

#### IV. ARGUMENTS PRÉSENTÉS PAR LES TIERCES PARTIES

##### A. BRÉSIL

###### 1. Introduction

4.1 Le Brésil explique que la procédure conteste la compatibilité avec les règles de l'OMC du Décret de la France du 1<sup>er</sup> janvier 1997, qui interdit la fabrication, la transformation, la vente et la détention en vue de la vente, l'importation, l'exportation, la mise sur le marché national, l'offre et la cession de toutes variétés de fibres d'amiante et de tout produit en contenant (le Décret ou l'interdiction).<sup>1</sup> L'interdiction comporte quatre exceptions étroites qui s'appliquent lorsqu'il n'existe aucun substitut aux produits contenant du chrysotile. Les produits de substitution qui existent effectivement sont généralement plus onéreux que les produits contenant du chrysotile. L'interdiction fonctionne donc manifestement dans le but de créer un avantage commercial pour les produits de substitution. Pour le Brésil, de toutes les mesures, l'interdiction est celle qui est la plus restrictive pour le commerce. La justification d'une interdiction, quelle qu'elle soit, doit donc faire l'objet de l'examen le plus minutieux, en particulier lorsqu'elle est appliquée à un pays en développement comme le Brésil. L'interdiction a mis fin aux exportations brésiliennes de chrysotile non contaminé à destination de la France. En 1994 et 1995, la France a importé du Brésil respectivement 1100 et 1500 tonnes métriques de chrysotile non contaminé. Depuis que l'interdiction est entrée en vigueur en 1997, la France n'a pas importé de chrysotile en provenance du Brésil.

4.2 Selon le Brésil, l'importance de la présente procédure va bien au-delà de l'interdiction française: il s'agit d'un cas appelé à faire jurisprudence. D'autres Membres de l'OMC seront-ils autorisés, dans le seul but de rassurer le public, à interdire des produits des pays en développement qui peuvent être utilisés en toute sécurité en prenant des précautions appropriées et éprouvées? Les économies modernes font usage de centaines de produits qui présentent des risques pour la santé s'ils sont mal utilisés, mais qui n'en présentent aucun s'ils sont correctement utilisés. Le chrysotile non contaminé en fait partie; correctement utilisé, il ne présente aucun risque pour la santé. Parmi les produits similaires, on trouve les fibres organiques, les fibres artificielles, le benzène, le mercure, l'ammoniaque, presque toutes les formes de pesticides, etc. Les sociétés réglementent ces produits pour s'assurer qu'ils sont utilisés en toute sécurité de façon à protéger la santé des travailleurs, qui les manipulent directement, et du grand public, qui est indirectement exposé à ceux-ci. Le même traitement est approprié en ce qui concerne le chrysotile non contaminé. Le chrysotile non contaminé - seule fibre d'amiante que le Brésil extrait et exporte - est de loin la plus sûre de toutes les fibres d'amiante. Elle est notamment beaucoup plus sûre que l'amphibole, l'amiante responsable des problèmes de santé actuels provenant d'une exposition passée. Tout l'amiante que le Brésil extrait, produit et exporte est constitué de chrysotile non contaminé. C'est pourquoi les produits brésiliens contenant du chrysotile sont parmi les plus sûrs du monde. L'explication médicale de ces faits est exposée en détail dans une étude récente relative à la biopersistance du Dr David S. Bernstein, expert en toxicologie des fibres (de fait, les CE sollicitent souvent ses compétences sur ce sujet).<sup>2</sup>

4.3 Le Brésil affirme que la question essentielle dans la présente procédure n'est pas - comme le laisseraient entendre les CE - de savoir si l'amiante peut être dangereux pour la santé humaine. Il peut l'être. Des années d'utilisation inappropriée et non sécuritaire de la forme d'amiante la plus dangereuse - l'amphibole - ont provoqué des dommages non négligeables pour la santé. Tous les pays, y compris le Brésil, regrettent les atteintes à la santé humaine provoquées par des décennies d'exposition, il y a un certain temps au cours de ce siècle, à l'amphibole produite et utilisée dans le monde entier. Le Brésil comprend bien les motifs de l'indignation publique, qui a secoué de

---

<sup>1</sup> Décret n° 96-1133, daté du 24 décembre 1996, (Journal officiel du 26 décembre 1996).

<sup>2</sup> David S. Bernstein, *Summary of the Final Reports on the Chrysotile Bio-Persistence Study* (Genève, Suisse, 2 octobre 1998).

nombreux pays (y compris le Brésil) et qui a conduit le gouvernement français à commander le rapport INSERM<sup>3</sup> (une étude portant sur les effets sur la santé d'utilisations antérieures, non sécuritaires de l'amiante amphibole) et à interdire ensuite l'amiante. La France a imposé l'interdiction un jour seulement après que l'INSERM a publié son rapport. Le rapport a été commandé et publié pour fournir une "couverture" scientifique à une décision politique qui avait déjà été prise. Toutefois, comme l'atteste un examen du rapport INSERM, les problèmes de santé liés à l'amiante en France sont dus à des utilisations passées, en particulier la pulvérisation d'amphibole friable sur des bâtiments ignifuges et, jusqu'à une période assez récente, les bateaux de guerre (flocage). Étant donné la longue période de latence entre l'exposition aux amphiboles et l'apparition des maladies qu'elle entraîne, les travailleurs qui ont subi une forte exposition sans presque aucune protection il y a 30 ans ont aujourd'hui de graves problèmes de santé. Le rapport INSERM s'appuie sur les analyses de l'état de santé de ces travailleurs. Il ne s'attache pas aux données provenant d'études qui portent sur les utilisations modernes du chrysotile. En outre, dans le rapport, l'INSERM admet qu'il n'a pas été en mesure de produire des conclusions "scientifiquement certaines", mais qu'il n'a pu présenter qu'une "aide à la compréhension" fondée sur des "estimations plausibles, quoique incertaines".<sup>4</sup> Le rapport INSERM ne constitue tout simplement pas un fondement approprié pour l'interdiction.

4.4 Le Brésil fait valoir qu'il apprécie au plus haut point le désir - à vrai dire, le besoin - qu'a le gouvernement français de répondre aux préoccupations du public et de protéger la santé publique. Le Brésil comprend également qu'il est frustrant de ne pas pouvoir supprimer ni même atténuer les conséquences pour la santé de l'exposition passée due à l'utilisation non sécuritaire de l'amphibole, et de ne pas pouvoir prendre de mesures pour pallier ou réduire l'exposition à l'amiante amphibole floqué qui se trouve déjà dans les bâtiments français (puisqu'en touchant au flocage, on augmente l'exposition). Toutefois, lorsque la France a approuvé l'Accord sur l'OMC, elle a accepté de ne pas restreindre le commerce dans le simple but d'apaiser des préoccupations d'ordre interne, si fortes soient-elles. Le Brésil ne peut pas accepter que la France adopte une mesure motivée par des considérations politiques qui i) n'entraînera pas la guérison de ceux qui sont déjà malades en raison de l'exposition à l'amiante, ni ii) ne réduira les risques encourus par les personnes en bonne santé au-delà des niveaux de protection existants garantis par les utilisations modernes et contrôlées du chrysotile. Comme l'a récemment déclaré la Commission européenne:

[D]ivers organismes nationaux, dont le Health and Safety Executive (Bureau pour la santé et la sécurité) au Royaume-Uni, ont publié des estimations très alarmantes quant à la mortalité susceptible d'être attribuée à l'amiante au cours des prochaines décennies. Toutefois, il est important de noter que ces chiffres se fondent sur des expositions anciennes à de l'amiante mélangé et à des fibres interdites aujourd'hui. Ce serait une erreur d'utiliser ces seules statistiques pour justifier une interdiction de la commercialisation et de l'emploi du chrysotile, car cette interdiction ne diminuerait pas le risque d'exposition pour les travailleurs à l'amiante déjà présent et ne réduirait pas non plus le nombre de décès dû à une exposition antérieure à l'amiante.<sup>5</sup>

4.5 Les utilisations modernes de l'amiante sont ou devraient se limiter au chrysotile, que la plupart des parties, y compris l'INSERM, s'accordent à considérer comme plus sûr que les autres

---

<sup>3</sup> INSERM, *Effets sur la santé des principaux types d'exposition à l'amiante*, les Éditions INSERM, Paris, 1997 (rapport INSERM).

<sup>4</sup> Voir le paragraphe 4.30 ci-après.

<sup>5</sup> Journal officiel des Communautés européennes, C 135/108 (14 mai 1999) (30 septembre 1998 réponse de M. Bangemann à la question écrite E-2736/98 de Christine Oddy (PSE)). Voir également Journal officiel des Communautés européennes, C13/123 (18 janvier 1999) (24 juillet 1998, réponse de M. Bangemann à la question écrite E-1950/98 d'Anita Pollack (PSE)). ("Il faut [...] souligner qu'une nouvelle interdiction ne diminuera pas les risques d'exposition des travailleurs à l'amiante déjà présent et ne réduira pas non plus le nombre de décès dû à une exposition antérieure à l'amiante. La contamination éventuelle par l'amiante dans les bâtiments existants (par exemple due à des activités de maintenance ou d'élimination de l'amiante) restera encore pendant de nombreuses années une cause importante d'exposition des travailleurs.")

formes d'amiante. En outre, ces utilisations sont ou devraient être limitées aux produits dans lesquels les fibres sont liées dans un produit fini et ne peuvent donc s'échapper, par exemple, les produits en amiante-ciment.<sup>6</sup> Pour ces raisons et d'autres encore, les utilisations modernes sont assez sûres; elles donnent lieu à des niveaux d'exposition extrêmement faibles (qui souvent ne sont pas supérieurs aux niveaux "naturels" dans l'air ambiant). Le chrysotile est utilisé dans une gamme de produits très étendue. Il est utilisé comme ignifuge, pour renforcer les matériaux de friction (par exemple, les freins de camions) et pour fabriquer des tuyaux de ciment destinés au transport de l'eau qui sont beaucoup moins sujets à la corrosion, au fendillement et aux cassures que les tuyaux de ciment traditionnels. Dans la plupart des applications, on emploie le chrysotile parce qu'il *augmente* la sécurité publique; ainsi, celle-ci est souvent diminuée lorsqu'on utilise à sa place d'autres produits moins efficaces. L'emploi du chrysotile comme ignifuge se passe d'explication. En revanche, il peut être instructif d'examiner son utilisation dans les matériaux de friction. Le chrysotile est employé principalement dans les plaquettes de freins de camion, les freins à tambour et les blocs-freins pour contrôler l'accumulation de chaleur, ce qui porte la puissance de friction et de freinage à son point maximum. C'est le produit de prédilection pour cette application. Comme l'a conclu l'un des auteurs d'une étude de l'American Society of Mechanical Engineers (ASME) exécutée sous la responsabilité de l'Agence pour la protection de l'environnement (EPA):

- a) "Remplacer les garnitures de frein à base d'amiante par des garnitures de frein dépourvues d'amiante entraînera des risques graves"; et
- b) "on pourrait certainement s'attendre à ce que l'augmentation prévue des accidents de la circulation dus à des dérapages et des décès qu'ils occasionneront éclipsent les éventuels avantages pour la santé de la substitution des fibres".<sup>7</sup>

4.6 Le Brésil demande qu'il ne soit pas fait abstraction, dans la présente procédure, des nombreux avantages du chrysotile en matière de sécurité publique - dont bénéficient les sociétés dans le monde entier - comme cela a été le cas lorsque la France a décidé son interdiction. Pour le Brésil, la question principale en l'espèce est assez étroite: une interdiction complète est-elle nécessaire pour protéger la santé publique ou bien cette dernière peut-elle être assurée en réglementant les utilisations modernes et contrôlées du chrysotile et des produits qui en contiennent? La réponse à laquelle sont parvenus les pays des Amériques qui ont examiné la question de près, tant le Canada que les États-Unis et le Brésil, est qu'il est possible de garantir la santé publique en réglementant les utilisations modernes et contrôlées. La France peut, bien entendu, prendre des mesures qui sont conçues pour protéger ses ressortissants, et qui les protègent effectivement. Toutefois, l'interdiction n'est pas conforme même à cette interprétation très large de la règle générale énoncée dans l'Accord de l'OMC sur les obstacles

---

<sup>6</sup> Le Brésil relève que dans le secteur du chrysotile-ciment, l'utilisation actuelle du chrysotile la plus répandue, le processus de fabrication utilise une suspension épaisse de chrysotile et de ciment. Il ne provoque ni poussière ni pollution. Voir également American Lung Association, *Asbestos*, pages 2 et 3 (<http://www.lungusa.org/air/envasbestos.html>) ("l'amiante est rarement utilisé seul, et il est généralement sûr lorsqu'il est associé à d'autres matières avec des liants résistants. Tant que la matière demeure liée de sorte que les fibres ne sont pas rejetées, il ne présente aucun risque pour la santé."); National Cancer Institute, (1996), page 3 ([http://www.ncih.nih.gov./clinpdq/risk/Questions\\_and\\_Answers\\_About\\_Asbestos\\_Exposure.html](http://www.ncih.nih.gov./clinpdq/risk/Questions_and_Answers_About_Asbestos_Exposure.html)) ("l'amiante qui est lié dans des produits finis tels que les murs, les tuiles et les tuyaux ne présente aucun risque pour la santé tant qu'il n'est pas endommagé (par exemple, par sciage ou perçage) ou qu'il n'est pas déplacé de telle sorte que des fibres sont rejetées dans l'air. ... [A]ucun type de fibre ne peut être considéré comme inoffensif, et les personnes qui travaillent avec de l'amiante devraient toujours prendre des précautions appropriées en matière de sécurité.").

Dans les pays en développement comme le Brésil, il est extrêmement important de pouvoir disposer de matériaux de construction et de canalisation à bas prix et de qualité élevée, tels que les produits en chrysotile-ciment. Les produits de substitution sont plus onéreux et donc moins à la portée de ceux qui en ont le plus besoin.

<sup>7</sup> Voir *Corrosion Proof Fittings v. EPA*, 947 F.2d 1201, 1224, n.25 (5<sup>th</sup> Cir. 1991) (*Corrosion Proof*) (déposition écrite de M. Arnold Anderson, ASME).

techniques au commerce (l'Accord OTC). La France ne doit pas être autorisée à imposer une interdiction des importations et des utilisations sécuritaires et modernes du chrysotile, en réponse à la pression de l'opinion publique. Le fait que l'interdiction ne s'applique pas aux fibres artificielles produites en France, qui, comme l'attestent les données scientifiques disponibles, présentent des risques plus importants lorsque leur emploi n'est pas contrôlé et dont il n'a pas été établi qu'elles étaient plus sûres, confirme que l'interdiction peut avoir des motifs politiques et économiques, mais *pas* scientifiques ou médicaux.

4.7 Le Brésil fait valoir qu'à bien des égards, la réaction française est identique à la décision de l'Agence pour la protection de l'environnement (l'EPA) des États-Unis, promulguée en 1989, lorsqu'elle a interdit l'amiante sous la pression de l'opinion publique américaine prise de panique. L'EPA n'a pas pu justifier son interdiction de manière scientifique devant la Cour d'appel du cinquième circuit des États-Unis. Au bout d'une longue procédure légale, la Cour a ordonné à l'EPA de revenir sur sa décision et de reconnaître publiquement que les produits modernes contenant du chrysotile noyé<sup>8</sup> dans une matrice de ciment ou de résine ne présentent aucun risque détectable pour la santé publique. (Aujourd'hui, les amphiboles sont interdites aux États-Unis, mais un certain nombre de produits contenant du chrysotile non friable sont autorisés, dont les produits fabriqués par le Brésil et auparavant fabriqués en France à partir du chrysotile brésilien.) Malheureusement, la France a adopté une mesure qui entrave inutilement, et sans efficacité, le commerce international.

4.8 En ce qui concerne l'interdiction, le Brésil formule les allégations ci-après: 1) l'interdiction est incompatible avec l'article 2.2 de l'Accord OTC parce qu'elle crée des obstacles non nécessaires au commerce et qu'elle est plus restrictive pour le commerce qu'il n'est nécessaire; 2) l'interdiction est incompatible avec l'article XI de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce de 1994 (GATT de 1994) parce qu'elle constitue une restriction quantitative qui n'est pas justifiée par les exceptions figurant à l'article XI:2 ou à l'article XX; 3) l'interdiction est incompatible avec l'article 2.8 de l'Accord OTC parce qu'elle s'applique à l'amiante mais pas aux fibres artificielles ou autres produits de substitution et qu'elle fonctionne donc comme un règlement technique énonçant une conception ou une caractéristique descriptive non nécessaire; 4) l'interdiction est incompatible avec l'article 2.4 de l'Accord OTC parce qu'il existe des normes internationales applicables à la production et à l'utilisation du chrysotile et des produits en contenant et que la France aurait dû les utiliser; 5) l'interdiction est incompatible avec l'article III:4 du GATT de 1994 et avec l'article 2.1 de l'Accord OTC (traitement national) parce qu'elle ne s'applique pas aux fibres artificielles et autres produits de substitution produits sur le territoire national, qui sont des produits similaires au chrysotile; et 6) l'interdiction est incompatible avec l'article I:1 du GATT de 1994 et avec l'article 2.1 de l'Accord OTC (clause NPF) parce que, dans la mesure où elle interdit les importations de chrysotile et de produits en contenant, mais pas les produits de substitution similaires importés, elle établit indûment une discrimination entre les importations.

## 2. Aspects factuels

4.9 Le **Brésil** approuve presque tous les aspects de la présentation du Canada, i) il estime comme ce dernier que l'interdiction française a été décidée en réponse à l'indignation publique causée dans le pays par les décès liés à l'exposition intensive aux amphiboles qui s'était produite tôt au cours du siècle; ii) il souscrit aux circonstances et aux risques d'exposition présentés par le Canada. Le Brésil s'associe notamment à la déclaration selon laquelle l'exposition, même dans les usines qui fabriquent des produits contenant de l'amiante, a nettement diminué et qu'à part les amphiboles floquées existantes, l'exposition actuelle est limitée, ou pourrait être limitée, au seul chrysotile; en revanche, l'exposition passée et l'exposition actuelle qui résulte des utilisations passées (par exemple, le flochage) comprennent l'exposition aux amphiboles; iii) le Brésil estime comme le Canada que les niveaux d'exposition actuels aux utilisations modernes de chrysotile ne sont pas significatifs et ne sont pas liés

---

<sup>8</sup> *Idem.*

à des risques substantiels pour la santé; iv) que les politiques actuelles d'utilisations contrôlées et les normes qui sont acceptées au niveau international suffisent à assurer la santé des travailleurs du secteur du chrysotile et des autres individus exposés au chrysotile et à garantir leur sécurité; et, v) il approuve l'argument du Canada selon lequel le rapport INSERM comporte de nombreuses imperfections et que ce n'est pas ce dernier qui a motivé l'interdiction par la France des utilisations modernes et contrôlées du chrysotile et des produits en contenant.

4.10 Le Brésil estime qu'une "bataille d'experts", un camp présentant des experts qui sont en faveur d'une interdiction du chrysotile et l'autre, des experts qui s'y opposent, n'apporterait en l'espèce aucune lumière et serait inutile parce que le rapport INSERM et la synthèse<sup>9</sup>, en droit, et non pas en fait, ne peuvent pas étayer l'interdiction.<sup>10</sup> Ce rapport et la synthèse comportent plusieurs imperfections qui les rendent tout à fait impropres à servir de support à l'interdiction.<sup>11</sup> L'INSERM n'a pas mené de recherche propre, se contentant de s'appuyer sur les études existantes, et, en outre, il n'a pas examiné l'ensemble de ces dernières, ayant délibérément exclu celles qui ont établi une distinction entre le chrysotile et les amphiboles. Plus précisément, le rapport INSERM comporte les imperfections suivantes: premièrement, le rapport néglige complètement d'examiner les utilisations modernes du chrysotile et des produits en contenant et fait donc abstraction de l'état actuel du secteur. Au lieu de cela, il s'attache plus particulièrement aux effets sur la santé de l'exposition aux amphiboles qui a eu lieu au cours des décennies antérieures. L'INSERM reconnaît ne pas avoir de données "directes, certaines et scientifiques" sur les risques pour la santé liés aux niveaux d'exposition actuels aux utilisations modernes de telle ou telle forme d'amianté, à plus forte raison du chrysotile.<sup>12</sup> En bref, l'INSERM n'examine pas les utilisations et les niveaux d'exposition actuels et n'établit pas de distinction entre les différents niveaux de risque liés aux différents types de fibres d'amianté (le chrysotile, seul type d'amianté produit et exporté par le Brésil, et utilisé dans le pays, est reconnu comme étant la plus sûre des fibres d'amianté, même par l'INSERM lui-même).<sup>13</sup>

4.11 Deuxièmement, le rapport INSERM néglige d'examiner l'efficacité des façons dont l'exposition des travailleurs a été réduite par l'utilisation de filtres à air dans les mines et les usines<sup>14</sup>, et l'emploi de masques, de services de repassage, etc. Troisièmement, il ne compare même pas les risques du passé avec les risques liés aux fibres artificielles<sup>15</sup> et aux produits de substitution (comme

---

<sup>9</sup> INSERM, *Rapport sur les effets sur la santé des principaux types d'exposition à l'amianté, expertise collective INSERM*, Paris, 1997, (ci-après "rapport INSERM"); INSERM, *Effets sur la santé des fibres de substitution à l'amianté - Synthèse, expertise collective INSERM*, Paris, 1998 (ci-après "synthèse").

<sup>10</sup> Le Brésil partage l'avis du Canada selon lequel le poids de tous les éléments de preuve scientifiques disponibles, y compris le rapport INSERM, amène à conclure que l'interdiction n'a pas d'autre but que de restreindre le commerce.

<sup>11</sup> Le Brésil fait observer que, comme seul le rapport INSERM a précédé l'interdiction, cette dernière ne doit s'appuyer que sur le rapport. Le Brésil a analysé à la fois la synthèse et le rapport car celle-ci met en relief certaines des imperfections de ce dernier.

<sup>12</sup> INSERM, (1998), *Effets sur la santé des fibres de substitution à l'amianté - Synthèse*, Paris, page 226.

<sup>13</sup> *Ibid.*, page 409 ("La France a utilisé plus tardivement et moins d'amianté que d'autres pays, et sans doute proportionnellement moins de fibres de type amphibole. Du fait de ces différences, il n'est pas possible de transposer simplement à la France les résultats des projections concernant les mésothéliomes [et le cancer], faites récemment pour la Grande-Bretagne.")

<sup>14</sup> Le Brésil fait observer que la mine Cana Brava, au Brésil, par exemple, est pourvue d'un système de filtration de l'air extrêmement complexe et efficace. Cette mine est la première et seule mine d'amianté du monde à avoir été certifiée conforme à la norme ISO 14001. Elle a été certifiée par Det Norske Veritas de Rotterdam, Pays-Bas.

<sup>15</sup> Voir, par exemple, Cossette, M., *Substitutes for Asbestos*, 4 décembre 1998; Anderson, A., *Fibres in Friction Materials*, décembre 1998; Davis, J.M.G., *The Biological Effects of Fibres Proposed as Substitutes for Chrysotile Asbestos: Current State of Knowledge in 1998*, 1998; *synthèse INSERM*. Le Brésil relève que ces études montrent que les fibres de substitution, aussi bien lors de leur fabrication que de leur utilisation, sont susceptibles de présenter des risques pour la santé semblables à ceux qui proviennent du chrysotile.

les tuyaux en fonte ductile ou en polychlorure de vinyle (PVC)).<sup>16</sup> Quand l'INSERM a commencé à examiner les substituts, l'interdiction était déjà en vigueur depuis un an et demi, et, en tout état de cause, l'INSERM n'a publié qu'une synthèse et non pas un rapport complet sur ces substituts. L'INSERM reconnaît dans son rapport qu'il lui manquait les données nécessaires pour recommander l'interdiction du chrysotile et n'autoriser que ses substituts.<sup>17</sup> L'INSERM souligne que la toxicité des fibres, lorsqu'elles sont inhalées, étant due à leur structure (taille et forme), toute fibre de substitution doit être considérée comme dangereuse pour la santé humaine.<sup>18</sup> Enfin, l'INSERM reconnaît que, si les données relatives à la santé qu'il a appliquées au chrysotile proviennent d'une exposition passée, massive et prolongée aux amphiboles, les données qui sont recueillies en ce qui concerne les substituts sont fondées sur des niveaux d'exposition bien inférieurs, correspondant aux conditions de l'époque moderne. Très significativement, l'INSERM indique que les niveaux de toxicité pour ce qui est de l'"amiante" dans son ensemble (et non pas seulement le chrysotile) produiraient des résultats semblables à ceux qui ont été obtenus pour les substituts si les essais avaient été effectués dans des conditions semblables.<sup>19</sup>

4.12 Le Brésil fait par ailleurs valoir que l'INSERM emploie un modèle de risque linéaire pour supposer illogiquement et sans aucun élément de preuve qu'il n'existe pas de seuil déterminant pour une exposition sans danger.<sup>20</sup> La France et l'INSERM sont obligés de commettre cette erreur de méthodologie (l'hypothèse) parce qu'ils disposaient de données provenant de l'exposition passée et prolongée aux amphiboles, mais pas de l'exposition actuelle, bien inférieure, au chrysotile.<sup>21</sup> Pour justifier l'interdiction des utilisations modernes du chrysotile, la France/l'INSERM a dû supposer, dans son propre intérêt politique, qu'il existe un risque considérable à tous les niveaux d'exposition, même à ceux qui ne sont pas significatifs. L'INSERM a adopté le modèle de risque linéaire en dépit du fait que les études mentionnées par les Communautés européennes (ci-après "les CE") elles-mêmes indiquent que les "bricoleurs" ne courent aucun risque. L'étude réalisée par Iwatsubo *et al.*<sup>22</sup> indique

---

<sup>16</sup> Voir *Corrosion Proof*, 947 F.2d, pages 1226-27 (tout en interdisant l'amiante, l'EPA a reconnu que les tuyaux en fonte ductile et en PVC présentent des risques pour la santé (cancer) "semblables" à ceux que présentent les tuyaux en amiante-ciment).

<sup>17</sup> INSERM, *Effets sur la santé des fibres de substitution à l'amiante-synthèse*, Paris, 1998, pages 376 et 428. Le Brésil relève que la Commission européenne a également reconnu ce point comme étant une question importante: "Les États membres et la Commission sont d'accord pour considérer qu'une question scientifique essentielle doit encore être clarifiée. Il s'agit d'évaluer les risques entraînés par les produits de remplacement par rapport à ceux dus à l'amiante chrysotile." *Journal officiel des Communautés européennes*, C 13/35 (18 janvier 1999) (11 juin 1998, réponse de M. Bangemann à la question écrite P-1451/98 de Peter Skinner (PSE)).

<sup>18</sup> Synthèse INSERM, page 2.

<sup>19</sup> *Ibid.*, page 33.

<sup>20</sup> Pour le Brésil, cette hypothèse est contraire à la logique car il doit exister un seuil, étant donné que l'amiante est omniprésent dans l'eau et dans l'air. Seuls ceux qui ont subi une exposition intensive et prolongée ont contracté des maladies liées à l'amiante.

<sup>21</sup> Voir également *Asbestos in Public and Commercial Buildings: A Literature Review and Synthesis of Current Knowledge*, Health Effects Institute - Asbestos Research (1991), pages 6 à 9, paragraphe 6.2.2 (Les risques pour la santé provoqués par l'amiante aux niveaux que l'on rencontre dans les bâtiments aujourd'hui sont "de l'ordre de 50 000 fois plus faibles que les niveaux d'exposition professionnelle autrefois."); *Report of the Royal Commission on Matters of Health and Safety Arising from the Use of Asbestos in Ontario* (1984), Background Briefing Notes n° 1 - "Health Effects of Asbestos" (Le niveau d'exposition auquel est soumis le grand public de nos jours est "plusieurs milliers de fois inférieur" aux niveaux d'exposition professionnelle rencontrés dans les trois décennies pendant et après la seconde guerre mondiale (page 3); selon les meilleures estimations, l'exposition à laquelle sont soumis les habitants actuels des bâtiments contenant de l'amiante "est 1 000 à 10 000 fois inférieure à l'exposition moyenne à laquelle étaient soumis dans le passé les travailleurs qui s'occupaient de l'isolation" (volume 2, page 585).

<sup>22</sup> Iwatsubo Y. *et al.*, *Pleural Mesothelioma: Dose-Response Relation at Low Levels of Asbestos Exposure in a French Population-based Case-Control Study*, *American Journal of Epidemiology*, 1998, volume 148, n° 2.

qu'une exposition faible, sporadique, intermittente et cumulée allant jusqu'à 0,5 fibre/ml-année ne présente pas de risque accru de mésothéliome. Commentant les résultats d'une étude antérieure, les auteurs relèvent qu'"aucun risque significatif n'a été observé pour ceux qui étaient soumis à une exposition intermittente".

4.13 Le Brésil soutient qu'un examen attentif du rapport INSERM fait apparaître les points suivants: i) l'exposition prolongée aux amphiboles (leurs utilisations passées) s'accompagne de graves problèmes de santé (affirmation à laquelle tout le monde souscrit); ii) les fibres de substitution ont des structures semblables et, par conséquent, lorsqu'elles sont soumises à un examen scientifique, elles sont censées avoir des effets semblables sur la santé à des niveaux d'exposition semblables; iii) les données existantes concernant les effets sur la santé des niveaux actuels d'exposition au chrysotile et aux fibres de substitution sont insuffisantes, mais celles dont on dispose donnent à penser que leurs effets sur la santé seraient les mêmes; et iv) le rapport ne prétend pas dégager des conclusions aussi nettes que la France voudrait le faire croire; afin de résoudre le problème évoqué au point iii) ci-dessus, l'INSERM a plutôt procédé à une extrapolation à partir des données utilisées dont il est question au point i), qui, comme il le reconnaît lui-même, "ne crée pas une information scientifiquement certaine, elle représente une aide à la réflexion en matière de maîtrise des risques".<sup>23</sup> Le Brésil soutient que l'interdiction est fondée sur les données non pertinentes décrites ci-dessus. La France emploie le modèle de risque linéaire comme moyen permettant de prendre en compte les données relatives aux utilisations passées pour imposer l'interdiction. Cependant, les chercheurs de l'INSERM eux-mêmes reconnaissent les limites de ce modèle et indiquent clairement qu'il ne peut pas produire une "information scientifiquement certaine", mais qu'il ne peut être utilisé que comme "aide à la réflexion", sur la base d'"estimations plausibles, quoique incertaines".<sup>24</sup> Ces "conclusions" ne viennent pas à l'appui de restrictions importantes pour le commerce, à plus forte raison de l'interdiction. Elles invitent simplement à poursuivre les recherches.

4.14 Le Brésil fait valoir que les recherches récentes qui portent principalement sur le chrysotile non contaminé montrent pourquoi il ne présente absolument aucun risque pour la santé. Selon les explications médicales du Dr David Bernstein<sup>25</sup>, le chrysotile, de par sa structure serpentine (tressée), s'effiloche dans les poumons (tandis que les amphiboles et les fibres de substitution, en raison de leur structure tubulaire, ne peuvent pas s'effiloche et demeurent inchangées); et une fois qu'il est effiloché, les particules plus petites et plus fines sont plus facilement et rapidement enveloppées par les macrophages et/ou expulsées des poumons. Les recherches du Dr Bernstein montrent que le chrysotile brésilien non contaminé d'une longueur inférieure à 20 microns (longueur qui a été associée à la pathogénicité pour toutes les fibres) est très rapidement évacué. La demi-vie est de 1,3 jour (et de 2,4 jours pour les fibres d'une longueur de 5 à 20 microns). Il conclut qu'une fois dans les poumons, les fibres de chrysotile se détressent (ou s'effilochent), se divisant en fibres plus courtes. Selon le Dr Bernstein, ce résultat "tranche nettement avec l'amiante amphibole, pour lequel une portion des fibres de longueur supérieure à 20 [microns] demeure indéfiniment, ou avec les fibres minérales synthétiques, pour lesquelles même les fibres très solubles sont évacuées par dissolution dans les poumons avec des demi-vies supérieures à cela".<sup>26</sup> Il conclut que le manque de biopersistance du chrysotile non contaminé donne à penser qu'il a "peu ou pas d'effets toxiques".<sup>27</sup> Cela étant, il est un fait, bien entendu, que le chrysotile non contaminé, s'il était utilisé de manière inappropriée, pourrait être dangereux, mais ce serait le cas pour presque tous les produits existants et non pas simplement le chrysotile.

---

<sup>23</sup> Rapport INSERM, pages 239 et 414.

<sup>24</sup> *Ibid.*, pages 239 et 232.

<sup>25</sup> Bernstein D., *Summary of the Final Report on the Chrysotile Bio-Persistence Study*, Genève, 2 octobre 1998 (document communiqué au Groupe spécial par le Brésil).

<sup>26</sup> *Ibid.*, page 4.

<sup>27</sup> *Ibid.*, page 10.

4.15 Le Brésil indique qu'il extrait, produit et exporte uniquement du chrysotile non contaminé et des produits en contenant, et qu'il soumet l'extraction, la production et l'utilisation à une réglementation stricte. En 1990, il a signé la Convention et la Recommandation de l'OIT concernant la sécurité dans l'utilisation de l'amiante (Convention n° 162 et Recommandation n° 172). Pour garantir la sécurité de l'extraction, de la fabrication et de l'utilisation du chrysotile et des produits en contenant et pour satisfaire à ses obligations dans le cadre de l'OIT, le Brésil a adopté une loi<sup>28</sup> et un décret<sup>29</sup> sur l'amiante. En outre, la production et l'utilisation du chrysotile et des produits en contenant sont régies par "des accords nationaux tripartites" (gouvernement-entreprises-travailleurs). Ceux-ci établissent les limites d'exposition, les processus de production et les procédures de sécurité à suivre pour garantir la sécurité des travailleurs. Enfin, l'Association brésilienne de l'amiante (ABRA), organisme de surveillance regroupant les producteurs et les vendeurs d'amiante, réglemente également la sécurité et le commerce du chrysotile et des produits qui en contiennent.

4.16 Le Brésil explique que la Convention et la Recommandation de l'OIT constituent des normes internationales qui établissent des procédures de sécurité pour la manipulation du chrysotile et des produits en contenant. Elles suivent le Recueil de directives pratiques de l'OIT sur la sécurité dans l'utilisation de l'amiante.<sup>30</sup> Le Recueil a pour but de prévenir les risques d'exposition à l'amiante et ses effets nocifs et de prévoir des procédures de contrôle pratiques pour son utilisation. La Convention n° 162 et la Recommandation n° 172 recommandent l'usage contrôlé et sécuritaire de l'amiante. Telles qu'elles sont formulées, elles indiquent clairement que les fibres d'amiante ne devraient être remplacées que lorsqu'il est établi que cela est nécessaire pour protéger la santé des travailleurs et que ce remplacement est concrètement possible. Le remplacement des fibres d'amiante chrysotile dans les matériaux ou produits modernes (à savoir, dans lesquels elles sont noyées dans une matrice et ne peuvent pas être rejetées dans l'environnement) n'est pas nécessaire puisque ces produits ne présentent aucun risque détectable pour la santé. Les normes internationales, telles que la Convention n° 162 et la Recommandation n° 172, recommandent la réglementation de l'amiante selon le type de fibres d'amiante employé, les produits dans lesquels certaines fibres sont incluses, et leur utilisation prévue. Ainsi, la Convention n° 162 et la Recommandation n° 172 interdisent la crocidolite et les matériaux contenant de l'amiante friable pour le flochage<sup>31</sup>, mais autorisent de nombreuses utilisations du chrysotile, y compris celles qui sont au cœur du présent différend (amiante-ciment et produits de friction). Elles autorisent les pays à interdire d'autres utilisations particulières si les autorités nationales l'estiment nécessaire pour la protection des travailleurs, mais uniquement à condition que les produits de substitution soient soumis à un examen scientifique complet pour ce qui est de leurs effets sur la santé.<sup>32</sup>

4.17 En 1995, le Brésil a promulgué la Loi n° 9055 pour réglementer l'extraction, l'industrialisation, l'utilisation, la commercialisation et le transport de l'amiante et des produits contenant de l'amiante, ainsi que des fibres naturelles et synthétiques de toute provenance utilisées aux mêmes fins. La Loi i) interdit la transformation et l'utilisation de tous les types d'amiante, à l'exception du chrysotile et des produits en contenant; ii) interdit le broyage et la pulvérisation (flocage) de tous les types d'amiante, y compris le chrysotile, et de toutes les fibres de substitution;

---

<sup>28</sup> Loi n° 9055 du 1<sup>er</sup> juillet 1995.

<sup>29</sup> Décret n° 2350 du 15 octobre 1997.

<sup>30</sup> *Sécurité dans l'utilisation de l'amiante*, Recueil de directives pratiques, Organisation internationale du travail, Genève, 1990.

<sup>31</sup> Convention n° 162, article 12.

<sup>32</sup> L'article 12 de la Recommandation n° 172 prévoit ce qui suit:

1) Là où cela est nécessaire pour la protection des travailleurs, l'autorité compétente devrait exiger le remplacement de l'amiante par des matériaux de substitution, toutes les fois que cela est possible.

2) *Avant d'être* acceptés pour être utilisés dans un procédé quelconque, tous les matériaux potentiels de substitution devraient faire l'objet d'une *évaluation minutieuse* en raison de leurs *effets nocifs éventuels* sur la santé. La santé des travailleurs exposés à ces matériaux devrait être surveillée en permanence, si cela est jugé nécessaire. (Pas d'italique dans l'original.)

iii) met en place le cadre des accords tripartites dans la mesure où elle fixe des dates limites au-delà desquelles le gouvernement confisque les licences d'exploitation des sociétés qui n'exécutent pas lesdits accords, établit des prescriptions en matière de visites médicales pour les travailleurs, et fixe des limites d'exposition, faisant l'objet d'un abaissement annuel, pour ceux qui travaillent avec le chrysotile et les fibres de substitution. (En application de l'article 2.4 de l'Accord OTC, les limites d'exposition sont déterminées sur la base, en partie, des recommandations des "organismes internationaux qualifiés du point de vue scientifique"); iv) interdit aux mineurs et aux grossistes de fournir du chrysotile ou des fibres de substitution aux entreprises qui ne respectent pas l'ensemble des dispositions de la Loi; v) applique des restrictions spéciales à l'emploi du chrysotile et des substituts dans les produits que l'on considère actuellement comme présentant le plus de risques, tels que les textiles; vi) invite à effectuer des recherches sur les effets du chrysotile et des fibres de substitution sur la santé et prévoit un financement à cette fin; et vii) prévoit que le Ministère de la justice prendra des mesures rapides pour sanctionner les infractions.

4.18 Le Décret n° 2350 met en œuvre la Loi et i) prescrit qu'avant la mise sur le marché, tous les produits contenant du chrysotile importés ou d'origine nationale portent un "label de conformité au système brésilien de certification", et prévoit l'élaboration dudit système; ii) rend obligatoire la recherche sur les effets sur la santé du chrysotile et de ses substituts et leur confirmation; iii) établit des prescriptions additionnelles concernant les accords tripartites qui s'appliquent à toutes les mines et aux sociétés qui produisent du chrysotile et des produits en contenant; iv) établit des prescriptions concernant la surveillance et le contrôle de l'utilisation du chrysotile et de ses substituts, et fait en sorte que soit tenu un registre des mesures d'exposition faites par les sociétés tout en garantissant l'accès à celles-ci; et v) établit une Commission nationale permanente de l'amiante (CNA) afin de garantir la sécurité des travailleurs du secteur du chrysotile ou des fibres de substitution. Le Décret établit aussi certains organismes tels que la CNA, composés de représentants de l'administration et de la branche de production ainsi que de travailleurs, pour garantir la sécurité de ces derniers.

4.19 Les accords tripartites (également dénommés *accords nationaux visant à favoriser l'usage sécuritaire de l'amiante*) sont obligatoires en vertu de la Loi et du Décret. Ils sont exécutés par le gouvernement fédéral du Brésil, les entreprises visées (par exemple, les industries extractives ou le secteur de l'amiante-ciment) et les travailleurs du secteur (par l'intermédiaire de leurs syndicats). Ils établissent des procédures médicales et des mesures en matière d'inspection et de sécurité obligatoires, ainsi que des limites d'exposition. Ils accordent aussi certains droits aux travailleurs, tant au niveau individuel que collectif, dans le cadre des secteurs auxquels ils sont rattachés. Ils ont pour objectif d'œuvrer sans interruption à l'amélioration de la sécurité des travailleurs et d'abaisser les limites d'exposition ainsi que l'exposition effective. Premièrement, les accords tripartites fixent la limite d'exposition admissible maximum à  $0,30 \text{ f/cm}^3$ , 50 pour cent de toutes les mesures étant inférieures à  $0,10 \text{ f/cm}^3$  (et sans qu'il y ait d'exposition constante supérieure à  $0,3 \text{ f/cm}^3$ , même si les travailleurs exposés sont pourvus d'un équipement respiratoire spécial). Deuxièmement, ils prescrivent l'emploi de procédures de "protection collective" particulières pour protéger les travailleurs. Ces procédures prévoient l'installation de systèmes de filtration et d'évacuation de l'air, l'emploi de procédés par voie humide pour manipuler le chrysotile (ce qui diminue le rejet de poussière et donc, l'exposition), l'étanchéification des espaces de travail et des processus pour limiter l'exposition, le marquage des zones d'exposition aux fins d'avertissement, l'interdiction des procédés de ponçage à sec, l'application d'un programme quotidien en ce qui concerne le lavage, le mouillage ou le nettoyage à l'aspirateur des sites de production, et des dispositions concernant le changement des vêtements de travail (qui ne peuvent pas être emportés en dehors du site), les services de blanchisserie et les douches pour les employés. Troisièmement, les accords obligent les employeurs à fournir aux travailleurs un équipement de protection individuelle conforme aux normes pertinentes. Quatrièmement, ils les obligent également à procéder à des évaluations régulières et détaillées des conditions de travail du point de vue de l'environnement ainsi qu'à faire passer des visites médicales à leurs employés. Tous les résultats doivent être communiqués à la Commission de contrôle concernant l'emploi sécuritaire de l'amiante et à l'Association brésilienne de l'amiante, l'ABRA. La Commission de contrôle est

composée de travailleurs des usines élus par leurs pairs. Cinquièmement, les accords prescrivent de mettre en place des programmes éducatifs pour les travailleurs afin d'expliquer les risques pour la santé de l'exposition au chrysotile, les dispositions qui peuvent être prises pour réduire l'exposition et l'"effet multiplicateur" que l'usage du tabac peut avoir sur l'exposition. Sixièmement, ils chargent l'ABRA d'apporter une assistance technique aux sociétés en ce qui concerne les contrôles et les mesures préventives.

4.20 Fondée en 1984, l'ABRA est un groupe de surveillance de la branche de production composé de sociétés du secteur brésilien de l'amiante. Elle a principalement pour objet de surveiller l'activité de la branche de production afin de faire en sorte que ses membres respectent la Loi, le Décret et les accords tripartites, ainsi que d'éduquer les travailleurs, les grossistes et les utilisateurs finals d'amiante chrysotile et de produits contenant de l'amiante en ce qui concerne leur usage sécuritaire. À cette fin, l'ABRA dispose d'un programme de surveillance de vaste portée et indépendant. Deux fois par an, elle procède à des mesures sur place, dans les installations de ses membres. Elle gère un laboratoire certifié conforme à la norme ISO 9000 et, une fois par an, envoie des échantillons de contrôle à des laboratoires indépendants à Édimbourg (AFRICA) et à Paris (LHCF) pour s'assurer de l'exactitude de ses mesures. Si la société qui a fait l'objet des vérifications ne respecte pas les limites d'exposition applicables, l'ABRA lui adresse un courrier et en informe ses fournisseurs. Elle accorde ensuite à la société un nombre de jours maximum pour se mettre en conformité et donne pour instruction à ses fournisseurs de retirer à cette société le chrysotile et/ou les produits en contenant jusqu'à ce qu'elle soit en mesure de notifier sa mise en conformité. L'accord énonce de nouveau les prescriptions tant de la Loi que du Décret, et élabore certaines procédures en matière de sécurité. En échange du respect des règles (et du versement des cotisations), l'ABRA joue un rôle de dépositaire, à moindre coût, des technologies de pointe concernant l'usage sécuritaire, couvrant des domaines tels que la conception des usines, de la filtration de l'air et des procédés. Elle s'efforce d'encourager et de faciliter l'usage sécuritaire, son objectif principal étant de réglementer le secteur d'une manière telle que les réglementations gouvernementales additionnelles en deviennent inutiles. Le régime réglementaire (constitué par la Loi, les accords tripartites et l'ABRA elle-même) fait coïncider les intérêts propres de la branche de production avec ceux de ses travailleurs. La branche de production et les travailleurs, à titre individuel, ainsi que par l'intermédiaire des commissions de sécurité et des syndicats, coopèrent pour réduire les risques sanitaires. Cette coopération a débouché sur la création d'un lieu de travail extrêmement sûr avec des niveaux d'exposition très bas. D'une manière générale, ce système encourage chaque usine à aller au-delà des prescriptions applicables afin de garantir la sécurité des travailleurs et des utilisateurs. À l'usine d'amiante-ciment de Capivari, la plus grosse usine de chrysotile-ciment d'Amérique du Sud, le médecin attaché à l'usine n'a signalé aucun cas de maladie liée à l'amiante parmi les employés qui n'ont été en contact avec l'amiante que dans l'usine.

4.21 S'agissant de la réglementation de l'amiante aux États-Unis, le Brésil affirme que, en réponse à l'indignation de l'opinion publique causée par des rapports à caractère sensationnel dans les médias sur les dangers de l'amiante, l'Agence pour la protection de l'environnement (EPA) a interdit l'amiante en 1989.<sup>33</sup> Elle a interdit "par étapes, la fabrication, l'importation, la transformation et la distribution futures dans le commerce de l'amiante contenu dans presque tous les produits [...]". En réaction, une société des États-Unis qui fabriquait des tuyaux en amiante, Corrosion Proof Fittings, a intenté une action en justice contre l'EPA, faisant valoir que l'interdiction n'était pas fondée sur des données scientifiques et médicales. Dans une décision de 1991, la Cour d'appel du cinquième circuit des États-Unis a demandé que l'interdiction soit levée et a ordonné à l'EPA d'édicter de nouvelles règles à fondement scientifique.<sup>34</sup> La Cour a conclu que l'EPA avait présenté "des éléments de preuve insuffisants pour justifier son interdiction de l'amiante".<sup>35</sup> En particulier, la Cour a constaté que l'EPA avait négligé i) de prendre en considération tous les éléments de preuve nécessaires et pertinents, et ii)

---

<sup>33</sup> EPA Final Rule, 54 Fed. Reg. 29460 (1989).

<sup>34</sup> *Corrosion Proof v. EPA*, 947 F.2d 1201 (5<sup>th</sup> Circuit 1991).

<sup>35</sup> *Ibid.*, page 1215.

"d'accorder l'importance qui convient aux textes légaux qui l'obligent à édicter la réglementation raisonnable la moins contraignante" qui protégerait la santé humaine.<sup>36</sup> De même, la France a négligé i) d'examiner les éléments de preuve existants concernant les utilisations modernes et contrôlées du chrysotile, ii) d'évaluer les dangers liés aux produits de substitution, et iii) d'imposer une réglementation qui n'est pas plus restrictive qu'il n'est nécessaire. En 1993, l'EPA a levé l'interdiction et publié de nouvelles dispositions réglementant la production et l'utilisation de l'amiante et des produits en contenant.<sup>37</sup> Sur la base d'un examen scientifique et médical approfondi, l'EPA a alors autorisé un plus grand nombre de produits contenant de l'amiante (18) qu'elle n'en a interdit (6). Aucune des utilisations interdites n'est en cause dans la présente procédure. Parmi celles qui sont autorisées, deux sont essentielles pour les exportations brésiliennes à destination de la France et avaient auparavant été autorisées (elles comprennent les produits en chrysotile-ciment et les matériaux de friction contenant du chrysotile).<sup>38</sup> Dans le cadre de la réglementation existante, les États-Unis ont produits 6 890 tonnes métriques de chrysotile et en ont importé 20 900 tonnes métriques en 1997.<sup>39</sup> La même année, ils ont consommé près de 21 000 tonnes métriques de chrysotile, exporté des fibres non traitées pour une valeur totale de 5 690 000 dollars EU et des produits manufacturés pour un total de 197 millions de dollars EU.<sup>40</sup> La santé publique n'en a pas souffert aux États-Unis et il n'y a pas eu de nouvelles manifestations d'indignation publique. La réglementation des États-Unis interdit les utilisations dangereuses de l'amiante et réglemente celles qui sont sécuritaires.

### 3. Aspects juridiques

4.22 Le Brésil a soutenu que le Groupe spécial, alors qu'il se penche sur les arguments juridiques du Brésil, devrait rappeler le système complexe de réglementation de ce pays qui garantit la sécurité publique. Le Groupe spécial devrait jouer le même rôle, en ce qui concerne la décision politique de la France, que celui qu'a joué la Cour d'appel du cinquième circuit à l'égard de la décision politique de l'EPA: celui d'un arbitre neutre. Le Brésil comprend que la décision prise dans le cadre de l'affaire *Corrosion Proof* ne lie aucunement le Groupe spécial: les procédures, les normes juridiques et le statut des parties diffèrent notablement. Cela étant, la Cour se trouvait alors en présence de circonstances et de questions similaires, et, confrontée à l'opposition de l'opinion publique, a émis un avis très circonscrit et bien argumenté, ce qui est précisément ce que demande le Brésil en l'espèce.

a) Accord sur les obstacles techniques au commerce

i) Article 12 de l'Accord OTC

4.23 Le Brésil fait valoir qu'une interdiction du commerce et de l'utilisation d'un produit, telle que celle décidée par la France, est la plus restrictive de toutes les mesures commerciales possible et doit être minutieusement examinée par le Groupe spécial. Il demande au Groupe spécial d'accorder une attention particulière à l'interdiction des importations en provenance du Brésil, qui est un pays en développement (et en provenance du Zimbabwe, l'un des moins avancés de ces pays). D'une manière générale, les Accords de l'OMC prévoient un traitement spécial et différencié pour les exportations des pays en développement et des moins avancés d'entre eux. Dans le cadre de l'Accord OTC, des dispositions spéciales sont prévues à l'article 12, qui obligent les Membres qui élaborent des règlements techniques et des normes à tenir compte des besoins spéciaux des pays en développement et des moins avancés d'entre eux et à leur accorder un traitement différencié. Aux termes de l'article 12.2, la France est tenue de "[tenir] compte des besoins spéciaux du développement, des

---

<sup>36</sup> *Ibid.*

<sup>37</sup> EPA Final Rule, 58 Fed. Reg. 58964 (1993).

<sup>38</sup> La réglementation des États-Unis en vigueur sur cette question figure dans 40 C.F.R, partie 763, sous-partie I (1998).

<sup>39</sup> United States Government Geological Survey, Minerals Yearbook 1997, volume I, pages 4 et 5.

<sup>40</sup> *Ibid.*

finances et du commerce" des pays en développement et des PMA, lorsqu'elle élabore ses règlements techniques. La France n'a pas satisfait à cette obligation. Au contraire, elle a adopté une interdiction pure et simple qui avantage les producteurs français de fibres et de produits de substitution au détriment des producteurs brésiliens de chrysotile et de produits en contenant (et, de même, au détriment du Zimbabwe). De surcroît, l'interdiction n'a pas contribué à l'amélioration de la santé publique en France.

4.24 La France a enfreint l'article 12.3 qui vise "l'élaboration et l'application" des règlements techniques et des normes. Aux termes de cet article, la France est tenue de faire en sorte que ses règlements techniques "ne créent pas d'obstacles non nécessaires aux exportations" en provenance des pays en développement comme le Brésil (et des pays les moins avancés, comme le Zimbabwe). Pourtant, l'interdiction décidée par la France s'applique aux exportations brésiliennes (et zimbabwéennes) et crée, pour ne pas dire plus, un "obstacle" au commerce de ces pays. Cet obstacle est "non nécessaire" car il ne contribue pas à l'objectif supposé qui est d'améliorer la sécurité. Le seul commerce admissible dans le cadre de l'interdiction est celui des substituts du chrysotile et des produits en contenant. On ne connaît pas les risques associés aux fibres de substitution, mais elles sont suspectes, alors que les risques associés aux utilisations modernes et contrôlées du chrysotile sont nuls.

*ii) Article 2.2 de l'Accord OTC*

4.25 Le Brésil soutient que l'interdiction est incompatible avec l'article 2.2 de l'Accord OTC parce qu'elle est plus restrictive pour le commerce qu'il n'est nécessaire pour réaliser un objectif légitime. Une fois qu'il est établi que le Décret est un "règlement technique", les CE doivent démontrer (et la charge de la preuve leur incombe) que quatre conditions distinctes ont été remplies si elles décident de soutenir que l'interdiction est effectivement compatible avec l'article 2.2.<sup>41</sup> Pour défendre l'interdiction, les CE doivent convaincre le Groupe spécial i) que l'objectif de l'interdiction est "légitime", ii) qu'elle "réalise" cet objectif légitime, iii) qu'elle n'est pas "plus restrictive pour le commerce qu'il n'est nécessaire" pour réaliser l'objectif légitime, et iv) que la France a évalué les effets sur la santé (à savoir, "les risques que la non-réalisation entraînerait") sur la base des "données scientifiques et techniques disponibles". Selon le Brésil, l'interdiction ne satisfait qu'à la première de ces quatre conditions.

4.26 Le Brésil fait valoir que le Décret est un "règlement technique" au sens de l'Accord OTC. L'interdiction énonce i) certaines caractéristiques de produits, ii) des procédés et méthodes de production, iii) des dispositions administratives, ainsi que iv) certaines prescriptions en matière d'emballage, de marquage et d'étiquetage auxquelles il est obligatoire de se conformer. L'article premier du Décret interdit la production, l'importation, l'exportation, la fabrication, la transformation, la vente et la mise en vente de tous les types de fibres d'amiante et de produits contenant de l'amiante (à l'exception de ceux qui font l'objet d'une dérogation temporaire à l'interdiction en vertu de l'article 2.I). Ainsi, l'interdiction vise expressément des caractéristiques de produits (l'amiante et les produits contenant de l'amiante) et des procédés et méthodes de production (toutes les formes de production, de fabrication et de transformation de l'amiante et des produits contenant de l'amiante). L'interdiction imposée par l'article premier et les procédures d'application et de réexamen de l'admissibilité au bénéfice des exceptions énoncées aux articles 2.II et 3 du Décret sont des

---

<sup>41</sup> Selon le Brésil, les règles générales de procédure, mais aussi l'article 2.5 de l'Accord OTC, confirment qu'il incombe à la France de justifier sa mesure restrictive pour le commerce. Aux termes de l'article 2.5, une norme sera "présupposé[e] – cette présomption étant réfutable – ne pas créer un obstacle non nécessaire au commerce" lorsqu'elle poursuit un objectif légitime et qu'elle est "conforme aux normes internationales pertinentes". La France ne peut pas tirer profit de cette exception aux règles normales de procédure car, comme cela est démontré plus loin, l'interdiction est contraire aux normes internationales pertinentes.

"dispositions administratives applicables" relatives à des caractéristiques de produits et à des procédés et méthodes de production. L'article 4 du Décret prévoit certaines prescriptions en matière de marquage et d'étiquetage pour les quelques produits contenant de l'amiante bénéficiant d'une dérogation au titre de l'article 2. Le respect de l'interdiction est obligatoire et les violations sont sanctionnées en vertu de l'article 5. Le Brésil soutient que tant la France que les CE ont reconnu que le Décret était un règlement technique. Le gouvernement français a notifié l'interdiction au Comité OTC en tant que règlement technique sous couvert du document G/TBT/Notif.97.55, daté du 21 février 1997. Le paragraphe 3 de la notification indique que l'interdiction était notifiée au titre des articles 2.9.2 et 2.10.1 de l'Accord OTC, qui établissent tous deux des obligations en matière de notification en ce qui concerne les règlements techniques. La Commission européenne a également reconnu que l'interdiction était un règlement technique tant dans un document du 15 avril 1997 justifiant l'interdiction imposée par la France que durant les consultations du 8 juillet 1998 relatives au présent différend. Par conséquent, la France et les CE reconnaissent que l'interdiction relève du paragraphe 1 de l'annexe 1 de l'Accord OTC et qu'il s'agit d'un règlement technique.

4.27 Le Brésil ne conteste pas que l'objectif de la protection de la santé des travailleurs et des consommateurs français est un "objectif légitime" au sens de l'article 2.2 de l'Accord OTC. En revanche, il soutient que l'interdiction imposée par le Décret crée un obstacle non nécessaire au commerce. Dans les faits, il ne réalise pas son objectif indiqué, et il est plus restrictif pour le commerce qu'il n'est nécessaire pour protéger la santé des travailleurs et des consommateurs français. En employant le terme "réaliser" (comme dans la prescription selon laquelle "les règlements techniques ne seront pas plus restrictifs pour le commerce qu'il n'est nécessaire pour réaliser un objectif légitime"), le texte de l'article 2.2 exige qu'il y ait un lien rationnel entre le règlement et son objectif indiqué.<sup>42</sup> Cependant, ce lien rationnel est absent puisque l'interdiction ne fait rien pour réaliser son objectif. Elle ne guérit pas ceux qui sont actuellement malades et son retrait ne rendrait malades aucun de ceux qui sont actuellement en bonne santé. L'absence de lien rationnel entre l'interdiction et son objectif annoncé est démontrée par les éléments suivants: i) les risques pour la santé liés à l'amiante sont dus à des utilisations anciennes et déjà interdites de l'amiante; ii) il n'existe aucun risque détectable pour la santé associé aux utilisations modernes du chrysotile; et iii) les risques pour la santé associés aux fibres de substitution demeurent inconnus et soulèvent des interrogations.

