

Prévention des risques chimiques et biologiques

# Études et recherches

RAPPORT R-875



## **Les emplois verts au Québec Définition et appréciation de leurs risques chimiques ou biologiques potentiels pour la santé des travailleurs**

*Erwan Cheneval  
Marc-Antoine Busque  
Claude Ostiguy  
Jacques Lavoie  
Robert Bourbonnais  
France Labrèche  
Joseph Zayed*



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

## NOS RECHERCHES

*travaillent pour vous !*

### Mission

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

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

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

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

### Pour en savoir plus

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

### Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales du Québec  
2015  
ISBN : 978-2-89631-809-4(PDF)  
ISSN : 0820-8395

IRSST - Direction des communications  
et de la valorisation de la recherche  
505, boul. De Maisonneuve Ouest  
Montréal (Québec)  
H3A 3C2  
Téléphone : 514 288-1551  
Télécopieur : 514 288-7636  
[publications@irsst.qc.ca](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,  
Mai 2015

Prévention des risques chimiques et biologiques

# Études et recherches

RAPPORT R-875

## Les emplois verts au Québec Définition et appréciation de leurs risques chimiques ou biologiques potentiels pour la santé des travailleurs

### 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.

*Erwan Cheneval<sup>1</sup>, Marc-Antoine Busque<sup>2</sup>, Claude Ostiguy<sup>2</sup>,  
Jacques Lavoie<sup>2</sup>, Robert Bourbonnais<sup>1</sup>, France Labrèche<sup>2</sup>, Joseph Zayed<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Université de Montréal

<sup>2</sup>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.

## ÉVALUATION PAR DES PAIRS

Conformément aux politiques de l'IRSST, les résultats des travaux de recherche publiés dans ce document ont fait l'objet d'une évaluation par des pairs.

## REMERCIEMENTS

Merci à toutes les personnes qui ont contribué par leur expérience, leur jugement et leur savoir à enrichir ce rapport, en particulier Marie-France d'Amours (conseillère en valorisation, Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST), David Fricout (coordonnateur de la formation, EnviroCompétences) et Dominique Dodier (directrice générale, EnviroCompétences).



## SOMMAIRE

Les emplois générés par les efforts d'écologisation de l'économie sont en pleine croissance. Ces emplois, couramment appelés « emplois verts », étaient estimés en 2010 à plus de 155 000 au Québec et à 682 000 au Canada. Ces chiffres dépendent bien entendu des définitions données aux termes « écologie » et « environnement », mais donnent une idée de l'importance de ce secteur en croissance. Plusieurs nouvelles technologies se développent et il est impératif d'en apprécier les risques potentiels pour la santé des travailleurs.

L'objectif de cette recherche est de tracer le portrait québécois des emplois verts et d'apprécier le risque potentiel pour la santé des travailleurs découlant de leur exposition aux substances chimiques et aux agents biologiques. Il s'agit plus spécifiquement : 1) de définir le secteur économique « vert » au Québec; 2) d'identifier les « emplois verts »; 3) de déterminer les substances chimiques et les agents biologiques auxquels les travailleurs pourraient être exposés; 4) et d'en apprécier qualitativement le risque potentiel pour la santé des travailleurs.

Plusieurs outils ont dû être adaptés ou créés afin d'atteindre ces objectifs. L'identification des emplois verts s'est basée principalement sur les critères extraits de la Loi sur le développement durable du Québec. Le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) et la Classification nationale des professions (CNP) ont établi la base à partir de laquelle nous avons identifié les appellations d'emploi vert au Québec. L'appréciation du risque pour les travailleurs s'appuie principalement sur le modèle de gestion graduée du risque (*Control Banding*). Cette méthode de gestion qualitative de risque vise à assurer la sécurité des travailleurs exposés à des produits pour lesquels peu d'informations sont disponibles. Un niveau ou bande de danger (toxicité) est attribué aux substances en les comparant à des produits similaires dont le danger est connu et l'exposition à ces substances au poste de travail est également estimée de façon semi-quantitative (bande d'exposition). La majorité des modèles sont fondés sur quatre ou cinq grandes bandes de danger et un nombre équivalent de bandes d'exposition, représentant ainsi de 16 à 25 situations possibles.

L'ensemble de la démarche a permis d'identifier environ 400 appellations d'emplois qui peuvent être considérés « verts » selon la définition proposée et les critères retenus. Ces emplois sont regroupés dans 63 professions différentes pour lesquelles le risque chimique ou biologique potentiel a été apprécié et dont 21 représentent un risque élevé. Elles sont donc prioritaires en termes de recherche sur la santé et la sécurité des travailleurs. D'une façon plus spécifique, les résultats mettent en évidence le risque associé à la gestion des matières résiduelles, une industrie grandissante à laquelle de plus en plus d'activités peuvent être reliées, comme la production énergétique, la production agricole ou la récupération de matières premières. Les centres de tri se multiplient, l'épuration des effluents industriels prend de l'importance tandis que les certificats d'autorisation des sites d'enfouissement ne se délivrent plus aussi facilement qu'autrefois.

Bien que l'appellation « emplois verts » soit à la mode et s'inscrive dans une perspective de développement durable, peu d'informations sont disponibles sur le sujet. Il s'agit de la première étude de cette nature au Québec. Elle peut donc servir de base pour la détermination de priorités de recherche futures dans le domaine des emplois verts. De plus, les hygiénistes peuvent avantageusement utiliser la méthode développée dans une perspective de prévention ou de protection des travailleurs, avec une approche qu'ils pourront enrichir de données plus précises ou quantitatives.





## TABLE DES MATIÈRES

<b>REMERCIEMENTS.....</b>	<b>I</b>
<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>III</b>
<b>TABLE DES MATIÈRES .....</b>	<b>V</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>VII</b>
<b>LISTE DES FIGURES.....</b>	<b>IX</b>
<b>LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES.....</b>	<b>XI</b>
<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJECTIFS .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Identifier le secteur économique vert, l’industrie verte et l’industrie de     l’environnement .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Dresser la liste des emplois verts au Québec .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 Déterminer les contaminants chimiques et les agents biologiques auxquels les     travailleurs sont susceptibles d’être exposés .....</b>	<b>7</b>
<b>2.4 Apprécier le risque selon la méthode de la gestion graduée du risque .....</b>	<b>7</b>
<b>3. MÉTHODOLOGIE.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1 Définition et identification des emplois verts.....</b>	<b>9</b>
3.1.1 Définition .....	9
3.1.2 Critères d’identification des emplois verts .....	10
3.1.3 Systèmes de classification des industries et des professions .....	12
<b>3.2 Risques en santé et sécurité du travail .....</b>	<b>14</b>
3.2.1 Adaptation de la méthode de gestion graduée du risque.....	14
3.2.2 Identification des contaminants chimiques et des agents biologiques et appréciation de leur dangerosité.....	16
3.2.3 Appréciation de l’exposition des travailleurs et appréciation du risque .....	19
<b>4. RÉSULTATS.....</b>	<b>23</b>
<b>4.1 Identification des emplois verts .....</b>	<b>23</b>

---

<b>4.2</b>	<b>Risques potentiels liés aux contaminants chimiques.....</b>	<b>24</b>
4.2.1	Les contaminants chimiques .....	24
4.2.2	Gestion graduée du risque adaptée aux risques chimiques.....	24
<b>4.3</b>	<b>Risques potentiels liés aux agents biologiques.....</b>	<b>26</b>
4.3.1	Les agents biologiques .....	26
4.3.2	Gestion graduée du risque adaptée aux risques biologiques.....	27
<b>5.</b>	<b>DISCUSSION.....</b>	<b>29</b>
5.1	Limites et contraintes .....	29
5.2	Opportunités.....	29
5.3	Priorités de recherche.....	30
<b>6.</b>	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>35</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>37</b>
	<b>ANNEXE A : DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE SCHÉMATISÉE .....</b>	<b>43</b>
	<b>ANNEXE B : EMPLOIS VERTS .....</b>	<b>45</b>
	<b>ANNEXE C : CONTAMINANTS CHIMIQUES.....</b>	<b>59</b>
	<b>ANNEXE D : SITES INTERNET DE GESTION GRADUÉE DU RISQUE .....</b>	<b>65</b>
	<b>ANNEXE E : PHRASES DE RISQUE (PHRASES R).....</b>	<b>67</b>
	<b>ANNEXE F : AGENTS BIOLOGIQUES .....</b>	<b>71</b>

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1 – Secteurs économiques ou industriels verts.....</b>	<b>2</b>
<b>Tableau 2 – Modèle de gestion graduée du risque chimique (modèle COSHH adapté). ....</b>	<b>15</b>
<b>Tableau 3 – Classification en bandes de danger des contaminants chimiques.....</b>	<b>17</b>
<b>Tableau 4 – Groupes de risque biologique.....</b>	<b>18</b>
<b>Tableau 5 – Potentiel d’exposition aux contaminants chimiques.....</b>	<b>20</b>
<b>Tableau 6 – Modèle de priorisation du risque chimique.....</b>	<b>20</b>
<b>Tableau 7 – Moyens de maîtrise (C) et niveaux d’exposition (E) aux agents biologiques.....</b>	<b>22</b>
<b>Tableau 8 – Modèle de gestion graduée du risque biologique. ....</b>	<b>22</b>
<b>Tableau 9 – Grandes catégories professionnelles de la CNP et nombre de professions contenant des appellations d’emploi vert. ....</b>	<b>23</b>
<b>Tableau 10 – Répartition des 63 professions selon le nombre de contaminants identifiés et la fréquence des cotes de risque plus grandes ou égales à 3. ....</b>	<b>25</b>
<b>Tableau 11 – Liste des codes des professions considérées à risque chimique élevé.....</b>	<b>25</b>
<b>Tableau 12 – Liste des codes des professions considérées à risques biologiques élevé et moyen.....</b>	<b>27</b>
<b>Tableau 13 – Emplois verts identifiés dans les codes de professions considérées à risques chimique élevé ou biologiques élevé et moyen.....</b>	<b>31</b>



## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1 – Professions classées par niveaux de risque chimique, par ordre décroissant selon le score final puis selon le modèle de priorisation (priorité élevée en rouge, priorité moyenne en jaune, priorité faible en vert) .....</b>	<b>26</b>
---	-----------



## LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

ACGIH® :	American Conference of Governmental Industrial Hygienists
BIT :	Bureau international du travail
BLS :	Bureau of Labor Statistics (États-Unis)
CNP :	Classification nationale des professions
COSHH :	Control of Substances Hazardous to Health
CSA Group :	Canadian Standards Association Group (Groupe CSA)
CSST :	Commission de la santé et de la sécurité du travail
HAP :	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HSE :	Health and Safety Executive
IRSST :	Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail
ISO :	International Organization for Standardization (Organisation internationale de normalisation)
PME :	Petites et moyennes entreprises
PNUE :	Programme des Nations Unies pour l'environnement
SCIAN :	Système de classification des industries de l'Amérique du Nord
TNO :	Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (Organisation pour la recherche scientifique appliquée des Pays-Bas)





## 1. INTRODUCTION

L'« économie verte » répond au concept de développement durable et prend de plus en plus d'importance depuis les années 1990. Les gouvernements du Canada et du Québec ont intégré la logique du développement durable entre autres dans leurs stratégies économiques, en offrant des incitatifs sérieux à la recherche et la mise en marché de nouvelles technologies et à la création d'emplois dans les secteurs du recyclage, des sources énergétiques alternatives, du transport, de la gestion des ressources naturelles, de la protection de l'environnement et bien d'autres [1, 2]. Les emplois créés dans ces secteurs sont souvent appelés « emplois verts » ou « métiers de l'environnement ». En 2010, on en dénombrait plus de 155 000 au Québec et 682 000 au Canada [3]. Bien qu'influencés par l'apposition du terme « environnement », ces métiers englobent généralement des emplois dans l'ingénierie, la communication et la formation, ainsi que dans la manipulation de matériaux ou de substances dangereuses, par exemple au triage d'un centre de recyclage (contaminants organiques ou inorganiques, agents biologiques, etc.), à la fabrication ou au recyclage de batteries (plomb, nickel, cadmium, etc.), à la fabrication de panneaux solaires (silice, tellure de cadmium, etc.) ou encore au compostage (bioaérosols et gaz produits par la dégradation en anaérobie).

Les secteurs industriels de l'économie verte sont nombreux. Il est possible de les regrouper selon plusieurs catégories (voir une des classifications existantes au tableau 1). Ces catégories ne sont bien entendu pas fermées : la gestion des matières résiduelles, par exemple, peut être envisagée selon la protection de l'environnement ou la gestion des ressources, si l'on pense au recyclage. Il en est de même pour les effluents industriels utilisés pour la cogénération énergétique. Les distinctions proposées dans les études sur le sujet permettent néanmoins de tracer les grandes lignes et de souligner les aspects importants d'une économie intégrant de plus en plus une vision durable du développement [3-7]. Certains domaines sont considérés exclusivement verts, comme la fabrication de panneaux solaires ou d'éoliennes, ou en général les technologies d'énergies renouvelables, ou encore les activités de recyclage. En revanche, d'autres domaines peuvent comporter des activités auxquelles il est difficile d'accoler une étiquette verte, comme celui de la construction. Construire une maison plus écologique peut nécessiter des matériaux spécialisés sans impliquer un travail différent pour le constructeur ou l'ouvrier. Le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et le Bureau international du travail (BIT) parlent alors de « nuances de vert » alors qu'ECO Canada évoque un degré de « verdissement » [8-10]. Cette tendance, bien que naturelle dans des secteurs économiques en essor, brouille nécessairement les contours de ces secteurs, témoigne des divergences dans les définitions et les classifications des industries vertes et nuit à la comparaison des résultats entre pays.

L'intérêt des pays industrialisés et des économies émergentes pour la catégorie d'emplois liés aux secteurs présentés ci-dessus et regroupés sous l'adjectif « vert » est évident. Au Québec, plusieurs documents publiés par différents ministères soulignent les intentions gouvernementales concernant les nouvelles technologies, la protection de l'environnement et la gestion responsable des ressources naturelles. C'est notamment le cas du document *Pour un Québec vert et prospère : stratégie de développement de l'industrie québécoise de l'environnement et des technologies vertes* [2] qui annonce les mesures de soutien offertes aux industries de l'environnement et celles visant à favoriser l'innovation technologique dans la province.

**Tableau 1 – Secteurs économiques ou industriels verts.**

<b>Protection de l'environnement</b>	<b>Gestion des ressources</b>	<b>Services environnementaux</b>
Air	Production énergétique	Formation
Eau	Préservation de l'environnement	Recherche et développement
Sol	Agriculture	Politique et législation
Gestion des matières résiduelles	Construction verte	Communication
Santé et sécurité environnementale	Commerce de l'énergie	
	Efficacité énergétique	
	Fabrication	
	Transport	
	Séquestration du carbone	
	Stockage de l'énergie	

Source : Cette classification s'inspire des travaux de ECO Canada et regroupe les secteurs proposés par plusieurs chercheurs dans le domaine de l'économie verte [3-7].

Alors que l'appellation « emploi vert » est à la mode, elle comporte pourtant de multiples interprétations et définitions et de plus en plus d'aspects lui sont maintenant reliés. Au centre des préoccupations se trouvent la santé et la sécurité des travailleurs, des aspects clefs du développement sain d'une économie verte. Le PNUE la définit d'ailleurs comme étant « une économie qui entraîne une amélioration du bien-être humain et de l'équité sociale tout en réduisant de manière significative les risques environnementaux et la pénurie de ressources. » [9]. Vert et décent vont de pair avec un développement économique durable. Voici quelques définitions importantes des emplois verts ou du secteur vert, dans le monde, au Canada et au Québec :

#### **PNUE**

« Travail décent contribuant directement à diminuer l'impact environnemental des entreprises, des secteurs économiques ou de l'économie en général en réduisant la consommation d'énergie et de ressources, les émissions, les déchets et la pollution et en préservant ou en rétablissant les écosystèmes. [...] Les emplois verts doivent être des emplois décents, autrement dit des emplois convenables offrant des salaires adéquats, des conditions de travail sûres, une sécurité de l'emploi, des perspectives de carrière raisonnables, et la garantie des droits des travailleurs » [11].

#### **ECO Canada**

« ECO Canada defines a green job as one that works directly with information, technologies, or materials that minimize environmental impact, and also requires specialized skills, knowledge, training, or experience related to these areas » [10].

#### **Gouvernement du Québec**

« *L'industrie de l'environnement* se compose des entreprises qui produisent des biens et des services visant à évaluer, prévenir, limiter ou corriger les dommages

environnementaux relatifs à l'eau, à l'air, au sol et aux écosystèmes, ainsi que les problèmes liés à la gestion des matières résiduelles et des eaux usées. *Les technologies vertes* englobent les technologies permettant de diminuer l'utilisation des matières premières et des matériaux, de réduire la consommation d'énergie, de récupérer des sous-produits utiles, de réduire les émissions polluantes ou de restreindre les problèmes d'élimination des matières résiduelles » [2].

Ces définitions ont beaucoup en commun, et permettent d'ores et déjà de délimiter le concept autour de la réduction de l'impact environnemental des activités humaines. En revanche, les définitions peuvent être axées soit autour des secteurs d'emploi (PNUE) soit autour de la finalité du rôle professionnel (ECO Canada). La définition offerte par ECO Canada ajoute la notion d'habileté spécifique, incluant ainsi la nécessité d'adapter la formation des travailleurs, notion extrêmement pertinente quand on pense à la qualité de ces emplois et à la santé et sécurité des travailleurs. Une autre distinction intéressante est faite par le Bureau of Labor Statistics américain qui définit les emplois verts selon deux grandes catégories : 1- les emplois qui produisent des biens ou des services qui profitent à l'environnement ou qui conservent les ressources ; 2- les emplois qui visent à améliorer les processus de production afin de réduire l'impact environnemental [4].

En revanche, quelques analyses dénoncent le manque de rigueur de certains rapports qui voient dans l'économie verte une panacée aux difficultés économiques [12, 13]. Différentes études américaines ont tenté d'évaluer ou de quantifier ce domaine émergent dans leur pays en termes économiques, comme le nombre d'employés, les revenus, le pourcentage de l'économie régionale, etc. Les divergences des approches conceptuelles de ces rapports ne permettent pas d'en tirer des conclusions claires sur la tendance des emplois verts, si ce n'est qu'il existe bel et bien des nuances de vert, et que ces emplois sont pour l'instant fondamentalement les mêmes que les emplois traditionnels, mais qu'ils peuvent être porteurs de risques et demander une formation ou des connaissances supplémentaires [12]. L'approche utilisée dans un rapport de l'Occupational Information Network, qui souligne l'importance du « verdissement de l'économie », privilégie le travailleur plutôt que le poste, évitant ainsi de devoir trancher entre « vert » ou « non vert » et favorisant la nuance. Dans cette optique, qui rejette une notion statique de l'emploi, l'économie « verdissante » influence le milieu de travail et la formation de la main-d'œuvre dans un processus dynamique [14].

Finalement, bien que les emplois verts soient des termes à la mode, s'inscrivant avantageusement dans une perspective de développement durable, peu d'informations sont disponibles sur le sujet. L'établissement d'une base commune de réflexion, partant de la définition de ces emplois jusqu'aux risques potentiels pour la santé des travailleurs en fonction des substances chimiques et des agents biologiques qui y sont associés, semble urgent. Présenter une vue d'ensemble de cette industrie est nécessaire. D'ores et déjà, plusieurs études démontrent clairement la présence de nombreux contaminants dans le secteur des emplois verts et estiment que la protection des travailleurs doit faire l'objet d'études [5, 15]. D'une part, les procédés de fabrication changent rapidement, intégrant des matériaux ou des technologies souvent directement sortis des centres de recherche et développement. D'autre part, une entreprise donnée peut utiliser un grand nombre de procédés pour demeurer compétitive et la plus « verte » possible. Il apparaît essentiel de pouvoir apprécier assez rapidement le risque pour les travailleurs, afin de protéger leur santé et de prévenir la survenue de lésions éventuelles.

L'appréciation d'un vaste éventail de situations professionnelles, dans des secteurs industriels très variés, présente des défis considérables. La méthode de la gestion graduée du risque ou control banding est une piste intéressante pour évaluer et comparer plusieurs situations. Cet outil est une méthode de gestion qualitative, initialement développée dans l'industrie pharmaceutique [16], qui vise à assurer la sécurité des travailleurs exposés à des produits pour lesquels peu d'informations existent. Un niveau, ou bande, de danger (toxicité) est attribué aux substances en les comparant à des produits similaires dont le danger est connu; l'exposition à ces substances au poste de travail est également estimée de façon semi-quantitative (bande d'exposition). La majorité des modèles sont fondés sur quatre ou cinq grandes bandes de danger et un nombre équivalent de bandes d'exposition constituant ainsi un ensemble de 16 à 25 situations possibles. À chaque situation (bande de danger/bande d'exposition) correspond une stratégie de maîtrise du risque [16, 17] qui est alors intégrée dans le programme de prévention de l'établissement. Cette pratique a été reprise, améliorée et simplifiée par le Health and Safety Executive (HSE) britannique qui en a fait un outil accessible, le *Control of Substances Hazardous to Health* ou *COSHH*, pour des petites et moyennes entreprises n'ayant pas les moyens de bénéficier de l'expertise d'un hygiéniste du travail à temps plein [18].

L'Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO, Organisation pour la recherche scientifique appliquée des Pays-Bas) a poursuivi le développement du COSHH et développé un outil web, le Stoffenmanager, qui attribue une bande d'exposition basée sur un modèle d'exposition simplifié, compréhensible et utilisable pour les personnes non expertes [19, 20]. Ces outils seront d'ailleurs vus en détail un peu plus loin dans le rapport.

La gestion graduée du risque est spécialement adaptée aux situations nouvelles ou émergentes pour lesquelles les données sont insuffisantes pour faire une évaluation quantitative du risque. C'est notamment pour cette raison que cette approche a été proposée dans le domaine des nanotechnologies [21, 22] et fait actuellement l'objet d'une norme ISO [23]. Elle est également intégrée dans une norme du Groupe CSA (Z12885, Nanotechnologies – programme de contrôle de l'exposition aux nanomatériaux manufacturés sur le lieu de travail) [24], et cet organisme étudie la norme ISO sur la gestion graduée du risque pour son adaptation à l'échelon canadien. Plus près de nous, cette approche est actuellement reprise à l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) pour son adaptation et son application dans le choix des appareils de protection respiratoire contre les bioaérosols [25]. La gestion graduée du risque, qui fait partie intégrante d'un programme de prévention, peut être utilisée à différentes fins :

- a) pour déterminer le niveau de risque à un poste de travail spécifique tout en requérant des ressources moins importantes que la démarche usuelle d'hygiène industrielle qui nécessite une évaluation complète de l'exposition du travailleur;
- b) pour prioriser les interventions à réaliser à la suite de l'estimation du risque relié à de multiples situations de travail;
- c) pour proposer la mise en place d'un niveau de maîtrise du risque approprié, réévalué en fonction de l'évolution des connaissances scientifiques et techniques sur les produits et les procédés impliqués;
- d) pour évaluer le risque résiduel lorsque des moyens de prévention sont déjà implantés.

Dans le contexte actuel caractérisé par un niveau élevé d'incertitude quant aux risques sanitaires associés aux emplois verts, la méthode de gestion graduée du risque constitue une alternative jamais explorée, à notre connaissance, dans ce domaine. Elle s'inscrit dans une démarche globale d'évaluation des risques professionnels et peut être appliquée à la problématique des emplois verts et aider à déterminer, sur la base des informations disponibles et des hypothèses considérées, les emplois pour lesquels l'instauration de mesures de prévention serait la plus pertinente et prioritaire.



## **2. OBJECTIFS**

Le but de cette recherche est de tracer le portrait québécois des emplois verts et d'apprécier le risque potentiel pour la santé des travailleurs découlant de leur exposition aux substances chimiques et aux agents biologiques. Les objectifs spécifiques sont les suivants :

### **2.1 Identifier le secteur économique vert, l'industrie verte et l'industrie de l'environnement**

Il existe de nombreuses approches de l'économie verte, des secteurs verts ou des emplois verts. Afin d'offrir une démarche cohérente et claire, il semble judicieux de présenter une définition opérationnelle dans le cadre de ce travail, en mettant l'accent sur les travailleurs, et les éventuels risques en santé et sécurité découlant de ces emplois. Cette démarche n'est pas inspirée par une vision nouvelle ou différente de la problématique, mais cherche plutôt le consensus et ajoute sa vision à celles déjà proposées par plusieurs organismes provinciaux, nationaux, internationaux ou publics et privés.

### **2.2 Dresser la liste des emplois verts au Québec**

Une définition opérationnelle des emplois verts, conçue dans la perspective des risques pour les travailleurs, nous amène à identifier certains critères propres à la démarche du développement durable et applicables aux emplois afin de déterminer leur degré de « vert ». Les appellations d'emploi peuvent donc être sélectionnées à partir de systèmes de classification généraux et consensuels, tels que le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) et la Classification nationale des professions (CNP), et des bases de données gouvernementales.

### **2.3 Déterminer les contaminants chimiques et les agents biologiques auxquels les travailleurs sont susceptibles d'être exposés**

Une fois les appellations d'emploi identifiées, il s'agit de déterminer à quel type de contaminants chimiques ou d'agents biologiques les travailleurs peuvent être exposés. Les informations sur les professions et les secteurs industriels fournies par les classifications SCIAN et CNP, ainsi que la littérature spécialisée, permettent de dresser une liste la plus complète possible des dangers, dans une vision macroscopique des professions. La dangerosité est estimée en termes de bandes de danger selon les indices et les similitudes existant dans la littérature scientifique et technique. Dans un deuxième temps, l'exposition est appréciée.

### **2.4 Apprécier le risque selon la méthode de la gestion graduée du risque**

Grâce aux données sur le danger et sur l'exposition des travailleurs, il est possible d'accoler des cotes de risque à une profession donnée par l'approche de la gestion graduée du risque. Ces cotes permettent de hiérarchiser les professions selon le risque, afin d'orienter les recherches futures en santé et sécurité du travail parmi les emplois verts.





### 3. MÉTHODOLOGIE

La démarche qui a été établie pour atteindre nos objectifs implique de nombreuses étapes. Ces étapes sont décrites en détail dans les points qui suivent. Un schéma récapitulatif est présenté en annexe (voir annexe A) afin d'offrir une vision d'ensemble de notre approche et du travail effectué.