4.28 Le Brésil affirme que les risques pour la santé évoqués dans le rapport INSERM sont fondés sur une exposition antérieure à des niveaux de concentration de fibres d'amiante très élevés (en grande partie des amphiboles) et sur l'exposition aux utilisations anciennes de l'amiante, telles que le flochage. En interdisant l'importation et la vente futures du chrysotile et des produits modernes contenant du chrysotile, la mesure ne fait rien pour remédier aux effets (actuels) de l'exposition qui a eu lieu entre 1940 et le début des années 60 à des niveaux de concentration d'amiante extrêmement élevés, essentiellement des fibres d'amphibole. Elle ne guérit pas les travailleurs qui souffrent actuellement

---

<sup>42</sup> Le Brésil fait observer que, si aucun rapport de groupe spécial ou de l'Organe d'appel de l'OMC n'a traité cette question au regard de l'Accord OTC, il existe des précédents pertinents dans le cadre de l'Accord SPS: dans l'affaire *Japon – Pommes*, l'Organe d'appel a constaté qu'une mesure SPS n'était justifiée que si le Membre imposant la mesure démontrait l'existence d'un "lien rationnel" entre la mesure SPS et les renseignements scientifiques disponibles. *Japon – Mesures visant les produits agricoles* (22 février 1999), WT/DS76/AB/R, paragraphe 84; de même, dans l'affaire *CE – Hormones*, l'Organe d'appel a prescrit aux CE d'établir "une [...] relation objective entre deux éléments, c'est-à-dire une situation objective qui persiste et qui est observable entre une mesure SPS et une évaluation des risques". *CE – Mesures communautaires concernant les viandes et les produits carnés (Hormones)* (16 janvier 1998), WT/DS26/AB/R, paragraphe 189; l'Organe d'appel a également estimé que lorsqu'il est constaté qu'une mesure SPS n'est pas établie sur la base d'une évaluation des risques pour la santé, "tout porte à croire" que cette mesure ne protège pas réellement la santé mais qu'il s'agit plutôt d'une "restriction au commerce ayant l'apparence d'une mesure SPS". *Australie - Mesures visant les importations de saumons* (20 octobre 1998), WT/DS18/AB/R, paragraphe 166. C'est précisément le cas en ce qui concerne l'interdiction.

pour avoir été longtemps exposés dans le passé aux amphiboles, dont l'utilisation a été interdite en France en 1994, ou à des concentrations de fibres non réglementées qui sont "50 000 fois" plus élevées que le niveau établi à l'époque moderne et reconnu au plan international pour l'utilisation contrôlée, qui est de 1 f/ml.<sup>43</sup> De même, interdire l'importation et la vente futures du chrysotile et des produits modernes contenant du chrysotile ne contribue en rien à remédier aux effets de l'exposition à l'amianté friable (ou des déplacements qu'il subit), principalement de l'amphibole, dans les bâtiments en France avant que ce pays n'interdise le flochage en 1978. Ce point a été reconnu par le Commissaire européen, M. Bangemann, qui, en réponse à une question posée par le Parlement européen, a répondu que "[I]l faut [...] souligner qu'une nouvelle interdiction ne diminuera pas les risques d'exposition des travailleurs à l'amianté déjà présent et ne réduira pas non plus le nombre de décès dû à une exposition antérieure à l'amianté."<sup>44</sup>

4.29 Le Brésil maintient qu'il n'existe aucun risque détectable pour la santé associé aux utilisations modernes du chrysotile. Il n'existe aucun lien rationnel entre l'interdiction et son objectif annoncé parce que les utilisations modernes du chrysotile non contaminé sont sécuritaires. Avant l'interdiction, plus de 90 pour cent du chrysotile importé en France était utilisé dans la fabrication des produits en chrysotile-ciment.<sup>45</sup> Actuellement, le chrysotile est lié au ciment, dans lequel il est ensuite encapsulé, sans qu'il y ait de fibres menaçant de se détacher ou friables. Par ailleurs, la plupart des produits en chrysotile-ciment sont produits de telle façon que le sciage ou le perçage sont inutiles, et, dans les quelques cas où l'une ou l'autre opération, ou bien les deux, sont nécessaires, des procédures largement reconnues et bien établies ont été élaborées pour ces travaux, qui empêchent le rejet des fibres.<sup>46</sup> De même, dans toutes les autres utilisations modernes du chrysotile, les fibres sont scellées, liées ou encapsulées dans le produit. Dans tous les cas, on fait en sorte qu'il n'y ait pas de fibres menaçant de se détacher et friables. Le Brésil soutient que la France ne dispose pas d'éléments de preuve crédibles pour donner à penser que i) le chrysotile scellé, lié ou encapsulé présente un risque pour la santé, ii) les concentrations de fibres de chrysotile égales ou inférieures à 1 f/ml, ce qui correspond au niveau de l'utilisation contrôlée reconnu au plan international, présentent un risque pour la santé, et iii) les contrôles n'éliminent pas tous les risques tout au long du cycle de vie d'un produit (depuis l'extraction et la fabrication jusqu'à l'éventuelle élimination, en passant par la distribution, la vente et l'utilisation). En revanche, de nombreuses recherches à fondement scientifique concluent que le niveau de chrysotile que l'on rencontre aujourd'hui sur les lieux de travail, ou dans les bâtiments, ne présente pas de risque détectable pour la santé. Après une étude très complète de la documentation scientifique existante, le Health Effects Institute a conclu en 1991 que les dangers pour la santé que présente l'amianté aux niveaux couramment rencontrés aujourd'hui sont "peu susceptibles d'être suffisamment importants pour être effectivement observés et mesurés".<sup>47</sup> Cette conclusion (à laquelle est parvenu un organisme indépendant de surveillance en matière de santé des États-Unis) a confirmé

---

<sup>43</sup> Health Effects Institute – Asbestos Research, *Asbestos in Public and Commercial Buildings: A Literature Review and Synthesis of Current Knowledge*, Cambridge, 1991, pages 6 à 9.

<sup>44</sup> Journal officiel des Communautés européennes, C13/123 (18 janvier 1999) (24 juillet 1998, réponse de M. Bangemann à la question écrite E-1950/98 posée par Anita Pollack (PSE)).

<sup>45</sup> Le Déaut J.-Y. et Revol H, *L'amianté dans l'environnement de l'homme: ses conséquences et son avenir*, Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, Assemblée nationale n° 329/Sénat n° 41, 16 octobre 1997.

<sup>46</sup> ISO 7337, paragraphes 4 et 5 (pages 2 à 9): le Brésil fait observer que la découpe de plaques ou de tuiles pour les toitures ne provoque pas de rejets si la norme ISO-7337 est respectée. Cette norme vise l'utilisation de chaînes pour casser des tuyaux par compression, au moyen de scies à basse vitesse, de scies équipées d'un dépoussiéreur, et, également, le mouillage approprié des matériaux avant tout travail. Le découpage ou le broyage de tout tuyau de ciment (même ceux qui ne contiennent pas de chrysotile) rejette de la silice dans l'air, faute de contrôles appropriés. Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) classe la silice parmi les cancérigènes de type 1 (pour l'homme), comme l'amianté. Le travailleur qui découpe un tuyau de ciment a donc intérêt à suivre la norme ISO 7337.

<sup>47</sup> Health Effects Institute – Asbestos Research, *Asbestos in Public and Commercial Buildings: A Literature Review and Synthesis of Current Knowledge*, Cambridge, 1991, pages 6 à 9.

les constatations de 1984 de la Commission royale de l'Ontario.<sup>48</sup> De même, dans la procédure engagée par Corrosion Proof Fittings contre l'EPA, la Cour du cinquième circuit a formulé l'observation suivante sur le risque que comportent les produits contenant de l'amiante par rapport aux cure-dents:

"Comme le soulignent les requérants, l'EPA rejette régulièrement, comme étant injustifiées, des réglementations qui sauveraient plus de vies à un coût inférieur. Par exemple, sur les 13 prochaines années, nous pouvons nous attendre à ce qu'il y ait plus d'une douzaine de décès dus à l'ingestion de *cure-dents*, soit un niveau de pertes humaines plus de deux fois supérieur à celui qui suivra, selon les prévisions de l'EPA, l'interdiction des tuyaux, bardeaux et toitures en amiante, dont le coût s'élève à un quart de milliard de dollars."<sup>49</sup>

Le Brésil conclut, puisqu'il n'y a pas de risques détectables imputables aux utilisations modernes du chrysotile, qu'il n'existe pas de lien rationnel entre l'interdiction décidée par la France et son objectif annoncé.

4.30 Le Brésil affirme que l'interdiction imposée par la France incite les consommateurs à utiliser des substituts du chrysotile, dont on ne connaît pas les risques qu'ils présentent pour la santé, à la place du chrysotile, pour lequel ces risques sont connus. Dans sa communication de 1998 sur les effets biologiques des fibres de substitution, M. J.M.G. Davis a conclu que "le remplacement [du chrysotile par les fibres de substitution] est prématuré en l'état actuel de nos connaissances ... Il est nécessaire de procéder à des essais toxicologiques complets des nouveaux produits contenant des fibres avant qu'ils soient mis sur le marché".<sup>50</sup> Cette conclusion était partagée par la Direction générale de la politique des consommateurs et de la protection de la santé des Communautés européennes, qui a déclaré qu'"il n'existe pas de base épidémiologique significative pour évaluer les risques pour la santé humaine [des fibres de substitution] ... partant la conclusion selon laquelle [les utilisations de] matériaux de substitution spécifiques comportent un risque nettement plus faible pour la santé humaine, que l'utilisation actuelle du chrysotile, n'est pas bien fondée ...".<sup>51</sup> Le rapport INSERM lui-même reconnaît que les risques associés aux fibres de substitution sont inconnus. L'INSERM met "instamment" en garde contre leur utilisation jusqu'à ce que l'on procède à d'autres essais scientifiques. Il indique que "[l']absence de données épidémiologiques concernant l'innocuité à long terme de ces produits de substitution ne devrait pas occulter les résultats acquis dans des systèmes expérimentaux, montrant des capacités à induire des modifications pathogènes. Des travaux de recherche appropriés devraient être conduits dans ce domaine de façon urgente, avant la mise en place généralisée des fibres de substitution".<sup>52</sup> En dépit de cet avertissement pressant venant de ses propres experts, le gouvernement français a interdit le chrysotile et pas ses substituts le lendemain du jour où il a reçu le rapport INSERM. Ainsi, le gouvernement français a, en toute connaissance de cause, détourné la consommation du chrysotile utilisé de manière moderne, et pour lequel il n'existe pas de risque détectable pour la santé, au profit des fibres de substitution pour lesquelles "les systèmes expérimentaux montrent des capacités à induire des modifications pathogènes". Le Brésil conclut, par conséquent, que l'interdiction ne "réalise" pas un objectif légitime comme l'exige l'article 2.2 de

---

<sup>48</sup> Report of the Royal Commission on Matters of Health and Safety Arising from the Use of Asbestos in Ontario (1984), volume 2, page 585.

<sup>49</sup> *Corrosion Proof v. EPA*, 947 F.2d 1201 (5<sup>th</sup> Circuit 1991). Voir également L. Budnick, *Toothpick-Related Injuries in the United States, 1979 Through 1982*, 252 J. Am. Med. Ass'n., 10 août 1984, page 796 (qui montre que les décès dus aux cure-dents s'élèvent en moyenne approximativement à un par année).

<sup>50</sup> Davis J.M.G., *The Biological Effects of Fibres Proposed as Substitutes for Chrysotile Asbestos: Current State of Knowledge in 1998*, pages 1 et 5.

<sup>51</sup> Commission européenne, DG XXIV, Avis concernant une étude commandée par la Direction générale III sur les évaluations récentes des dangers et des risques présentés par l'amiante et les fibres de substitution (9 février 1998), page 1.

<sup>52</sup> Rapport INSERM, page 434.

l'Accord OTC. Le lien rationnel entre l'interdiction et son objectif indiqué en matière de santé n'existe pas parce que, comme cela a été démontré plus haut, i) les risques pour la santé liés à l'amianté sont dus aux utilisations anciennes, déjà interdites, de l'amianté, et non aux utilisations modernes du chrysotile, ii) aucun risque détectable pour la santé n'est associé aux utilisations modernes du chrysotile, et iii) les fibres de substitution, dont on ne connaît pas les risques qu'elles présentent pour la santé, remplaceront le chrysotile.

4.31 Le Brésil fait d'autre part valoir que même s'il existait un lien rationnel entre l'interdiction et l'objectif annoncé, cette interdiction imposée par la France serait néanmoins incompatible avec l'article 2.2 de l'Accord OTC parce qu'elle est "plus restrictive pour le commerce qu'il n'est nécessaire pour réaliser un objectif légitime, compte tenu des risques que la non-réalisation entraînerait".<sup>53</sup> Une interdiction est la mesure la plus restrictive pour le commerce qu'il est possible de concevoir. Elle ne pourrait être justifiée que si la France était en mesure de prouver qu'il n'existait pas d'autre possibilité raisonnablement offerte et moins restrictive pour le commerce. La France ne le peut pas. Les politiques relatives à l'utilisation contrôlée réalisent de manière tangible l'objectif de protection de la santé et de la sécurité des travailleurs et des consommateurs français. En évaluant si l'interdiction est plus restrictive pour le commerce qu'il n'est nécessaire, au sens de l'article 2.2, le Groupe spécial devrait examiner les risques que la non-réalisation entraînerait ainsi que la question de savoir s'il est possible d'avoir recours à une autre mesure moins restrictive pour le commerce pour réaliser l'objectif.

4.32 Le Brésil soutient que les données scientifiques et techniques disponibles ne viennent pas à l'appui de l'imposition de l'interdiction. L'article 2.2 prévoit que, pour évaluer le risque qu'un règlement technique est censé viser, les groupes spéciaux devraient prendre en considération, entre autres choses, les données scientifiques et techniques pertinentes, les techniques de transformation connexes et les utilisations finales prévues pour les produits. En l'espèce, le risque à éviter est celui de la maladie résultant d'une exposition a) aux utilisations modernes du chrysotile et des produits en contenant et b) à de l'amianté friable (principalement des amphiboles) auparavant installé dans des bâtiments, qui a été déplacé. Les maladies associées aux utilisations anciennes, antérieurement interdites, de l'amianté ne sont pas à prendre en considération pour cette analyse. En outre, l'interdiction actuelle du commerce, de la vente et de l'utilisation sur le marché intérieur n'est d'aucune utilité pour lutter contre celles-ci. Le rapport INSERM, qui fournit la justification scientifique supposée de l'interdiction, n'évalue pas les effets sur la santé des niveaux actuels d'exposition aux utilisations modernes du chrysotile. Afin de déterminer les risques pour la santé associés à l'exposition à de faibles niveaux de chrysotile lié, scellé et encapsulé dans le chrysotile-ciment et autres applications modernes, il applique le même risque d'exposition associé dans les décennies antérieures à des niveaux d'exposition plus élevés à l'amianté friable (principalement des amphiboles). Aucune logique scientifique ne permet de faire une telle extrapolation. Le rapport INSERM lui-même admet que ses conclusions ne sont pas "scientifiquement certaines", mais qu'elles constituent seulement des "estimations plausibles, quoique incertaines". Plusieurs autres rapports scientifiques concordent lorsqu'ils indiquent qu'il n'existe pas de risques détectables pour la santé provenant des utilisations modernes du chrysotile.<sup>54</sup>

4.33 Le Brésil explique que toutes les utilisations modernes du chrysotile consistent à lier, sceller ou encapsuler. Les utilisations de ce type, ou produits modernes, ne contiennent pas de fibres de chrysotile friables et menaçant de se détacher, qui, dans le passé, provoquaient les maladies liées à

---

<sup>53</sup> Le Brésil relève que, de façon similaire, dans le cadre de l'Accord SPS, pour déterminer si une mesure SPS est plus restrictive pour le commerce qu'il n'est nécessaire, les autorités doivent évaluer si une autre mesure SPS, moins restrictive pour le commerce, permettrait d'obtenir le niveau de protection jugé approprié par le pays importateur. Voir *Australie – Mesures visant les importations de saumons* (20 octobre 1998) WT/DS18/AB/R, paragraphes 208 à 210.

<sup>54</sup> Voir le paragraphe 4.29 plus haut, concernant les conclusions de l'American Health Effects Institute, de la Commission royale et de la Cour d'appel du cinquième circuit des États-Unis.

l'amiante. Les risques associés aux utilisations modernes sont indétectables. La plupart des produits modernes sont fabriqués en fonction de spécifications bien connues dans les secteurs de la construction et des travaux publics, de sorte que les opérations de sciage ou de perçage sont rarement nécessaires. Lorsqu'elles le sont, il existe des procédures bien établies pour faire en sorte que les travailleurs ne soient pas exposés aux rejets de fibres. Ainsi, le Brésil fait valoir que ni les données scientifiques disponibles, ni les utilisations finales prévues, ni les techniques de transformation ne rendent nécessaire une interdiction du chrysotile. Le Brésil soutient que si le terme "nécessaire" n'a pas encore été interprété au regard de l'article 2.2 de l'Accord OTC, l'interprétation donnée par le Groupe spécial dans l'affaire *Article 337 de la Loi douanière de 1930* est instructive:

"Il était clair pour le Groupe spécial qu'une partie contractante ne peut justifier une mesure incompatible avec une autre disposition de l'Accord général en la déclarant "nécessaire" au sens de l'article XX d) si elle dispose d'une autre mesure dont on pourrait attendre raisonnablement qu'elle l'emploie et qui n'est pas incompatible avec d'autres dispositions de l'Accord général. De même, dans les cas où une mesure compatible avec d'autres dispositions de l'Accord général n'est pas raisonnablement disponible, une partie contractante a l'obligation d'utiliser, parmi les mesures dont elle dispose raisonnablement, celle qui comporte le moindre degré d'incompatibilité avec les autres dispositions de l'Accord général."<sup>55</sup>

4.34 Le Brésil fait valoir que l'accent est mis sur l'éventail de mesures "raisonnablement disponibles" pour la France. Tout comme au titre de l'article XX d), au titre de l'article 2.2 de l'Accord OTC, l'interdiction française ne peut pas être justifiée comme étant "nécessaire" puisqu'une mesure moins restrictive pour le commerce qui réalise l'objectif légitime est disponible. Il existe de nombreux exemples d'utilisations contrôlées qui sont immédiatement disponibles et efficaces pour pallier les risques pour la santé associés aux utilisations modernes du chrysotile. Premièrement, la Convention et la Recommandation de l'OIT concernant la sécurité dans l'utilisation de l'amiante (Convention n° 162 et Recommandation n° 172) établissent des procédures pour garantir la sécurité dans la manipulation du chrysotile et des produits en contenant. Deuxièmement, le Recueil de directives pratiques sur la sécurité dans l'utilisation de l'amiante, publié en 1990 par le BIT, expose en détail des procédures concernant les utilisations contrôlées pour garantir la sécurité des travailleurs en ce qui concerne tous les produits contenant du chrysotile actuellement utilisés. Troisièmement, le Brésil, les États-Unis et le Canada ont démontré que la politique de l'utilisation contrôlée est efficace pour éliminer les risques pour la santé imputables aux utilisations modernes du chrysotile. Cette politique est moins restrictive qu'une interdiction. Le commerce et les ventes sont autorisés pourvu que des mesures de sécurité appropriées soient employées dans la fabrication, l'installation et l'utilisation des produits contenant du chrysotile. Le fait de se mettre en conformité avec les règlements en matière de sécurité pourrait certes être coûteux pour les entreprises, mais la décision d'utiliser ou non du chrysotile ou des substituts dans le cadre de ces règlements devrait être prise par le marché et non pas par le gouvernement. Étant donné qu'il est possible d'avoir recours à la politique de l'utilisation contrôlée et que celle-ci est efficace pour poursuivre l'objectif légitime de la santé publique que la France souhaite réaliser, l'interdiction est incompatible avec l'article 2.2 dans la mesure où elle est plus restrictive pour le commerce qu'il n'est nécessaire pour réaliser son objectif.

iii) *Article 2.4 de l'Accord OTC*

4.35 Le Brésil soutient que l'interdiction par la France est incompatible avec l'article 2.4 de l'Accord OTC parce qu'elle ne tient pas compte des normes internationales appropriées et efficaces. En vertu de l'article 2.4, la France est tenue de fonder ses règlements techniques sur les normes internationales existantes, ou sur les éventuels "éléments [de ces normes]", qui seraient efficaces et appropriés dans des circonstances données. La France a enfreint cette obligation lorsqu'elle a interdit le chrysotile et les produits en contenant, faisant abstraction des normes internationales qui auraient

---

<sup>55</sup> *États-Unis – Article 337 de la Loi douanière de 1930*, adopté le 7 novembre 1989, IBDD, S36/386, page 440, paragraphe 5.26.

été appropriées et efficaces. Pour établir que la France n'a pas enfreint l'article 2.4, les CE doivent démontrer: i) qu'il n'existe pas de normes internationales qui s'appliquent à l'amiante; ii) s'il existe des normes internationales, que l'interdiction est compatible avec celles-ci; ou iii) s'il existe des normes internationales et que l'interdiction est incompatible avec celles-ci, que ces normes n'auraient pas été efficaces ou appropriées pour réaliser l'objectif indiqué par la France. Les CE ne sont pas en mesure d'avancer de tels arguments.

4.36 Le Brésil fait valoir qu'un certain nombre de normes internationales s'appliquent au chrysotile et aux produits en contenant, dont la Convention n° 162 et la Recommandation n° 172 de l'OIT, relatives aux types d'amiante qui peuvent être utilisés (uniquement le chrysotile) et de quelle manière, et la norme 7337 de l'Organisation internationale de normalisation (ISO), intitulée Produits en amiante-ciment - Principes directeurs pour les travaux sur le chantier, concernant l'installation et l'utilisation appropriées des produits en chrysotile-ciment. Il est indubitable que la norme ISO 7337 est une norme internationale applicable. Les annexes 1 et 3 de l'Accord OTC reconnaissent expressément l'autorité et le statut de l'ISO en tant qu'organisme international à activité normative, et la norme ISO 7337 régit directement le groupe principal des produits contenant du chrysotile. Il est indiqué dans chacun de ces documents que les produits contenant du chrysotile peuvent être fabriqués et utilisés, mais uniquement dans des conditions contrôlées et dans des applications modernes. Chacune des normes définit des contrôles spécifiques pour garantir la sécurité des travailleurs et des utilisateurs finals. Elles ont été incluses dans la législation brésilienne ainsi que dans celle de nombreux autres pays, y compris les États-Unis et le Canada. Le Décret est incompatible avec ces normes internationales parce qu'il interdit toute importation, fabrication, utilisation, etc., du chrysotile et des produits en contenant, alors que ces normes autorisent leur utilisation dans les applications modernes. Elles les assujettissent seulement à des contrôles en matière de sécurité. Les normes internationales actuelles sont efficaces et appropriées pour réaliser l'objectif indiqué par la France et les CE ne peuvent pas démontrer le contraire. Les Normes de l'OIT et de l'ISO sont "appropriées" à l'objectif indiqué par la France puisqu'elles ont été spécifiquement élaborées pour protéger la santé des travailleurs du secteur industriel, du grand public et d'autres qui peuvent se trouver en contact avec l'amiante. Les normes de l'OIT et de l'ISO seraient également "efficaces" pour réaliser l'objectif indiqué par la France puisqu'elles ont assuré la protection de la santé humaine dans des économies aussi diverses que celles du Brésil, des États-Unis et du Canada. Les CE seraient bien en peine de présenter des éléments prouvant une détérioration de la santé des ressortissants du Brésil, des États-Unis ou du Canada provoquée par le respect des normes de l'OIT ou de l'ISO.

4.37 Le Brésil indique qu'il est justifié d'examiner de plus près l'expression "inefficaces ou inappropriés". Il ressort clairement du texte de l'article 2.4 que cette exception doit être interprétée et appliquée de façon assez étroite. Si ce ne devait pas être le cas, l'article 2.4 en deviendrait inutile.<sup>56</sup> Il serait trop facile pour les Membres d'alléguer que la norme internationale applicable est "inappropriée". Deuxièmement, l'article contient des exemples de situations dans lesquelles des exceptions à l'utilisation des normes internationales sont autorisées, notamment lorsqu'une norme internationale serait inefficace ou inappropriée en raison de facteurs climatiques ou géographiques fondamentaux ou de problèmes technologiques fondamentaux. Un Membre ne peut donc faire abstraction d'une norme internationale que si celle-ci ne permet pas d'atteindre les résultats qu'il recherche en raison de conditions particulières concernant le climat, la géographie, ou son économie (c'est-à-dire, son niveau de développement technologique). De telles conditions n'existent pas en France. Les CE ne seraient pas en mesure de présenter des éléments tendant à prouver que des conditions différentes s'appliquent en France de sorte que les normes suivies par le Brésil, les États-Unis et le Canada deviennent inappropriées ou inefficaces pour ce pays. La France n'a pas tenu compte des normes de l'OIT et de l'ISO parce qu'elle voulait interdire le chrysotile pour calmer

---

<sup>56</sup> Le Brésil fait observer qu'il faut éviter, à chaque fois que cela est possible, les interprétations qui rendent une disposition d'un traité nulle ou sans effet, ou qui la rendent "inutile". Voir *États-Unis – Normes concernant l'essence nouvelle et ancienne formules* (20 mai 1996), WT/DS2/AB/R, page 23.

l'opinion publique et accorder un avantage aux produits de substitution produits sur le marché intérieur.

iv) *Article 2.8 de l'Accord OTC*

4.38 Le Brésil fait valoir que l'interdiction par la France est incompatible avec l'article 2.8 de l'Accord OTC parce qu'elle établit des prescriptions relatives à la conception des produits. Le Décret français est incompatible avec cette obligation parce qu'en interdisant le chrysotile et son utilisation dans un produit, quel qu'il soit, il fait illégitimement référence à la "conception" ou à une "caractéristique descriptive". Pour établir que la France n'a pas enfreint l'article 2.8, les CE doivent démontrer que i) l'interdiction est une prescription concernant les propriétés d'emploi; ou qu'en l'espèce, ii) adopter une prescription relative aux propriétés d'emploi n'aurait pas été "approprié". Les Communautés ne peuvent démontrer aucun de ces deux points. L'interdiction fait illégitimement référence à la "conception" ou à une "caractéristique descriptive" parce que les dispositions qu'elle prévoit sont fondées sur le contenu et la description d'un produit. La France a interdit le chrysotile et les produits en contenant mais n'a pas interdit les fibres concurrentes et les produits qui en contiennent. L'interdiction accorde donc un avantage aux fibres de substitution produites en France, lesquelles sont des produits "similaires"<sup>57</sup> au chrysotile et aux produits en contenant. L'interdiction ne comporte pas de prescriptions fondées sur les propriétés d'emploi d'un produit. Elle dispose au contraire que certains produits peuvent être importés et vendus seulement s'ils ne contiennent pas un certain intrant, à savoir, le chrysotile. L'article 2.8 oblige la France à adopter une prescription relative aux propriétés d'emploi "dans tous les cas où cela sera approprié". Dans le cas du chrysotile, la France aurait pu adopter l'une quelconque des prescriptions de ce type qui lui aurait permis de réaliser son objectif indiqué.

4.39 Selon le Brésil, la France aurait pu adopter, par exemple, des règlements détaillés concernant l'importation, la production, l'utilisation moderne et l'élimination du chrysotile et des fibres de substitution et leurs produits (comme la France l'avait fait auparavant et comme le font le Brésil, les États-Unis, le Canada et bien d'autres pays). Sinon, la France aurait pu établir un niveau d'exposition unique, ne devant jamais être dépassé, applicable à la fabrication, à l'utilisation et à l'élimination du chrysotile et des fibres de substitution, et à leurs produits. La France aurait pu, et aurait dû, adopter une prescription concernant les propriétés d'emploi pour le chrysotile et les produits qui en contiennent. Au lieu de cela, elle a adopté une prescription concernant la conception ou les caractéristiques descriptives et a enfreint l'article 2.8 de l'Accord OTC. Si le Groupe spécial devait établir d'autres constatations, il permettrait aux pays Membres de recourir à la solution beaucoup plus facile de l'interdiction, plutôt que la réglementation, des produits dont il allègue qu'ils présentent des risques pour la santé. L'Accord OTC est fondé sur l'hypothèse selon laquelle certains produits présentent des risques et que ces risques doivent être gérés aux moyens de normes. Permettre à un Membre d'interdire, au lieu de réglementer, des produits en raison des risques perçus viderait l'Accord de son sens.

b) *Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce*

i) *Article XI du GATT*

4.40 Le Brésil estime que l'interdiction est également incompatible avec l'article XI du GATT parce qu'il s'agit d'une restriction quantitative qui n'est pas autorisée par l'OMC. La mesure inclut i) une interdiction de la vente en France du chrysotile et des produits en contenant, ce qui est une violation de l'article III:4 du GATT, et ii) une interdiction de l'importation du chrysotile et des produits en contenant. En fait, les paragraphes I et II de l'article premier du Décret interdisent

---

<sup>57</sup> Le Brésil relève que les paragraphes 4.42 et 4.43 plus loin démontrent que les fibres et produits de substitution artificiels sont des produits similaires au chrysotile et aux produits contenant du chrysotile.

"l'importation [...] de toutes variétés de fibres d'amiante [...], que ces substances soient ou non incorporées dans des matériaux, produits ou dispositifs". Ce dernier point enfreint l'article XI. S'agissant du paragraphe 1 de l'article XI, le Brésil fait valoir que l'interdiction à l'importation n'est pas un "droit de douane, une taxe ou autre imposition", mais qu'il s'agit d'une "prohibition ou restriction" que la France a instituée et maintenue à l'importation du chrysotile en provenance du Brésil. L'interdiction est effectivement la plus restrictive de toutes les restrictions quantitatives dans la mesure où elle fixe un contingent d'importation égal à zéro.<sup>58</sup> La partie du Décret qui interdit les importations est donc incompatible avec l'article XI:1.<sup>59</sup> Le Brésil soutient par ailleurs qu'aucune des trois exceptions figurant au paragraphe 2 de l'article XI ne s'applique à l'interdiction. Pour exposer les choses simplement, l'interdiction est une prohibition pure et simple de toutes les importations, censée être imposée pour protéger la santé publique. Il ne s'agit pas d'une "norme ou réglementation concernant la classification, le contrôle de la qualité ou la commercialisation" du chrysotile ou des produits en contenant.<sup>60</sup> En outre, il est contestable que le chrysotile soit un "produit" au sens de cette exception. Les trois exceptions ne se rapportent qu'aux produits agricoles.

ii) *Article III du GATT et article 2.1 de l'Accord OTC*

4.41 Le Brésil soutient que l'interdiction est incompatible avec les obligations en matière de traitement national qui découlent pour la France de l'article III:4 du GATT et de l'article 2.1 de l'Accord OTC. Ces obligations sont enfreintes lorsqu'une loi, un règlement ou une prescription (ou un règlement technique) qui affecte la vente, la mise en vente, l'achat, le transport, la distribution et l'utilisation d'un produit importé quelconque, soumet le produit importé à un traitement moins favorable que celui qui est accordé aux produits "similaires" d'origine nationale. Chacun de ces critères est rempli en ce qui concerne l'interdiction. La mesure est incontestablement une loi et ses trois "arrêtés" d'application sont des règlements. Aux fins de l'article 2.1 de l'Accord OTC, l'interdiction est un règlement technique. L'article premier du Décret interdit, entre autres choses, la fabrication, la transformation, la vente, la mise en vente, la distribution et l'utilisation de toutes variétés de fibres d'amiante et de tout produit en contenant (hormis les quelques exceptions temporaires autorisées par l'article 2). Elle remplit donc incontestablement le deuxième critère pour l'application de l'article III:4 du GATT et de l'article 2.1 de l'Accord OTC. Elle soumet le chrysotile et les produits en contenant (qui, avant l'interdiction, étaient importés du Brésil) à un traitement moins favorable que celui qu'elle accorde aux produits français utilisés comme substituts de l'amiante (et qui ne sont pas interdits).<sup>61</sup>

---

<sup>58</sup> Le fait que l'article XI s'applique à l'interdiction est encore confirmé par l'article XI:2 b) qui s'applique aux "prohibitions [...] à l'importation", entre autres restrictions. *Voir également Japon - Commerce des semi-conducteurs*, L/6309, adopté le 4 mai 1988, IBDD, S35/126, paragraphe 104 (constatant que l'article XI:1 a "un caractère global" et qu'il s'applique à tous les types de prohibitions non tarifaires).

<sup>59</sup> L'applicabilité de l'article XI:1 à ce type de circonstances a été confirmée par divers groupes spéciaux au regard du GATT de 1947 et du GATT de 1994. *Voir, par exemple, États-Unis - Clause d'impression*, L/5609, adopté les 15/16 mai 1984, IBDD, S31/82, 96, paragraphe 34; *Japon - Commerce des semi-conducteurs*, L/6309 adopté le 4 mai 1988, IBDD, S35/126, 168, paragraphe 102; *États-Unis - Prohibition à l'importation de certaines crevettes et de certains produits à base de crevettes*, WT/DS58/R (15 mai 1998), paragraphes 7.11 à 7.17.

<sup>60</sup> Le Brésil relève qu'un groupe spécial du GATT a estimé qu'une interdiction (qui, bien entendu, empêche la commercialisation) ne se "rapporte" pas à la commercialisation au sens de l'article XI:2 b). *Voir Canada - Mesures affectant l'exportation de harengs et de saumons non préparés*, L/6268, adopté le 22 mars 1988, IBDD, S35/106, 122, paragraphes 4.2 et 4.3 (rejetant l'argument du Canada selon lequel une interdiction des exportations de certains poissons non préparés se rapportait à la commercialisation, et constatant que, pour relever de l'exception n° 2, la réglementation en question doit s'appliquer à "la mise en vente elle-même" et que l'exception n° 2 ne s'applique pas à n'importe quelle réglementation facilitant les ventes à l'étranger).

<sup>61</sup> Pour le Brésil, l'absence d'importations due à l'imposition d'une interdiction ne constitue pas un fondement valable pour affirmer que l'article III:4 du GATT (et l'article 2.1 de l'Accord OTC) ne peut pas

4.42 Finalement, le Décret lui-même reconnaît que lesdites "fibres de substitution" et les produits qui les incorporent sont "similaires" au chrysotile et aux produits en contenant. Les quelques exemptions autorisées par l'article 2 du Décret s'appliquent lorsque aucune fibre de substitution n'est équivalente au chrysotile pour ce qui est de son utilisation finale.<sup>62</sup> Autrement dit, à chaque fois qu'une fibre de substitution d'origine française peut remplacer le chrysotile, ce dernier est interdit. On ne peut pas prouver de manière plus convaincante que le chrysotile et les fibres de substitution sont des produits "similaires". Même si l'interdiction ne prouvait pas par elle-même la "similarité" des fibres de substitution d'origine française au chrysotile importé, l'analyse des précédents établis dans le cadre du GATT démontre que le chrysotile et les fibres de substitution sont effectivement semblables, comme le sont le chrysotile et les produits de substitution contenant des fibres. Si l'on applique le critère mis en évidence par l'Organe d'appel dans l'affaire *Taxes sur les boissons alcooliques* pour établir la "similarité"<sup>63</sup>, il va de soi que les utilisations finales du chrysotile et des fibres de substitution sont les mêmes. Les fibres sont utilisées uniquement parce qu'elles reproduisent les caractéristiques désirées du chrysotile dans certains produits. En ce qui concerne les "goûts et habitudes des consommateurs", le chrysotile et les fibres de substitution ne sont pas des biens de consommation. Ils sont utilisés uniquement en tant qu'intrants dans certains produits (principalement, aujourd'hui, dans divers produits en ciment). Les consommateurs industriels achètent des fibres de substitution plutôt que du chrysotile en fonction de considérations relatives au coût et à la disponibilité. Ils peuvent le faire parce que les fibres de substitution sont conçues pour reproduire les caractéristiques du chrysotile.

4.43 Le Brésil affirme que le même raisonnement s'applique à l'évaluation des propriétés, de la nature et de la qualité des produits. Les fibres de substitution sont "similaires" au chrysotile précisément parce qu'elles reproduisent ses caractéristiques. Un critère supplémentaire pour déterminer la similarité a été ajouté après la *Décision concernant l'imposition à la frontière*: la classification tarifaire.<sup>64</sup> Comme on l'a fait observer auparavant, presque tout le chrysotile est utilisé comme intrant dans divers produits en ciment. Le chrysotile et les autres produits en ciment contenant des fibres sont classés sous la même position du Système harmonisé (à savoir, le numéro 68.11). Dans tous les cas, la classification à six et huit chiffres du chrysotile et des autres produits en ciment contenant des fibres est la même. La mesure prise par la France enfreint donc l'article III:4 du GATT et l'article 2.1 de l'Accord OTC, et est incompatible avec l'obligation en matière de traitement national qui incombe à la France.

iii) *Article premier du GATT et article 2.1 de l'Accord OTC*

4.44 Les obligations relatives à la clause de la nation la plus favorisée figurant aux articles I:1<sup>65</sup> et 2.1 sont violées "[en ce qui concerne] toutes les questions qui feront l'objet des paragraphes 2 et 4 de l'article III" (ou, aux fins de l'Accord OTC, de l'article 2.1), chaque fois que des "avantages, faveurs,

---

s'appliquer. Il faut, à chaque fois que cela est possible, éviter les interprétations qui rendent une disposition d'un traité nulle et sans effet, ou la rendent "inutile". Voir *États-Unis – Normes concernant l'essence nouvelle et ancienne formules* (20 mai 1996), WT/DS2/AB/R, page 23.

<sup>62</sup> Le Brésil fait observer que les CE reconnaissent ce point lorsqu'elles expliquent que l'interdiction par la France ne s'applique pas aux diaphragmes de chrysotile destinés à être utilisés dans les environnements chlorés parce que les substituts ne peuvent pas être utilisés de manière sécuritaire.

<sup>63</sup> *Japon – Taxes sur les boissons alcooliques* (4 octobre 1996), WT/DS8/AB/R, page 23, citant le *Rapport du groupe de travail des ajustements fiscaux à la frontière* (2 décembre 1970) IBDD, S18/105, 110, paragraphe 18.

<sup>64</sup> Le Brésil fait observer que ce critère a été mentionné pour la première fois dans l'affaire *Mesures appliquées par la CEE aux protéines destinées à l'alimentation des animaux*, L/4599, adopté le 14 mars 1978, IBDD, S25/53, 69, paragraphe 4.2.

<sup>65</sup> Le Brésil reconnaît que le Canada n'a pas allégué une violation de l'article I:1 du GATT. Toutefois, comme cela a été démontré, l'interdiction par la France enfreint les obligations relatives à la clause de la nation la plus favorisée contenue tant dans cet article que dans l'article 2.1 de l'Accord OTC.

privilèges ou immunités" sont accordés à un produit originaire d'un pays et ne sont pas "immédiatement et sans condition, étendus" à un "produit similaire" originaire d'autres Membres de l'OMC. C'est ce qui se produit dans le cas de l'interdiction décidée par la France. Comme on l'a démontré auparavant, le Brésil fait valoir que l'interdiction enfreint l'article III:4 du GATT et, aux fins de l'article 2.1 de l'Accord OTC, qu'elle constitue un règlement technique. Le fait que les fibres de substitution peuvent être importées en France alors que les importations de chrysotile sont interdites constitue un "avantage", une "faveur", un "privilège" ou une "immunité". Cet avantage est accordé aux fibres de substitution importées mais est refusé au chrysotile importé, qui est interdit.

iv) *Article XX du GATT*

4.45 Le Brésil soutient que les exceptions générales prévues à l'article XX n'excusent pas le Décret. Pour bénéficier d'une exception au titre de l'article XX, les CE doivent établir que i) l'interdiction ne "[constitue pas] un moyen de discrimination arbitraire ou injustifiable entre les pays ou les mêmes conditions existent", ii) qu'elle n'est pas une "restriction déguisée au commerce international", et iii) qu'elle est "nécessaire à la protection de la santé et de la vie des personnes". Les CE ne peuvent pas soutenir que l'interdiction répond à ces conditions. Comme cela a été démontré plus haut, elle établit une discrimination entre des produits similaires, sans promouvoir la réalisation de son objectif indiqué. Elle constitue donc un "moyen de discrimination arbitraire ou injustifiable". De même, elle désavantage les importations de chrysotile, mais pas les importations de fibres artificielles. Des pays comme le Brésil (et le Canada) produisent à la fois du chrysotile et des fibres de substitution. Par conséquent, le critère de la "discrimination [...] entre les pays où les mêmes conditions existent" est manifestement rempli. De même, comme cela a été démontré auparavant, l'interdiction est une "restriction déguisée au commerce international". Bien qu'elle se déguise en mesure conçue pour protéger la santé publique, il s'agit d'une interdiction pure et simple d'un produit, qui a pour objet de calmer l'indignation publique et d'avantager les fabricants nationaux et européens de fibres et produits de substitution. En outre, il n'est pas possible de soutenir que l'interdiction est "nécessaire" à la protection de la santé et de la vie des personnes. Pour ces motifs, les CE ne devraient pas se voir accorder le bénéfice du recours à l'article XX.

## B. ÉTATS-UNIS

### 1. Introduction

4.46 La communication des États-Unis analyse tout d'abord les faits concernant les risques pour la santé que comporte l'exposition à l'amiante chrysotile et la réduction de ces risques au moyen de la réglementation. À cet égard, les États-Unis présentent des renseignements corrigeant certaines erreurs et mauvaises interprétations dans la description que fait le Canada de la réglementation de l'amiante aux États-Unis et de l'interdiction et l'élimination progressive des produits contenant de l'amiante dans ce pays. La réglementation des États-Unis n'est pas en cause en l'espèce. Néanmoins, au vu des affirmations du Canada concernant la politique des États-Unis, cette communication se veut une mise au point. Après une analyse factuelle, elle aborde les dispositions légales que le Groupe spécial est appelé à interpréter.

4.47 Pour les États-Unis, l'amiante chrysotile est une matière toxique qui présente un risque sérieux pour la santé humaine. Il n'est pas moins toxique que les autres formes d'amiante. Une démarche réglementaire qui met sur le même pied toutes les formes d'amiante est scientifiquement justifiée. La France, comme tous les autres Membres de l'OMC, a le droit de fixer le niveau de protection qu'elle souhaite contre les risques découlant de l'exposition à l'amiante, et sa réglementation en la matière n'est apparemment ni discriminatoire, ni plus restrictive pour le commerce qu'il n'est nécessaire pour assurer ce niveau de protection. Les États-Unis ont actuellement recours à des pratiques de travail et autres mesures de contrôle définies (y compris une interdiction limitée) pour réduire le risque pour la santé humaine que comporte l'exposition à l'amiante. Cela étant, les

États-Unis ne considèrent pas que leur approche soit la seule correcte en ce qui concerne la réglementation de l'amiante. La définition de pratiques de travail et autres mesures de contrôle ne permet pas d'éviter tous les risques associés à une matière dangereuse comme l'amiante chrysotile. Premièrement, l'"utilisation contrôlée" n'élimine pas tous les risques associés à l'amiante. Même s'il est vrai, d'une manière générale, que l'amiante contenu dans une matrice en ciment ne présente pas de risques substantiels tant que ce produit est intact, il n'en va pas de même durant la production, l'installation, la maintenance, l'évacuation ou l'élimination de ce produit. Deuxièmement, bien souvent, une matrice contenant de l'amiante ne demeure pas intacte durant sa vie utile. De surcroît, alors que la plus grande partie de la communication du Canada porte essentiellement sur les applications concernant les matrices en ciment, elle reconnaît également que l'amiante chrysotile est actuellement utilisé dans les garnitures de frein et les fibres filées pour la production de tissus ou de cordons isolants. La fabrication et la réparation de ces substances comportent des risques non négligeables pour la santé. Enfin, même la meilleure pratique de travail n'est efficace que dans la mesure où elle est suivie; les accidents, l'utilisation de techniques inappropriées et le non-respect intentionnel sont presque inévitables dans l'utilisation de ces produits. Pour ces raisons, l'interdiction par la France de la fabrication, la transformation, la distribution dans le commerce, l'exportation, l'importation et la vente de l'amiante et de ses produits semble être une réaction compatible avec les règles de l'OMC face aux risques posés par l'utilisation de l'amiante.

4.48 Pour ce qui est des questions juridiques: de l'avis des États-Unis, le Canada ne s'est pas acquitté de la charge de la preuve qui lui incombe en ce qui concerne *telle ou telle* violation des dispositions du GATT ou de l'Accord sur les obstacles techniques au commerce ("l'Accord OTC") par le Décret français. En particulier, le Canada n'a pas montré que l'amiante et les produits contenant de l'amiante importés sont des "produits similaires" aux fibres de substitution et aux produits en contenant qui sont d'origine française. Étant donné qu'une constatation établissant que ces produits ne sont pas des "produits similaires" élimine toute violation de l'article III:4, et que l'article XI:1 n'est tout simplement pas pertinent pour l'analyse de cette mesure, il ne semble pas y avoir de violation du GATT de 1994. S'agissant de l'Accord OTC, les États-Unis ne partagent pas l'avis des CE selon lequel l'Accord est inapplicable au Décret français. Le Groupe spécial devrait rejeter la position des CE et constater que le Décret est un "règlement technique" au sens de l'annexe 1 de l'Accord; tout autre résultat ouvrira une brèche qui pourrait vider entièrement l'Accord OTC de son sens. Néanmoins, pour les États-Unis, le Canada n'a pas prouvé une éventuelle violation de l'article 2.2, 2.4, 2.8 ou 2.1 de l'Accord. Enfin, le Canada ne s'est pas acquitté de la charge particulièrement lourde de prouver les cas d'annulation et de réduction d'avantages en situation de non-violation.

## 2. Aspects factuels

4.49 Les **États-Unis** font valoir que l'amiante - qu'il s'agisse du chrysotile ou d'autres formes<sup>66</sup> - est une substance toxique. Dans la terminologie utilisée aux États-Unis c'est un "agent cancérigène du groupe A", à savoir, une substance dont les propriétés cancérigènes ont été définitivement prouvées.<sup>67</sup> Le programme international de l'OMS sur la sécurité des substances chimiques (PISC) est parvenu à la même conclusion: "[L]'exposition à l'amiante chrysotile présente des risques d'asbestose, de cancer du poumon et de mésothéliome accrus en fonction des doses."<sup>68</sup> Le rapport du PISC conclut également: "[L]es différentes qualités commerciales du chrysotile ont été associées à un risque accru

---

<sup>66</sup> Les États-Unis font observer que leur argumentation vise essentiellement l'amiante chrysotile, puisque c'est de celui-ci qu'il est question dans la procédure engagée par le Canada.

<sup>67</sup> Agence pour la protection de l'environnement des États-Unis ("EPA"), Integrated Risk Information System (IRIS), Asbestos Substance File (1993) ([www.epa.gov/ngispgm3/iris/subst/0371.htm#II](http://www.epa.gov/ngispgm3/iris/subst/0371.htm#II)) (inclut un résumé de la classification selon la force probante et des données concernant la cancérigénicité pour l'homme, y compris des données montrant la cancérigénicité de l'amiante chrysotile).

<sup>68</sup> *IPCS Environmental Health Criteria 203 – Chrysotile Asbestos*, WHO, 1998, page 144. (Le document du PISC mentionne de nombreuses études à l'appui de cette conclusion.)

de pneumoconiose, de cancer du poumon et de mésothéliome dans de nombreuses études épidémiologiques de travailleurs exposés.<sup>69</sup> Pour réglementer l'amiante, les États-Unis mettent l'amiante chrysotile sur le même pied que toute autre forme reconnue de cette substance.<sup>70</sup> Les conclusions présentées par Stayner et al.<sup>71</sup> viennent à l'appui de la décision de ne pas faire de distinction entre le chrysotile et les autres formes d'amiante. Cette étude a conclu qu'il est prudent de traiter le chrysotile avec presque autant de sérieux que les formes d'amiante amphibole, étant donné qu'il est prouvé qu'il existe un risque significatif de cancer du poumon, que les travailleurs sont généralement exposés à un mélange de fibres et que l'on manque de preuves concluantes en ce qui concerne l'"hypothèse amphibole".<sup>72</sup> Plus récemment, Landrigan a confirmé la nature dangereuse du chrysotile, concluant sur la base d'une étude épidémiologique entreprise au Québec que "l'amiante chrysotile est toujours indubitablement un agent cancérigène pour les humains".<sup>73</sup> En ce qui concerne l'exposition à l'amiante, le CIRC a indiqué en 1976 qu'"actuellement, il n'est pas possible d'évaluer s'il existe un niveau d'exposition [à l'amiante] chez les humains au-dessous duquel il ne se produirait pas d'augmentation du risque de cancer".<sup>74</sup> Le PISC a réaffirmé cette conclusion spécifiquement en ce qui concerne l'amiante chrysotile en 1998 déclarant: "[A]ucun seuil n'a été identifié en ce qui concerne les risques cancérigènes" pour ce qui est de l'amiante chrysotile.<sup>75</sup> Cela signifie qu'on ne peut pas supposer qu'une exposition à l'amiante, aussi faible soit-elle, est sans risque. Le Canada met en cause la démarche scientifique de la France en critiquant l'utilisation d'un "modèle de risque linéaire". Les États-Unis sont en désaccord avec le Canada qui critique l'utilisation dans le rapport INSERM d'un modèle dose-réponse linéaire pour estimer les risques de cancer. L'utilisation d'un tel modèle est tout à fait appropriée lorsqu'il s'agit d'estimer les risques de cancer provenant de l'exposition à l'amiante.

4.50 Les États-Unis font observer qu'ils ne sont pas en mesure de tirer des conclusions définitives en ce qui concerne le processus réglementaire et la base factuelle réelle du Décret français. Cela étant, d'un point de vue général, la prise de décisions en matière réglementaire relative aux agents cancérigènes comporte deux éléments: l'évaluation des risques et la gestion des risques. L'évaluation des risques définit les conséquences négatives pour la santé de l'exposition à des agents toxiques. La gestion des risques conjugue l'évaluation des risques et les directives des textes réglementaires avec des considérations d'ordre socio-économique, technique, politique et autres, afin de décider s'il y a lieu de contrôler l'exposition future aux agents suspectés d'être toxiques, ou dans quelle mesure contrôler cette exposition.<sup>76</sup> Les évaluations des risques sont menées sans tenir compte des conséquences des mesures réglementaires.<sup>77</sup> Une évaluation des risques comporte, entre autres choses, une estimation quantitative et/ou qualitative des risques associés à des niveaux peu élevés d'exposition à des agents cancérigènes. Il est toujours préférable de s'appuyer sur des données relatives aux êtres humains, mais, dans bien des cas, soit on ne dispose pas d'études épidémiologiques, soit elles ne sont pas suffisamment probantes, notamment en ce qui concerne les niveaux d'exposition spécifiques à prendre en considération, si bien que, souvent, on ne peut pas s'appuyer uniquement sur

---

<sup>69</sup> *IPCS Environmental Health Criteria 203 – Chrysotile Asbestos*, WHO, 1998, page 7.

<sup>70</sup> *Airborne Asbestos Health Assessment Update*, page 118 (EPA, juin 1986) (concluant qu'"il peut exister des différences dans les risques de mésothéliome pleural imputables au type de fibres, mais elles sont bien moindres que les différences imputables à d'autres facteurs").

<sup>71</sup> Stayner, L.T., Dankovic, D.A., et Lemen, R.A., *Occupational Exposure to Chrysotile Asbestos and Cancer Risk: A Review of the Amphibole Hypothesis*, 86 *American Journal of Public Health*, 179-186, 1996.

<sup>72</sup> Les États-Unis relèvent que l'"hypothèse amphibole" part du principe que les mésothéliomes affectant les travailleurs exposés au chrysotile peuvent s'expliquer par des expositions confondues aux amphiboles, et que le chrysotile peut avoir une puissance cancérigène inférieure à celle des amphiboles.

<sup>73</sup> Landrigan, P.L., *Asbestos – Still a Carcinogen*, 338 *New Eng. J. of Med.* 1619 (28 mai 1998).

<sup>74</sup> *Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Man*, volume 14, CIRC, 1976, page 81.

<sup>75</sup> *IPCS Environmental Health Criteria 203 – Chrysotile Asbestos*, WHO, 1998, page 144.

<sup>76</sup> *Final Guidelines for Carcinogen Risk Assessment*, 51 *Federal Register* 33992, 33993, col. 3 (EPA, 24 septembre 1986).

<sup>77</sup> 51 *Federal Register* 33992, 33993, col.3 (24 septembre 1986).

ces études pour procéder à une évaluation des risques.<sup>78</sup> De surcroît, comme il faudrait procéder à des essais sur des milliers d'animaux pour pouvoir détecter uniquement les effets importants, il n'est généralement pas concrètement faisable, dans les expériences sur des animaux, de mesurer les risques à des niveaux d'exposition peu élevés.<sup>79</sup> Un certain nombre de modèles mathématiques ont donc été élaborés pour extrapoler les données provenant d'études sur des animaux exposés à des doses élevées aux êtres humains exposés à de faibles doses.<sup>80</sup>

4.51 Aux États-Unis, les modèles ou procédures qui partent de l'idée d'une linéarité en fonction de faibles doses ont été adoptés lorsque les données et les informations sont limitées et lorsqu'il existe une incertitude quant au mécanisme de l'action cancérigène.<sup>81</sup> L'hypothèse d'une linéarité en fonction de faibles doses n'est peut-être pas appropriée pour toutes les évaluations du risque de cancérigénicité, mais elle est couramment appliquée aux États-Unis comme méthode par défaut. Cette méthode est appuyée par des études scientifiques et constitue une approche raisonnablement prudente compte tenu des incertitudes.<sup>82</sup> L'emploi d'un modèle linéaire est approprié pour une estimation quantitative des risques associés à de faibles niveaux d'exposition à l'amiante en raison de la linéarité de la réponse observée dans les études sur l'exposition professionnelle. Les États-Unis ont adopté cette démarche, en outre, parce qu'on ne sait pas très bien comment l'amiante provoque des maladies chez les êtres humains.<sup>83</sup> En évaluant les risques que présente l'amiante, l'EPA observe qu'"[o]n dispose d'éléments de preuve directs de la linéarité de la réponse à l'exposition à l'amiante provenant de sept études (deux portant sur la même usine) qui ont comparé la mortalité par cancer du poumon avec l'exposition cumulée totale aux poussières dans les lieux de travail où l'on manipule l'amiante" [citations omises].<sup>84</sup> De même, les données limitées qui existent en ce qui concerne le mésothéliome indiquent également un rapport linéaire.<sup>85</sup> Le PISC indique ce qui suit: "il existait une nette relation dose-réponse, avec des taux bruts de mésothéliome (cas/1 000 personnes-année) allant de 0,15 pour ceux dont les expositions cumulées étaient inférieures à 3 530 millions de particules par mètre cube-année... à 0,97 pour ceux dont les expositions étaient supérieures à 10 590 millions de particules par mètre cube-année [...]".<sup>86</sup> Après avoir identifié et défini les effets défavorables de l'amiante au moyen du processus d'évaluation des risques, l'étape suivante consiste à prendre des décisions en matière de gestion des risques. Une décision de ce type, tout en tenant compte des conclusions scientifiques du processus d'évaluation des risques, exprime également le choix d'un pays pour ce qui est de réglementer ou non, et jusqu'à quel point, un agent toxique. C'est à ce stade qu'un pays choisit les mesures et les règlements qui permettront d'obtenir le niveau de protection qu'il a retenu en ce qui concerne la santé de sa population.

---

<sup>78</sup> Les États-Unis font observer que, comme le soulignent les lignes directrices de l'EPA relatives à l'évaluation des risques de cancérigénicité, établies en 1986: "Il convient de reconnaître que les études épidémiologiques, par définition, ne permettent de détecter que des accroissements comparativement importants du risque relatif de cancer. Lorsque de telles études aboutissent à des résultats négatifs, cela ne prouve pas qu'il n'y a pas d'action cancérigène ...". (51 Federal Register 33992 (24 septembre 1986), pages 33995-96). C'est dans cet esprit qu'il faut considérer la déclaration du Canada selon laquelle "aucune étude épidémiologique à ce jour n'a détecté de risque accru pour la santé [par rapport au modèle de risque linéaire] résultant d'expositions à de faibles concentrations".

<sup>79</sup> 51 Federal Register 33992 (24 septembre 1986), page 33993, col. 3.

<sup>80</sup> 51 Federal Register 33992 (24 septembre 1986), page 33997. Voir également le projet de lignes directrices de l'EPA concernant l'évaluation du risque de cancérigénicité, 61 Federal Register 17960, 17962 (23 avril 1996). Ces lignes directrices les plus récentes ne sont pas encore définitives, mais elles montrent que la réévaluation des questions par l'EPA est semblable à la démarche adoptée auparavant.

<sup>81</sup> 51 Federal Register 33992 (24 septembre 1986), page 33997, col.3.

<sup>82</sup> 61 Federal Register 17960 (23 avril 1996), page 17965.

<sup>83</sup> *IPCS Environmental Health Criteria 203 – Chrysotile Asbestos*, WHO, 1998, page 7.

<sup>84</sup> *Airborne Asbestos Health Assessment Update*, EPA, juin 1986, page 23.

<sup>85</sup> *Airborne Asbestos Health Assessment Update*, EPA, juin 1986, page 23 à 30.

<sup>86</sup> *IPCS Environmental Health Criteria 203 – Chrysotile Asbestos*, WHO, 1998, page 8.

4.52 Dans son argumentation, le Canada a mentionné les règlements des États-Unis concernant l'amiante. Comme sa description de la démarche réglementaire des États-Unis est inexacte sur le fond, les États-Unis procèdent à une mise au point. La démarche réglementaire actuelle des États-Unis comporte un mélange de mesures de contrôle, qui incluent des interdictions et des pratiques de travail obligatoires. Cette démarche met en jeu un certain nombre de lois complexes, dont certaines exigent que soient pris en compte les coûts, la faisabilité et d'autres facteurs en plus de la santé humaine. Presque toutes les mesures de contrôle sont conçues pour protéger les travailleurs et les occupants des bâtiments des expositions résultant du contact avec l'amiante dans les produits installés. La France a une approche différente du même problème, mais celle-ci est également raisonnable compte tenu des circonstances.

4.53 Le Canada fait référence à la règle de 1989 promulguée par l'EPA interdisant la fabrication, l'importation, la transformation et la distribution futures de l'amiante dans presque tous les produits ("la règle de l'interdiction et de l'élimination progressive de l'amiante").<sup>87</sup> Plusieurs déclarations du Canada sur ce point sont factuellement inexactes. Selon les États-Unis, la règle de l'interdiction et de l'élimination progressive de l'amiante a été en grande partie annulée et renvoyée devant l'EPA par la Cour d'appel du cinquième circuit des États-Unis dans une affaire intitulée *Corrosion Proof Fittings v. Environmental Protection Agency*<sup>88</sup>, la Cour estimant que l'EPA n'avait pas traité de manière appropriée les questions relatives au rapport coûts-avantages. Contrairement aux allégations avancées par le Canada, selon lesquelles l'EPA était incapable de justifier scientifiquement son interdiction et les risques présentés par l'amiante n'étaient pas étayés par des faits scientifiques, la Cour a spécifiquement admis l'opinion scientifique de l'EPA en reconnaissant que "[l']amiante est une matière toxique, et l'exposition professionnelle aux poussières d'amiante peut entraîner le mésothéliome, l'asbestose et le cancer du poumon".<sup>89</sup> De fait, dans le procès-verbal de la décision, l'EPA a présenté, entre autres choses, un certain nombre d'études et rapports scientifiques sur les risques que présente l'amiante pour la santé, notamment les rapports et études dont les titres suivent: *Airbone Asbestos Health Assessment Update*<sup>90</sup>, *Report to the United States Consumer Product Safety Commission by the Chronic Hazard Advisory Panel on Asbestos*<sup>91</sup>, *Asbestiform Fibres: Non-occupational Health Risks*<sup>92</sup> et *"Short-term asbestos work exposure and long-term observation"*.<sup>93</sup> Ces études et rapport ont été analysés dans le préambule à la règle.<sup>94</sup> La Cour a fondé sa décision sur les vices de procédure du processus de prise de décision de l'EPA et sur sa propre interprétation des normes obligatoires applicables des États-Unis en matière de pondération des risques et des avantages pour promulguer de telles règles, et non pas sur un quelconque désaccord avec les conclusions de l'EPA concernant les dangers que présente l'amiante pour la santé. Après le renvoi judiciaire, l'EPA a imposé une interdiction plus limitée aux produits contenant de l'amiante, comprenant une interdiction des nouvelles utilisations de l'amiante.<sup>95</sup> Cette interdiction demeure en vigueur.

4.54 Les États-Unis relèvent que le Canada monte en épingle l'argument selon lequel l'amiante enfermé dans une matrice de ciment ne présente pas de "risque détectable".<sup>96</sup> Toutefois, le point de

---

<sup>87</sup> 54 Federal Register 29460-29513, 12 juillet 1989.

<sup>88</sup> *Corrosion Proof Fittings v. Environmental Protection Agency*, 947 F.2d 1201 (5<sup>th</sup> Cir.1991).

<sup>89</sup> *Ibid.*, page 1207.

<sup>90</sup> *Airbone Asbestos Health Assessment Update* (EPA, juin 1986).

<sup>91</sup> *Chronic Hazard Advisory Panel on Asbestos*, U.S. Consumer Product Safety Commission, juillet 1983.

<sup>92</sup> *Asbestiform Fibres: Non-Occupational Health Risks*, NAS, NRC, 1984.

<sup>93</sup> Seidman, H., Selikoff, I.J., Hammond E.C., *Short-Term Asbestos Work Exposure and Long-Term Observation*, 330 Annals of the New York Academy of Sciences 61-89, 1979.

<sup>94</sup> 54 Federal Register 29460 (12 juillet 1989), page 29468-70.

<sup>95</sup> 40 Code of Federal Regulations (CFR) 763.165-763.169 (59 FR 33208, 28 juin 1994).

<sup>96</sup> Les États-Unis font observer que l'on ne voit pas tout à fait clairement ce que le Canada entend par les termes "risque indétectable". La présence de fibres d'amiante dans l'air ou dans un autre milieu peut être détectable ou non détectable. Un risque peut être significatif, négligeable ou non existant. Il semble que le

vue du Canada fait abstraction des risques que présentent les produits contenant de l'amiante tout au long de leur cycle de vie. Les sources d'exposition à l'amiante les plus importantes, et donc les risques provenant des produits contenant de l'amiante, découlent de leur fabrication, installation, réparation, retrait et élimination, y compris l'élimination des produits contenant de l'amiante dans une matrice de ciment ou de résine. En outre, alors que le Canada reconnaît apparemment, en termes généraux, les préoccupations de la France en matière de protection de la santé, il semble ne pas partager son avis quant au niveau de protection qu'elle devrait prévoir. En soutenant que certains risques peu élevés sont équivalents à des risques nuls, la communication du Canada conteste implicitement le pouvoir souverain d'un Membre de l'OMC de déterminer le niveau de protection approprié pour ses ressortissants. Ce que le Canada ou les États-Unis pourraient considérer comme une protection adéquate dans des conditions données n'est pas forcément ce que d'autres pays doivent choisir. Autrement dit, le Canada concède qu'une interdiction est acceptable en ce qui concerne "certaines utilisations pour lesquelles l'exposition ne peut pas être contrôlée jusqu'à un niveau acceptable". Les États-Unis en conviennent, mais estiment qu'il appartient à chaque Membre de déterminer ce qu'est ce "niveau acceptable". Le Canada indique qu'on trouve de l'amiante, pour ce qui est de ses applications commerciales les plus importantes, dans les garnitures de frein ou les embrayages et sous la forme de fibres filées pour la production de tissus ou de cordons isolants. Dans le cadre de son analyse des "produits de friction", qui comprennent les garnitures de frein et les embrayages, le tribunal des États-Unis, dans l'affaire *Corrosion Proofs Fittings*, a reconnu que "[l]es travailleurs sont exposés à l'amiante pendant la fabrication, l'utilisation, la réparation et l'élimination de ces produits" et que, dans la règle de l'interdiction et de l'élimination progressive de l'amiante, "l'EPA démontre que l'exposition de la population à l'amiante dans ce domaine est importante".<sup>97</sup> Le tribunal s'est rangé à l'avis de l'EPA qui avait déterminé que les produits de friction contenant de l'amiante présentaient un risque pour la santé humaine.<sup>98</sup>

4.55 S'agissant de l'argument du Canada selon lequel on utilise l'amiante, dans une application commerciale de première importance, comme matière de renforcement pour le ciment, les matières plastiques ou le caoutchouc, les États-Unis affirment que, dans la règle de l'interdiction et de l'élimination progressive de l'amiante, l'EPA a établi certaines déterminations concernant l'exposition des travailleurs à ces produits qui n'ont pas été contestées par le tribunal dans le cadre de l'affaire *Corrosion Proofs Fittings*. L'EPA a déterminé que la fabrication, l'installation, la réparation et l'élimination de feuilles d'amiante-ciment plates et ondulées exposaient les travailleurs à l'amiante.<sup>99</sup> De même, l'EPA a déterminé que la fabrication et l'installation de tuyaux d'amiante-ciment donnaient lieu aux "principales formes d'exposition" des travailleurs à l'amiante provenant de ces produits, et que ces travailleurs pouvaient aussi être exposés pendant l'enlèvement des tuyaux en amiante-ciment.<sup>100</sup> D'une manière générale, les États-Unis estiment comme le Canada que tant que l'amiante est retenu dans une matrice en ciment ou en résine sans qu'on y touche, l'exposition aux fibres est minimale, mais seulement tant que la matrice demeure inaltérée. Beaucoup d'amiante a été installé dans les bâtiments aux États-Unis. En raison des risques élevés pour la santé provenant des

---

Canada utilise les termes "risque indétectable" pour faire référence à un risque qu'il juge négligeable. Mais le caractère significatif ne peut être évalué que par l'autorité réglementaire responsable de la santé et de la sécurité publiques. Il appartient à la France de déterminer quel niveau de risque pour la population française dû à l'amiante (ou à toute autre nuisance) est significatif.

<sup>97</sup> *Corrosion Proof Fittings v. Environmental Protection Agency*, 947 F.2d 1201 (5<sup>th</sup> Cir. 1991), page 1224.

<sup>98</sup> Des dommages-intérêts importants ont été accordés par les tribunaux des États-Unis pour ce qui des utilisations de l'amiante dans les freins. En 1985, un mécanicien à la retraite, spécialiste des freins, qui se mourait du mésothéliome, a obtenu 2 millions de dollars dans le cadre d'une action en justice intentée contre Raybestos Manhattan. Voir McDonald AD, *et al.*, *Dust Exposure and Mortality in an American Chrysotile Asbestos Friction Products Plant*, 41 Br. J. Ind. Med. 151-157, 1984; Newhouse M.L. et Sullivan K.R., *A Mortality Study of Workers Manufacturing Friction Materials: 1941-86*, 46 Br. J. Ind. Med. 176-179, 1989.

<sup>99</sup> 54 Federal Register 29460-29513 (12 juillet 1989), page 29491.

<sup>100</sup> 54 Federal Register 29460-29513 (12 juillet 1989), pages 29496-97.

matériaux de construction qu'on a déplacés et du fait que les risques provenant des matériaux contenant de l'amiante intacts sont peu élevés, l'EPA a publié des directives recommandant la gestion sur les sites des matériaux contenant de l'amiante.<sup>101</sup> Malheureusement, les matrices en ciment et en résine ne demeurent pas intactes. Abstraction faite des rejets importants qui se produisent pendant le processus de fabrication<sup>102</sup>, il peut se produire des rejets d'amiante lorsque, par exemple, des tuyaux en amiante-ciment sont installés (ce qui nécessite de découper le matériau), et lorsque des matériaux contenant de l'amiante (comme le ciment) se détériorent par écaillage, fissuration ou effritement. Il pourrait également se produire des rejets de fibres lorsque le matériau est sec, qu'il peut s'effriter, se pulvériser ou être réduit en poudre par pression manuelle ou qu'il est poncé, broyé, découpé, ou abrasé.<sup>103</sup>

4.56 Les États-Unis affirment qu'une matrice en ciment dans laquelle l'amiante est lié peut subir un processus naturel d'érosion ou de dégradation qui provoque le rejet de fibres d'amiante: "[L]e rejet de fibres provenant de produits en amiante-ciment extérieurs [tels que les bardages] en raison de l'altération due au climat peut être une source extérieure importante de contamination par l'amiante qui peut être introduite dans l'environnement des immeubles ou s'y infiltrer." Cela a été reconnu par le rapport sur les recherches sur l'amiante du Health Effects Institute, *Asbestos in Public and Commercial Buildings: A Literature Review and Synthesis of Current Knowledge*.<sup>104</sup> Comme cela est exposé dans le rapport, les chercheurs ont constaté que les feuilles en amiante-ciment altérées entraînées par les gouttières jusque sur les trottoirs étaient une source importante de chrysotile transporté sur les chaussures ou par le vent dans une salle de classe.<sup>105</sup> Le rapport a également mentionné des travaux de recherche constatant un accroissement des concentrations dans l'air ambiant à proximité des bâtiments pourvus sur leur surface extérieure de produits en amiante-ciment.<sup>106</sup> Les simples opérations d'entretien de l'amiante lié dans une matrice peuvent attaquer cette dernière et donc provoquer des expositions supplémentaires aux fibres d'amiante. Par exemple, dans une étude de l'EPA<sup>107</sup> menée dans 17 écoles du New Jersey dans lesquelles on procédait à la vaporisation d'un encaustique sur un carrelage souple contenant de l'amiante, les concentrations d'amiante dans l'air étaient environ multipliées par cinq durant la vaporisation de l'encaustique avec des machines à haute vitesse, tandis que la vaporisation à l'aide de machines à basse vitesse les multipliait par deux. Pour le personnel qui travaillait à la maintenance des écoles, la concentration d'exposition maximum estimée, pondérée sur huit heures, était de 0,093 f/cc. De même, les opérations habituelles de vaporisation d'encaustique et de décapage par voie humide ainsi que le polissage et le décapage par voie humide à très grande vitesse des dallages souples contenant de l'amiante peuvent provoquer une augmentation des niveaux d'amiante dans l'air.<sup>108</sup> La partie 2 de l'étude Kominsky montre que les procédures de

---

<sup>101</sup> *Managing Asbestos in Place: A Building Owner's Guide to Operations and Maintenance Programs for Asbestos-Containing Materials*, EPA, juillet 1990.

<sup>102</sup> Les États-Unis relèvent, par exemple, qu'une étude de la mortalité chez les employés de longue durée d'une usine d'amiante-ciment dans l'Ontario a constaté qu'il existait un risque nettement accru de décès par cancer du poumon et mésothéliome. Finkelstein, M. M., *Mortality Among Long-Term Employees of an Ontario [Canada] Asbestos-Cement Factory*, 40 Br. J. Ind. Med. 138-44, 1983.

<sup>103</sup> Les États-Unis relèvent que cela a été reconnu par la Norme nationale de l'EPA relative aux rejets d'amiante concernant les polluants atmosphériques dangereux (NESHAP), publiée à l'article 112 de la Loi sur la lutte contre la pollution atmosphérique (Clean Air Act), 42 U.S.C. 7412. 55 Federal Register 48406, 48408-09 (20 novembre 1990), classée sous 40 CFR partie 61, sous-partie M.

<sup>104</sup> *Asbestos in Public and Commercial Buildings: A Literature Review and Synthesis of Current Knowledge*, Health Effects Institute-Asbestos Research Report, 1991, page 4-32.

<sup>105</sup> *Ibid.*, pages 4-32 et 4-33.

<sup>106</sup> *Ibid.*, page 4-33.

<sup>107</sup> *Project Summary: Airborne Asbestos Concentrations During Buffing of Resilient Floor Tile*, EPA, octobre 1993, page 4.

<sup>108</sup> Kominsky J.R., Freyberg R.W., Clark P.J., Edwards A; Wilmoth, R.C., Brackett, K.A., *Asbestos Exposures During Routine Floor Tile Maintenance. Part 1: Spray-Buffing and Wet-Stripping; Part 2: Ultra High Speed Burnishing and Wet-Stripping*, 13 Appl. Occup. Environ Hyg. 101-112 (février 1998).

polissage et de décapage par voie humide à très grande vitesse s'accompagnaient d'une exposition maximale à des concentrations moyennes, pondérées sur huit heures, estimées à 0,275 f/cc pour le personnel chargé du fonctionnement et de la maintenance.<sup>109</sup> De même, le rapport du Health Effects Institute indique ce qui suit: "le polissage, le décapage de la cire et les autres traitements abrasifs peuvent provoquer le détachement de certaines matières de la surface du dallage".<sup>110</sup>

4.57 Le programme réglementaire des États-Unis relatif à l'amiante a pour objectif essentiel de contrôler l'exposition à l'amiante lorsqu'il n'est plus lié dans une matrice. La réglementation des États-Unis vise la rénovation et la démolition de bâtiments<sup>111</sup> et l'identification et la gestion des matériaux contenant de l'amiante dans les écoles.<sup>112</sup> La réglementation de l'Administration de la prévention des maladies professionnelles et des accidents du travail (OSHA) du Département du travail vise les expositions des travailleurs à l'amiante qui incluent la fabrication, l'installation, la rénovation, l'enlèvement et les travaux de gardiennage à l'occasion desquels les travailleurs sont en contact avec des matériaux contenant de l'amiante. L'OSHA a établi une limite d'exposition admissible et a ordonné que soient mis en place des contrôles poussés des pratiques de travail, des enceintes de protection, la communication des dangers, une formation, des pratiques médicales et autres pratiques en matière d'hygiène du travail pour protéger tant les travailleurs qui sont en contact avec l'amiante que les autres travailleurs qui se trouvent à proximité. L'application et le respect de ces règlements supposent que les secteurs publics et privés engagent des ressources importantes. Même lié dans une matrice en ciment ou en résine, l'amiante présente des dangers non négligeables. Selon une analyse faite en 1991 dans le cadre des recherches sur l'amiante du Health Effects Institute<sup>113</sup>, les gardes, les travailleurs chargés de l'entreposage et de la maintenance exposés à des niveaux de concentration en fibres d'amiante dans l'air ambiant de 0,1 f/ml (limite de l'exposition admissible actuellement autorisée par la réglementation de l'OSHA) étaient soumis à un accroissement estimé du risque de décès par cancer de 2 pour mille. La même analyse a estimé que les occupants de bâtiments (écoliers et employés de bureau) exposés à des fibres d'amiante en suspension dans l'air provenant de matériaux contenant de l'amiante (dont on peut penser, étant donné qu'il s'agit de matériaux de construction, que beaucoup ont été encapsulés dans du ciment ou de la résine) ont, leur vie durant, un risque de cancer dû à cette exposition à l'amiante de 4 à 60 pour 1 million. Contrairement à ce que laisse entendre le Canada, de tels risques ne sont pas équivalents à zéro. Chaque pays doit déterminer pour lui-même le niveau de protection contre les risques de l'exposition à l'amiante qu'il souhaite mettre en place, c'est-à-dire, les risques pour sa population qu'il est prêt à accepter. Il n'appartient pas à un autre pays de dire à la France que certains risques pour sa population ne sont pas significatifs. À titre d'exemple, les États-Unis réglementent des risques de l'ordre de 1 pour cent mille ( $1 \times 10^{-5}$ ) ou de 1 pour un million ( $1 \times 10^{-6}$ ) dans un certain nombre de cas. Le Canada admet que "[l]e principe de l'utilisation contrôlée signifie également que certaines utilisations pour lesquelles l'exposition ne peut pas être contrôlée à un niveau acceptable seraient interdites". L'analyse qui précède montre que l'exposition à l'amiante, même noyé dans une matrice en ciment ou en résine, ne peut pas être suffisamment contrôlée pour éliminer tous les risques.

4.58 Les États-Unis font valoir que les deux parties ont fait une description incorrecte des substituts de l'amiante et des produits contenant de l'amiante. Certains produits qui contiennent actuellement de l'amiante peuvent être fabriqués en retirant tout simplement l'amiante, éliminant ainsi toute substitution de risque. À l'inverse, une vaste gamme de substances fibreuses est utilisée

---

<sup>109</sup> *Ibid.*, pages 107 à 112.

<sup>110</sup> *Asbestos in Public and Commercial Buildings: A Literature Review and Synthesis of Current Knowledge*, Health Effects Institute-Asbestos Research Report, 1991, pages 4-70.

<sup>111</sup> Asbestos NESHAP, 40 CFR 61.145.

<sup>112</sup> Regulations issued under the Asbestos Hazard Emergency Response Act (AHERA), 15 USC 2641 et seq.: 40 CFR partie 763, sous-partie E.

<sup>113</sup> *Asbestos in Public and Commercial Buildings: A Literature Review and Synthesis of Current Knowledge*, Health Effects Institute-Asbestos Research Report, 1991, pages 8-9 et 8-10.

commerciallement en remplacement de produits contenant de l'amiante. On trouve parmi celles-ci les fibres minérales artificielles (fibres de verre, laine de roche, laine de scories, fibres céramiques réfractaires), certaines fibres organiques (par exemple, l'aramide, le carbone/le graphite, la polyoléfine), et plusieurs fibres minérales qui se rencontrent à l'état naturel autres que l'amiante (par exemple, la wollastonite, la sépiolite, la palygorskite). Les effets potentiels sur la santé de ces fibres autres que l'amiante ont été évalués par l'EPA<sup>114</sup>, le CIRC<sup>115</sup> et le PISC.<sup>116</sup> Bien qu'il existe, pour beaucoup de ces fibres, des informations limitées en ce qui concerne les effets sur la santé, les données disponibles n'indiquent pas qu'elles sont aussi toxiques que l'amiante chrysotile. Par exemple, il n'a été constaté pour aucune de ces fibres qu'elles causaient des maladies respiratoires, malignes ou bénignes, semblables à celles qui sont associées à l'exposition à l'amiante chez les êtres humains. À la différence des fibres d'amiante, ces fibres de substitution n'ont pas été classées comme étant cancérigènes pour l'homme ou agents cancérigènes connus pour l'homme. La seule fibre dont il a été prouvé qu'elle était plus dangereuse que les fibres d'amiante est l'ériónite. Toutefois, l'ériónite n'est pas réputée être disponible dans le commerce à l'heure actuelle.<sup>117</sup>

4.59 Les États-Unis relèvent que le Canada fait constamment valoir que l'"utilisation contrôlée" mettra le risque associé à l'amiante chrysotile à des niveaux "indétectables". Il compare également les risques qui proviennent de l'amiante à ceux que présentent d'autres produits et activités, concluant que nombre d'entre eux sont plus dangereux que l'amiante. Le Canada exagère l'efficacité de l'"utilisation contrôlée". Par exemple, il indique que lorsqu'il est nécessaire de découper sur place des matériaux en chrysotile-ciment, l'"utilisation d'outils qui éliminent presque entièrement les rejets (scies à basse vitesse, avec injection d'eau ou équipées d'unités d'aspiration), et le port d'un masque par l'opérateur garantissent la sécurité". La réglementation des États-Unis reconnaît toutefois que les masques peuvent ne pas suffire dans certaines situations et exige l'emploi d'un respirateur à adduction d'air qui est manifestement plus encombrant et onéreux.<sup>118</sup> Lorsque les pouvoirs publics décident d'interdire ou non un produit ou d'adopter l'utilisation contrôlée, il doit forcément tenir compte de l'effet anticipé de la réglementation sur la population. Au-delà du fait que la "quasi" élimination des rejets de fibres d'amiante n'est pas la même chose que leur élimination, il faut reconnaître qu'il n'est pas réaliste de s'attendre à ce que l'"utilisation contrôlée" de l'amiante soit parfaitement respectée en raison de la nature contraignante de certaines pratiques de travail visées. La meilleure pratique de travail n'est efficace que dans la mesure où elle est suivie; les accidents, l'utilisation de techniques inappropriées, et l'inobservation des procédures au niveau international sont pour ainsi dire inévitables dans l'utilisation de ces produits.<sup>119</sup>

4.60 Les États-Unis soutiennent que le Brésil a avancé un certain nombre d'affirmations injustifiées et inexactes concernant l'interdiction antérieure de toutes les formes d'amiante et des produits contenant de l'amiante aux États-Unis, décidée par l'Agence pour la protection de l'environnement, ainsi qu'une décision judiciaire intérieure relative à cette interdiction. Bien entendu,

---

<sup>114</sup> *Health Hazard Assessment of Non-Asbestos Fibres*, EPA, 1988.

<sup>115</sup> *Man-Made Mineral Fibres and Radon: Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*, volume 43, pages 39, 148-52, IARC 1988.

<sup>116</sup> *Asbestos and other Natural Mineral Fibres*, IPCS, 1986, Environmental Health Criteria 53, International Programme on Chemical Safety, World Health Organization, Geneva; *Man-Made Mineral Fibres* (IPCS 1988), Environmental Health Criteria 77, International Programme on Chemical Safety, World Health Organization, Geneva; *Selected Synthetic Organic Fibres*, (IPCS 1993), Environmental Health Criteria 151, International Programme on Chemical Safety, World Health Organization, Geneva.

<sup>117</sup> Par ailleurs, voir la réponse des États-Unis à la question 4 des CE (figurant à l'annexe II, section II.A.4).

<sup>118</sup> 40 CFR 763.121 h) (réglementation de l'EPA visant les employés de certaines administrations des États et administrations locales qui mettent en œuvre des projets de réduction de l'amiante); 29 CFR 1926.1101 g) 2) v) (réglementation de l'OSHA relative à l'amiante pour la construction).

<sup>119</sup> Par ailleurs, voir la réponse des États-Unis à la question 2 des CE (figurant à l'annexe II, section II.A.4).

le tribunal n'a pas statué sur la compatibilité de l'interdiction décidée par l'EPA avec l'Accord OTC ou avec le GATT. Il s'est seulement prononcé sur la question de savoir si l'EPA avait respecté les prescriptions relatives à la pondération des risques et des avantages de la Loi des États-Unis sur la réglementation des substances toxiques. La norme concernant le rapport entre les risques et les avantages figurant dans cette loi n'est pas à prendre en considération par le Groupe spécial pour déterminer si l'interdiction de l'amiante par la France est compatible avec l'Accord sur l'OMC. La France n'a pas adopté une telle norme relative à la pondération des risques et des avantages pour fonder son interdiction. Premièrement, le Brésil fait une présentation erronée de la décision du tribunal national et de la situation qui s'en est suivie, répétant des erreurs commises par le Canada. En 1991, le tribunal a confirmé la détermination de l'EPA selon laquelle "[l']amiante est une matière toxique, et l'exposition professionnelle à la poussière d'amiante peut provoquer le mésothéliome, l'asbestose et le cancer du poumon". Le tribunal a fondé sa décision non pas sur un quelconque désaccord avec les constatations de l'EPA concernant les dangers pour la santé que comporte l'amiante, mais sur des vices de procédure entachant le processus d'établissement de règles de l'EPA et sur sa propre interprétation de la pondération des risques et des avantages requise par la Loi sur la réglementation des substances toxiques. Comme le tribunal s'est rangé à l'avis de l'EPA en ce qui concerne les effets de l'amiante sur la santé, l'Agence n'a pas été obligée, après la décision judiciaire, de procéder à un "examen complet des données scientifiques et médicales" sur lequel fonder son autorisation ou son interdiction des produits répertoriés par le Brésil. Tout ce qu'a fait l'EPA, conformément aux instructions du tribunal, a été de déterminer les catégories de produits qui n'étaient plus fabriqués, importés, ou transformés lorsque la règle a été publiée. Pour tous ces produits, l'interdiction a été maintenue. L'EPA a également interdit les nouvelles utilisations de l'amiante.<sup>120</sup>

4.61 Deuxièmement, contrairement aux allégations du Brésil, les États-Unis n'ont pas déterminé que la politique de l'utilisation contrôlée éliminait effectivement les risques pour la santé imputables aux utilisations modernes du chrysotile. Troisièmement, le Brésil a minimisé les risques que l'amiante présente pour la santé en sortant de son contexte une citation tirée du rapport du Health Effects Institute, d'une manière qui ne reflète pas fidèlement l'analyse des modèles mathématiques figurant dans cette section du rapport.<sup>121</sup> Les États-Unis ont traité ces questions telles qu'elles sont exposées plus haut au paragraphe 4.40. Enfin, en ce qui concerne l'analyse par le Brésil du Décret français, les États-Unis relèvent que le Brésil concède que l'objet du Décret - la protection de la santé des travailleurs et du public - est un objectif légitime au sens de l'article 2.2 de l'Accord OTC. Les États-Unis partagent l'avis du Brésil sur ce point mais feront également observer que la France a le droit de fixer son "objectif légitime", à savoir d'établir la protection de la santé des travailleurs et des consommateurs français, au niveau qu'elle juge approprié. Toutefois, lorsqu'il allègue qu'il n'existe aucun "lien rationnel" entre le Décret français et la protection de la santé, indiquant que le Décret ne guérira pas ceux qui sont actuellement malades, et que son retrait ne rendrait pas malade ceux qui sont actuellement en bonne santé, le Brésil a fait commodément abstraction de la fonction du Décret, qui est d'empêcher les expositions futures et les maladies futures qui en résulteraient.

### 3. Aspects juridiques

4.62 Pour les motifs exposés ci-dessous, les États-Unis suggèrent que le Groupe spécial constate que le Canada ne s'est pas acquitté de la charge qui lui incombe de prouver que le Décret français enfreint une disposition quelconque de l'Accord sur l'OMC. Le Groupe spécial devrait également constater que le Canada n'a pas démontré que le Décret français annule ou compromet, en situation de non-violation, des avantages conférés au Canada.

---

<sup>120</sup> Pour plus de détails, voir 40 Code of Federal Regulations 763.160, 763.165-763.169 (59 Federal Register 33208 (28 juin 1994)).

<sup>121</sup> Health Effects Institute – Asbestos Research, *Asbestos in Public and Commercial Buildings: A Literature Review and Synthesis of Current Knowledge*, Cambridge, 1991, pages 6-9.

a) Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce

i) *Article XI du GATT*

4.63 S'agissant de l'argument du Canada selon lequel le Décret enfreint l'article XI:1 parce qu'il impose une prohibition ou une restriction absolue aux importations, les États-Unis estiment comme les CE que l'article XI n'est tout simplement pas à prendre en considération dans le cadre de la présente procédure, et que le Décret devrait plutôt être analysé au regard de l'article III. Le Décret régit les caractéristiques de l'amiante et des produits en contenant. Il s'applique à toutes les formes d'amiante, et il est appliqué aux produits importés "au moment ou au lieu de l'importation", selon les termes de la note relative à l'article III.

ii) *Article III du GATT*

4.64 En ce qui concerne l'allégation du Canada selon laquelle le Décret enfreint les obligations en matière de traitement national figurant à l'article III:4 du GATT, les États-Unis font valoir que, pour démontrer l'existence d'une violation de l'article III, il faut qu'il y ait discrimination, à savoir, que des produits similaires soient traités différemment. Cependant, les produits d'origine nationale et les produits importés à prendre en considération en l'espèce ne sont pas des "produits similaires" aux fins de l'article III:4. Comme l'ont fait observer les CE, l'exposé classique des facteurs pertinents pour déterminer ce qui constitue un "produit similaire" se trouve dans le rapport du Groupe de travail des ajustements fiscaux à la frontière de 1968, qui a défini les produits similaires en fonction des "utilisations finales du produit sur un marché donné; goûts et habitudes des consommateurs, variables d'un pays à un autre; propriétés, nature et qualité du produit."<sup>122</sup> D'une manière générale, les États-Unis partagent l'analyse des CE, selon laquelle les propriétés, la nature et la qualité de l'amiante et des produits en contenant, d'une part, et des produits de substitution, d'autre part, ne sont pas "similaires". Les produits de substitution sont, par définition, substituables à l'amiante et aux produits en contenant pour certaines utilisations, mais cela ne signifie pas qu'ils constituent des "produits similaires".

4.65 Selon les États-Unis, le Canada n'a pas fait la comparaison de produits correcte aux fins de déterminer si les produits à prendre en considération sont des "produits similaires" au regard de l'article III:4. Lorsqu'on examine une réglementation qui interdit l'amiante et prescrit l'utilisation de produits de substitution, les produits pertinents à comparer sont les suivants: i) l'amiante doit être comparé avec les fibres de substitution; et ii) les produits contenant de l'amiante doivent être comparés avec les produits qui ne contiennent pas d'amiante mais qui remplissent la même fonction. Lorsque les éléments en amiante d'un produit ne sont pas essentiels, le produit de substitution peut être le même produit, moins les éléments en amiante (par exemple, une manique pourvue d'un rembourrage en coton épais mais sans amiante); ou le même produit dont la conception a été revue pour éliminer la nécessité de l'amiante; ou un produit similaire qui utilise des fibres différentes (par exemple, une manique en fibres de verre); ou un produit similaire composé de ce que les CE décrivent comme des "matières classiques" (par exemple, un dessous-de-plat en fonte, en céramique ou en matière plastique). La correspondance matérielle entre les deux catégories de produits est donc bien moindre que ne l'avait supposé le Canada. Le Canada n'a pas démontré que l'amiante et les produits en contenant et les produits de substitution ont les mêmes "propriétés, nature et qualité". Les effets gravement nocifs pour la santé humaine connus de l'amiante sont une autre raison pour laquelle les produits contenant de l'amiante ne sont pas "similaires" aux produits de substitution, dont on n'a pas démontré qu'ils avaient des effets négatifs sur la santé. Les fibres de substitution diffèrent considérablement, pour ce qui est de leur structure et propriétés physiques, de l'amiante chrysotile et ne peuvent donc pas être considérées comme des "produits similaires". Par exemple, le chrysotile est un minéral qui se trouve à l'état naturel et dont la structure est cristalline, mais les fibres minérales

---

<sup>122</sup> IBDD, S18/110, paragraphe 18.

artificielles sont des silicates (non cristallins) amorphes, produits à partir d'un liquide de fusion de différentes matières originelles (par exemple, scories, minéraux naturels, verre, argile). En outre, à la différence de l'amianté chrysotile, les fibres minérales artificielles ne se fendent pas longitudinalement en fibrilles plus petites de diamètre inférieur, mais peuvent se casser transversalement en segments plus courts.<sup>123</sup>

iii) *Article XXIII:1 b) du GATT*

4.66 Les États-Unis soutiennent que le Canada ne s'est pas acquitté de la charge spéciale qu'impose l'article 26:1 du Mémoire d'accord sur le règlement des différends aux parties qui allèguent que des avantages ont été annulés ou compromis en situation de non-violation. Les États-Unis ont été l'un des partisans les plus déterminés du recours en situation de non-violation, en ce qu'il constitue un moyen essentiel pour protéger des droits négociés en matière d'accès aux marchés contre les mesures gouvernementales qui empêchent de les exécuter. Mais les conditions d'un tel recours ne sont pas remplies en l'espèce. Comme l'ont fait observer les CE, le texte de l'article XXIII:1 b) définit trois éléments que la partie plaignante doit démontrer pour présenter une allégation recevable au titre de cet article: i) l'application d'une mesure par un Membre de l'OMC; ii) l'existence d'un avantage résultant de l'accord pertinent; et iii) l'avantage se trouve annulé ou compromis du fait de l'application de la mesure. En qualité de partie plaignante, la charge de présenter des éléments détaillés prouvant l'existence de ces trois éléments incombe au Canada. Dans la présente affaire, il est indubitable que le Décret français est une mesure prise par un Membre. La question est tout simplement de savoir si le Canada peut légitimement s'attendre à retirer des avantages. Il ressort clairement des précédents que, pour que des attentes soient légitimes, elles doivent tenir compte de toutes les mesures de la partie octroyant la concession auxquelles on aurait pu raisonnablement s'attendre au moment de l'octroi de la concession.

4.67 Les États-Unis considèrent que, par principe, le Groupe spécial devrait rejeter la possibilité de constater que des avantages sont annulés ou compromis en situation de non-violation pour ce qui est des réglementations en matière de santé et de sécurité qui répondent au développement des connaissances scientifiques concernant les risques pour la santé. Les Membres ne peuvent légitimement s'attendre à ce que les mesures réglementaires demeurent inchangées au vu du progrès des connaissances scientifiques concernant les risques pour la santé et de l'évolution des décisions de société relatives au niveau de risque acceptable. Le Canada est également mal placé pour soutenir qu'il n'était pas possible de prévoir une interdiction de l'amianté au moment où il a négocié les concessions tarifaires relatives à l'amianté. Les dangers pour la santé humaine que présente l'amianté sont bien connus, et cela, depuis de nombreuses années. Plin, l'auteur romain de l'Antiquité, a fait une description des "maladies des esclaves" qui comprend l'exposition aux procédés textiles de l'élaboration et du tissage de l'amianté, et a même mentionné l'utilisation d'une peau de vessie transparente comme masque respiratoire pour éviter que les esclaves n'inhalent les poussières.<sup>124</sup> À l'époque du premier cycle de négociations du GATT en 1947, l'asbestose avait déjà été définie (dans les années 20) comme étant un état particulier provoqué par l'amianté.<sup>125</sup> Dès 1935, l'asbestose était largement considérée comme une menace mortelle affectant une grande partie de ceux qui travaillaient régulièrement avec cette matière.<sup>126</sup> En outre, dès le milieu des années 40, certaines indications donnaient à penser que l'exposition à l'amianté chez les animaux et les humains

---

<sup>123</sup> *Man-Made Mineral Fibres*, IPCS Environmental Health Criteria 77, 1988, pages 11-12; *Man-Made Mineral Fibres and Radon: Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*, volume 43, IARC, 1988, pages 39-53; *Asbestos and Other Natural Mineral Fibres*, Environmental Health Criteria 53, IPCS, 1986, pages 22-24.

<sup>124</sup> Castleman, B.I., *Asbestos: Medical and Legal Aspects*, 4<sup>th</sup> ed., 1996, page 1.

<sup>125</sup> Lilienfield, D.E., *The Silence: The Asbestos Industry and Early Occupational Cancer Research – A Case-Study*, 81 American Journal of Public Health 791, 792 (1991).

<sup>126</sup> Castleman B.I., *Asbestos: Medical and Legal Aspects*, 4<sup>th</sup> ed., 1996, page 39.

s'accompagnait de tumeurs du poumon.<sup>127</sup> Le Canada aurait donc raisonnablement dû s'attendre à ce qu'une partie contractante au GATT, par voie de conséquence, prenne ultérieurement des mesures réglementaires (telle qu'une interdiction). Pour ce qui est du Dillon Round de 1960-1961, le Canada avait encore plus de raisons de prévoir la possibilité de réglementations restrictives de l'amiante. Un colloque international d'experts sur la pathogénie du cancer du poumon en 1953 a publié ses conclusions et recommandations dans un journal, ainsi exposées: "[I]l semble indubitable que le cancer du poumon est parfois causé par l'exposition professionnelle à l'amiante."<sup>128</sup> De plus, deux études majeures avaient été publiées en 1955 sur le cancer dans le secteur des textiles démontrant la relation entre l'asbestose et le cancer du poumon.<sup>129</sup> Depuis le début des années 60, les dangers que présente l'amiante – et en particulier l'amiante chrysotile – sont devenus encore plus largement connus et mis en évidence.<sup>130</sup>

b) Accord sur les obstacles techniques au commerce

4.68 En ce qui concerne les arguments du Canada soutenant que l'interdiction de l'amiante par la France est incompatible avec un certain nombre de dispositions de l'Accord sur les obstacles techniques au commerce (OTC), les États-Unis font valoir que le Canada a mal interprété les articles pertinents de l'Accord. L'interprétation de l'Accord OTC sur laquelle sont fondés les arguments du Canada s'efforce d'y trouver des obligations qui n'existent pas. Les États-Unis prient instamment le Groupe spécial de rejeter cette interprétation. Les CE, d'autre part, ont fait valoir que le Décret français n'était pas un "règlement technique" parce qu'il s'agit d'une interdiction catégorique de l'amiante et des produits en contenant. Elles ont soutenu que les interdictions générales, et en particulier cette interdiction concernant un produit, ne sont pas des "règlements techniques" parce qu'elles "[n'énonceraient pas] les caractéristiques d'un produit ou les procédés et méthodes de production s'y rapportant" au sens du paragraphe 1 de l'annexe 1 de l'Accord OTC. Les États-Unis ne partagent pas l'avis des CE sur ce point. Dans le cas présent, le Décret énonce "les caractéristiques d'un produit [...] dont le respect est obligatoire". Par les caractéristiques en question, on entend le fait que, pour pouvoir être commercialisé, mis en vente, importé, exporté, etc., en France, le produit ne doit pas contenir d'amiante. Le respect de cette exclusion de l'amiante est obligatoire, sauf si le gouvernement français a accordé une dérogation, auquel cas le respect des conditions de cette dérogation est obligatoire. En tout état de cause, le Décret français est un règlement technique au sens de l'Accord OTC et est assujéti aux règles de fond de l'Accord. L'interprétation que font les CE de l'annexe 1 ouvrirait une brèche de dimensions potentiellement gigantesques dans l'Accord OTC. Des mesures ayant un effet significatif sur le commerce – par exemple, les règlements qui limitent les caractéristiques du beurre à tartiner ou de la laine – pourraient tout simplement être redéfinies comme étant des interdictions concernant des produits. De même, l'argument des CE signifierait qu'un règlement relatif à la sécurité des jouets pour enfants qui proscrireait toute partie inférieure à une certaine dimension (pour prévenir les risques d'étouffement) ne serait pas un "règlement technique", comme ne le seraient pas non plus les règlements interdisant d'ajouter de l'eau au jambon. Les dispositions de l'Accord OTC en seraient alors vidées de leur sens. Une telle lecture de l'Accord OTC est inadmissible au plan de l'interprétation des traités, et n'est pas souhaitable au plan de la politique commerciale. Cependant, cela ne veut pas dire que le Décret français ne satisfait pas aux prescriptions de l'Accord. Comme cela a été analysé plus haut, bien que l'Accord s'applique au Décret français, le Canada n'a pas établi le bien-fondé de sa thèse selon laquelle le Décret enfreint l'une quelconque des dispositions qu'il a mentionnées.

---

<sup>127</sup> Lilienfield, D.E., *The Silence: The Asbestos Industry and Early Occupational Cancer Research – A Case-Study*, 81 Am. J. Pub. Health 791, 794 (1991); Castleman B.I., *Asbestos: Medical and Legal Aspects*, 4<sup>th</sup> ed., 1996 at 53-65, 135.

<sup>128</sup> Castleman B.I., *Asbestos: Medical and Legal Aspects*, 4<sup>th</sup> ed., 1996, pages 94 et 95.

<sup>129</sup> *Ibid.*, pages 97 et 98.

<sup>130</sup> Voir *IPCS Environmental Health Criteria 203 – Chrysotile Asbestos*, WHO, 1998, et les sources citées.

*i) Article 2.1 de l'Accord OTC*

4.69 Les États-Unis soutiennent que, pour les motifs analysés en rapport avec l'article III du GATT, ces produits ne sont pas des "produits similaires". Par ailleurs, puisque l'interdiction est appliquée sans discrimination quant à la provenance du produit, la discrimination à l'égard des produits d'origine étrangère n'est pas en cause.

*ii) Article 2.2 de l'Accord OTC*

4.70 Les États-Unis font observer que l'article 2.2 prévoit un élément-clé des disciplines contenues dans l'Accord OTC. Du point de vue des États-Unis, certains aspects de l'article 2.2 sont particulièrement importants en ce qui concerne les réglementations en matière de santé et de sécurité. La première phrase de l'article est importante parce qu'elle reconnaît que, dans certaines circonstances, les règlements techniques peuvent créer des obstacles nécessaires au commerce, et que la création de tels obstacles est compatible avec l'Accord OTC. Nous relevons que les "objectifs légitimes" énumérés (de façon non exhaustive) à l'article 2.2 incluent expressément la protection de la santé ou de la sécurité des personnes. L'article reconnaît aussi que, pour évaluer les risques que peut entraîner la non-réalisation d'un objectif légitime, un gouvernement peut tenir compte d'un certain nombre d'éléments, notamment les données scientifiques et techniques disponibles, les techniques de transformation connexes ou les utilisations finales prévues pour un produit.

4.71 L'obligation figurant à l'article 2.2 selon laquelle les règlements techniques ne doivent pas être plus restrictifs pour le commerce qu'il n'est nécessaire devrait faire l'objet d'une interprétation similaire à celle de l'article 5:6 de l'Accord sur les mesures sanitaires et phytosanitaires (SPS).<sup>131</sup> Une telle interprétation est appuyée par la sixième clause du préambule de l'Accord OTC, qui prévoit ce qui suit: "Reconnaissant que rien ne saurait empêcher un pays de prendre les mesures nécessaires ... à la protection de la santé et de la vie des personnes et des animaux, [ou] de l'environnement [...] au niveau qu'il considère approprié [...]." Les États-Unis font valoir que le préambule fait partie du contexte de l'article 2.2 au sens de l'article 31 de la Convention de Vienne sur le droit des traités, et qu'il fournit une indication solidement fondée de l'objet et du but de l'Accord OTC aux fins de l'interprétation des traités. Ainsi, pour qu'un Membre démontre qu'un règlement technique d'un gouvernement est plus restrictif pour le commerce qu'il n'est requis, il faudrait qu'il montre qu'il existe une autre mesure qui est raisonnablement disponible, qui réalise les objectifs légitimes du Membre ayant établi le règlement, et qui est sensiblement moins restrictive pour le commerce. En conséquence, la partie plaignante devrait être tenue d'identifier une mesure de rechange donnée raisonnablement disponible, un Membre n'ayant pas à faire ce qui n'est pas raisonnable. De plus, la mesure de rechange doit faire une différence significative du point de vue du commerce. Il ne devrait pas être nécessaire d'adopter une mesure de rechange si elle ne fait qu'une différence insignifiante pour ce qui est du commerce. Surtout, la partie plaignante doit démontrer que la mesure de rechange réalise les objectifs du gouvernement. Le Canada n'est pas parvenu à démontrer que la solution de rechange qu'il préférerait par rapport à l'interdiction décidée par la France – à savoir, l'"utilisation contrôlée" de l'amiante et des produits en contenant – réalise l'"objectif légitime" indiqué par le gouvernement français, qui est de protéger la santé des personnes.

4.72 Le Canada a soutenu que le Décret ne réglait pas le "véritable problème" de l'amiante en France, qu'il identifie comme étant le flochage de l'amiante. Mais il n'appartient pas au Canada de déterminer ce qu'est le "véritable problème" de la France. C'est à la France de déterminer quel niveau

---

<sup>131</sup> Dans sa partie pertinente, l'article 5:6 prévoit que "lorsqu'ils établiront ou maintiendront des mesures sanitaires ou phytosanitaires pour obtenir le niveau approprié de protection sanitaire ou phytosanitaire, les Membres feront en sorte que ces mesures ne soient pas plus restrictives pour le commerce qu'il n'est requis pour obtenir le niveau de protection sanitaire ou phytosanitaire qu'ils jugent approprié, compte tenu de la faisabilité technique et économique".

de protection offrir à ses ressortissants. Deuxièmement, le Canada soutient que le Décret français viole l'article 2.2 parce qu'il ne reconnaît pas la "réalité scientifique" de l'innocuité du chrysotile encapsulé dans une matrice. Or, comme cela a été analysé plus haut et comme l'ont démontré les CE, l'amiante encapsulé n'est pas du tout sans danger, car l'encapsulation peut aisément être rompue, et est susceptible de l'être durant le cycle de vie du produit, ce qui entraîne un rejet de fibres et un accroissement des risques pour la santé des personnes. Le Canada soutient que le Décret français enfreint l'article 2.2 parce qu'il remplace l'utilisation du chrysotile - un produit soi-disant sans danger - par des produits de substitution dont les risques pour la santé sont inconnus. Les États-Unis s'opposent fondamentalement à cette interprétation de l'Accord OTC. Le Canada fait implicitement valoir que toute mesure réglementaire ayant une incidence négative sur le commerce d'un produit doit être évaluée au regard des risques hypothétiques que présente l'utilisation de produits de rechange similaires. Ce critère n'a aucun fondement dans l'Accord OTC.

*iii) Article 2.4 de l'Accord OTC*

4.73 Le Canada a affirmé qu'aux termes de l'article 2.4, un groupe spécial est tenu de déterminer: i) si un règlement technique sur le chrysotile est requis; ii) s'il existe des normes internationales concernant le chrysotile; iii) si les normes internationales sont efficaces et appropriées pour réaliser l'objectif; et iv) si le Décret est fondé sur des normes internationales. En fonction de cette analyse, le Canada conclut que la France a adopté la mesure la plus restrictive possible en dépit du fait que la Communauté internationale a élaboré des normes reflétant une démarche moins restrictive (à savoir, l'utilisation contrôlée). Cette analyse fait une interprétation erronée de l'article 2.4. Tout d'abord, et c'est essentiel, l'article 2.4 n'envisage pas qu'un groupe spécial détermine si un règlement technique est ou non requis. La charge de prouver qu'il existe des normes internationales et qu'elles sont pertinentes incombe au Canada. Pour ce qui est de la norme de l'OIT, tant la Convention n° 162 que la Recommandation n° 172 autorisent les pays participants à opter pour la démarche qu'ils estiment être appropriée pour protéger les travailleurs des dangers de l'amiante. De fait, le compte rendu provisoire de la 72<sup>ème</sup> session de la Conférence internationale du travail qui a adopté la Convention n° 162, indique en ce qui concerne l'article 10 de la Convention (dont le Canada allègue à présent qu'elle subordonne une interdiction à une constatation concernant les risques présentés par les produits de substitution): "le membre gouvernemental du Canada a déclaré ne rien voir, dans l'article 10, qui puisse empêcher un pays de faire ce qu'il voudrait à l'égard de l'amiante".<sup>132</sup>

4.74 Les États-Unis font valoir que l'interprétation de l'article 2.4 de l'Accord OTC donnée par le Brésil fait abstraction du fait que le climat, la géographie et les problèmes technologiques fondamentaux sont énumérés à titre d'exemples, et non comme liste exhaustive, de raisons pour lesquelles une norme internationale peut être "inefficace ou inappropriée" pour réaliser l'objectif légitime d'un Membre.

C. ZIMBABWE

## **1. Introduction**

4.75 En tant que producteur et exportateur important de fibres d'amiante chrysotile (blanc) et de produits contenant de l'amiante chrysotile, en tant également que pays en développement ayant besoin de devises, le Zimbabwe fait valoir qu'il a un intérêt substantiel dans l'issue de la présente procédure. En fait, le présent différend revêt une telle importance pour le secteur de l'amiante du Zimbabwe, et à vrai dire pour toute son économie, que le gouvernement zimbabwéen a décidé, pour la première fois, de recourir au mécanisme de règlement des différends de l'OMC. Le Zimbabwe estime que l'interdiction par la France de l'amiante chrysotile et des produits en contenant n'est pas justifiée et est

---

<sup>132</sup> Compte rendu provisoire de la Conférence internationale du travail, 72<sup>ème</sup> session, Genève, 1986, 29/1: quatrième point de l'ordre du jour: sécurité dans l'utilisation de l'amiante, pages 29/8.

contraire aux règles pertinentes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC). L'interdiction devrait donc être levée sans tarder. Le Zimbabwe estime qu'il ne lui appartient pas, en qualité de tierce partie au présent différend, d'exposer dans leur intégralité les arguments qui s'opposent à la partie défenderesse, c'est-à-dire les CE. Le Zimbabwe se limitera donc, dans cette communication adressée au Groupe spécial, à traiter un certain nombre d'aspects factuels et juridiques du différend qui revêtent selon lui une importance particulière pour l'issue de la présente procédure. Le Zimbabwe soutient que la partie plaignante en l'espèce, à savoir, le Canada, a présenté des arguments déterminants, compte tenu des questions tant factuelles que juridiques en cause, en ce qui concerne les raisons pour lesquelles l'interdiction de l'amiante chrysotile et des produits en contenant est incompatible avec les règles pertinentes de l'OMC et doit être immédiatement retirée.

## 2. Aspects factuels

4.76 Le Zimbabwe fait valoir que le secteur de l'amiante chrysotile est d'une grande importance pour son économie. Le Zimbabwe fait partie des plus gros producteurs mondiaux d'amiante chrysotile. En Afrique, le Zimbabwe est le premier producteur d'amiante chrysotile. Il produit une fibre d'amiante chrysotile de grande qualité et possède des réserves souterraines suffisantes pour au moins encore 25 ans ainsi que l'infrastructure pour poursuivre les opérations durant encore bien des années. L'amiante chrysotile représente actuellement environ 18 pour cent de l'indice de production de minéraux du pays en termes de volume et de valeur. L'amiante crocidolite (bleu) et amosite (brun) ne sont pas extraits au Zimbabwe. En tant que pays africain en développement, le Zimbabwe dépend essentiellement, pour une grande partie de ses recettes d'exportation, des produits provenant des ressources naturelles et autres produits primaires. Au niveau des recettes dégagées, l'amiante chrysotile n'est dépassé que par l'or en ce qui concerne le secteur minier. Quarante-cinq pour cent de la production totale de fibres d'amiante du pays est exportée. En 1998, par exemple, sur une production totale de quelque 175 000 tonnes, 150 000 tonnes d'amiante chrysotile ont été exportées, ce qui a dégagé en devises l'équivalent de plus de 1,5 milliard de dollars zimbabwéens. Outre l'exportation de fibres d'amiante chrysotile, plus de 7 500 tonnes de produits en amiante-ciment, évalués à plus de 30 millions de dollars zimbabwéens, ont été exportées. L'unique producteur de fibres d'amiante chrysotile du Zimbabwe est la société African Associated Mines. L'Union européenne en général, et l'Espagne et la France en particulier, ont toujours été des marchés d'exportation importants pour African Associated Mines.

4.77 Le Zimbabwe fait valoir qu'African Associated Mines a subi une chute spectaculaire (plus de 50 pour cent) de ses ventes à la France en 1996. Le repli qu'a connu African Associated Mines sur le marché français est directement imputable aux mesures prises par le gouvernement français. Il convient de souligner à cet égard qu'au milieu de 1996, le gouvernement français a annoncé qu'il avait l'intention d'interdire l'amiante. Auparavant, c'est-à-dire vers la fin de 1995, il avait déjà annoncé un programme visant à réduire les risques associés à l'exposition à l'amiante. Il est donc clairement prouvé que l'interdiction par la France de l'amiante et des produits en contenant a eu un impact direct et préjudiciable sur le secteur zimbabwéen de l'amiante. On ne saurait exagérer l'importance de ce secteur pour le Zimbabwe. Le pays a retiré d'immenses avantages de son existence. African Associated Mines emploie directement environ 6 000 personnes au Zimbabwe, ce qui représente à peu près 20 pour cent de l'emploi total dans le secteur minier. Le secteur fait vivre indirectement plus de 70 000 personnes dans et aux alentours des villes minières de Zvishavane et Mashava. Il n'existe pas d'autres industries dans ces villes, ce qui signifie qu'un déclin du secteur de l'amiante provoquerait un éclatement, avec toutes les conséquences sociales que cela comporte. Il ne faut pas oublier à ce propos que l'économie zimbabwéenne a rencontré des difficultés considérables au cours de la décennie qui s'est écoulée et n'a pas pu créer un nombre suffisant de nouveaux emplois. Sur une main-d'œuvre de 5 millions de personnes, seul 1,4 million d'entre elles ont un emploi correctement rémunéré. Sans compter qu'il est source de recettes pour le gouvernement zimbabwéen, le secteur de l'amiante a dynamisé l'économie du pays. Outre les traitements et salaires versés par les sociétés qui s'occupent de l'extraction et de la commercialisation de l'amiante et des produits en contenant, les

fournisseurs de marchandises et de services du secteur de l'amiante, dont le nombre est supérieur à 300, reçoivent des versements d'environ 600 millions de dollars zimbabwéens chaque année, dont plus de 150 millions pour la société d'État Zimbabwe Electricity Supply Authority (Électricité du Zimbabwe) et les chemins de fer nationaux du Zimbabwe.

4.78 Il ressort clairement de ce qui précède qu'une interdiction de l'amiante aurait de graves répercussions sur l'économie zimbabwéenne. De fait, comme cela a déjà été montré, l'interdiction de l'amiante par la France a déjà eu une incidence négative sur l'économie du pays. Il faut mentionner à cet égard que le Zimbabwe envisage avec beaucoup d'inquiétude les conséquences potentiellement plus vastes du Décret français sur l'utilisation de l'amiante chrysotile. Il est vrai que la plupart des pays, y compris les États-Unis, n'appliquent pas encore une interdiction générale de l'utilisation de l'amiante chrysotile ou des produits en contenant, mais il est possible que d'autres gouvernements soient tentés de suivre l'exemple français si l'OMC devait donner son aval à la mesure prise par la France. De fait, l'Union européenne vient d'annoncer - sans attendre que l'OMC prenne une décision - qu'elle allait mettre en place une interdiction de l'utilisation de l'amiante chrysotile dans tous ses États membres.<sup>133</sup> Le Zimbabwe a souhaité que l'OMC ait conscience des conséquences de plus vaste portée de la décision qu'elle prendrait dans le cadre du présent différend.

4.79 Le Zimbabwe soutient que les risques que comporte l'utilisation de l'amiante chrysotile peuvent être correctement contrôlés. Il semble que les inquiétudes qu'entretiennent les gouvernements vis-à-vis de l'utilisation de l'amiante chrysotile soient liées à la poussière d'amiante en suspension dans l'air ou aux fibres d'amiante inhalables, étant donné qu'elles peuvent affecter la santé humaine. Pour cette raison, le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), l'Organisation internationale du travail (OIT) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS), dans le cadre du Programme interorganisations pour la gestion rationnelle des substances chimiques, a chargé un groupe de travail composé d'experts internationaux de procéder à une évaluation des risques pour la santé humaine provenant de l'exposition à l'amiante chrysotile et de formuler des recommandations visant à protéger la santé et à orienter les travaux de recherche futurs. Le rapport du groupe de travail a été publié en 1998.<sup>134</sup> Selon l'une des principales conclusions du groupe de travail, "[l']exposition à l'amiante chrysotile présente des risques d'asbestose, de cancer du poumon et de mésothéliome accrus en fonction des doses".<sup>135</sup> Le groupe a toutefois reconnu qu'il n'était pas possible de fournir des estimations quantitatives des risques pour les hommes étant donné la pénurie d'informations et de données.<sup>136</sup> En outre, le groupe a adressé une mise en garde indiquant qu'il fallait procéder à d'autres études épidémiologiques de populations exposées à du chrysotile pur de façon à pouvoir établir une distinction nette et fiable entre l'exposition au chrysotile et l'exposition aux amphiboles.<sup>137</sup> Autrement dit, il est possible que les données disponibles surestiment en réalité les risques pour l'homme que présente l'exposition à l'amiante chrysotile.<sup>138</sup> Ce qui ressort clairement de la conclusion du groupe de travail - et cela est extrêmement important - c'est que les risques pour l'homme dépendent de

---

<sup>133</sup> Cette information est fondée sur un rapport de l'agence de presse Reuters, daté du 6 mai 1999.

<sup>134</sup> OMS, *IPCS Environmental Health Criteria 203 - Chrysotile Asbestos*, Genève, 1998.

<sup>135</sup> *Ibid.*, page 144.

<sup>136</sup> *Ibid.*, pages 7 et 144. Le Zimbabwe fait observer, à cet égard, qu'en mentionnant le rapport du groupe de travail de 1998 pour affirmer qu'on s'accorde au niveau international à dire qu'il n'est pas possible d'identifier un seuil d'exposition au-dessous duquel il n'existe aucun risque pour l'homme, les CE adoptent une démarche abusive. En fait, le groupe de travail a simplement indiqué qu'il ne pouvait pas mettre en évidence un tel seuil sur la base des données disponibles. Voir OMS, *IPCS Environmental Health Criteria 203 - Chrysotile, Asbestos*, Genève, 1998, pages 7 et 144.

<sup>137</sup> *Ibid.*, page 145.

<sup>138</sup> Le Zimbabwe fait observer que cela est particulièrement vrai des applications des produits contenant du chrysotile dans des secteurs tels que celui de la construction, sur lequel les CE ont beaucoup insisté dans leur communication, parce que "les études n'ont généralement pas pu établir de distinction entre l'exposition au chrysotile et l'exposition aux amphiboles". Voir OMS, *IPCS Environmental Health Criteria 203 - Chrysotile Asbestos*, Genève, 1998, pages 122 et 112.

l'exposition ainsi que des doses ou des concentrations.<sup>139</sup> L'objectif essentiel pour tout gouvernement responsable doit donc être de réduire l'exposition. Cela dit, il convient de se rappeler que l'amiante chrysotile est un produit naturel. Il est présent dans l'air que nous respirons et dans l'eau que nous buvons. L'exposition est donc inévitable, et aucune interdiction n'y peut rien changer.<sup>140</sup> Compte tenu de ces éléments, la question se pose de savoir si l'interdiction de l'amiante par la France peut se justifier au regard des informations qui font partie du domaine public. Le Zimbabwe estime que ce qui est au cœur du présent différend, c'est le risque que présente l'exposition professionnelle au ciment contenant de l'amiante chrysotile. En effet, avant 1997, c'est-à-dire avant que le Décret français ne soit appliqué, environ 90 pour cent des importations françaises de fibres d'amiante chrysotile étaient utilisées pour la production d'amiante-ciment.