#### 3.1 Définition et identification des emplois verts

##### 3.1.1 Définition

La notion d'emploi vert, qui dépend du point de vue de l'observateur, est difficile à définir précisément. Il n'en demeure pas moins que, pour les analystes et les décideurs, les définitions sont essentielles et constituent la base de la démarche de recherche. Une définition des emplois verts devrait refléter la nouveauté et le dynamisme de ceux-ci et éviter de figer des concepts par nature changeants. En regroupant les différents points de vue présentés en introduction et en gardant surtout à l'esprit la santé et la sécurité des travailleurs, nous proposons la définition suivante :

*Peut être considéré comme vert, tout emploi visant directement à réduire l'impact environnemental des activités humaines et qui souscrit aux principes du développement durable. Les emplois verts, qui peuvent requérir des habiletés et des connaissances spécifiques, exigent le développement, l'innovation ou l'utilisation de technologies, techniques ou procédés adaptés.*

Cette définition est formulée autour de deux aspects fondamentaux dans une optique de santé et sécurité des travailleurs : 1- l'impact des activités humaines sur l'environnement; 2- le changement potentiel du milieu de travail. Ce deuxième aspect nécessite un besoin de formation ou d'adaptation des travailleurs qui font face à des changements dans leur milieu de travail. À l'heure actuelle, ces aspects doivent être considérés à l'intérieur des secteurs visés par l'environnement ou l'économie verte.

Les notions de « vert » et de « durable » sont souvent considérées comme équivalentes ou synonymes. Ces termes ne sont pourtant pas totalement interchangeables : « vert » réfère plus directement à l'impact environnemental, aux matières premières utilisées, à la pollution; « durable » est un terme plus général, qui englobe notamment les impacts environnementaux, économiques et sociaux d'une activité [26]. Alors que les emplois verts s'inscrivent dans une perspective durable, et que leur développement doit dépasser l'environnement physique pour inclure les aspects économiques et sociaux des activités humaines, il est essentiel pour les chercheurs et les décideurs d'adopter une certaine rigueur dans leur approche et de pouvoir définir leur champ d'investigation selon des critères opérationnels pour le développement de modèles analytiques ou statistiques. Le propos de cette étude sur les risques pour les travailleurs utilisant de nouvelles technologies nous amène donc à privilégier tant la notion plus étroite de « vert » que celle plus large de « durable », afin de cibler plus précisément leur impact sur l'environnement et, évidemment, sur la santé et la sécurité des travailleurs [27].

### 3.1.2 Critères d'identification des emplois verts

Le large éventail de secteurs que couvre l'économie verte rend l'identification des emplois verts complexe, d'autant plus que pour certains économistes tous les emplois devraient finalement « verdir » au fil du temps. Cependant, la définition avancée dans cette étude permet de proposer quelques critères pour différencier dès maintenant un emploi traditionnel d'un emploi vert. Les avantages d'utiliser une approche par critères sont nombreux : cela offre une approche plus systématique; les choix méthodologiques sont simplifiés et, finalement, la démarche peut être reproduite plus facilement. L'inconvénient majeur est de limiter les nuances, dans un domaine encore relativement flou. Comme mentionné plus haut, la dynamique créée par le mouvement durable évolue rapidement et il est très difficile de prédire quelles technologies vont remporter plus de succès, elles mêmes étant appelées à changer et à s'adapter aux besoins et aux découvertes scientifiques. Cela ne doit pas handicaper la recherche, afin d'accumuler un maximum d'outils pour prendre des décisions éclairées.

Selon la définition proposée précédemment, deux questions se posent pour déterminer si un emploi est vert ou pas :

- 1 - l'emploi a-t-il un lien direct avec la réduction de l'impact environnemental des activités humaines?
- 2 - l'emploi souscrit-il à des principes de développement durable?

Il est important de noter que si tous les emplois répondant au premier critère sur l'impact environnemental soucrivent nécessairement à au moins un principe de développement durable, la distinction demeure fondamentale, car l'inverse n'est pas nécessairement vrai. Les deux critères sont donc essentiels dans la définition d'un emploi vert et dans son évaluation, et une pondération équivalente leur a été accordée. Il faut également préciser qu'il ne s'agit pas de savoir pour chaque emploi si un ou plusieurs travailleurs s'intéressent aux impacts environnementaux dans leur spécialité, mais plutôt si certaines tâches de l'emploi en question ont comme finalité une réduction de l'impact environnemental.

Le Québec est un des rares gouvernements dans le monde à posséder une loi sur le développement durable. Seize principes de développement durable ont été retenus par le gouvernement du Québec parmi ceux énoncés dans la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement durable [28] pour élaborer cette Loi. Le gouvernement du Québec a choisi plusieurs orientations dans sa stratégie sur le développement durable 2008-2013, dont l'orientation 2 qui a pour but de « réduire et gérer les risques pour améliorer la santé, la sécurité et l'environnement » [29]. Cette orientation retient cinq principes parmi les 16 (les lettres qui identifient les principes suivants correspondent à leur ordre tel qu'énoncé par le Gouvernement du Québec) :

- a) « santé et qualité de vie » : les personnes, la protection de leur santé et l'amélioration de leur qualité de vie sont au centre des préoccupations relatives au développement durable. Les personnes ont droit à une vie saine et productive, en harmonie avec la nature;

- c) « protection de l'environnement » : pour parvenir à un développement durable, la protection de l'environnement doit faire partie intégrante du processus de développement;
- f) « accès au savoir » : les mesures favorisant l'éducation, l'accès à l'information et la recherche doivent être encouragées de manière à stimuler l'innovation ainsi qu'à améliorer la sensibilisation et la participation effective du public à la mise en oeuvre du développement durable;
- i) « prévention » : en présence d'un risque connu, des actions de prévention, d'atténuation et de correction doivent être mises en place, en priorité à la source;
- j) « précaution » : lorsqu'il y a un risque de dommage grave ou irréversible, l'absence de certitude scientifique ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir une dégradation de l'environnement;

Ces cinq principes ont donc été sélectionnés comme critères pour déterminer si un emploi souscrit ou non aux énoncés du développement durable. Les emplois peuvent remplir entre un et cinq critères. Les principes ont été reformulés afin que l'emploi soit au centre de la réflexion et quelques précisions ont été apportées pour en faciliter l'interprétation et clarifier notre démarche :

- a) Santé et qualité de vie : L'emploi promeut ou se préoccupe de la santé et de la qualité de vie des citoyens.

Ce principe s'applique pour une activité ayant un rapport direct avec la santé et la qualité de vie des individus. En effet, toute action protégeant l'environnement peut être interprétée par ricochet comme bénéfique à la population. Dès lors, la distinction deviendrait inutile. Dans cette étude, la protection de l'environnement est considérée comme ayant un effet indirect sur la santé des personnes, et seuls les emplois ayant un rapport direct avec la santé et la qualité de vie obtiennent un point pour ce principe (ex. traitement de l'eau, dépollution, assainissement et gestion des espaces verts ou transport en commun urbain).

- c) Protection de l'environnement : L'emploi contribue à la protection de l'environnement.

Trois autres principes de développement durable (parmi les 16) qui apparaissent pertinents à notre propos ont été utilisés pour préciser la portée de cette notion : l) préservation de la biodiversité; m) respect de la capacité de support des écosystèmes; n) production et consommation responsables. Un seul d'entre eux est nécessaire pour qualifier un emploi comme étant contributif à la protection de l'environnement. Ces précisions permettent de distinguer le principe de protection de celui de prévention, en limitant les interprétations possibles de cet énoncé.

- f) Accès au savoir : L'emploi favorise l'éducation, l'accès à l'information et à la recherche et stimule l'innovation.

Ce principe est entendu dans son sens large : tout emploi qui participe de près ou de loin à l'éducation, à la recherche, ou qui favorise l'innovation, par exemple en commercialisant de nouvelles technologies.

- i) Prévention : L'emploi participe à la prévention, à l'atténuation ou à la correction des dommages environnementaux.

La notion de dommage environnemental revêt une grande importance alors que la prévention repose sur la connaissance des risques et des impacts connus dont le niveau de fiabilité est très grand. Ainsi, les emplois reliés à la dépollution, à l'agriculture biologique ou à la récupération se qualifient. Dans le cas de l'agriculture, on considère que l'essor de l'agriculture biologique découle justement des problèmes de pollution ou des dangers (pour l'humain ou l'environnement) de l'utilisation des engrais ou de biocides issus de la pétrochimie.

- j) Précaution : L'emploi favorise le principe de précaution en cas de risque de dommages environnementaux.

Ce principe est assez complexe dans son application. En effets, les deux composantes qui le caractérisent, soit l'absence de certitude scientifique complète et l'ampleur du risque appréhendé, fragilisent l'évaluation de la contribution de l'emploi à ce principe.

Finalement, notons que le degré de « vert », dans la perspective de cette étude, varie selon le nombre de principes du développement durable qui se rattachent à l'appellation d'emploi donc selon l'importance accordée aux risques à la santé, à la sécurité et à l'environnement. D'autres principes avec une perspective différente (sociale, économique, etc.) changeraient le degré de vert, voire les appellations d'emploi retenues.

Plusieurs appellations d'emploi ne peuvent être envisagées sans tenir compte d'un secteur particulier ou d'une spécialisation dans l'emploi. Le cas des architectes est révélateur : en effet, certains se spécialisent dans la conceptualisation de bâtiments « verts », qu'il s'agisse de l'efficacité énergétique, des matériaux, ou de l'espace réservé à la nature (comme les toits ou murs végétaux). Il est justifié d'inclure ces professionnels à la liste des emplois verts, mais il n'est pas possible de les distinguer des architectes traditionnels sans une mention spéciale.

En résumé, la pondération utilisée pour classer un emploi comme vert est la suivante. Le critère de réduction de l'impact environnemental, correspondant à la première question posée pour l'identification d'un emploi vert, est nécessaire et une pondération de 50 % lui a été accordée. Il fallait de plus que chacun des emplois verts ainsi identifiés souscrive minimalement à un des cinq principes de développement durable présentés précédemment. Chacun de ces principes s'est vu accorder une valeur de 10 % des points, totalisant un maximum de 50 %. Les emplois retenus comme « verts » devaient donc avoir obtenu un pointage total situé entre 60 % et 100 %. La liste complète des appellations d'emploi et leur score est présentée dans l'annexe B.

### **3.1.3 Systèmes de classification des industries et des professions**

Les emplois verts procèdent de l'application de plus en plus marquée des politiques durables des gouvernements. La liste des appellations d'emploi a donc été construite à partir des informations provenant avant tout des organismes gouvernementaux et paragouvernementaux qui nous concernent, ceux du Canada et du Québec, ainsi que des organisations spécialisées dans le domaine. Une bonne partie de cette recherche s'est appuyée sur les données provenant d'outils gouvernementaux comme les classifications des industries et des professions utilisées par Statistique Canada et Ressources humaines et Développement des compétences Canada, ainsi

que des rapports d'organisations professionnelles et de comités sectoriels, comme EnviroCompétences et Environmental Careers Organization of Canada. Les points de vue américains et des grands organismes internationaux tels que les Nations Unies ou l'Organisation internationale du travail sont également particulièrement pertinents.

Les secteurs industriels ont été classifiés au Canada selon une codification adoptée par les États-Unis, le Canada et le Mexique, soit le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN). Ce système est utilisé par Statistique Canada et les organismes équivalents des deux autres pays à des fins d'analyse de l'activité industrielle. Le SCIAN a différents niveaux : une vingtaine de secteurs (codes à deux chiffres) constituent la base du système, et se subdivisent en sous-secteurs (codes à trois chiffres), groupes (codes à quatre chiffres) et classes (codes à cinq ou six chiffres). La dernière mise à jour du SCIAN a été effectuée en 2012 [30]. Le Recensement de 2006 de Statistique Canada a permis de relever, entre autres, le nombre de travailleurs par groupe (codes à quatre chiffres), mais ces données ne sont pas disponibles au niveau de la classe (codes à cinq chiffres). Il s'agit des données les plus récentes disponibles.

La combinaison du SCIAN et de la Classification nationale des professions (CNP), qui catégorise les professions et les emplois au Canada, permet un classement plus précis des appellations d'emploi, en fonction à la fois du secteur d'activité et de la profession. La CNP a été établie conjointement par Statistique Canada et Ressources humaines et Développement des compétences Canada. La CNP est également une structure hiérarchique. Le code de quatre chiffres que nous utilisons représente les 500 groupes de base. Le premier chiffre fait référence à la grande catégorie à laquelle la profession appartient. La dernière mise à jour de la CNP date de 2011 [31]. À partir des données du Recensement 2006, Statistique Canada a pu déterminer quelles professions étaient associées à chaque SCIAN. Lors du recensement, il a été demandé au répondant de nommer l'entreprise pour laquelle il travaille et d'en décrire les activités (ce qui permet de les coder en fonction du SCIAN) et de décrire ses principales tâches (ce qui permet de coder sa profession selon la CNP). Dans la CNP, les tâches, les fonctions et les responsabilités sont décrites par profession, de même que les matériaux transformés ou utilisés, les équipements, les procédés industriels et les biens et services fournis. Ces renseignements permettent ensuite d'évaluer la toxicité de divers produits chimiques et agents biologiques, et l'exposition potentielle des travailleurs.

La classification SCIAN a été utilisée par plusieurs analystes pour déterminer d'une manière codifiée les secteurs considérés verts en Amérique du Nord. C'est le cas notamment du Bureau of Labor Statistics (BLS) des États-Unis, du Centre d'étude sur l'emploi et la technologie du gouvernement du Québec, d'ECO Canada et d'EnviroCompétences, des comités sectoriels de main-d'œuvre au Canada et au Québec [4, 10, 32]. La portée des études et la définition des secteurs verts varient d'un organisme à l'autre.

Afin de privilégier une approche la plus large possible, tout en respectant le cadre de cette étude, tous les groupes SCIAN employant des travailleurs au Canada (selon le Recensement 2006) et retenus par l'un ou l'autre de ces organismes ont été sélectionnés dans une première phase : 160 groupes SCIAN sur un total de 323.

Dans une deuxième phase, toutes les professions dans lesquelles on trouvait des travailleurs au Recensement 2006 dans les groupes SCIAN sélectionnés ont été extraites.

Il existe 500 professions différentes, regroupant environ 40 000 appellations d'emploi. Statistique Canada donne la définition suivante de profession :

« Une profession se définit comme un ensemble d'emplois suffisamment analogues sur le plan du travail exécuté pour qu'il soit possible de les regrouper sous un même titre à des fins de classement » [31].

Toutes les professions ayant un lien avec la définition d'emploi vert proposée dans cette étude ont été sélectionnées, en prenant garde d'avoir une interprétation suffisamment large afin de ne pas manquer certaines appellations d'emploi dont le titre pourrait paraître éloigné de la profession. Un spécialiste des statistiques de main d'œuvre et un hygiéniste industriel ont été consultés à plusieurs reprises pendant la préparation de cette liste et 160 professions ont ainsi été retenues. Au total, 11 229 appellations d'emploi sont classées sous ces 160 professions par Statistique Canada. Enfin, l'adéquation des appellations d'emplois retenues aux critères déterminés précédemment a été vérifiée.

## 3.2 Risques en santé et sécurité du travail

### 3.2.1 *Adaptation de la méthode de gestion graduée du risque*

En raison de leur caractère nouveau ou inédit, certains emplois verts, comme ceux du domaine du photovoltaïque, sont caractérisés par un niveau élevé d'incertitudes quant aux conditions de travail et à l'évaluation quantitative du risque à la santé posé par diverses substances dont les propriétés toxicologiques et les niveaux d'exposition sont mal connus. Dans un tel contexte, la méthode de gestion graduée du risque ou « control banding » est considérée comme la meilleure option pour les apprécier. Cette méthode a été développée dans les années 1970 et 1980 pour gérer des risques liés à des explosions, des radiations, des lasers et des agents biologiques, puis améliorée par l'industrie pharmaceutique pour gérer les risques chimiques dont les données de toxicité étaient peu ou pas connues. Elle est d'ailleurs utilisée dans un nombre croissant de situations où les informations sont limitées, notamment pour des mélanges de substances [16, 21-26, 33-50].

#### *Chimique*

Plusieurs approches de gestion graduée du risque ont été développées [16, 21-26, 33-50], souvent de façon spécifique à une catégorie de produits ou à un nouveau domaine tel celui des nanotechnologies [21-24, 26, 41, 45-47, 49].

La méthode proposée ici est basée sur la considération simultanée de trois approches existantes :

- celle du COSHH britannique qui classe le danger en bandes sur la base des phrases de risques (phrases R<sup>1</sup>) couramment utilisées en Europe, et qui détermine les bandes d'exposition en prenant en compte les propriétés physico-chimiques du produit (empoussièrement et volatilité), la température du procédé et la quantité mise en œuvre, mais pas la fréquence, le temps d'exposition ou les moyens de prévention implantés [36, 40, 42];

---

<sup>1</sup> Il s'agit d'annotations définies dans l'annexe III de la directive européenne 67/548/EEC : *Nature of special risks attributed to dangerous substances and preparations* (voir annexe E).

- celle du Stoffenmanager (TNO aux Pays-Bas), qui utilise les mêmes bandes de danger que le COSHH. En revanche, pour l'exposition, l'approche tient compte également de la fréquence et du temps d'exposition de même que des moyens de prévention déjà en place, des lieux de travail, etc. Elle est plus complète que l'approche COSHH, mais requiert plus d'informations [19, 37, 38, 43, 47, 51];
- la norme ISO/PDTS 12901-2, récemment publiée dans le domaine des nanotechnologies, qui offre une approche intéressante pour l'estimation du potentiel d'émission d'aérosols dans l'air en fonction de la nature de produits de départ et des divers procédés mis en œuvre [23].

Compte tenu du manque d'information dans certains milieux de travail, et sans oublier que l'objectif de cette recherche est de dresser un portrait général de la situation, les variables suivantes ont été retenues pour estimer l'exposition professionnelle : les propriétés physico-chimiques du produit (empoussièrement et volatilité) et la fréquence d'utilisation du produit. Le potentiel de toxicité a été évalué pour chaque contaminant selon les phrases R et selon différentes bases de données (voir description plus bas à la section 3.2.2 *Contaminants chimiques*).

Le modèle de gestion graduée du risque chimique que nous avons développé s'inspire des trois approches précitées, selon le pire scénario. Ce scénario fait appel aux données et aux appréciations les plus pessimistes. Il n'est donc pas nécessaire de tenir compte de la quantité de produit utilisée ni du nombre de travailleurs impliqués. L'exposition fait l'objet de quatre classes allant de 1 (exposition minimum) à 4 (exposition maximum); le danger (toxicité) est classé en cinq bandes, de 1 (minimum) à 5 (maximum). Finalement, le risque est apprécié en quatre classes : faible, moyen, élevé et très élevé (voir tableau 2).

**Tableau 2 – Modèle de gestion graduée du risque chimique (modèle COSHH adapté).**

		Bandes de potentiel d'exposition			
		1	2	3	4
Bandes de danger	1	faible	faible	moyen	moyen
	2	faible	moyen	moyen	élevé
	3	moyen	élevé	élevé	très élevé
	4	élevé	très élevé	très élevé	très élevé
	5	très élevé	très élevé	très élevé	très élevé

### **Biologique**

La gestion graduée des risques associée aux agents biologiques des emplois verts a été développée en s'inspirant des modèles de gestion graduée du risque appliqués aux substances chimiques [19, 42] et aux nanoparticules [22, 50, 52], des travaux de McCullough et Brosseau sur les agents infectieux [53], de la nouvelle norme CSA Z94.4-11 [54], des travaux de Lavoie et coll., sur la gestion graduée du risque pour le choix de la protection respiratoire contre les



bioaérosols [25, 55, 56] ainsi que de la classification internationale des microorganismes en groupes de risque selon leur caractère pathogène [54, 57, 58].

Il s'agit d'un modèle de gestion qualitatif qui pourra être par la suite validé par des données d'hygiène industrielle. Un modèle 4 par 4 a été élaboré, constitué des quatre groupes de risque utilisés en biosécurité à la verticale et des quatre niveaux potentiels d'exposition à l'horizontale (voir la section 3.2.3, *Agents biologiques*).

### **3.2.2 Identification des contaminants chimiques et des agents biologiques et appréciation de leur dangerosité**

#### *Contaminants chimiques*

Les données fournies par la CNP et le SCIAN établissent les grandes lignes des responsabilités et des compétences du travailleur et du milieu dans lequel il évolue. À partir de ces informations, nous avons dressé une liste des contaminants susceptibles d'être associés à une profession (ensemble d'emplois) et aux secteurs industriels où ces professions sont exercées, selon le Recensement de 2006. L'information ayant servi à compléter les données provient notamment de la base de données du *National Occupational Exposure Survey*, une enquête d'hygiène industrielle effectuée entre 1981 et 1983 aux États-Unis [59] et des résultats des analyses de substances chimiques produites à l'IRSST pour la période 2001-2005 [60].

Ces informations, de même que des recherches documentaires sur l'utilisation, la manipulation et la production de produits chimiques, ont permis à notre groupe de recherche de porter un jugement qualitatif sur la nature et la diversité des substances auxquelles les travailleurs des différents emplois sont susceptibles d'être exposés. Afin de cibler particulièrement les milieux de travail propres aux emplois verts, certains secteurs industriels ont été volontairement retirés des listes provenant du Recensement 2006 pour certaines professions

À titre d'exemple, la profession de menuisier-charpentier a été analysée selon l'angle de la construction verte, donc seuls les secteurs industriels en lien avec la construction verte (résidentielle ou industrielle) ont été retenus. Il en est de même pour les électriciens dont l'analyse n'a été réalisée que sous l'angle de la production/gestion/maintenance de systèmes d'énergies renouvelables.

Certaines professions, comme celles de directeur et d'architecte, ont également été retirées de l'analyse, considérant que leur exposition ne peut qu'être égale ou moindre que celle des autres travailleurs dans la même industrie.

Les contaminants chimiques ont d'abord été classés selon la probabilité de leur présence entre « possible », « probable » et « certaine », puis seuls les contaminants dont la présence a été jugée probable ou certaine ont été retenus.

Le potentiel de toxicité de chaque contaminant a été déterminé grâce aux phrases R lorsqu'elles étaient disponibles. Les principales sources d'information sur les contaminants proviennent de l'industrie et des fiches de données de sécurité (*Material Safety Data Sheets*) du producteur chimique SIGMA-ALDRICH et du Répertoire toxicologique de la Commission de la santé et de



la sécurité du travail (CSST). Le potentiel de toxicité est également basé sur l'évaluation de l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH®).

Lorsque les classifications de toxicité des systèmes de SIGMA-ALDRICH et de l'ACGIH® différaient, la priorité a été donnée à celles de l'ACGIH®, mais l'information de SIGMA-ALDRICH a été conservée. En l'absence de classification par l'ACGIH®, la classification est basée sur l'évaluation de SIGMA-ALDRICH. Comme précisé précédemment, le potentiel de toxicité est classifié en cinq bandes de danger, 1 étant le minimum et 5 le danger maximum (voir tableau 3 et annexe C).

Pour les mélanges et les groupes de substances tels les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les solvants et les pigments, le niveau de toxicité a été établi par jugement professionnel à partir de la dangerosité d'une seule substance, la plus susceptible d'être utilisée ou retrouvée dans l'industrie ou la profession concernée. Par exemple, la présence d'HAP est associée à un potentiel de toxicité de 5, même si la toxicité de chaque HAP varie. Les cancérigènes « certains » ou « probables » selon la classification du Centre international de recherche sur le cancer (groupes 1 et 2A) ont été automatiquement classés dans la catégorie 5.

L'appréciation de l'exposition des travailleurs a donc été faite par contaminant (voir la section 3.2.3, *Contaminants chimiques*). Les effets interactifs (additifs, de potentialisation, antagonistes ou synergiques) des substances chimiques n'ont pas été considérés dans cette étude. Bien que ces effets soient du plus haut intérêt en termes de santé et de sécurité des travailleurs, l'approche qualitative et le propos macroscopique de ce travail ne permettaient pas d'intégrer ces variables d'une manière satisfaisante.

**Tableau 3 – Classification en bandes de danger des contaminants chimiques.**

Bande de danger	Effet sur l'humain	Norme ou valeur de référence poussières (mg/m <sup>3</sup> )	Norme ou valeur de référence vapeurs (ppm)	Phrase R (voir annexe E)
<b>1</b> Danger très faible, pas de risque significatif pour la santé	Non classé ; irritant cutané ou oculaire	1 à 10	50 à 500	R36; R38; toutes les substances qui n'ont pas de phrases R dans les groupes B2 à B5
<b>2</b> Danger faible, effets toxiques légers nécessitant rarement un suivi médical	Nocif par exposition unique	0,1 à 1,0	5 à 50	R20/21/22; R68/20/21/22
<b>3</b> Risque modéré à significatif requérant un suivi médical	Toxique, corrosif	0,01 à 0,1	0,5 à 5,0	R23/24/25; R34; R35; R37; R39/23/24/25; R41; R43; R48/20/21/22
<b>4</b> Risque élevé	Très toxique, toxique pour la reproduction	< 0,01	< 0,5	R26/27/28; R39/26/27/28; R40; R48/23/24/25; R60; R61; R62; R63; R64
<b>5</b> Risque très élevé	Asthme, cancer, dommage génétique	Nécessite l'avis d'un expert	Nécessite l'avis d'un expert	R42; R45; R46; R49; R68

Source : tableau adapté des sites Internet 8 et 12 de gestion graduée du risque, annexe D.

### Agents biologiques

En ce qui concerne les agents biologiques, il a été possible de déterminer par jugement professionnel pour chaque emploi si le travailleur pouvait être exposé à des agents d'un des quatre groupes de risque de la classification internationale des agents biologiques (voir tableau 4 et annexe F pour une liste plus complète des agents biologiques des groupes 2, 3 et 4). Seuls trois groupes sont représentés dans les emplois verts, le quatrième n'incluant que des virus provoquant des maladies très graves et sans traitement (certaines fièvres hémorragiques comme celle d'Ebola, la variole, etc.). Ces pathogènes ne se retrouvent heureusement pas dans les milieux de travail canadiens.

Le seul endroit où ces virus sont stockés dans le pays est le Laboratoire national de microbiologie à Winnipeg, au Manitoba. L'approche du « pire scénario » a permis de déterminer le potentiel de danger pour chaque emploi, c'est-à-dire qu'en cas d'exposition à de multiples agents, les plus dangereux ont été retenus afin d'apprécier le risque pour les travailleurs. À la différence de la gestion graduée des risques pour les agents chimiques où le classement du niveau de danger peut varier en fonction de l'organisme responsable de la classification, les groupes de risque utilisés pour les agents biologiques ont fait l'objet d'un consensus international de classification.