4.80 Le Zimbabwe estime que le transport et l'entreposage des fibres d'amiante chrysotile importées ne comportent pas de risque d'exposition à condition qu'il y ait un emballage approprié. La production d'amiante-ciment chrysotile elle-même est une autre activité possible comportant un risque d'exposition. Au Zimbabwe, ce risque a été contenu, comme le montre la surveillance effectuée par un groupe d'experts indépendants pour le compte de Turnall Fibre Cement Company Limited, société zimbabwéenne spécialisée dans la fabrication d'amiante-ciment chrysotile. Les travaux de recherche ont porté essentiellement sur les dangers pour la santé liés à l'amiante au cours du processus de fabrication. Ces travaux se poursuivent depuis plus de dix ans et jusqu'ici, aucun cas de risque pour la vie humaine n'a été notifié. Il convient de mentionner ici que les CE ont invoqué comme élément de preuve pertinent une étude très récente faite par la Commission pour la santé et la sécurité du Royaume-Uni qui montrerait que, nonobstant l'application de mesures de contrôle, les "utilisateurs primaires" des fibres d'amiante chrysotile, à savoir, les travailleurs des usines d'amiante-ciment, présentaient un taux de mortalité plus élevé relatif au cancer du poumon et au mésothéliome lié à l'amiante. Le Zimbabwe considère cette étude avec beaucoup de scepticisme, compte tenu du fait que les maladies susmentionnées comportent de longues périodes de latence et que les "cas" actuels remontent à une période lointaine lorsque les mesures de contrôle appliquées étaient beaucoup moins élaborées qu'elles ne le sont actuellement.

4.81 Le Brésil affirme que les travailleurs, ou n'importe qui, d'ailleurs, peuvent aussi encourir un risque d'exposition durant l'installation, la maintenance et la réparation de produits contenant de l'amiante. Les risques que présente l'utilisation des produits contenant de l'amiante peuvent être correctement contrôlés, même au regard du niveau élevé de protection contre les risques pour la santé voulu par la France, ce qui rend une interdiction inutile.<sup>141</sup> En fait, le rapport du groupe de travail de 1998 vient à l'appui de cette conclusion lorsqu'il indique que "[l]es produits non friables et les contrôles techniques appropriés réduisent considérablement le rejet de fibres".<sup>142</sup> On peut donc dire que le risque d'exposition professionnelle i) dépend de la nature du produit et ii) le risque propre à ce produit peut en tout état de cause être encore réduit par des mesures de contrôle appropriées. S'agissant des produits en cause, à savoir, les produits fabriqués à partir de l'amiante-ciment, il convient tout d'abord de noter que l'amiante-ciment ne contient pas d'amiante friable. En outre, et c'est tout aussi important, les produits fabriqués à partir de l'amiante-ciment étant des produits de densité élevée, les fibres d'amiante chrysotile sont donc solidement mêlées dans le produit final, ce qui réduit au minimum la probabilité de rejet de fibres dans l'air qui présente un danger pour la santé des êtres humains. Le BIT est parvenu à la même conclusion dans un rapport publié en 1985: "[l]a

---

<sup>139</sup> Selon le Zimbabwe, c'est ce que confirment les CE lorsqu'elles indiquent ce qui suit: "[Les] principales données qui ont été présentées illustrent le caractère ubiquitaire de l'amiante en milieu de travail qui peut, à des niveaux d'exposition suffisamment élevés, entraîner de nombreux cas de maladies mortelles."

<sup>140</sup> OMS, *IPCS Environmental Health Criteria 203 – Chrysotile Asbestos*, Genève, 1998, pages 2 et 129 et suivantes.

<sup>141</sup> Pour une analyse plus détaillée de ce point, voir les arguments du Zimbabwe concernant l'article XX du GATT.

<sup>142</sup> OMS, *IPCS Environmental Health Criteria 203 – Chrysotile Asbestos*, Genève, 1998, page 28.

manipulation de produits contenant de l'amiante dans lesquels les fibres d'amiante sont solidement fixées dans un liant de telle sorte qu'il ne puisse pas se former de poussière ne présente pas de danger pour la santé".<sup>143</sup>

4.82 Il s'ensuit donc que lorsque les produits fabriqués à partir de l'amiante-ciment sont utilisés et manipulés correctement, les risques associés à leur utilisation sont minimales. La recommandation du groupe de travail de 1998 allait dans le même sens. Le groupe a recommandé que des mesures de contrôle appropriées soient appliquées chaque fois qu'il pouvait y avoir une exposition professionnelle.<sup>144</sup> Parmi les mesures de contrôle qui pourraient être utilisées pour maintenir l'exposition à l'amiante chrysotile à un niveau minimum, on trouve les mesures d'ingénierie, les pratiques de travail spéciales (y compris l'hygiène sur le lieu de travail), et l'équipement de protection, tel que les dispositifs techniques qui éliminent ou réduisent à un niveau minimum la formation de poussière d'amiante, ainsi que l'équipement respiratoire de protection ou les vêtements de protection spéciaux. Le contrôle des risques est effectivement un moyen efficace de répondre aux préoccupations en matière de santé concernant l'amiante chrysotile, comme l'atteste le passage suivant extrait du rapport du groupe de travail de 1998: "[l]es données provenant d'entreprises dans lesquelles des techniques de contrôle ont été appliquées ont démontré qu'il était possible de contenir l'exposition à des niveaux généralement inférieurs à 0,5 fibre/ml. Les équipements de protection individuelle peuvent réduire encore l'exposition des individus lorsque les mesures d'ingénierie et les pratiques de travail s'avèrent insuffisantes".<sup>145</sup> Compte tenu de ce qui précède, le Zimbabwe affirme que l'utilisation combinée de produits de haute densité fabriqués à partir d'amiante-ciment, qui sont par nature des produits présentant des risques peu élevés, et de mesures de contrôle des risques adéquates réduit au minimum les risques d'exposition à la poussière d'amiante. Pour le Zimbabwe, les risques éventuels qui peuvent demeurer ne justifient pas une interdiction pure et simple de l'amiante chrysotile.

### 3. Aspects juridiques

4.83 Le Zimbabwe estime que l'interdiction de l'amiante chrysotile par la France est contraire aux règles de l'OMC et devrait être levée sans tarder. Le Zimbabwe considère que le Décret français constitue un règlement technique au sens de l'Accord sur les obstacles techniques au commerce. En tant que tel, il doit être conforme à l'article 2.2 de l'Accord OTC et ne doit donc pas être "plus restrictif pour le commerce qu'il n'est nécessaire pour réaliser un objectif légitime". En interdisant totalement l'importation d'amiante chrysotile, la réglementation française est contraire au libellé exprès de cet article. Par ailleurs, au cas où il serait constaté que le Décret français échappe au domaine d'application de l'Accord OTC, le Décret contrevient aux dispositions de l'article III:4 du GATT, car il établit une discrimination vis-à-vis de l'amiante importé en faveur d'autres produits similaires qui sont utilisés en France dans le même but. De même, le Décret français ne peut pas se justifier au regard des termes de l'article XX b) du GATT, comme l'allèguent les CE.

#### a) Accord sur les obstacles techniques au commerce

4.84 Le Zimbabwe ne partage pas l'avis des CE selon lequel le Décret n'entre pas dans le champ d'application de l'Accord OTC. Pour relever de l'Accord OTC, une mesure contraignante doit constituer un "règlement technique". Le Décret est manifestement une mesure contraignante. En dépit du fait que les CE allèguent le contraire, le Zimbabwe estime que le Décret, dans la mesure où il s'applique aux produits contenant de l'amiante chrysotile, répond aux conditions requises pour être considéré comme un règlement technique au sens de l'annexe 1 de l'Accord OTC. L'argument

---

<sup>143</sup> Bureau international du travail, *La sécurité dans l'utilisation de l'amiante*, Conférence internationale du travail, Rapport VI (1), 71<sup>ème</sup> session, 1985, Genève, page 29.

<sup>144</sup> OMS, *IPCS Environmental Health Criteria 203 – Chrysotile Asbestos*, Genève, 1998, page 144.

<sup>145</sup> *Ibid.*, page 144.

des CE, selon lequel, pour que l'Accord OTC soit applicable, le Décret aurait dû préciser les produits donnés qui étaient visés par l'interdiction, n'est pas fondé. Le Zimbabwe estime qu'une telle interprétation est exagérément restrictive. L'annexe 1 de l'Accord OTC évoque les "caractéristiques d'un produit" en général. Il n'y est nulle part indiqué que le législateur national devrait adopter uniquement des règlements par produit. Même en faisant abstraction de ce point, le Zimbabwe ne comprend pas pourquoi un Membre devrait se voir empêcher d'établir des règles horizontales applicables à un ou des groupes de produits qui appellent la même démarche réglementaire. En réalité, il semble que l'on serait peu fondé à obliger les Membres à énumérer expressément tous les produits visés par un règlement donné alors que, par nature, il faudrait régulièrement ajouter de nouveaux produits à la liste en raison, par exemple, de l'évolution technologique. Du point de vue de l'intérêt général, cela semblerait être une démarche assez inefficace et coûteuse.

4.85 Le Zimbabwe soutient que la deuxième raison avancée par les CE à l'appui de son argument selon lequel l'Accord OTC n'est pas applicable en l'espèce n'est pas non plus fondée. Selon les CE, il ressort du sens ordinaire du terme "caractéristique" que, pour que l'Accord OTC soit applicable, les caractéristiques d'un produit doivent être définies de manière positive. Appliquant cette interprétation de l'Accord OTC à la présente affaire, les CE soutiennent que les termes "ne contenant pas d'amiante chrysotile" ne devraient pas être considérés comme l'équivalent d'une caractéristique d'un produit. Pour le Zimbabwe, ce raisonnement des CE manque singulièrement de consistance. Selon le Shorter Oxford English Dictionary, le terme "caractéristique" ("characteristic ") s'entend d'une "qualité ou particularité distinctive" ("distinguishing quality or peculiarity").<sup>146</sup> Le Zimbabwe estime que, sans négliger ces termes, le fait qu'un produit ne contient pas d'amiante peut constituer une "qualité ou particularité distinctive". L'absence de toute trace d'amiante distingue manifestement un produit, pour ce qui est de ses qualités, d'un autre produit contenant de l'amiante.<sup>147</sup> En tout état de cause, l'annexe 1 n'exige pas véritablement que soient énoncées des caractéristiques positives d'un produit. Le Zimbabwe estime que cette interprétation de l'annexe 1 est également conforme au contexte pertinent de ladite annexe. Tous les accords annexés à l'Accord sur l'OMC font partie du contexte pertinent.<sup>148</sup> Ainsi, l'article 2 f) de l'Accord sur les règles d'origine oblige les Membres à veiller à ce que "leurs règles d'origine [soient] fondées sur un critère positif". Il s'ensuit que lorsque les Membres ont voulu conférer une signification spéciale à un terme – en l'espèce, au terme "norme" – ils ont utilisé des termes appropriés pour exprimer leur intention. Les Membres n'ont pas suivi cette démarche pour ce qui est de l'annexe 1 de l'Accord OTC.<sup>149</sup>

4.86 Compte tenu de l'objet et du but de l'annexe 1 de l'Accord OTC, le Zimbabwe se demande ce que serait la justification d'une règle obligeant les Membres à définir les caractéristiques d'un produit de façon positive alors qu'ils ne se préoccupent que d'une caractéristique négative. Pourquoi, par exemple, la France devrait-elle définir positivement les caractéristiques d'une multitude de produits quand sa seule préoccupation en matière de réglementation concerne l'amiante contenu dans ces produits? Le Zimbabwe estime que son interprétation est également conforme à la jurisprudence de l'Organe d'appel de l'OMC. Ainsi, selon l'Organe d'appel, le terme "mesure" tel qu'il figure dans divers Accords de l'OMC, doit s'entendre comme incluant une absence d'acte de la part d'un gouvernement.<sup>150</sup> Autrement dit, une mesure "négative", à savoir, une absence d'acte, est considérée

---

<sup>146</sup> The Shorter Oxford English Dictionary on Historical Principles, Oxford, 1993.

<sup>147</sup> À cet égard, le Zimbabwe fait observer - vérité d'évidence - qu'il est souvent plus aisé de définir les objets négativement que d'en fournir une définition positive exacte et exhaustive.

<sup>148</sup> Rapport du Groupe spécial, *Japon – Mesures visant les produits agricoles*, adopté le 19 mars 1999, WT/DS76/R, paragraphe 8.111.

<sup>149</sup> "L'interprète d'un traité ne peut supposer que les Membres qui ont négocié et rédigé l'accord ont [choisi et utilisé des mots différents en différents endroits] par simple inadvertance." Voir *CEE – Mesures communautaires concernant les viandes et les produits carnés (Hormones)*, rapport de l'Organe d'appel, adopté le 13 février 1998, WT/DS26/AB/R-WT/DS48/AB/R, paragraphe 164.

<sup>150</sup> Voir *Guatemala – Enquête antidumping concernant le ciment Portland en provenance du Mexique*, rapport de l'Organe d'appel, adopté le 25 novembre 1998, WT/DS60/AB/R, note de bas de page 47.

comme une mesure au même titre qu'une mesure "positive". Le même raisonnement conduit à affirmer que le terme "caractéristique" devrait englober les caractéristiques négatives. Au regard des motifs exposés ci-dessus, le Zimbabwe estime comme le Canada que l'expression générale "caractéristiques d'un produit" se prête à une interprétation qui inclut les caractéristiques négatives.

4.87 Ayant démontré que le Décret répond aux conditions requises pour être considéré comme un règlement technique dans le cadre de l'Accord OTC dans la mesure où il interdit les produits contenant de l'amiante chrysotile, le Zimbabwe entreprend à présent de montrer qu'il en va de même pour ce qui est de l'interdiction de l'utilisation des fibres d'amiante chrysotile elles-mêmes prévue par le Décret. Les CE ont fait valoir que l'interdiction par la France de la production et de l'importation de fibres d'amiante chrysotile ne constitue pas un règlement technique au sens de l'annexe 1 de l'Accord OTC car, de même que l'interdiction des produits contenant de l'amiante, l'interdiction des fibres d'amiante est de nature générale (et non pas spécifique) et énonce des caractéristiques négatives (et non pas des caractéristiques positives) ou, à vrai dire, n'énonce aucune caractéristique. Les questions de la spécificité et des "normes positives" opposées aux "normes négatives" ayant déjà été analysées, l'exposé ci-après portera plus particulièrement sur la question de savoir si le Décret français énonce ou non les caractéristiques d'un produit pour ce qui est de l'interdiction des fibres d'amiante. Le Zimbabwe soutient que la question est plus complexe que ne la font paraître les CE. Il est clair qu'une interdiction, prise de manière indépendante et isolée, de la vente, par exemple, de toutes les cigarettes, serait normalement considérée comme un règlement technique. Cependant, la situation telle qu'elle apparaît dans le cadre de la présente affaire est assez différente. Comme l'a justement souligné le Canada, contrairement aux cigarettes, les fibres d'amiante en soi, c'est-à-dire en tant que produit à part entière, ne présentent aucune utilité. Ce sont les produits qui contiennent des fibres d'amiante qui ont une utilisation et une valeur commerciales. Par conséquent, lorsqu'il s'agit des dangers pour la santé que comporte l'amiante, les législateurs et la loi devraient se préoccuper des produits contenant des fibres d'amiante, et non pas des fibres d'amiante en soi. Si les produits contenant de l'amiante disparaissent, il en ira de même des fibres d'amiante.

4.88 Le Zimbabwe considère que le Décret est pleinement compatible avec ce principe dépourvu d'ambiguïté, ce que ne contestent pas les CE. Au contraire, elles définissent l'objectif du Décret de la façon suivante: "[l]interdiction de l'amiante, en France et dans d'autres pays, n'a pas pour objectif de supprimer les quelque 0,0002 fibre/ml qui existent "naturellement" dans l'air. L'interdiction vise simplement à protéger l'ensemble des travailleurs et des utilisateurs de l'amiante qui sont souvent exposés à des valeurs très supérieures [...] pour des opérations courantes d'intervention sur des matériaux contenant de l'amiante-ciment".<sup>151</sup> Les CE exposent la justification de leur politique de contrôle de l'amiante dans les termes suivants: "[l]a politique adoptée en France en 1996 vise en tout premier lieu au remplacement des matériaux contenant de l'amiante par d'autres matériaux sans danger [...]".<sup>152</sup> Il ressort clairement de ces deux citations que le Décret vise les produits contenant de l'amiante, et non pas les fibres d'amiante en soi. On peut en déduire que l'interdiction d'importation - tout comme l'interdiction correspondante de la production intérieure - ne joue pas un rôle indépendant, mais annexe. De fait, les CE indiquent expressément que rien ne changerait si l'interdiction d'importation - et, par voie de conséquence, l'interdiction de la production intérieure - était levée. Les fibres d'amiante importées et celles qui sont produites sur le marché intérieur ne pourraient toujours pas être vendues sur le territoire français, parce qu'aucun produit en contenant ne pourrait être vendu. La phrase ci-après met en évidence cette logique sous-jacente à l'interdiction française: "[l]e but est donc bien d'arrêter la diffusion d'amiante le plus en amont possible".<sup>153</sup> L'interdiction des fibres d'amiante est donc fondée sur des considérations relatives à l'efficacité administrative, ce qui, peut-on faire valoir, n'est qu'un objectif secondaire poursuivi par la France. Là encore, les CE le confirment: "[l]interdiction d'importation a simplement pour but de rendre plus

---

<sup>151</sup> Voir la section III.B du présent rapport.

<sup>152</sup> *Ibid.*

<sup>153</sup> Voir la section III.C du présent rapport.

efficace, en termes de contrôle, l'interdiction d'utilisation [ce qui est l'objectif essentiel de la France]".<sup>154</sup>

4.89 Le Zimbabwe affirme que, pour les raisons exposées ci-dessus, il devrait être manifeste que l'interdiction des fibres d'amiantes chrysotile est très étroitement liée à l'interdiction des produits contenant de l'amiantes. À supposer que l'interdiction des fibres d'amiantes chrysotile puisse être considérée séparément, il serait possible de faire valoir qu'elle n'énonce pas, *stricto sensu*, les caractéristiques d'un produit. Toutefois, comme l'a démontré le Zimbabwe, un tel raisonnement n'est ni justifié ni pertinent. L'interdiction des fibres d'amiantes fait partie intégrante du Décret. En fait, c'est une partie essentielle du même article du même décret. Le Zimbabwe estime donc qu'aux fins de la présente procédure, il n'y a qu'une seule enveloppe réglementaire indivisible – le Décret – dont le Groupe spécial doit examiner la compatibilité avec l'Accord OTC. Le Zimbabwe estime que le Décret entre dans le champ d'application de l'Accord. Cette opinion est confortée par le raisonnement d'un autre groupe spécial qui a été confronté à une situation comparable. Dans l'affaire des pellicules *Kodak/Fuji*, le Groupe spécial a dû se prononcer sur la question de savoir si une mesure qui n'avait pas été directement mise en cause au titre de l'article 4 du Mémoire d'accord sur le règlement des différends pouvait néanmoins entrer dans le cadre de son mandat. Le Groupe spécial a constaté qu'une telle mesure n'entrait pas dans le cadre de son mandat, à moins qu'elle ne soit "annexe" ou "étroitement liée" à la mesure qui était à juste titre portée à sa connaissance.<sup>155</sup> En raisonnant par analogie, le Zimbabwe soutient que l'interdiction des fibres d'amiantes par la France est "annexe" et "si étroitement liée" à l'interdiction des produits contenant de l'amiantes – qui, comme cela a été démontré, répond aux conditions requises pour être considérée comme un règlement technique au sens de l'Accord OTC – que l'on peut raisonnablement constater qu'elle fait partie intégrante de cette dernière, et qu'elle constitue donc en soi un règlement technique.<sup>156</sup>

4.90 Le Zimbabwe estime par ailleurs qu'en traitant l'interdiction des fibres d'amiantes et l'interdiction des produits contenant de l'amiantes comme distinctes et "non liées", on pourrait obtenir des résultats déraisonnables. Une telle situation pourrait en fait se produire dans la présente affaire. Il serait possible d'envisager, par exemple, qu'on puisse constater que l'interdiction des fibres d'amiantes est compatible avec les dispositions du GATT, alors qu'on pourrait constater que l'interdiction des produits contenant de l'amiantes contrevient aux dispositions de l'Accord OTC, parce que – pour ne citer qu'un exemple – elle est plus restrictive pour le commerce qu'il n'est nécessaire pour réaliser un objectif gouvernemental légitime. Le Zimbabwe estime qu'un tel résultat serait déraisonnable et qu'il pourrait nuire à l'efficacité pratique de l'Accord OTC. Si l'on va jusqu'au bout de la logique du raisonnement, une telle situation aurait pour conséquence, d'une part, que la France ne pourrait pas produire sur son marché intérieur de produits contenant de l'amiantes en raison de l'interdiction des fibres d'amiantes importées ou produites localement. D'autre part, la France serait tenue de lever son interdiction des importations de produits contenant de l'amiantes et d'adopter à la place une mesure moins restrictive pour le commerce, ce qui, dans la pratique, signifierait qu'une certaine quantité de produits contenant de l'amiantes franchirait la frontière pour pénétrer sur le territoire français. La France n'aurait alors d'autre choix que de regarder passivement d'autres pays tirer parti des possibilités commerciales offertes par le marché intérieur français. Le Zimbabwe considère que les rédacteurs de l'Accord OTC n'ont pas eu – ni pu avoir – pour intention de parvenir à un tel résultat.

---

<sup>154</sup> *Ibid.*

<sup>155</sup> *Japon – Mesures affectant les pellicules et papier photographiques destinés aux consommateurs*, rapport du Groupe spécial, adopté le 22 avril 1998, WT/DS44/R, paragraphe 10.8.

<sup>156</sup> Le Zimbabwe estime que son interprétation de l'Accord OTC est également étayée par l'article 1.6 de l'Accord. Aux termes de celui-ci, "[t]outes les références qui sont faites dans le présent accord aux règlements techniques, normes et procédures d'évaluation de la conformité seront interprétées comme comprenant toutes modifications qui y seraient apportées, y compris toutes adjonctions à leurs règles, ou aux produits qu'ils visent, à l'exception des modifications ou adjonctions de peu d'importance". Cette disposition établit clairement qu'il ne faut pas donner une interprétation étroite à l'expression "règlement technique" telle qu'elle est employée dans l'Accord OTC, mais une interprétation qui favorise l'efficacité de l'Accord.

4.91 Le Zimbabwe estime donc que l'Accord OTC s'applique au Décret français dans son intégralité, à savoir, à l'égard de l'interdiction des produits contenant de l'amiante de même que de l'interdiction des fibres d'amiante. La réglementation française ne répond pas aux prescriptions de l'article 2.2 de l'Accord OTC, comme l'a amplement démontré le Canada. Le Zimbabwe fait siens les arguments avancés par le Canada à cet égard et voudrait appuyer les vues qui y sont exprimées en se prévalant aussi des arguments présentés ci-dessous concernant le point de savoir si la mesure française est nécessaire ou non au sens de l'article XX b) du GATT.

b) Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce

i) *Article III du GATT*

4.92 Le Zimbabwe soutient que, comme autre possibilité et en plus des violations alléguées de l'Accord OTC, le Décret enfreint l'article III:4 du GATT. Le Zimbabwe estime que les fibres d'amiante chrysotile et, au minimum, les fibres de cellulose, les fibres aramides et les fibres de verre sont des "produits similaires" au sens de l'article III:4. Les CE confirment que les fibres de cellulose et les fibres aramides font partie des fibres qui sont utilisées le plus fréquemment pour remplacer les fibres d'amiante dans la fabrication du ciment.<sup>157</sup> Les fibres de cellulose, les fibres aramides et les fibres de verre sont toutes produites en France.<sup>158</sup> Alors qu'elles peuvent être légalement vendues dans ce pays, l'importation et la vente de fibres d'amiante sont interdites. Il ne fait donc aucun doute que les fibres d'amiante sont soumises à un "traitement moins favorable" que les fibres de cellulose, les fibres aramides et les fibres de verre, en dépit du fait qu'elles constituent des "produits similaires".<sup>159</sup>

4.93 Le Zimbabwe relève que les CE contestent que les fibres d'amiante, les fibres de cellulose, les fibres aramides et les fibres de verre soient des "produits similaires" au sens de l'article III:4. Il est bien établi dans la jurisprudence de l'OMC que l'on doit déterminer si les produits sont ou non des "produits similaires" en fonction de critères tels que les caractéristiques physiques des produits et leur utilisation finale.<sup>160</sup> Il ressort également clairement de la jurisprudence de l'OMC qu'une telle détermination ne peut être faite qu'au cas par cas, à savoir, en tenant compte des circonstances spécifiques et uniques de chaque affaire.<sup>161</sup> S'agissant du premier critère, c'est-à-dire les caractéristiques physiques et les propriétés, les CE allèguent que les fibres de cellulose, les fibres aramides et les fibres de verre ne sont pas suffisamment similaires aux fibres d'amiante dans la mesure où leur composition chimique est différente. À cet égard, le Zimbabwe souhaite rappeler que les CE ont reconnu que la composition chimique de toutes les variétés de fibres d'amiante était également différente. Cela ne les a pas empêchées, toutefois, de conclure que les fibres d'amiante chrysotile et les fibres d'amiante amphibole étaient des "produits similaires". Le Zimbabwe estime que la même logique s'applique aux fibres de cellulose, aux fibres aramides et aux fibres de verre.

4.94 Même en faisant abstraction de l'incohérence du raisonnement des CE, le Zimbabwe ne pense pas que les différences soulignées par les CE soient suffisamment significatives pour rendre les produits en cause "non similaires" au sens de l'article III:4. Le Zimbabwe souhaite rappeler, tout

---

<sup>157</sup> Le Zimbabwe fait observer que, pour ce qui est des fibres de verre, cela découle de la définition de la position tarifaire 68.11 du SH.

<sup>158</sup> Pour le Zimbabwe, il n'importe pas, aux fins d'une enquête au titre de l'article III:4, que la production intérieure du "produit similaire" soit substantielle ou faible. L'article III:4 ne prescrit nulle part que la production intérieure soit substantielle.

<sup>159</sup> Le Zimbabwe considère que le décret entre manifestement dans le champ d'application de l'article III:4 dans la mesure où il s'agit d'un règlement qui affecte la vente des fibres d'amiante sur le marché intérieur.

<sup>160</sup> *Japon – Taxes sur les boissons alcooliques*, rapport de l'Organe d'appel, adopté le 1<sup>er</sup> novembre 1996, WT/DS8/AB/R-WT/DS10/AB/R-WT/DS11/AB/R, page 26.

<sup>161</sup> *Ibid.*, page 26.

d'abord, que la "similarité" n'exige pas que les produits soient "identiques à tous égards".<sup>162</sup> Le deuxième point qu'il convient de noter est que l'importance qu'on attache aux différences entre les caractéristiques physiques dépend des circonstances particulières de chaque affaire. En l'espèce, comme cela a été auparavant indiqué, toute analyse doit partir du fait que les fibres d'amianté chrysotile, en tant que produit à part entière, n'ont aucune utilité.<sup>163</sup> Les fibres d'amianté chrysotile sont en grande partie utilisées comme "intrants" dans la fabrication de produits en fibrociment. Il s'ensuit que les fibres de substitution comme les fibres de cellulose, les fibres aramides ou les fibres de verre, d'une part, et les fibres d'amianté, d'autre part, ne devraient pas être comparées l'une avec l'autre en tant que produits à part entière. On devrait au lieu de cela comparer les fibres d'amianté et les fibres de substitution visées en tant que produits incorporés dans du ciment. Manifestement, si cette démarche est adoptée, comme il se devrait, les différences mises en évidence par les CE deviennent mineures et dénuées de pertinence. Les CE font essentiellement valoir que les fibres de cellulose et les fibres aramides sont, en moyenne, moins fibrilleuses et d'un diamètre plus large que les fibres d'amianté et que seules ces dernières sont reconnues au niveau international comme produits du "groupe 1", à savoir comme produits dont il a été démontré qu'ils provoquaient le cancer. S'agissant de ces niveaux soi-disant variables de risques pour la santé associés aux fibres en cause, il convient de remarquer que les éventuelles différences qui existent entre les produits à prendre en considération deviennent bien moins pertinentes lorsque les fibres sont mélangées avec d'autres matériaux pour produire des produits en ciment et autres produits connexes.<sup>164</sup> Comme l'a expliqué le Zimbabwe, les éventuels risques qui demeurent proviennent d'une manipulation incorrecte des produits en ciment et non pas de ces produits eux-mêmes. En allant plus loin, le Zimbabwe n'est pas convaincu qu'il convienne d'attacher beaucoup d'importance au fait que seules les fibres d'amianté sont classées par l'OMS comme produits du groupe 1. De fait, même les CE concèdent qu'il subsiste une incertitude au sujet des risques que comporte l'utilisation des fibres de substitution. Le Zimbabwe estime que le fait qu'il n'existe aujourd'hui aucun effet négatif connu sur la santé humaine provenant de l'utilisation de fibres de substitution ne veut pas forcément dire qu'elles sont sans risque.<sup>165</sup> Le Zimbabwe fait remarquer que les CE partagent cette opinion, car elles reconnaissent expressément que "... un risque indétectable n'est pas égal à une absence de risque".<sup>166</sup>

4.95 S'agissant du deuxième critère, à savoir la communauté des utilisations finales, le Zimbabwe estime que les fibres d'amianté, de cellulose, les fibres aramides et les fibres de verre ont "essentiellement les mêmes utilisations finales".<sup>167</sup> Leur résistance chimique et leur capacité de renforcement en font des substituts des fibres d'amianté presque parfaits. Les fibres d'amianté chrysotile ne sont donc pas des produits uniques, comme les CE voudraient le faire croire au Groupe spécial. Comme on l'a fait remarquer auparavant, les CE, en réalité, reconnaissent que les fibres de cellulose et les fibres aramides sont des substituts des fibres d'amianté couramment utilisés.<sup>168</sup> De

---

<sup>162</sup> *Japon – Taxes sur les boissons alcooliques*, rapport du Groupe spécial, adopté le 1<sup>er</sup> novembre 1996, WT/DS8/R-WT/DS10/R-WT/DS11/R, paragraphe 6.21.

<sup>163</sup> C'est précisément la raison pour laquelle, pour le Zimbabwe, la classification tarifaire différente des fibres d'amianté chrysotile d'une part, et des fibres de cellulose et fibres aramides, d'autre part, ne peut fournir aucune orientation utile aux fins de déterminer la "similarité" en l'espèce. De fait, l'Organe d'appel a confirmé dans son rapport sur l'affaire *Japon – Taxes sur les boissons alcooliques*, adopté le 1<sup>er</sup> novembre 1996, WT/DS8/AB/R-WT/DS10/AB/R-WT/DS11/AB/R, page 28, que la valeur de la classification tarifaire comme critère pour établir la "similarité" doit être pesée au cas par cas.

<sup>164</sup> Pour le Zimbabwe, il convient de se rappeler dans ce contexte que le diamètre et le caractère fibrilleux ne sont en tout état de cause pertinents que dans la mesure où ces caractéristiques ont un lien avec les risques pour la santé humaine.

<sup>165</sup> Le Zimbabwe relève que cela est d'autant plus vrai que les types de maladies en cause ici comportent de longues périodes de latence.

<sup>166</sup> Voir la section III.B du présent rapport.

<sup>167</sup> *États-Unis – Taxes sur le pétrole et certains produits d'importation*, adopté le 17 juin 1987, IBDD, S34/154, paragraphe 5.1.1.

<sup>168</sup> Selon le Zimbabwe, c'est également vrai des fibres de verre.

surcroît, comme le Canada, le Zimbabwe estime que la structure du Décret donne au moins à penser que les fibres d'amiante et les autres fibres sont substituables, ce qui devient évident si l'on considère le Décret français du point de vue du fonctionnement du processus politique. Si les principaux utilisateurs de fibres d'amiante n'avaient pas eu à leur disposition des produits de substitution très proches au moment où l'on a donné force de loi au Décret, on peut raisonnablement supposer qu'ils auraient exercé des pressions sur le gouvernement français et qu'ils auraient très probablement obtenu une exception plus large (autorisant à continuer d'utiliser des fibres d'amiante) que celle qui figure à présent dans le Décret.<sup>169</sup> Compte tenu des considérations qui précèdent, le Zimbabwe estime que les fibres d'amiante et les fibres de cellulose, les fibres aramides et les fibres de verre devraient être considérées comme des "produits similaires" au sens de l'article III:4 du GATT.

ii) *Article XX du GATT*

4.96 Le Zimbabwe soutient que le Décret n'est pas justifié au titre du paragraphe b) de l'article XX parce qu'il n'est pas "nécessaire [...] à la protection de la santé [...] des personnes".<sup>170</sup> Plus précisément, le Décret ne satisfait pas au critère de la nécessité. La jurisprudence du GATT de 1947 a établi qu'une mesure peut être considérée comme "nécessaire" au sens de l'article XX s'il n'y a "pas d'autres mesures compatibles, ou moins incompatibles, avec l'Accord général qu'[un Membre peut] raisonnablement être censé [...] employer pour atteindre les objectifs de sa politique [...]".<sup>171</sup> Le Zimbabwe estime qu'il lui suffit d'établir – même à supposer que les fibres d'amiante présentent un risque plus important pour la santé des personnes – qu'il existe des mesures moins restrictives pour le commerce à la disposition de la France pour atteindre ses objectifs en matière de santé. Les CE allèguent que, pour que la France atteigne les objectifs de sa politique de santé, elle n'avait raisonnablement à sa disposition aucune autre mesure qu'une interdiction pure et simple des fibres d'amiante chrysotile. Notamment, les CE estiment que les mesures de contrôle employées pour contenir à un niveau minimum l'exposition aux fibres d'amiante chrysotile ne sont pas suffisantes pour permettre à la France d'atteindre le niveau de protection élevé qu'elle s'est fixé. Elles soutiennent aussi que les mesures de contrôle sont impossibles à mettre en œuvre dans le cas du vaste groupe des "utilisateurs secondaires" de fibres d'amiante, à savoir, les travailleurs et les bricoleurs qui, en l'absence de mesures de contrôle, peuvent être exposés à la poussière d'amiante chrysotile durant l'installation, la maintenance et la réparation de produits contenant de l'amiante chrysotile. Le problème est aggravé, selon les CE, par le fait que dans bien des cas, les "utilisateurs secondaires" n'ont aucune information leur permettant de savoir s'ils manipulent des produits qui contiennent de l'amiante. Les CE estiment que même si cette information leur était donnée, les mesures de contrôle sont onéreuses et font d'une opération qui serait normalement simple une opération coûteuse, compliquée et incommode. De surcroît, les CE estiment qu'"une fois mis sur le marché, il n'existe plus aucun moyen raisonnable de contrôler l'usage de l'amiante et, en particulier, de contrôler des opérations banales (découpage, sciage ...) que de nombreuses personnes peuvent être amenées à réaliser".<sup>172</sup>

4.97 Le Zimbabwe n'est pas convaincu par les arguments des CE. Tout d'abord, en ce qui concerne l'efficacité des mesures de contrôle, le Zimbabwe estime que le respect de certaines

---

<sup>169</sup> Le Zimbabwe relève que le fait que l'article 7 du Décret contient une exemption temporaire additionnelle et spéciale pour certains véhicules d'occasion et véhicules agricoles laisse à penser précisément qu'il n'existait pas de produits de substitution équivalents et financièrement abordables au moment où on a donné force de loi au Décret et que les secteurs visés ont réussi par leurs pressions à obtenir du gouvernement qu'il prévoie une exemption temporaire.

<sup>170</sup> Le Zimbabwe fait observer que la question à laquelle doit répondre le Groupe spécial en l'espèce est celle de savoir s'il était nécessaire pour la France d'établir une discrimination entre les fibres d'amiante et les fibres "similaires" d'origine nationale afin de protéger la santé humaine.

<sup>171</sup> *Thaïlande – Restrictions à l'importation et taxes intérieures touchant les cigarettes*, rapport du Groupe spécial adopté le 7 novembre 1990, IBDD, S37/214, paragraphe 75.

<sup>172</sup> Voir la section III.C du présent rapport.

pratiques de travail et l'utilisation d'appareils techniques conformément à la norme ISO 7337, par exemple, suffiraient pour se maintenir dans la limite du niveau d'exposition maximum acceptable pour la France. Les CE soutiennent que même si on emploie un équipement technique spécial lorsqu'on entreprend des activités à haut risque, les pics d'exposition à l'amiante sont encore supérieurs au niveau maximum fixé par la France. Mais ce que n'évoquent pas les CE, c'est que, comme l'a fait valoir le Canada, le port d'un équipement respiratoire protecteur et l'humidification des matériaux pendant ces activités pourraient réduire considérablement l'exposition, à tel point, effectivement, que le niveau maximum d'exposition fixé par la France serait respecté. S'agissant de l'argument des CE soutenant que les mesures de contrôle ne sont pas applicables car elles sont trop onéreuses, le Zimbabwe conteste la pertinence de telles considérations. Après tout, la question de savoir si ces coûts sont trop élevés ou non doit être laissée à l'appréciation du marché. Si la demande en produits des fabricants d'amiante-ciment est insuffisante en raison des mesures de contrôle onéreuses imposées à leurs clients, leurs affaires périront ou bien ils se diversifieront dans la production de ciment utilisant des fibres de substitution. De même, le Zimbabwe ne voit aucune justification à l'argument selon lequel les mesures de contrôle rendent certaines procédures de travail compliquées et inconfortables. Lorsque certaines pratiques sont imposées par la loi, la question de savoir si ceux qui doivent les suivre les apprécient ou non perd toute signification.<sup>173</sup> Il est certain que cela ne justifie pas en soi des mesures restrictives pour le commerce.

4.98 Le Zimbabwe reconnaît qu'il n'est peut-être pas évident pour une personne inexpérimentée de savoir si elle manipule des produits contenant des fibres d'amiante, mais cela ne justifie en aucun cas la mise en place d'une interdiction de vaste portée pour les produits qui pourraient contenir de telles fibres. Le Zimbabwe soutient que les Membres pourraient, dans le cadre juridique de l'OMC, imposer une obligation de divulgation, ce qui permettrait aux acheteurs de décider en connaissance de cause d'acheter ou non des produits contenant des fibres d'amiante. Lorsque les matériaux ont déjà été installés ou incorporés, disons, dans un bâtiment, le Zimbabwe ne voit pas pourquoi il ne pourrait y avoir, par exemple, un message avertissant de la présence d'amiante placé à proximité des instructions d'évacuation sur un panneau d'affichage de ce bâtiment. En outre, et en ce qui concerne particulièrement le travail des plombiers, des électriciens et autres, le Zimbabwe ne voit pas pourquoi on ne pourrait pas obliger le propriétaire d'une installation ou d'un bâtiment à mettre en place une sorte de plan qui indiquerait dans quelle partie de l'installation se trouve l'amiante.<sup>174</sup> S'agissant de la préoccupation des CE qui estiment que l'utilisation des produits contenant de l'amiante ne peut pas être suffisamment contrôlée, notamment lorsqu'il s'agit des "utilisateurs secondaires" de ces produits, le Zimbabwe là encore ne pense pas que l'interdiction de toutes les importations de ces produits résoudrait le problème. En fait, elle soulèverait plus de problèmes qu'elle n'en résoudrait. Pour commencer, si le gouvernement français est réellement si préoccupé par les bricoleurs qui utilisent des produits contenant de l'amiante, il aurait pu facilement interdire la vente de ces produits dans les magasins pour bricoleurs.<sup>175</sup> D'autre part, comme mesure d'appui, il aurait pu aussi limiter la manipulation des produits en amiante à des experts agréés, de sorte que les personnes inexpérimentées n'auraient plus été en contact avec l'amiante.<sup>176</sup> La protection des travailleurs, tels que les électriciens et les plombiers, aurait aussi pu être assurée relativement facilement. Le gouvernement français aurait pu, par exemple, rendre l'agrément obligatoire, lequel ne serait accordé qu'aux personnes ayant suivi

---

<sup>173</sup> Le Zimbabwe fait observer que, par analogie, on pourrait ajouter ici que nombre de personnes pensent que le port de ceintures de sécurité dans les voitures rend la conduite plus "compliquée" et inconfortable. Pourtant, beaucoup de pays en ont fait une obligation légale.

<sup>174</sup> À cet égard, le Zimbabwe rappelle qu'un locataire ou le propriétaire d'une maison qui veut percer un trou dans un mur pour accrocher un tableau, par exemple, a aussi besoin de savoir exactement où se trouvent les câbles et installations électriques, à moins qu'il ne veuille mettre sa vie en danger.

<sup>175</sup> Le Zimbabwe fait observer qu'après tout, dans la plupart des pays, les médicaments ne peuvent pas s'acheter dans les supermarchés, mais uniquement dans les pharmacies, sur présentation d'une ordonnance médicale.

<sup>176</sup> Pour donner un autre exemple analogue, le Zimbabwe fait observer que dans de nombreux pays, l'installation de plafonniers et d'autres appareils électriques ne peut être exécutée que par des électriciens agréés.

jusqu'au bout des stages d'information et de formation sur l'utilisation et la manipulation des produits contenant de l'amiante. Le gouvernement français aurait pu aussi définir les pratiques de travail et appareils techniques précis qui doivent être employés dans tous les contacts avec ces produits. Pour faire en sorte qu'elles soient respectées, les réglementations pourraient autoriser l'imposition de lourdes amendes ou d'une peine de prison au cas où leurs dispositions seraient enfreintes de façon délibérée. Il va sans dire qu'un Membre a aussi toute faculté d'organiser des campagnes d'information, de façon à mieux faire connaître aux travailleurs les risques que présentent les fibres d'amiante et les procédures à observer dans tous les contacts avec celles-ci. Il ressort clairement de ce qui précède que le gouvernement français avait à sa disposition un certain nombre de mesures de remplacement qui auraient eu une incidence moindre sur le commerce tout en contribuant à réaliser son objectif global de protection de la santé et de la sécurité de ses ressortissants.

---

## V. CONSULTATION DU GROUPE SPÉCIAL AVEC LES EXPERTS SCIENTIFIQUES

### A. ÉTABLISSEMENT DE LA PROCÉDURE

5.1 Le **Groupe spécial** a noté que le différend dont il est saisi soulève des questions scientifiques et techniques. Lors de la première réunion de fond, le Groupe spécial a indiqué aux parties qu'il avait l'intention de rechercher l'avis d'experts scientifiques individuels sauf si, au vu des réfutations écrites des parties, il devait conclure qu'une telle procédure n'était pas nécessaire. Les domaines dans lesquels le Groupe spécial souhaitait obtenir des renseignements comprenaient les circonstances d'exposition à l'amiante chrysotile et les risques qui leur sont liés, ainsi que la question de l'efficacité de l'utilisation contrôlée du chrysotile. Le Groupe spécial a invité les parties à lui soumettre par écrit, leurs commentaires concernant, notamment, les domaines sur lesquels les experts devraient être consultés, les modalités possibles d'une telle procédure et les institutions internationales ou autres qui pourraient utilement être consultées afin d'identifier des experts appropriés.

5.2 Dans une lettre au Groupe spécial datée du 14 juin 1999, le **Canada** a proposé que, pour ce qui a trait aux modalités possibles d'une procédure de consultations d'experts scientifiques individuels, cinq conditions soient remplies, chacune ayant pour but d'assurer le respect des droits des parties d'être entendues à toutes les étapes de la procédure: i) les parties devraient être consultées par le Groupe spécial en ce qui concerne le choix des experts scientifiques; ii) l'avis des parties devrait être recherché par le Groupe spécial en ce qui concerne la formulation des questions qui seront soumises aux experts; iii) les parties devraient se voir offrir par le Groupe spécial une occasion de commenter par écrit un projet de rapport de chacun des experts; iv) les parties devraient pouvoir interroger chacun des experts sur le contenu de son rapport final lors d'une réunion avec le Groupe spécial; v) les parties devraient avoir la possibilité de commenter par écrit les conclusions contenues dans le rapport final de chacun des experts et leurs effets sur le droit. Concernant les domaines dans lesquels les experts scientifiques devraient être consultés, le Canada est d'avis, à l'instar du Groupe spécial, que les circonstances d'exposition à l'amiante chrysotile et les risques qui y sont liés dans les applications actuelles, ainsi que la gestion des risques par le contrôle des utilisations de l'amiante chrysotile, devraient être envisagés. En outre, les experts devraient également être consultés dans deux autres domaines, à savoir la toxicité comparée des différents types de fibre d'amiante et des fibres de substitution, et les méthodes d'estimation des risques, y compris le point de savoir s'il existe des valeurs d'exposition en deçà desquelles, dans la pratique, le risque est indétectable. Selon le Canada, il existe quatre spécialités qui recouvrent, à un titre ou à un autre, les domaines susmentionnés et à l'intérieur desquelles les experts devront être choisis, soit, la toxicologie, l'épidémiologie, l'analyse des risques et l'hygiène industrielle. Étant donné les particularités scientifiques du différend, le Canada souhaite que chaque question soit soumise à plus d'un expert, chaque expert devant présenter un rapport individuel. Concernant les institutions internationales qui pourraient utilement être pressenties afin d'identifier les experts appropriés, le Canada considère qu'elles devraient être consultées dans le but d'établir un échantillonnage d'experts dans les domaines susmentionnés. Le fait que des spécialistes aient mené des travaux de recherche reconnus sur l'amiante chrysotile de façon indépendante devrait être le principal critère de sélection et, aussi, le meilleur gage d'impartialité. L'Organisation mondiale de la santé, le Bureau international du travail et l'Organisation internationale de normalisation étaient parmi les organisations internationales qui pourraient être approchées. Après avoir établi, avec l'aide des organisations internationales, une liste de candidats potentiels, les parties devraient pouvoir, à leur tour, soumettre leur propre liste de noms de spécialistes qui pourraient servir à titre d'experts scientifiques dans les domaines mentionnés ci-dessus.

5.3 Dans une lettre du 14 juin 1999, les **Communautés européennes** considèrent que les questions scientifiques soulevées dans ce litige sont simples et claires. Les dispositions du Mémoire d'accord sur le fardeau de la preuve fournissent également une orientation suffisante au Groupe spécial pour traiter des questions factuelles et scientifiques soulevées par les parties au litige. Concernant d'une manière générale les procédures et critères de sélection, les

Communautés européennes considèrent que le recours à des experts par le Groupe spécial dans le but de rechercher des avis scientifiques et techniques devrait respecter les principes généraux du droit. Il devrait en particulier être transparent, éviter les conflits d'intérêt, confirmer l'intégrité du mécanisme de règlement des différends et favoriser la confiance du public dans le résultat du litige. Selon les Communautés européennes, le Groupe spécial ne peut établir dans ce cas qu'un groupe consultatif d'experts, conformément à l'Appendice 4 du Mémoire d'accord. En effet, la mesure en question dans ce litige est une mesure qui doit être examinée seulement qu'au titre du GATT de 1994, à l'exclusion de l'Accord OTC. L'article 13 paragraphe 2 du Mémoire d'accord dispose ce qui suit: "... [À] propos d'un point de fait concernant une question scientifique ou une autre question technique soulevée par une partie à un différend, les groupes spéciaux pourront demander un rapport consultatif écrit à une groupe consultatif d'experts. Les règles régissant l'établissement d'un tel groupe et les procédures de celui-ci sont énoncées dans l'Appendice 4". L'établissement d'un groupe consultatif d'experts est la seule option que le Mémoire d'accord donne aux groupe spéciaux désirant obtenir des renseignements sur des questions scientifiques. La première phrase de l'article 13:2 ne s'applique qu'aux situations où un Groupe spécial désire obtenir des renseignements de nature factuelle ou technique, mais non pour des renseignements scientifiques. Le sens ordinaire de ses termes, ainsi que l'objet et le but de l'article 13:2, première et deuxième phrase, dans leur contexte, conduit clairement à la conclusion que les groupe spéciaux ne sont pas autorisés à s'écarter de la procédure prévue à l'Appendice 4 du Mémoire d'accord. Que la demande vienne d'une partie ou parte de la propre initiative du Groupe spécial ne fait aucune différence. Les questions strictement scientifiques ne peuvent pas être résolues par des moyens et/ou par des procédures autres que celles prévues à l'Appendice 4 du Mémoire d'accord. Le paragraphe introductif de l'Appendice 4 du Mémoire d'accord confirme également cette interprétation en stipulant que les règles et procédures contenues dans l'Appendice "s'appliqueront aux groupes consultatifs d'experts établis conformément aux dispositions du paragraphe 2 de l'article 13", c'est-à-dire indépendamment du fait de savoir si le Groupe spécial se base sur la première ou la deuxième phrase de cet article. Cette interprétation est confirmée par le fait que, si l'Accord OTC devait être applicable (*quod non*), l'article 14.2 de cet Accord exige explicitement des groupes spéciaux qu'ils n'établissent qu'un groupe d'experts techniques (qui est l'équivalent d'un groupe consultatif d'experts). Dans un tel cas, les règles de procédure prévues à l'Annexe 2 de l'Accord OTC doivent s'appliquer. L'Annexe 2 de l'Accord OTC et l'Appendice 4 du Mémoire d'accord sont presque identiques. De plus, en vertu de l'article 1.2 et de l'Appendice 2 du Mémoire d'accord, seul l'article 14.2 de l'Accord OTC est applicable.

5.4 Les Communautés européennes font aussi observer que les cas antérieurs où des groupes spéciaux ont demandé l'avis d'experts scientifiques relevaient tous de l'Accord sur les mesures sanitaires et phytosanitaires, qui n'est pas applicable en l'espèce. Ces cas antérieurs ne sont donc pas des exemples pertinents pour ce litige. Le litige *Crevettes* est le seul autre cas pour lequel l'avis d'experts scientifiques a été demandé au titre du GATT de 1994. Mais cet exemple n'est pas en lui-même suffisant pour établir un précédent valide, applicable à tous les cas, notamment parce que les parties au litige *Crevettes* n'ont apparemment pas demandé l'application exclusive de l'Annexe 4 du Mémoire d'accord. Il en résulte que, dans le cas présent, le Groupe spécial, s'il décide de demander l'avis scientifique d'experts extérieurs, ne peut le faire qu'au titre de l'article 13:2, deuxième phrase du Mémoire d'accord, ou de l'article 14:2 de l'Accord OTC.

5.5 Selon les Communautés européennes, l'Appendice 4 du Mémoire d'accord, et/ou l'Annexe 2 de l'Accord OTC, fixent des règles presque identiques concernant l'établissement d'un groupe consultatif d'experts. Ces règles doivent toutes être respectées dans ce litige. De plus, pour s'assurer que les principes indiqués plus hauts soient observés, les Communautés européennes sont d'avis que le Groupe spécial devrait suivre les critères spécifiques suivants dans le choix des experts scientifiques: i) les experts ne devraient pas être ressortissants des parties au litige; ii) le Groupe spécial devrait sélectionner des experts scientifiques dans différents spécialités de manière à s'assurer que tous les domaines qu'il identifiera seront couverts. Ces domaines sont: les risques que fait courir

l'amiante, notamment l'amiante chrysotile, à la santé humaine; l'applicabilité d'un seuil; les circonstances d'exposition et la question de savoir si ce que l'on appelle l'"usage contrôlé" peut éliminer les risques potentiels pour la santé humaine; iii) les Communautés européennes sont d'avis que, s'il décide de demander des renseignements, le Groupe spécial devrait consulter au moins cinq experts pour que plus d'un expert ait l'expertise nécessaire et fournisse des réponses aux questions dans les différents domaines identifiés par le Groupe spécial. Considérant le nombre d'experts que le Groupe spécial devrait consulter, seuls des scientifiques qui ont une expertise démontrée dans le domaine de l'amiante devraient être sélectionnés; iv) les experts devraient venir essentiellement, si ce n'est exclusivement, du Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), qui est une agence spécialisée de l'OMS. Le CIRC a étudié l'amiante sous tous les angles possibles et devrait donc être en mesure de proposer des experts couvrant tous les domaines dans lesquels des questions pourront être posées. Le Groupe spécial devrait également examiner la possibilité de consulter le Bureau international du travail (BIT) au cas où le CIRC ne serait pas en mesure de couvrir tous les domaines en question; v) les experts choisis ne doivent pas avoir un quelconque lien, actuel ou passé, avec l'industrie produisant de l'amiante ou des produits de substitution. Ils devraient en outre démontrer clairement l'absence de tout conflit d'intérêt. Les parties devraient recevoir au préalable le *curriculum vitae* de tous les candidats proposés et devraient avoir au moins dix jours ouvrables pour vérifier les compétences, l'expertise et les possibles conflits d'intérêt des candidats; vi) le Groupe spécial devrait également solliciter l'avis des parties concernant l'objectif de la consultation d'experts, le genre et la nature des questions qui seront posées à ces derniers; vii) l'objectif de la consultation devrait être de faire avancer la connaissance des éléments scientifiques pertinents dans ce litige. Par conséquent, et en conformité avec les dispositions du Mémoire d'accord, les questions que le Groupe spécial posera doivent se rapporter directement et strictement aux seuls aspects scientifiques du cas. Les questions ne devraient pas avoir trait aux problèmes juridiques, ni à aucun problème d'interprétation d'un Accord de l'OMC à l'examen.

5.6 Après avoir pris connaissance des commentaires des parties, le **Groupe spécial** a pris la décision de consulter des experts à titre individuel, conformément aux dispositions du paragraphe 1 et du paragraphe 2, première phrase, de l'article 13 du Mémoire d'accord sur les règles et procédure régissant le règlement des différends. Le Groupe spécial a convié les parties à une réunion, le 10 juillet 1999, pour leur présenter la procédure qu'il entendait suivre et leur donner la possibilité de s'exprimer à ce sujet. Le Groupe spécial a rappelé l'article 13 du Mémoire d'accord qui stipule notamment que:

"Chaque groupe spécial aura le droit de demander à toute personne ou à tout organisme qu'il jugera approprié des renseignements et des avis techniques." [...]

"Les groupes spéciaux pourront demander des renseignements à toute source qu'ils jugeront appropriée et consulter des experts pour obtenir leur avis sur certains aspects de la question."

5.7 Lors de cette réunion, le Groupe spécial a indiqué aux parties que, selon lui, l'article 13 du Mémoire d'accord habilite un groupe spécial à demander des renseignements et des avis techniques comme il le juge approprié pour une affaire donnée; un groupe spécial a en particulier la liberté de déterminer si l'établissement d'un groupe consultatif d'experts est nécessaire ou approprié. En l'espèce, la consultation d'experts agissant à titre individuel lui paraît être le mode de consultation le plus approprié. Le Groupe spécial avait l'intention de demander des renseignements concernant les circonstances d'exposition au chrysotile et les risques qui leur sont liés. Dans ce contexte, le Groupe spécial a indiqué qu'il articulerait ses questions autour des thèmes suivants, à savoir, notamment: la pathogénicité du chrysotile; la pathogénicité relative des amphiboles, du chrysotile et des produits de substitution; l'évaluation et la gestion des risques liés à l'utilisation du chrysotile; l'efficacité de l'utilisation contrôlée du chrysotile.

5.8 Le Groupe spécial a ensuite présenté aux parties la procédure qu'il entendait suivre, qui est celle qu'ont suivie les Groupes spéciaux précédents qui ont eu recours à une consultation d'experts choisis à titre individuel, à savoir:

- les experts seront placés sous l'autorité du groupe spécial. Ils seront consultés à titre personnel, et non en qualité de représentant d'un gouvernement ou d'une organisation. Leur opinion aura uniquement valeur d'avis; elle ne liera pas le Groupe spécial;
- le nombre d'experts que le Groupe spécial choisira sera fixé en fonction du nombre de questions au sujet desquelles un avis sera demandé, ainsi que du nombre de questions sur lesquelles chaque expert pourra donner un avis;
- le Groupe spécial a l'intention de demander des noms à l'Organisation mondiale de la santé (OMS), à l'Organisation internationale du travail (OIT), au Programme international sur la sécurité chimique (PISC), au Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), à l'Organisation internationale de normalisation (ISO), ainsi qu'aux parties;
- le Groupe spécial n'entend pas nommer des experts qui sont ressortissants de l'une ou l'autre des parties au différend, à moins que les parties ne consentent à leur nomination ou que le Groupe spécial estime que, sinon, il ne lui est pas possible d'obtenir les avis scientifiques spécialisés nécessaires;
- le Secrétariat demandera aux personnes suggérées de présenter un *curriculum vitae*. Les *curriculum vitae* qui auront été reçus seront communiqués aux parties. Les parties ne devront pas prendre contact avec les experts suggérés;
- les parties auront la possibilité de faire des observations et de faire connaître les objections majeures qu'elles pourraient avoir à l'encontre de tel ou tel expert considéré. Le Groupe spécial informera les parties du choix qu'il aura fait parmi les experts;
- les experts recevront toutes les parties pertinentes des communications à titre confidentiel;
- le Groupe spécial préparera des projets de questions pour les experts. Elles seront communiquées aux parties. Les parties auront l'occasion de commenter les questions proposées, ou de suggérer des questions supplémentaires, avant qu'elles ne soient envoyées aux experts. Ensuite, le Groupe spécial établira la liste définitive des questions, qui sera envoyée aux experts et, en même temps, communiquée aux parties;
- chaque expert recevra toutes les questions. Il lui sera demandé de répondre aux questions qui sont dans son domaine de compétence et d'indiquer, si besoin est, les points sur lesquels il ne se sent pas compétent pour répondre. Les experts seront invités à fournir des réponses par écrit; des copies de ces réponses seront communiquées aux parties. Les parties auront la possibilité de faire des observations écrites sur les réponses des experts et ces réponses figureront dans le rapport final du Groupe spécial;
- si le Groupe spécial le juge opportun, de sa propre initiative ou à la demande d'une partie, une réunion avec les experts pourra avoir lieu immédiatement avant la

deuxième réunion de fond. Avant la réunion, le Groupe spécial veillera à ce que: i) les observations des parties concernant les réponses des experts soient communiquées aux experts; ii) les experts reçoivent individuellement les réponses des autres experts aux questions du Groupe spécial;

- le procès-verbal de la réunion avec les experts sera soumis aux parties et aux experts pour qu'ils puissent y apporter des corrections. La version corrigée sera annexée au rapport final du Groupe spécial.