**Tableau 4 – Groupes de risque biologique.**

Groupe de risque	Description
1	<p><b>Risque faible pour l'individu et la collectivité</b></p> <p>Un agent biologique non susceptible de provoquer des maladies chez les travailleurs en bonne santé. Les bioaérosols non infectieux se retrouvent dans cette catégorie.</p> <p><i>Bacillus subtilis, Escherichia coli K12, majorité des moisissures</i></p>
2	<p><b>Risque modéré pour l'individu, faible pour la collectivité</b></p> <p>Agent pathogène qui peut provoquer une maladie chez les humains, mais qui, dans des circonstances normales, n'est pas susceptible de constituer un danger sérieux. Il existe des traitements efficaces et des mesures préventives qui limitent le risque de propagation.</p> <p>Bactéries : <i>Salmonella</i> spp., <i>Legionella</i> spp., <i>Chlamydia</i> spp., <i>Clostridium</i> spp., <i>Vibrio cholerae</i>, <i>Listeria</i> spp., <i>Streptococcus</i> spp., <i>Helicobacter pylori</i></p> <p>Agents fongiques : <i>Blastomyces dermatitidis</i>, <i>Cladosporium bantianum</i>, <i>Cryptococcus neoformans</i>, <i>Microsporium</i>, <i>Penicillium marneffeii</i></p> <p>Parasites : <i>Leishmania</i> spp., <i>Plasmodium</i> spp., <i>Trypanosoma</i></p> <p>Virus : virus de l'hépatite A, B, C, D et E, virus Epstein-Barr, virus de la grippe de types A, B et C, virus du papillome humain, rougeole</p>

Groupe de risque	Description
3	<p><i>Risque élevé pour l'individu, faible pour la collectivité</i></p> <p>Agent pathogène pour lequel le potentiel d'une infection est réel et qui provoque généralement une maladie grave ou létale pour les humains. Des traitements curatifs existent parfois.</p> <p>Bactéries : <i>Mycobacterium tuberculosis</i>, <i>Brucella</i> spp., <i>Yersinia pestis</i>                      Agents fongiques : <i>Coccidioides immitis</i>, <i>Histoplasma capsulatum</i>                      Virus : Hantavirus, virus de la fièvre de la vallée du Rift, virus de l'encéphalite japonaise, virus de la fièvre jaune, virus de l'immunodéficience humaine (VIH) types 1 et 2                      Prions : maladie de Creutzfeldt-Jacob, maladie du kuru</p>
4	<p><i>Risque élevé pour l'individu et la communauté</i></p> <p>Agent pathogène qui provoque généralement une maladie très grave chez les humains pour laquelle il n'existe pas de traitement. Ce groupe ne comprend que des virus.</p> <p>Virus des fièvres hémorragiques Crimée-Congo, Ebola, Marburg, Lassa, Herpès B ou simien, agents de fièvre hémorragique, virus de la variole et virus non définis</p>

Source : référence [25]

### 3.2.3 **Appréciation de l'exposition des travailleurs et appréciation du risque**

#### *Contaminants chimiques*

L'exposition potentielle des travailleurs aux contaminants chimiques a été appréciée pour chaque profession, contaminant par contaminant, et il n'y a pas de score global d'exposition aux contaminants présents dans l'environnement de travail, mais plutôt un score attribué à chaque contaminant potentiellement présent. L'exposition a été évaluée selon deux critères : la fréquence d'utilisation et l'empoussièrment ou la volatilité de chaque substance identifiée dans l'étape précédente. Les deux critères retenus ont fait l'objet d'une évaluation semi-quantitative : une fréquence d'utilisation « faible » correspond à une proportion de temps de contact avec la substance de moins de 10 %; une fréquence « moyenne », à une utilisation de la substance comprise entre 10 et 80 % du temps de travail; et une fréquence « élevée », à une utilisation de plus de 80 % du temps de travail.

D'autre part, un faible taux d'empoussièrment/volatilité fait référence à peu de poussières visibles (solides) ou à un point d'ébullition plus élevé que 150 °C (liquides); un taux moyen d'empoussièrment/volatilité est attribué à des particules en suspension dans l'air, mais qui se déposent assez rapidement ou à un point d'ébullition compris entre 50 et 150 °C; un taux élevé fait référence à un nuage de poussière restant en suspension plusieurs minutes ou à un point d'ébullition plus bas que 50 °C. Pour les substances qui sont naturellement à l'état gazeux, la densité de vapeur, la température ambiante, de même que la nature des procédés ont été prises en considération pour juger la possibilité qu'elles se retrouvent dans la zone respiratoire du travailleur. Le potentiel d'exposition a été déterminé selon le modèle présenté au tableau 5.

**Tableau 5 – Potentiel d'exposition aux contaminants chimiques.**

<i>Potentiel d'exposition</i>		<b>Empoussièrement/volatilité</b>		
		<i>faible</i>	<i>moyen</i>	<i>important</i>
<b>Fréquence d'utilisation</b>	<i>faible</i>	faible	moyen	élevé
	<i>moyenne</i>	moyen	élevé	très élevé
	<i>élevée</i>	élevé	très élevé	très élevé

Comme les contaminants chimiques et l'exposition professionnelle sont estimés par contaminant à l'intérieur d'une profession donnée, nous obtenons une série de cotes de risque pour la profession concernée. Afin de pouvoir attribuer un score final à une profession, deux méthodes ont été utilisées. La première a consisté à multiplier les cotes de risque de tous les contaminants pour chaque profession et la deuxième à utiliser un modèle de priorisation du risque. Pour la première méthode, la multiplication a été préférée à l'addition pour éviter de donner trop d'importance aux contaminants très peu ou pas toxiques (potentiel de toxicité de 1). Par exemple, avec une méthode additive, une profession pour laquelle plusieurs contaminants auraient été listés aurait obtenu un score plus élevé qu'une profession ayant moins de contaminants, même si ces derniers avaient été potentiellement plus toxiques.

Bien sûr, le nombre de contaminants lui-même peut constituer un indice de dangerosité : un travailleur exposé à un grand nombre de substances peut courir un plus grand risque qu'un travailleur exposé à peu de substances. À l'inverse, on pourrait argumenter qu'il est plus dangereux d'être exposé à un seul contaminant très toxique classé 5 qu'à 10 contaminants classés 1. Afin de pallier ce biais potentiel, la deuxième méthode a utilisé un modèle de priorisation qui tient compte de ces deux variables, le nombre de contaminants et la cote de risque qui leur est associée (voir tableau 6). Horizontalement, le nombre de contaminants identifiés est classé par quartiles, et verticalement, la fréquence des cotes de risque plus grande ou égale à 3 est représentée en pourcentage. L'intersection indique le niveau de priorisation : priorité élevée (rouge); priorité moyenne (jaune); priorité faible (vert) (voir tableau 6). C'est le modèle de priorisation qui a finalement été retenu comme méthode d'appréciation du risque chimique.

**Tableau 6 – Modèle de priorisation du risque chimique.**

		Nombre de contaminants (quartiles)			
		0-13 (I)	14-16 (II)	17-20 (III)	21-29 (IV)
Fréquence des cotes de risque $\geq 3$ (%)	0-24	faible	faible	faible	moyen
	25-49	faible	moyen	moyen	moyen
	50-74	faible	moyen	élevé	élevé
	75-100	moyen	moyen	élevé	élevé

### *Agents biologiques*

Contrairement à l'appréciation de l'exposition aux contaminants chimiques, l'exposition aux agents biologiques a été évaluée pour chaque appellation d'emploi et un score global a été attribué à chaque emploi à l'intérieur d'une profession. L'exposition fait également l'objet de deux critères distincts : l'exposition globale a été déterminée en fonction des moyens de maîtrise (C) et du niveau d'exposition (E). C se caractérise par le pourcentage du temps passé à effectuer des tâches à risque et par les moyens mis en place pour maîtriser les expositions. E correspond à la distance entre source et les travailleurs et aux taux de génération des agents biologiques. C et E (tableau 7) ont été classés en cinq bandes chacun avec le pointage correspondant.

La somme des pointages de C et de E permet d'obtenir un niveau d'exposition global [25]. E compte pour 80 % dans le modèle, car les taux d'émission ou de génération et la proximité de la source sont beaucoup plus importants dans le calcul de l'exposition globale que C, qui compte ici pour 20 % du pointage total [25, 34, 53, 55, 56]. Selon l'American Industrial Hygiene Association [34], le niveau d'exposition d'un travailleur situé à proximité d'une source d'émission peut être quatre fois plus élevé que lorsqu'on s'en éloigne, d'où l'utilisation de 80 % pour E dans le calcul du niveau d'exposition global de notre modèle. Lorsque l'exposition globale est croisée avec le groupe de risque que représentent les microorganismes impliqués, on obtient un potentiel de risque selon 4 catégories (faible, moyen, élevé et très élevé). Le tableau 8 présente ce modèle.

**Tableau 7 – Moyens de maîtrise (C) et niveaux d'exposition (E) aux agents biologiques.**

Point	Bande des fréquences
Moyen de maîtrise et fréquence d'exposition (C)	
2,0	CAH* $\leq$ 2; ventilation générale nulle ou faible; endroits confinés, non entretenus ou autres semblables, <b>expositions continues aux microorganismes 100 % du temps</b>
1,5	$2 < \text{CAH} \leq 6$ ; ventilation générale ou fenêtres ouvertes, entretien hebdomadaire ou autres semblables, <b>expositions aux microorganismes 75 % du temps</b>
1,0	$6 < \text{CAH} \leq 12$ ; pièce à pression négative; ventilation de laboratoire; chambre d'isolement; ventilation par déplacement, entretien ou maintenance quotidiens ou autres semblables, <b>expositions aux microorganismes 50 % du temps</b>
0,5	CAH $>$ 12; mécanisation des opérations; opérations sous hotte de laboratoire; certains départements hospitaliers (bronchoscopie, salle d'opération; etc.); entretien quotidien fréquent, travaux à l'extérieur ou autres semblables, <b>expositions aux microorganismes 25 % du temps</b>
0	opérations sous hotte à flux laminaire; sources en circuits fermés ou autres semblables, <b>exposition nulle</b>
Niveau d'exposition (E)	
8,0	<b>Exposition non contrôlée au contaminant biologique</b> ; proximité des sources d'émission; travaux dans les panaches d'émission; travaux produisant des aérosols ou autres semblables
6,0	<b>Exposition élevée</b> ; travaux de décontamination; ou autres semblables
4,0	<b>Exposition modérée</b> ; contact avec le contaminant biologique; distance éloignée de la source; ou autres semblables
2,0	<b>Exposition faible</b> ; personnel attitré à d'autres tâches
0	<b>Aucune exposition</b>

\* CAH = Changement d'air par heure

**Tableau 8 – Modèle de gestion graduée du risque biologique.**

Modèle d'évaluation du risque biologique		Niveau d'exposition global (C+E)			
		1 (1 – 5)	2 (5,5 – 7)	3 (7,5 – 9)	4 (9,5 – 10)
Groupe de risque (danger)	1	faible	moyen	moyen	moyen
	2	faible	moyen	élevé	élevé
	3	faible	moyen	élevé	très élevé
	4	très élevé	très élevé	très élevé	très élevé

## 4. RÉSULTATS

### 4.1 Identification des emplois verts

En première phase d'identification des emplois verts, nous avons conservé les groupes SCIAN employant des travailleurs au Canada et retenus par les organismes ayant produit des listes d'appellations d'emploi vert, obtenant ainsi 160 groupes SCIAN sur un total de 323. Ensuite, 160 professions ont été retenues à la suite de l'examen des groupes de professions de la CNP, produisant 11 229 appellations d'emploi. En tout, 466 appellations d'emploi sur ces 11 229 ont obtenu un pointage d'au moins 60 %, pourcentage fixé par le groupe de recherche pour être qualifié comme étant un emploi vert. Rappelons que le pourcentage repose sur la contribution de l'emploi à la réduction de l'impact environnemental (50 %) et sa souscription à des principes de développement durable (10 % par principe avec un maximum de 50 % pour les cinq principes retenus). Les appellations d'emploi s'inscrivent dans 71 professions différentes (13 % de toutes les professions répertoriées par code CNP). À titre comparatif, 211 emplois parmi 31 professions ont obtenu 80 % ou plus. La liste complète des emplois retenus et leur score, est présentée en annexe (annexe B).

Le tableau 9 ci-dessous présente la distribution, par grandes catégories professionnelles de la CNP, du nombre de professions contenant des appellations d'emploi vert et le nombre de ces appellations. Les grandes catégories de la CNP sont fondées sur le genre de compétence, lui-même influencé par le domaine d'études qui permet d'entrer dans une profession [31].

**Tableau 9 – Grandes catégories professionnelles de la CNP et nombre de professions contenant des appellations d'emploi vert.**

Code CNP	Grande catégorie professionnelle	Profession (codes CNP à 4 chiffres)	Appellation d'emploi vert
0	Gestion	9	45
1	Affaires, finance et administration	-	-
2	Sciences naturelles et appliquées et domaines apparentés	26	181
3	Secteur de la santé	-	-
4	Enseignement, droit et services sociaux, communautaires et gouvernementaux	1	28
5	Arts, culture, sports et loisirs	-	-
6	Vente et services	-	-
7	Métiers, transport, machinerie et domaines apparentés	18	110
8	Ressources naturelles, agriculture et production connexe	7	37
9	Fabrication et services d'utilité publique	10	65
<b>Total</b>		<b>71</b>	<b>466</b>

CNP, Classification nationale des professions

La majorité des professions contenant des appellations d'emploi vert se trouve dans le secteur des sciences naturelles. Il est difficile de faire un compte exact des appellations d'emploi, car la liste répertoriée dans la CNP n'est pas exhaustive, chaque employeur pouvant identifier de nouveaux titres d'emplois. De plus, certaines appellations d'emploi sont souvent très similaires, les différences de terminologie ne reflétant pas nécessairement des distinctions dans les tâches du


travailleur (ex. opérateur à l'épuration des eaux usées contre opérateur au traitement des eaux usées; électricien contre électricien en construction, etc.).

En revanche, certaines distinctions entre les appellations d'emploi reliées à une même profession sont importantes, comme la différence entre un contrôleur, un opérateur ou un technicien (CNP 9243), ou encore la différence entre le traitement des déchets et le traitement de l'eau (CNP 9212). Les responsabilités ou les tâches, de même que le milieu de travail peuvent changer.

## 4.2 Risques potentiels liés aux contaminants chimiques

### 4.2.1 Les contaminants chimiques

Les situations professionnelles obtenues en croisant une profession et les secteurs industriels pertinents offrent un portrait général macroscopique du milieu de travail. Certaines professions ont été retirées de l'analyse, considérant que leur exposition ne peut qu'être égale ou moindre que celle des autres travailleurs dans la même industrie (voir section 3.2.2, *Identification des contaminants chimiques et des agents biologiques et appréciation de leur dangerosité*). La liste des contaminants potentiels a donc été dressée pour 63 professions sur 71 (regroupant 432 appellations d'emploi sur 466). Parfois les contaminants ont pu être précisément identifiés, parfois identifiés en groupe ou classe (ex. : cadmium par rapport aux poussières de sol). Entre 5 et 29 contaminants ont été identifiés pour chaque profession. Au total, 220 contaminants chimiques ont été associés aux 63 professions analysées (voir annexe C). Le nombre de contaminants selon leur potentiel de toxicité est réparti de la manière suivante :

	Potentiel de toxicité	Nombre de contaminants
Toxicité minimale	1	68
	2	48
	3	39
	4	30
	5	35
Toxicité maximale		

Parmi les 35 contaminants ayant un potentiel de toxicité maximum (cote 5), 30 (86 %) sont considérés comme des cancérigènes certains ou probables, classés 1 ou 2A par le Centre international de recherche sur le cancer.

### 4.2.2 Gestion graduée du risque adaptée aux risques chimiques

La répartition des 63 professions en fonction du modèle à double entrée de priorisation du risque lié aux contaminants chimiques est représentée au tableau 10. La stratification du nombre de contaminants en quartiles a permis d'amenuiser un éventuel effet de méconnaissance des expositions dans certaines professions, méconnaissance qui aurait pu accentuer les extrêmes (profession bien connue → beaucoup de contaminants identifiés, profession moins connue →



moins de contaminants). Les 13 professions considérées à risque élevé selon le modèle de priorisation (priorité élevée) sont listées au tableau 11.

**Tableau 10 – Répartition des 63 professions selon le nombre de contaminants identifiés et la fréquence des cotes de risque plus grandes ou égales à 3.**

		Nombre de contaminants (quartiles)				Total
		0-13 (I)	14-16 (II)	17-20 (III)	21-29 (IV)	
Fréquence des cotes de risque $\geq 3$ (%)	0-24	3	4	0	0	7
	25-49	12	5	7	8	32
	50-74	7	4	6	5	22
	75-100	0	0	1	1	2
	Total	22	13	14	14	63

Les 13 professions à risque élevé sont dans les cellules rouges.

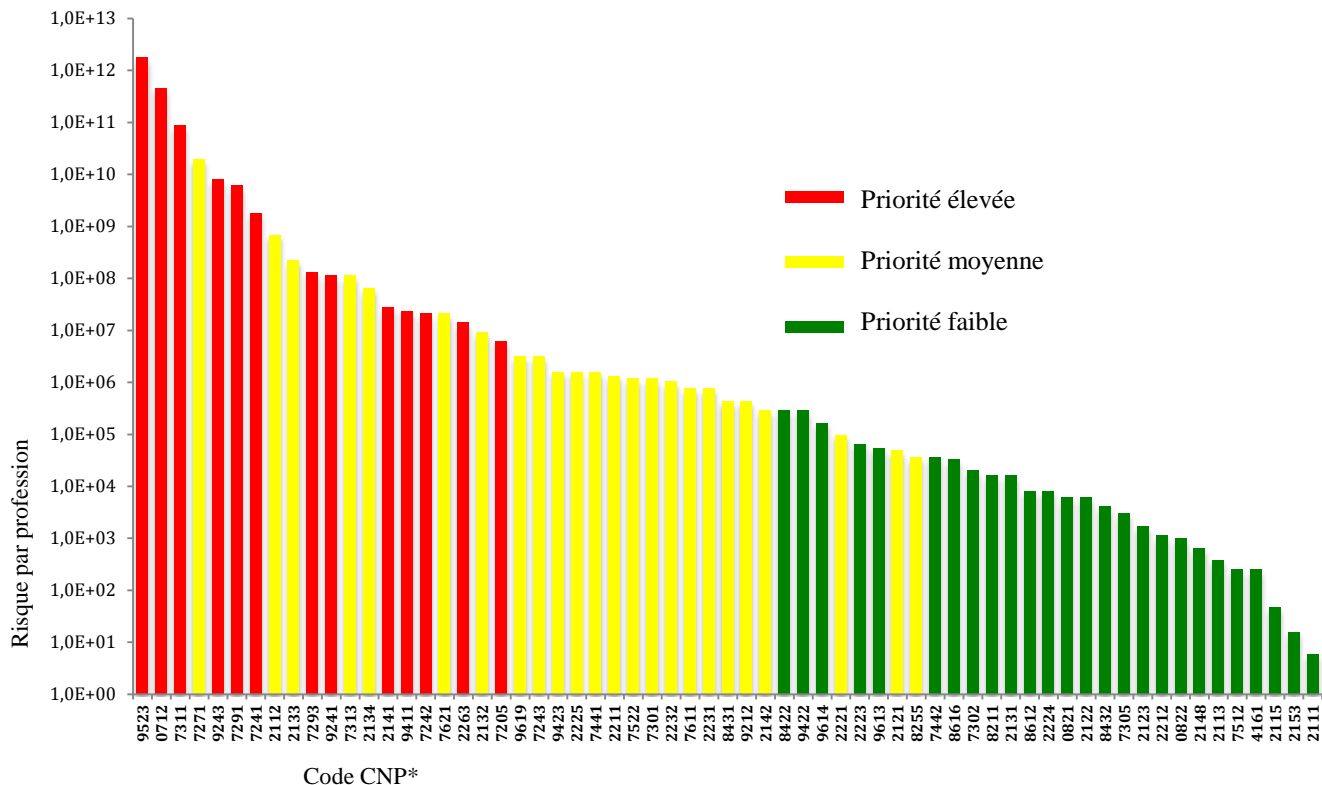
**Tableau 11 – Liste des codes des professions\* considérées à risque chimique élevé.**

<b>Classification nationale des professions (CNP) 2011</b>	
<b>0712</b>	Gestionnaires et rénovateurs en construction domiciliaire
<b>2141</b>	Ingénieurs/ingénieures d'industrie et de fabrication
<b>2263</b>	Inspecteurs/inspectrices de la santé publique, de l'environnement et de l'hygiène et de la sécurité au travail
<b>7205</b>	Entrepreneurs/entrepreneuses et contremaîtres/contremaîtresses des autres métiers de la construction et des services de réparation et d'installation
<b>7241</b>	Électriciens/électriciennes (sauf électriciens industriels/électriciennes industrielles et de réseaux électriques)
<b>7242</b>	Électriciens industriels/électriciennes industrielles
<b>7291</b>	Couvreurs/couvreuses et poseurs/poseuses de bardeaux
<b>7293</b>	Calorifugeurs/calorifugeuses
<b>7311</b>	Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels/mécaniciennes industrielles
<b>9241</b>	Mécaniciens/mécaniciennes de centrales et opérateurs/opératrices de réseaux énergiques
<b>9243</b>	Opérateurs/opératrices d'installations du traitement de l'eau et des déchets
<b>9411</b>	Opérateurs/opératrices de machines dans le traitement des métaux et des minerais
<b>9523</b>	Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique

\* Les titres des emplois verts dans chacune des professions sont identifiés au tableau 13

Dans la figure 1, les résultats ont été classés selon les deux méthodes de priorisation du risque utilisées : par ordre décroissant du score final obtenu par multiplication des cotes de risque par contaminant et selon le modèle de priorisation, qui apparaît en couleur dans la figure (priorité élevée en rouge, priorité moyenne en jaune, priorité faible en vert, voir tableau 6). Cette figure permet de constater la convergence des deux méthodes développées pour obtenir une cote de risque pour chaque profession analysée. Le modèle de priorisation suit clairement le résultat de la multiplication des cotes de risque. Comme le score final est une valeur théorique, il n'est pas

représenté en ordonnée dans la figure 1. L'échelle de l'ordonnée est logarithmique et l'ordre de grandeur varie de l'unité à des valeurs de  $10^{12}$ .



\*Le libellé de chacun codes CNP se trouve à l'annexe B.

**Figure 1 – Professions classées par niveaux de risque chimique, par ordre décroissant selon le score final puis selon le modèle de priorisation (priorité élevée en rouge, priorité moyenne en jaune, priorité faible en vert).**

Les professions des grandes catégories (voir tableau 9) *Métiers, transport, machinerie et domaines apparentés* et *Fabrication et services d'utilité publique* sont les plus représentées (10/13) parmi les professions considérées à risque élevé, suivies de la grande catégorie des *Sciences naturelles et appliquées et domaines apparentés* (2/13). La grande catégorie des gestionnaires représente les entrepreneurs généraux en construction, qui sont très présents sur les chantiers.

## 4.3 Risques potentiels liés aux agents biologiques

### 4.3.1 Les agents biologiques

Les agents biologiques sont omniprésents dans notre environnement. Ces agents présentent des risques plus ou moins élevés pour la santé humaine, tels les virus comme celui de la grippe, ou les bactéries du genre *Clostridium tetani*. L'identification de tous les agents biologiques présents dans un milieu de travail donné n'est pas nécessairement pertinente dans le cas de notre étude, il s'agit plutôt de repérer ceux qui présentent le risque le plus élevé pour la santé des travailleurs et d'apprécier l'exposition professionnelle à ces agents.

Les agents les plus dangereux (groupe de risque 3) qui ont été identifiés se trouvent parmi les agents fongiques tels *Histoplasma capsulatum* et parmi les Hantavirus ou d'autres virus (19 professions sur 63 professions appréciées).

La majorité des agents identifiés se classent dans le groupe de risque 2, comme les agents fongiques du genre *Aspergillus*, les virus du genre *Orthohepadnavirus* (virus de l'hépatite A, B ou C) ou celui de la grippe, les bactéries des genres *Legionella* (ex. *L. pneumophila*), *Escherichia* (ex. *E. coli*) et *Clostridium* (ex. *C. tetani*) (23/63 professions). Le groupe 1 inclut principalement les moisissures présentes partout dans l'environnement (16/63 professions) et les bactéries d'origine humaine non pathogènes. L'appréciation du risque biologique a été considérée « non applicable » pour cinq des 63 professions. Cela ne signifie pas que ces travailleurs ne sont pas exposés, mais plutôt que leur exposition professionnelle n'est pas jugée différente de l'exposition considérée normale dans l'environnement (pour des exemples d'agents biologiques retrouvés dans chaque groupe de risque, voir le tableau 4 et l'annexe F).

#### 4.3.2 Gestion graduée du risque adaptée aux risques biologiques

Au total, 13 professions obtiennent un score de risque considéré moyen ou élevé. Il n'y a aucune profession qui présente un risque très élevé (risque principalement caractérisé par l'exposition à des agents biologiques du groupe de risque 4). Parmi ces 13 professions, deux présentent un risque élevé, en rouge dans le tableau 12 ci-dessous.

**Tableau 12 – Liste des codes des professions\* considérées à risques biologiques élevé et moyen.**

Classification nationale des professions (CNP) 2011	
2134	Ingénieurs chimistes/ingénieures chimistes
2211	Technologues et techniciens/techniciennes en chimie
2263	Inspecteurs/inspectrices de la santé publique, de l'environnement et de l'hygiène et de la sécurité au travail
4161	Rechercheurs, experts-conseils/expertes-conseils et agents/agentes de programmes, en sciences naturelles et appliquées
7293	Calorifugeurs/calorifugeuses
7311	Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels/mécaniciennes industrielles
7522	Conducteurs/conductrices de machinerie d'entretien public et personnel assimilé
7621	Manœuvres à l'entretien des travaux publics
9241	Mécaniciens/mécaniciennes de centrales et opérateurs/opératrices de réseaux énergétiques
9243	Opérateurs/opératrices d'installations du traitement de l'eau et des déchets
9613	Manœuvres dans le traitement des produits chimiques et les services d'utilité publique
9614	Manœuvres dans le traitement des pâtes et papiers et la transformation du bois
9619	Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique

\* Les titres des emplois verts dans chacune des professions sont identifiés au tableau 13

Les deux professions en rouge sont considérées comme étant à risque élevé

Les professions se retrouvent majoritairement dans les mêmes grandes catégories professionnelles (voir tableau 9) que celles identifiées pour les risques chimiques, soit la *Fabrication et des services d'utilité publique* (5/13), les *Métiers, transport, machinerie et domaines apparentés* (4/13) et les *Sciences naturelles et appliquées et domaines apparentés* (3/13).