5.9 Le Groupe spécial a donné aux parties la possibilité de lui faire part de leurs commentaires par écrit.

5.10 Dans une lettre datée du 19 juillet 1999, le **Canada** a rappelé tous les points qu'il avait notifiés au Groupe spécial dans sa lettre du 14 juin 1999. Le Canada est d'accord avec le Groupe spécial sur la nature des renseignements et avis qu'il a l'intention de demander à des experts scientifiques. Il est cependant d'avis que les experts les mieux qualifiés pour répondre aux questions du Groupe spécial relatives aux circonstances d'exposition au chrysotile et aux risques qui leur sont liés se retrouvent dans les domaines de la toxicologie, l'épidémiologie, l'analyse des risques et l'hygiène industrielle. En plus de la possibilité qui est offerte aux parties de faire des observations écrites sur les réponses des experts, le Groupe spécial devrait envisager la possibilité pour les parties de déposer un dernier exposé écrit après la deuxième réunion de fond. Pour ce qui a trait au fait que les experts scientifiques ne devraient pas être ressortissants des parties au différend, le Canada considère que cette règle de procédure, énoncée à l'Appendice 4 du Mémoire d'accord, ne s'applique normalement qu'à l'établissement d'un groupe consultatif d'experts. Dans le cas *Hormones*, l'Organe d'appel a écrit à ce sujet qu'"une fois que le groupe spécial a décidé de demander l'avis d'experts scientifiques agissant à titre individuel, rien ne l'empêch[ait], d'un point de vue juridique, d'élaborer, en consultation avec les parties au différend, des règles *ad hoc* pour une affaire donnée."<sup>1</sup> L'accord des deux parties au différend étant requis pour que la sélection des ressortissants d'une partie soit permise, le Canada est étonné du refus des Communautés européennes de permettre la sélection de leurs ressortissants. Le Canada est disposé à considérer la sélection d'experts ressortissants des Communautés européennes et ce, sans égard au refus des Communautés européennes de considérer des experts provenant du Canada. Dans ce différend, si les ressortissants des parties sont exclus d'office, le Groupe spécial risque de se retrouver dans une situation où il ne lui serait pas possible de sélectionner les experts qui possèdent les meilleures connaissances scientifiques compte tenu de la nature des avis recherchés. Le Canada demande donc aux Communautés européennes et au Groupe spécial de reconsidérer leur décision en ce qui concerne la non-participation des ressortissants des parties.

5.11 Par ailleurs, le Canada ne peut accepter que, ainsi que le demandent les Communautés européennes, les experts doivent démontrer clairement l'absence de tout conflit d'intérêt. Il n'appartient pas à un candidat à la fonction d'expert de faire la preuve de son impartialité mais il lui est seulement demandé de remplir un formulaire de déclaration relatif à ses intérêts, ses relations et les sujets qui sont susceptibles d'influer sur son indépendance. Ce formulaire est prévu au document intitulé *Règles de conduite relatives au Mémoire d'accord sur les règles et procédures régissant le règlement des différends*.<sup>2</sup> Une fois que les candidats pressentis comme experts ont rempli leurs déclarations, les parties au différend pourront s'opposer à tout candidat qui aura communiqué un intérêt, une relation ou un sujet susceptible de le placer en situation de conflit d'intérêt. Le Groupe spécial est investi du pouvoir de décider si l'information divulguée dans le formulaire place véritablement le candidat expert en situation de conflit d'intérêt et de maintenir l'objection d'une partie

---

<sup>1</sup>Communautés européennes – Mesures communautaires concernant la viande et les produits carnés, Rapport de l'Organe d'appel, WT/DS26/DS48/AB/R, adopté le 13 février 1998, paragraphe 148.

<sup>2</sup>WT/DSB/RC/1, du 11 décembre 1996.

à la candidature d'un expert. L'approche du Groupe spécial dans l'affaire *Crevettes* devrait être suivie en l'espèce. Après avoir noté que trois des experts approchés avaient fait état dans leur formulaire de circonstances pouvant donner lieu à des conflits d'intérêt, le Groupe spécial a quand même décidé de confirmer leur recrutement "car il a été estimé que les faits révélés n'étaient pas de nature à empêcher les individus concernés de fournir en toute impartialité les informations scientifiques attendues d'eux. Le Groupe a aussi tenu compte des informations divulguées dans son évaluation des réponses fournies. Il a souligné que son choix avait été principalement dicté par la nécessité de réunir les compétences qui soient de la plus haute qualité et qui recouvrent un champ aussi vaste que possible. Dans [les circonstances particulières à cette affaire], il était difficile - sinon impossible - de concilier cette nécessité et l'agrément de toutes les parties à propos de chacune des personnes concernées."<sup>3</sup> Le Canada est surpris de constater que les Communautés européennes insistent sur l'absence de liens entre les experts et les producteurs d'amiante chrysotile mais non entre les experts et les groupes de pression anti-amiante. Personne ne s'oppose aux principes de l'indépendance et de l'impartialité des experts ou au respect des règles régissant les conflits d'intérêt. La seule question pertinente demeure la façon dont ces principes devraient être appliqués en l'espèce.

5.12 Dans une lettre du 19 juillet 1999, les **Communautés européennes** prennent note de la décision du Groupe spécial de consulter des experts scientifiques à titre personnel, en application de l'article 13:1 du Mémorandum d'accord sur le règlement des différends. Les Communautés européennes réfutent le fondement juridique sur lequel repose la décision du Groupe spécial. Selon les principes coutumiers internationaux d'interprétation des traités, une interprétation systématique de l'article 13:1 et 13:2 du Mémorandum d'accord donne à entendre que, en ce qui concerne les questions scientifiques, la solution privilégiée dans le Mémorandum d'accord consiste à constituer un groupe consultatif d'experts. L'expression "question scientifique" ne figure que dans la deuxième phrase de l'article 13:2 du Mémorandum d'accord, qui prévoit uniquement la constitution d'un groupe consultatif d'experts. L'historique de la rédaction des accords de l'OMC confirme également cette interprétation.<sup>4</sup> Les trois affaires précédentes dans lesquelles des groupes spéciaux ont demandé l'avis de scientifiques, consultés à titre personnel, concernaient toutes des questions relevant de l'Accord SPS, dont l'article 11:2 mentionne expressément des questions "scientifiques" et prévoit la possibilité de consulter des experts à titre personnel.<sup>5</sup> Par ailleurs, le Canada demande l'application de l'Accord OTC à la mesure en cause. Il convient de noter que l'article 14.2 de l'Accord OTC prévoit uniquement la possibilité de consulter un groupe consultatif d'experts. Il n'y a dans cet Accord aucune disposition équivalente à l'article 13:1 du Mémorandum d'accord ou à l'article 11:2 (première phrase) de l'Accord SPS. Les termes mêmes de l'article 14.2 de l'Accord OTC sont donc différents de l'article 13:1 et 13:2 (première phrase) du Mémorandum d'accord et de l'article 11:2 de l'Accord SPS. Cette différence n'est pas fortuite.<sup>6</sup> Elle dénote l'intention manifeste des Membres de l'OMC de résoudre les questions scientifiques ou techniques dans le cadre de l'Accord OTC uniquement en établissant un groupe consultatif d'experts. La décision du Groupe spécial de consulter des experts à titre personnel est également contraire à l'article 1:2 du Mémorandum d'accord, qui dispose ce qui suit:

---

<sup>3</sup> *États-Unis - Prohibition à l'importation de certaines crevettes et de certains produits à base de crevettes*, Rapport du Groupe spécial, WT/DS58/R, adopté le 6 novembre 1998, paragraphe 5.7.

<sup>4</sup> Selon les Communautés européennes, on peut également en trouver confirmation dans le paragraphe introductif de l'Appendice 4 du Mémorandum d'accord, qui dispose que "[les règles et procédures ci-après] s'appliqueront aux groupes consultatifs d'experts établis conformément aux dispositions du paragraphe 2 de l'article 13", c'est-à-dire indépendamment de la question de savoir si c'est la première ou la deuxième phrase de cet article qui est utilisée par le Groupe spécial.

<sup>5</sup> Cela explique également les raisons sur lesquelles est fondée la constatation de l'Organe d'appel au sujet de cette question dans l'affaire *Hormones*. Voir le rapport AB-1997-4, paragraphe 147.

<sup>6</sup> Comme l'Organe d'appel l'a constaté dans l'affaire *Hormones* (paragraphe 164), "l'interprète d'un traité ne peut supposer que les Membres qui ont négocié et rédigé l'Accord ont procédé ainsi par simple inadvertance".

"Dans la mesure où il y a une différence entre les règles et procédures du présent mémorandum d'accord et les règles et procédures spéciales ou additionnelles indiquées à l'Appendice 2, ces dernières prévaudront."

5.13 Comme expliqué ci-dessus, il existe une nette différence entre l'article 13:1 et 13:2 (première phrase) du Mémorandum d'accord, invoqué en l'occurrence par le Groupe spécial, et l'article 14.2 de l'Accord OTC. Les règles et procédures spéciales mentionnées à l'Appendice 2 du Mémorandum d'accord, à savoir l'article 14:2 de l'Accord OTC qui prévoit l'établissement d'un groupe consultatif d'experts, devraient donc être appliquées dans la présente affaire, si le Groupe spécial devait juger que l'Accord OTC est applicable.<sup>7</sup> Les Communautés européennes considèrent par conséquent que la décision du Groupe spécial est contraire à la lettre, à l'objet et au but de l'article 14.2 de l'Accord OTC (si celui-ci est applicable), en liaison avec l'article 1:2 du Mémorandum d'accord, et à l'article 13:2 (deuxième phrase) du Mémorandum d'accord. Par ailleurs, du point de vue systématique, la décision du Groupe spécial rend inutiles et obsolètes les dispositions du Mémorandum d'accord et de l'Accord OTC concernant les groupes consultatifs d'experts, qui constituent à l'évidence la solution privilégiée par les Membres de l'OMC et la seule pour laquelle des règles de procédure ont été énoncées à l'OMC pour le règlement des questions "scientifiques".<sup>8</sup> À ce stade, les Communautés européennes sont en conséquence obligées de réserver tous leurs droits concernant cette question. Elles souhaitent également demander au Groupe spécial, conformément à la pratique courante à l'OMC et pour des raisons de transparence et de respect de la procédure régulière, d'indiquer par écrit les critères et les raisons qui ont motivé sa décision de recourir à des experts scientifiques individuels et les raisons pour lesquelles il n'a pas tenu compte des arguments présentés par les Communautés européennes, et de communiquer ces renseignements aux parties au différend.

5.14 Quant au type de qualifications et de spécialisations scientifiques, les Communautés européennes estiment que les experts devraient être des spécialistes du cancer, en particulier le cancer du poumon et le mésothéliome. En outre, ils devraient être des épidémiologistes expérimentés dans le domaine de l'amiante et du cancer. Les Communautés européennes ne voient pas bien quel type de discipline scientifique devraient connaître les personnes qui seront appelées à donner leur avis dans les domaines de "l'évaluation et [de] la gestion des risques liés à l'utilisation du chrysotile" et de "l'efficacité de l'utilisation contrôlée du chrysotile", ni quel type de connaissances techniques ces personnes devraient avoir. Si de tels experts existent, ils devraient être en mesure de donner des renseignements concernant toutes les catégories de personnes qui pourraient entrer en contact avec l'amiante et les produits en contenant, comme les personnes travaillant dans le domaine de l'entretien, de la réparation et de la construction (par exemple les menuisiers, les plombiers, les chauffagistes, les travailleurs utilisant des matériaux isolants, les bricoleurs, etc.). Les Communautés européennes sont d'avis que les scientifiques retenus devraient également avoir des connaissances spécialisées dans le domaine de l'inspection des maisons, des bâtiments et des usines en vue de détecter la présence d'amiante et de déterminer son éventuelle élimination. À l'évidence, ces experts ne peuvent être autorisés à avoir des attaches, directement ou indirectement, avec les industries qui produisent de l'amiante ou le matériel destiné à réduire le risque d'inhalation des fibres d'amiante. De telles attaches semblent particulièrement susceptibles d'exister si les experts devaient être désignés par l'ISO. Les Communautés européennes estiment que deux experts au moins devraient être désignés pour chaque domaine de discipline scientifique et chaque domaine de questions. C'est la condition minimale pour

---

<sup>7</sup>La troisième phrase de l'article 1:2 du Mémorandum d'accord n'est pas applicable dans ce cas, étant donné que le GATT de 1994 n'énonce pas, sur cette question, des règles et procédures contradictoires.

<sup>8</sup>L'interprétation du Groupe spécial est également contraire à l'un des corollaires de la règle générale d'interprétation qui figure dans la Convention de Vienne de 1969, à savoir que l'interprétation doit donner sens et effet à tous les termes d'un traité. Comme l'Organe d'appel l'a indiqué dans l'affaire *Essence*, "[U]n interprète n'est pas libre d'adopter une interprétation qui aurait pour résultat de rendre redondants ou inutiles des clauses ou des paragraphes entiers d'un traité" (AB-1996-1, pages 25 et 26). En particulier, le Groupe spécial s'est abstenu jusqu'à présent de donner des raisons de fond explicites pour expliquer pourquoi il a préféré la consultation d'experts individuels à l'établissement d'un groupe consultatif d'experts.

avoir un point de vue équilibré et ne pas être entièrement tributaire des vues d'une seule personne. En tout état de cause, le nombre total d'experts ne devrait pas être inférieur à six.

5.15 Les Communautés européennes ont exprimé le souhait de recevoir des copies des lettres que le Groupe spécial adressera aux institutions mentionnées dans ce point ainsi que leurs réponses. Les experts désignés ne devraient pas être des ressortissants ou résidents des parties au différend. Les Communautés européennes estiment que tous les candidats doivent présenter en temps voulu un *curriculum vitae* détaillé afin de permettre aux parties de vérifier leurs titres scientifiques, leur expérience et leur indépendance. En conséquence, les candidats doivent clairement indiquer dans leur *curriculum vitae* si, au cours de leur vie professionnelle, ils ont d'une manière ou d'une autre travaillé pour les industries produisant de l'amiante, des produits contenant de l'amiante et des produits de substitution ou pour l'industrie qui produit le matériel assurant une "utilisation contrôlée", ou s'ils ont donné des avis à ces industries. En outre, les experts retenus doivent remplir une formule de déclaration concernant un éventuel conflit d'intérêts, conformément aux *Règles de conduite relatives au Mémoire d'accord sur les règles et procédures régissant le règlement des différends* adoptées (WT/AB/WP/3, annexe II, page 17, du 28 février 1997). La formule de déclaration doit contenir tous les renseignements indiqués dans la liste exemplative qui figure à l'annexe II des *Règles de conduite* susmentionnées. En outre, elle devrait explicitement contenir des renseignements sur le point de savoir si l'expert a effectué un quelconque travail rémunéré ou non (recherche scientifique, consultation, avis d'expert, participation au conseil d'administration ou au directoire, etc.) pour des entreprises travaillant dans l'extraction, la production, la transformation ou le commerce d'amiante, de produits contenant de l'amiante ou de produits de substitution, ou pour des entreprises produisant du matériel assurant une "utilisation contrôlée".

5.16 Selon les Communautés européennes, le Groupe spécial devrait, par exemple, demander qu'il soit en outre indiqué dans la formule de déclaration: i) quelle est la situation professionnelle de l'expert (poste dans une entreprise ou un institut ayant un lien avec les industries produisant de l'amiante, des produits de substitution ou du "matériel assurant une utilisation contrôlée"); ii) si l'expert est membre du directoire, du conseil d'administration ou de tout autre organe de supervision d'une entreprise, d'une association, d'une institution, d'un groupe d'intérêts ayant un lien avec les industries produisant de l'amiante, des produits de substitution ou du "matériel assurant une utilisation contrôlée"; iii) s'il a réalisé une étude scientifique ou donné un avis d'expert à la demande d'une entreprise, d'une association, d'une institution, d'un groupe d'intérêts ayant un lien avec les industries produisant de l'amiante, des produits de substitution ou du "matériel assurant une utilisation contrôlée", ou dans le cadre d'un contrat conclu avec ces entités.<sup>9</sup> Si les précisions et renseignements susmentionnés ne figurent pas dans le *curriculum vitae* et dans la formule de déclaration, les parties ne seront pas en mesure d'exercer leurs droits et de formuler le type d'observations que le Groupe spécial leur demande de faire. En conséquence, les Communautés européennes estiment que la question des titres scientifiques et de l'expérience et, en particulier, la question de l'indépendance et de l'impartialité des experts sont d'une importance capitale et qu'elles doivent être prises en compte dans la décision du Groupe spécial concernant le choix et la consultation des experts scientifiques. Elles souhaitent donc réserver leurs droits jusqu'à l'achèvement des procédures de désignation. Un délai suffisant devrait être ménagé aux parties pour leur permettre de faire effectivement part au Groupe spécial de leurs vues concernant les questions susmentionnées. En particulier, un délai suffisant devrait être ménagé aux parties pour qu'elles puissent faire part de leurs vues sur la liste des experts éventuels à désigner par le Groupe spécial, et présenter leurs observations concernant les réponses écrites des experts aux questions qui leur sont posées par le Groupe spécial.

---

<sup>9</sup>Selon les Communautés européennes, les arguments supplémentaires en faveur de la proposition selon laquelle le terme conflit d'"intérêts" devrait être interprété de la manière la plus large possible peuvent être trouvés à l'article III.1 des *Règles de conduite* susmentionnées et dans une interprétation systématique (par analogie) des dispositions suivantes: articles 8:2, 8:3 et 17:3 du Mémoire d'accord, paragraphes 2 et 3 de l'Appendice 4 du Mémoire d'accord et paragraphes 2 et 3 de l'Annexe 2 de l'Accord OTC.

5.17 Dans une lettre aux parties datée du 2 août 1999, le **Groupe spécial** a confirmé son intention de consulter des experts agissant à titre individuel, en application de l'article 13 du Mémorandum d'accord. Le Groupe spécial a examiné avec soin les arguments avancés par les parties concernant les modalités de consultation d'experts, en particulier l'argument des Communautés européennes selon lequel l'article 13:2 du Mémorandum d'accord requiert, pour ce qui concerne les consultations d'experts en matière scientifique, le recours à un groupe consultatif d'experts selon les modalités prévues à l'Appendice 4 du Mémorandum d'accord. L'article 13 du Mémorandum d'accord prévoit notamment que "[c]haque groupe spécial aura le droit de demander à toute personne ou à tout organisme qu'il jugera approprié des renseignements et des avis techniques" et que "[l]es groupes spéciaux pourront demander des renseignements à toute source qu'ils jugeront appropriée et consulter des experts pour obtenir leur avis sur certains aspects de la question". En outre, l'article 13:2 prévoit que les groupes spéciaux "pourront" demander un rapport consultatif écrit à un groupe consultatif d'experts, notamment, mais pas exclusivement, pour examiner des points de fait concernant des questions scientifiques. Le Groupe spécial estime que ce texte permet l'établissement d'un tel groupe d'experts, mais n'empêche pas la consultation d'experts à titre individuel, s'agissant aussi bien de questions scientifiques que d'une "autre question technique". Cette interprétation de l'article 13:2 du Mémorandum d'accord lui paraît tout à fait conforme au texte de cette disposition, interprété conformément à l'article 31 de la Convention de Vienne sur le droit des traités, et à l'interprétation précisée par l'Organe d'appel selon laquelle l'article 13 du Mémorandum d'accord n'empêche pas un groupe spécial de consulter des experts à titre individuel et laisse au groupe spécial la liberté de déterminer si l'établissement d'un groupe consultatif d'experts est nécessaire ou approprié.<sup>10</sup>

5.18 Le Groupe spécial a également tenu compte de l'argument des Communautés européennes selon lequel, si la mesure en cause devait être considérée comme relevant de l'Accord OTC, ce qu'elles contestent par ailleurs, l'article 14.2 de cet accord imposerait d'avoir recours, pour toute question scientifique ou technique, à un groupe d'experts techniques, et de la position des Communautés européennes selon laquelle cette disposition, en application de l'article 1.2 du Mémorandum d'accord, prévaudrait sur celles de l'article 13 du Mémorandum d'accord. L'article 14.2 de l'Accord OTC fait partie des dispositions mentionnées à l'Appendice 2 du Mémorandum d'accord, et qui, au titre de l'article 1:2 de ce Mémorandum, prévalent sur les dispositions de celui-ci dans la mesure où il y a une différence entre les deux. Le Groupe spécial note toutefois que c'est seulement "dans la mesure où il y a une différence" entre les règles et procédures du Mémorandum d'accord et une règle ou procédure spéciale ou additionnelle visée à l'Appendice 2 du Mémorandum d'accord que cette dernière prévaut. Or, ainsi que l'a précisé l'Organe d'appel, c'est seulement lorsque les dispositions du Mémorandum d'accord et les règles spéciales et additionnelles de l'Appendice 2 ne peuvent pas être lues comme se complétant que les règles spéciales ou additionnelles ont vocation à prévaloir sur celles du Mémorandum d'accord, c'est-à-dire dans une situation où les deux dispositions seraient mutuellement incompatibles.<sup>11</sup> En l'occurrence, l'article 14.2 de l'Accord OTC prévoit que le groupe spécial "pourra" établir un groupe d'experts techniques. À l'instar de l'article 13:2 du Mémorandum d'accord, ce texte prévoit la possibilité d'établir un groupe d'experts et détermine les procédures qui lui seraient, le cas échéant, applicables. Toutefois, il n'impose pas la constitution d'un

---

<sup>10</sup>Voir les rapports de l'Organe d'appel *Mesures communautaires concernant les viandes et les produits carnés (hormones)* (WT/DS26-DS48/AB/R), § 147 ("... pour ce qui est des différends portant sur des questions scientifiques ou techniques, ni l'article 11:2 de l'Accord SPS ni l'article 13 du Mémorandum d'accord n'empêchent un groupe spécial de consulter des experts agissant à titre individuel. L'Accord SPS et le Mémorandum d'accord laissent plutôt au groupe spécial la liberté de déterminer si l'établissement d'un groupe consultatif d'experts est nécessaire ou approprié") et *Argentine – Mesures affectant les importations de chaussures, textiles, vêtements et autres articles* (WT/DS56/AB/R) § 84 ("L'article 13 du Mémorandum d'accord habilite un groupe spécial à demander des renseignements et des avis techniques comme il le juge approprié pour une affaire donnée et (...) le Mémorandum d'accord laisse "au groupe spécial la liberté de déterminer si l'établissement d'un groupe consultatif d'experts est nécessaire ou approprié").

<sup>11</sup>Voir rapport de l'Organe d'appel, *Guatemala – Enquête anti-dumping concernant le ciment Portland en provenance du Mexique* (WT/DS60/AB/R), paragraphes 65 et 66.

tel groupe à titre exclusif, et cette possibilité n'est pas, à notre avis, incompatible avec la faculté générale, permise au titre l'article 13 du Mémoire d'accord, d'avoir recours à une consultation d'experts agissant à titre individuel. Les deux dispositions peuvent être lues comme se complétant.

5.19 Le Groupe spécial considère qu'en l'espèce, la consultation d'experts agissant à titre individuel est le mode de consultation le plus approprié, dans la mesure où il serait le plus à même de permettre au Groupe spécial de recueillir utilement des avis et informations sur les questions scientifiques ou techniques soulevées par cette affaire. Compte tenu notamment de la diversité des domaines de compétence pouvant être concernés, il est approprié, en l'espèce, de recueillir des renseignements et avis individuels distincts plutôt que de solliciter un rapport collectif sur les diverses questions scientifiques ou techniques soulevées. Le Groupe spécial tient à souligner, au vu de ce qui précède, que sa décision de consulter des experts agissant à titre individuel est sans préjudice de la question de l'applicabilité de l'accord OTC à la mesure en cause, sur laquelle les parties sont en désaccord.

## B. SÉLECTION DES EXPERTS

5.20 Le Groupe spécial a demandé à cinq institutions de l'aider à identifier des experts. Les institutions en question sont: l'Organisation mondiale de la santé (OMS), l'Organisation internationale du travail (OIT), le Programme international sur la sécurité chimique (PISC), le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), l'Organisation internationale de normalisation (ISO). Les parties ont également soumis des noms au Groupe spécial. Le Secrétariat a ensuite demandé à ceux des experts proposés qui étaient disposés à collaborer de lui envoyer un *curriculum vitae* détaillé. Ces *curriculum vitae* ont été transmis aux parties qui ont eu la possibilité de faire connaître au Groupe spécial leurs observations concernant ces experts potentiels et d'indiquer, le cas échéant, si elles avaient une objection majeure à l'encontre de telle ou telle personne. Après un examen attentif des *curriculum vitae* et des observations formulées par les parties, le Groupe spécial a retenu quatre experts, à la nomination desquels les parties ne se sont pas opposées:

- Dr Nicholas H. de Klerk, Senior Research Fellow, Department of Public Health, University of Western Australia, Australie;
- Dr Douglas W. Henderson, Professor of Pathology, Head of the Department of Anatomical Pathology, Flinders Medical Center and The Flinders University of South Australia, Australie;
- Dr Peter F. Infante, Director, Office of Standards Review, Health Standards Program, Occupational Safety and Health Administration, Washington D.C., États-Unis;
- Dr Arthur W. Musk, Clinical Professor of Medicine and Public Health, University of Western Australia, and Physician, Department of Respiratory Medicine, Sir Charles Gairdner Hospital, Nedlands, Australie.

5.21 Il a été demandé à ces experts de prendre connaissance des *Règles de conduite relatives au Mémoire d'accord sur les règles et procédures régissant le règlement des différends*<sup>12</sup> en prêtant une attention particulière à l'Annexe 2 (Liste exemplative des renseignements à communiquer). Aucun des experts n'a fait état de circonstances susceptibles d'être considérées comme pouvant donner lieu à un conflit d'intérêt.

5.22 Le Groupe spécial, en consultation avec les parties, a préparé des questions précises qu'il a soumises à chaque expert individuellement. Il a été demandé aux experts de ne répondre qu'aux questions qu'ils estimaient relever de leur(s) domaine(s) de compétence. Les communications écrites des parties, des transcriptions de leurs déclarations orales, ainsi que les références qu'elles ont soumises au Groupe spécial ont été transmises aux experts pour leur information. Les réponses

---

<sup>12</sup>WT/AB/WP/3, du 28 février 1997.

écrites des experts ont été communiquées aux parties, qui ont eu la possibilité de les commenter. Les questions posées par le Groupe spécial et les réponses fournies par les experts sont présentées dans la section V.C. Les observations des parties sont reproduites dans la section V.D.

5.23 Le 17 janvier 2000, les experts ont été invités à discuter avec le Groupe spécial et avec les parties de leurs réponses écrites aux questions et à fournir un complément d'information. L'annexe VI de ce rapport contient le procès-verbal de la réunion.

## C. QUESTIONS POSÉES PAR LE GROUPE SPÉCIAL ET OBSERVATIONS DES EXPERTS SCIENTIFIQUES

5.24 Le Groupe spécial demande aux experts de donner leur avis sur les zones de différence entre les Parties mises en lumière au premier paragraphe de chaque question, et aussi d'aborder les points précis portés sur la liste. Le Groupe spécial encourage les experts à indiquer dans la mesure du possible, les points clés à propos desquels ils considèrent i) qu'il y a preuve scientifique, ii) qu'il y a un large consensus parmi les experts, iii) qu'il y a une incertitude et/ou un domaine d'opinions divergentes parmi eux.

### 1. Observations liminaires du Dr Henderson

#### a) Introduction

5.25 Cette introduction expose un résumé général des connaissances acquises et des incertitudes concernant les atteintes liées à l'amiante, en mettant l'accent sur le mésothéliome et le cancer du poumon. En même temps, elle ouvre une discussion à la fois sur les amphiboles et le chrysotile commercial, sur les modèles d'exposition ainsi que sur quelques détails brefs à propos des études expérimentales *in vivo* et *in vitro*.

5.26 Cette introduction poursuit deux objectifs: i) offrir un contexte historique général et une large perspective aux questions et réponses qui suivent; et ii) corriger certaines inexactitudes et erreurs dans la documentation déjà remise à l'OMC. Ce faisant, j'ai tenté d'élargir cette perspective au-delà des études canadiennes classiques sur les mineurs de chrysotile et les ouvriers du secteur de transformation du Québec et au-delà du Rapport de l'INSERM. Bon nombre de discussions générales dans cette introduction ont été tronquées après que le problème eût été remis dans son contexte, et certaines de ces discussions sont ensuite reprises et amplifiées à partir de mes réponses spécifiques aux questions. Ceci a entraîné quelques répétitions sur certains points mais je crois que les avantages - le fait d'éviter toute velléité de distorsion créée par des réponses sans information contextuelle adéquate - dépassent tout autre inconvénient. La division de mon rapport en ces différentes sections fournit aussi l'occasion de montrer la relative importance des études épidémiologiques par rapport aux modèles expérimentaux *in vivo* ou *in vitro* pour la formulation de mes opinions et réponses.

5.27 Au départ, j'attire l'attention sur le fait que l'Australie (y compris l'Australie-Occidentale) n'est plus un producteur d'amiante. La production de crocidolite au site industriel d'amiante bleu de Wittenoom a stoppé en 1996. Rien n'a été produit ou exporté depuis lors. La crocidolite était utilisée dans les produits en amiante-ciment en Australie jusqu'en 1996 quand son emploi était abandonné mais on avait recours à l'amosite importée dans ces produits jusqu'en 1984 [NICNASS 99].<sup>13</sup> L'utilisation du chrysotile dans les produits en fibrociment était abandonnée en 1987.

5.28 Ainsi qu'il a été affirmé de manière répétée dans la documentation fournie à l'OMC, l'amiante a la capacité d'induire au moins cinq atteintes pleuropulmonaires et deux cancers: les plaques pleurales fibreuses; la pleurésie bénigne de l'amiante avec épanchement; la fibrose pleurale diffuse; l'atélectasie ronde (pulmonaire); l'asbestose; le cancer primaire du poumon; le mésothéliome. Les

---

<sup>13</sup> Pour les références au complet, voir Annexe III du Rapport du Groupe Spécial.

caractéristiques essentielles de ces atteintes sont discutées dans la documentation soumise à l'OMC et au-delà du cadre de ce rapport; si des détails supplémentaires sont demandés, les textes standards devraient être consultés [26-30]. Il n'y a aucune preuve convaincante ou contraignante que l'amiante quelle que soit sa variété provoque des cancers autres que le cancer du poumon et le mésothéliome avec comme exception défendable le cancer du larynx. À ce stade, il suffit de relever: " ... qu'il y a une relation exposition-réponse pour toutes les maladies liées au chrysotile. La réduction de l'exposition par introduction des mesures de contrôle devrait réduire les risques de façon importante. La construction et les opérations de démolition peuvent soulever des problèmes de contrôles spéciaux". [EHC 203, page141].

b) Mésothéliome – Introduction et observations générales sur l'amiante et le mésothéliome

5.29 Le mésothéliome est un cancer des cellules mésothéliales qui tapissent les membranes séreuses de la plus grande partie des cavités de l'organisme, à savoir la plèvre, le péritoine, le péricarde et la tunica vaginalis des testicules; les constituants des cellules néoplasiques expriment de façon caractéristique le phénotype d'une configuration reconnue pour la différenciation du mésothéliome qu'elle soit épithélioïde, sarcomateuse, ou les deux à la fois (biphasique) comme l'a révélée la microscopie en lumière conventionnelle, l'immunohistochimie de la mucine, l'immunohistochimie ou la microscopie électronique, ou une combinaison de ces techniques [31-33]. À l'image d'autres types de cancer, le mésothéliome a la capacité d'envahir localement les tissus comme la paroi thoracique ou la paroi pulmonaire avec une propagation confluyente dans les séreuses dans la plupart des cas mais pas dans tous, et dans certains cas de former des métastases à distance [31] avec une issue presque invariablement fatale. Le mésothéliome est résistant aux thérapies anticancéreuses conventionnelles (ex. la radiothérapie ou la chimiothérapie), mais quelques survies à long terme ont été constatées suite à une chirurgie radicale (pleuropneumonectomie) chez des patients en bonne condition physique et au premier stade de la maladie [34-43]; une chirurgie radicale de ce type ne constitue pas une option de traitement pour la majorité des patients atteints de mésothéliome.

5.30 La plupart des mésothéliomes rencontrés dans les années 1990 résulte de la conséquence d'exposition professionnelle antérieure à l'amiante [24], y compris l'exposition comme spectateurs. L'association entre l'amiante - en particulier une ou plusieurs espèces de la variété des amphiboles - et le mésothéliome est acceptée comme causale par virtuellement toutes les autorités. À cet égard, l'amiante remplit tous les *critères de Bradford Hill* pour l'établissement de la relation de causalité (par exemple veuillez voir Stolley et Lasky [44]).

5.31 Les points suivants sur l'amiante et le mésothéliome méritent d'être soulignés:

i) *L'inhalation des fibres d'amiante représente la cause accablante d'un mésothéliome dans les sociétés industrialisées, à tel point que l'incidence de mésothéliomes est habituellement considérée comme un indice de l'utilisation passée de l'amiante dans ces sociétés.*

D'après Peto et coll. [24]:

"La grande majorité des mésothéliomes est causée par l'amiante, et l'incidence beaucoup plus élevée chez l'homme indique que la plupart de ces mésothéliomes est due à une exposition professionnelle plutôt qu'environnementale. L'incidence continue à augmenter approximativement à la puissance cubique du temps depuis la première exposition à l'amiante, sur plusieurs décennies après la fin de l'exposition (Peto et coll., 1982). La plupart des patients sont des hommes exposés en premier lieu il y a 30 ans ou plus. Le taux de mésothéliomes dans un pays est par conséquent un indicateur quantitatif de l'exposition passée - principalement d'origine professionnelle - de sa population à l'amiante." [page 666]

5.32 Boffetta [15] prétend que:

"L'amiante est le seul facteur de risque établi pour le mésothéliome. À cause de la rareté de la maladie et de la spécificité de l'association causale, tous les cas de survenue chez les travailleurs exposés à l'amiante sont attribués à cette exposition." [page 476; veuillez voir la discussion ci-après.]

5.33 L'exposition à l'amiante peut prendre les formes suivantes: i) exposition professionnelle directe ou indirecte (y compris l'exposition comme spectateurs); ii) exposition domestique: par exemple contacts en ménage avec des travailleurs de l'amiante, comme les femmes qui lavent les vêtements de travail de leurs maris contaminés par l'amiante [45-47]; iii) exposition environnementale: cette catégorie comprend les personnes qui vivaient sous le vent des industries de l'amiante ou dans les townships contaminés par l'amiante [45-47]. Par exemple, 27 mésothéliomes ont été enregistrés chez ceux qui vivaient à Wittenoom étant enfants (les routes, pistes d'envol et préaux d'école étaient recouverts en surface avec les déchets de crocidolite de la mine, et les enfants jouaient souvent dans les déchets de la mine).

"La tumeur [mésothéliome] est plus souvent observée chez les travailleurs qui ont seulement une quantité faible ou modérée d'amiante dans leurs poumons, et qui montrent peu si ce n'est aucune preuve radiologique ou clinique de fibrose pulmonaire. Cette quantité d'amiante peut être inhalée par les travailleurs professionnels de l'amiante, mais aussi par ceux qui manipulent les produits contenant seulement une petite proportion d'amiante, ceux qui ne manipulent pas du tout l'amiante mais qui travaillent tout simplement à côté des travailleurs de l'amiante tels les artisans employés dans l'industrie de la construction — menuisiers, électriciens etc... — ceux qui ont de la parenté qui ramènent l'amiante à la maison dans leurs vêtements de travail et ceux qui vivent près des usines d'amiante." [47] [page295]

5.34 Aucun historique d'exposition à l'amiante n'a pu être fourni dans environ 15-25 pour cent des cas de mésothéliomes [31, 48]. Néanmoins, l'absence d'un historique d'exposition n'équivaut pas à une absence d'exposition, et les faits montrent que beaucoup de ces mésothéliomes sont en réalité attribuables à l'inhalation de l'amiante - par exemple, exposition éloignée, brève ou oubliée, ou les deux alternativement; le sujet n'est sans doute pas au courant (le taux homme:femme est d'environ 8:1) qu'il était en fait exposé à l'amiante: i) à partir de ma propre collection de mésothéliomes, 79 pour cent des formulaires de demande qui accompagnaient les biopsies sur la base desquelles on prononçait le diagnostic, donnaient un historique positif d'exposition passée à l'amiante; l'examen clinique des 21 pour cent restants révélait un historique d'exposition à l'amiante dans une proportion importante, comprenant quelques cas de mésothéliomes dont l'historique à l'origine concluait à l'absence d'exposition, de sorte que mon estimation de la proportion d'historique positif d'exposition qui pourrait être obtenue est de = 85-90 pour cent. Cette estimation est en accord raisonnable avec les chiffres dans le Rapport 1999 du Registre australien des mésothéliomes [AMR 99], où 85 pour cent des mésothéliomes avaient un historique d'exposition à l'amiante; ii) Leigh et coll. [49] avaient trouvé des niveaux de fibres mesurables (> 200'000 fibres par gramme de tissu pulmonaire sec) dans 81 pour cent des 28 pour cent des cas de mésothéliomes australiens qui n'avaient pas d'historique d'exposition professionnelle ou environnementale à l'amiante.

ii) *Facteurs présomptifs ou possibles autres que l'amiante intervenant dans l'induction du mésothéliome*

5.35 En réponse à la question 3 des Communautés européennes, le Canada fait les déclarations suivantes:

"... Le Canada aimerait informer les Communautés européennes de la masse considérable de preuves qui contredisent leur affirmation que l'amiante sous toutes ses formes (amphiboles et chrysotile) est le seul facteur connu qui puisse causer un mésothéliome ou cancer pleural. ... Bon nombre d'études suggèrent d'autres facteurs de risques potentiels qui peuvent avoir été sous-estimés dans les études épidémiologiques dans les pays industrialisés. ... Nombre de fibres artificielles provoquent des mésothéliomes quand elles sont injectées dans la plèvre et le péritoine des animaux de laboratoire. À noter aussi que le Centre international de recherche sur le cancer (IARC/CIRC) a classé les fibres céramiques réfractaires comme cancérogènes probables, en partie à cause des cas de mésothéliomes

induits par l'inhalation et l'injection dans les animaux de laboratoire. Le virus SV40 induit facilement un mésothéliome une fois injecté dans les animaux; des études suggèrent que le virus contaminait les vaccins anti-polio (poliomyélite) de 1955 à environ 1963 et pourrait avoir induit le mésothéliome avec ou sans l'aide des fibres d'amianté. Certaines études chez l'homme décrivent la présence du virus simien SV40 dans le tissu biologique des victimes de mésothéliomes. ... Par ailleurs, on a montré que l'ériónite est même plus toxique que la crocidolite dans la provocation de mésothéliome; Elle a tué un grand nombre de villageois en Turquie. L'ériónite est une fibre minérale mais n'appartient pas à la famille de l'amianté."

5.36 Les facteurs possibles autres que l'amianté intervenant comme éléments contributifs ou causatifs de formation des rares mésothéliomes sont listés dans le tableau ci-dessous:

TABLEAU 1: FACTEURS DE RISQUES PRÉSOMPTIFS OU POSSIBLES ET MÉDIATEURS DE RISQUES DE MÉSOTHÉLIOMES AUTRES QUE L'AMIANTE

Facteur	Observations
Ériónite	Très haute incidence de mésothéliomes due à l'exposition environnementale en Turquie (seulement localisation géographique limitée).
Inflammation chronique	Cicatrices pleurales (tuberculose, pleurésie, pneumothorax thérapeutique, fièvre familiale méditerranéenne); voir discussion ci-après.
Radiation	Cas uniques après injection de Thorotrast ou après radiothérapie; causalité non prouvée. Un seul cas chez un survivant de la bombe atomique.
Béryllium	Deux cas douteux décrits.
Fibres végétales	Aucune preuve chez l'homme.
Facteurs héréditaires	Cas familiaux (explicable par l'exposition commune à l'amianté ± facteurs de susceptibilité génétique non identifiés, incluant l'association avec d'autres cancers chez les proches du premier degré).
Facteurs immunologiques	Cas rapidement évolutifs chez les patients infectés par le VIH; très rare - cas unique(s) seulement.
Facteurs alimentaires	Provitamin A, $\alpha$ -carotène peut réduire le risque (non prouvé).
Virus	Mésothéliomes chez les animaux. Virus 40 simien (SV40) séquences ADN décrites dans les mésothéliomes; voir discussion ci-après

Modifié d'après Hillerdal [20].

5.37 Il y a des récits anecdotiques de mésothéliome suite aux radiations, y compris à la radiothérapie des cancers chez l'enfant comme la tumeur de Wilm [50-56]. De plus, un excès de mésothéliome a été décrit à la fois chez les patients danois et allemands exposés au dioxyde de thorium radioactif (Thorotrast) destiné aux procédés radiologiques [57, 58], bien qu'une étude japonaise similaire mais plus réduite ne trouvait aucun excès de ce type [59]. Neugut et coll. [60] ont examiné les femmes atteintes de cancer du sein et les patients atteints de la maladie de Hodgkin, dont beaucoup avaient été traités par radiothérapie (RT):

"Les auteurs effectuaient une étude rétrospective de cohorte faisant appel à 251.750 femmes atteintes d'un carcinome du sein, enregistrées dans le Programme surveillance, épidémiologie et résultats finaux de l'Institut national du cancer des États-Unis entre 1973-1993, dont 24,8 pour cent recevaient la RT comme part de la prise en charge initiale, et à 50,6 pour cent d'un groupe de 13 743 personnes porteurs de la maladie de Hodgkin. RÉSULTATS: Il a été trouvé six cas de mésothéliomes pleuraux malignes: deux chez les patientes atteintes de cancer du sein traitées par RT et quatre chez les non-traitées. Aucun cas n'a été observé chez les patients atteints de la maladie de Hodgkin. Le risque relatif global estimé pour le mésothéliome pleural maligne après RT était de 1,56 (intervalle de confiance à 95 pour cent,

0,18-5,63). CONCLUSIONS: À la connaissance de l'auteur, c'est la première étude contrôlée en vue d'examiner l'exposition du thorax aux radiations et au mésothéliome pleural maligne, et aucune association n'a été détectée." [Résumé]

5.38 J'ai aussi connaissance d'au moins un cas de mésothéliome chez un patient infecté par le VIH (SIDA) [61]. D'autres mésothéliomes peuvent survenir de nombreuses années après les lésions inflammatoires et chroniques de la plèvre – exemple, l'empyème chronique ou le remplissage de la cavité pleurale par des sphères de leucite comme traitement contre la tuberculose [62,63] - et il y a quelques comptes-rendus sur une association entre la fièvre familiale méditerranéenne (FFM) et le mésothéliome (seulement huit cas environ; possiblement en rapport avec la sérosité récurrente à la FFM [64,67]). Cependant, les cas de ce type sont exceptionnels et la plupart des cas de mésothéliomes "post-inflammatoires" avec un court intervalle entre l'inflammation et la tumeur (par exemple = 2-3 ans par analogie aux critères de diagnostic d'une pleurésie à l'amiante bénigne [33, 68, 69]), sont probablement des mésothéliomes qui se présentaient avec une explosion de l'activité inflammatoire suivie d'une période de repos.

5.39 Par ailleurs, l'exposition de fond [exposition "naturelle"] à l'amiante représente un facteur confondant dans certains cas, associé aux radiations et à la déficience immunologique: i) dans un rapport sur la mortalité chez 260 travailleurs du plutonium, la totalité des six mésothéliomes était apparue chez les individus qui avaient en même temps une exposition prolongée à l'amiante [71]: "... aucune forte cause de décès en apparence excepté en ce qui concerne les six cas de mésothéliomes et les six cas de glioblastome et astrocytome multiforme. Les cas de mésothéliomes se rapportaient à une exposition professionnelle à l'amiante documentée..." [extrait du résumé]; ii) dans un de mes propres cas, le patient avait reçu un traitement contre la maladie de Hodgkin par radiothérapie en manteau dix ans avant le diagnostic de son mésothéliome primaire du péricarde, mais il avait aussi une exposition professionnelle de fond à l'amiante; iii) dans un autre cas - un mésothéliome pleural chez un receveur de rein transplanté - le patient avait aussi auparavant une exposition professionnelle prolongée à l'amiante.

iii) *Érionite et mésothéliome en Turquie*

5.40 L'érionite (une zéolite fibreuse) est un minéral fibreux existant à l'état naturel, impliquée dans l'induction de mésothéliome dans certains villages (notamment Karain et Tuskoj) de la région de la Cappadoce en Turquie [72,73], et chez les émigrants turcs [74]. Pour autant que je sache, ce fait concerne une poche géographique limitée de cas de mésothéliomes induits par l'érionite utilisée comme stuc ou comme lait de chaux pour le revêtement des bâtiments, de sorte que les habitants sont exposés à de fortes concentrations de fibres d'érionite depuis la naissance. L'érionite n'a aucun rapport avec le vaste problème des mésothéliomes en Europe Occidentale, en Amérique du Nord et en Australie. Néanmoins, par ses propriétés physiques, l'érionite possède des similitudes avec les variétés d'amphiboles de l'amiante et, il a été suggéré que sa plus grande propension à former des mésothéliomes ["mésothéliogénicité"] est liée à sa surface plus grande (200 m<sup>2</sup> par gramme) que celle de la crocidolite (8-10 m<sup>2</sup> par gramme), due à la présence de pores dans le réseau cristallin (voir Roggli et Brody [75]); de telles différences dans la topographie de surface pourraient corrélérer avec les différences dans la génération des radicaux libres à la surface des fibres.

iv) *Virus simien 40 (SV40) et mésothéliome*

5.41 Récemment, il y a eu accroissement rapide d'une littérature volumineuse à propos de la détection de l'ADN SV40 dans jusqu'à 60 pour cent des mésothéliomes humains [76-87] et dans certaines autres tumeurs comme le carcinome papillaire de la thyroïde [88], les ostéosarcomes et les tumeurs du cerveau [83, 89-91]. Ces observations font suite à une découverte initiale comme quoi le SV40 pourrait induire un mésothéliome chez le hamster par injection dans la cavité pleurale [92], et à une démonstration ultérieure montrant que le SV40 pourrait inactiver les gènes suppresseurs p53 de la

tumeur et le gène rétinoblastome à travers le grand antigène T (TAG) [80, 82, 83, 94]. Chez l'homme, les premiers vaccins poliomyélites contaminés par le SV40 étaient une source potentielle pour le développement de l'ADN SV40 [82-84]. Les points ci-après concernant cette association intéressante méritent aussi d'être soulignés:

- Il a été suggéré que la présence de SV40 pourrait expliquer: i) pourquoi le mésothéliome se développe seulement dans une proportion relativement faible d'individus exposés à l'amiante (habituellement <10 pour cent); et ii) pourquoi aucun historique d'exposition à l'amiante n'a pu être obtenu dans un petit nombre assez important de mésothéliomes associés à l'amiante; au mieux de ma connaissance, il n'y a pas eu d'analyses cas-contrôle décrivant des mésothéliomes associés à SV40 où les comptages de fibres d'amiante n'étaient pas plus élevés que les valeurs de référence, à l'exception d'une étude récente de Mayall et coll. [96] (veuillez voir la discussion ci-après). Par conséquent, les données existantes n'abordent pas de manière adéquate soit i) soit ii): il y a beaucoup d'autres explications possibles sur ces observations.
- Dans d'autres études, SV40 ou TAG n'avaient pas pu être détectés dans le tissu mésothéliomateux [97-99]. Galateau-Sallé et coll. [100] avait trouvé que SV40 n'était pas seulement présent dans les mésothéliomes mais aussi dans les atteintes inflammatoires bénignes de la plèvre et dans les tissus pulmonaires non néoplasiques. Dans une recherche non encore publiée effectuée en collaboration avec le Professeur Alec Morley du Département d'hématologie-oncologie de l'Université Flinders, nous avons aussi identifié SV40 dans les mésothéliomes et dans les lésions pleurales non-néoplasiques, dans les tissus normaux et dans les cancers du colon, jetant un doute sur la spécificité de l'association.
- Deux études épidémiologiques n'avaient pas montré d'augmentation de l'incidence des tumeurs osseuses ou du cerveau - ou des mésothéliomes - 30 ans après l'usage de vaccins contaminés par SV40 [101, 102], bien que dans une recherche ultérieure faisant appel aux données<sup>14</sup> du SEER, Fisher et coll. [103] rapportaient une fréquence accrue de ces tumeurs chez les sujets qui avaient reçu les vaccins poliomyélites contaminés par SV40.
- Jusqu'ici les faits orientent vers SV40 comme un cofacteur possible de l'amiante dans la genèse d'un mésothéliome [96]. Par exemple, Mayall et coll. [96] détectaient les séquences dans cinq sur sept des mésothéliomes associés à l'amiante, mais dans aucun des quatre mésothéliomes qui n'y étaient pas associés (recherchés par l'analyse de la charge de fibres des tissus pulmonaires en utilisant la microscopie électronique). Cependant la preuve en faveur du SV40 comme cofacteur de l'induction de mésothéliome est encore non-concluante et non-convaincante, et chez l'homme, SV40 peut représenter simplement un spectateur innocent ou un passager: les critères de causalité [44] n'ont pas été remplis.

"Il reste à montrer si la présence de SV40 contribue de façon importante à la transformation maligne ou si certaines tumeurs humaines offrent un micro-environnement favorable à la réplication virale chez l'homme atteint d'une infection latente au SV40." [91] [dernière phrase du résumé]

5.42 L'idée de ces commentaires est dans le fait que la preuve d'un rôle du SV40 dans le développement de mésothéliome n'est pas concluante et que la plupart des cas associés à SV40

---

<sup>14</sup> The National Cancer Institute's Surveillance Epidemiology and End Results program.

représente encore des mésothéliomes associés à l'amiante. Bien que la littérature contienne des descriptions anecdotiques de mésothéliomes suites aux radiations, certains de ces cas (par exemple chez les travailleurs du plutonium) sont compliqués par l'exposition concomitante à l'amiante, et il vaut la peine de souligner que ces cas sont rares: ensemble, ils s'ajoutent à seulement la petite fraction de 1 pour cent du fardeau total des mésothéliomes dans les sociétés industrialisées, dont l'amiante reste la cause accablante. Ainsi qu'il a déjà été relevé, il y a un accord général sur le fait que l'incidence de mésothéliomes dans les différentes nations est un reflet de l'usage passé de l'amiante dans ces sociétés.

5.43 Hillerdal [20] commente en termes similaires:

"... SV40 pourrait être un cofacteur de l'amiante chez certains patients atteints de mésothéliome, mais [les résultats des recherches] n'ont pas été confirmés et sont encore l'objet de controverse. ... En résumé, et puis pour autant que l'on sache à ce jour, les facteurs autres que les fibres minérales peuvent seulement expliquer une très faible proportion de mésothéliomes, et peuvent pour des raisons pratiques être écartés [c'est-à-dire quand on aborde la causalité du mésothéliome dans les grandes cohortes ou dans les populations]. Ainsi, un mésothéliome peut être considéré soit comme provoqué par l'amiante soit faisant partie d'un niveau de fond normal - c'est-à-dire une tumeur survenant spontanément." [page 506]

v) *Taux homme:femme et mésothéliome*

5.44 Le mésothéliome induit par l'amiante touche les hommes plus souvent que les femmes dans un rapport d'environ 8:1 en tant que reflet de l'exposition professionnelle.

vi) *Distribution anatomique du mésothéliome*

5.45 À l'exception d'une seule série dans laquelle 44 pour cent des mésothéliomes étaient à caractère péritonéal [104], on s'accorde généralement sur le fait que le mésothéliome primaire induit par l'amiante affecte la plèvre plus souvent que le péritoine, dans un taux d'au moins 3:1 ou même plus élevé, jusqu'à = 11:1 [31, 33] (voir aussi AMR 99). En Australie, = 91 pour cent des mésothéliomes surviennent dans les cavités pleurales, alors qu'environ 7 pour cent constituent des mésothéliomes primaires du péritoine et = 1 pour cent touche le péricarde ou la tunica vaginalis des testicules [33]. Cette prédominance des mésothéliomes de la plèvre comparée à ceux du péritoine paraît corrélée avec les différences de genre en regard de la fréquence de l'exposition professionnelle à l'amiante (le même rapport élevé des tumeurs pleurales relatives aux tumeurs péritonéales est aussi observé aux États-Unis). Chez les femmes, une proportion plus faible des mésothéliomes surviennent dans la plèvre, et dans une étude sur les travailleurs suédois de l'isolation, la totalité des sept mésothéliomes se produisit dans le péritoine [105] (veuillez voir la discussion ci-après).

5.46 Un rapport [106] qui comprenait les cas notifiés au Registre australien des mésothéliomes [AMR 99] de 1986 à fin 1988 donnait des chiffres sur les sites anatomiques touchés chez les hommes et les femmes: 676 des 732 hommes avaient un mésothéliome pleural (93 pour cent), alors que 38 étaient des tumeurs péritonéales (5 pour cent) et neuf survinrent à d'autres sites (1 pour cent). Par contraste, 84 mésothéliomes sur 101 chez les femmes étaient localisés dans la plèvre, alors que 17 pour cent avait un mésothéliome péritonéal.

5.47 Vraisemblablement, cette différence de distribution anatomique entre les sexes est un reflet des différents taux d'exposition professionnelle à l'amiante. À partir des fondements théoriques, on s'attendrait à avoir des mésothéliomes totalement sans rapport avec l'amiante se produisant à fréquence sensiblement égale dans la plèvre et dans le péritoine, ou plus souvent dans le péritoine à cause de la plus grande surface de la cavité péritonéale.

5.48 Une liste partielle des facteurs qui pourraient expliquer la proportion plus élevée de mésothéliomes du péritoine dans les collections [de cas] et chez les femmes comprend les points suivants [33]:

- La proportion élevée de mésothéliomes pleuraux chez l'homme est vraisemblablement un reflet de l'exposition à l'amianté avec dépôt de fibres d'amianté dans les tissus pulmonaires, suivi d'une translocation des fibres vers la plèvre; sur cette base, l'inhalation paraît biaiser la distribution proportionnelle des mésothéliomes du côté de la plèvre en comparaison des autres sites. Par contraste, les fibres suivent vraisemblablement une route plus détournée du poumon vers la plèvre, à travers le diaphragme et dans la cavité péritonéale pour induire le mésothéliome péritonéal; L'inhalation de doses plus élevées d'amianté pourrait s'avérer nécessaire pour amener le nombre de fibres requis (quelle que soit leur nature) vers le péritoine via la plèvre afin d'induire le mésothéliome pleural.
- La proportion élevée de tumeurs du péritoine dans certaines collections de cas peut résulter des modèles de référence pour les cas qui posent des problèmes de diagnostic, car le diagnostic de mésothéliome du péritoine est en général plus difficile que celui des mésothéliomes de la plèvre. Ceci peut expliquer la proportion plus élevée de mésothéliomes du péritoine parmi les cas envoyés au Groupe américano-canadien des mésothéliomes [107], parce que beaucoup de ceux-ci représentent des problèmes de diagnostic alors que le Programme australien de surveillance des mésothéliomes (AMSP) se chargeait de l'ensemble des mésothéliomes dans toute l'Australie [48].
- [Il y a de] véritables différences biologiques concernant la dose inhalée, le dépôt ou le transport des différents types de fibres d'amianté chez certains groupes de travailleurs, notamment les travailleurs dans l'isolation [108] et les anciens travailleurs de Wittenoom [109] - à la suite d'une forte exposition professionnelle - et chez les femmes [106, 110].

5.49 En réponse aux questions posées par les Communautés européennes (question 3, voir Annexe II), il a été fait le commentaire ci-après:

" ... le mésothéliome diffus est un cancer des cellules mésothéliales de la plèvre, du péricarde et du péritoine. En outre, le mésothéliome du péritoine est même une conséquence plus typique de l'exposition aux amphiboles que le mésothéliome de la plèvre."

5.50 De la discussion précédente sur les proportions de mésothéliomes survenant dans les cavités pleurales comparées à ceux du péritoine, il est évident que la phrase [précédente] n'est pas correcte: l'usage du terme typique dans ce contexte est inapproprié. En réalité, le mésothéliome de la plèvre est une retombée plus typique ou plus habituelle de l'exposition à l'amianté, alors que les mésothéliomes du péritoine induits par l'amianté sont en général associés à des expositions plus prolongées et plus fortes que ceux de la plèvre, de sorte que la proportion de patients atteints d'asbestose est plus élevée que la proportion de ceux atteints de mésothéliomes pleuraux [111]. Il a aussi été affirmé que les mésothéliomes du péritoine sont presque toujours une conséquence de l'exposition aux amphiboles (par opposition au chrysotile seul) [112]. Néanmoins, bien que certains mésothéliomes du péritoine dans ma propre collection de cas résultent des expositions d'amianté à forte dose comprenant un ou plus d'un des amphiboles, dont quelques-uns à la suite d'expositions cumulées plus basses, Neumann et coll. [111] ont décrit les mésothéliomes du péritoine comme la conséquence de l'exposition dans les métiers du bâtiment et les industries métalliques, en plus des industries de l'amianté; Rogers et coll. [3] décrivaient des mésothéliomes dans lesquels les fibres de chrysotile étaient détectées par l'analyse des fibres dans les poumons (voir tableau 9, paragraphe 5.137).

vii) *Intervalles de latence (temps de latence)*

5.51 Dans toutes les études décrites, le mésothéliome est une maladie de longue latence entre l'exposition à l'amiante et le diagnostic du mésothéliome qui s'ensuit. Dans l'AMSP [48], l'intervalle de latence moyen (temps de latence) était de 37 ans, avec une fourchette indiquée entre quatre et 75 ans; le temps de latence mentionné est < dix ans dans seulement quatre des 499 mésothéliomes associés à l'amiante (0,8 pour cent). Beaucoup d'autorités mettent un temps de latence minimum de dix ans (par exemple les Critères d'Helsinki [113]), et pour la plupart des patients, le temps de latence est dans la fourchette de 20-40 ans. Quand le temps de latence est inférieur à 10 ans, il est probable que l'exposition parallèle était une coïncidence, et qu'il y avait eu une ou plus d'une exposition antérieure.

c) Mésothéliome spontané ou mésothéliome "naturel": existe-t-il?

4.52 La rare survenue de mésothéliome dans l'enfance et même comme malignité congénitale soutient l'existence d'un fond de mésothéliomes spontanés sans rapport avec l'amiante (en plus, ce mésothéliome a été décrit chez le poisson (truite) [114], où l'inhalation de fibres d'amiante dans l'air ne peut être invoquée). Cependant, dans les études épidémiologiques sur des populations adultes, il est virtuellement impossible de séparer les mésothéliomes spontanés de ceux qui sont attribuables de façon soutenable à l'exposition environnementale à l'amiante [70, 115]. L'incidence de mésothéliome chez les femmes est quelquefois utilisée comme indice de fond ou de taux spontané: le taux brut d'incidence pour les femmes en Australie-Occidentale est d'environ 2,6 par million de personnes-année à = 15 ans [115]. Le taux d'incidence pour les autres populations est rapporté dans le tableau 2 (page suivante).