La dernière profession appartient à la grande catégorie *Enseignement, droit et services sociaux, communautaires et gouvernementaux* (code CNP 4161) qui correspond à des appellations d'emploi en gestion des déchets et de l'environnement dans le cas des emplois verts.

## 5. DISCUSSION

### 5.1 Limites et contraintes

Le manque de définition et d'encadrement des emplois verts que cette étude vise justement à pallier s'accompagne de multiples contraintes. Les données de Statistique Canada sont relativement grossières, caractérisées notamment par l'absence de statistiques à des niveaux plus raffinés que les groupes industriels (codes SCIAN à 4 chiffres). Il était donc impossible de quantifier de manière simple et efficace le nombre d'employés « verts » au Québec. De la même manière, selon la définition donnée par la CNP, une profession représente un ensemble d'appellations d'emploi parfois très différentes en termes d'exposition professionnelle. Identifier les contaminants chimiques ou les agents biologiques auxquels les travailleurs peuvent être exposés dans une profession est une approche macroscopique de la situation, et ne peut représenter également tous les travailleurs ou toutes les appellations d'emploi englobées par la profession en question. De plus, en l'absence de données de mesure d'exposition, l'identification des contaminants chimiques et des agents biologiques a été faite par jugement d'expert, ce qui peut comporter des incertitudes. Il n'y a donc pas d'exhaustivité et la nature de l'information n'est pas nécessairement uniforme pour toutes les professions puisqu'elle est modulée par les avis d'experts. De plus, les données du Recensement 2006 utilisées par les systèmes de classification ont contribué de manière significative à l'image finale obtenue grâce à la méthode que nous avons développée. Des données plus précises, plus raffinées, auraient entraîné des résultats également plus précis, plus raffinés.

Certaines limites de l'étude sont aussi liées à des choix méthodologiques : l'utilisation des critères de développement durable a été inclusive, c'est-à-dire que toutes les appellations d'emploi, même « vert très pâle », ont été retenues. Une approche plus restrictive aurait réduit le nombre d'appellations d'emploi, ce qui aurait à son tour permis un travail plus approfondi sur le risque. Le résultat aurait pu être plus précis, mais cette précision aurait été obtenue au détriment de l'objectif du projet qui consistait à établir un portrait général de la situation.

En matière d'appréciation du risque, notre méthodologie a permis de faire quelques distinctions entre les appellations d'emploi dans l'approche du risque biologique, mais pas dans l'approche chimique qui aborde le risque par profession. En revanche, l'approche du risque chimique a abordé le risque (toxicité et exposition) contaminant par contaminant, donc d'une manière plus détaillée. Là encore, le choix d'une évaluation macroscopique de la situation nous a poussés à privilégier l'approche par profession. La taille de l'échantillon (plus de 400 appellations d'emploi) et l'immense variabilité des situations de travail ont justifié cette voie, car l'identification des contaminants pour chaque appellation d'emploi aurait été impossible dans le cadre de cette recherche. Il faut finalement rappeler que seuls les risques de nature chimique et biologique ont été appréciés ici, ce qui n'exclut pas la présence de risques à la sécurité et de risques ergonomiques dans ces emplois verts.

### 5.2 Opportunités

Un des avantages de la méthode qui a été développée est son adaptabilité. Les outils que nous avons utilisés sont flexibles, et plusieurs ont été créés à l'origine pour des situations plus spécifiques en milieu de travail. Il est donc tout à fait possible de reprendre la même démarche

pour un secteur industriel précis, ou pour une entreprise précise : identifier les postes « verts », identifier les risques pour les travailleurs, et même proposer des solutions, en utilisant les mêmes outils, avec des données plus précises, ou des données quantitatives (mesures d'exposition, quantités mises en œuvre, etc.). De plus, certains modèles de gestion graduée du risque tels que le COSHH et le Stoffenmanager sont accessibles gratuitement en anglais via le web. Le site web du *COSHH* présente également toute une série de situations ayant déjà fait l'objet d'une évaluation de risque, facilitant ainsi la démarche pour les situations identiques à celles déjà évaluées (voir annexe D). Dans le cas du Stoffenmanager, le logiciel fait l'évaluation du risque en utilisant une approche mathématique multifactorielle dans l'estimation de l'exposition, rendant les calculs manuels laborieux. Néanmoins, en saisissant les données demandées, même des non-experts tels que les intervenants des petites et moyennes entreprises (PME) peuvent produire une évaluation de leur niveau de risque sans devoir faire d'évaluation environnementale coûteuse, et ce, pour les deux approches : COSHH et Stoffenmanager. Plusieurs pays et organisations ont également développé leur propre approche (voir les différents sites web à l'annexe D).

La démarche que nous avons élaborée dans cette recherche permet d'apprécier le risque à un niveau macroscopique. Le modèle de gestion graduée du risque que nous avons utilisé est complémentaire des outils existants puisqu'il se base sur les mêmes principes. C'est la disponibilité de données quantitatives qui peut orienter le choix du modèle de traitement de ces données, entre COSHH et Stoffenmanager entre autres. Notre approche a l'avantage de s'appuyer sur de l'information qualitative et d'être compatible avec les autres approches. Elle peut donc être utilisée sans nécessiter de données de mesure précises et orienter rapidement le choix d'interventions préventives. Elle pourrait dans un premier temps être appliquée aux différentes professions jugées prioritaires dans les secteurs industriels pertinents, pour ensuite être utilisée pour des entreprises ou appliquée aux postes les plus à risque à l'intérieur d'une entreprise.

### 5.3 Priorités de recherche

À la lumière de nos résultats, 21 professions présentent des risques chimiques ou biologiques qui peuvent être considérés comme étant prioritaires (voir tableau 13). Considérant leur nombre, seuls les risques chimiques « élevés » ont été retenus alors que pour les agents biologiques seuls les risques « moyens » et « élevés » l'ont été. Afin de mieux orienter les recherches, les titres d'emplois verts des professions à risque ont été précisés.

Ces emplois verts sont majoritairement dans les grandes catégories professionnelles (voir tableau 9) de la *Fabrication et services d'utilité publique* et des *Métiers, transport, machinerie et domaines apparentés*, deux catégories professionnelles qui ne demandent pas toujours une qualification très poussée. Ce résultat n'est pas surprenant en soi, mais souligne une fois de plus que le verdissement du marché du travail n'est pas nécessairement associé à des emplois plus sécuritaires, ni à des emplois totalement nouveaux, mais plutôt à une transformation des emplois traditionnels et une évolution du risque chimique et biologique au fur et à mesure du développement des technologies.

**Tableau 13 – Emplois verts identifiés dans les codes de professions considérées à risques chimique élevé ou biologiques élevé et moyen.**

Code et libellé de la profession Classification nationale des professions (CNP) 2011 <i>Titre d'emploi de la profession CNP considéré vert</i>	Remarque	Risque*	
		Chimique	Biologique
<b>0712 Gestionnaires et rénovateurs en construction domiciliaire</b> <i>Spécialiste en modernisation et en rénovation domiciliaire - construction</i>	<i>Construction verte</i>	X	
<b>2134 Ingénieurs chimistes/ingénieures chimistes</b> <i>Ingénieur chimiste/ingénieure chimiste de recherche; Ingénieur chimiste/ingénieure chimiste en environnement ou en chimie de l'environnement; Ingénieur/ingénieure des carburants ou combustibles;  Ingénieur/ingénieure en traitement des déchets (incluant déchets industriels); Ingénieur/ingénieure en hygiène industrielle</i>	<i>Chimie verte  Biogaz, biométhane et biocarburants non issus de sources alimentaires (2<sup>e</sup>/3<sup>e</sup> génération);  Chimiste, physicien</i>		X
<b>2141 Ingénieurs/ingénieures d'industrie et de fabrication</b> <i>Ingénieur/ingénieure en efficacité industrielle</i>	<i>Efficacité énergétique</i>	X	
<b>2211 Technologues et techniciens/techniciennes en chimie</b> <i>Technicien/technicienne en purification de l'eau; Technologue des produits forestiers; Technologue en hygiène industrielle</i>			X
<b>2263 Inspecteurs/inspectrices de la santé publique, de l'environnement et de l'hygiène et de la sécurité au travail</b> <i>Agent/agent de l'environnement; Agent/agent d'écosalubrité (exécution de la loi; hygiène de l'environnement); Inspecteur/inspectrice –en écosalubrité des secteurs : déchets dangereux et hygiène de l'environnement; sécurité et hygiène de santé publique; évacuation et épuration des eaux d'égouts et des eaux résiduaires; contrôle des déchets industriels; Inspecteur/inspectrice et superviseur/superviseure de l'eau, de station/usine d'épuration des eaux usées; en antipollution; en écosalubrité générale; en gestion des déchets dangereux</i>		X	X
<b>4161 Recherchistes, experts-conseils/expertes-conseils et agents/agentes de programmes, en sciences naturelles et appliquées</b> <i>Agent/agent de la réduction des déchets et du recyclage; Agent/agent de programmes de réduction des déchets; Conseiller/conseillère, consultant/consultante en environnement, réacheminement des déchets, sensibilisation à l'environnement (sauf ingénieur/ingénieure); Coordonnateur/coordonnatrice ou gestionnaire de programme de recyclage, de gestion, réacheminement ou de réduction des déchets solides ou industriels; Expert-conseil/experte-conseil en environnement (sauf ingénieurs)</i>			X

Code et libellé de la profession Classification nationale des professions (CNP) 2011 <i>Titre d'emploi de la profession CNP considéré vert</i>	Remarque	Risque*	
		Chimique	Biologique
<b>7205</b> <b>Entrepreneurs/entrepreneuses et contremaîtres/contremaîtresses des autres métiers de la construction et des services de réparation et d'installation</b> <i>Entrepreneur/entrepreneuse, contremaître/contremaîtresse ou surveillant/surveillante à la pose de matériaux isolants de tous genres et calorifugeage pour bâtiments, appareils de réfrigération et de climatisation</i>	<i>Efficacité énergétique</i>	X	
<b>7241</b> <b>Électriciens/électriciennes (sauf électriciens industriels/électriciennes industrielles et de réseaux électriques)</b> <i>Électricien/électricienne</i>	<i>Énergies renouvelables</i>	X	
<b>7242</b> <b>Électriciens industriels/électriciennes industrielles</b> <i>Électricien industriel/électricienne industrielle</i>	<i>Énergies renouvelables</i>	X	
<b>7291</b> <b>Couvreurs/couvreuses et poseurs/poseuses de bardeaux</b> <i>Couvreur/couvreuse de toits plats ou multicouches et de toitures-terrasses multicouches</i>	<i>Construction verte</i>	X	
<b>7293</b> <b>Calorifugeurs/calorifugeuses</b> <i>Calorifugeur/calorifugeuse d'immeubles et d'installations de réfrigération et de climatisation; Spécialiste de l'isolation thermique</i>	<i>Efficacité énergétique</i> <i>Efficacité énergétique</i>	X	X
<b>7311</b> <b>Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels/mécaniciennes industrielles</b> <i>Mécanicien/mécanicienne d'usine de traitement ou de filtration de l'eau; Réparateur/réparatrice d'aérogénérateurs; Réparateur/réparatrice d'éoliennes</i>		X	X
<b>7522</b> <b>Conducteurs/conductrices de machinerie d'entretien public et personnel assimilé</b> <i>Arboriste de services publics; Éboueur/éboueuse, chauffeur/chauffeuse ou conducteur/conductrice de camion à ordures, de camion d'arrosage d'égouts, de véhicule de collecte sélective, de machine à curer les conduites d'égout;</i>			X
<b>7621</b> <b>Manœuvres à l'entretien des travaux publics</b> <i>Aide - collecte des ordures; Employé/employée, manœuvre des services d'assainissement; Ouvrier/ouvrière à l'entretien des égouts ou nettoyeur manuel/nettoyeuse manuelle de tuyaux d'égout; Préposé/préposée au chargement de camions à ordures ou camions sanitaires</i>			X
<b>9241</b> <b>Mécaniciens/mécaniciennes de centrales et opérateurs/opératrices de réseaux énergiques</b> <i>Opérateur/opératrice d'installation d'énergie provenant de déchets; Opérateur/opératrice d'usine d'incinération à récupération d'énergie</i>		X	X



Code et libellé de la profession Classification nationale des professions (CNP) 2011 <i>Titre d'emploi de la profession CNP considéré vert</i>	Remarque	Risque*	
		Chimique	Biologique
<b>9243 Opérateurs/opératrices d'installations du traitement de l'eau et des déchets</b> <i>Contrôleur/contrôleuse de station de filtration - traitement des eaux; Opérateur/opératrice ou technicien/technicienne à la collecte, à l'épuration et au traitement des eaux usées et des déchets liquides; Opérateur/opératrice de pompe au traitement/épuration des eaux; Opérateur/opératrice d'installation de traitement d'eaux d'égout, d'eaux résiduaires et des déchets</i>		X	X
<b>9411 Opérateurs/opératrices de machines dans le traitement des métaux et des minerais</b> <i>Récupérateur/récupératrice de cadmium ou de thallium</i>	<i>Recyclage</i>	X	
<b>9523 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique</b> <i>Opérateur/opératrice à la récupération - fabrication de matériel électronique</i>	<i>Recyclage</i>	X	
<b>9613 Manœuvres dans le traitement des produits chimiques et les services d'utilité publique</b> <i>Préposé/préposée au traitement des eaux</i>			X
<b>9614 Manœuvres dans le traitement des pâtes et papiers et la transformation du bois</b> <i>Aide à l'installation de récupération - pâtes et papiers</i>	<i>Recyclage</i>		X
<b>9619 Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique</b> <i>Ouvrier/ouvrière à la régénération des huiles; Trieur/trieuse - matériaux de recyclage</i>			X

\* Les professions retenues sont considérées à risque chimique élevé ou à risque biologique moyen ou élevé

Les secteurs industriels attachés à ces professions sont intéressants. Le secteur de la gestion des déchets (SCIAN 56) est très présent, ainsi que ceux de la construction (SCIAN 23), de la fabrication (SCIAN 31-33) et des services professionnels et techniques (SCIAN 54). Encore une fois ces résultats sont sans surprise, mais soulignent le fait que les nouvelles technologies résultent de recherche et de développement et peuvent être mis en œuvre par des travailleurs dans des secteurs traditionnels comme ceux de la construction. La gestion des matières résiduelles est un secteur spécifique et en plein essor, qui engage de plus en plus de travailleurs, dans des postes ne demandant pas de qualification et où les dangers sont importants. Notons que huit professions parmi les 21 sont directement liées à la gestion des matières résiduelles, et plusieurs parmi les 13 autres peuvent être associées à la gestion ou à la valorisation des matières résiduelles, comme les professions d'électricien, de certains ingénieurs, de la construction et des manœuvres. Ce secteur mérite certainement une attention particulière.



## 6. CONCLUSION

Les emplois verts regroupent une partie grandissante des travailleurs, dont la majorité évolue dans des secteurs industriels existants, mais en transformation. Grâce à une démarche systématique, nous avons pu dresser un portrait assez précis de ces emplois. Cette approche inclusive et relativement consensuelle pour la majorité des intervenants gouvernementaux, institutionnels et privés ne veut pas offrir une vision étroite de l'impact du développement durable sur les travailleurs, mais veut plutôt confirmer l'ampleur de cet impact et le rôle essentiel de l'encadrement des pratiques en milieu de travail pour que ce développement se fasse dans le respect de la santé et de la sécurité des travailleurs.

Nos résultats montrent clairement que la gestion des matières résiduelles se démarque en termes de risque; il s'agit d'une industrie grandissante à laquelle de plus en plus d'activités peuvent être reliées, comme la production énergétique, la production agricole, la récupération de matière première ou la décontamination. Les centres de tri se multiplient, les autorisations pour ouvrir des sites d'enfouissement ne s'obtiennent plus aussi facilement qu'autrefois, l'épuration des effluents industriels prend de l'importance.

Les technologies associées à l'évolution énergétique de la combustion vers l'électricité se développent aussi très rapidement. Leur arrivée sur le marché n'est pas toujours accompagnée d'une mise à jour de l'information destinée aux travailleurs et à la société en général pour favoriser la compréhension et la maîtrise des nouveaux risques. Les efforts d'économie d'énergie entraînent également l'invention de nouveaux procédés et le remplacement d'anciens produits, sans nécessairement préparer le travailleur à ces changements. Cette transformation de notre économie et de notre société doit inclure tout le monde afin de repérer et de gérer à la source les difficultés qui peuvent en découler.

Les risques chimiques et biologiques en milieu de travail que nous avons appréciés sont concrets et connus. La plupart des moyens de prévention existent et sont disponibles. Les outils développés dans cette recherche ont été adaptés à partir d'outils facilement accessibles qui peuvent être utilisés pour comprendre de façon plus précise la réalité des travailleurs dans de nombreuses industries, et pour proposer des moyens de maîtrise appropriés. Les emplois verts sont les emplois d'aujourd'hui et de demain, et les risques qu'ils présentent sont les défis à relever en santé et sécurité du travail par notre société.



## BIBLIOGRAPHIE

1. Gouvernement du Canada, *Planifier un avenir durable - stratégie fédérale de développement durable pour le Canada*. 2010, Bureau du développement durable - Environnement Canada: Gatineau, QC.
2. Gouvernement du Québec, *Pour un Québec vert et prospère: Stratégie de développement de l'industrie québécoise de l'environnement et des technologies vertes*. 2008, ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation: Québec.
3. ECO Canada, *Profile of Canadian Environmental Employment*. 2010, Environmental Careers Organization of Canada (ECO Canada): Calgary, AB.
4. Bureau of Labor Statistics, *Employment in Green Goods and Services - 2010*. 2012, Bureau of Labor Statistic, U.S. Department of Labor: Washington, DC.
5. Chen, H., *Green and Healthy Jobs*. 2010, CPWR - The Center for Construction Research and Training: Silver Spring, MD.
6. EDF. *Green Jobs Guidebook: Employment Opportunities in the New Clean Economy*. 2009; Repéré à: <http://www.edf.org/sites/default/files/california-green-jobs-guidebook.pdf> [dernière consultation: 5 décembre 2012].
7. Strietska-Ilina, O., et coll., *Skills for green jobs: a global view: synthesis report based on 21 country studies*. 2011, International Labour Office (ILO): Genève, Suisse.
8. BIT, *Promouvoir la sécurité et la santé dans une économie verte*, in *Journée mondiale de la sécurité et de la santé au travail: 28 avril 2012*. 2012, Bureau international du Travail (BIT): Genève, Suisse.
9. PNUE, *Vers une économie verte: Pour un développement durable et une éradication de la pauvreté – Synthèse à l'intention des décideurs*. 2011, Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE): Nairobi, Kenya.
10. ECO Canada, *Defining the Green Economy*. 2010, Environmental Careers Organization of Canada (ECO Canada): Calgary, AB.
11. PNUE, *Emplois verts: Pour un travail décent dans un monde durable, à faibles émissions de carbone*. 2008, Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE): Nairobi, Kenya.
12. The Center on Education and the Workforce. *State of Green: The Definition and Measurement of Green Jobs*. 2010; Repéré à: [http://cew.georgetown.edu/uploadedfiles/Literature\\_Review\\_%28update%29.pdf](http://cew.georgetown.edu/uploadedfiles/Literature_Review_%28update%29.pdf) [dernière consultation: 5 décembre 2012].
13. CEE, *Green Jobs: A Review of Recent Studies*. 2008, Center for Energy Economics (CEE) - Bureau of Economic Geology - The University of Texas at Austin: Austin.

14. Dierdorff, E.C., et coll., *Greening of the World of Work: Implications for O\*NET®-SOC and New and Emerging Occupations*. 2009, The National Center for O\*NET Development: Raleigh, NC.
15. Schulte, P.A., et coll., *Making green jobs safe*. *Ind Health*, 2010. **48**(4): p. 377-9.
16. Naumann, B.D., et coll., « Performance-based exposure control limits for pharmaceutical active ingredients ». *American Industrial Hygiene Association Journal*, 1996. **57**: p. 33-42.
17. Naumann, B.D. *Control banding in the pharmaceutical industry*. in *Occupational Hygienists Conference*. 2005. Tullamarine, Australia: Australian Institute of Occupational Hygienists.
18. HSE. *Health and safety in the new energy economy: Meeting the challenge of major change*. 2010; Repéré à: <http://www.hse.gov.uk/eet/new-energy-economy.pdf> [dernière consultation: 17 janvier 2013].
19. Marquart, H., et coll., « Stoffenmanager: a web-based Control Banding tool using an exposure process model ». *The Annals of Occupational Hygiene*, 2008. **52**(6): p. 429-441.
20. The Netherlands' Ministry of Social Affairs and Employment. *Stoffenmanager*. 2012; Repéré à: <http://www.stoffenmanager.nl/Default.aspx> [dernière consultation: 13 novembre 2012].
21. Ostiguy, C., et coll., *Développement d'un outil de gestion graduée des risques spécifiques au cas des nanomatériaux*. 2011, Agence nationale de santé sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail (ANSES): Paris, France. p. 47.
22. Paik, S.Y., D.M. Zalk, et P. Swuste, « Application of a pilot control banding tool for risk assessment and control of nanoparticle exposures ». *The Annals of Occupational Hygiene*, 2008. **52**(6): p. 419-428.
23. ISO, *ISO/PDTS 12901-2 – Nanotechnologies – Occupational risk management applied to engineered nanomaterials – Part 2: The use of the Control Banding approach in occupational risk management*. 2013, International Standard Organization (ISO): Genève, Suisse. p. 34.
24. CSA, *Z12885 – Nanotechnologies – Health and Safety Practices in Occupational Settings relevant to Nanotechnologies.*, in *CSA Nanotechnology – Occupational Health and Safety*. 2012, Canadian Standards Association (CSA): Mississauga, ON. p. 110.
25. Lavoie, J., et coll., *Développement d'un modèle de gestion graduée du risque pour le choix de la protection respiratoire contre les bioaérosols.*, *Études et recherches*. 2013, IRSST: Montréal, QC. p. 45.
26. Brouwer, D.H., « Control Banding Approaches to Nanomaterials ». *The Annals of Occupational Hygiene*, 2012. **56**(5): p. 506-514.

27. Bradbrook, S., et coll., *Green jobs and occupational safety and health: Foresight on new and emerging risks associated with new technologies by 2020*. 2013, European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA): Bilbao, Espagne. p. 216.
28. Gouvernement du Québec, *Loi sur le développement durable*. 2006, Éditeur officiel du Québec: Québec.
29. Gouvernement du Québec, *Stratégie de développement durable 2008-2013*. 2007, gouvernement du Québec: Québec.
30. Statistique Canada, *Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) Canada 2012*. 2012, ministère de l'Industrie: Ottawa, ON.
31. Statistique Canada, *Classification nationale des professions (CNP) 2011*. 2012, ministère de l'Industrie: Ottawa, ON. p. 1032.
32. Campeau, L., *L'économie verte, une industrie en développement*. 2010, Centre d'étude sur l'emploi et la technologie (CETECH): Montréal.
33. AIHA, *Guidance for Conducting Control Banding Analyses*, in *Guideline #9*. 2007, American Industrial Hygiene Association (AIHA): Falls Church, VA. p. 103.
34. AIHA, *Update on Control Banding: fundamentals, Issues, Applications, and Strategies for Implementation.*, in *Teleweb Virtual Seminar, March 26, 2009*. 2009, American Industrial Hygiene Association (AIHA).
35. Bracker, A., *Control Banding: A Chemical Risk Management tool for Health and Safety Committees*. Industrial Health and safety Consultants Inc: Woodbridge, CT.
36. Brooke, I.M., « A UK scheme to help small firms control health risks from chemicals: toxicological considerations ». *The Annals of Occupational Hygiene*, 1998. **42**: p. 377-390.
37. Cherrie, J.W. and T. Schneider, « Validation of a new method for structured subjective assessment of past concentrations ». *The Annals of Occupational Hygiene*, 1999. **43**: p. 235-245.
38. Cherrie, J.W., et coll., « New method for structured, subjective assessments of past concentrations ». *The Annals of Occupational Hygiene* , 1996. **3**: p. 75-83.
39. Deeds, D.A., *Control Banding Workshop. EU Classification and Labeling and Control Banding.*, I. Industrial Health & Safety Consultants, Woodbridge, CT, Editor.
40. Garrod, A.N.I. et R. Rajan-Sithamparamadarajah, « Developing COSHH Essentials: Dermal Exposure, Personal Protective Equipment and First Aid ». *The Annals of Occupational Hygiene* , 2003. **47**(7): p. 577–588.
41. Hansen, S.F., et coll., « Categorization framework to aid hazard identification of nanomaterials ». *Nanotoxicology*, 2007. **1**(3): p. 243-250.