5.53 Dans la réponse aux questions du Groupe spécial de l'OMC adressées au Canada (question 9, voir Annexe II), l'affirmation suivante est faite:

"Les analyses récentes de données canadiennes sur les mésothéliomes au Canada, en Colombie-Britannique et au Québec, s'accordent toutes sur le fait que le taux d'incidence de mésothéliome a été stable chez les femmes dans tout groupe d'âge depuis 1984. Les taux sont de 70 pour cent plus élevés au Québec que dans le reste du Canada, vraisemblablement comme la conséquence d'exposition plus fréquente et plus intense à la place de travail."

5.54 Les statistiques pour l'Australie diffèrent sur ce point (tableau 2): la modélisation mathématique des données de l'Australie-Occidentale suggère que le taux d'incidence chez les femmes s'est accru d'environ deux fois depuis les années 70 jusque dans les années 80, ce qui pourrait être explicable par l'exposition environnementale générale à l'amiante en plus de quelques expositions professionnelles chez les femmes [70,115] (veuillez voir aussi AMR 99 – par exemple le graphique sur les taux d'incidence spécifique à l'âge des mésothéliomes malignes chez les femmes en Australie, 1986-1995, spécialement pour les tranches d'âge entre 50-64 et entre 65-79). Cette incidence augmentée chez les femmes reflète vraisemblablement l'exposition professionnelle directe et indirecte, l'exposition domestique et l'exposition environnementale [115]; à cet égard, il vaut la peine de souligner que l'exposition domestique à l'amiante (par contact en ménage) - chez les femmes qui lavent les vêtements de travail chargés de poussières du mari exposé à l'amiante - n'est pas nécessairement faible, et l'analyse de la teneur en fibres d'amiante des poumons sur un petit nombre de ces patients montre que ce type d'exposition se rapproche des niveaux à la place de travail [116].

TABLEAU 2: INCIDENCE DE MORTALITÉ PAR MÉSOTHÉLIOME DANS DIFFÉRENTS PAYS ET RÉGIONS AU COURS DU TEMPS, DE 1960 À 1994 (PAR MILLION D'HABITANTS PAR AN)

Pays ou région	Année	Hommes	Femmes
Etats-Unis	1968-1981	2,1	0,8
Amérique du Nord	1972	2,8	0,7
Texas	1976-1980	5,8	2,1
Villes choisies, États-Unis	1970	4,4-11,1	1,2-3,8
États-Unis	1986	7-13	1-2
Nantes-Saint-Nazaire, France	1956-1974	5,2	0,2
Nantes-Saint-Nazaire, France	1975-1984	17,2	0,8
Nantes-Saint-Nazaire, France	1985-1992	19,4	4,0
Grande-Bretagne	1968-1971	8,4	2,3
Grande-Bretagne	1972-1976	12,6	2,8
Royaume-Uni	1983	17,5	3,2
Grande-Bretagne	1968-1971	20,7	4,3
Grande-Bretagne	1982-1986	30,5	4,9
Grande-Bretagne	1987-1991	44,0	6,4
Australie	1982-1988	28,3	3,3
Australie	1994	49,9	4,8
Danemark	1978-1980	14,7	7,0
Barcelone, Espagne	1983-1990	8,3	4,7
Finlande	1990-1994	10	2,9

Modifié d'après Hillerdal [20].

5.55 Le fond "naturel" souvent cité ou le taux spontané de mésothéliome de 1-2 par million de personne-années [10, 117] a été aussi en partie dérivé des extrapolations vers l'arrière chez les hommes, jusqu'au point où les taux d'incidence estimés pour l'homme et la femme divergent l'un de l'autre (par exemple, extrapolation linéaire au point où le taux entre les sexes est égal à 1:1) [117]. Hillerdal [20] suggère que cette incidence représente probablement une estimation haute et commente en termes suivants:

" Il semble qu'il y ait une petite incidence de fond ou incidence basale spontanée de la tumeur [mésothéliome] ... Cependant, il est possible bien entendu, que quelques uns de ces cas bruit de fond puissent en fait, être dus aux expositions professionnelle, domestique et même environnementale, inconnues ou oubliées des patients eux-mêmes. ... Il y a des auteurs qui affirment que les niveaux présumés bruit de fond devraient être très bas, et les recherches rétrospectives de la tumeur dans la littérature médicale ne révèlent aucun cas convaincant de mésothéliome avant 1946, bien que de telle preuve négative fût de valeur discutable.<sup>15</sup> McDonald et McDonald, dans une revue récente de la

<sup>15</sup> Mark et Yokoi [118] ont mis en doute l'existence de mésothéliome en absence d'exposition à l'amiante, relevant que les descriptions antérieures de tumeurs pleurales peuvent avoir eu affaire à des tumeurs fibreuses localisées de la plèvre (quatre des cinq tumeurs mentionnées par Klemperer et Rabin [119]) ou des carcinomes secondaires. Ainsi, le mésothéliome pourrait représenter une nouvelle maladie à la suite de l'utilisation industrielle de l'amiante (analogue au SIDA) et il peut disparaître après retrait de l'environnement de l'amiante en cause (analogue à la variole). Pour soutenir cette idée, les auteurs citaient les registres de l'hôpital général du Massachusetts où aucun exemple de mésothéliome n'était diagnostiqué avant 1946, par contraste aux 100 cas d'autopsies par la suite sur un total de 47 000 autopsies. Ils se référaient aussi au Manuel d'anatomie et

littérature, estimaient les niveaux bruit de fond à 1-2 cas/million par an; Ils parviennent à ce nombre en extrapolant vers l'arrière à partir des études épidémiologiques dans divers pays. ... Il est néanmoins possible qu'il y ait un fond de mésothéliome - qui fait que la tumeur puisse survenir même en l'absence complète de fibres d'amiante (ou d'érionite). Cependant, les données passées en revue ici montrent que s'il en est ainsi, ce niveau bruit de fond doit être très bas - probablement très inférieur à 1 cas/million de personnes/an. Ce nombre provient des études dans les pays industrialisés où l'exposition de fond à l'amiante est inévitable. On ne peut que supputer sur ce qu'est le vrai nombre...". [page 507]

5.56 De Klerk [115], Comin et coll. [70] ont observé qu'en l'absence d'exposition spécifique à l'amiante, le taux final estimé aussi bien pour l'homme que la femme en Australie est de 2,6 par million de personnes-années - plus élevé que l'équivalent de 1,6 pour Los Angeles [115]. Cette différence peut donner quelque soutien à la proposition que l'exposition à l'amiante dans l'environnement général peut avoir entraîné une augmentation du taux de mésothéliome en Australie-Occidentale [115]. Cependant, il est difficile voire impossible en général de tirer des conclusions définitives sur les différences entre les diverses études, à cause de l'exactitude relative du diagnostic et des différences dans les façons dont sont collectées les données.

5.57 En réponse aux questions posées par le Groupe spécial de l'OMC (Question 9, voir Annexe II) le document canadien observe aussi que:

"L'incidence de [mésothéliome] chez les hommes s'était arrêtée à un certain niveau après 1984 en Colombie-Britannique ... et semble l'être aussi au Québec après 1990. ... En fin de compte, l'analyse des taux canadiens entre 1973 et 1992 ... estime que le risque est quatre fois plus élevé pour les hommes nés avant 1940 que pour ceux nés entre 1951 et 1955. Par conséquent, ces analyses suggèrent que l'incidence de mésothéliome s'est arrêtée à un certain niveau au Canada et au Québec et est en baisse en Colombie-Britannique ..."

5.58 En réponse à ces observations, je soulignerais les points suivants: i) l'incidence de mésothéliome chez les Australiens mâles montre peu d'évidence d'un aplatissement, et a continué à augmenter jusqu'en 1994-1995 puis par la suite (veuillez voir le tableau 2 et les rapports de 1998 et 1999 du Registre australien des tumeurs [AMR]); ii) dans le récent rapport de Peto et coll. [24], il est aussi évident que l'incidence de mésothéliome dans l'Europe de l'Ouest continue d'augmenter, avec une accentuation particulière pour les hommes nés entre 1945 et 1950 qui utilisaient des produits contenant l'amiante dans les années 1960 et 1970 (et au début des années 1980).

d) Ordre de grandeur du problème du mésothéliome

5.59 Le mésothéliome continue de constituer un problème important de santé dans les sociétés industrialisées et ensemble avec le cancer du poumon, ils représentent les plus importants cancers d'origine professionnelle parmi les soi-disant travailleurs en cols bleus [121-124].

5.60 On a estimé qu'à travers l'Europe occidentale, l'Amérique du Nord et l'Australie (population réunie ~ 800 000 000), près de 10 000 mésothéliomes et 20 000 cancers du poumon induits par

---

d'histologie des spécialités pathologiques de Henke-Lubarsch, dans lequel les quatre pages consacrées aux tumeurs de la plèvre ne reconnaissaient pas particulièrement l'existence de mésothéliome; Les auteurs Henke-Lubarsch concluaient que beaucoup de cas décrits dans la littérature comme cancers pleuraux primaires étaient des cas de cancers du poumon avec propagation jusqu'à la plèvre. Je trouve la preuve de l'idée de Mark et Yokoi bancale et peu convaincante. Le cas décrit dans l'article de Du Bray et Rosson en 1920 [120] est je crois, un exemple précis de mésothéliome, comme l'est le cinquième cas de Klemperer et Rabin [119]. L'insuccès du diagnostic de tumeur est à peine synonyme de non-existence, et les caractéristiques pathologiques de beaucoup de tumeurs ont été délinées à des périodes tout à fait récentes. Les diagnostics pathologiques suivent la preuve dominante et les modes, et comme le travail préparatoire des concepts modernes du mésothéliome était posé en 1931 par Klemperer et Rabin, il est à peine surprenant que le diagnostic devint plus répandu seulement après ce temps.

l'amiante surviennent annuellement, liés principalement à l'exposition professionnelle (environ un mésothéliome pour 200 tonnes d'amiante produit en tenant compte des temps de latence prolongés) [125]. Steenland et coll. [126] estiment qu'approximativement 9 000-10 000 hommes et 900-1 900 femmes développent un cancer du poumon chaque année aux États-Unis à cause de l'exposition passée aux cancérogènes professionnelles, dont plus de la moitié est liée à l'amiante (cette estimation globale est considérée probablement comme conservatoire). Les prédictions sur les maladies liées à l'amiante en Australie (population ~ 18 000 000) indiquent qu'environ 13 000 cas de mésothéliomes (fourchette 8 000-20 000), environ 40 000 cas de cancer du poumon (fourchette 30 000-76 000) et 1 000 cas d'asbestose se produiront probablement entre les années 1987 et 2020 [70, 127].

5.61 Plus récemment, Peto et coll. [24] ont prédit qu'environ 190 000 décès par mésothéliome se produiront probablement dans l'Europe occidentale (Grande-Bretagne, France, Allemagne, Italie, Hollande et Suisse) au cours des 35 prochaines années. Si on ajoute à cela le cancer du poumon à raison de un cancer du poumon pour chaque décès par mésothéliome (rapport 1:1), ce nombre s'élèverait à 380 000 décès, et si le rapport cancers du poumon: mésothéliomes est de 2:1, ce chiffre s'élève à 570 000 décès.

5.62 Globalement, l'amiante peut avoir provoqué approximativement 5 000 000 de morts dans les pays industrialisés jusqu'ici. Quand les décès futurs dans les nations soi-disant en développement seront ajoutés, le prix à payer en fin de compte est très certainement considérablement plus élevé, surtout parce que les expositions professionnelles dans ces pays sont probablement plus fortes (par exemple en Chine). Les estimations de cet ordre alarment vraisemblablement ceux qui décident de la politique sociale. Même ainsi, il est important que ce problème comme d'autres (par exemple l'énergie atomique) soit abordé avec bon sens, rationalité et prudence, prenant en compte les estimations de risques basées sur la population: il serait irrationnel d'échanger un risque contre un autre risque plus grand si les deux risques sont également graves.

e) Quelques observations générales sur les approches d'analyses de risques appliquées à la société et aux études épidémiologiques sur les cancers liés à l'amiante

4.63 La documentation remise à l'OMC comprend les estimations de risques à faible niveau d'exposition au chrysotile proportionnellement aux autres risques dans la société: en fait, le risque relatif de mésothéliome à faible niveau d'exposition à l'amiante par endroit, est au centre d'une grande controverse. De façon claire, l'analyse détaillée de ce problème est au-delà des limites de ce rapport, mais l'excès de risques de mésothéliome provenant d'un très faible niveau d'exposition à l'amiante - par exemple la simple occupation des bâtiments publics ou des salles de classe dans lesquels les concentrations moyennes de fibres d'amiante sont d'environ <0,001-0,02 fibre par litre [d'air] - apparaît comme très léger: environ = 5,5 mésothéliomes par million de durées de vie de 80 ans, ou <1 cas pour 10 000 000 par an.

5.64 L'estimation du risque de mésothéliome pour une exposition de 10 ans à faibles niveaux d'amiante en suspension dans l'air dans les écoles (âge de départ 7-8 ans; concentrations de fibres 0,00065-0,001 fibre par ml<sup>16</sup> est dans une fourchette de 6,6-20 par million de durées de vie (0,0825-0,25 par million de personnes-années). Les estimations de ce type sont basées sur les modèles dose-réponse linéaires sans seuil et cette façon de faire a été l'objet de contestation et de critique. Les groupes de travailleurs à partir desquels on dérivait ces estimations, étaient exposés à des mélanges de types d'amiante, mais on pourrait s'attendre à ce que le risque soit même moindre ou "faible de façon indétectable" dans les pays où seul le chrysotile est utilisé. À ce stade, il suffit de souligner que - même si on accepte le temps d'un moment, la relation dose-réponse linéaire sans seuil - les calculs montrent qu'une unique fibre d'amiante (la soi-disant hypothèse "d'une fibre"), aurait

---

<sup>16</sup> Exprimé dans les diverses publications en fibres/ml, fb/ml, f/ml, f/mL et fibres/cm<sup>3</sup>.

seulement une chance sur deux de produire un seul excès de mésothéliome parmi tous les hommes qui ont jamais habité la planète Terre.

5.65 Ces observations sur les estimations de risque de mésothéliome à très faible niveau d'exposition à l'amiante dans les constructions ne contredisent pas la suggestion précédente dans ce rapport, en ce sens que les augmentations d'incidence de mésothéliome chez les Australiennes de l'Ouest et les Australiennes étaient une conséquence possible de l'exposition à l'amiante dans l'environnement général: l'incidence deux fois plus élevée en Australie-Occidentale pourrait être due aux niveaux des fibres environnementaux plus élevés que ceux observés ailleurs dans les bâtiments publics.

5.66 S'il existe, il est nécessaire de mettre le risque de mésothéliome provenant de l'exposition environnementale à l'amiante à très faible niveau en proportion avec les autres risques de décès dans la société. Le risque le plus faible de décès à tout âge se passe chez les filles âgées de 4-14 ans et est ~ 100 par million par année, mais le risque chez l'adolescent plus âgé augmente à 300-400 par million par année - attribuable largement au nombre de trajets en véhicule à moteur. Un homme âgé de 40 ans vivant sous risque de mésothéliome par exposition à l'amiante à très faible niveau durant son enfance (excès de risque de mésothéliome <1 par million de personnes-année) a un risque annuel de décès par toutes causes d'environ 2 000 par million. En 1990, de Klerk [128] avait dit ceci à propos du sujet:

"Aux États-Unis, le risque acceptable au cours d'une vie (ou la preuve à apporter en cas de litige) semble être de un par million. La FDA [Food and Drug Administration], a fixé sa politique basée sur ce nombre; l'EPA [Environmental Protection Agency] se rapproche du même et d'autres agences semblent utiliser les mêmes chiffres. Au Royaume-Uni, la Société Royale a établi un cadre plus large: un risque annuel de 1 par million est considéré comme négligeable, ne justifiant aucune forme de maîtrise [du risque]; 1 par 100 000 est considéré comme faible ("très peu aurait nécessité une action" - par exemple, voyager 16 000 km par air ou par rail); 1 par 10 000 est considéré comme modéré (certains personnes auraient mis leurs propres ressources pour réduire le risque" - par exemple, conduire 16 000 km en voiture, travailler comme mineur); 1 par 1 000 est considéré comme élevé (par exemple. être d'un âge entre 30-39, parcourir à vélomoteur 16 000 km); et 1 par 100 est jugé inacceptable (par exemple, âge entre 55-59, fumer 20 cigarettes par jour, forte exposition à la crocidolite)."

5.67 Vu ce contexte, on pourrait demander qu'est-ce qui constitue un risque négligeable par opposition à un risque acceptable (ou inacceptable)? Dans le cadre de la discussion précédente, on pourrait soutenir qu'un risque négligeable est un concept scientifique et statistique: un risque si faible qu'il ne requiert pas de mesures préventives ou correctives en comparaison des autres risques dans la société (bien que certains pourraient contester à propos de la ligne de partage entre "négligeabilité" et "inacceptabilité" dans ce contexte). Avec acceptabilité et "inacceptabilité", d'autres facteurs entrent en jeu: ils comprennent par exemple les considérations sociales, politiques et industrielles - et la probabilité de litige dans toute situation où le risque théorique est ramené au niveau du bruit de fond, aussi faible fut-il. En conséquence, un risque bien que léger ou même négligeable, pourrait encore être considéré comme inacceptable en termes légaux ou sociopolitiques.

5.68 D'autres peuvent avoir une opinion contraire à l'approche de la Société royale sur l'acceptabilité des risques faible, modéré et fort discutée plus haut. Les conclusions sur l'acceptabilité ou l'"inacceptabilité" du risque varieront aussi en fonction de la gravité du risque (par exemple, l'approche d'un risque léthal comme celui du mésothéliome serait tout à fait différent de celle d'un facteur qui provoque un ou deux éternuements dans une grande partie de la population); ces évaluations varieront aussi en fonction de l'"évitabilité" du risque, des personnes faisant cette évaluation et de la question du consentement en connaissance de cause de ceux qui sont à risque.

5.69 Du reste, la société abonde d'inconsistances et de contradictions sur la relativité des divers risques. Par exemple, certaines sociétés qui réglementent ou proposent un bannissement de l'amiante

chrysotile font un usage exagéré de matières radioactives - par exemple, dans les centrales nucléaires et la production d'isotopes radioactifs à buts médicaux. Même ainsi, l'utilisation de matières fissiles à ces fins peut être justifiée et justifiable dans ces sociétés parce que: i) le risque de morbidité ou de décès à la suite des mésaventures bien médiatisées survenant aux réacteurs nucléaires, est encore considérablement moindre que le risque de décès par d'autres sources d'énergie alternative (par exemple, les taux de mortalité élevés chez les mineurs de charbon); ii) les matériaux en question peuvent être réglementés et maîtrisés de sorte qu'elles sont accessibles à seulement une petite fraction de la société (c'est-à-dire les travailleurs qui peuvent être formés à l'utilisation contrôlée des substances radioactives); et iii) la puissance nucléaire ne contribue pas de façon importante à la pollution de l'air ou aux émissions de gaz à effet de serre comparée à la combustion des combustibles fossiles.

5.70 En outre, Nicholson [129] place le problème dans la perspective d'une opposition entre risques volontaires et risques involontaires:

"Plutôt que de comparer les risques de l'amiante aux risques volontaires (tabagisme, football à l'école) ou aux risques qui restent grands malgré les dépenses importantes d'argent public ou privé (accidents d'avions ou d'autoroutes), il vaut la peine de les comparer aux autres risques environnementaux involontaires dont le contrôle est fait à travers les agences de réglementation (expositions aux pesticides, contamination de l'eau potable). Dans une revue des actions réglementaires entreprises par la FDA ... et l'EPA, on avait trouvé que, lorsque les risques estimés pour la population excèdent un mort par an, les risques individuels sur toute la durée de vie étaient habituellement réglementés s'ils excèdent 1 par 1 000 000 pour un même temps d'exposition. Huit seulement sur 31 situations d'exposition aux cancérigènes qui dépassent ce niveau n'étaient pas réglementées. Cela concerne la saccharine, l'aflatoxine, le formaldéhyde et les substances organiques polycycliques ..." [page 81]

5.71 En fait, mon point de vue est que les sur-réactions aux faibles risques occasionnés par l'amiante en place pourrait conduire à un plus grand risque - c'est-à-dire les risques cancérigènes imposés par les programmes d'enlèvement de l'amiante. Deux mésothéliomes rencontrés dans ma propre pratique en 1999 se produisirent non pas chez les travailleurs de l'amiante, mais chez d'autres personnes qui subissaient l'exposition de proximité à la suite de cette activité: i) un mésothéliome pleural chez une maître-assistante qui marchait en long et en large dans sa salle de cours quotidiennement pendant des semaines dans le bâtiment d'une université australienne où le programme d'enlèvement de l'amiante servant à l'isolation était en cours; ii) un mésothéliome pleural chez un pompier chargé du feu dans les bâtiments contenant des produits en amiante-ciment, qui participait ensuite aux opérations de nettoyage; une fois par mois environ pendant plusieurs années, il allait aussi examiner les immeubles où les alarmes feu avaient été activées par les fortes concentrations de fibres d'amiante dans l'air produites par les programmes de déflocage. (Par ailleurs, une étude récente en Finlande montrait "des concentrations occasionnelles élevées de fibres d'amiante même à l'intérieur des équipements de protection individuelle pendant les travaux d'enlèvement de l'amiante" [130].)

5.72 Deux autres points importants méritent d'être mis en évidence. D'abord, parce qu'elles se concentrent habituellement sur des cohortes ou groupe de travailleurs particuliers, les études épidémiologiques peuvent manquer l'identification d'un risque faible mais réel dû à la faible puissance statistique. À cet égard, les documents soumis à l'OMC affirment qu'il est impossible de prouver par la négative (absence de risque), mais on peut énoncer que l'absence de preuve ne constitue pas une preuve de l'absence. Par exemple, nombre de recherches n'ont pas identifié une augmentation statistiquement significative du risque relatif (RR) de cancer chez les individus atteints de plaques pleurales fibreuses. Dans une revue extensive sur l'amiante et le cancer du poumon, Henderson et coll. [131] commentaient à propos des plaques pleurales et du cancer du poumon en ces lignes:

"Nurminen et Tossavainen [132] soulignaient aussi le problème de la puissance statistique; ils calculaient que le RR de cancer du poumon associé à la plaque [pleurale] dans la population générale est

aussi bas que 1,1, étant donnée la prévalence de 4,6 pour cent chez les hommes probablement non-exposés et de 13 pour cent chez les hommes vraisemblablement exposés qui ont un risque de cancer du poumon estimé à deux fois plus. La détection de ce RR à un niveau de signification statistique requerrait un échantillon de population d'environ 300.000." [page 102]

5.73 Dans une discussion sur l'étude de Hughes-Weill [133] à propos de l'asbestose radiologique et du cancer du poumon chez les travailleurs d'une usine d'amiant-ciment de La Nouvelle-Orléans - une des trois recherches clés qui proposait une étape intermédiaire obligée de fibrose pulmonaire pour l'induction de cancer du poumon par l'amiante - Henderson et coll. [131] commentaient aussi dans la même revue:

"... le nombre de cas de cancer du poumon [dans l'étude de Hughes-Weill] était petit. Combien de travailleurs aurait-il fallu dans une telle recherche pour détecter une augmentation de risque de disons 1,4, 1,56 ou 2,0 par opposition au risque chez les travailleurs atteints d'opacités aux rayons X sur la radio des poumons? [Combien de personnes-années de suivi équivalent à 20-50 cas attendus aurait été nécessaire pour avoir quelque chance raisonnable de détecter des RR de 1,4 à 1,6 au niveau de signification de 0,05. Le niveau de puissance pour un échantillon concret de 420 ... pour détecter un risque de 1,5 serait d'environ 40 pour cent. C'est qu'un effet vrai aurait été faussement déclaré "non significatif" 60 pour cent du temps. ... La faible puissance statistique de l'étude de Hughes-Weill est exemplifiée par le fait que ... le risque de cancer du poumon n'était pas significativement associé à la durée de l'emploi ou à une exposition cumulée (il y avait passablement de courtes périodes d'emploi en tranches limitées) et même l'association de cancer du poumon avec la fibrose était juste marginalement significative." [pages 93 et 94]

5.74 Le problème est qu'un risque faible, non significatif ou indétectable dans une petite cohorte peut néanmoins dévier en un nombre important de maladie quand il se propage dans une grande population: par exemple un RR de 1,1 représentant une augmentation de risque de 10 pour cent peut exiger une taille de population de 300 000 pour être détectable à un niveau de signification statistique de 0,05 alors que ce 10 pour cent d'augmentation d'une maladie ordinaire comme le cancer du poumon peut se compter en charge importante de maladie quand il se propage dans une population disons, de 1 000 000, 10 000 000, ou 100 000 000. (Veuillez voir aussi la discussion ultérieure sur le mésothéliome chez les mécaniciens de freins: réponse à la question 2.)

5.75 Un autre point est que la fréquence élevée de cancer comme le mésothéliome dans une petite population peut être éclipsée en valeur absolue par un taux de survenu plus faible pour la même propagation en désordre dans une large population. Par exemple, parmi les travailleurs non fumeurs précédents de Wittenoom, le mésothéliome est maintenant la cause de décès la plus fréquente [70] (dans la plupart des cohortes exposées à l'amiante amphibole, moins de 10 pour cent développeront un mésothéliome). Néanmoins, les mésothéliomes dans la cohorte Wittenoom ne contribuent que pour 5-6 pour cent du total du fardeau des mésothéliomes dans toute la population australienne [AMR 99]. Ainsi, le rapport 1999 du Registre enregistre 189 mésothéliomes dans l'ancienne population de Wittenoom avec seulement une unique exposition à l'amiante en comparaison des 187 mésothéliomes chez les charpentiers/menusiers également avec une exposition unique; le fait est que le risque plus faible de mésothéliome provenant de l'exposition à l'amiante chez les charpentiers a produit presque le même nombre de cas, parce que les charpentiers dans la main-d'œuvre australienne constitue un groupe professionnel beaucoup plus grand que la cohorte entière de Wittenoom d'environ 6 000 personnes.

5.76 Cette observation s'applique aussi au nombre de mésothéliomes chez les mineurs de chrysotile et les ouvriers du secteur de transformation du Québec, proportionnellement aux autres cas dans la population générale du Québec. Bégin et coll. [134] divisait les mésothéliomes du Québec en trois groupes, comme le montre le tableau ci-après:

TABLEAU 3: MÉSOTHÉLIOME AU QUÉBEC, 1967-1990

Groupe	Type d'exposition à l'amiante	Nombre de cas	Âge moyen	Durée moyenne d'exposition
1	Mineurs de chrysotile et ouvriers, Thetford et Asbestos, Québec	49	62 ± 8,1 ans	30,5 ± 13,7 ans
2	Fabrication, isolation industrielle, chantier de construction navale au Québec	50	56,7 ± 8,6 ans	21,4 ± 14,5 ans
3	Construction générale/ industries des services au Québec	21	57,7 ± 7,2 ans	27,7 ± 7,2 ans

D'après Bégin et coll. [134].

5.77 Dans cette étude, Bégin et coll. [134] observaient aussi que "l'incidence du mésothéliome de la plèvre chez les mineurs de chrysotile et les ouvriers est bien au-dessus du taux des Nord-Américains bien que ce ne soit pas aussi élevée que chez les travailleurs de la crocidolite". Ils observaient aussi que les expositions à l'amiante dans le Groupe 3, sont souvent très faibles en intensité, bien que cela soit difficile à quantifier sur la base de l'enregistrement [du cas]. Ils ont aussi formulé les observations ci-après:

"La présente étude montre en détail l'incidence croissante de mésothéliome chez les mineurs de chrysotile et les ouvriers dans les cantons à l'est de Québec avec 49 cas dans les 23 dernières années et un taux de 2,5 cas par an dans les dix dernières années, dans l'industrie primaire, en comparaison du taux de 0,3 cas par an dans les années antérieures à 1969 ... Pour mettre ces taux à leur vraie place, une comparaison de l'incidence pour l'ensemble de la population réunie des cantons d'Asbestos et de Thetford au Québec s'élevant à quelques 40 000 adultes masculins, soit une main-d'œuvre maximale évaluée à 10 000-15 000 hommes [sic; il s'agit certainement d'une erreur typographique dans l'original, les chiffres devraient être 10 000 – 15 000], il y a 20 ans et à risque à ce moment-là, révèle que l'incidence de mésothéliome dans ces cantons d'exploitation minière de chrysotile du Québec donnerait un taux de 62,5 cas par million par année pour la période 1980-1990, ou de 150-250 cas par million par année pour la même période concernée chez les mineurs de chrysotile et les ouvriers du Québec. Ces valeurs sont bien en dessous du taux d'incidence annuelle des banlieues noires d'Afrique du Sud, estimé à 542 cas par million par an, et bien au-dessus du taux pour la population nord-américaine, estimé entre 2,5 et 13 cas par année par million d'adultes masculins dans la période 1970-1980, et à 14,1 cas par année par million d'adultes masculins en 1984 et 15 cas par million en 1980 avec une projection de croissance pour les années 90. ...

Ainsi, nos observations ajoute une information intéressante au débat en cours concernant la cancérogénicité relative des différents types de fibres d'amiante. Nos données suggèrent que certains des cas de mésothéliome chez les mineurs de chrysotile et les ouvriers du Québec peuvent n'être pas nécessairement attribuables aux amphiboles et pourraient être induits par le chrysotile. Les analyses de charges [en fibres] dans le tissu pulmonaire, meilleure indication de l'exposition que la charge tumorale du tissu, seront effectuées sur ces cas pour étudier davantage cette question. ...

Finalement, nos données renforcent le point de vue qu'un nombre important de cas de mésothéliomes malignes ont une exposition à l'amiante relativement courte, observés particulièrement dans le Groupe 3. Dans notre étude, 25 pour cent de tous les cas relèvent d'une telle catégorie" ... [pages 539-541]

5.78 Dans un des documents soumis à l'OMC, il est soutenu que l'évaluation des risques et les actions sur les risques devrait être basées sur la probabilité plutôt que sur une pure et simple possibilité. Cette proposition est sujette à controverse. Par exemple, l'action est très souvent entreprise pour éviter la possibilité de nuisance - par la réglementation ou l'interdiction - quand bien même la probabilité de lésion est lointaine par le fait de la gravité de l'issue potentielle. Dans l'éthique médicale, c'est le principe premier, ne pas nuire (*primum non nocere*). Deux exemples ci-après: i) l'antibiotique chloramphénicol était connu comme hautement efficace pour le traitement de

diverses infections, y compris la fièvre typhoïde, mais en de rares occasions, il induisait l'aplasie de la moelle épinière; en dépit de la faible probabilité de cet effet secondaire - 1 sur 250 000 - la prescription de chloramphénicol était limitée à seulement quelques infections menaçant la vie (par exemple, la fièvre typhoïde), et maintenant, il n'est presque jamais utilisé parce que des alternatives efficaces plus sûres sont disponibles; ii) au cours des récentes années, il y a eu un flot de publicité sur le réchauffement global [de la planète] et les émissions de gaz à effet de serre. Une relation causale ou directe entre les gaz à effet de serre (comme le CO<sub>2</sub> et le méthane) et le changement de climat est sujette à contestation, la Terre passant par des cycles répétés de refroidissement et de réchauffement naturels; à cet égard, il y a aussi la preuve que la fusion de la calotte glaciaire de l'Antarctique se déroule sur quelques milliers d'années et que le réchauffement global l'est sur 100 ans. Néanmoins, les conséquences d'une inaction sur les émissions des gaz à effet de serre sont potentiellement si graves que les stratégies pour réduire l'échappement de ces gaz dans l'atmosphère sont entièrement appropriées, malgré l'incertitude sur leur lien avec et le réchauffement global.

f) Observations générales sur l'induction de mésothéliome par l'amiante en particulier par les variétés d'amphiboles comme la crocidolite et l'amosite

i) *Le lien entre les variétés d'amphiboles de l'amiante, le chrysotile commercial et le développement ultérieur de mésothéliome est bien établi et n'est plus sujet à contestation.*

5.79 Ce lien de causalité est généralement accepté; à cet égard, l'amiante remplit tous les *Critères de Bradford Hill* pour l'établissement de la causalité [44].

ii) *Il y a une relation dose-réponse entre l'exposition cumulée à l'amiante et l'incidence consécutrice de mésothéliome dans les cohortes ou dans les populations exposées à l'amiante; l'incidence est aussi liée au temps depuis l'exposition, de sorte que les expositions au début sont plus importantes pour l'induction de mésothéliome que les expositions ultérieures, tous autres facteurs étant égaux.*

5.80 Cette relation est exprimée par le modèle de Peto et ses diverses modifications:

$$I = K * F * (T^p - [T - D]^p)$$

où I = incidence; K dépend du type de fibre, du mélange, de la taille et d'autres variables particulières au site; F = intensité de l'exposition en f/ml; et D = années d'exposition. Dans l'objectif de modélisation, T peut être remplacé par (T - 10) de manière à construire le modèle sur un minimum de dix ans de temps de latence; ainsi, la puissance cubique du temps (T<sup>3</sup>) est souvent utilisée, de sorte que:

$$I = K * F * ([T - 10]^3 - [T - 10 - D]^3)$$

Un important aspect de ce modèle est que les expositions antérieures sont plus importantes pour l'induction de mésothéliome que les doses équivalentes ultérieures.

5.81 Parmi les variables D, F et K, c'est D qui est mesurable avec le plus d'exactitude, alors que les valeurs de K et F sont souvent inconnues, bien que certaines estimations de F peuvent être faites à partir du type d'activité de travail. Quand il y a des périodes multiples d'emploi pendant lesquelles le type de travail est similaire pour chacune d'elles, on peut assumer que la valeur pour chaque F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub> ... F<sub>n</sub> reste constante, ce qui s'applique aussi à K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>, K<sub>3</sub> ... K<sub>n</sub>, de sorte que:

$$I \propto ([T - 10]^3 - [T - 10 - D]^3)$$

En pratique, une simple équation peut être utilisée:  $I = ct^k$

où la constante  $c$  est dépendante de l'exposition, prise d'habitude proportionnellement à l'intensité de l'exposition multipliée par sa durée (i.e. exposition cumulée), avec pondérations pour les différents types de fibres; la puissance  $k$  reste à environ 3,5 ou 3 pour des périodes d'exposition courte. Ainsi que l'affirment de Klerk et Armstrong [135]:

"Le modèle prédit que le risque est augmenté après chaque incrément d'exposition d'une quantité proportionnelle au niveau de l'exposition et le cube du temps après cela. En termes de modèle multi-étapes [pour la prédiction] de cancer, ceci implique que l'amiante agit à la première étape d'un processus en quatre étapes. ... Le modèle prédit que l'incidence est beaucoup plus dépendante des niveaux d'exposition antérieure ou des faibles niveaux et augmente moins rapidement à mesure que l'exposition continue de s'accroître, dépendant principalement du temps depuis la première exposition." [page 232]

5.82 Quand on a à faire face à des expositions multiples à l'amiante, les points ci-après ressortent en particulier en ce qui concerne l'induction de mésothéliome, pourvu que les caractéristiques et le temps pour chaque exposition soient opportuns pour un effet biologique: i) il n'est pas valable de se fixer sur une exposition parmi les autres et de l'incriminer comme étant la seule cause d'un mésothéliome en exonérant les autres expositions; ii) il n'est pas valable de se fixer sur une exposition parmi les autres, de l'exonérer du rôle causatif dans le développement d'un mésothéliome, et d'incriminer tous les autres; iii) quand il y a de multiples épisodes d'exposition comme bruit de fond à un mésothéliome, il arrive souvent le cas que chaque exposition prise isolément fût suffisante pour attribuer un mésothéliome à l'amiante aux conditions mentionnées plus haut (caractéristiques et durées des expositions). Quand chaque exposition parmi d'autres est appropriée pour l'induction de mésothéliome quand l'exposition particulière se produit seule, il n'est pas logique d'affirmer que cette exposition - qui pourrait avoir un effet biologique par elle-même - n'a pas d'effet quand elle est combinée. Dans de telles circonstances, ce n'est pas la présence ou l'absence d'un effet qui est en question, mais l'importance de chaque effet proportionnellement aux autres.

5.83 Une relation dose-réponse a été observée avec les deux estimations d'exposition [isolée et combinée] à l'amiante dans l'air [136], et avec l'analyse qualitative et quantitative de la charge de fibres pour estimer la teneur en amiante dans le tissu pulmonaire des patients atteints de mésothéliome [3, 25, 137, 138]: par exemple voir Rogers et coll. [3], et plus récemment Williams et coll. [138], qui notaient en 1997 que:

"Alors que le risque relatif des trois maladies [c'est-à-dire asbestose, mésothéliome et cancer du poumon] augmentait avec l'élévation de l'exposition, il était montré là que le risque relatif du mésothéliome est plus grand aux bas niveaux d'exposition en comparaison du risque d'asbestose mais il est plus faible à très hauts niveaux d'exposition." [page 39]

5.84 Dans leur étude sur la relation entre le type de fibre d'amiante dans le poumon et la concentration d'amiante dans le tissu pulmonaire en fonction du risque relatif de mésothéliome, Rogers et coll. [3] firent le commentaire ci-après:

"La teneur en fibres dans le poumon dépend aussi bien de la quantité de fibres déposée que de la quantité évacuée. La quantité déposée dépend de la durée et de l'intensité de l'exposition dans les environnements professionnel et général. On pense que le taux de clairance est dépendant de la quantité déposée à n'importe quel endroit au cours du temps, c'est-à-dire que la clairance est exponentielle. Ainsi, la même teneur en fibres dans le poumon au moment du décès ou au moment de la résection peut être atteinte à partir d'un dépôt initial élevé, suivi de l'absence de dépôt et de l'absence de clairance sur une longue période de temps ou par un dépôt continu à plus faible niveau avec ou sans clairance. Comme les mécanismes détaillés de l'initiation du mésothéliome et de sa progression ne sont pas connus, la 'dose' estimée en tant que teneur finale en fibres dans le poumon peut ne pas correspondre à la 'dose' requise pour produire le mésothéliome. Ainsi, il est possible qu'une forte teneur en fibres dans le poumon dans un cas de mésothéliome puisse représenter une accumulation

continue de fibres après qu'un niveau plus faible de fibres eût provoqué la transformation maligne. Il est plus que probable cependant, que la transformation maligne ne se produit pas jusqu'à ce que la teneur en fibres atteigne un niveau de fibres suffisamment élevé." [page 1913]

iii) *La relation dose-réponse entre les amphiboles et les types de mélanges d'amiante est linéaire à fortes expositions [15]*

5.85 À titre d'exemple, veuillez voir EHC 203 et le tableau 4.

iv) *Cette relation dose-réponse entre l'exposition à l'amiante et le risque de mésothéliome a aussi été détectée aux faibles niveaux d'exposition recouvrant par là les expositions environnementales.*

TABLEAU 4: INCIDENCE DU MÉSOTHÉLIOME DANS LES GROUPES EXPOSÉS PROFESSIONNELLEMENT EN FONCTION DU TYPE DE FIBRE ET DU TEMPS DEPUIS LE PREMIER EMPLOI

Type de Fibre	Industrie	Année depuis le premier emploi	Taux par million personnes-années
Mélangé: crocidolite, amosite et chrysotile	Fabrique de textiles et d'isolation	20-24	1 520
		25-30	1 710
		30+	3 180
Mélangé, principalement amosite	Travailleurs de l'isolation	20-24	290
		25-29	1 550
		30-34	2 760
		35-39	6 300
		40-44	6 330
		45+	8 110
Mélangé: crocidolite et chrysotile	Fabrication de ciment fibreux	20-24	2 700
		25-29	6 300
		30-34	9 600
Chrysotile, quelques crocidolites	Fabrique de textile	20-24	108
		25-29	143
		30-34	1 156
		35-39	493
		40+	1 774
Amosite	Fabrique d'isolation	20-24	744
		25-29	2 623
		30-34	5 078
		35+	1 842
Mélangé	Chantier de constructions navales	20-24	120
		25-29	410
		30-34	220
		35-40	370
		40-44	1 240
		45-49	1 510
Crocidolite	Mines et meulage	20-24	9 00
		25-29	2 200
		30-34	3 000
		35-39	7 000

D'après de Klerk et Armstrong [135].

5.86 Une étude cas-contrôle récente [136] en France sur la relation dose-réponse entre les niveaux d'exposition à l'amiante et les odds ratios (OR) à propos du mésothéliome, montrait une relation dose-

réponse claire entre l'exposition cumulée estimée à l'amiante et les OR du mésothéliome de la plèvre. Dans le paragraphe final de cet article, les auteurs affirment:

"Nous avons trouvé une relation dose-réponse claire entre l'exposition cumulée à l'amiante et le mésothéliome de la plèvre dans une étude cas-contrôle basée sur la population, avec évaluation rétrospective de l'exposition. Un excès de mésothéliome statistiquement significatif était observé à des niveaux d'exposition cumulée qui étaient probablement loin en dessous des [valeurs] limites adoptées dans beaucoup de pays industriels pendant les années 1980." [dernière phrase du résumé].

Quoique certains problèmes aient été exprimés à propos de ce type de recherche [139], mon avis est que ces questions ont été abordées dans l'article original [136], et elles sont fréquentes et inhérentes aux études épidémiologiques de ce type - par exemple, voir Camus et coll. [140, 141]. Cette étude [136] trouvait un odd ratio de 4,2 pour le mésothéliome [2,0-8,8 à 95 pour cent d'intervalle de confiance] à des estimations cumulées estimées à 0,5-0,99 fibre-année<sup>17</sup> avec une élévation du OR d'environ 0,5 fibre-année.

5.87 Dans une étude sur la charge en fibres chez des patients atteints de mésothéliomes, Rödelsperger [137] observait que:

"On obtient un OR augmenté significativement [pour le mésothéliome] dans une gamme de concentration même très faible à 0,1-0,2 F/ $\mu$ g [c'est-à-dire des concentrations de l'ordre de 100 000-200 000 fibres par gramme de tissu pulmonaire sec], ce qui peut être attendu pour 5 pour cent de la population." [page111] (ceci correspond aussi à une exposition cumulée dans un domaine d'environ 1-2 fibres-années)

5.88 Dans une étude plus récente sur les cas de mésothéliome portant sur N = 66 sujets et 66 contrôles, Rödelsperger et coll. [25] trouvaient un OR de 4,5 pour le mésothéliome à des concentrations de fibres entre 100 000 et moins de 200 000 par gramme de tissu pulmonaire sec (pour des fibres > 5  $\mu$ m de long; domaine: 1,1-17,9 à 95 pour cent d'intervalle de confiance). Ces auteurs mentionnaient aussi un OR de 2,4 aux concentrations entre 50 000 et moins 100 000 fibres par gramme de tissu pulmonaire sec (domaine: 0,8-7,6 à 95 pour cent IC). On s'attendrait à ce que les contrôles dans cette étude - résection chirurgicale du poumon principalement dans le cancer pulmonaire - biaisent les OR vers 1,0 (c'est-à-dire sous-estime l'effet) [25]; de là un OR de 2,4 représente un véritable doublement ou plus du risque à ces faibles concentrations de fibres.

"Même dans l'intervalle de concentration entre 0,1-0,2 f/ $\mu$ g de poids sec [c'est-à-dire 100 000 à 200 000 fibres par gramme de poids sec], on avait obtenu un OR significativement augmenté à 4,5. Auparavant, la même méthode d'analyse du tissu avait servi à estimer le 95 percentile de la concentration en fibres d'amphiboles à 0,1 f/ $\mu$ g de poids sec pour les personnes sans exposition détectable d'amiante à la place de travail. Par conséquent, dans le domaine du niveau normal de bruit de fond [jusqu'à 300 000 fibres par gramme de poumon sec en Allemagne], on a obtenu une dose-réponse positive." [page 191]

Cette étude ne détectait pas d'augmentation d'OR pour le chrysotile ou pour les autres fibres minérales.

5.89 Le risque détecté par Rödelsperger et coll. [25] apparaît corrélérer raisonnablement bien avec l'étude cas-contrôle française d'Iwatsubo et coll. [136] qui trouvaient un OR de 4,2 pour le mésothéliome à des expositions cumulées estimées à 0,5-0,99 fibre-année, avec une élévation d'OR à environ 0,5 fibre-année.

---

<sup>17</sup> Fibre-année: concentration de fibres d'amiante dans l'air (f/ml) x années d'exposition.

v) *On n'a délinéé aucun niveau de seuil plus bas (minimum) d'exposition à l'amiante en dessous duquel il est démontré qu'il n'y a pas d'augmentation de risque de mésothéliome.*

5.90 Cette observation est exprimée par Hillerdal [20] en termes suivants:

"Il n'y a pas de preuve d'une valeur seuil - qui est une limite inférieure minimale en dessous de laquelle les fibres d'amiante ne puissent provoquer de tumeur [c'est-à-dire mésothéliome] - ainsi, il est plausible que même de telle faible exposition puisse provoquer un mésothéliome (même si le risque est extrêmement bas). Les patients porteurs de mésothéliome dont les poumons montrent des concentrations de fibres dans le domaine normal ne peuvent pas être rejetés comme cas bruit de fond naturel - autrement dit que ce n'est pas dû à l'amiante. ... La seule manière de prouver une telle hypothèse serait de comparer l'incidence de mésothéliome dans un groupe avec une telle exposition bruit de fond à l'incidence dans un groupe non exposé réellement. Ceci n'est pas possible car un tel groupe ne peut pas être trouvé." [c'est-à-dire le tissu pulmonaire de tout mammifère contient virtuellement quelques fibres d'amiante provenant de sources naturelle, environnementale ou professionnelle]. [page150]

5.91 Les points qui méritent d'être mis en évidence dans la revue de la littérature de Hillerdal [20] inclut les descriptions de mésothéliomes chez les maîtres d'école (9/487 patients avec mésothéliome dans une référence), chez les joailliers et chez les individus exposés lors de travaux d'isolation de la maison par l'amiante (6/262 patients avec mésothéliome selon une référence). Hillerdal [20] relève aussi le problème que l'exposition à l'amiante à faible niveau "contient plus souvent que le contraire des pics de concentrations qui peuvent être très hauts sur de courtes périodes" (par exemple des concentrations de fibres d'amiante dans l'air jusqu'à 78 f/ml en balayant l'amiante sur le plancher [Nouvelle Calédonie]).

vi) *La relation dose-réponse concernant le chrysotile commercial canadien et l'incidence de mésothéliome est aussi linéaire à hauts niveaux d'exposition.*

5.92 Par exemple, parmi les mineurs de chrysotile et les ouvriers du Québec, on a observé que:

"La totalité des 38 cas observés étaient des mésothéliomes de la plèvre à l'exception d'un seul qui était pleuro-péritonéal avec faible probabilité de diagnostic. Aucun mésothéliome n'est apparu chez les travailleurs exposés à moins de deux ans. Il y a une relation dose-réponse claire avec des taux bruts de mésothéliomes (cas/mille personnes-années) s'étendant de 0,15 avec exposition cumulée à moins de 3 530 millions de particules par m<sup>3</sup> (mppc)-années (<100 millions de particules par pied cube (mppc)-années à 0,97 pour ceux avec des expositions à plus de 10 590 mppc-années (>300 mppc années)." [EHC 203, page 8]

vii) *Jusqu'ici, à ma connaissance, il n'y a pas de données découlant d'observations sur les relations dose-réponse entre le seul chrysotile aux faibles niveaux d'exposition et l'incidence de mésothéliome; A cet égard, les estimations sont basées sur l'extrapolation d'une courbe dose-réponse linéaire allant des très fortes aux faibles expositions.*

"Globalement, les données toxicologiques disponibles apportent une preuve nette que les fibres de chrysotile peuvent entraîner une nuisance fibrogène et cancérigène à l'homme. Les données cependant ne sont pas suffisantes pour donner des estimations quantitatives de risques chez l'homme. Ceci parce que les données d'exposition-réponse à partir des études par inhalation sont insuffisantes et qu'il y a des incertitudes concernant les sensibilités des études animales pour prédire le risque chez l'homme." [EHC 203, page 7]

5.93 Du fait que de telles données manquent, aucun seuil précis pour le chrysotile en relation avec le mésothéliome et le cancer du poumon n'a été délinéé: Selon EHC 203 (p 144):

"a) L'exposition à l'amiante chrysotile pose des risques accrus d'asbestose, de cancer du poumon et de mésothéliome d'une manière dépendante de la dose. Aucun seuil n'a été identifié concernant les risques cancérogènes."

5.94 En résumé:

TABLEAU 5: RELATIONS DOSE-RÉPONSE LIÉES À L'AMIANTE CONCERNANT LE MÉSOTHÉLIOME

	<b>Amphiboles</b>	<b>Chrysotile</b>
Exposition forte	Effet dose-réponse; linéaire	Effet dose-réponse; linéaire
Exposition à faible niveau	Effet dose-réponse	Pas de données
Limite	Pas de seuil délinéé	Pas de seuil délinéé

viii) *Au mieux de ma connaissance, il n'y a pas de données découlant d'observations sur les effets interactifs des faibles concentrations (ou fortes en la matière) de l'inhalation des seuls fibres de chrysotile quand elles sont superposées plus tard et séparément par-dessus une charge d'amphibole avec  $\pm$  de chrysotile préexistant dans le tissu pulmonaire (effet additif ou multiplicatif de superposition).*

5.95 Par exemple, on a estimé que jusqu'à 15-20 pour cent des hommes dans les sociétés industrialisées peuvent avoir supporté une exposition professionnelle à l'amiante (chrysotile/amphiboles). Rödelsperger et coll. [137] montrent que l'on peut s'attendre à des concentrations de 100 000-200 000 fibres d'amphiboles par gramme de tissu pulmonaire sec dans environ 5 pour cent de la population en Allemagne. Nous ne savons pas ce que l'effet de l'inhalation ultérieure de fibres de chrysotile par-dessus ce type de charge d'amphiboles pourrait donner.

"Les données avaient été analysées sur la base d'une étude cas-contrôle dans le but de relier les risques relatifs de mésothéliome à la dose de fibres mesurée aussi bien par leur teneur dans le poumon que par l'estimation de l'exposition dans l'air. L'analyse multivariée des cas aboutissait à une relation dose-réponse entre la teneur des poumons en fibres de crocidolite, d'amosite et de chrysotile et le développement de mésothéliome. Un modèle soit additif soit multiplicatif pourrait être utilisé pour ajuster les coefficients de risque/dose relativement aux divers types d'amiante. Une augmentation progressive de risque relatif associée à une teneur croissante des fibres était mentionnée pour toutes les fibres. ... Les tests de tendance étaient hautement significatifs dans tous les cas." [NICNAS 99, page 61]

ix) *Il y a une longue latence entre l'exposition à l'amiante et le diagnostic plus tard de mésothéliome (dix ans au minimum; habituellement dans la fourchette de 20-40 ans). Il s'ensuit que les mésothéliomes rencontrés dans les années 90 et l'incidence de mésothéliome dans les divers pays sont une conséquence des expositions, en particulier des expositions professionnelles subies tout au long des années 40 à 70 et même au-delà.*

5.96 Les expositions tout au long des années 40 jusque dans les années 80 impliquaient habituellement une ou plus d'une des variétés d'amphiboles de l'amiante. Par exemple, les produits de construction en amiante-ciment utilisés en Australie contenaient habituellement une ou plus d'une des variétés d'amphibole de l'amiante, à savoir la crocidolite et l'amosite ou les deux à la fois, à des périodes différentes; à cet égard, l'utilisation de crocidolite dans les produits était interrompue en 1996 et celle d'amosite en 1984.

5.97 Peto et coll. [24] observent ce problème en termes suivants:

" L'incidence extraordinairement élevée de mésothéliome dans toute l'Europe de l'Ouest chez les hommes nés aux environs de 1945-1950 reflète l'étendue de l'usage de l'amiante dans les années 60 et 70 au début de leur vie professionnelle. Les importations annuelles d'amiante brut dans les pays de l'Union

européenne atteignaient une pointe au début jusqu'au milieu des années 70 et restaient au-dessus de 800 000 tonnes par an jusqu'en 1980, retombant à 100 000 tonnes vers 1993 (Commission européenne, 1996). De plus en plus, des valeurs limites d'exposition rigoureuses furent mises en vigueur dans les fabriques de produits contenant l'amiante au cours de cette période, mais les expositions des utilisateurs de tels matériaux, en particulier dans l'industrie de la construction, restaient virtuellement incontrôlées dans beaucoup de pays. Les produits d'amiante chrysotile sont encore largement utilisés dans plusieurs pays européens, et les travaux de maintenance et de démolition des immeubles anciens peuvent avoir comme conséquence une exposition importante aux amphiboles et aussi au chrysotile. Nous n'avons pas inclus les hommes nés après 1955 dans nos projections, mais les effets de l'exposition à l'amiante durant les années 80 et 90, quoique pas encore apparents, pourraient se révéler considérables." [page 670]

x) *Propriétés des fibres d'amiante qui déterminent la cancérogénicité*

5.98 Comme indiqué dans les documents soumis au Groupe spécial de l'OMC, les propriétés des fibres d'amiante intervenant dans l'induction de mésothéliome (possiblement de cancer du poumon et d'autres atteintes) peuvent être résumées par les **trois D**:

5.99 **Dose**: ce problème est couvert dans les sections précédentes [f) ii) à vi)].

5.100 **Dimensions**: selon *l'Hypothèse de Stanton*, la cancérogénicité des fibres d'amiante paraît résider essentiellement dans les longues fibres fines (longueur > 5 µm et particulièrement > 8 µm dans la gamme des 10-20 µm, et de diamètre < 0,25 µm) – par exemple, voir Pott [142]. D'autre part, les fibres courtes paraissent moins cancérogènes quoique les données montrent que les fibres de trémolite > 4µm de longueur et < 1.5 µm de diamètre produisent des tumeurs malignes du mésenchyme quand elles sont implantées dans les cavités pleurales des rats [2]. Par ailleurs, les fibres de très courte longueur apparaissent avoir peu d'activité cancérogène, bien que Churg [143] commente sur leurs dimensions en ces termes:

" Il y a eu des recherches extensives sur la relation entre l'induction de mésothéliome et la taille des fibres dans les modèles expérimentaux. En faisant une inoculation intrapleurale de divers types d'amiante à des distributions de taille différente, Stanton et coll. concluaient que les fibres longues et fines (i.e. avec un rapport morphologique élevé) étaient des cancérogènes de type mésothéliome beaucoup plus puissants que ne l'étaient les fibres courtes, épaisses et que le type de fibre était moins important. La taille exacte de la fibre qui répond à cette caractéristique de longueur et de finesse n'est pas claire: les fibres ... > 8 µm de longueur et < 1,5 µm de largeur sont habituellement citées du travail de Stanton, mais les mêmes expériences montrent que les fibres ayant des longueurs > 4µm et des largeurs < 0,25µm étaient aussi des cancérogènes efficaces. L'hypothèse de Stanton a été soutenue par les expériences par inhalation chez l'animal en utilisant des fibres séparées selon la taille: peu de mésothéliomes étaient observés avec aussi bien l'amosite qu'avec le chrysotile, préparés de manière à contenir peu de fibres > 5µm de longueur.

Les données humaines répondant à la question de la longueur de la fibre et du mésothéliome sont équivoques. La trémolite trouvée en tant que constituant naturel du minerai chrysotile est une fibre relativement courte, épaisse comparée à l'amosite commerciale ou à la crocidolite, et si l'on attribue les mésothéliomes "induits par le chrysotile" chez l'homme au composé trémolite, les différences en nombre de mésothéliomes corrèlent vraiment avec la taille de la fibre. Cependant, les tentatives pour prouver directement cette hypothèse ont produit des résultats équivoques ... Mc Donald et coll. concluaient que le nombre de fibres > 8 µm de longueur expliquait la plupart des mésothéliomes et que le chrysotile ne joue aucun rôle. Cependant, Rogers et coll. trouvaient que les fibres à la fois plus longues et plus courtes que 10 µm y compris les fibres de chrysotile jouaient un rôle, bien que celui des fibres longues étaient généralement plus important. Le problème avec ces deux études est que la plupart des patients atteints de mésothéliomes ont eu une exposition professionnelle à l'amiante, et que les fibres dans les poumons de ceux avec exposition professionnelle sont toujours plus longues que celles dans la population générale; ainsi le même résultat pourrait avoir été obtenu si le groupe test était exposé mais n'avait pas de maladie ou certaine maladie autre que le mésothéliome. Mes collègues et moi avons tenté de contourner ce problème en comparant les tailles de fibres dans une cohorte de mineurs et d'ouvriers [exposés] au chrysotile à une cohorte fortement exposée à l'amosite en utilisant des travailleurs exposés

mais sans maladie comme groupe de contrôle. Dans aucune cohorte, nous n'avions pu montrer que les fibres dans les cas de mésothéliomes étaient significativement plus longues et plus fines que celles des autres catégories de maladie ou même chez les travailleurs sans maladie." [page 353]

5.101 En d'autres termes, il est possible que c'est la biopersistance des fibres d'amphibole qui est importante pour l'induction de mésothéliome plutôt que les dimensions précises des fibres.

5.102 **Durabilité** (biopersistance): le pouvoir plus grand des amphiboles à provoquer un mésothéliome ["pouvoir mésothéliogène"] comparé au chrysotile est largement imputé à leur plus grande persistance dans les tissus, avec des demi-vies significativement plus longues que celles du chrysotile (veuillez voir la discussion ultérieure, Section g)v)). D'autre part, il est concevable que le même effet puisse être réalisé par une inhalation durable de chrysotile au cours d'un intervalle de temps prolongé ou, possiblement plus court mais à des expositions plus intenses de sorte que les fibres de chrysotile persistent malgré des demi-vies plus courtes que celles des amphiboles.