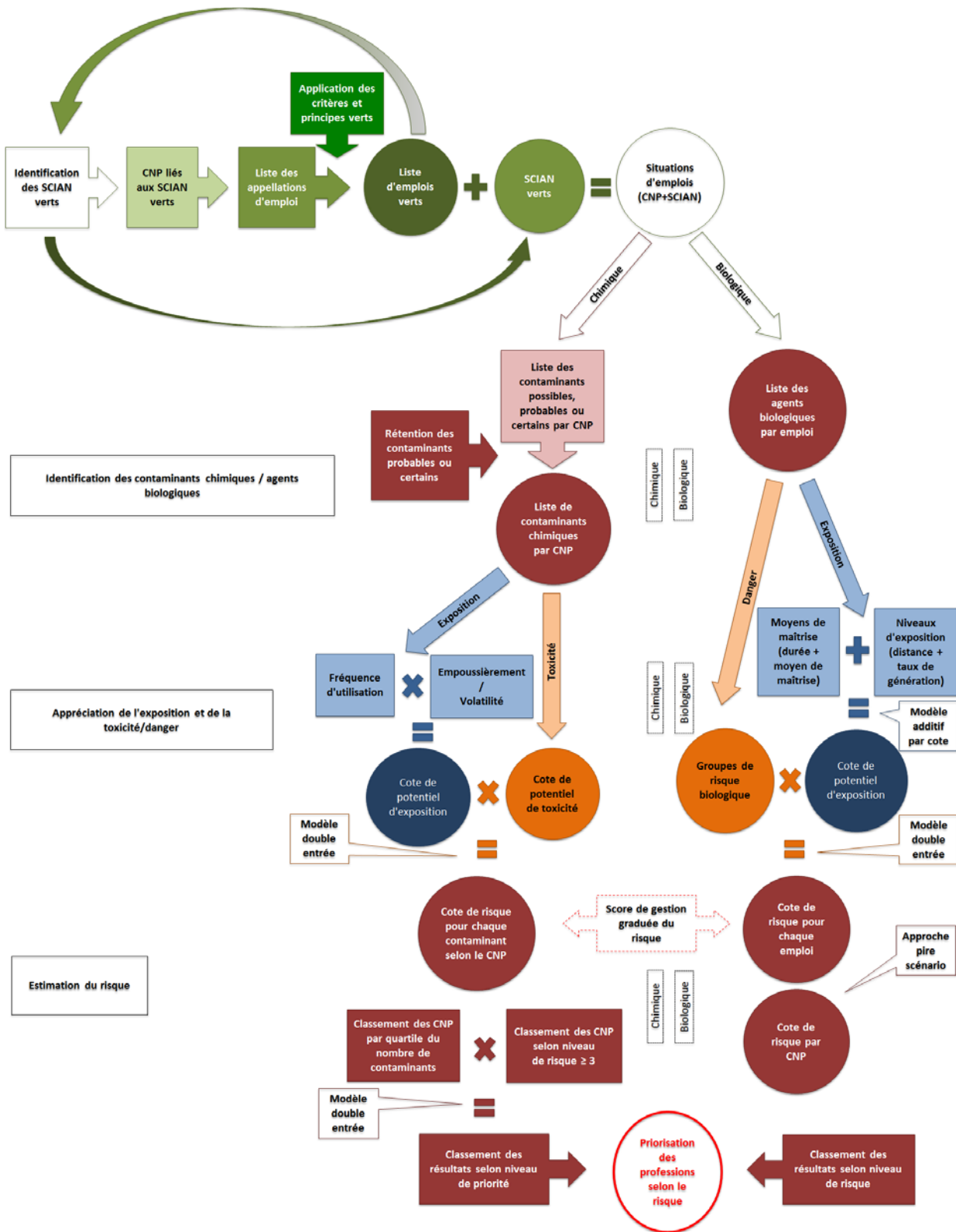
42. Maidment, S.C., « Occupational hygiene considerations in the development of a structured approach to select chemical control strategies ». *The Annals of Occupational Hygiene*, 1998. **42**: p. 391-400.
43. Niftrik, M. *Stoffenmanager, The scientific basis of Control banding*. in *BAuA Conference*. 21/22 juin 2011. Dortmund, Allemagne: BAuA.
44. NIOSH, *Qualitative risk characterization and management of occupational hazards: control banding (CB) - A literature review and critical analysis*. 2009, National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH): Atlanta, GA. p. 96.
45. Riediker, M., et coll., « Development of a Control Banding Tool for Nanomaterials ». *Journal of Nanomaterials*, 2012. **2012** (Article 87967): p. 8 pages.
46. SCENIHR (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks), *Risk assessment of products of nanotechnologies*. 19 Janvier 2009, Directorate-General for Health and Consumers, European Commission: Brussels. p. 71.
47. Van Duuren-Stuurman, B., et coll., *Stoffenmanager Nano: Description of the conceptual control banding model*. . 2011, TNO Report. p. 45.
48. Van Duuren-Stuurman, B., et coll., « *Stoffenmanager Nano Version 1.0: A Web-Based Tool for Risk Prioritization of Airborne Manufactured Nano Objects* ». *The Annals of Occupational Hygiene*, 2012. **56**(5): p. 525-541.
49. Zalk, D.M. et S.Y. Paik, « Control Banding and Nanotechnology ». *The Synergist*, 2010. **2010** (March): p. 26-29
50. Zalk, D.M., S.Y. Paik, and P. Swuste, *Evaluating the control banding nanotool: a qualitative risk assessment method for controlling nanoparticle exposures*. *J Nanopart Res*, 2009. **11**: p. 1685-1704.
51. Van-Wendel-de-Joode, B., et coll., « DREAM: A Method for Semi-quantitative Dermal Exposure Assessment ». *The Annals of Occupational Hygiene*, 2003. **47**(1): p. 71-87.
52. Truchon, G. and Y. Cloutier, « Control banding et nanotechnologies ». *Travail et santé*, 2009. **25**(1): p. 15-16.
53. McCullough, N.V. and L.M. Brosseau, *Selecting respirators for control of worker exposure to infectious aerosols*. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 1999. **20**(2): p. 136-144.
54. CSA, *CSA Z94.4-11 - Selection, Use and Care of Respirators*. 2011, Canadian Standards Association (CSA): Mississauga, ON. p. 132.
55. Lavoie, J., et coll., « La protection respiratoire contre les bioaérosols ». *Le Labexpert*, 2013. **3**(1): p. 6-13.



56. Neesham-Grenon, E., et coll., « Bioprotect tool : A control banding method for respirator selection against bioaerosols ». *Journal of the International Society for Respiratory Protection*, 2013. **30**(1): p. 21-32.
57. Agence de la santé publique du Canada, *Lignes directrices en matière de biosécurité en laboratoire*. 2004, Santé Canada: Ottawa, ON.
58. Centers for Disease Control and Prevention & National Institutes of Health, *Biosafety in microbiological and biomedical laboratories*. . 5th ed. 2009, Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services.
59. NIOSH. *National Occupational Survey (1981-1983)* Repéré à: <http://www.cdc.gov/noes> [dernière consultation: 10 mars 2013].
60. Ostiguy, C., et coll., *Résultats des analyses de substances chimiques produites à l'IRSST pour la période 2001-2005, Études et recherches*. 2007, IRSST: Montréal, QC. p. 51.
61. Commission Européenne, « Directive 2001/59/CE de la Commission du 6 août 2001 portant vingt-huitième adaptation au progrès technique de la directive 67/548/CEE du Conseil concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives relatives à la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances dangereuses (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE.) » *Journal officiel de la Commission européenne* 2001. n° **L 225 du 21/08/2001**: p. 0001 - 0333.
62. Gouvernement du Canada, *Loi sur les agents pathogènes humains et les toxines*. 2009, ministère de la Justice: Ottawa, ON.



## ANNEXE A : DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE SCHÉMATISÉE





### ANNEXE B : EMPLOIS VERTS

Emplois verts: critères environnementaux:		1. Impact		2. Développement durable					Remarque (certains emplois ne peuvent être considérés verts que dans un secteur particulier ou selon une spécialisation)	Priorisation du risque			
CNP 2011		emploi qui minimise l'impact des activités humaines	a) santé et qualité de vie	c) protection de l'environnement	f) accès au savoir	i) prévention	j) précaution	%		Chimique	Biologique		
<b>0012</b>	<b>Cadres supérieurs/cadres supérieures - administration publique</b>												
	directeur général/directrice générale - gestion en cas de catastrophes	1	1	1	1	1	1	100					
<b>0211</b>	<b>Directeurs/directrices des services de génie</b>												
	directeur/directrice de la recherche et du développement en ingénierie	1			1			60	Génie de l'environnement				
<b>0212</b>	<b>Directeurs/directrices des services d'architecture et de sciences</b>												
	directeur/directrice de la recherche - foresterie	1		1	1			70					
	directeur/directrice de la recherche écologique	1		1	1	1		80					
	directeur/directrice de la recherche océanographique	1		1	1			70					
	directeur/directrice de recherche en foresterie	1		1	1			70					
	directeur/directrice de service d'agrochimie	1	1	1	1			80	Agriculture biologique				
	directeur/directrice des sciences de l'environnement	1		1	1	1		80					
	directeur/directrice en écologie	1		1	1	1		80					
<b>0411</b>	<b>Gestionnaires de la fonction publique - élaboration de politiques et administration de programmes sociaux et de santé</b>												
	directeur/directrice de l'hygiène industrielle et de la santé - services gouvernementaux	1	1	1	1	1	1	100	Chimiste, physicien, ergonomiste				
	directeur/directrice des services d'hygiène du milieu - services gouvernementaux	1	1	1	1	1	1	100	Chimiste, physicien, ergonomiste				
<b>0711</b>	<b>Directeurs/directrices de la construction</b>												
	directeur/directrice de projet spécial de construction	1	1	1	1			80	Construction verte				
<b>0712</b>	<b>Gestionnaires et rénovateurs/rénovatrices en construction domiciliaire</b>											élevé	faible
	spécialiste en modernisation domiciliaire - construction	1	1	1	1			80	Construction verte		NA		
	spécialiste en modernisation et en rénovation	1	1	1	1			80	Construction verte		faible		
<b>0821</b>	<b>Gestionnaires en agriculture</b>											faible	faible
	producteur de biologiques	1	1	1	1	1		90			faible		
	producteur/productrice de produits biologiques	1	1	1	1	1		90			faible		
<b>0822</b>	<b>Gestionnaires en horticulture</b>											faible	faible
	arboriculteur/arboricultrice - pépinière	1	1	1				70			faible		
	exploitant/exploitante de pépinière	1	1	1				70			faible		
	exploitant/exploitante de pépinière d'arbres	1	1	1				70			faible		
	gestionnaire de pépinière	1	1	1				70			faible		
	pépiniériste	1	1	1				70			faible		
	producteur/productrice d'arbres à feuilles persistantes	1	1	1				70			faible		
	producteur/productrice d'arbustes	1	1	1				70			faible		
	producteur/productrice de plantes - pépinière	1	1	1				70			faible		
	producteur/productrice de plantes à feuilles persistantes	1	1	1				70			faible		
<b>0912</b>	<b>Directeurs/directrices des services d'utilité publique</b>												
	directeur régional/directrice régionale du traitement des déchets solides	1	1	1	1	1		90					
	directeur/directrice de la gestion des déchets	1	1	1	1	1		90					
	directeur/directrice de la lutte contre la pollution de l'eau	1	1	1	1	1		90					
	directeur/directrice de l'épuration des eaux d'égout	1	1	1	1	1		90					
	directeur/directrice de station de traitement d'eaux résiduaires	1	1	1	1	1		90					
	directeur/directrice de station de traitement des eaux usées	1	1	1	1	1		90					

Emplois verts: critères environnementaux:		1. Impact		2. Développement durable					Remarque (certains emplois ne peuvent être considérés verts que dans un secteur particulier ou selon une spécialisation)	Priorisation du risque	
CNP 2011		emploi qui minimise l'impact des activités humaines	a) santé et qualité de vie	c) protection de l'environnement	f) accès au savoir	i) prévention	j) précaution	%		Chimique	Biologique
	directeur/directrice de station d'épuration des eaux d'égout	1	1	1	1	1		90			
	directeur/directrice de station d'épuration des eaux usées	1	1	1	1	1		90			
	directeur/directrice de système de traitement des eaux d'égout	1	1	1	1	1		90			
	directeur/directrice des opérations d'évacuation des eaux usées	1	1					60			
	directeur/directrice d'installation de traitement des eaux usées	1	1	1	1	1		90			
	directeur/directrice du service d'égout	1	1	1		1		80			
	directeur/directrice du système de traitement des eaux résiduaires	1	1	1	1	1		90			
	directeur/directrice du système de traitement des eaux usées	1	1	1	1	1		90			
	directeur/directrice du traitement des déchets solides	1	1	1	1	1		90			
	directeur/directrice d'usine de filtration d'eau	1	1	1	1	1		90			
	directeur/directrice d'usine d'épuration des eaux d'égout	1	1	1	1	1		90			
	gestionnaire de district de traitement des déchets solides	1	1	1	1	1		90			
	gestionnaire de la planification du traitement des déchets solides	1	1	1	1	1		90			
	gestionnaire d'installation de compostage	1	1	1	1	1		90			
2111	<b>Physiciens/physiciennes et astronomes</b>									faible	NA
	physicien spécialiste/physicienne spécialiste de l'atmosphère	1		1	1			70			NA
	physicien/physicienne de l'atmosphère	1		1	1			70			NA
	physicien-atmosphériste/physicienne-atmosphériste	1		1	1			70			NA
2112	<b>Chimistes</b>									moyen	faible
	agrochimiste	1	1	1		1		80	Agriculture biologique		faible
	chimiste en océanographie	1		1	1			70			NA
	chimiste spécialiste de l'atmosphère	1		1	1			70			NA
	chimiste spécialiste de l'eau	1		1	1			70			NA
	chimiste spécialiste en environnement	1		1	1	1		80			NA
	chimiste spécialiste en océanographie	1		1	1			70			NA
	chimiste spécialiste en pédologie	1		1	1			70			NA
	chimiste spécialiste en purification de l'eau	1	1	1	1	1		90			NA
	nanochimiste	1			1			60			NA
	pédochimiste	1		1	1			70			NA
	spécialiste en chimie atmosphérique	1		1	1			70			NA
2113	<b>Géoscientifiques et océanographes</b>									faible	faible
	écogéologue	1		1	1	1		80			faible
	géologue en environnement	1		1	1	1		80			faible
	géologue environnementaliste	1		1	1	1		80			faible
	géologue spécialiste de la nappe phréatique	1		1	1			70			faible
	hydrogéologue	1		1	1			70			faible
	hydrologiste	1		1	1			70			faible
	hydrologue	1		1	1			70			faible
	ingénieur hydrographe/ingénieure hydrographe - géologie	1		1	1			70			faible
	océanographe	1		1	1			70			faible
	océanographe biologiste	1		1	1			70			faible
	océanographe des pêcheries	1		1	1			70			faible
	océanographe en chimie	1		1	1			70			faible
	océanographe géologue	1		1	1			70			faible
	océanographe physicien/océanographe	1		1	1			70			faible

Emplois verts: critères environnementaux:		1. Impact	2. Développement durable						Remarque (certains emplois ne peuvent être considérés verts que dans un secteur particulier ou selon une spécialisation)	Priorisation du risque	
CNP 2011		emploi qui minimise l'impact des activités humaines	a) santé et qualité de vie	c) protection de l'environnement	f) accès au savoir	i) prévention	j) précaution	%		Chimique	Biologique
2115	physicienne										
	spécialiste des glaces - océanographie	1		1	1			70			faible
	spécialiste en océanographie physique	1		1	1			70			faible
	<b>Autres professionnels/professionnelles des sciences physiques</b>										
	pédologue	1		1	1			70			faible
2121	scientifique en science du sol	1		1	1			70			faible
	<b>Biologistes et personnel scientifique assimilé</b>										
	biologiste de l'environnement	1		1	1	1		80			faible
	écobiologiste	1		1	1	1		80			faible
	écologiste	1		1	1	1		80			faible
	écologiste des animaux	1		1	1	1		80			faible
	écologiste des forêts	1		1	1	1		80			faible
	écologiste du monde animal	1		1	1	1		80			faible
	écologiste rural/écologiste rurale	1		1	1	1		80			faible
	écotoxicologue	1	1	1	1	1		90			faible
	hydrobiologiste	1		1	1			70			faible
	hydrobiologiste des milieux marins	1		1	1			70			faible
	limnologue	1		1	1			70			faible
	limnologue	1		1	1			70			faible
	scientifique agricole	1	1	1	1	1		90	Agriculture biologique		faible
	toxicologue en matière d'environnement	1	1	1	1	1		90			faible
	toxicologue en matière d'environnement et d'emploi	1	1	1	1	1	1	100			faible
2122	<b>Professionnels/professionnelles des sciences forestières</b>										
	forestier urbain/forestière urbaine	1	1	1				70			faible
	forestier/forestière	1		1				60			faible
	forestier/forestière spécialiste en recherche	1		1	1			70			faible
	ingénieur forestier/ingénieure forestière	1		1	1			70			faible
2123	<b>Agronomes, conseillers/conseillères et spécialistes en agriculture</b>										
	agrologue	1	1	1	1			80			faible
	agronome	1	1	1	1			80			faible
	expert/experte en fertilité du sol	1		1	1			70			faible
	spécialiste en agriculture	1	1	1	1			80	Agriculture biologique		faible
2131	<b>Ingénieurs civils/ingénieures civiles</b>										
	ingénieur civil/ingénieure civile en environnement	1		1	1	1		80			faible
	ingénieur/ingénieure à la récupération	1		1	1	1		80			faible
	ingénieur/ingénieure à l'épuration	1	1	1	1	1		90			faible
	ingénieur/ingénieure d'enveloppes du bâtiment	1			1			60	Construction verte		faible
	ingénieur/ingénieure des réseaux d'égout et d'aqueduc	1	1	1	1	1		90			faible
	ingénieur/ingénieure des sols	1		1	1			70			faible
	ingénieur/ingénieure en architecture	1	1	1	1			80	Construction verte		faible
	ingénieur/ingénieure en construction	1	1	1	1			80	Construction verte		faible
	ingénieur/ingénieure en environnement	1		1	1	1		80			faible
	ingénieur/ingénieure en gestion des déchets solides	1	1	1	1	1		90			faible
	ingénieur/ingénieure en gestion des eaux	1	1	1	1	1		90			faible
	ingénieur/ingénieure en hydrologie	1		1	1			70			faible
	ingénieur/ingénieure en lutte contre la pollution	1	1	1	1	1		90			faible
	ingénieur/ingénieure en traitement de l'eau	1	1	1	1	1		90			faible
	ingénieur/ingénieure en traitement des eaux résiduaires	1	1	1	1	1		90			faible
2132	<b>Ingénieurs mécaniciens/ingénieures mécaniciennes</b>										
	chauffagiste	1		1	1			70	Géothermie/solaire		faible
	ingénieur frigoriste/ingénieure frigoriste	1		1	1			70	Géothermie		faible
	ingénieur mécanicien/ingénieure mécanicienne en énergie	1		1	1			70	Énergies renouvelables		faible

Emplois verts: critères environnementaux:		1. Impact	2. Développement durable						Remarque (certains emplois ne peuvent être considérés verts que dans un secteur particulier ou selon une spécialisation)	Priorisation du risque		
CNP 2011		emploi qui minimise l'impact des activités humaines	a) santé et qualité de vie	c) protection de l'environnement	f) accès au savoir	i) prévention	j) précaution	%		Chimique	Biologique	
	ingénieur/ingénieure de centrale énergétique	1		1	1			70	Énergies renouvelables		faible	
	ingénieur/ingénieure en chauffage	1		1	1			70	Géothermie/solaire		faible	
	ingénieur/ingénieure en chauffage, ventilation et climatisation (CVC)	1		1	1			70	Géothermie		faible	
	ingénieur/ingénieure en économie d'énergie	1		1	1			70			faible	
	ingénieur/ingénieure en production d'électricité	1		1	1			70	Énergies renouvelables		faible	
	ingénieur/ingénieure en réfrigération	1		1	1			70	Géothermie		faible	
2133	<b>Ingénieurs électriciens et électroniciens/ingénieures électriciennes et électroniciennes</b>									moyen	faible	
	ingénieur/ingénieure de la recherche - nanoélectronique	1		1	1			70	Efficacité énergétique		faible	
	ingénieur/ingénieure de recherches en électricité	1		1	1			70	Efficacité énergétique		faible	
	ingénieur/ingénieure de recherches en électricité et en électronique	1		1	1			70	Efficacité énergétique		faible	
	ingénieur/ingénieure de recherches en électronique	1		1	1			70	Efficacité énergétique		faible	
2134	<b>Ingénieurs chimistes/ingénieures chimistes</b>									moyen	moyen	
	ingénieur chimiste/ingénieure chimiste de recherche	1		1	1			70	Chimie verte		faible	
	ingénieur chimiste/ingénieure chimiste en environnement	1		1	1	1		80			faible	
	ingénieur/ingénieure des carburants	1		1	1			70	Biogaz, biométhane et biocarburants non issus de sources alimentaires (2 <sup>ème</sup> ou 3 <sup>ème</sup> génération)		faible	
	ingénieur/ingénieure des carburants liquides	1		1	1			70				faible
	ingénieur/ingénieure des combustibles	1		1	1			70				faible
	ingénieur/ingénieure des combustibles liquides	1		1	1			70			faible	
	ingénieur/ingénieure en chimie de l'environnement	1		1	1	1		80			faible	
	ingénieur/ingénieure en hygiène industrielle	1	1	1	1	1	1	100	Chimiste, physicien, ergonome		faible	
	ingénieur/ingénieure en traitement des déchets	1	1	1	1	1		90			moyen	
	ingénieur/ingénieure en traitement des déchets industriels	1	1	1	1	1		90			moyen	
2141	<b>Ingénieurs/ingénieures d'industrie et de fabrication</b>									élevé	faible	
	ingénieur/ingénieure en efficacité industrielle	1		1	1			70	Efficacité énergétique		faible	
2142	<b>Ingénieurs/ingénieures métallurgistes et des matériaux</b>									moyen	faible	
	ingénieur/ingénieure en matériaux	1		1	1			70	Efficacité énergétique		faible	
2148	<b>Autres ingénieurs/ingénieures, n.c.a.</b>									moyen	faible	
	ingénieur agricole/ingénieure agricole	1	1	1	1	1		90	Agriculture biologique		faible	
	ingénieur agronome/ingénieure agronome	1	1	1	1	1		90			faible	
	ingénieur/ingénieure en agro-alimentaire	1	1	1	1	1		90			faible	
2151	<b>Architectes</b>											
	architecte	1	1	1	1			80	Construction verte			
2152	<b>Architectes paysagistes</b>											
	architecte paysagiste	1	1	1	1			80	Construction verte			
2153	<b>Urbanistes et planificateurs/planificatrices de l'utilisation des sols</b>									faible	faible	
	analyste des services de transport en commun	1	1					60			faible	
	planificateur environnementaliste/planificatrice environnementaliste	1	1	1	1	1		90			faible	
	planificateur/planificatrice en rénovation urbaine	1	1	1	1			80	Réaménagement (rétrofit)		faible	
2211	<b>Technologues et techniciens/techniciennes en chimie</b>									moyen	moyen	
	technicien/technicienne en purification de l'eau	1	1	1	1	1		90			faible	
	technologue des produits forestiers	1		1				60			faible	



Emplois verts: critères environnementaux:		1. Impact		2. Développement durable					Remarque (certains emplois ne peuvent être considérés verts que dans un secteur particulier ou selon une spécialisation)	Priorisation du risque	
CNP 2011		emploi qui minimise l'impact des activités humaines	a) santé et qualité de vie	c) protection de l'environnement	f) accès au savoir	i) prévention	j) précaution	%		Chimique	Biologique
2212	technologue en hygiène industrielle	1	1	1		1		80		moyen	
	<b>Technologues et techniciens/techniciennes en géologie et en minéralogie</b>									faible	faible
	technicien/technicienne en hydrologie	1		1				60		faible	
	technologue d'eaux souterraines	1		1				60		faible	
	technologue des fonds océaniques	1		1				60		faible	
2221	technologue en géoscience marine	1		1				60		faible	
	<b>Technologues et techniciens/techniciennes en biologie</b>									moyen	faible
	technicien agricole/technicienne agricole	1	1	1		1		80	Agriculture biologique	faible	
	technicien/technicienne des sciences agronomiques	1	1	1		1		80	Agriculture biologique	faible	
	technicien/technicienne en agrologie	1	1	1		1		80	Agriculture biologique	faible	
	technicien/technicienne en agronomie	1	1	1		1		80	Agriculture biologique	faible	
	technicien/technicienne en écologie	1		1		1		70		faible	
	technicien/technicienne en nanobiotechnologie	1			1			60		faible	
	technologue agricole	1	1	1		1		80	Agriculture biologique	faible	
	technologue en agrologie	1	1	1		1		80	Agriculture biologique	faible	
2223	technologue en agronomie	1	1	1		1		80	Agriculture biologique	faible	
	<b>Technologues et techniciens/techniciennes en sciences forestières</b>									faible	faible
	adjoint/adjointe à la recherche en foresterie	1		1	1			70	Développement durable	faible	
	assistant/assistante à la recherche en foresterie	1		1	1			70	Développement durable	faible	
	technicien/technicienne en conservation - foresterie	1		1		1		70		faible	
	technicien/technicienne en préservation et conservation forestière	1		1		1		70		faible	
	technicien/technicienne en recherche - conservation forestière	1		1	1	1		80		faible	
	technologue en conservation - foresterie	1		1		1		70		faible	
	technologue en préservation et conservation forestière	1		1		1		70		faible	
	technologue en recherche - conservation forestière	1		1	1	1		80		faible	
2224	technologue en recherche forestière	1		1	1			70	Développement durable	faible	
	<b>Techniciens/techniciennes du milieu naturel et de la pêche</b>									faible	faible
	agent/agente de conservation	1	1	1		1		80		faible	
2225	conservateur/conservatrice de parc	1	1	1		1		80		faible	
	<b>Techniciens/techniciennes et spécialistes de l'aménagement paysager et de l'horticulture</b>									moyen	faible
	arboriculteur/arboricultrice - aménagement paysager	1	1	1				70		faible	
	concepteur-paysagiste/conceptrice-paysagiste	1	1	1				70		faible	
	jardinier-paysagiste/jardinière-paysagiste	1	1	1				70		faible	
	spécialiste en horticulture	1	1	1				70		faible	
	technicien/technicienne en aménagement paysager	1	1	1				70		faible	
2231	technicien/technicienne en culture hydroponique	1	1	1				70		faible	
	technicien/technicienne en horticulture	1	1	1				70		faible	
	<b>Technologues et techniciens/techniciennes en génie civil</b>									moyen	faible
	technicien spécialiste/technicienne spécialiste de l'environnement	1		1		1		70		faible	
	technicien spécialiste/technicienne spécialiste du milieu	1		1		1		70		faible	