*xi) Il y a une acceptation générale bien que pas universelle sur une puissance différentielle entre les amphiboles et le chrysotile concernant l'induction de mésothéliome*

5.103 À cet égard, les amphiboles sont fortement plus puissantes, avec des estimations allant de 2-4 fois jusqu'à 10-12 fois sur une base fibre pour fibre, ou jusqu'à 30 fois voire 30 à 60 fois plus de pouvoir d'activités (par exemple veuillez voir EHC 203). Une minorité considèrent que les amphiboles dans le chrysotile ont grossièrement une "mésothéliogénicité" (pouvoir mésothéliogène) égale mais ce point de vue n'est pas appuyé par les preuves prévalant chez l'homme. Tout en reconnaissant l'efficacité plus grande des amphiboles pour l'induction de mésothéliome, certains soutiennent que le chrysotile est d'importance égale ou supérieure parce qu'il compte pour plus de 95 pour cent de la production mondiale d'amiante. D'après ce point de vue, le chrysotile commercial est un cancérigène faible sur une base de fibre par fibre, mais cette puissance moindre est multipliée par un tonnage plus élevé conduisant à un effet globalement équivalent ou plus fort [144].

*xii) La fumée de tabac ne joue aucun rôle dans le développement de mésothéliome à aucun site anatomique - à la différence de la synergie entre l'amiante et la fumée de tabac pour la provocation du cancer du poumon lié à l'amiante (voir section i) i) ci-dessous).*

g) Chrysotile commercial et induction de mésothéliome

*i) On s'accorde à reconnaître que le chrysotile commercial a la capacité d'induire un mésothéliome chez les animaux de laboratoire et chez l'homme.*

5.104 Il y a cependant contestation sur le type de fibres dans le chrysotile commercial qui est impliqué (c'est-à-dire le chrysotile en majeure partie ou les quantités traces de trémolite fibreuse).

*ii) Le chrysotile canadien contient des quantités traces de trémolite comprenant la trémolite fibreuse comme contaminant [2, 10, 13, 14, 145-148].*

5.105 Il apparaît que la quantité de trémolite varie d'un échantillon à l'autre mais est généralement <1 pour cent (veuillez voir EHC 203).

*iii) Il a été soutenu que la survenue de mésothéliomes chez les mineurs de chrysotile et les ouvriers du secteur de la transformation du Québec est la conséquence - non pas du chrysotile per se - mais des quantités traces de trémolite (une amphibole non commerciale) coexistantes.*

5.106 L'analyse de la teneur en fibres d'amiante du tissu pulmonaire dans cette cohorte montre des concentrations élevées de trémolite d'une façon disproportionnée comparativement au chrysotile; Ce

phénomène semble représenter une bio-accumulation par laquelle le chrysotile est éliminé du tissu pulmonaire plus rapidement que la trémolite, de sorte que cette dernière ne persiste pas seulement, mais encore augmente proportionnellement en concentration. À cet égard, la teneur en trémolite du tissu pulmonaire peut être utilisée comme indice de l'exposition passée au chrysotile et certains prétendent que l'incidence de mésothéliomes à l'intérieur d'une même cohorte peut être liée directement à la teneur en trémolite [13, 14].

*iv) Il est connu que la trémolite fibreuse a la capacité d'induire le mésothéliome*

5.107 Les mésothéliomes associés à l'utilisation de trémolite dans le lait de chaux [badigeonnage] ou le stuc ont été décrits en Turquie, en Grèce, à Chypre et en Corse [149-152] (pour des références additionnelles, voir Hillerdal [20]).

"On a montré que l'amiante trémolite, un composé minéral mineur du chrysotile commercial, est cancérigène et fibrinogène dans une unique expérience par inhalation et dans une étude par injection intrapéritonéale chez les rats. Les données exposition/dose-réponse ne sont pas disponibles pour permettre une comparaison directe du pouvoir cancérigène de la trémolite et du chrysotile." [EHC 203, page 6]

5.108 La trémolite a aussi été impliquée dans le cancer du poumon et l'induction de mésothéliome dans un groupe de mineurs de vermiculite dans le Montana [2, 16, 153, 154]. Il apparaît que ces mineurs étaient seulement exposés aux fibres de trémolite-actinolite. Le groupe a montré avoir:

"... une incidence de cancer du poumon très élevée (rapport de mortalité standardisé [SMR] de 285 ...) ainsi que quatre cas de mésothéliomes et 8 cas de pneumoconioses. L'examen des échantillons de crachat de tous les travailleurs en cours sauf trois (179/173) démontrait des corps asbestosiques dans 75 pour cent, les nombres montrant un parallèle étroit avec l'exposition cumulée en fibres-années." [2] [page 493]

5.109 Case [2] a fait une revue extensive des nuisances biologiques de la trémolite y compris les investigations épidémiologiques chez l'homme et les données expérimentales dans les modèles sur des animaux. Dans son examen, il souligne la pathogénie de la trémolite trouvée dans les échantillons de chrysotile du Québec, en particulier à Asbestos et dans la mine de Thetford:

"La trémolite n'était pas identifiée dans l'air de Montréal, était à peine détectable (0,2 fibre/l) à Asbestos et était plus élevée d'un ordre de grandeur aux mines de Thetford (pourtant seulement 1,5 fibres/l ou 0,0015 fibre/cc ...)." [pages 496 et 497]

5.110 Il préférerait aussi l'expression "chrysotile/trémolite" pour le chrysotile du Québec:

"En ce qui concerne le problème à part du "chrysotile contre trémolite", quelques uns contestent les capacités des deux à produire le cancer du poumon et l'asbestose de nouveau à dose d'exposition suffisante. Le poids des études, épidémiologique, chez l'animal et en particulier avec le biomarqueur de la dose interne du poumon, conduit à la conclusion inévitable que c'est bien le composé trémolite du chrysotile du Québec qui provoque le mésothéliome [cependant, veuillez voir la discussion plus tard dans ce rapport]. Il est malheureux que la terminologie appropriée pour le "chrysotile contaminé par le trémolite" n'ait pas été introduite: Moi seul préférerais le terme simple de "chrysotile/trémolite" pour le composé." [page 500]

5.111 Case [2] affirme aussi:

"... il devient important de savoir à quel degré le "chrysotile en place" est réellement du "chrysotile/trémolite". On ne peut s'attendre à aucune réponse facile: aussi bien les analyses de masse que l'échantillonnage de l'air, même avec la microscopie électronique analytique, peuvent rater [la détection] des très faibles niveaux de trémolite. Les études dans le district minier du Québec montrent,

et ce serait vraiment la moindre des choses, que de tels faibles niveaux (grossièrement 0,0015 fibre/cc) peuvent induire des effets biologiques (c'est-à-dire les plaques pleurales). Malheureusement, seuls des équipements coûteux permettant le dosage *in vivo* de la bioaccumulation chez l'animal peuvent vraiment répondre à la question: l'alternative est d'attendre dans 40 ou 50 ans la prochaine vague de maladie due à l'amiante - qui surviendrait probablement, en particulier chez les travailleurs actuels opérant dans les travaux d'assainissement de l'amiante et à certain degré dans le personnel de garde et autres hommes de métiers ..." [page 500]

v) *Clairance du chrysotile des tissus pulmonaires*

5.112 Il est bien connu que les fibres de chrysotile sont éliminées plus rapidement que les amphiboles, en particulier dans les études à long terme [145]. La clairance des fibres d'amphiboles ne se produit pas et les mécanismes de clairance paraissent plus efficaces pour les fibres courtes (chrysotile comme amphiboles) de sorte que la longueur moyenne des fibres retenues augmente au cours du temps. Churg et Vedal [155] calculaient que la demi-vie dans le tissu pulmonaire est d'environ 20 ans pour l'amosite. Les estimations de la demi-vie tissulaire des fibres de crocidolite ont donné des temps quelque peu plus courts (de l'ordre de 5-10 ans) [156-158], et de Klerk et coll. [158] ne pouvaient trouver aucune différence entre les taux de clairance des fibres longues et des fibres courtes. Oberdörster [159] estime le demi-temps de clairance humaine à environ 90-110 jours pour le chrysotile et 200-1500 jours pour les fibres de crocidolite >16 µm de longueur, sur la base des données d'inhalation extrapolées à partir de celles sur le rat et le primate.

5.113 Il a été prétendu que le chrysotile est éliminé du tissu pulmonaire dans les 24-48 heures après inhalation. Cette affirmation semble extraordinaire et pose la question: si le chrysotile est éliminé du tissu pulmonaire si rapidement, pourquoi est-il encore démontrable dans le tissu pulmonaire humain de nombreuses années voire des décennies, après cessation de l'inhalation du chrysotile commercial (ou des mélanges de types d'amiante)? A titre d'exemple, dans un de mes cas de référence récent - un homme d'un certain âge atteint d'un cancer du poumon qui subissait une exposition en mélangeant de l'amiante délié et en balayant des matériaux d'isolation séchés; une analyse de fibres d'amiante effectuée sur du tissu pulmonaire réséqué 16 ans après la fin de l'exposition, montrait un nombre total de fibres d'amiante de 8 440 000 fibres/g de poumon sec (> 1 µm de longueur; rapport morphologique = 3:1), constitué de 6 250 000 fibres de chrysotile + 940 000 fibres de trémolite + 940 000 fibres d'anthophyllite + 310 000 fibres de crocidolite (le temps de latence de 24 ans est suffisant pour un effet cancérigène).

vi) *La cohorte chrysotile du Québec*

5.114 Dans une analyse de mésothéliomes chez les mineurs de chrysotile et les ouvriers du secteur de transformation du Québec jusqu'en 1997, McDonald et coll. [13, 14] décrivaient 38 cas dont la plupart se produisirent après exposition forte et prolongée, en particulier à la mine où l'on trouve les concentrations les plus élevées de trémolite en traces (Thetford). À titre d'exemple, ces auteurs [13] notaient l'effondrement du nombre des mésothéliomes montrés dans le tableau 6 (ci-dessous).

5.115 McDonald et coll. [13] identifiaient deux raisons principales à ce taux faible de mésothéliome dans les cinq mines les plus petites (un cas seulement parmi 6 010 personnes-années, équivalent à 166 cas par million-années): premièrement, les travailleurs de ce sous-groupe étaient plus jeunes que le reste de la cohorte; deuxièmement, ces mines avaient été ouvertes récemment de sorte que "il y avait des périodes inappropriées de latence". Un seul mésothéliome additionnel peu après la fin de l'étude effacerait la différence dans les taux d'incidence entre les cinq mines les plus petites et le complexe principal.. McDonald et coll. [13] continuent d'indiquer que les autres taux sont "raisonnablement comparables". Comparé au complexe principal de Thetford, il y avait relativement peu de mésothéliomes parmi les travailleurs à la mine d'amiante et à l'usine de transformation (23 contre huit), malgré une observation presque équivalente en personne-années; De plus, l'analyse

des fibres d'amiante dans le tissu pulmonaire montrait la présence de crocidolite et d'amosite dans cinq des huit cas de la mine et de l'usine de transformation à Asbestos et dans deux sur cinq mésothéliomes à l'usine à Asbestos (tableau 7, ci-dessous). En ce concentrant sur le groupe des mines de Thetford, il était noté que la plupart des mésothéliomes venaient des cinq mines centrales (Zone A; Groupe C) par opposition aux dix mines périphériques (Zone B; Groupe P), de sorte que les odds ratios de mésothéliome pour le Groupe C plus les employés qui avaient des travaux dans les deux Zones A et B (Groupe M) était de 2,50 (basés sur les temps de service net; ajustés à 20 ans) comparé à un odd ratio de 0,890 pour le groupe P.

TABLEAU 6: MÉSOTHÉLIOMES CHEZ LES MINEURS DE CHRYSOTILE ET LES OUVRIERS DU SECTEUR DE TRANSFORMATIONS DU QUÉBEC, 1997

	Nombre de décès de mésothéliome	Sujets-années (x 000)	Taux (par 100.000 sujets-années)
Mines de Thetford:			
Complexe principal et la plus ancienne des plus petites mines	23	65,14	35,3
Les cinq plus petites mines	1	6,01	26,6
Asbestos:			
Mine et transformation	8	60,64	13,2
Usine	5	10,84	46,2

D'après McDonald et coll. [13].

5.116 La conséquence visible de cette étude complexe et sophistiquée est que le risque de mésothéliome était fortement en relation avec les années de service dans la zone centrale à Thetford où les facteurs géologiques "dans la Zone A aurait entraîné la présence de trémolite, certaine sous forme fibreuse, extraite avec le minerai". De plus, le taux de mésothéliome chez les mineurs et les ouvriers du secteur de transformations était 2,5 fois plus élevé aux mines de Thetford (mis à part les mines les plus petites) qu'à Asbestos, et cette différence était aussi attribuée aux différences dans la quantité de trémolite fibreuse dans les minerais. Malgré ces écarts à l'intérieur d'une cohorte concernant la distribution de mésothéliome lié au chrysotile et à la trémolite (et aussi à la crocidolite et à l'amosite à l'usine d'Asbestos et de même qu'à la mine et à l'usine de transformation d'Asbestos), les résultats montrent que le chrysotile du Québec - en moyenne contaminé par la trémolite fibreuse en petites quantités - est capable d'induction de mésothéliome: le Résumé décrit 25 mésothéliomes aux mines de Thetford représentant un taux de mésothéliome de 337 par million de personne-années, ce qui est considérablement plus haut (presque 20 x) que le taux d'incidence de mésothéliome d'environ 17 par million par personne-années pour les hommes en Colombie-Britannique et aux États-Unis en 1982 et 1973-1984 respectivement, et bien au-dessus du taux de fond de 1-2 par million-années pour les mésothéliomes spontanés.

TABLEAU 7: CONCENTRATIONS DE FIBRES D'AMIANTE DANS LES POUMONS À L'AUTOPSIE DES 21 CAS DE MÉSOThÉLIOMES CHEZ LES MINEURS DE CHRYSOTILE ET LES OUVRIERS DU SECTEUR DE TRANSFORMATIONS DU QUÉBEC (FIBRES PAR  $\mu\text{g}$ : MOYENNES GÉOMETRIQUES)

Lieu de travail	Nombre de cases	Chrysotile	Trémolite	Crocidolite	Amosite
Mines et usines					
Mines de Thetford	14	12,8	104,1	0	0
Asbestos	5	4,3	7,5	1,7	0,3
Usine					
Asbestos	2	2,1	0,5	6,4	0,3

Tableau d'après McDonald et coll. (1997): tableau 2 dans la réf. originale. Voir aussi tableau 1 dans l'original. Dans le calcul des moyennes géométriques, un comptage zéro a été remplacé par la moitié de la limite de détection.

Pour la crocidolite et l'amosite, tous les comptages étaient de zéro: c'est-à-dire en dessous de la limite détectable.

Pour le comptage des fibres/g de tissu pulmonaire, multiplier les chiffres par 106.

5.117 Dans les deux derniers paragraphes de l'article, McDonald et coll. [13] commentent comme suit:

"L'hypothèse trémolite, si elle est correcte, a plusieurs implications importantes. D'abord, elle appuie le point de vue largement reconnu mais pas universellement soutenu, que la plupart des mésothéliomes liés à l'amiante, si ce n'est tous, sont causés par les fibres amphiboles. Ce fait à son tour oriente sur la durabilité et la biopersistance comme facteurs critiques dans l'étiologie [du cancer]... un point d'une pertinence même supérieure concernant l'évaluation de la sécurité des fibres minérales artificielles. En deuxième lieu, elle implique que le chrysotile non contaminé entraîne très peu de risque de mésothéliome. À Asbestos, les expositions n'étaient pas dues au chrysotile non contaminé mais aussi à un peu de trémolite et de crocidolite; malgré tout parmi les mineurs et les ouvriers du secteur de transformations, seuls cinq décès sur un total de plus de 3 300 pouvaient être attribués à leur travail.

Aux niveaux mesurés de nos jours par le contrôle des poussières, le risque de mésothéliome doit être petit et en voie de disparition. Même ainsi, il reste souhaitable de minimiser la contamination du chrysotile commercial par les fibres amphiboles, peut-être par criblage si difficile soit-il." [page 718]

5.118 Malgré l'importance de cette étude de McDonald et coll. [13], les observations suivantes peuvent aussi être faites:

- Le nombre de mésothéliomes dans tous les groupes excepté celui du complexe principal de Thetford était petit (un, huit et cinq mésothéliomes respectivement; veuillez voir le tableau 6 ci-dessus). À cet égard, le faux diagnostic et la mauvaise classification des mésothéliomes suivant les places de travail pourraient significativement affecter les résultats, bien qu'il n'y ait pas de preuve que cela se produisit; cependant, la probabilité de diagnostic du mésothéliome variait aussi, avec une probabilité élevée dans 19 cas, une probabilité modérée dans 14 cas, et une faible probabilité (quoique considérée comme plus probable que moins) dans cinq cas; de ces 38 cas, seuls 18 avaient été codés sur le certificat de décès selon ICD 163, et le reste suivant divers autres codes de diagnostic. Du reste, dans l'analyse des mésothéliomes de la zone A par rapport à la Zone B aux mines de Thetford (groupes C, M et P), les chiffres étaient de 104 pour le groupe C, 69 pour le groupe P et 35 pour le groupe M; McDonald et coll. notaient que les odds ratios pour le groupe P étaient instables comme le montrent "les intervalles de confiance très larges, et

comme l'estimation du point est bien en dessous de l'unité, cela rend complètement irréaliste".

- L'incidence peu élevée de mésothéliomes dans la cohorte chrysotile du Québec apparaît parallèle aux taux similaires de faible incidence pour l'asbestose et le cancer du poumon dans la même cohorte [160, 161]; les taux d'incidence de cancer du poumon et de mésothéliome semblent être différents dans les autres cohortes exposées au chrysotile.

5.119 Pour ces raisons et à cause des différents taux de diverses maladies de l'amiante (asbestose, cancer du poumon et mésothéliome) entre la cohorte du Québec et les autres groupes de travailleurs, j'hésiterais à recommander des politiques nationales à partir des résultats de cette cohorte prise isolément, et je chercherais la cohérence de la preuve à travers les différentes cohortes et les études.

5.120 En relation avec la cohorte du Québec, il y a une erreur importante dans la réponse canadienne à la question 4 (voir l'Annexe II) des Communautés européennes où la déclaration suivante est faite:

"À propos du mésothéliome lié à l'amiante, nombre d'études ont démontré de manière incontestable que ce type de cancer est presque exclusivement lié à l'exposition aux amphiboles. Les cas de mésothéliome chez les mineurs d'amiante chrysotile au Québec sont tout à fait rares - dans une cohorte de 11 000 travailleurs qui étaient très soigneusement suivis (dans l'étude de McDonald), il n'y avait pas plus de 50 cas environ sur plusieurs décennies. Une recherche exhaustive de leur historique d'emploi révélait que la plupart des cas étaient reliés à de courtes expositions aux amphiboles commerciales. À titre d'exemple, durant la seconde guerre mondiale, certains des mineurs atteints de mésothéliome avaient travaillé dans les usines de fabrication des produits pour les forces alliées et les amphiboles importées au Canada avaient été utilisées pour fabriquer une variété de produits y compris les masques à gaz pour assister à l'effort de guerre."

5.121 L'affirmation que "la plupart des cas étaient liés à de courtes expositions aux amphiboles commerciales" est incorrecte et trompeuse. Comme l'a démontré l'étude de McDonald et coll. [13], la plupart des mésothéliomes survenaient parmi les mineurs de chrysotile qui travaillaient au complexe principal de Thetford sans exposition aux amphiboles commerciales comme la crocidolite ou l'amosite. Ceci est clairement montré dans le Tableau 7 (ci-dessus), légèrement modifié à partir de l'article de McDonald et coll. [13] où l'analyse de la charge en fibres dans le tissu pulmonaire des 14 cas de mésothéliome provenant des mines de Thetford, montrait à la fois le chrysotile et une forte concentration de trémolite, avec un zéro comptage pour les amphiboles commerciales, crocidolite et amosite. Le point à mettre en évidence est que les mésothéliomes des mines de Thetford n'étaient pas liés aux amphiboles commerciales telles la crocidolite et l'amosite mais au chrysotile avec sa teneur en trémolite fibreuse.

vii) *Comme discuté auparavant, une relation dose-réponse entre l'incidence du mésothéliome et l'exposition cumulée à l'amiante a été démontrée pour le chrysotile commercial.*

5.122 Les mésothéliomes ont également été provoqués par expérience sur les animaux de laboratoire par implantation et par inhalation du chrysotile (contenant vraisemblablement en plus des quantités traces de trémolite). Les mésothéliomes peuvent aussi être induits chez les rats par injection intrapéritonéale du chrysotile avec preuve d'un effet dose-réponse [1] (voir aussi la bibliographie dans EHC 203).

viii) *De plus, la toxicité du chrysotile est connue vis à vis d'une variété de lignées cellulaires dans les tests in vitro avec induction de diverses altérations chromosomiques (par exemple veuillez voir EHC 203, pages 69 à 102).*

h) Autres cohortes exposées au chrysotile et études

5.123 En dehors des mineurs de chrysotile et des ouvriers du secteur de transformations du Québec, les mésothéliomes ont aussi été observés dans la main-d'oeuvre apparemment exposée au chrysotile seul sans présence importante de trémolite.

i) *Russie*

5.124 On dit que le chrysotile de la région de l'Oural (Ouralasbest) en Russie [162, 163] représente le chrysotile à l'état pur. Bien qu'il soit difficile de se procurer des chiffres précis sur l'incidence du mésothéliome dans cette région, Koga [164] a décrit l'observation suivante dans un manuel récemment publié sur les maladies pulmonaires d'origine professionnelle:

"Dans les montagnes de l'Oural central qui constitue la principale région minière d'amiante en Russie, seul le chrysotile est produit. Dans les 50 districts de cette région, la mortalité par mésothéliome au cours d'une période de dix ans était six fois plus élevée que le taux moyen de celle de Sverdlovsk, une région minière d'amiante d'importance négligeable. La plupart de ceux atteints de mésothéliomes avaient travaillé aux usines des mines d'amiante et aux usines de transformation, ou avaient vécu dans une ville adjacente proche des vieilles et très 'poussiéreuses' usines de transformation. ..." [page 251]

5.125 Comme il est difficile de mettre en parallèle les niveaux d'exposition dans l'industrie russe du chrysotile et ceux d'autres industries (à titre d'exemple, les concentrations de fibres en suspension dans l'air à Ouralasbest sont habituellement exprimées en mesures gravimétriques), j'ai été de ce fait dans l'incapacité de m'assurer du nombre de cas en relation avec la dose d'exposition et, je considère cette preuve comme faible en comparaison d'autres études.

5.126 On pourrait s'attendre à ce que les données sur l'incidence du mésothéliome dans les pays d'Europe centrale et orientale soient dignes d'intérêt, en supposant que certains de ces pays importaient exclusivement du chrysotile de Russie jusqu'à la dissolution de l'Union soviétique. Malheureusement, il est difficile d'évaluer leurs statistiques nationales sur les mésothéliomes, car nombre de ces pays importaient aussi de l'amiante amphibole. Par exemple, en Slovaquie, la consommation totale d'amiante (1947-1995) était de 580 000 tonnes dont 37 133 tonnes de crocidolite, jusqu'à ce que son utilisation fût stoppée en 1992 [165]. De même, l'utilisation annuelle d'amiante en Bulgarie pendant les années 1970 et 1980 atteignaient approximativement 32.000 tonnes de chrysotile (principalement de Russie et du Canada), à côté des 1 000 tonnes environ de crocidolite d'Afrique et des 6 000-7 000 tonnes de d'amphiboles bulgares (anthophyllite et trémolite) [166]. En Pologne, la consommation totale d'amiante pour la fabrication de produits en amiante-ciment depuis la fin de la seconde guerre mondiale jusqu'à 1993 était d'environ 1,4 million de tonnes métriques comprenant environ 8 500 tonnes d'amosite et approximativement 86 000 tonnes de crocidolite [167].

ii) *Allemagne*

5.127 S'agissant de l'ancienne République démocratique allemande (RDA): Sturm et coll. [5, 7] ont publié des données sur les maladies liées à l'amiante et à ses variétés dans la région de Saxe-Anhalt. Ces auteurs soulignent que:

"Tous les produits à base d'amiante étaient faits à partir d'amiante brut qui était essentiellement importé de l'ancienne Union Soviétique, particulièrement de la région minière de Kiembay dans les montagnes de l'Oural (que l'on dit représenter le chrysotile à l'état pur). De petites quantités de qualité fibreuse et longue venaient du Canada (2990 tonnes en 1989) et étaient principalement utilisées pour la fabrication de conduite haute pression en amiante-ciment sans amphiboles. C'est une part qui représente 7 pour cent des importations totales. Nous n'obtenions jamais aucune information sur les mines canadiennes d'où provenait l'amiante transformé dans l'ancienne RDA. ... Cependant, plusieurs analyses effectuées par l'Institut Central de Médecine Industrielle de la RDA confirmaient que l'amiante aussi bien canadien

que russe, était du chrysotile pur. À part le chrysotile, de plus faibles quantités d'amiante amphibole étaient importées. Par exemple, dans la période de 1980 à 1985, quelque 90 tonnes d'anthophyllite venaient annuellement du Mozambique. Cet anthophyllite était exclusivement utilisé par un fabricant de Berlin pour fabriquer des produits résistants à l'acide semblables à la façon dont la crocidolite était utilisée dans les années antérieures pour produire des filtres, des joints et des matériaux plastiques résistants à la lessive [alcaline]. En Saxe-Anhalt, notre région de travail, ces importations d'amphibole ne représentaient aucune signification du point de vue de la médecine industrielle. ... " [page 318/173].

5.128 Entre 1960 et 1990, un total de 1 082 mésothéliomes était mentionné dans les registres en Saxe-Anhalt, et ceux-ci comprenaient 843 'mésothéliomes prouvés et reconnus comme étant liés à l'amiante'; Le tableau 8 de Sturm et coll. [5, 7] donne la répartition des 812 cas à propos desquels on disposait des données: 67 cas prétendument à la suite de l'exposition au chrysotile seulement, et 331 cas associés au "chrysotile; amphiboles possible".

iii) *Italie*

5.129 Deux mésothéliomes ont été mentionnés parmi plus de 900 travailleurs employés à la mine et à l'usine de Balangero en Italie [168, 169]. EHC 203 donne le résumé suivant:

"La cohorte des travailleurs de la production de chrysotile employés à la mine et à l'usine de Balangero ... était presque exactement le 1/10<sup>ème</sup> de la taille de celle du Québec. À la fin de 1987, quand 427 personnes (45 pour cent) de la cohorte avaient décédé, il y avait deux décès par mésothéliome de la plèvre, l'un comme l'autre, chez des hommes employés plus de 20 ans avec une exposition cumulée estimée à respectivement 100-400 et > 400 f/ml-années. Le diagnostic de l'un était confirmé par histopathologie et celui de l'autre était basé sur les résultats radiologiques et l'examen du fluide pleural. La trémolite fibreuse n'était pas détectée dans les échantillons de chrysotile de cette mine, mais un autre silicate fibreux (balangéroïte), dont les effets biologiques ne sont pas connus, était identifié en faibles proportions relativement à la masse (0,2-0,5 pour cent). Au stade comparable de l'évolution dans la cohorte du Québec, le nombre de mésothéliomes atteignait dix sur 4 547 décès, une proportion plus faible certes mais similaire." [page 112]

TABLEAU 8: MÉSOTHÉLIOMES SELON LES TYPES D'EXPOSITION  
À L'AMIANTE EN SAXE-ANHALT

	Amphiboles	Amphiboles et chrysotile	Chrysotile; amphiboles possibles	Chrysotile	Valeurs moyennes
Âge au début de l'exposition	25	28	28	34	28
Durée de l'exposition	16	21	19	14	19
Période létale (ans)	40	40	41	31	38
Âge des personnes décédées de mésothéliome	65	68	69	65	66
Nombre de mésothéliomes	135	279	331	67	N = 812

Remarque: Toute application de l'amiante avec addition ordinaire de chrysotile tombe sous la rubrique "Chrysotile; Amphiboles possible" quand le mélange d'amphiboles mentionné précédemment ne pouvait être exclu de manière certaine. D'après Sturm et coll. [5, 7].

iv) *Chine*

5.130 À la XV<sup>ème</sup> Réunion scientifique internationale de l'association internationale des épidémiologistes (Florence, septembre 1999), Yano et coll. [170] avaient présenté un article sur l'incidence du cancer pulmonaire dans une cohorte de 515 travailleurs mâles de l'amiante à Chongqin, fortement exposés au chrysotile contenant moins de 0,001 pour cent de trémolite; Deux

mésothéliomes sur 11 850 personnes-années d'observation étaient apparus dans cette cohorte (discussion de l'article; en supposant ce taux représentatif, cela donnerait 170 mésothéliomes par million de personnes-années).

5.131 Dans une étude rétrospective de cohorte sur la mortalité parmi 1 227 hommes employés à la mine de chrysotile à Hebei, province de Chine, avant 1972, Zou et coll. avaient observé trois décès par mésothéliome (veuillez voir EHC 203, page 120).

v) *États-Unis*

5.132 Deux mésothéliomes ont aussi été observés parmi la cohorte des travailleurs du textile au chrysotile en Caroline du Sud - qui utilisaient du chrysotile canadien - étudiés par Dement et coll. [171, 172] (veuillez voir EHC 203, page 115).

vi) *Australie*

5.133 Il y a aussi quelque indication d'une fréquence accrue de mésothéliome chez les mécaniciens de frein australiens exposés potentiellement au chrysotile seulement en effectuant des travaux de broyage des blocs de frein qui contenaient du chrysotile canadien (veuillez voir la discussion ultérieure sur les produits antifrictions, et NICNAS 99 et AMR 99).

vii) *Zimbabwe*

5.134 Un cas de mésothéliome confirmé par examen pathologique a été mentionné montrant l'association avec l'exposition professionnelle à l'amianté dans les mines et/ou les usines au Zimbabwe, et un autre cas de mésothéliome attribué par ressemblance radiologique (EHC 203, page 121).

viii) *Études sur la charge de fibres dans le tissu pulmonaire humain chez les patients atteints de mésothéliome*

5.135 Les analyses de la charge de fibres soutiennent aussi l'idée que certains mésothéliomes se produisent suite à l'inhalation de chrysotile pur ou lui sont associés.

5.136 Morinaga et coll. [173] avaient détecté des fibres d'amianté dans 19 sur 23 mésothéliomes étudiés; ils trouvaient des fibres d'amphiboles dans 13 cas, mais dans six autres n'avaient vu que des fibres de chrysotile (cinq mésothéliomes de la plèvre et un du péritoine). Cependant, dans cette étude la méthodologie ne semble pas suffisamment solide vu le nombre relativement petit de fibres analysées.

5.137 Le travail de Rogers et coll. [3] en 1991 mentionnait un nombre important de patients atteints de mésothéliomes chez lesquels le chrysotile était le seul type d'amianté détecté (tableau 9), avec preuve d'un effet dose-réponse reflété par la tendance croissante des odd ratios (OR) [rapport de cote] à la concentration relativement faible de  $10^6$  fibres par gramme de tissu pulmonaire sec ( $\log_{10} = 5,5-6$ ; OR = 8,67).

TABLEAU 9: DISTRIBUTION DE LA CONCENTRATION DES FIBRES: ANALYSE PAR MICROSCOPIE ÉLECTRONIQUE À TRANSMISSION, CHRYSOTILE SEULEMENT (TOUTES LONGUEURS)

		Cas de mésothéliomes		Contrôles		Odds ratio
		N°	%	N°	%	95 pour cent IC
f/g	0-200 000	12	48,0	26	83,9	
log <sub>10</sub> (f/g)	5,3-5,5	1	4,0	2	6,5	<b>1,08</b> (0-17,95)
	5,5-6	7	28,0	3	9,7	<b>8,67</b> (1,77-48,14)
	6-6,5	3	12,0			
	6,5-7	1	4,0			
	7-8	1	4,0	? <sup>2</sup> <sub>1</sub> = 9,80 (P<0,0005) (tendance)		

D'après Rogers et coll. [3]. IC: intervalle de confiance; f/g: fibres par gramme de tissu pulmonaire sec.

5.138 Enfin, les études sur la charge en fibres ont démontré que les fibres de chrysotile et d'amphibole peuvent se mouvoir du parenchyme pulmonaire à la plèvre; EHC 203 résume ces résultats de la façon suivante:

"Dans une étude sur les fibres d'amiante dans le parenchyme pulmonaire et la plèvre pariétale de 29 travailleurs de l'amiante, Sebatién et coll. (1980) observaient que les fibres de chrysotile prédominaient dans la plèvre et alors que les fibres d'amphibole ne pouvaient pas être détectées. Un résultat semblable était rapporté par Dodson et coll. (1990). Kohyama & Suzuki (1991) trouvaient des fibres de chrysotile courtes dans les plaques pleurales et dans les tumeurs mésothéliomales. À l'inverse, Boutin et coll. (1993) trouvaient 0,21 x 10<sup>6</sup> fibres par g de plèvre pariétale et 1,96 x 10<sup>6</sup> dans les échantillons du parenchyme pulmonaire. Les concentrations de fibres étaient plus élevées chez les sujets avec un antécédent d'exposition à l'amiante et la plupart des fibres étaient des amphiboles. Churg (1994) décrivait la détection des fibres de chrysotile dans le parenchyme sub-pleural chez les mineurs de chrysotile et les ouvriers du secteur de transformations." [pages 64 et 65]

ix) *Autres Observations*

5.139 Nicholson et Raffn [8] analysaient le risque de mésothéliome dans 40 études parmi lesquelles il y avait peu ou pas d'informations sur l'exposition, en utilisant les excès de cancers pulmonaires comme mesure de l'exposition et en comparant les rapports mésothéliomes sur excès de cancers pulmonaires. Ils proposaient que:

"... le rapport mésothéliome sur excès de cancer pulmonaire est le même aux incertitudes statistiques près, pour des expositions à 100 pour cent de chrysotile (prétendument du chrysotile canadien), au chrysotile à plus de 97 pour cent, à 100 pour cent d'amosite, et à des mélanges de chrysotile, d'amosite et de crocidolite. Seule l'exposition à 100 pour cent de crocidolite montre un rapport environ deux à quatre fois plus grand que celui du chrysotile en prédominance. Cette différence relativement petite dans le pouvoir de la crocidolite à provoquer des mésothéliomes comparé aux autres fibres ne peut expliquer le risque élevé dans les expositions au chrysotile accompagnées d'une très faible exposition à la crocidolite. Les données accusent plus fortement le chrysotile en tant que facteur de risque de mésothéliome dans les expositions où celui-ci est prédominant." [page 402]

5.140 En d'autres termes, ces auteurs paraissent soutenir, à l'instar de Smith et Wright [144], Stayner et coll. [11], et Landrigan et coll. [21] qu'il n'est pas valable d'attribuer tous les risques de mésothéliome à la trémolite et d'ignorer les fibres de chrysotile beaucoup plus nombreuses, malgré le fait que le chrysotile puisse être éliminé plus rapidement du tissu pulmonaire comparé à la trémolite, quand bien même celle-ci ait pu être utilisée comme indicateur de l'exposition au chrysotile dans le

passé. Néanmoins, je ne trouve pas persuasif l'argument de Nicholson et Raffn, compte tenu des valeurs K dans différentes industries.

5.141 Par conséquent, mon sentiment est que les preuves expérimentale et épidémiologique montrent clairement que le chrysotile canadien contenant la trémolite fibreuse en quantités traces a la capacité d'induire le mésothéliome. Bien que la trémolite puisse de manière disproportionnée avoir un grand effet, ma perception est que les faits ne permettent à quiconque de conclure que le chrysotile n'a pas d'effet sur l'induction de mésothéliome: les données provenant d'autres cohortes et études ont montré que, même lorsque la trémolite n'a pas été détectée, le chrysotile par lui-même peut également induire le mésothéliome. Dans les modèles expérimentaux sur l'animal, le chrysotile est aussi cancérigène que les amphiboles et même plus toxique. Cependant, chez l'homme, il y a un consensus général sur le fait que le chrysotile est considérablement moins cancérigène en termes de mésothéliome que les amphiboles, et j'estime qu'il a une activité cancérigène égale au  $1/10^{\text{ème}}$  -  $1/30^{\text{ème}}$  de celle de la crocidolite, l'amosite étant moins "mésothéliogène" que la crocidolite mais plus cancérigène que le chrysotile sur la base d'une considération fibre pour fibre. L'amosite est un facteur important dans l'incidence du mésothéliome aux États-Unis à cause de son utilisation largement répandue dans les matériaux d'isolation à partir des années 60 [155, 174-176].

i) Amiante et cancer du poumon

5.142 Encore l'objet de certaine controverse, ce sujet a été passé en revue par Henderson et coll.: i) Henderson D.W., Roggli V.L., Shilkin K.B. et coll., L'asbestose est-elle un précurseur obligé pour le cancer du poumon induit par l'amiante? (traduction) Dans: Peters G.A., Peters B.J., eds. Sourcebook on Asbestos Diseases, volume 11. Charlottesville: Michie; 1995;11:97-168 [177]; ii) Henderson D.W., de Klerk N.H., Hammar S.P., et al., L'amiante et la cancer du poumon: est-il attribuable à l'asbestose ou à la charge en fibres d'amiante? (traduction) dans: Corrin B, ed. Pathology of Lung Tumors, New York: Churchill Livingstone; 1997:83-118 [131]; iii) Leigh J., Berry G., de Klerk N.H., Henderson D.W., Cancer pulmonaire lié à l'amiante: Répartition du lien causal et des atteintes attribués à l'amiante et à la fumée de tabac (traduction) dans: Peters G.A., Peters B.J., eds. Sourcebook on Asbestos Diseases, volume 13, Charlottesville: Michie; 1996:141-66 [178]; iv) Multi-auteurs. Rapport de consensus: amiante, asbestose et cancer: les critères d' Helsinki pour le diagnostic et l'attribution, (traduction) Scand. J. Work Environ. Health 1997;23:311-6 [113].

5.143 Quelques traits saillants du cancer du poumon associé à l'amiante sont relevés dans ce qui suit:

i) *Synergie entre l'amiante et la fumée de tabac*

5.144 Historiquement, la plupart des travailleurs de l'amiante ont aussi été des fumeurs de cigarettes, et le taux de cancer du poumon dans presque toutes les cohortes est le résultat de l'ensemble des effets du tabagisme et de l'amiante. Vainio et Boffetta [179] soulignent que l'amiante et la fumée de tabac sont des cancérigènes complexes qui peuvent affecter chaque étape d'un processus multi-étapes dans l'évolution du cancer, et que les effets combinés dépendront de la force relative de chaque cancérigène à chacune des étapes; l'interaction des effets va de non additif à au-delà du multiplicatif, mais le modèle pour les travailleurs manipulant les matériaux d'isolation se rapproche d'un effet multiplicatif (réexaminé dans Henderson et coll. [131]). Si le modèle multi-étapes de la cancérogénèse tient la route et si l'amiante et la fumée de tabac agissent à des étapes différentes, il s'ensuit une relation multiplicative [180]. Leigh et coll. [178] ont passé en revue les divers modèles de répartition des contributions fractionnelles de la fumée de cigarette et de l'amiante vis-à-vis du développement du cancer du poumon.

ii) *Les taux d'incidence du cancer du poumon concernant le cancer du poumon lié à l'amiante varient fortement d'une cohorte à une autre*

5.145 Veuillez voir la discussion qui suit.

iii) *Type de fibre d'amiante et risque de cancer du poumon*

5.146 La plus grande cancérogénicité des amphiboles à provoquer le mésothéliome comparée au chrysotile ne paraît pas s'étendre à l'induction de cancer du poumon [111]. À cet égard, le chrysotile est impliqué dans un des taux les plus bas de cancer du poumon associé à l'amiante (chez les mineurs de chrysotile et les ouvriers du secteur de transformations du Québec), mais aussi au taux le plus élevé (chez les travailleurs du textile à l'amiante qui utilisaient du chrysotile canadien) [171]. Les raisons sous-jacentes à cette différence de = 30 fois le risque de cancer du poumon reste inconnues (réexaminées récemment par McDonald [161]; veuillez voir aussi EHC 203). Le risque de cancer du poumon dans d'autres cohortes exposées à l'amiante, est intermédiaire entre ces deux extrêmes [15].

iv) *Relation dose-réponse*

5.147 Dans la plupart des études, il y a une relation directe et linéaire entre le risque relatif de cancer du poumon et l'exposition cumulée à l'amiante comprenant le chrysotile et les amphiboles.

5.148 En conséquence, EHC 203 donne la relation qui suit:

"Les pentes des droites établissant la relation entre l'exposition cumulée au chrysotile et le risque relatif de cancer du poumon sont résumées dans le tableau 23 regroupant les études qui décrivaient cette information. Ces études exprimaient toutes cette relation en utilisant le modèle de risque relatif linéaire suivant:

$$RR = 1 + B \times E$$

où B est la pente et E l'exposition cumulée à l'amiante chrysotile exprimée en f/ ml-années.

Les pentes (0,0006 à 0,0017) tirées de ces études sur les industries minières et de transformation (cette dernière ayant été estimée à partir d'un sous-groupe de la cohorte sur laquelle était basée la première), et dans les industries des produits antifrictions (0,0005 à 0,0006) sont raisonnablement similaires. Dans une étude des travailleurs du ciment (section 7.1.2.1b), Hughes et coll. (1987) décrivaient une pente similaire (0,0003) dans une usine (usine 1) qui utilisait seulement du chrysotile, et une pente presque 20 fois plus élevée (0,007) dans une autre usine (usine 2) où les travailleurs sont aussi seulement exposés au chrysotile.

Les pentes de 0,01 et 0,03 décrites dans les deux études sur les travailleurs du textile exposés à l'amiante conduites sur des populations qui se chevauchent, ainsi que la pente de 0,007 de l'usine 2 précédente sur les travailleurs du ciment, étaient plus élevées d'un ordre de grandeur par rapport à celles rapportées pour les autres cohortes. Il faudrait noter que les deux cohortes du textile étaient identifiées à partir des mêmes usines du textile, mais reposaient sur des définitions différentes de la cohorte. Dès lors, il n'est pas surprenant que les pentes de ces deux études fussent semblables. Ces pentes sur les travailleurs du textile sont aussi remarquablement semblables à celles rapportés dans d'autres études sur des travailleurs du textile avec expositions aux mélanges de fibres (Peto, 1980; McDonald et coll., 1983b; Peto et coll., 1985). Cette similarité des résultats apportent quelques soutiens à la validité des pentes décrites pour les cohortes du textile exposées au chrysotile.

La raison pour laquelle les pentes sur les travailleurs du textile sont beaucoup plus élevées, est inconnue, bien que plusieurs explications possibles aient été proposées. La première est que ces différences pourraient être attribuées aux erreurs de classification des expositions dans ces études. Une interrogation a été soulevée au sujet des erreurs dans l'évaluation de l'exposition liées aux conversions des unités mpcm (mpcf) en fibres/ml, tout particulièrement dans les études minières et minotières

(Peto, 1989). Sébastien et coll. (1989) avaient conduit une étude sur la charge pulmonaire spécialement conçu pour examiner si ces différences dans les pentes de cancer du poumon observées dans la cohorte du textile au chrysotile et dans les industries minières du Québec, pouvaient être expliquées par les erreurs dans l'estimation de l'exposition. Les concentrations pulmonaires de fibres étaient mesurées dans: a) 32 sujets appariés qui étaient mis en parallèle quant à la durée d'exposition et au temps depuis la dernière exposition; et b) 136 sujets stratifiés sur les mêmes variables liées au temps. L'une comme l'autre des analyses indiquaient que les rapports Québec/Charleston (en fibres de chrysotile dans les poumons) étaient même supérieurs aux rapports correspondants concernant les expositions estimées. Ce résultat était interprété par l'auteur comme étant nettement inconsistant avec l'hypothèse que l'erreur de classification de l'exposition, puisse expliquer la grande différence dans les relations exposition pulmonaire-réponse observées dans les deux cohortes." [pages 118 et 119]

5.149 Boffetta [15] s'exprime sur la relation en termes suivants:

"Un grand nombre d'études ont été conduites sur le risque de cancer du poumon suite à l'exposition à l'amiante. L'interprétation des résultats est compliquée par plusieurs facteurs: i) la dose, le type géologique des fibres et le type d'industrie sont les déterminants importants du risque et sont strictement corrélés; ii) les expositions biologiquement en rapport avec l'exposition se produisent 20 ans ou plus avant l'apparition de la maladie, et leur évaluation quantitative est imprécise; et iii) le rôle des facteurs confondants potentiels, en particulier du tabagisme, peut à peine être évalué. En général, le risque de cancer du poumon est plus petit dans les études sur les mineurs et les fabricants des produits antifrictions; il est intermédiaire dans les études sur les fabricants de produits contenant l'amiante et en amiante-ciment, et est le plus élevé dans les études sur les travailleurs du textile à l'amiante. Ceci reflète probablement un effet cancérigène plus fort des fibres individuelles, longues et fines, comme celles qui se produisent dans l'industrie textile, comparées aux fibres groupées courtes et grossières comme celles des mines.

Plusieurs études de cohortes fournissent des détails suffisants pour permettre une évaluation quantitative du risque de cancer pulmonaire provenant de l'exposition cumulée à l'amiante. Dans toutes les cohortes, la relation empirique suit bien une corrélation linéaire sans seuil qui peut être exprimée de la façon suivante:

$$RR_1 = 1 + K_1 * CE$$

où  $RR_1$  est le risque relatif du poumon, CE représente l'exposition cumulée à l'amiante exprimée en fb/ml-années, et  $K_1$  est la pente de la relation spécifique au type d'industrie, (RR pour une augmentation de 1 fb/ml-année d'exposition) concernant le cancer du poumon et varie d'une cohorte à l'autre. De manière semblable, la différence de risque ( $RD_1$ ) peut être exprimée comme suit:

$$RD_1 = K_1 * CE * Exp$$

où Exp est le nombre de cas attendu de cancer du poumon. En d'autres termes, le nombre de cas de (ou de décès par) cancer du poumon attribuable à l'exposition à l'amiante dépend du nombre de cas attendus (décès), de l'exposition cumulée, et du potentiel cancérigène intrinsèque des circonstances de l'exposition. La valeur de  $K_1$  varie de 0,05-0,01 dans les cohortes de travailleurs de l'isolation et des travailleurs du textile à l'amiante, à 0,001-0,0005 chez les fabricants de produits antifrictions et les mineurs cependant que les cohortes avec exposition mixte ont, dans la plupart des cas, des valeurs intermédiaires. Alors que toutes les valeurs de  $K_1$  sont positives, le type d'amiante ne semble pas corrélérer avec le risque du cancer du poumon.

Toutefois, dans l'interprétation de ces résultats, on devrait considérer plusieurs limitations. La plupart des études reposent sur un petit nombre de cas ou de décès: par exemple, l'estimation du risque à 100 fb/ml-années pour la cohorte des travailleurs du textile à l'amiante présentées par McDonald et ses collègues (RR 2,4) a un intervalle de confiance à 95 pour cent de 1,7 à 3,8. Une autre source d'incertitude et de biais possible, concerne l'estimation de l'exposition cumulée: dans la même cohorte de travailleurs du textile à l'amiante, le domaine des RR basé sur les extrêmes de la distribution des valeurs d'exposition possibles, est entre 1,3 et 6,7. Pour ces raisons, plusieurs comités scientifiques et

gouvernementaux ont proposé d'adopter une valeur 'moyenne' de  $K_1$ , indépendante du type de fibre et des circonstances de l'exposition ...: la valeur la plus largement acceptée est 0,01 qui correspond à une augmentation de 1 pour cent du risque de cancer du poumon pour chaque fb/ml-année d'exposition. ...

Le tabagisme est la cause principale de cancer du poumon et cela s'applique également aux cohortes de travailleurs exposés à l'amiante. Malgré les limitations des études disponibles qui restreignent la précision des estimations de l'effet combiné de ces deux cancérrogènes, le risque du tabagisme semble agir en synergie avec celui de l'exposition à l'amiante, selon un modèle multiplicatif. ... Les données disponibles sont consistantes avec le modèle le plus largement accepté d'une dose-réponse quantitative entre l'exposition cumulée à l'amiante et le risque de cancer du poumon, modèle qui assume une relation linéaire sans seuil. Les modèles alternatifs seraient tout aussi consistants avec les données. En particulier, comme aucune donnée précise n'est disponible sur les expositions cumulées en dessous de 1 fb/ml, un modèle avec un seuil à faible exposition ne peut être rejeté." [pages 473 à 475].

v) *Types histologiques de cancer du poumon*

5.150 Bien que certaines études aient montré un excès relatif d'adénocarcinomes par rapport aux autres types histologiques de cancer du poumon, tous les types histologiques principaux se produisent chez les travailleurs de l'amiante dans des proportions équivalentes à, ou seulement légèrement différentes de, ceux dans la population générale [112]. Par conséquent, le type histologique d'un cancer du poumon n'a pas de valeur pour s'assurer si oui ou non, l'amiante a contribué de manière importante à la genèse du cancer (passé en revue par Henderson et coll. [131]).

vi) *La distribution [tumorale] entre les lobes pulmonaires et la distribution centrale par rapport à la distribution périphérique dans le cancer lié à l'amiante*

5.151 Certaines études ont décrit un rapport inverse des tumeurs du lobe supérieur sur celles du lobe inférieur pour les cancers pulmonaires chez les travailleurs de l'amiante, par rapport à une population de référence non-exposée. Récemment, Lee et coll. [181] à propos du cancer du poumon, avaient abordé la question de la distribution tumorale entre les lobes chez les individus exposés à l'amiante et avaient observé que les tumeurs étaient situées d'une manière prédominante dans le lobe supérieur (c'est-à-dire ils ne trouvaient pas un rapport inverse des tumeurs du lobe supérieur sur le lobe inférieur). Le lobe d'origine dans le cas d'un cancer n'a aucune valeur pour s'assurer si celui-ci est probablement lié à l'amiante. La distribution du cancer du poumon entre les voies respiratoires centrales et périphériques ne diffèrent pas de façon significative entre les travailleurs de l'amiante et une population témoin non-exposée (veuillez voir Henderson et coll. [131]).

vii) *L'amiante et le risque de cancer du poumon*

5.152 Exposition cumulée et fibrose (asbestose): Comme discuté auparavant, la plupart des études épidémiologiques traitant du risque de cancer pulmonaire chez les travailleurs de l'amiante ont décrit une corrélation directe entre le risque relatif de cancer du poumon et l'exposition cumulée à l'amiante, bien que la pente de la droite dose-réponse varie d'une cohorte à une autre. La plupart des documents soumis à l'OMC paraissent s'accorder sur cette relation, le principal domaine d'incertitude ou de contestation étant la question de savoir s'il existe un seuil ou non.

5.153 Cependant, les réponses du Canada aux questions du Groupe spécial et à celles des Communautés européennes paraissent réveiller l'hypothèse fibrose-cancer, qui postule que l'amiante n'induit pas le cancer par lui-même, mais seulement à travers une étape intermédiaire obligée de fibrose pulmonaire (asbestose), de sorte que la fibrose devient l'élément déterminant du risque de cancer pulmonaire et pas l'exposition cumulée:

"1. Le Canada n'est pas en désaccord avec le fait que le chrysotile provoque le cancer du poumon. Cependant, la voie par laquelle l'exposition à l'amiante chrysotile peut accroître le risque de cancer du poumon n'a pas encore été pleinement expliquée; le chrysotile pourrait être juste une cause indirecte. ...

2. Le risque peut devenir détectable dans les cas d'exposition à long terme à des niveaux élevés, mais il n'est en aucune manière certain que le chrysotile agisse comme cancérigène direct ou qu'il agisse sous forme d'une fibrose pulmonaire qui serait un précurseur à la néoplasie. En d'autres termes, l'exposition doit être intense et assez long pour induire une fibrose pulmonaire qui prédispose le parenchyme pulmonaire à un risque élevé de cancer."

5.154 Ma perception est que l'hypothèse fibrose-cancer représente une opinion minoritaire: à quelques exceptions marquantes, la plupart des autorités dans ce domaine rejettent la théorie fibrose-cancer et se focalisent sur la charge en fibres d'amiante dans le tissu pulmonaire comme principal déterminant du risque de cancer pulmonaire ainsi qu'il a été discuté plus tôt dans ce rapport.

5.155 L'hypothèse fibrose-cancer se fonde sur trois études majeures mais qui comportent des failles:

- Dans la recherche décrite par Kipen et coll. [182], il y avait un problème important de sélection des cas (seuls 138 cas sur 450 - 31 pour cent - avaient un spécimen de tissu avec suffisamment de tissu non-malin pour l'évaluation de la fibrose); de plus, les critères histologiques utilisés pour le diagnostic de l'asbestose sont inacceptables pour la plupart des pathologistes - c'est-à-dire pas de corps asbestosiques dans certains cas; fibrose limitée à la zone sub-pleurale considérée comme asbestosique - de sorte que cette étude semble avoir souffert d'un sur-diagnostic d'asbestose [183, 184].
- Comme discuté dans la Section 'quelques observations générales sur les approches de l'évaluation du risque' dans la société et dans les études épidémiologiques des cancers précédents liés à l'amiante, l'étude Hughes-Weill [133] sur les opacités aux rayons X des radiographies du thorax en rapport avec la mortalité par cancer du poumon des travailleurs de l'amiante-ciment de la Nouvelle-Orléans, avait une puissance statistique faible, de sorte qu'il y avait seulement 40 pour cent de chance de détecter un taux de mortalité standardisé ('SMR') significatif de 1,5 pour le cancer du poumon. D'autres études basées sur les rayons X ont montré une augmentation de risque ou de mortalité par cancer du poumon en l'absence d'asbestose radiologique (par exemple Wilkinson et coll. [185], Finkelstein [186] et de Klerk et coll. [187]).
- L'étude basée sur les autopsies des mineurs sud-africains de crocidolite décrite par Sluis-Cremer et Bezuidenhout [188] était aussi gâchée par des problèmes de sélection (exclusion des noirs; autopsies sur seulement 36,7 pour cent des décès; autopsies des cas où la compensation est recherchée). L'analyse des résultats indique que l'effet de la durée d'exposition (la plus mesurable avec exactitude parmi les variables d'exposition) était encore significatif même après ajustement du degré d'asbestose et des autres variables. Cela indique que l'exposition à l'amiante avait encore un effet indépendant sur la mortalité par cancer pulmonaire même après ajustement du degré d'asbestose, comme l'étude de Wilkinson et coll. [185] l'a rapportée. Dans une correspondance ultérieure, Sluis-Cremer et Bezuidenhout [189] concédaient que quand ils effectuaient une analyse par régression logistique, tenant compte du degré d'asbestose, les années d'exposition comptaient pour une grande partie de la variation, mais le degré d'asbestose émerge encore comme un facteur de risque hautement significatif.

5.156 Récemment, Case et Dufresne [190] ont commenté comme suit:

"... Hughes et Weill vont beaucoup trop loin en affirmant que l'asbestose est un pré-requis pour l'attribution d'un cancer du poumon chez ceux exposés à l'amiante. Cette affirmation va au-delà des faits connus et s'appuie sur une spéculation mécanistique. Les auteurs croient que l'asbestose est produite par un mécanisme ou par des mécanismes qui conduiront aussi au cancer du poumon. Leur hypothèse exige que le(s) mécanisme(s) agi(ssent) toujours en intermédiaires, en ce sens que le cancer du poumon suit toujours l'asbestose. En fin de compte, la conjecture requiert qu'un cancer du poumon survenant sans asbestose ne peut être jamais provoqué par l'exposition à l'amiante uniquement (ou en synergie avec le tabagisme) indépendamment du niveau de cette exposition, et qu'aucun mécanisme ne peut survenir sans que cela implique une fibrose intermédiaire. Ce qui est faux dans ce raisonnement biologique a été bien documenté ... on doit se souvenir que le cancer du poumon trouve son origine dans les grandes voies respiratoires, alors que l'asbestose est une maladie du parenchyme pulmonaire au niveau des bronchioles respiratoires et au-delà. ... Ignorer notre connaissance sur les indices d'exposition au profit de rien d'autre que la simple présence ou l'absence d'asbestose est simpliste et naïf d'un point de vue biologique." [page 1118].

5.157 Les études cas-contrôle effectuées sur les travailleurs du textile à l'amiante en Caroline du Sud par Dement et coll. [171] mettent clairement à terre l'hypothèse fibrose-cancer et, à cet égard, elles constituent l'élément *Cygne Noir* de Popper<sup>18</sup>: Dement et ses collègues avaient identifié nettement un cancer du poumon avec un SMR > 2,5 à une exposition de 2,7-6,8 fibres-années ( bien en dessous du niveau d'exposition nécessaire pour une asbestose histologique dans la même cohorte [191]).

viii) *Exposition non-professionnelle à l'amiante au Québec et risque de cancer du poumon*

5.158 La première soumission écrite du Canada se réfère également à l'étude décrite par Camus et coll. [140] sur l'exposition non professionnelle à l'amiante chrysotile au Québec et le risque de cancer du poumon:

"Il est de même intéressant de relever que le travail du Dr Camus et de ses collègues (voir Camus, M., Siemiatycki, J., Meek, B., *Exposition non professionnelle à l'amiante chrysotile et le risque de cancer du poumon*, (1998) 338, *New England Journal of Medicine* 1565). Ils avaient publié une vaste étude sur les femmes dans les communautés minières de chrysotile au Québec dont beaucoup étaient exposées à de très fortes doses de fibres entre 1920 et 1975. Ces femmes étaient sujettes à une exposition de 0,0107 f/ml<sup>19</sup>, plus élevée que la valeur limite d'exposition actuelle en France, et littéralement des milliers de fois plus élevées que les niveaux mesurés dans les bâtiments publics. Néanmoins, aucun excès de cancer du poumon n'avait été détecté dans cette population. Selon les auteurs de cette étude, cela est particulièrement important à la lumière de la présente situation française. En fait, l'application de ce modèle de risque adopté par la France concernant l'exposition étudiée, donnerait, vue sous une optique prévisionnelle environ 100 décès par cancer du poumon, alors qu'en réalité il y en a aucun. De même, l'usage du modèle de risque français aurait eu comme conséquence des estimations donnant approximativement 250 cas et, à n'importe quel taux d'exposition, pas moins de 50 décès par

<sup>18</sup> "Le philosophe de la science, Sir Karl Popper ... a inventé le terme 'falsification' pour exprimer le concept que les théories scientifiques ne sont pas prouvées par répétition des résultats mais survivent plutôt parce qu'elles supportent avec succès la réfutation (falsification). Son exemple du cygne noir le démontre clairement. Supposons que vous faites l'hypothèse que tous les cygnes sont blancs ... vous observez, disons 10 000 cygnes et ils sont tous blancs. Un autre scientifique répète que vos efforts et observe 10 000 autres cygnes: eux aussi sont tous blancs. Jusqu'ici la théorie tient bien debout. La répétition a aidé à la renforcer - mais si un seul cygne noir est vu, cela falsifie la théorie: elle ne tient plus debout plus longtemps. Popper prétendait que les affirmations scientifiques doivent être formulées d'une manière qui les soumettent à la possibilité de falsification. Un des importants critères de démarcation entre la science et la non-science, selon Popper, est cette formulation des affirmations d'une façon qui permette la falsification" [pages 18 et 19] [44].