Emplois verts: critères environnementaux:		1. Impact	2. Développement durable						Remarque (certains emplois ne peuvent être considérés verts que dans un secteur particulier ou selon une spécialisation)	Priorisation du risque	
CNP 2011		emploi qui minimise l'impact des activités humaines	a) santé et qualité de vie	c) protection de l'environnement	f) accès au savoir	i) prévention	j) précaution	%		Chimique	Biologique
2232	technicien/technicienne de la lutte antipollution	1	1	1		1		80		faible	
	technicien/technicienne de la lutte contre la pollution	1	1	1		1		80		faible	
	technicien/technicienne de la lutte contre la pollution de l'air sur le terrain	1	1	1		1		80		faible	
	technicien/technicienne des mesures antipollution	1	1	1		1		80		faible	
	technicien/technicienne en utilisation du sol	1		1		1		70	Développement durable	faible	
	technologue en étude des sols - génie civil	1		1		1		70	Développement durable	faible	
	technologue vérificateur/technologue vérificatrice des sols	1		1		1		70	Développement durable	faible	
	<b>Technologues et techniciens/techniciennes en génie mécanique</b>									moyen	faible
	concepteur/conceptrice de systèmes de chauffage	1		1	1				70	Géothermie	faible
	spécialiste des systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation (CVC)	1		1					60	Géothermie	faible
spécialiste des systèmes de CVC (chauffage, ventilation et climatisation)	1		1					60	Géothermie	faible	
technologue en systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation (CVC)	1		1					60	Géothermie	faible	
technologue en systèmes de CVC (chauffage, ventilation et climatisation)	1		1					60	Géothermie	faible	
2263	<b>Inspecteurs/inspectrices de la santé publique, de l'environnement et de l'hygiène et de la sécurité au travail</b>									élevé	moyen
	agent/agent de l'environnement	1		1	1	1	1	90		faible	
	agent/agent de l'écosalubrité	1	1	1	1	1	1	100		moyen	
	agent/agent de l'exécution de la loi - écosalubrité	1	1	1	1	1	1	100		moyen	
	agent/agent en hygiène de l'environnement	1	1	1	1	1	1	100		moyen	
	inspecteur/inspectrice de déchets dangereux - écosalubrité	1	1	1	1	1	1	100		moyen	
	inspecteur/inspectrice de déchets dangereux - hygiène de l'environnement	1	1	1	1	1	1	100		moyen	
	inspecteur/inspectrice de la sécurité et de l'hygiène - santé publique et écosalubrité	1	1	1	1	1	1	100		moyen	
	inspecteur/inspectrice de l'eau	1	1	1	1	1	1	100		faible	
	inspecteur/inspectrice de l'évacuation des eaux usées - écosalubrité	1	1	1	1	1	1	100		moyen	
	inspecteur/inspectrice de l'évacuation des eaux usées - hygiène de l'environnement	1	1	1	1	1	1	100		moyen	
	inspecteur/inspectrice de service sanitaire - écosalubrité	1	1	1	1	1	1	100		moyen	
	inspecteur/inspectrice de service sanitaire - hygiène de l'environnement	1	1	1	1	1	1	100		moyen	
	inspecteur/inspectrice de station d'épuration des eaux d'égouts	1	1	1	1	1	1	100		moyen	
	inspecteur/inspectrice de station d'épuration des eaux usées	1	1	1	1	1	1	100		faible	
	inspecteur/inspectrice de station des eaux résiduaires	1	1	1	1	1	1	100		moyen	
	inspecteur/inspectrice d'usine d'épuration des eaux d'égouts	1	1	1	1	1	1	100		moyen	
	inspecteur/inspectrice d'usine d'épuration des eaux usées	1	1	1	1	1	1	100		faible	
	inspecteur/inspectrice en antipollution	1	1	1	1	1	1	100		faible	
	inspecteur/inspectrice en contrôle des déchets industriels	1	1	1	1	1	1	100		moyen	
inspecteur/inspectrice en écosalubrité	1	1	1	1	1	1	100		faible		
inspecteur/inspectrice en hygiène de l'environnement	1	1	1	1	1	1	100		faible		

Emplois verts: critères environnementaux:		1. Impact	2. Développement durable						Remarque (certains emplois ne peuvent être considérés verts que dans un secteur particulier ou selon une spécialisation)	Priorisation du risque	
CNP 2011		emploi qui minimise l'impact des activités humaines	a) santé et qualité de vie	c) protection de l'environnement	f) accès au savoir	i) prévention	j) précaution	%		Chimique	Biologique
4161	inspecteur/inspectrice en lutte contre la pollution	1	1	1	1	1	1	100		faible	
	préventionniste	1	1	1	1	1	1	100		faible	
	superviseur/superviseuse d'agents d'écosalubrité	1	1	1	1	1	1	100		faible	
	superviseur/superviseuse d'agents en hygiène de l'environnement	1	1	1	1	1	1	100		faible	
	superviseur/superviseuse d'inspecteurs en écosalubrité	1	1	1	1	1	1	100		faible	
	superviseur/superviseuse d'inspecteurs en hygiène de l'environnement	1	1	1	1	1	1	100		faible	
	technicien/technicienne en sécurité et en écosalubrité	1	1	1		1		80		moyen	
	technologue en gestion des déchets dangereux	1	1	1		1		80		faible	
	technologue en sécurité et en écosalubrité	1	1	1		1		80		moyen	
	<b>Rechercheurs, experts-conseils/expertes-conseils et agents/agentes de programmes, en sciences naturelles et appliquées</b>									faible	moyen
	agent/agente de la réduction des déchets et du recyclage	1		1	1	1		80		faible	
	agent/agente de programmes de réduction des déchets	1		1	1	1		80		moyen	
	analyste de l'impact environnemental	1	1	1	1	1	1	100		faible	
	analyste de politiques énergétiques	1		1	1			70		NA	
	analyste en énergie éolienne	1		1	1	1		80		faible	
	conseiller/conseillère en environnement (sauf ingénieur/ingénieure)	1		1	1	1		80		faible	
	consultant/consultante en environnement (sauf ingénieurs)	1		1	1	1		80		faible	
	consultant/consultante en réacheminement des déchets	1		1	1	1		80		faible	
	consultant/consultante en sensibilisation à l'environnement	1		1	1	1		80		faible	
	coordonnateur régional/coordonnatrice régionale de programme de recyclage et de la réduction des déchets	1		1	1	1		80		faible	
	coordonnateur/coordonnatrice de programme de gestion des déchets	1		1	1	1		80		faible	
	coordonnateur/coordonnatrice de programme de réacheminement des déchets	1		1	1	1		80		faible	
	coordonnateur/coordonnatrice de programme de recyclage	1		1	1	1		80		faible	
	coordonnateur/coordonnatrice de programme de recyclage municipal	1		1	1	1		80		faible	
	coordonnateur/coordonnatrice de programme de réduction des déchets	1		1	1	1		80		faible	
	coordonnateur/coordonnatrice de programmes de déchets solides	1		1	1	1		80		faible	
	coordonnateur/coordonnatrice de programmes d'organisme environnemental	1		1	1	1		80		faible	
	coordonnateur/coordonnatrice de programmes en réduction des déchets industriels	1		1	1	1		80		faible	
	coordonnateur/coordonnatrice de programmes environnementaux	1		1	1	1		80		faible	
	coordonnateur/coordonnatrice du recyclage - gestion des déchets	1		1	1	1		80		faible	
	expert-conseil/experte-conseil en environnement (sauf ingénieurs)	1		1	1	1	1	90		faible	
	gestionnaire de déchets solides	1		1	1	1		80		faible	
gestionnaire de l'environnement	1		1	1	1		80		faible		
gestionnaire de programme de réacheminement des déchets	1		1	1	1		80		faible		
gestionnaire de programmes environnementaux	1		1	1	1		80		faible		

Emplois verts: critères environnementaux:		1. Impact	2. Développement durable						Remarque (certains emplois ne peuvent être considérés verts que dans un secteur particulier ou selon une spécialisation)	Priorisation du risque	
CNP 2011		emploi qui minimise l'impact des activités humaines	a) santé et qualité de vie	c) protection de l'environnement	f) accès au savoir	i) prévention	j) précaution	%		Chimique	Biologique
7205	lobbyiste de questions environnementales	1		1	1	1		80		faible	
	superviseur/superviseuse de l'élaboration de programmes environnementaux	1		1	1	1		80		faible	
	surveillant/surveillante de l'élaboration de programmes environnementaux	1		1	1	1		80		faible	
	<b>Entrepreneurs/entrepreneuses et contremaîtres/contremaîtresses des autres métiers de la construction et des services de réparation et d'installation</b>									élevé	faible
	contremaître/contremaîtresse à la pose de matériaux isolants pour bâtiments	1		1				60	Efficacité énergétique		faible
	contremaître/contremaîtresse à la pose d'isolants en fibre	1		1				60			faible
	contremaître/contremaîtresse à l'isolation	1		1				60			faible
	contremaître/contremaîtresse à l'isolation à la mousse	1		1				60			faible
	contremaître/contremaîtresse à l'isolation d'appareils de réfrigération et de climatisation	1		1				60			faible
	contremaître/contremaîtresse à l'isolation thermique à la mousse	1		1				60			faible
	contremaître/contremaîtresse au calorifugeage	1		1				60			faible
	contremaître/contremaîtresse de calorifugeurs	1		1				60			faible
	contremaître/contremaîtresse de calorifugeurs de bâtiments	1		1				60			faible
	contremaître/contremaîtresse de calorifugeurs de chaudières et de tuyaux	1		1				60			faible
	contremaître/contremaîtresse de poseurs de matériaux isolants	1		1				60			faible
	contremaître/contremaîtresse de poseurs de matériaux isolants pour bâtiments	1		1				60			faible
	contremaître/contremaîtresse de poseurs de mousse isolante	1		1				60			faible
	contremaître/contremaîtresse de poseurs d'isolants en fibre	1		1				60			faible
	contremaître/contremaîtresse de spécialistes de l'isolation	1		1				60			faible
	contremaître/contremaîtresse de spécialistes de l'isolation à la fibre de verre	1		1				60			faible
	contremaître/contremaîtresse de spécialistes de l'isolation de bâtiments	1		1				60			faible
	contremaître/contremaîtresse de spécialistes de l'isolation de chaudières et de tuyaux	1		1				60			faible
	entrepreneur/entrepreneuse en calorifugeage	1		1				60			faible
entrepreneur/entrepreneuse en isolation	1		1				60			faible	
surveillant/surveillante de l'isolation	1		1				60			faible	
surveillant/surveillante de l'isolation de bâtiments	1		1				60			faible	
surveillant/surveillante de travaux d'isolation	1		1				60			faible	
surveillant/surveillante du calorifugeage	1		1				60		faible		
7241	<b>Électriciens/électriciennes (sauf électriciens industriels/électriciennes industrielles et de réseaux électriques)</b>									élevé	faible
	électricien/électricienne	1		1				60	Énergies renouvelables		faible
7242	<b>Électriciens industriels/électriciennes industrielles</b>									élevé	faible
	électricien industriel/électricienne industrielle	1		1				60	Énergies renouvelables		faible
7243	<b>Électriciens/électriciennes de réseaux électriques</b>									moyen	faible
	électricien/électricienne - production d'électricité	1		1				60	Énergies renouvelables		faible
7271	<b>Charpentiers-menuisiers/charpentières-menuisrières</b>									moyen	faible
	charpentier/charpentière	1		1				60	Construction verte		faible
7291	<b>Couvreurs/couvreuses et poseurs/poseuses de bardeaux</b>									élevé	faible
	couvreur/couvreuse de toits multicouches	1		1				60	Construction verte		faible

Emplois verts: critères environnementaux:		1. Impact	2. Développement durable						Remarque (certains emplois ne peuvent être considérés verts que dans un secteur particulier ou selon une spécialisation)	Priorisation du risque		
CNP 2011		emploi qui minimise l'impact des activités humaines	a) santé et qualité de vie	c) protection de l'environnement	f) accès au savoir	i) prévention	j) précaution	%		Chimique	Biologique	
7293	couvreur/couvreuse de toits plats	1		1				60	Construction verte		faible	
	couvreur/couvreuse de toits plats multicouches	1		1				60	Construction verte		faible	
	couvreur/couvreuse de toitures-terrasses multicouches	1		1				60	Construction verte		faible	
	<b>Calorifugeurs/calorifugeuses</b>										élevé	moyen
	calorifugeur/calorifugeuse d'immeubles	1		1				60	Efficacité énergétique		moyen	
	calorifugeur/calorifugeuse d'installations de réfrigération et de climatisation	1		1				60	Efficacité énergétique		faible	
7301	spécialiste de l'isolation thermique	1		1				60	Efficacité énergétique		faible	
	<b>Entrepreneurs/entrepreneuses et contremaîtres/contremaîtresses en mécanique</b>										moyen	faible
	contremaître/contremaîtresse de mécaniciens de systèmes de chauffage	1		1	1			70	Géothermie/solaire		faible	
	contremaître/contremaîtresse de mécaniciens en chauffage, en ventilation et en climatisation (CVC)	1		1	1			70	Géothermie		faible	
	contremaître/contremaîtresse de mécaniciens en climatisation	1		1	1			70	Géothermie		faible	
	contremaître/contremaîtresse de mécaniciens en climatisation et en réfrigération	1		1	1			70	Géothermie		faible	
	contremaître/contremaîtresse de mécaniciens en CVC (chauffage, ventilation et climatisation)	1		1	1			70	Géothermie		faible	
	contremaître/contremaîtresse d'installateurs d'appareils de chauffage	1		1	1			70	Géothermie/solaire		faible	
	contremaître/contremaîtresse en climatisation et en réfrigération	1		1	1			70	Géothermie		faible	
	contremaître/contremaîtresse en réfrigération et en climatisation	1		1	1			70	Géothermie		faible	
	entrepreneur/entrepreneuse en chauffage et en climatisation	1		1	1			70	Géothermie		faible	
	entrepreneur/entrepreneuse en climatisation	1		1	1			70	Géothermie		faible	
	entrepreneur/entrepreneuse en climatisation et en réfrigération	1		1	1			70	Géothermie		faible	
	entrepreneur/entrepreneuse en installation et en entretien de systèmes de chauffage	1		1	1			70	Géothermie/solaire		faible	
	entrepreneur/entrepreneuse en réfrigération	1		1	1			70	Géothermie		faible	
	entrepreneur/entrepreneuse en systèmes de chauffage	1		1	1			70	Géothermie/solaire		faible	
	entrepreneur/entrepreneuse en systèmes de chauffage et de climatisation	1		1	1			70	Géothermie		faible	
	7302	<b>Entrepreneurs/entrepreneuses et contremaîtres/contremaîtresses des équipes d'opérateurs d'équipement lourd</b>										moyen
contremaître/contremaîtresse à la construction d'égouts		1	1	1		1		80			faible	
contremaître/contremaîtresse à l'installation d'égouts		1	1	1		1		80			faible	
7305	<b>Surveillants/surveillantes du transport routier et du transport en commun</b>										faible	NA
	contremaître/contremaîtresse de commission de transport urbain	1		1				60			NA	
	contremaître/contremaîtresse d'opérateurs de métro	1		1				60			NA	
	contremaître/contremaîtresse d'opérateurs de train léger sur rail (TLR)	1		1				60			NA	
	contrôleur/contrôleuse de métro	1		1				60			NA	
	contrôleur/contrôleuse du transport en commun	1		1				60			NA	
	coordonnateur/coordonnatrice de la circulation du métro	1		1				60			NA	
	coordonnateur/coordonnatrice de la circulation d'un réseau de métro	1		1				60			NA	
	inspecteur/inspectrice de la circulation - réseau	1		1				60			NA	

Emplois verts: critères environnementaux:		1. Impact	2. Développement durable						Remarque (certains emplois ne peuvent être considérés verts que dans un secteur particulier ou selon une spécialisation)	Priorisation du risque	
CNP 2011		emploi qui minimise l'impact des activités humaines	a) santé et qualité de vie	c) protection de l'environnement	f) accès au savoir	i) prévention	j) précaution	%		Chimique	Biologique
	de transport en commun										
	superviseur/superviseuse de chauffeurs d'autobus	1		1				60			NA
	superviseur/superviseuse de conducteurs de tramway	1		1				60			NA
	superviseur/superviseuse d'opérateurs de métro	1		1				60			NA
	superviseur/superviseuse d'opérateurs de métro et de conducteurs de tramway	1		1				60			NA
	superviseur/superviseuse d'opérateurs de train léger sur rail (TLR)	1		1				60			NA
7311	<b>Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels/mécaniciennes industrielles</b>									élevé	moyen
	mécanicien/mécanicienne d'usine de filtration de l'eau	1	1	1		1		80			moyen
	mécanicien/mécanicienne d'usine de traitement	1	1	1		1		80			moyen
	mécanicien/mécanicienne d'usine de traitement de l'eau	1	1	1		1		80			moyen
	mécanicien/mécanicienne d'usine de valorisation	1		1		1		70			moyen
	mécanicien/mécanicienne d'usine d'épuration des eaux d'égout	1	1	1		1		80			moyen
	mécanicien/mécanicienne d'usine d'épuration des eaux usées	1	1	1		1		80			moyen
	réparateur/réparatrice d'aérogénérateurs	1		1		1		70			moyen
	réparateur/réparatrice d'éoliennes	1		1		1		70			faible
7313	<b>Mécaniciens/mécaniciennes en réfrigération et en climatisation</b>									moyen	faible
	mécanicien/mécanicienne en chauffage, en ventilation et en climatisation (CVC)	1		1		1		70	Construction verte		faible
	mécanicien/mécanicienne en climatisation et en chauffage	1		1		1		70	Construction verte		faible
7441	<b>Personnel d'installation, d'entretien et de réparation d'équipement résidentiel et commercial</b>									moyen	NA
	installateur/installatrice d'assainisseurs d'air	1	1	1		1		80			NA
	installateur/installatrice de systèmes de chauffage solaire	1		1	1			70			NA
	technicien/technicienne en chauffage solaire	1		1	1			70			NA
7442	<b>Personnel d'entretien des canalisations d'eau et de gaz</b>									faible	faible
	inspecteur/inspectrice de canalisations souterraines - services publics	1	1	1		1		80			faible
7512	<b>Conducteurs/conductrices d'autobus et opérateurs/opératrices de métro et autres transports en commun</b>									faible	NA
	conducteur/conductrice d'électrobus	1		1		1		70			NA
	conducteur/conductrice de véhicule de transport en commun	1		1				60			NA
	conducteur/conductrice de véhicule de transport urbain	1		1				60			NA
	opérateur/opératrice de métro	1		1		1		70			NA
	opérateur/opératrice de véhicule de transport en commun	1		1				60			NA
7522	<b>Conducteurs/conductrices de machinerie d'entretien public et personnel assimilé</b>									moyen	moyen
	arboriste de services publics	1	1	1				70			faible
	chauffeur/chauffeuse de camion à ordures	1				1		60			moyen
	chauffeur/chauffeuse de camion à ordures - travaux publics	1				1		60			moyen
	chauffeur/chauffeuse de camion d'arrosage d'égouts - travaux publics	1				1		60			moyen
	chauffeur/chauffeuse de véhicule de collecte sélective	1				1		60			moyen
	conducteur/conductrice de camion d'arrosage d'égouts - travaux publics	1				1		60			moyen
	conducteur/conductrice de laveuse d'égouts à pression - travaux publics	1				1		60			moyen

Emplois verts: critères environnementaux:		1. Impact	2. Développement durable						Remarque (certains emplois ne peuvent être considérés verts que dans un secteur particulier ou selon une spécialisation)	Priorisation du risque	
CNP 2011		emploi qui minimise l'impact des activités humaines	a) santé et qualité de vie	c) protection de l'environnement	f) accès au savoir	i) prévention	j) précaution	%		Chimique	Biologique
	conducteur/conductrice de machine à curer les conduites d'égout - travaux publics	1				1		60			moyen
	conducteur-opérateur/conductrice-opératrice d'arroseuse d'égouts	1				1		60			moyen
	conducteur-opérateur/conductrice-opératrice d'arroseuse d'égouts - travaux publics	1				1		60			moyen
	éboueur/éboueuse - conducteur/conductrice	1				1		60			moyen
	opérateur/opératrice de machine rotative à curer les égouts - travaux publics	1				1		60			moyen
	opérateur/opératrice de machine rotative à curer les égouts municipaux	1				1		60			moyen
<b>7611</b>	<b>Aides de soutien des métiers et manœuvres en construction</b>									moyen	faible
	aide-poseur/aide-poseuse de matériaux isolants	1		1				60			faible
	souffleur/souffleuse de matériaux isolants	1		1				60			faible
<b>7621</b>	<b>Manœuvres à l'entretien des travaux publics</b>									moyen	élevé
	aide - collecte des ordures	1				1		60			moyen
	employé/employée de service d'assainissement	1	1	1		1		80			moyen
	manœuvre des services d'assainissement	1	1	1		1		80			moyen
	nettoyeur manuel/nettoyeuse manuelle de tuyaux d'égout	1		1		1		70			élevé
	ouvrier/ouvrière à l'entretien des égouts	1		1		1		70			élevé
	ouvrier/ouvrière à l'entretien du réseau d'égout	1		1		1		70			élevé
	ouvrier/ouvrière à l'entretien du système d'égout	1		1		1		70			élevé
	préposé/préposée au chargement de camions à ordures	1				1		60			moyen
	préposé/préposée au chargement de camions à rebuts	1				1		60			moyen
	préposé/préposée au chargement de camions de collecte d'ordures	1				1		60			moyen
	préposé/préposée au chargement de camions sanitaires	1				1		60			moyen
<b>8211</b>	<b>Surveillants/surveillantes de l'exploitation forestière</b>									faible	faible
	entrepreneur/entrepreneuse en conservation forestière	1	1	1		1		80			faible
<b>8255</b>	<b>Entrepreneurs/entrepreneuses et superviseurs/superveuses des services de l'aménagement paysager, de l'entretien des terrains et de l'horticulture</b>									moyen	faible
	chef de la section des parcs - arboriculture	1	1	1				70			faible
	chef de l'entretien de parcs	1	1	1				70			faible
	chef d'équipe d'ouvriers de pépinière	1		1				60			faible
	contremaître/contremaîtresse de pépinière	1		1				60			faible
	contremaître/contremaîtresse d'ouvriers pépiniéristes	1		1				60			faible
	contremaître/contremaîtresse en aménagement paysager	1		1				60			faible
	contremaître/contremaîtresse en entretien de terrains	1		1				60			faible
	entrepreneur concepteur-paysagiste/entrepreneuse conceptrice-paysagiste	1	1	1				70			faible
	entrepreneur/entrepreneuse de service d'entretien d'arbres	1	1	1				70			faible
	entrepreneur/entrepreneuse en aménagement paysager	1	1	1				70			faible
	entrepreneur/entrepreneuse en entretien de terrains	1	1	1				70			faible
	entrepreneur/entrepreneuse en entretien paysager	1	1	1				70			faible
	entrepreneur-dessinateur-paysagiste/entrepreneuse-dessinatrice-paysagiste	1	1	1				70			faible
	superviseur/superveuse de manœuvres dans	1		1				60			faible



Emplois verts: critères environnementaux:		1. Impact	2. Développement durable						Remarque (certains emplois ne peuvent être considérés verts que dans un secteur particulier ou selon une spécialisation)	Priorisation du risque	
CNP 2011		emploi qui minimise l'impact des activités humaines	a) santé et qualité de vie	c) protection de l'environnement	f) accès au savoir	i) prévention	j) précaution	%		Chimique	Biologique
	un parc										
	superviseur/superviseuse de travailleurs d'entretien terrestre en travaux publics	1		1				60			faible
	superviseur/superviseuse d'ouvriers de pépinière	1		1				60			faible
	surveillant/surveillante de l'entretien de parcs	1		1				60			faible
	surveillant/surveillante de pépinière	1		1				60			faible
	surveillant/surveillante de service d'entretien d'arbres	1		1				60			faible
8422	<b>Ouvriers/ouvrières en sylviculture et en exploitation forestière</b>									moyen	faible
	membre d'équipe de lutte contre les incendies	1		1		1		70			faible
	membre d'équipe de suppression d'incendies forestiers	1		1		1		70			faible
	pompier forestier/pompière forestière	1		1		1		70			faible
	travailleur spécialisé/travailleuse spécialisée en conservation des forêts	1		1		1		70			faible
8431	<b>Ouvriers/ouvrières agricoles</b>									moyen	faible
	travailleur/travailleuse de ferme biologique	1	1	1		1		80			faible
8432	<b>Ouvriers/ouvrières de pépinières et de serres</b>									moyen	faible
	aide de pépinière forestière	1		1		1		70			faible
	ouvrier/ouvrière de pépinière forestière	1		1		1		70			faible
8612	<b>Manœuvres en aménagement paysager et en entretien des terrains</b>									faible	faible
	aide à l'entretien des verts	1		1				60			faible
	aide-soigneur/aide-soigneuse de plantes	1		1				60			faible
	aide-spécialiste de la chirurgie végétale	1		1				60			faible
	employé/employée à l'entretien de plantes	1		1				60			faible
	manœuvre à l'entretien des parcs	1		1				60			faible
	ouvrier-paysagiste/ouvrière-paysagiste	1		1				60			faible
	préposé/préposée à l'entretien de terrains	1		1				60			faible
	préposé/préposée aux verts	1		1				60			faible
	travailleur/travailleuse à l'entretien de plantes	1		1				60			faible
8616	<b>Manœuvres de l'exploitation forestière</b>									faible	faible
	planteur saisonnier/planteuse saisonnière d'arbres	1		1		1		70			faible
9212	<b>Surveillants/surveillantes dans le raffinage du pétrole, dans le traitement du gaz et des produits chimiques et dans les services d'utilité publique</b>									moyen	faible
	chef d'installation d'épuration des eaux	1	1	1		1		80			faible
	contremaître/contremaîtresse à la dépollution de l'eau	1	1	1		1		80			faible
	contremaître/contremaîtresse à la lutte contre la pollution de l'eau	1	1	1		1		80			faible
	contremaître/contremaîtresse à l'élimination des eaux usées	1	1	1		1		80			faible
	contremaître/contremaîtresse au service d'aqueduc et d'égout	1	1	1		1		80			faible
	contremaître/contremaîtresse aux services d'égout	1	1	1		1		80			faible
	contremaître/contremaîtresse aux services d'hygiène	1	1					60			faible
	contremaître/contremaîtresse d'installation d'épuration des eaux	1	1	1		1		80			faible
	contremaître/contremaîtresse d'usine pilote - traitement des produits chimiques	1		1		1		70			NA
	opérateur principal/opératrice principale à la collecte - traitement des eaux	1	1	1		1		80			faible
	surveillant/surveillante de station de traitement d'eaux résiduaires	1	1	1		1		80			faible
	surveillant/surveillante de station d'épuration des eaux	1	1	1		1		80			faible
	surveillant/surveillante de station d'épuration des eaux d'égout	1	1	1		1		80			faible



Emplois verts: critères environnementaux:		1. Impact	2. Développement durable					Remarque (certains emplois ne peuvent être considérés verts que dans un secteur particulier ou selon une spécialisation)	Priorisation du risque		
CNP 2011		emploi qui minimise l'impact des activités humaines	a) santé et qualité de vie	c) protection de l'environnement	f) accès au savoir	i) prévention	j) précaution		%	Chimique	Biologique
9241	surveillant/surveillante de traitements de déchets	1	1	1		1		80		faible	
	surveillant/surveillante d'installation de compostage	1		1		1		70		faible	
	<b>Mécaniciens/mécaniciennes de centrales et opérateurs/opératrices de réseaux énergétiques</b>									élevé	moyen
	opérateur/opératrice d'installation d'énergie provenant de déchets	1		1		1		70		moyen	
9243	opérateur/opératrice d'usine d'incinération à récupération d'énergie	1		1		1		70		faible	
	<b>Opérateurs/opératrices d'installations du traitement de l'eau et des déchets</b>									élevé	élevé
	contrôleur/contrôleuse de station de filtration - traitement des eaux	1	1	1		1		80		faible	
	contrôleur/contrôleuse d'installation de filtration - traitement des eaux	1	1	1		1		80		faible	
	opérateur/opératrice à la collecte des eaux usées	1	1	1		1		80		moyen	
	opérateur/opératrice à l'épuration des eaux	1	1	1		1		80		moyen	
	opérateur/opératrice à l'épuration des eaux usées	1	1	1		1		80		moyen	
	opérateur/opératrice au bâtiment des pompes - traitement des eaux	1	1	1		1		80		moyen	
	opérateur/opératrice au traitement de l'eau	1	1	1		1		80		moyen	
	opérateur/opératrice au traitement des eaux usées	1	1	1		1		80		moyen	
	opérateur/opératrice de pompe dans une station d'épuration des eaux	1	1	1		1		80		moyen	
	opérateur/opératrice de pompe de puits filtrant	1	1	1		1		80		moyen	
	opérateur/opératrice de procédés industriels de traitement des déchets liquides	1	1	1		1		80		moyen	
	opérateur/opératrice de réseaux collecteurs d'eaux usées	1	1	1		1		80		moyen	
	opérateur/opératrice de station de filtration de l'eau	1	1	1		1		80		moyen	
	opérateur/opératrice de station de pompage - traitement des eaux	1	1	1		1		80		moyen	
	opérateur/opératrice de station de traitement d'eau	1	1	1		1		80		moyen	
	opérateur/opératrice de station de traitement des eaux usées	1	1	1		1		80		moyen	
	opérateur/opératrice de systèmes de traitement des eaux	1	1	1		1		80		moyen	
	opérateur/opératrice de systèmes environnementaux - traitement des eaux	1	1	1		1		80		moyen	
	opérateur/opératrice d'installation de filtration - traitement des eaux	1	1	1		1		80		moyen	
	opérateur/opératrice d'installation de filtration de l'eau	1	1	1		1		80		moyen	
	opérateur/opératrice d'installation de purification de l'eau	1	1	1		1		80		moyen	
	opérateur/opératrice d'installation de traitement de l'eau	1	1	1		1		80		moyen	
	opérateur/opératrice d'installation de traitement de résidus industriels	1	1	1		1		80		moyen	
	opérateur/opératrice d'installation de traitement d'eaux d'égout	1	1	1		1		80		élevé	
	opérateur/opératrice d'installation de traitement d'eaux résiduaires	1	1	1		1		80		élevé	
opérateur/opératrice d'installation de traitement des déchets	1	1	1		1		80		élevé		
opérateur/opératrice d'installation de traitement des déchets liquides	1	1	1		1		80		élevé		
opérateur/opératrice d'installation de traitement	1	1	1		1		80		moyen		

Emplois verts: critères environnementaux:		1. Impact	2. Développement durable						Remarque (certains emplois ne peuvent être considérés verts que dans un secteur particulier ou selon une spécialisation)	Priorisation du risque	
CNP 2011		emploi qui minimise l'impact des activités humaines	a) santé et qualité de vie	c) protection de l'environnement	f) accès au savoir	i) prévention	j) précaution	%		Chimique	Biologique
des eaux usées											
opérateur/opératrice d'installation d'épuration des eaux		1	1	1		1		80			moyen
opérateur/opératrice d'installation d'épuration des eaux usées		1	1	1		1		80			moyen
ouvrier/ouvrière aux appareillages de traitement des eaux résiduaires		1	1	1		1		80			moyen
ouvrier/ouvrière d'installation de traitement des eaux usées		1	1	1		1		80			moyen
ouvrier/ouvrière d'installation d'épuration des eaux usées		1	1	1		1		80			moyen
technicien/technicienne de procédés d'une installation de traitement de l'eau		1	1	1		1		80			moyen
technicien/technicienne de procédés d'une installation d'épuration des eaux		1	1	1		1		80			moyen
technicien/technicienne de procédés d'une station de traitement d'eau		1	1	1		1		80			moyen
technicien/technicienne des eaux et des eaux usées		1	1	1		1		80			moyen
9411	<b>Opérateurs/opératrices de machines dans le traitement des métaux et des minerais</b>									élevé	NA
récupérateur/récupératrice de cadmium		1		1		1		70	Recyclage		NA
récupérateur/récupératrice de thallium		1		1		1		70	Recyclage		NA
9422	<b>Opérateurs/opératrices de machines de traitement des matières plastiques</b>									faible	faible
opérateur/opératrice de broyeur - recyclage du plastique		1		1		1		70			faible
opérateur/opératrice de laveuse en continu - recyclage du plastique		1		1		1		70			faible
9423	<b>Opérateurs/opératrices de machines de transformation du caoutchouc et personnel assimilé</b>									moyen	faible
broyeur/broyeuse de caoutchouc de rebut - recyclage		1		1		1		70			faible
ouvrier/ouvrière au broyage du caoutchouc de rebut - recyclage		1		1		1		70			faible
9523	<b>Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique</b>									élevé	faible
opérateur/opératrice à la récupération - fabrication de matériel électronique		1		1		1		70	Recyclage		faible
9613	<b>Manœuvres dans le traitement des produits chimiques et les services d'utilité publique</b>									moyen	moyen
préposé/préposée au traitement des eaux		1		1		1		70			moyen
9614	<b>Manœuvres dans le traitement des pâtes et papiers et la transformation du bois</b>									moyen	moyen
aide à l'installation de récupération - pâtes et papiers		1		1		1		70	Recyclage		moyen
9619	<b>Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique</b>									moyen	moyen
ouvrier/ouvrière à la régénération des huiles		1		1		1		70			faible
trieur/trieuse - matériaux de recyclage		1		1		1		70			moyen

Totaux

71	Nombre de CNP verts
63	Nombre de CNP verts évalués pour risques
433	Nombre d'emplois verts évalués pour risques

score ≥ 80%	211
score ≥ 60%	466

Risque (profession)

élevé	13	2
moyen	30	11
faible	20	45
NA	-	5

NA = ne s'applique pas

**ANNEXE C : CONTAMINANTS CHIMIQUES**

Contaminant	Phrase R	Proposition	Potentiel de toxicité (ACGIH) (1=min; 5=max)	Sigma par rapport à ACGIH	Remarque
1,1,1-trichloroéthane	20-36/38-59	ACGIH 10 PPM ET R20	2		
1,1,1,2 tetrafluoroéthane		REPTOX>8000 ppm sans effet sur Homme	1		
acétone	11-36-66-67	ACGIH 500 ppm	1		
acétylène	ACGIH	asphyxiant simple	1		
acide acétique	10-35	ACGIH 10 ppm	2	+1	
acide chlorhydrique	10-35	ACGIH 2 ppm	3		
acide nitrique	8-35	ACGIH 2 ppm	3		
acide sulfurique	35	ACGIH 0,2 mg/m <sup>3</sup>	2	+1	Sigma propose niveau 3 car pas poussière
acier		oxyde de fer 5 mg/m <sup>3</sup> ACGIH	1		
acrylonitrile	45-11-23/24/25-37/38-41-43-51/53	ACGIH 2 ppm; A3	4	+1	cancérogène, conservé Sigma
adhésifs synthétiques (silicones)		huiles de Si: irritation selon REPTOX	1		
aérosols d'acides inorganiques forts	34-37, 35, 26/27, 28-35	conservé classif. ACGIH	3	+1	
agents antimousses	36/37/38		3		huile base silice organosiloxanes
agents de blanchiment	22-41		3		peroxyde d'hydrogène
alcanes (C1-C4)	12	inflammables: 12, asphyxiants simples	1		
alcanes (C5-C17)	10-11-12-38-48/20-50/53-51/53-62-65-66-67	tox basée sur le 62	4	pas ACGIH	C5 à C11
alcanes (C7+)	10-11-12-38-48/20-50/53-51/53-62-65-66-67	tox basée sur le 62	4	pas ACGIH	C5 à C17
alcanes (C18+)	10-65		1	pas ACGIH	
alcanes chlorés	11-20/21/22-50-53-40-50/53-66	tox basée sur le 40	4	pas ACGIH	pentane-octane-décane
alcènes chlorés	12-36/37 -11-22-52 -11-43	tox basée sur le 43	3	pas ACGIH	chloropropene-butene-pentene
aldéhydes aliphatiques	11-12-20/22-36/37-37/38-40-41-43	ACGIH: formaldéhyde 0,3 ppm	4		C1 à C4
alpha benzopyrènes	45-46-60-61-43-50/53	ACGIH: A2	5		
alumine		ACGIH 1 mg/m <sup>3</sup>	2		
aluminium		ACGIH 1 mg/m <sup>3</sup>	2		
amiante	cancérogène	ACGIH A1	5		
amiante amphibole	cancérogène	ACGIH A1	5		
amiante chrysotile	23-45-46-49	ACGIH A1	5		
amines aromatiques	21/22-34; 23/24/25-40-41-43-48/23/24/25-50-68	certaines sont cancérogènes	5		benzyl amine, aniline
ammoniac	10-23-34-50	ACGIH 25 ppm	2	+1	
anhydride sulfureux	23-34	ACGIH 0,25 ppm STEL	4	-1	
argent (nitrate de)	8-34-50/53	ACGIH 0,01 mg/m <sup>3</sup> en Ag	3		
arsenic	23/25-50/53	ACGIH 0,01 mg/m <sup>3</sup> ; A1	5	-2	
asphalte (fumées de)		ACGIH 0,5 mg/m <sup>3</sup>	2		
benzène	53-45	ACGIH A1	5		
béryllium	49-25-26-36/37/38-43-48/23	ACGIH A1	5		
biocides		ozone: 0,08 ppm Cl: 0,5 ppm ClO <sub>2</sub> :0,1 ppm	4		ozone, chlore, hypochlorite, dioxyde de chlore
bisulfite de calcium	22, 31, 41		3		<a href="http://www.chemicaland21.com/industrialchemical/inorganic/Sodium%20metabisulfite.htm">http://www.chemicaland21.com/industrialchemical/inorganic/Sodium%20metabisulfite.htm</a>
BPC	certain cancérogènes		5		
brouillard acide inorganique	8-10-34-35		3		
brouillard acide inorganique fort	8-10-34-35		3		

Contaminant	Phrase R	Proposition	Potentiel de toxicité (ACGIH) (1=min; 5=max)	Sigma par rapport à ACGIH	Remarque
cadmium (chlorure de)	45-46-60-61-25-26-48/23/25-50/53	ACGIH: 0,01 mg/m <sup>3</sup> ; A2	5		
cadmium (telluride)	20/21/22-50/53	ACGIH: 0,01 mg/m <sup>3</sup> ; A2	5	-3	
cadmium (telluride, dioxyde, sulfure, chlorure)	45-63-26-48/23/25-50/53-62-68	ACGIH: 0,01 mg/m <sup>3</sup> ; A2	5		
caoutchouc naturel (poussières)	latex	PNCA	1		
carbonate de calcium		ACGIH: sulfate à 10 mg/m <sup>3</sup>	1		
cellulose		ACGIH: 10 mg/m <sup>3</sup>	1		
chlore	23-36/37/38-50	ACGIH 0,5 ppm	4	-1	
chlore (dioxyde)	21-26-32-34	0,1 ppm ACGIH	4	-1	
chlore gazeux	23-36/37/38-50	0,5 ppm ACGIH et R37	4	-1	
chlorofluorocarbones: chlorodifluorométhane	11-36-59-66-67	ACGIH 1000 ppm	1		mélange de fréons chez Sigma
chloroforme	22-38-40-48/20/22	ACGIH 10 ppm	2	+2	4 chez Sigma et 2 chez ACGIH
chlorure d'hydrogène	34-37	ACGIH 2 ppm	3		
chlorure de polyvinyle	36/37/38	ACGIH 1 mg/m <sup>3</sup>	2	+1	
chlorure de vinyle	12-45	ACGIH A1	5		
chromate de cuivre		ACGIH 0,05 mg/m <sup>3</sup> en chromate et A1	5		
chromate de plomb	45-61-33-50/53-62	ACGIH 0,05 mg/m <sup>3</sup> en plomb, 0,012 en Cr et A2	5		
chrome (sulfate de Cr <sup>+3</sup> )	26-27-28-36/37/39-45	ACGIH 0,5 mg/m <sup>3</sup> en Cr	2	+3	
chrome (sulfate de Cr <sup>+6</sup> )	20-21-32-34; 45-46-9-24/25-26-35-42/43-48/23-50/53-63	ACGIH 0,05 mg/m <sup>3</sup> en chromate et A1	5		
coagulant-floculant	22-36-38; A1:41	sels Fe:1 mg/m <sup>3</sup>	2	+1	sulfate aluminium ou de fer
cobalt	42/43-53	ACGIH 0,2 mg/m <sup>3</sup> et A3	4	+1	niveau 4 car A3
colles synthétiques		A1	5		benzene, xylène, toluène, formaldéhyde
composés fluorés	11-23/24/25-39/23/24/25-59	1000 ppm	1	+2	dichlorodifluorométhane, utilisé par les pompiers
créosote	23/24/25-34-37-48/20/21/22-52/53-68	tox basée sur le 68 : effets potentiellement irréversibles	5		
cuivre (chlorure de)	22-36/37/38-50/53	ACGIH 1 mg/m <sup>3</sup>	2		
cuivre (sulfate)	22-36/38-50/53	ACGIH 1 mg/m <sup>3</sup>	2		
cyanure de potassium	26-27-28-32-50-53	ACGIH 5 mg/m <sup>3</sup>	1	+3	Sigma 4, ACGIH 1
dioxyde de carbone	asphyxiant		1		
dioxyde de chlore	21-26-32-34	ACGIH 0,1 ppm	3		
dioxyde de silicium (diatomée)		RSST 6 mg/m <sup>3</sup>	1		
dioxyde de soufre	23-34	ACGIH 0,25 ppm STEL	4	-1	
distillat de pétrole	10-11-12-38-48/20-50/53-51/53-62-65-66-67	basé sur le R62	4		C9-C16 selon REPTOX
disulfure de carbone	63-11-36/38-48/23-62	ACGIH 1 ppm	3	+1	Sigma 4
émissions de moteur à essence (CO)	61-12-23-48/23	ACGIH CO 25 ppm	2	+2	Sigma 4, ACGIH 2 basé sur CO uniquement
émissions de moteur au propane	61-12-23-48/23	ACGIH CO 25 ppm	2	+2	Sigma 4, ACGIH 2 basé sur CO uniquement
émissions de moteur diesel (CO)	61-12-23-48/23	ACGIH CO 25 ppm	2	+2	Sigma 4, ACGIH 2 basé sur CO uniquement
étain	36-37	ACGIH 0,1 mg/m <sup>3</sup>	3		Sigma 3, ACGIH: limite 2 et 3
éthanol	11	ACGIH 1000 ppm	1		
éthylène glycol	22	ACGIH 100 mg/m <sup>3</sup>	1		
fer (métal)	PNCA		1		

Contaminant	Phrase R	Proposition	Potentiel de toxicité (ACGIH) (1=min; 5=max)	Sigma par rapport à ACGIH	Remarque
fertilisants biologiques	pas de risque	aucune recommandation	1		nitrate, phosphate, potassium (ne contiennent pas de métaux lourds (traces sous niveaux acceptables))
fibres de carbone	36/38, 43, 51/53 (provient de SPGurit)		3		
fibres de laine minérale	A3 - ACGIH; 36/ 37/ 38 (provient de Strikothersm); allemands 49	tox basée sur R49	4	+1	<a href="http://ec.europa.eu/environment/archives/dansub/pdfs/mmmftech.pdf">http://ec.europa.eu/environment/archives/dansub/pdfs/mmmftech.pdf</a>
fibres de verre	A3-ACGIH; allemands 49		4	+1	<a href="http://ec.europa.eu/environment/archives/dansub/pdfs/mmmftech.pdf">http://ec.europa.eu/environment/archives/dansub/pdfs/mmmftech.pdf</a>
fibres textiles (polyester, nylon)		PNCA**	1		
fluorure d'ammonium	23-24-25		3		
fluorure d'hydrogène	26/27/28-35	ACGIH 0,5 ppm	4		
formaldéhyde	23-24-25-34-39-40-43; nicnacs 49, 23/24/25, 34, 43	ACGIH A2; 0,3 ppm STEL	5	-2	<a href="http://www.nicnas.gov.au/publications/car/pec/pec28/pec_28_full_report_pdf.pdf">http://www.nicnas.gov.au/publications/car/pec/pec28/pec_28_full_report_pdf.pdf</a>
fumées de chrome, fer, cuivre, nickel, manganèse		ACGIH: Cu et Ni:0,2 mg/m <sup>3</sup> ; Mn: 0,02	3		le plus sévère ACGIH
fumées de combustion d'huiles minérales	HAP		5		
fumées de soudure	RSST (non autrement classifié)		1		peut varier beaucoup en fonction de la composition
fumées de soudures (nickel, chrome, manganèse)		ACGIH: Mn: 0,02 mg/m <sup>3</sup>	3		
fumées de zinc		1 mg/m <sup>3</sup> ACGIH; fumées chlorure	2		
fumées soudure à l'arc	RSST (non autrement classifié)		1		peut varier beaucoup en fonction de la composition
gallium	34		3		
gaz naturel	asphyxiant simple		1		
goudron (brai de goudron de houille)	RSST 0,2 mg/m <sup>3</sup> ; Koppers, Australie: 22, 36, 37, 38, 40, 45	classé 2 au Québec et ACGIH mais 5 en Australie et Europe	2	+3	<a href="http://echa.europa.eu/documents/10162/13630/trd_rar_hh_netherlands_pitch_en.pdf">http://echa.europa.eu/documents/10162/13630/trd_rar_hh_netherlands_pitch_en.pdf</a>
gypse (sulfate de calcium)	RSST: 10 mg/m <sup>3</sup> pas ACGIH	PNCA	1		
hélium (asphyxiant simple)	asphyxiant simple		1		
herbicides (mélange EPA 508)	11-20-36-51/53-66		1		
HAP			5		certains sont cancérigènes
huile à chauffage	hydrocarbures lourds		1		alcanes C18+
huiles de coupe	RSST et ACGIH: 5 mg/m <sup>3</sup>	brouillard huile minérale	1		
huiles et graisses minérales	RSST et ACGIH: 5 mg/m <sup>3</sup>	brouillard huile minérale	1		
huiles et graisses synthétiques	RSST et ACGIH: 5 mg/m <sup>3</sup>	brouillard huile minérale	1		
huiles hydrauliques	RSST et ACGIH: 5 mg/m <sup>3</sup>	brouillard huile minérale	1		
huiles isolantes électriques	RSST et ACGIH: 5 mg/m <sup>3</sup>	brouillard huile minérale	1		
huiles lubrifiantes	RSST et ACGIH: 5 mg/m <sup>3</sup>	brouillard huile minérale	1		
huiles lubrifiantes et graisses minérales	RSST et ACGIH: 5 mg/m <sup>3</sup>	brouillard huile minérale	1		
hydrocarbures aliphatiques	11-20-36/37/38-43-48/20-50/53-62-65	tox basée sur le 62	4		
hydrogène sulfuré	12-26-50	ACGIH 1 ppm	2	+2	

Contaminant	Phrase R	Proposition	Potentiel de toxicité (ACGIH) (1=min; 5=max)	Sigma par rapport à ACGIH	Remarque
hydroxyde de potassium	22-35	ACGIH 2 mg/m <sup>3</sup>	1	+2	corrosif
hydroxyde de sodium	35	ACGIH 2 mg/m <sup>3</sup>	1	+2	corrosif
hypochlorites	31-34-50		3		hypochlorite de sodium
indium	20/21/22-36/37/38	ACGIH 0,1 mg/m <sup>3</sup>	3		ACGIH 3 limite supérieure
insecticides (mélange EPA 608)	63-38-48/20-51/53-62-65-67		4		
isocyanates	ASTHME	sensibilisant asthmatique	5		
isopropanol	11-36-67		1		
kérosène	23-24-62	ACGIH 200 mg/m <sup>3</sup>	1	+3	ACGIH=1, Sigma=4
laine minérale	38	A3 - ACGIH;	4	-3	A3
lignine	PNCA		1		
lithium (chlorure de lithium)	26, 36/37/39		3		
magnésium	15-17	PNCA	1		
manganèse (chlorure de)	22-52	ACGIH: 0,02 mg/m <sup>3</sup>	3	-2	
mercaptan	12-23-50/53	ACGIH: 0,5 ppm	4	-1	méthyle de mercaptan
mercure (chlorure de)	26-36/37/39-45-60-61; 61-26-48/23-50/53	ACGIH: 0,1 mg/m <sup>3</sup> ; A4	3	+1	R45=5; 0,1 mg/m <sup>3</sup> =3
mercure (métal)	26-36/37/39-45-60-61; 61-26-48/23-50/54	ACGIH: 0,1 mg/m <sup>3</sup> ; A4	3	+1	R45=5; 0,1 mg/m <sup>3</sup> =3
méthane	12	asphyxiant simple	1		
méthanol	11-23-24-25-39	ACGIH 200 ppm, peau	1	+2	
mica		3 mg/m <sup>3</sup> - ACGIH	1		
mica (potassique)		3 mg/m <sup>3</sup> - ACGIH	1		
molybdène		10 mg/m <sup>3</sup> - ACGIH	1		
monoxyde de carbone	61-12-23-48/23	ACGIH 25 ppm	2	+2	
mousse polyuréthane	26-36/37/38-40-42/43-52/53; 20-36/37/38-40-42/43-48/20	sensibilisant asthmatique	5		isocyanate pour production: TDI, MDI
n-hexane	11-38-48/20-51/53-62-65-67	ACGIH 50 ppm	2	+2	
néodyme	36-38		1		
nickel (chlorure de)	49-61-23/25-38-42/43-48/23-50/53-68	ACGIH: 0,1 mg/m <sup>3</sup> ; A4	3	+1	Sigma: 5
nitrate d'ammonium	8-36/37/38		3		
nitrates (potassium, ammonium)	8-36/37/38		3		
nitroarènes			5		mutagènes, carcinogènes
noir de carbone	40	ACGIH: 3 mg/m <sup>3</sup> ; A3	4		
oxychlorure de cuivre	22-50/53	ACGIH : 0,2 mg/m <sup>3</sup> de Cu	2		
oxyde de calcium (chaux)	37/38-41	ACGIH: 2 mg/m <sup>3</sup>	1	+2	
oxydes d'azote (dioxyde d'azote)		ACGIH: 0,2 ppm	4		
oxydes de calcium	37/38-41	ACGIH: 2 mg/m <sup>3</sup>	1	+2	tox basée sur R37, R41
oxydes de fer	36-37-38		3		
oxydes métalliques (fer) Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	aucun risque noté	ACGIH: 5 mg/m <sup>3</sup>	1		tox de chaque oxyde selon composition métal
oxydes métalliques (cuivre)	22, 50/53	ACGIH: rien	1		
oxydes métalliques (étain)	aucun risque noté	ACGIH: 2 mg/m <sup>3</sup>	1		
oxydes métalliques (zinc)	50/53	ACGIH: 2 mg/m <sup>3</sup>	1		
oxydes métalliques (fer, bronze (Cu-Sn), cuivre, laiton (Cu-Zn))		par comparaison avec les autres	1		
oxydes nitreux	8	ACGIH: 50 ppm	2	-1	
ozone	ACGIH	ACGIH: 0,08 ppm; travail moyen	4		
pentachlorophénol	24/25-26-36/37/38-40-50/53	ACGIH: 0,5 mg/m <sup>3</sup> ; A3	4		
perchloroéthylène	40-51/53	ACGIH: 25 ppm; A3	4		
phénols	23/24/25-34-48/20/21/22-68	ACGIH: 5 ppm; A4	3	+2	R68=5
phosgène	26-34	ACGIH 0,1 ppm	4		
phosphate de fer	36/37/38		3		
phthalates	61-50-62; 60-61	ACGIH: 5 mg/m <sup>3</sup> pour dibutyl;	4		dibutyl-P; dioctyl-P; tox basée sur R60, R61

Contaminant	Phrase R	Proposition	Potentiel de toxicité (ACGIH) (1=min; 5=max)	Sigma par rapport à ACGIH	Remarque
pigments inorganiques	oxydes de Pb, Cd, Cr, Co, Ti, chromate de Pb	ACGIH: 0,05 mg/m <sup>3</sup> ; A2	5		
pigments synthétiques	phtalocyanines		4		Zinc: rien, cobalt R40
platine		1 mg/m <sup>3</sup> - ACGIH	2		
plomb	61-33-40-48/20/22-50/53-62	ACGIH: 0,05 mg/m <sup>3</sup> ; A3	4		
polychloroprène	aucune phrase dans Sigma-Aldrich; aucun risque REPTOX		1		
polystyrène	PNCA		1		
poussières de sol (ciment, terre, brique)		1 mg/m <sup>3</sup> - ciment Portland ACGIH	2		
poussières abrasives		1 mg/m <sup>3</sup> alumine et 10 pour carbure Si - ACGIH	2		
poussières abrasives (alumine, carbure de silice)		1 mg/m <sup>3</sup> alumine et 10 pour carbure Si - ACGIH	2		
poussières abrasives (alumine, carbure de silicium)		1 mg/m <sup>3</sup> alumine et 10 pour carbure Si - ACGIH	2		
poussières de béton		1 mg/m <sup>3</sup> - ciment Portland ACGIH	2		
poussières de béton et ciment		1 mg/m <sup>3</sup> - ciment Portland ACGIH	2		
poussières de bois (incluant le cèdre)		ACGIH: A1 à 1 mg/m <sup>3</sup>	5		
poussières de brique	silicate d'aluminium		2		
poussières de ciment (ciment Portland)		1 mg/m <sup>3</sup> - ACGIH	2		
poussières de coton		PNCA	1		
poussières de grains (colza, canola)		ACGIH 4 mg/m <sup>3</sup>	1		
poussières de matériaux isolants	38		1		
poussières de plastique		PNCA	1		
poussières de plastique (polyacrylates)	36	PNCA	1		
poussières de sol		PNCA	1		
poussières de sol (terre, béton, pierre)		ciment Portland	2		
poussières de sol (terre, béton)		ciment Portland	2		
poussières de sol (terre, brique, béton, ciment)		ciment Portland	2		
poussières de sol (terre, ciment, béton)		ciment Portland	2		
poussières de sol (terre, grains, béton)		ciment Portland	2		
poussières de sol (terre, pierre)		PNCA	1		
poussières inorganiques de matériaux isolants	amiante	A1	5		
poussières métalliques (cuivre, fer, manganèse)		ACGIH: Cu: 0,2 mg/m <sup>3</sup> ; Mn: 0,02	3		
poussières métalliques (manganèse, molybdène)		ACGIH: Mo: 0,5 mg/m <sup>3</sup> ; Mn: 0,02	3		
poussières textiles (cotton, laine, soie)		PNCA	1		
produits de combustion du bois (fumées)		CO, HAP	5		
produits de combustion du gaz naturel		oxyde nitreux: 25 ppm; dioxyde d'azote: 0,2 ppm; oxyde nitrique: 25 ppm	4		
produits de combustion du propane (CO)	61-12-23-48/23	ACGIH 25 ppm, tox basée sur R61	2	+2	Sigma 4, ACGIH 2 basé sur CO uniquement



Contaminant	Phrase R	Proposition	Potentiel de toxicité (ACGIH) (1=min; 5=max)	Sigma par rapport à ACGIH	Remarque
produits de pyrolyse du caoutchouc		nitroamines+disulfure de carbone+HAP	5		
produits de pyrolyse du plastique		HAP	5		
résines époxy	36/38-43-51/53		3		
résines polyuréthanes	26-36/37/38-40-42/43-52/53; 20-36/37/38-40-42/43-48/20	sensibilisants asthmatiques	5		isocyanate pour production: TDI, MDI
sélénium	23/25-33-53	ACGIH: 0,2 mg/m <sup>3</sup> + œdème pulmonaire	2	+1	
silane	gas inflammable	ACGIH 5 ppm	3		
silicate d'aluminium (kaolinite)		1 mg/m <sup>3</sup> - ACGIH	2		
silice cristalline	48-20	0,025 mg/m <sup>3</sup> ACGIH; A2	5	-2	
solvants aliphatiques	pentane (12-51/53-65-66-67), cyclopentane (11-52/53), hexane (11-38-48/20-51/53-62-65-67), cyclohexane (11-38-50/53-65-67)	pentane (600 ppm), cyclopentane (600 ppm), hexane (50 ppm), cyclohexane (100 ppm)	2	+2	pentane, cyclopentane, hexane, cyclohexane
solvants aliphatiques chlorés	chloroforme (22-38-40-48/20/22), dichlorométhane (23-24/25-36/37)	chloroforme (10 ppm), dichlorométhane (50 ppm)	2	+2	chloroforme, dichlorométhane
solvants aromatiques	benzène, toluène	benzène (0,5 ppm; A1), toluène (20 ppm)	5		benzène, toluène
solvants alcools	méthanol(11-23/24/25-39/23/24/25), éthanol (11-20/21/22-68/20/21/22), propanol (11-41-67), isopropanol (11-36-67), butane-1-ol (10-22-37/38-41-67)	méthanol (200 ppm), éthanol (1000 ppm), propanol (100 ppm), isopropanol (200 ppm), butane-1-ol (20 ppm)	2	+1	méthanol, éthanol, propanol, isopropanol, butane-1-ol
solvants organiques (autres)	1,4-dioxane (11-19-36/37-40-66), éther diéthylique (12-19-22-66-67), THF (11-19-36/37-40), acétate d'éthyle (11-36-66-67), acétone, DMSO (--), carbonate de propylène (36), acide formique (10-35)	1,4-dioxane (20 ppm), éther diéthylique (--), THF (50 ppm), acétate d'éthyle (400 ppm), acétone (500 ppm), DMSO (--), carbonate de propylène (--), acide formique (5 ppm)	3	+1	1,4-dioxane, éther diéthylique, THF, acétate d'éthyle, acétone, DMSO, carbonate de propylène, acide formique
soufre	38		1		
styrène	10-20-36/38	ACGIH: 20 ppm	2		
suie de pétrole		HAP	5		
sulfate de sodium	PNCA		1		
sulfure d'hydrogène	12-26-50	ACGIH: 1 ppm	3	+1	
surfactants synthétiques	lauryl sulfate de triéthanolamine (R38/41); dioctylsuccinate de sodium (--)	ACGIH: aucune référence	3		lauryl sulfate de triéthanolamine; dioctylsuccinate de sodium
talc	20-37	ACGIH: 2 mg/m <sup>3</sup> ; A4	1	+2	
térébenthine	10-20/21/22-36/38-43-51/53-65	ACGIH 20 ppm	2	+1	Sigma 2, ACGIH 2
thallium	26/28-33-53	ACGIH: 0,02 mg/m <sup>3</sup>	3	+1	
titanate de baryum	R20, R22	ACGIH: 0,5 mg/m <sup>3</sup> ; Ba	2		
toluène	63-11-38-48/20-65-67	ACGIH: 20 ppm; A4	2	+1	
trichloroéthylène	45-36/38-52/53-67	ACGIH: 10 ppm; A2	5		
xylènes	10-20/21-38	ACGIH: 100 ppm	1	+1	
yttrium	20/21/22	ACGIH: 1 mg/m <sup>3</sup>	2		
zinc	50-53		1		

\*\*PNCA: Poussières non classifiées autrement

NOTE: Classification basée sur ACGIH, données MSDS SIGMA ALDRICH et infos du REPTOX. La priorité est donnée à ACGIH si une recommandation de norme existe, même si Sigma est plus sévère.

La colonne proposition fournit des informations sur plusieurs décisions de classification.

Lorsque ACGIH = valeur frontière, le niveau le plus élevé est choisi.

**Les cancérigènes certains ou probables (catégories 1 et 2A du CIRC), ainsi que les substances asthmagènes pulmonaires ou pouvant causer des dommages génétiques, scorent 5 automatiquement.**



## ANNEXE D : SITES INTERNET DE GESTION GRADUÉE DU RISQUE

Sites Internet utiles pour l'application du control banding (derniers accès aux sites le 4 juin 2014) :

1. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) :  
<http://www.acgih.org/ControlBand/>
2. American Industrial Hygiene Association Control Banding Working Group :  
<http://www.aiha.org>
3. Association internationale d'hygiène du travail (IOHA) :  
<http://www.ioha.net/content/view/14/>
4. BAuA. (2006) Easy-to-use workplace control scheme for hazardous substances :  
[http://www.baua.de/nn\\_37642/en/Topics-from-A-to-Z/Hazardous-Substances/workplace-control-scheme.pdf](http://www.baua.de/nn_37642/en/Topics-from-A-to-Z/Hazardous-Substances/workplace-control-scheme.pdf)
5. British Occupational Hygiene Society : <http://www.bosh.org/eventdetails.aspx?event=42>
6. Bureau international du travail :  
[http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/ctrl\\_banding/toolkit/icct/index.htm](http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/ctrl_banding/toolkit/icct/index.htm)
7. Bureau international du travail : chemical control banding toolkit :  
[http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/ctrl\\_banding/index.htm](http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/ctrl_banding/index.htm)
8. COSHH essentials : [www.coshh-essentials.org.uk](http://www.coshh-essentials.org.uk)
9. COSHH, Control Guidance Sheets, Strategy to Link to many e-COSHH Essentials control guidance fact sheets (Insert sheet number from index) : [http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live \(INSERT Sheet No.\).pdf](http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live (INSERT Sheet No.).pdf)
10. COSHH, The remaining fact sheets can be found at COSHH Essentials publications site :  
<http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/index.htm>
11. European Chemicals Bureau → Search Classlab → Search Annex 1 :  
<http://ecb.jrc.it/classification-labelling/>
12. International Chemical Safety Cards : <http://www.cdc.gov/niosh/ipcs/nicstart.html>
13. International Occupational Hygiene Association (IOHA) :  
<http://www.saioh.org/ioha2005/proceedings/SSI.htm>
14. NIOSH Control Banding Topic Page : <http://www.cdc.gov/niosh/topics/ctrlbanding/>
15. OSHA, A Guide to the Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals (GHS) : <http://www.osha.gov/dsg/hazcom/ghs.html>
16. Stoffenmanager : <https://www.stoffenmanager.nl/Default.aspx>

17. HSE, The technical basis for *COSHH essentials*: easy steps to control chemicals :  
<http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/CETB.pdf>
18. International Labour Organization (ILO). International Chemical Control Toolkit :  
[http://www.ilo.org/legacy/english/protection/safework/ctrl\\_banding/toolkit/icct/index.htm](http://www.ilo.org/legacy/english/protection/safework/ctrl_banding/toolkit/icct/index.htm)
19. BAUA, Allemagne, Easy to use workplace control scheme for hazardous substances :  
[http://www.baua.de/en/Topics-from-A-to-Z/Hazardous-Substances/Workshops/Control-Banding-2011/pdf/Control-Banding-2011-04.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](http://www.baua.de/en/Topics-from-A-to-Z/Hazardous-Substances/Workshops/Control-Banding-2011/pdf/Control-Banding-2011-04.pdf?__blob=publicationFile&v=3)
20. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, 2002. Chemical Management Guide Improve Chemical Management to Gain Cost Savings, Reduce Hazards and Improve Safety :  
[http://www2.unitar.org/cwm/publications/cbl/ghs/Documents\\_2ed/F\\_Guidance\\_Awareness\\_Raising\\_and\\_Training\\_Materials/91\\_Germany\\_GTZ\\_Chemguide.pdf](http://www2.unitar.org/cwm/publications/cbl/ghs/Documents_2ed/F_Guidance_Awareness_Raising_and_Training_Materials/91_Germany_GTZ_Chemguide.pdf)
21. KjemiRisk, A tool for chemical health risk Assessment, Norvège :  
[http://www.ohs.no/english/KjemiRisk\\_ver\\_1\\_0.pdf](http://www.ohs.no/english/KjemiRisk_ver_1_0.pdf)  
<http://www.ioha.net/assets/files/ICOH%202009%205ICBW%20Smedbold.pdf>
22. Regetox, Belgique : [http://www.regetox.be/accueil\\_avec\\_strategie\\_de\\_gestion\\_des\\_risques](http://www.regetox.be/accueil_avec_strategie_de_gestion_des_risques)  
<http://www.toxpro.be/toxprofr/07outilsdegestionfr.htm>
23. SIGMA Aldrich : <http://www.sigmaaldrich.com/catalog/AdvancedSearchPage.do>

## ANNEXE E : PHRASES DE RISQUE (PHRASES R)

Selon la Directive européenne 2001/59/CE [61]

### *À la sécurité*

- R 1 Explosif à l'état sec
- R 2 Risque d'explosion par le choc, la friction, le feu ou d'autres sources d'ignition
- R 3 Grand risque d'explosion par le choc, la friction, le feu ou d'autres sources d'ignition
- R 4 Forme des composés métalliques explosifs très sensibles
- R 5 Danger d'explosion sous l'action de la chaleur
- R 6 Danger d'explosion en contact ou sans contact avec l'air
- R 7 Peut provoquer un incendie
- R 8 Favorise l'inflammation des matières combustibles
- R 9 Peut exploser en mélange avec des matières combustibles
- R 10 Inflammable
- R 11 Facilement inflammable
- R 12 Extrêmement inflammable
- R 13 Réagit violemment au contact de l'eau
- R 14 Au contact de l'eau, dégage des gaz extrêmement inflammables
- R 15 Peut exploser en mélange avec des substances comburantes
- R 16 Spontanément inflammable à l'air
- R 17 Lors de l'utilisation, formation possible de mélange vapeur-air
- R 18 Inflammable/explosif
- R 19 Peut former des peroxydes explosifs

### *À la santé*

- R 20 Nocif par inhalation
- R 21 Nocif par contact avec la peau
- R 22 Nocif en cas d'ingestion
- R 23 Toxique par inhalation
- R 24 Toxique par contact avec la peau
- R 25 Toxique en cas d'ingestion
- R 26 Très toxique par inhalation
- R 27 Très toxique par contact avec la peau
- R 28 Très toxique en cas d'ingestion
- R 29 Au contact de l'eau dégage des toxiques
- R 30 Peut devenir facilement inflammable pendant l'utilisation
- R 31 Au contact d'un acide, dégage un gaz toxique
- R 32 Au contact d'un acide, dégage un gaz très toxique
- R 33 Danger d'effets cumulatifs
- R 34 Provoque des brûlures
- R 35 Provoque de graves brûlures
- R 36 Irritant pour les yeux
- R 37 Irritant pour les voies respiratoires
- R 38 Irritant pour la peau
- R 39 Dangers d'effets irréversibles très graves
- R 40 Possibilité d'effets irréversibles
- R 41 Risque de lésions oculaires graves

- R 42 Peut entraîner une sensibilisation par inhalation  
 R 43 Peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau  
 R 44 Risque d'explosion si chauffé en ambiance confinée  
 R 45 Peut causer le cancer  
 R 46 Peut provoquer des altérations génétiques héréditaires  
 R 48 Risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée  
 R 49 Peut causer le cancer par inhalation  
 R 50 Très toxique pour les organismes aquatiques  
 R 51 Toxique pour les organismes aquatiques  
 R 52 Nocif pour les organismes aquatiques  
 R 53 Peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique  
 R 54 Toxique pour la flore  
 R 55 Toxique pour la faune  
 R 56 Toxique pour les organismes du sol  
 R 57 Toxique pour les abeilles  
 R 58 Peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement  
 R 59 Dangereux pour la couche d'ozone  
 R 60 Peut altérer la fertilité  
 R 61 Risque pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant  
 R 62 Risque possible d'altération de la fertilité  
 R 63 Risque possible pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant  
 R 64 Risque possible pour les bébés nourris au lait maternel  
 R 65 Nocif: peut provoquer une atteinte des poumons en cas d'ingestion  
 R 66 L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçure de la peau  
 R 67 L'inhalation de vapeurs peut provoquer somnolence et vertige  
 R 68 Possibilité d'effets irréversibles

### ***Combinaison de phrases R***

- R 14/15 Réagit violemment au contact de l'eau en dégageant des gaz extrêmement inflammables  
 R 15/29 Au contact de l'eau, dégage des gaz toxiques et gaz extrêmement inflammables  
 R 20/21 Nocif par inhalation et par contact avec la peau  
 R 20/22 Nocif par inhalation et par ingestion  
 R 20/21/22 Nocif par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion  
 R 21/22 Nocif par contact avec la peau et par ingestion  
 R 23/24 Toxique par inhalation et par contact avec la peau  
 R 23/24/25 Toxique par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion  
 R 23/25 Toxique par inhalation et par ingestion  
 R 24/25 Toxique par contact avec la peau et par ingestion  
 R 26/27 Très toxique par inhalation et par contact avec la peau  
 R 26/27/28 Très toxique par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion  
 R 26/28 Très toxique par inhalation et par ingestion  
 R 27/28 Très toxique par contact avec la peau et par ingestion  
 R 36/37 Irritant pour les yeux et les voies respiratoires  
 R 36/37/38 Irritant pour les yeux, les voies respiratoires et la peau  
 R 36/38 Irritant pour les yeux et la peau

R 37/3B	Irritant pour les voies respiratoires et la peau
R 39/23	Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation
R 39/23/24	Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par contact avec la peau
R 39/23/24/25	Toxique danger d'effets irréversibles très graves par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion
R 39/23/25	Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par ingestion
R 39/24	Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par contact avec la peau
R 39/24/25	Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par contact avec la peau et par ingestion
R 39/25	Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par ingestion.
R 39/26	Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation.
R 39/26/27	Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par contact avec la peau.
R 39/26/27/28	Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.
R 39/26/28	Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par ingestion.
R 39/27	Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par contact avec la peau .
R 39/27/28	Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par contact avec la peau et par ingestion.
R 40/20	Nocif: possibilité d'effets irréversibles par inhalation.
R 40/20/21	Nocif: possibilité d'effets irréversibles par inhalation et par contact avec la peau
R 40/20/21/22	Nocif: possibilité d'effets irréversibles par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion
R 40/20/22	Nocif: possibilité d'effets irréversibles par inhalation et ingestion
R 40/21	Nocif: possibilité d'effets irréversibles par contact avec la peau
R 40/21/22	Nocif: possibilité d'effets irréversibles par contact avec la peau et par ingestion
R 40/22	Nocif: possibilité d'effets irréversibles par ingestion
R 42/43	Peut entraîner une sensibilisation par inhalation et par contact avec la peau
R 48/20	Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation
R 48/20/21	Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par contact avec la peau
R 48/20/21/22	Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion
R 48/20/22	Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par ingestion
R 48/21	Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par contact avec la peau
R 48/21/22	Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par contact avec la peau et par ingestion
R 48/22	Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par ingestion
R 48/23	Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation

---

R 48/23/24	Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par contact avec la peau
R 48/23/24/25	Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion
R 48/23/25	Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par ingestion
R 48/24	Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par contact avec la peau
R 48/24/25	Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par contact avec la peau et par ingestion
R 48/25	Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par ingestion
R 50/53	Très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique
R 51/53	Toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique
R 52/53	Nocif pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique
R 68/20	Nocif: Possibilité d'effets irréversibles par inhalation
R 68/21	Nocif: Possibilité d'effets irréversibles par contact avec la peau.
R 68/22	Nocif: Possibilité d'effets irréversibles par ingestion
R 68/20/21	Nocif: Possibilité d'effets irréversibles par inhalation et par contact avec la peau.
R 68/20/22	Nocif: Possibilité d'effets irréversibles par inhalation et par ingestion.
R 68/21/22	Nocif: Possibilité d'effets irréversibles par contact avec la peau et par ingestion.
R 68/20/21/22	Nocif: Possibilité d'effets irréversibles par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.

## ANNEXE F : AGENTS BIOLOGIQUES

Selon la Loi sur les agents pathogènes humains et les toxines, L.C. 2009, ch. 24 [62]

### AGENTS PATHOGÈNES HUMAINS DU GROUPE DE RISQUE 2

#### Bactéries

<i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>
<i>Actinobacillus ureae</i>	<i>Moraxella catarrhalis</i>
<i>Actinomyces israelii</i>	<i>Mycobacterium avium</i>
<i>Aerococcus ureinae</i>	<i>Mycobacterium leprae</i>
<i>Aeromonas hydrophila</i>	<i>Mycobacterium smegmatis</i>
<i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i>	<i>Mycoplasma genitalium</i>
<i>Arcanobacterium bernardiae</i>	<i>Mycoplasma pneumoniae</i>
<i>Bordetella bronchiseptica</i>	<i>Neisseria gonorrhoeae</i>
<i>Bordetella parapertussis</i>	<i>Neisseria meningitidis</i>
<i>Bordetella pertussis</i>	<i>Pasteurella multocida</i>
<i>Borrelia burgdorferi</i>	<i>Porphyromonas gingivalis</i>
<i>Campylobacter jejuni</i>	<i>Proteus mirabilis</i>
<i>Chlamydia trachomatis</i>	<i>Proteus vulgaris</i>
<i>Chlamydophila pneumoniae</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
<i>Citrobacter freundii</i>	<i>Salmonella</i>
<i>Clostridium botulinum</i>	<i>Serratia marcescens</i>
<i>Clostridium difficile</i>	<i>Shigella dysenteriae</i>
<i>Clostridium perfringens</i>	<i>Shigella flexneri</i>
<i>Clostridium tetani</i>	<i>Shigella sonnei</i>
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	<i>Sphingobacterium faecium</i>
<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>
<i>Francisella novicida</i>	<i>Streptococcus agalactiae</i>
<i>Haemophilus influenzae</i>	<i>Streptococcus pyogenes</i>
<i>Haemophilus parainfluenzae</i>	<i>Streptococcus salivarius</i>
<i>Helicobacter pylori</i>	<i>Treponema pallidum</i>
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Ureaplasma urealyticum</i>
<i>Legionella pneumophila</i>	<i>Vibrio cholerae</i>
<i>Leptospira interrogans</i>	<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>

#### Virus

Adénovirus humain	associé au sarcome de Kaposi)
Coronavirus humain (sauf le virus du SRAS)	Papillomavirus humain
Coxsackievirus	Parvovirus humain
Herpèsvirus humain de type 5 (cytomégalovirus)	Reovirus
Herpèsvirus humain de type 6 (roseolovirus)	Rhinovirus
Herpèsvirus humain de type 8 (herpèsvirus	Rotavirus humain
	SV40 (Simian virus 40)

Virus cowpox  
 Virus de la fièvre à tiques du Colorado  
 Virus de la forêt Semliki  
 Virus de la grippe aviaire (sauf les souches hautement pathogènes)  
 Virus de la grippe (Influenza), types A-C (sauf la souche type A de la grippe espagnole et les souches H2N2)  
 Virus de la maladie de Newcastle  
 Virus de la rougeole  
 Virus de la Vaccine  
 Virus de l'Hépatite A

Virus de l'Hépatite B  
 Virus de l'Hépatite C  
 Virus de l'Hépatite D  
 Virus de l'Hépatite E  
 Virus de Norwalk  
 Virus d'Epstein Barr  
 Virus du Molluscum contagiosum  
 Virus Herpès simplex  
 Virus ourlien  
 Virus Parainfluenza (types 1-4)  
 Virus respiratoire syncytial  
 Virus Sendai

### Champignons

*Aspergillus fumigatus*  
*Aspergillus niger*  
*Aspergillus oryzae*  
*Candida albicans*  
*Cryptococcus neoformans*  
*Microsporium audouinii*

*Microsporium ferrugineum*  
*Sporothrix schenckii*  
*Trichophyton concentricum*  
*Trichophyton rubrum*  
*Trichophyton schoenleinii*  
*Trichophyton tonsurans*

### Protozoaires

*Acanthamoeba castellanii*  
*Leishmania aethiopica*  
*Leishmania braziliensis*  
*Leishmania chagasi*  
*Leishmania donovani*  
*Leishmania guyanensis*

*Leishmania infantum*  
*Leishmania panamensis*  
*Plasmodium falciparum*  
*Trypanosoma brucei gambiense*  
*Trypanosoma brucei rhodiense*  
*Trypanosoma cruzi*

### Prions

Agent de la maladie du dépérissement chronique des cervidés

## AGENTS PATHOGÈNES HUMAINS DU GROUPE DE RISQUE 3

### Bactéries

*Bacillus anthracis*  
*Brucella abortus*  
*Brucella canis*  
*Brucella melitensis*  
*Brucella ovis*  
*Brucella suis*  
*Burkholderia mallei*

*Burkholderia pseudomallei*  
*Chlamydia psittaci*  
*Coxiella burnetii*  
*Francisella tularensis*  
*Mycobacterium africanum*  
*Mycobacterium bovis*  
*Mycobacterium canettii*



*Mycobacterium microti*  
*Mycobacterium tuberculosis*  
*Neorickettsia sennetsu*  
*Rickettsia akari*  
*Rickettsia australis*  
*Rickettsia conorii*

*Rickettsia japonicum*  
*Rickettsia prowazekii*  
*Rickettsia rickettsii*  
*Rickettsia siberica*  
*Rickettsia typhi*  
*Yersinia pestis*

## **Virus**

Herpèsvirus atèles  
Herpèsvirus saimiri  
Virus Agua Preta  
Virus Akabane  
Virus Allpahuayo  
Virus Andes  
Virus Araguari  
Virus Batken  
Virus Bermejo  
Virus Bhanja  
Virus Bijou  
Virus Black creek canal  
Virus Cabassou  
Virus Cano Delgado  
Virus Chikungunya  
Virus de la chorioméningite lymphocytaire  
Virus de la fièvre de la vallée du Rift  
Virus de la fièvre jaune  
Virus de la grippe aviaire (Influenza)  
hautement pathogène  
Virus de la grippe (Influenza) type A sous-  
type H2  
Virus de la peste équine  
Virus de la stomatite vésiculaire  
Virus de l'encéphalite de la Murray Valley  
Virus de l'encéphalite de Saint-Louis  
Virus de l'encéphalite équine de l'Est  
Virus de l'encéphalite équine de l'Ouest  
Virus de l'encéphalite équine du Venezuela  
Virus de l'encéphalite japonaise  
Virus de l'immunodéficiência humaine  
Virus de l'orthopoxvirose simienne  
Virus Dhori  
Virus Dobrava-Belgrade  
Virus Douglas  
Virus du Bayou  
Virus du Bear Canyon  
Virus Dugbe

Virus du Nil occidental  
Virus du syndrome respiratoire aigu sévère  
(SRAS-CoV)  
Virus Duvenhage  
Virus Enseada  
Virus Everglades  
Virus Flexal  
Virus Garissa  
Virus Germiston  
Virus Hantaan  
Virus Israel turkey meningoencephalitis  
Virus Issyk Kul  
Virus Juquitiba  
Virus Khabarovsk  
Virus Koutango  
Virus Kunjin  
Virus Laguna Negra  
Virus Lechiguanas  
Virus Louping ill  
Virus Maporal  
Virus Mapuera  
Virus Mayaro  
Virus Mobala  
Virus Monongahela  
Virus Mopeia  
Virus Mucambo  
Virus Negishi  
Virus New York  
Virus Ngari  
Virus Oliveros  
Virus O'Nyong-nyong  
Virus Oran  
Virus Oropouche  
Virus Pergamino  
Virus Pirital  
Virus Piry  
Virus Powassan  
Virus Puumala

Virus rabique  
Virus Rocio  
Virus Saaremaa  
Virus Sakpa  
Virus Seoul  
Virus Sin nombre  
Virus Slovakia  
Virus Somone

Virus Sripur  
Virus Thogoto  
Virus T lymphotrope humain (HTLV)  
Virus Tonate  
Virus Topografov  
Virus Wesselsbron  
Virus Whitewater Arroyo  
Virus Xingu

### Champignons

*Blastomyces dermatitidis*  
*Cladophialophora bantiana*  
*Coccidioides immitis*  
*Coccidioides posadasii*

*Histoplasma capsulatum*  
*Paracoccidioides brasiliensis*  
*Penicillium marneffeii*

### Prions

Agent de la maladie de l'insomnie fatale  
familiale  
Agent de l'encéphalopathie spongiforme  
bovine et agents des autres encéphalopathies  
spongiformes transmissibles  
Agent du Kuru

Agent du syndrome de Creutzfeldt-Jakob  
Agent du syndrome de Gerstmann-  
Sträussler-Scheinker  
Agent du syndrome de variante du syndrome  
de Creutzfeldt-Jakob

## AGENTS PATHOGÈNES HUMAINS DU GROUPE DE RISQUE 4

### Virus

Herpèsvirus simien B  
Virus Absettarov  
Virus Alkhumra  
Virus de la fièvre hémorragique de Congo  
Crimée  
Virus de la forêt Kyasanur  
Virus de Lassa  
Virus de l'encéphalite verno estivale russe  
Virus Ebola  
Virus Guanarito  
Virus Hanzalova

Virus Hendra  
Virus Hypr  
Virus Junin  
Virus Kumlinge  
Virus Machupo  
Virus Marburg  
Virus Nipah  
Virus Omsk  
Virus Sabia  
Virus de la variole