<sup>19</sup> Ce chiffre n'est pas consistant avec la précédente valeur limite de 0,1 f/ml en France et contredit l'affirmation de Case que les femmes du Québec étaient exposées jusqu'à 1 f/ml [192]; au niveau de 0,0107 f/ml (un chiffre plus bas que 1 f/ml de deux ordres de grandeur), une exposition cumulée à 5 fibres-années aurait exigé un temps de résidence > 150 ans (ajusté à une journée de travail équivalent à 8 heures) et > 750 ans pour atteindre 25,0 fibres-années (en faisant le même ajustement).

mésothéliome, alors que les résultats préliminaires de l'étude en question montrent seulement dix cas dont certains peuvent être associés à l'exposition aux amphiboles. La recherche se poursuit, en particulier par une analyse des antécédents professionnels de chaque individu afin de déterminer le lien exact, s'il y en a, entre ces cas de mésothéliomes et l'exposition au travail, ainsi que l'exposition aux amphiboles."

5.159 En fait, Camus et coll. [140] étudiaient le risque relatif de décès par cancer du poumon parmi 2 242 décès entre 1970 et 1989 chez les femmes âgées de 30 ans qui vivaient dans deux zones minières d'amiante chrysotile comprenant les huit villes dont trois (mines de Thetford, Black Lake et Asbestos) englobaient presque toutes les mines d'amiante et les usines de transformation. Quatre vingt pour-cent des femmes vivaient dans un périmètre de 4 km autour d'une mine ou d'une usine, et toutes vivaient à l'intérieur d'un cercle de 10 km.

5.160 Le niveau d'exposition cumulée moyen était estimé à 25 fibres-années (domaine 5-125 fibres-années) constitué par l'exposition de voisinage (16,0 fibres-années), l'exposition au ménage chez soi de 7,8 fibres-années et l'exposition professionnelle de 1,2 fibres-années, ce qui fait un total de 25,0. Les auteurs de cette étude relèvent que:

"... La limite inférieure de cinq fibres-années par ml correspond, par exemple à 50 ans d'exposition à l'amiante à un niveau de 0,1 fibre par ml (de fait, le niveau moyen de l'amiante dans l'air dans cette zone en 1974); la limite supérieure de 125 correspond par exemple, à 50 ans d'exposition à 2,5 fibres par ml - un niveau d'exposition relativement faible dans les industries minières et de transformation de l'amiante avant 1960." [page 1568].

5.161 Cette recherche avait obtenu un taux de mortalité standardisé de 1,0 par rapport à la population de référence (c'est-à-dire pas d'excès observé de mortalité par cancer pulmonaire). Cependant, sept décès par "cancer pleural" étaient observés (RR = 7,64;  $p < 0,05$ ).

5.162 Quelques points de cette étude méritent d'être soulignés:

- Les mineurs et les travailleurs dans la transformation du chrysotile du Québec ont un faible risque de cancer du poumon en comparaison des autres cohortes, comme celles des travailleurs du textile au chrysotile en Caroline du Sud, chez qui la fréquence de cancer du poumon est d'au moins 30 fois supérieures. Par conséquent, il n'est pas surprenant que le faible risque de cancer du poumon chez les premiers, s'étend aux résidents exposés environnementalement au même minerai. En d'autres termes, l'absence d'une augmentation détectable de mortalité par cancer du poumon chez les femmes résidant dans cette région du Québec ne peut pas s'appliquer aux autres groupes exposés à l'amiante dans l'environnement provenant d'autres industries de l'amiante.
- L'étude décrite par Camus et coll. [140] avait soulevé une correspondance considérable dans les colonnes du même journal (NEJM), et deux au moins des correspondants (Churg [193] et Case [192]) avaient relevé que l'augmentation de sept fois de la mortalité par mésothéliome (sept cas) chez les femmes était probablement explicable par l'exposition professionnelle aux amphiboles provenant de la fabrication de masques à gaz, de la réparation des sacs qui contenaient de l'amiante importé, et dans un cas éventuellement, de l'exposition domestique à la "trémolite ramenée à la maison sur les habits des mineurs".

Dans sa lettre à l'éditeur, Case [192] signale encore que "ces femmes étaient récemment exposées à des doses pouvant atteindre 1 fibre de chrysotile par ml d'air autant qu'en un mois en 1984".

- J'éprouve certains doutes sur les estimations d'exposition de cette population féminine, et le chiffre de 25 fibres-années annoncé pour l'exposition environnementale au voisinage général ou à proximité de l'industrie du chrysotile du Québec me semble élevé en comparaison des expositions similaires venant d'autres industries. Par exemple, ECH 203 (page 35) a reproduit un tableau des concentrations de fibres d'amiante dans les villes minières de chrysotile du Québec, où les concentrations de fibres se situent aux environs de 0,005 fibre/ml en 1984 et sont données à 0,08 fibre/ml en 1973 et 1974. En d'autres termes, le chiffre de 1 fibre/ml de Case pour un mois [d'exposition] en 1984 [192] peut être considéré comme douteux, à moins qu'il n'y ait quelque événement catastrophique dans l'industrie qui a déclenché une explosion d'amiante dans l'environnement général. À moins de supposer que les concentrations environnementales de fibres dans l'air ambiant étaient au début considérablement au-dessus de celles de 1973-1974, il est difficile de voir comment une exposition cumulée à 25 fibres-années pourrait venir; ainsi, Camus et coll. [140] affirment arriver à une estimation de 5 fibres-années, donc plus basse pour quelqu'un qui réside dans cette zone pendant 50 ans et qui est exposé à une concentration moyenne de fibres de 0,1 fibre/ml.

Par ailleurs, l'estimation de 25 fibres-années semble élevée en comparaison des données sur les niveaux environnementaux de fibres dans l'air en relation avec les industries du chrysotile russe et zimbabwéen. Par exemple, EHC (page 47) affirme:

"Il y a certaines données concernant les niveaux de fibres dans l'air près des mines de chrysotile. Baloyi (1989) observait autour de la mine de Shabani (Zimbabwe) des niveaux de fibres dans un domaine allant de inférieur à la limite de détection de la méthode (c'est-à-dire <0,01f/ml) à 0,02 f/ml d'air mesurée par PCOM" [PCOM = microscopie optique à contraste de phase].

Scherbakov et coll. [163] donnent aussi une concentration de fibres dans l'air ambiant comparable pour Asbest City de 0,1 mg/m<sup>3</sup> (les données comparatives pour une même industrie [194] suggèrent que la mesure gravimétrique en mg/m<sup>3</sup> est grosso modo équivalente au même nombre de fibres/ml).

Le problème est que si l'estimation de l'exposition cumulée à l'amiante dans cette population féminine du Québec est forte, cela conduirait à une sous-estimation du risque de cancer du poumon ou de mortalité. Par exemple, aucune augmentation détectable de mortalité par cancer du poumon parmi les 2 242 décès ne serait attendue face à une estimation cumulée au faible niveau de = cinq fibres-années.

- De plus, dans leur réponse aux Lettres de l'Éditeur, Camus et Siemiatycki [141] affirment que "nous sommes d'accord ... que l'étude avait une faible puissance statistique pour détecter des risques faibles; cela était reflété par les larges intervalles de confiance de nos estimations de risque ...", et qu'ils vont jusqu'à indiquer que l'étude du Québec aurait dû détecter un risque de l'ampleur prédite par l'Agence pour la protection de l'environnement des États-Unis [EPA].

ix) *Les critères d'Helsinki*

5.163 Cet ensemble de critères traitent de l'attribution d'un cancer du poumon par l'amiante chez un patient individuel [113]:

"À cause de l'incidence élevée de cancer du poumon dans la population générale, il n'est pas possible de prouver en termes déterministes précis que l'amiante est le facteur causatif chez un patient *individuel*,

même quand l'asbestose est présente. Cependant, l'attribution de la causalité exige une certitude médicale raisonnable sur la base de la probabilité que l'agent (l'amiante) a causé ou a contribué matériellement à la maladie. La vraisemblance d'une contribution importante de l'amiante augmente quand l'exposition augmente. L'exposition cumulée, sur la base d'une probabilité, devrait ainsi être considérée comme le critère principal pour l'attribution d'une contribution importante de l'amiante au risque de cancer du poumon." [page 314; italiques dans l'original]

5.164 Les Critères d'Helsinki fixent une dose d'exposition de = 25 fibres-années d'exposition; cependant, on devrait souligner que, pour un patient individuel, cette dose d'exposition cumulée est considérée comme un indice de risque relatif de cancer du poumon attribuable à l'amiante égal à = 2,0 (ce qui chez le patient individuel équivaut à une probabilité de causalité ou à une contribution matérielle de = 50 pour cent - 50 pour cent étant le standard civil de preuve). Pris comme critère pour l'indemnisation individuelle, cet exercice est nettement différent des risques relatifs basés sur la population qui sont en rapport avec le différend porté devant l'OMC.

5.165 En résumé:

TABLEAU 10: RELATION DOSE-RÉPONSE LIÉE À L'AMIANTE CONCERNANT LE CANCER DU POUMON

	<b>Chrysotile ou Amphiboles</b>
Forte exposition	Effet dose-réponse; linéaire
Faible niveau d'exposition	Effet dose-réponse chez les travailleurs du textile en Caroline du Sud (chrysotile)
Seuil limite	Pas de seuil délinéé

j) Quelques observations générales sur les modèles expérimentaux de cancérogénèse de l'amiante, y compris les systèmes *in vivo* et *in vitro*

i) *Modèles expérimentaux in vivo*

5.166 Bien que les modèles animaux de la cancérogénèse de l'amiante - surtout l'induction de mésothéliomes chez les animaux comme les rats - soient précieux pour démontrer la capacité des différentes fibres à induire des tumeurs et pour élucider les mécanismes sous-jacents cette cancérogénèse, ils ne sont pas comparables véritablement à la cancérogénèse chez l'homme pour bon nombre de raisons:

- Les concentrations de fibres en suspension dans l'air auxquelles les animaux de laboratoire sont exposés au cours des expériences par inhalation sont considérablement plus élevées que celles à la place de travail ou dans les situations environnementales concernant l'homme.
- Les voies d'administration de l'amiante ou des autres fibres - par exemple l'injection ou l'implantation directe dans la plèvre ou le péritoine - ne sont pas comparables à la situation humaine, à l'exception des expériences par inhalation.
- Les fortes concentrations d'amiante ou des autres fibres sont nécessaires pour réduire les temps de latence de sorte à obtenir un rendement raisonnable de mésothéliomes ou d'autres cancers dans le court espace de vie de l'animal utilisé. En d'autres termes, les temps de latence ne sont pas comparables au modèle humain.
- Il y a des différences notables connues de susceptibilité des divers espèces en ce qui concerne la cancérogénèse de l'amiante.

5.167 Par exemple, dans une revue sur l'amiante et le cancer du poumon, Henderson et coll. [131] affirment ce qui suit:

"La dose d'amiante délivrée par inhalation ou par instillation dans un court intervalle de temps aux animaux de laboratoire, les temps de latence, et le spectre histologique des tumeurs font qu'il est aussi difficile voire impossible d'extrapoler les résultats de tels modèles à l'homme. L'exposition à l'amiante dans les expériences par inhalation qui ont donné des résultats positifs, semble être si élevée, que la fibrose était inévitablement associée à un risque accru de cancer (exposition à au moins 100 f/ml, >1 000 f/ml pour certains groupes, 5 x 7 heures par semaine, jusqu'à 12 mois ou plus). Wagner et coll. remarquaient un nombre de résultats "surprenants" dans leur étude (par exemple pas de différences de cancérogénicité ou de fibrogénicité entre le chrysotile et les amphiboles). ...

La sensibilité de l'homme aux effets cancérogènes de l'amiante est à peu près 100 fois plus élevée que celle des rats. ...

... Les études expérimentales de ce type abordent l'inhalation de l'amiante isolément, au lieu de l'amiante combiné à la fumée de tabac [pour l'étude du cancer du poumon]. Dès lors, elles se rapportent d'une façon contestable à la plupart des cancers du poumon observés chez les travailleurs de l'amiante envers qui la fumée de tabac est un cofacteur important.

Pour les raisons mentionnées ci-dessus, nous considérons que la littérature existante sur la tumorigénèse par inhalation de l'amiante chez les animaux de laboratoire ne permet aucune conclusion sur la controverse cancer du poumon dû à l'amiante - asbestose chez l'homme." [page 96]

5.168 Davis [195] commentait en termes suivants:

"Dans les études expérimentales par inhalation ou par injection, le chrysotile a par ailleurs produit de manière répétée autant de mésothéliomes que les autres types d'amiante. Ce résultat indique probablement que le potentiel cancérogène du chrysotile vers les cellules est aussi élevé que celui des autres types d'amiante, et il est juste suffisamment durable pour exercer son maximum d'effet chez les rats, bien qu'il soit incapable de durer assez longtemps pour en faire de même chez l'homme." [page 210]; mais voir la discussion sur la clairance du chrysotile des tissus pulmonaires dans ce rapport, Section A.00].

ii) *Les systèmes in vitro*

5.169 Il est évident que les effets de l'amiante et des autres types de fibres sur les lignées cellulaires isolées, utilisées dans les études *in vitro* ne sont pas comparables à l'induction de mésothéliome ou de cancer du poumon chez l'homme. Les études *in vitro* de cette nature sont de très grande valeur pour montrer que l'amiante et les autres fibres peuvent induire des lésions chromosomiques, une expression oncogène ou des mutations, semblables à celles induites par les substances cancérogènes connues.

5.170 Une discussion détaillée de la littérature volumineuse sur ce thème sort du domaine de ce rapport. Henderson et coll. [131] donnent quelques détails des effets *in vitro* de l'amiante sur les lignées cellulaires; des revues plus étendues sont présentées dans EHC 203 (pp 69-102), Both et coll. [196], et Mossman et coll. [197-202], et Bielefeldt-Ohlmann [203]. Quelques études récentes sur le chrysotile sont seulement présentées ci-après:

- "Dans l'étude de Haugen et coll. [204], le chrysotile était à peu près 10 fois plus cytotoxiques que l'amosite ou la crocidolite (toxicité mesurée par l'inhibition du taux de croissance clonale) et > 100 fois plus toxiques que les fibres de verre; les cellules épithéliales étaient 10-15 fois plus sensibles aux effets cytotoxiques des fibres d'amiante que les fibroblastes bronchiques de la même personne. Nous n'avons pu

trouver aucune comparaison avec des cellules mésothéliales dans cet article [204], à part au moins une contestation de cet effet [197] ..." [97]

- "Harrison et coll. avaient démontré une synergie entre la N-nitrosoheptaméthylène imine (NHMI), substance cancérigène du poumon et le chrysotile dans la production de lésions épithéliales hyperplasiques dans les poumons de rats, avec une relation dose-réponse pour le NHMI, augmentée en présence de chrysotile. Seules les lésions néoplasiques (adénome et adénocarcinome) chez les animaux traités aussi bien avec NHMI que l'amiante étaient observées, mais le nombre de telles tumeurs était faible (N = 6 parmi 115 rats étudiés)" [page 118; voir Henderson et coll. [131] pour les références].
- "Hei et Piao décrivaient la transformation maligne d'une lignée cellulaire épithéliale humaine (BEP2D) perpétuée par le virus d'un papillome humain par un seul traitement sur sept jours avec du chrysotile: les cellules ainsi traitées se développent le long d'une série d'étapes séquentielles pour devenir tumorigènes avec formation de tumeurs se développant progressivement chez les souris nues" [page 118; voir Henderson et coll. [131] pour les références].
- Dans une recherche sur la capacité des différents variétés d'amiante à induire une perte de mutations d'hétérozygotes dans les lymphocytes et dans les cellules diploïdes du mésothéliome qui étaient hétérozygotes pour le complexe d'histocompatibilité HLA A2/A3 étudié (en collaboration avec le Dr David Turner au Département d'hématologie-oncologie à l'université Flinders), on avait trouvé que le chrysotile était plus toxique envers les lignées cellulaires utilisées, de sorte qu'il restait peu de cellules viables, rendant en cela difficile l'évaluation des pertes de mutations d'hétérozygotes, par contraste à la crocidolite de l'UICC d'Afrique du sud.
- Plus récemment, le Dr Turner et moi-même avons recherché les effets de la crocidolite sud-africaine par injection dans la cavité péritonéale des souris transgéniques sur le gène qui codait pour l'enzyme  $\alpha$ -galactosidase; en utilisant la réaction PCR [polymerase chain reactions], nous avons détecté une réduction de cinq fois du taux d'incidence standardisé [standardized incidence ratio] en seulement quelques jours d'une administration de crocidolite. Cette observation met en parallèle les résultats obtenus avec d'autres cancérigènes (comme les substances cytotoxiques utilisées en chimiothérapie du cancer) et peut être expliquée par une réduction du taux d'incidence standardisé, parce que l'amiante provoque une augmentation dans d'autres classes de mutations (par exemple les mutations ponctuelles ou les mutations de délétion), ou à cause de l'altération des mécanismes de réparation de l'ADN.

5.171 L'image qui émerge maintenant en ce qui concerne la cancérogénèse de l'amiante est un processus paramétrique prolongé multi-étapes [205], dans lequel les fibres d'amiante peuvent participer dans les deux phases d'initiation et de promotion [196]. Certaines classes de mutations potentiellement inductibles par l'amiante - comme la perte de mutations d'hétérozygotes - interviennent dans les phases d'initiation ou de progression du développement d'un cancer chez l'homme, développement que l'on pense être lié à la perte de gène suppresseur de la tumeur (comme le rétinoblastome, l'astrocytome, et les cancers du colon, de l'estomac, de la prostate et du sein) [206-211].

5.172 On a montré que les radicaux libres - générés soit par la surface des fibres elles-mêmes [205, 212-215] soit via les macrophages [213, 216-218] - ont des propriétés génotoxiques ou clastogéniques [205, 212-214, 217, 219, 220], et interviennent aussi dans la cancérogénèse de l'amiante.

## 2. Questions du Groupe spécial et observations des experts scientifiques

### Question 1:

*Les produits de haute densité contenant du chrysotile (c'est-à-dire les produits où les fibres de chrysotile sont liées dans une matrice telle que le chrysotile-ciment par opposition aux produits "friables" comme ceux utilisés pour le flochage et l'isolation thermique) représentent la principale utilisation de l'amiante chrysotile. Les parties dans ce conflit sont en désaccord sur les circonstances de l'exposition au chrysotile et les risques pour la santé humaine associés à de tels produits. Dans ce contexte, diverses questions surgissent au sujet des risques pour la santé humaine associés à l'utilisation des produits de haute densité au chrysotile, en particulier le chrysotile-ciment (qui représente la préoccupation principale en ce qui concerne les installations, les modifications, la réparation, la maintenance, la démolition et les déchets).*

*1. a) Le Canada conteste que les travailleurs qui courent les plus grands risques d'exposition à l'amiante chrysotile sont dans l'ordre décroissant: i) les mineurs de chrysotile et les travailleurs dans les industries de transformation; ii) les travailleurs dans l'industrie du textile au chrysotile; iii) les travailleurs intervenant dans la production de matériaux antifrictions (tels que les freins, les embrayages); iv) les travailleurs intervenant dans la fabrication de produits en chrysotile-ciment; v) les travailleurs intervenant dans l'élimination de l'amiante des bâtiments; et vi) les travailleurs intervenant dans la construction, la rénovation, la maintenance, et l'isolation thermique des bâtiments. Du reste, selon le Canada, les deux dernières catégories sont probablement exposées aux amphiboles. D'autre part, les Communautés européennes soutiennent qu'en France, les utilisateurs secondaires qui comprennent les travailleurs dans l'installation, la maintenance, la réparation, l'isolation, la gestion de déchet et les personnes de type "hommes à tout faire" etc. sont les plus à risque d'exposition et qu'ils sont exposés principalement à l'amiante chrysotile, car depuis quelque 50 ans, le chrysotile avait représenté 97 pour cent environ de la consommation d'amiante dans ce pays. Pouvez-vous faire des observations sur ces points de vue contrastés en vous concentrant spécialement sur les utilisations courantes et les produits?*

### **Dr de Klerk:**

5.173 Cette question est plutôt curieuse et est soit sans rapport avec le problème soit formulée en termes inappropriés: [elle revient à ] essayer de mettre un ordre parmi les groupes de travailleurs selon leur "risque d'exposition à l'amiante chrysotile". Le risque d'un événement est la probabilité qu'il a à se produire. L'événement en question ici est qu'un travailleur entre en contact avec l'amiante chrysotile. Il est certain que les travailleurs dans les groupes i) à v) sont exposés au chrysotile, de ce fait leurs risques sont tous les mêmes et égalent à 1,0. Les travailleurs dans le groupe vi) peuvent ne pas être en contact avec le chrysotile, aussi leur risque d'exposition est moindre. La question la plus en rapport avec le sujet ici est: qui reçoit probablement la plus forte dose d'exposition et par conséquent court le plus grand risque de maladie? En général, les travailleurs dans les industries bien réglementées, où l'inspection du gouvernement est obligatoire et où il y a un long antécédent de pratiques efficaces d'hygiène industrielle, auront moins de risque de maladie que ceux dans les industries plus petites moins bien réglementées. Un bon exemple peut être illustré par la silicose: la majorité des cas qui se produisent maintenant aux États-Unis comme en Australie surviennent dans les petites industries non réglementées, sans connaissance des risques ou des pratiques d'hygiène. Ma propre expérience compte des exemples semblables: a) j'ai été témoin (en 1992) de l'utilisation de l'amiante russe dans une usine d'amiante-ciment en Tchécoslovaquie (telle qu'elle s'appelait alors) où tous les avertissements sur les sacs d'amiante étaient en anglais; b) passant devant la démolition en cours d'un bâtiment d'une ancienne usine d'amiante-ciment le mois dernier à Sydney, j'ai remarqué qu'aucune précaution observable de quelque sorte n'était prise. (Note ajoutée plus tard: J'ai été frappé par le fait que l'incompréhension de ce problème puisse venir de la relative imprécision de la langue

française où "de" signifie à la fois "of" et "from", des mots avec des significations très différentes, particulièrement dans ce contexte!).

**Dr Henderson:**

5.174 En référence à la situation passée, la proposition canadienne à propos des classes de travailleurs à risque d'exposition au chrysotile est correcte - pourvu que ce risque soit exprimé par une grandeur numérique en termes de risque par personne-années d'observation (par exemple pour 100 000 ou 1 million de personnes-années). Mais cette situation a changé au cours des années récentes car les concentrations de fibres dans l'air ont été réduites dans les industries minière et de transformation et dans la production des produits antifrictions. Citant un seul exemple, NICNAS 99 signale que la fabrication des produits antifrictions (garnitures de freins et joints d'étanchéité) en Australie est une opération complètement fermée engendrant de faibles concentrations de fibres dans l'air.

5.175 EHC 203 se réfère à cette réduction des concentrations de fibres dans l'air en ces termes:

"Sur la base des données dans la plupart des secteurs de production, principalement en Amérique du Nord, en Europe et au Japon, les expositions à la place de travail au début des années 1930 étaient très élevées. Les niveaux ont chuté considérablement à la fin des années 1970 et baissent fortement jusqu'aux valeurs de nos jours. Dans l'industrie minière et de transformation au Québec, la concentration moyenne de fibres dans l'air dépassait souvent 20 fibres/ml (f/ml) dans les années 1970, alors qu'elles sont généralement maintenant bien en dessous de 1 f/ml. Dans la production d'amiante-ciment au Japon, les concentrations moyennes typiques étaient de 2,5-9,5 f/ml dans les années 1970 alors qu'elles étaient signalées à 0,05-0,45 f/ml en 1992. Dans la fabrication de textile en amiante au Japon, les concentrations moyennes étaient entre 2,6 et 12,8 f/ml dans la période entre 1970 et 1975, et 0,1-0,2 f/ml entre 1984 et 1986. Les tendances ont été similaires dans la production des matériaux antifrictions: basées sur les données à disposition du même pays, des concentrations moyennes de 10-35 f/ml étaient mesurées dans la période entre 1970 et 1975, alors que des niveaux de 0,2-5,5 f/ml étaient rapportés entre 1984 et 1986. Dans une usine au Royaume-Uni où une grande étude de mortalité était conduite, les concentrations étaient généralement au-dessus de 20 f/ml dans la période avant 1931 et généralement en dessous de 1 f/ml au cours des années 1970-1979." [pp 2-3].

5.176 Par contraste, le risque par million de personnes-années d'observation peut être moindre dans la construction des bâtiments, chez les travailleurs de la rénovation et de la maintenance, mais ce risque faible s'étend à une main-d'œuvre considérablement plus vaste (c'est-à-dire qu'il y a beaucoup plus de menuisiers/ajusteurs, d'ouvriers de la construction, d'électriciens, de plombiers et de personnes de différents métiers dans les sociétés occidentales autres que les nombres de travailleurs engagés dans les mines, dans la transformation ou la production de matériaux contenant de l'amiante haute densité comme les plaques d'amiante-ciment et les tuyaux ou les sabots de freins).

5.177 Selon EHC 203:

"Bien que les études épidémiologiques sur les travailleurs exposés au chrysotile ont été limitées essentiellement aux industries minières et de transformation, et au secteur de la fabrication, on devrait reconnaître qu'il y a des éléments basés sur un modèle ancien de maladie associée à l'exposition aux types de fibres mélangées dans les pays occidentaux, qui montrent que les risques sont probablement plus élevés chez les travailleurs dans la construction et éventuellement dans les autres industries de service de l'utilisateur." [EHC 203, page 9]

"L'exposition mixte au chrysotile et aux amphiboles, incontrôlée dans le passé, a causé une maladie et une mortalité terribles en Europe et en Amérique du Nord. De plus, une expérience historique aux types de fibres mélangées dans les pays européens a clairement montré qu'une proportion plus large de mésothéliomes est survenue dans les métiers de la construction plutôt que dans la production. Des quantités de chrysotile bien plus considérables que les autres variétés d'amiante étaient utilisées dans la

plupart des applications dans la construction. Les études épidémiologiques qui contribuent à notre compréhension des effets du chrysotile sur la santé conduites à ce jour et passées en revue dans cette monographie l'ont été sur des populations dans les secteurs miniers et de la fabrication principalement et non pas dans la construction ou dans d'autres d'industries de service. Cela doit être gardé à l'esprit quand on considère les risques potentiels associés à l'exposition au chrysotile." [EHC 203, page 137]

"Il existe peu de données à disposition du Groupe de travail concernant les concentrations de fibres associées à l'installation et à l'utilisation de produits contenant du chrysotile, bien que ces travaux sont liés aux lieux d'expositions les plus probables pour les travailleurs." [EHC 203, page 138]

"Il y a une potentialité pour que l'exposition soit importante chez le personnel de maintenance en contact avec les types de fibres d'amiante mélangées dus aux grandes quantités de matériaux en amiante friable encore en place. Dans les bâtiments où il y a des plans de contrôle, l'exposition individuelle du personnel de maintenance aux États-Unis, exprimée en moyenne pondérée sur 8 heures était entre 0,002 et 0,02 f/ml. Ces valeurs sont du même ordre de grandeur que les expositions rapportées pendant les travaux de basculement des réseaux en télécommunication (0,009 f/ml) et des travaux au-dessus du plafond (0,037 f/ml), bien que des concentrations plus élevées aient été décrites dans les travaux d'aménagement d'espace utilitaire (0,5 f/ml). Les concentrations peuvent être considérablement plus élevées aux lieux où les plans de contrôle n'ont pas été introduits. Par exemple, dans un cas, des concentrations épisodiques à court terme se situent entre 1,6 f/ml pendant le balayage et 15,5 f/ml pendant le nettoyage (dépoussiérage) des livres dans la bibliothèque d'un bâtiment revêtu d'une formulation de surface contenant de l'amiante chrysotile très friable. La plupart des autres valeurs présentées, exprimées en moyenne pondérée sur huit heures sont à peu près plus basses de deux ordres de grandeur." [EHC 203, page 139].

5.178 Ces questions sont aussi nées du Rapport 1999 du Registre australien des tumeurs [AMR 99], où la grande étendue des occupations antérieures parmi les victimes de mésothéliome est évidente. Ainsi, le nombre de mésothéliomes provenant de l'ancienne industrie d'amiante bleu de Wittenoom (189 mésothéliomes en relation seulement avec une exposition unique; 25 mésothéliomes additionnels comme conséquence des expositions multiples; total = 214) est moindre que les nombres de mésothéliomes suite à l'exposition à l'amiante dans les différentes professions (comme les menuisiers/ajusteurs: 187 mésothéliomes après une seule exposition; 33 mésothéliomes additionnels dus aux expositions multiples; total = 220; pour les ouvriers de la construction, les chiffres correspondants sont 150 + 27 respectivement pour un total de 177). En d'autres termes, les mésothéliomes parmi la cohorte de l'ancienne industrie de Wittenoom constituent un nombre relativement petit (214) en comparaison du nombre total des mésothéliomes provenant des expositions dans les autres professions (2 585-214 = 2 371 autres mésothéliomes associés à l'amiante; pas de données d'exposition dans 717 cas et pas d'exposition apparente dans 443; collectif total = 3 745).

5.179 NICNAS 99 fait la même remarque (page 59):

"La classification par profession/industrie des cas de mésothéliomes dans le registre repose sur celle du Bureau australien des statistiques "Codes des professions et industries" [Australian Bureau of Statistics "Industry and Occupation Codes"]. Les pourcentages de cas de mésothéliomes globalement rassemblés (de janvier 1986 à mars 1995) suivant les catégories d'exposition sont: réparation et maintenance de matériaux en amiante (13 pour cent), construction navale (3 pour cent), production d'amiante-ciment (4 pour cent), voies ferrées (3 pour cent), usines de productions d'énergie (3 pour cent), fabrications de chaudière (3 pour cent), mines (Wittenoom) (5 pour cent), main-d'oeuvre des quais (2 pour cent), paraprofessionnel, loisir, environnemental (4 pour cent), charpenterie (4 pour cent), bâtiment (6 pour cent), marine (3 pour cent), plomberie (2 pour cent), garnitures de freins (fabrication/ réparation) (2 pour cent) et combinaisons des précédentes catégories (multiples) (12 pour cent) (Leigh et coll., 1997). Leigh (1994) mentionnait que les modèles d'exposition se déplacent des anciennes industries traditionnelles vers l'exposition aux produits et les expositions domestique et environnementale. Une analyse des données sur une période de 16 ans en 1996 par Yeung et coll. (1997) montrait plus de cas (sur la base du nombre de cas) dans les années plus récentes, dans les industries de service aux

utilisateurs de l'amiante et dans les professions telles les plombiers, les menuisiers, les machinistes et les mécaniciens de voiture."

5.180 Des modèles similaires d'exposition - et par conséquent des maladies (cancer du poumon; mésothéliome - ont été mentionnés au Royaume-Uni (EHC 203, pages 123 et 124):

"Sur la base des analyses de mortalité des travailleurs avec expositions mixtes au chrysotile et aux amphiboles au Royaume-Uni, de loin, la plus grande proportion des mésothéliomes survient chez les utilisateurs des produits contenant de l'amiante, plutôt que chez ceux qui sont impliqués dans leur production. ...

1. L'exposition à l'amiante provoquait approximativement des nombres égaux d'excès de morts par cancer du poumon (749 observés, 549 attendus) et par mésothéliome (183 décès) dans les professions couvertes par les réglementations de 1969 et 1984 ...

2. Quelque 5 pour cent seulement de décès par mésothéliome en Grande-Bretagne étaient dénombrés parmi les travailleurs dans les professions réglementées (Peto et coll., 1995). La majorité des décès se produisait dans les professions non réglementées dans lesquelles les produits contenant de l'amiante sont utilisés en particulier dans l'industrie de la construction. Le risque était particulièrement élevé chez les électriciens, les plombiers et les menuisiers ainsi que chez les travailleurs du bâtiment.

5.181 Comme l'a montré la littérature citée dans la discussion, ma perception est qu'il y a un large accord sur ces modèles d'exposition parmi les experts.

#### **Dr Infante:**

5.182 La catégorisation de l'exposition relative en six situations de travail mentionnés dans la question dépend de la nature des contrôles faits dans chaque situation. En général, les expositions sont plus faciles à contrôler dans la fabrication et plus difficile dans la construction, la maintenance, la réparation, la démolition et les activités liées aux déchets. Aujourd'hui, les expositions seraient plus facilement contrôlées dans les mines et dans la transformation grâce à la connaissance du risque et à l'identification précise des opérations en tant que sources d'exposition à l'amiante. Très souvent, les travailleurs impliqués dans la maintenance, la réparation et les activités de bricolage ne savent pas si l'amiante est présente ou non. En l'absence de telles informations, les travailleurs font habituellement peu ou rien pour se protéger eux-mêmes contre les expositions à l'amiante dans ces situations. Par conséquent, les travailleurs qui interviennent dans ces activités sont très probablement les plus fortement exposés dans le cadre professionnel de nos jours. Ces types d'activités concernent souvent l'amiante ramené à la maison sur les habits des travailleurs. Un scénario typique qui vient à l'esprit représente une situation où le travailleur rampe dans un espace confiné et se heurte à une isolation à l'amiante. Dans cette situation, il n'y a pas de supervision active et très probablement l'amiante n'est pas étiqueté. Ainsi, le travailleur coupe à travers l'isolation pour entrer dans la zone afin d'effectuer un travail de réparation sans connaissance du risque et sans porter l'équipement de protection individuelle approprié. Dans ce dernier scénario, même quand les travailleurs portent vraiment les masques respiratoires, ce sont souvent des masques anti-poussières qui n'apportent pas une étanchéité faciale, de plus le milieu filtrant n'est pas adéquat, par exemple les filtres d'air absolus HEPA [à haute efficacité de filtration des particules dans l'air/"high efficiency particulate free air"] ne font pas partie du matériel de filtration courante sur ces masques. Dans les métiers de la réparation en particulier, il est courant que les travailleurs utilisent des masques anti-poussières qui ne procurent pas une filtration absolue. En conséquence, le masque respiratoire est inadéquat pour la filtration des fibres aux dimensions que l'on suppose conduire au cancer ou aux autres maladies liées à l'amiante. Par ailleurs, même dans les situations où ils peuvent être portés, le protocole général de tests d'ajustement n'est pas forcément inclus à part entière dans un programme d'hygiène industrielle. Par conséquent, les masques respiratoires fuient du fait de l'incapacité à réaliser une étanchéité adéquate sur le visage. Dans les situations où les travailleurs sont amenés à effectuer des travaux de forage, de sciage, de

broyage ou de sablage des produits en amiante-ciment, le seul casque respiratoire approprié est sans doute celui avec apport d'air extérieur, mais il ne pourrait pas être pas utilisé car trop encombrant dans ces circonstances. À mon avis, les scénarios habituellement les plus dangereux sont v) et vi) en temps ordinaire parce que les travailleurs ne sont pas au courant de la présence d'amiante et qu'ils n'ont très probablement pas reçu une instruction et une formation sur les risques d'exposition à l'amiante.

5.183 Le risque d'exposition devrait être considéré non seulement en termes de dose mais aussi de taille des populations exposées à l'amiante chrysotile. Le grand nombre de mésothéliomes associés aux utilisateurs secondaires et tertiaires d'amiante chrysotile (travailleurs de la maintenance, électriciens, "en tant que spectateurs", etc. est un reflet du grand nombre d'individus dans la population exposés dans ces situations. Ainsi, en termes de risque de maladies provenant de l'exposition au chrysotile, on doit considérer non seulement l'intensité de l'exposition dans les diverses situations de travail, mais aussi l'étendue de la population exposée. Une étude (Begin et coll., 1992) a rapporté que 33 pour cent des cas de mésothéliomes identifiés chez les travailleurs de la maintenance, les électriciens, les spectateurs, etc. étaient le résultat de l'exposition en moins de cinq ans et que l'incidence de ces cas d'expositions occasionnelles était en augmentation plus rapidement que dans les industries primaires (mines et transformation), ou dans les industries secondaires (fabrication, manutention quotidienne de l'amiante).

**Dr Musk:**

5.184 Le terme "risque d'exposition" est pris au sens de celui qui reçoit très probablement le plus d'exposition et par conséquent court le plus grand risque de développer une maladie liée à l'amiante. Cela dépendra du type d'industrie dans la localité et de la variété d'amiante à produire ou à utiliser ou autrement rencontrée dans l'environnement. Les travailleurs susceptibles de recevoir le plus d'exposition seraient ceux des industries où les réglementations sont les plus permissives et où la conformité vis à vis de ces réglementations est la plus faible en l'absence de supervision ou des moyens de protection individuelle. Cela dépendrait aussi des conditions de travail à l'intérieur comme à l'extérieur etc. La discussion soulevée par "l'argumentaire" du Canada pourrait être tranchée par le monitoring de l'exposition! Les "argumentaires" [du Canada et des Communautés européennes] ne semblent pas être incompatibles.

*1. b) Devrions-nous considérer que le risque pour la santé humaine associé aux diverses utilisations du chrysotile au cours de son cycle de vie, est un problème d'ordre professionnel ou est-ce que ce risque atteint une partie plus grande de la population?*

**Dr de Klerk:**

5.185 Le risque de maladie causée par le chrysotile touche tout un chacun. Il dépend de l'intensité de l'exposition, de la durée et du temps écoulé depuis l'exposition. La population qui ne travaille pas l'amiante entre encore en contact avec celui-ci, bien que ce soit à une intensité beaucoup plus faible, cependant cette population est beaucoup plus vaste et par là le fardeau de la maladie peut être plus lourd. Il y a de nombreux exemples de maladie liée à l'amiante survenant chez les personnes vivant à proximité des lieux où sont effectués les travaux avec l'amiante ou vivant avec les travailleurs de l'amiante.

**Dr Henderson:**

5.186 De mon point de vue, ceci est indéniablement un problème d'ordre professionnel (par exemple les travailleurs de la construction). Le risque de cancer dans la grande population générale par exposition à l'amiante en place a été discuté dans une partie précédente de ce rapport (voir plus haut Section C.1.e)). Veuillez voir aussi ma réponse à la question précédente.

5.187 Autre exemple, les toits en amiante-ciment sont courants en Allemagne où la corrosion par les pluies acides représente un éventuel problème. Les mesurages des concentrations de fibres d'amiante dans l'air effectués par Spurny et coll. [221-224] au voisinage de tels bâtiments, révèlent de manière constante des niveaux de l'ordre de 0,0002-0,0012 f/ml, comparés à la concentration des fibres qui s'élève jusqu'à 0,1 f/ml (mais en général = 0,001 f/ml) dans d'autres environnements urbains.

5.188 Les mesurages ont aussi été faits sur les niveaux de fibres dans l'air en relation avec les toitures en amiante-ciment dans les écoles en Australie-Occidentale [128] et ont donné seulement une fibre d'amiante détectée dans chacune des deux écoles (par monitoring de l'air à neuf sites pendant 720 heures). Sur la base de ces résultats, on avait estimé que les concentrations de fibres dans l'air n'excéderaient probablement pas 0,002 f/ml et se situaient plutôt à moins de 0,0002 f/ml. On avait considéré que ces niveaux représentaient un risque négligeable pour la santé; le Comité consultatif de l'Australie-Occidentale sur les substances dangereuses qui avait effectué cette recherche considérait qu'un risque plus grand pour la santé proviendrait: i) des tentatives malheureuses de nettoyage des toits en amiante-ciment avant l'application d'un revêtement de protection; et ii) des blessures survenant chez les travailleurs - comme par exemple la chute du toit.

5.189 Ma perception est qu'il y a peu ou pas de contestation parmi les experts sur ce problème.

#### **Dr Infante:**

5.190 En général, les travailleurs sont relativement à plus grand risque d'exposition au chrysotile et à la maladie, en particulier ceux qui interviennent dans la maintenance, la modification, la démolition, la réparation et les activités liées aux déchets comparés à ceux exposés dans les situations non professionnelles. Un grand nombre de gens dans la population générale cependant, seront aussi exposés au chrysotile et à un risque plus grand de maladie quand ils s'engagent dans des travaux de réparation de maison qui impliquent la manipulation ou le changement d'état des produits contenant l'amiante. (Ces dernières personnes n'ont d'habitude que peu ou pas de formation sur les nuisances de l'amiante, ni sur les moyens les plus appropriés pour le maniement avec un minimum d'exposition). Ces types d'opérations créeront aussi quelques expositions dans le voisinage (Ascoli et coll. 1996). Si des moyens de contrôle appropriés ne sont pas utilisés quand on manie les matériaux isolants contenant de l'amiante dans les constructions, le bâtiment peut devenir contaminé en même temps que les occupants. Par conséquent, le problème majeur de l'exposition à l'amiante est lié aux situations professionnelles bien qu'une population beaucoup plus grande est exposée au-delà du cadre de travail à des niveaux relativement plus bas. Les descriptions des cas de mésothéliomes chez les personnes non-exposés professionnellement ont documenté les expositions non-professionnelles et les maladies causées par l'amiante. On a diagnostiqué des mésothéliomes chez les membres d'une famille de travailleurs exerçant dans l'industrie de l'amiante-ciment (Magnani et coll. 1993) ainsi que chez les enfants de mineurs et d'ouvriers de la transformation (McDonald et McDonald 1980).

#### **Dr Musk:**

5.191 Mon opinion est que les risques résultant de l'exposition atteignent toutes les personnes exposées et dépendent du niveau d'exposition cumulée. C'est aussi mon avis que le seuil d'exposition en dessous duquel il n'y a pas de risque n'existe pas. Les risques pour les personnes non exposées professionnellement à l'amiante sont probablement beaucoup moindres que pour ceux liés à l'exposition professionnelle, parce que le degré d'exposition est probablement moindre (quoique pas toujours nécessairement ainsi). Mais, alors que les risques individuels peuvent être beaucoup moindres, le fardeau total de maladie dans la communauté pourrait ne pas l'être car il est probable qu'il y ait beaucoup plus de personnes qui sont touchées par ces risques (cependant faibles). Par exemple, le fardeau de maladie chez les résidents de la ville de Wittenoom en Australie-Occidentale a été important même s'il est moindre que celui des travailleurs. Le Registre du mésothéliome de

l'Australie-Occidentale contient des sujets dont la seule exposition est celle provenant des industries à proximité. Des cas similaires ont été documentés dans les environs de Québec.

**1. c) *Les produits en chrysotile-ciment (par exemple dans les bâtiments) peuvent-ils laisser échapper des fibres par altération, par corrosion ou par dégradation générale, présentant ainsi un risque possible pour la santé humaine? Pouvez-vous quantifier ce risque?***

**Dr de Klerk:**

5.192 C'est un fait que le vent comme la pluie provoquent la libération des fibres même à partir des nouvelles plaques d'amiante-ciment. Les autres possibilités viennent des feux et de la démolition sauvage. Il est difficile de quantifier le risque qui de nouveau, dépend de l'intensité et de la durée. Les mesurages qui ont été faits à proximité de tels bâtiments donnent des niveaux détectables mais bas.

**Dr Henderson:**

5.193 Veuillez voir ma réponse précédente et la Section C.1e). Quelques observations générales sur les approches d'évaluation de risques dans la société et dans les études épidémiologiques sur les cancers liés à l'amiante. La quantification du risque est basée sur une extrapolation à l'inverse jusqu'aux niveaux de dose les plus faibles suivant un modèle linéaire sans seuil parce qu'il n'y a pas de données provenant d'observations sur les effets de la dose-réponse à faible exposition au chrysotile. Les estimations sont par conséquent sujettes à contestation et au débat bien que les risques pour la santé provoqués par ces expositions environnementales à très faibles doses semblent minimales ou négligeables.

**Dr Infante:**

5.194 Oui, les produits en amiante-ciment dégradés ou corrodés sont capables de laisser échapper les fibres de chrysotile dans l'environnement et la majorité des fibres est transportée par l'eau de pluie quoique quelques unes puissent être libérées dans l'air ambiant en faibles concentrations. Une étude indique que l'exposition au chrysotile dans de telles circonstances sera généralement inférieure à 1 000 fibres de longueur > 5 micromètres, par mètre cube d'air. On a montré que les fibres libérées ont le même pouvoir cancérigène que les fibres de chrysotile "standard" (Spurny, 1989). Les fibres d'amiante provenant des conduites en ciment seront aussi libérées dans l'eau. Je n'ai vu aucune estimation de risque pour ce type d'exposition à l'amiante. Bien que le risque relatif de maladie est de beaucoup moindre que celui des expositions professionnelles, la population à risque est considérablement plus grande.

**Dr Musk:**

5.195 Je comprends que les produits en amiante-ciment laissent certainement échapper des fibres à mesure qu'ils s'altèrent. La libération des fibres se passe avec les nouveaux produits comme avec les anciens. Les fibres d'amiante peuvent aussi être libérées quand les produits en amiante-ciment sont pris dans les incendies. Les estimations quantitatives des risques sont théoriquement possibles car les concentrations dans l'air peuvent être mesurées et les relations dose-réponse sont connues.

**1. d) *Les interventions sur le chrysotile-ciment et les autres produits en chrysotile de haute densité peuvent-elles laisser échapper des fibres, présentant ainsi un risque possible pour la santé d'un individu effectuant de telles interventions ou pour la santé du public en général? Pouvez-vous quantifier ce risque?***

**Dr de Klerk:**

5.196 C'est pendant les interventions comme le perçage, le sciage, le sablage, le déplacement dans les cheminées, le chargement pour le transport etc... que les concentrations de fibres sont les plus élevées pour les opérateurs comme pour les spectateurs. Les concentrations associées à de telles opérations ont été largement présentées sous forme de tableaux dans la littérature. Les relations dose-exposition peuvent être utilisées pour estimer le risque pour toutes sortes de combinaisons d'intensité, de durée et de temps écoulé après l'exposition, comme le montre le tableau ci-dessous.

5.197 Les risques de mésothéliome au cours d'une vie (jusqu'à l'âge de 85 ans) après exposition au chrysotile supposée à 0,1 f/ml pendant 10 ans à partir de 20 ans et mis en concurrence avec d'autres causes de décès en 1992 ramenés aux taux de décès de l'Australie-Occidentale.

Hypothèses	Cas attendus par million de durée de vie
Équation de l'Institut des Effets sur la Santé [Health Effects Institute]	724
Équation crocidolite de Wittenoom, 1/12 <sup>ème</sup> de puissance	210
Équation crocidolite de Wittenoom, 1/80 <sup>ème</sup> de puissance	32
Risque [bruit] de fond (étude Peto sur la population "non-exposée" de Los Angeles)	112

**Dr Henderson:**

5.198 Ma réponse à la première question est OUI. Les opérations comme le perçage ou le sciage des produits en amiante-ciment libèrent des fibres et provoquent des concentrations élevées de fibres en suspension dans l'air. (i) les plaques d'amiante-ciment peuvent libérer des fibres respirables en l'absence de manipulation même quand elles sont neuves (jusqu'à 0,001 f/ml; pour les références, voir de Klerk et Armstrong [135]); (ii) un rapport de 1938 de la Nouvelle-Galles du Sud, montrait que le découpage des produits en amiante-ciment avec une scie électrique pouvait générer 4-5 millions de particules par pied cube (grossièrement équivalent à 12-15 f/ml); le découpage avec des scies à main produit des concentrations plus faibles; (iii) comme montré dans le tableau 11 ci-après, Sturm et coll. [5, 7] avaient rapporté des concentrations détectables de fibres provenant d'opérations diverses sur des matériaux contenant de l'amiante, y compris l'amiante-ciment dans l'ancienne Allemagne de l'Est, mesurées par les inspecteurs du travail.

TABLEAU 11: CONCENTRATIONS DE FIBRES D'AMIANTE AUX PLACES DE TRAVAIL SANS DISPOSITIFS D'ASPIRATION, DETERMINEES PAR CONIMÉTRIE (D'APRÈS LES RAPPORTS NON PUBLIÉS PRÉPARÉS PAR LES INSPECTORATS DU TRAVAIL)

Types de travaux	Concentration de fibres (f/ml)
Grattage et concassage d'amiante-ciment	0,03 à 0,3
Coupage abrasif d'amiante-ciment sans enlèvement de poussières par aspiration	0,3 à 10,0 env.
Perçage d'amiante-ciment sans enlèvement de poussières par aspiration	0,5 à 3,4
Fabrication de garnitures de freins	0,1 à 13,0
Remplacement de joints	0,02 à 0,5
Poinçonnage de joints (amiante caoutchouc)	0,02 à 1,9

Usage de gants en amiante	0,02 à 0,6
Remplacement des couches de déblaiement	0,06 à 0,5
Usage de talc pour le saupoudrage des gants	0,6 à 20,0
Niveau de valeur-limite (sur une journée entière de travail)	1,0

5.199 En 1993, Kumagai et coll. [4] au Japon décrivaient des niveaux de poussières générées par les travaux de réparation des tuyaux en amiante-ciment avec utilisation d'un couteau à disque haute vitesse, à la fois à l'intérieur des trous creusés dans le sol pour accéder aux tuyaux et à l'extérieur des trous. Les concentrations de fibres d'amiante  $> 5 \mu\text{m}$  de longueur allaient de 48-170 f/ml à l'intérieur du trou (moyenne = 92 f/ml) à 1,7-15 f/ml en dehors. Le résumé de cet article est le suivant:

"Les tuyaux en amiante-ciment (TAC) contenant 15 à 20 pour cent de chrysotile ou de crocidolite ont été utilisés comme conduites souterraines. Même de nos jours 16,2 pour cent de toutes les conduites au Japon sont en TAC, bien que la production des TAC fût suspendue en 1985. Quand une telle conduite est accidentellement endommagée, les travailleurs appartenant au Bureau des travaux hydrauliques du gouvernement local séparent la conduite endommagée en utilisant un couteau à disque haute vitesse et la remplacent par une nouvelle conduite. Cette opération provoque un nuage de poussières et les travailleurs préposés courent le risque d'une exposition à l'amiante. L'objectif de la présente étude était d'estimer les niveaux d'exposition à l'amiante de ces travailleurs. Au départ, concernant l'expérience, nous établissions les conditions typiques de travail et demandions à un travailleur expérimenté de découper le TAC avec un couteau à disque haute vitesse dans un trou creusé dans le sol comme d'habitude. L'expérience était répétée trois fois. Entre deux expériences, la poussière était échantillonnée en plusieurs points à l'intérieur comme à l'extérieur du trou. En deuxième lieu, une enquête par questionnaire auto-administré était conduite pour obtenir des informations sur les travailleurs concernant leurs conditions de travail dans le découpage des TAC. Les sujets de cette enquête étaient au nombre de 1048 hommes appartenant aux sections de réparation des conduites des Bureaux des travaux hydrauliques des 119 gouvernements locaux. Les résultats obtenus peuvent être résumés comme suit. (1) Chaque reprise de découpage des TAC demande environ 5 minutes. Les concentrations de fibres d'amiante de longueur  $> 5 \mu\text{m}$  avec un rapport longueur: diamètre de 3:1 allaient de 48 à 170 f/ml (92 fibres en moyenne) à l'intérieur et de 1,7 à 15 fibres/ml hors du trou. Les concentrations à l'intérieur du trou dépassait la valeur plafond (10 fibres/ml) recommandée par l'Association japonaise de santé industrielle. Une concentration de 92 fibres/ml est équivalente à 0,96 fibres/ml en moyenne pondérée sur 8 heures. (2) Le nombre de sujets possédant l'expérience du découpage des TAC était de 849 (81,0 pour cent). La durée moyenne du service dans la section de réparation des conduites était de 14,2 années. Sur la base de cette information obtenue sur chaque sujet et tenant compte de la moyenne des jours de travail par an pour chaque décennie à partir de 1946, le total des jours cumulés consacrés au découpage des TAC était estimé à 235 jours en moyenne, ce qui représente 17 jours par an. 18,1 pour cent des sujets seulement utilisaient un dispositif de protection respiratoire."

5.200 EHC 203 fournit aussi les données suivantes (page 40):

"Weiner et coll. (1994) rapportaient des concentrations dans un atelier en Afrique du Sud dans lequel les plaques d'amiante-ciment étaient découpées pour l'isolation. Ces plaques étaient coupées manuellement, sablées et finalement assemblées. L'échantillonnage initial montrait une concentration moyenne personnelle de 1,9 f/ml pour l'assemblage, 5,7 f/ml pour le balayage, 8,6 f/ml pour le perçage et 27,5 pour le sablage. Après améliorations et nettoyage de l'environnement de travail, les concentrations étaient retombées à 0,5-1,7 f/ml. Nicholson (1978) décrivait des concentrations de 0,33-1,47 f/ml dans une salle pendant et après le sciage et le martelage d'un panneau en amiante-ciment."

5.201 Ma perception est qu'il n'y a pas de contestation parmi les experts à ce sujet.

5.202 En relation avec la seconde partie de la question, à part l'affirmation qu'il y a un risque à cause de la génération des fibres d'amiante dans l'air suite aux interventions sur l'amiante-ciment et les autres produits en amiante haute densité, il n'est pas possible de quantifier le risque dans un sens qui permettrait un accord universel ou un large consensus, parce qu'il existe peu de données sur les risques concernant ce type d'opération sur les produits en amiante-ciment: le risque aurait été relié à l'exposition cumulée qui varierait en fonction des types d'opérations effectuées et de leur fréquence. De plus, les estimations de risque dépendraient de l'extrapolation du modèle linéaire de dose-réponse qui a été remis en question par le Canada. Par conséquent, je m'attendrais à des désaccords de la part des autorités sur l'ampleur du risque.

5.203 Le tableau 12 tiré de NICNAS 99 donne les estimations de risque pour le cancer du poumon à des concentrations de chrysotile dans l'air de 0,1-1,0 f/ml, selon la Commission nationale de santé et sécurité au travail de l'Australie (NOHSC) et deux organismes de Sécurité et Santé au Travail des États-Unis (OSHA et NIOSH).

TABLEAU 12: ESTIMATION DU RISQUE DE CANCER DU POUMON À  
DIVERS NIVEAUX D'EXPOSITION AU CHRYSOTILE

Exposition (moyenne annuelle fibre/ml)	Excès de risque (par 100 000 personnes exposées)		
	NOHSC	US OSHA	US NIOSH
1	173	2880	5760
0.5	86	1440	2880
0.1	17	288	576

Excès de risque = Coefficient de risque x exposition sur la durée de vie (années) x niveau moyen d'exposition (f/ml) risque bruit de fond.\*

\*Un risque bruit de fond cumulé de cancer du poumon dans la population masculine était utilisé dans ces calculs (c'est-à-dire 7.200/100.000 en supposant des habitudes tabagiques mixtes).

5.204 Cependant, NICNAS 99 va jusqu'à discuter des incertitudes concernant ces estimations de risques:

"Il y a plusieurs autres raisons à l'origine de la grande incertitude à propos de ces estimations de risques. Ces raisons comprennent:

1. Les expositions professionnelles dans le passé ont généralement consisté en une exposition à un mélange de fibres d'amiante. Comme il apparaît probable que les diverses variétés d'amiante ont des degrés différents de nuisance, il est difficile de déterminer le risque attribuable au chrysotile pour lui-même. Par ailleurs, le chrysotile commercial est souvent contaminé par de faibles quantités de trémolite.
2. La taille de la fibre comme la différence de taille entre les fibres provenant des différentes industries du chrysotile influencent probablement le degré de nuisance et/ou le pouvoir biologique.
3. Il y a une longue latence entre l'exposition à l'amiante et le développement de cancer du poumon. De là, il n'est pas possible d'affirmer définitivement quel type de fibres et quelle dose d'exposition ont provoqué la maladie. Par conséquent, les estimations de risque sont plus liées à la durée de l'emploi plutôt qu'à l'intensité de l'exposition.
4. Un modèle linéaire sans seuil n'est peut être pas approprié car il y a certains éléments qui montrent que le cancer du poumon dû à l'exposition au chrysotile peut avoir un seuil pour le déclenchement d'un effet.
5. Les estimations de l'exposition dans le passé (à la fois qualitative et quantitative) sont sujettes à d'importantes erreurs. Par exemple, les anciens résultats exprimés en unités mppc converties en fibres/ml contiennent des incertitudes inhérentes à la conversion.

6. Il y a un bruit de fond élevé de cancer du poumon dans la population générale dû au tabagisme. Les cas de cancer du poumon attribuables à l'amianté peuvent ne pas être distingués de ceux dû au tabagisme. Cette attribution ne peut être évaluée qu'en termes d'excès de cancers du poumon au-dessus du nombre de cas dans la population témoin, par conséquent le choix d'une population témoin est critique.
7. L'identification de la maladie dépend du diagnostic médical, cependant les autopsies ne sont pas toujours effectuées.

L'impact de quelques unes de ces incertitudes peut être tenu compte dans une certaine mesure. Ainsi, on considère que 1) et 2) sont fortement représentés en basant les estimations de risque sur les études épidémiologiques où l'exposition au chrysotile était la seule par rapport à l'industrie la plus concernée. Pour le restant de ces incertitudes, l'influence qu'elles exercent sur les estimations de risque n'est pas claire ni comment elles pourraient être retenues. Par exemple, il y a eu récemment certains débats dans la littérature quant à savoir si un modèle avec seuil ou sans seuil devrait être utilisé quand on prédit le risque dû à l'exposition au chrysotile. Meldrum (1976) affirme qu'en mettant les preuves toxicologiques en balance, le modèle linéaire sans seuil appliqué au cancer du poumon induit par le chrysotile peut être inapproprié. ... Les données épidémiologiques seules ne sont pas à même de faire la distinction nette entre la possibilité d'un modèle avec seuil ou sans seuil, due au taux bruit de fond relativement élevé de cancer du poumon dans la population humaine. À l'heure actuelle, il n'y a pas de consensus en ce qui concerne le seuil limite de l'exposition au chrysotile en dessous duquel il n'y a aucun risque de maladie" [pages 70-71]

5.205 Le tableau 13 donne une estimation du risque de mésothéliome sur la durée de vie provenant de l'exposition aux faibles doses de chrysotile (1,0 f/ml et 0,1 f/ml) sur la base des données dose-réponse de la cohorte de Wittenoom en supposant des pouvoirs d'activités plus faibles pour le chrysotile que pour la crocidolite (i.e.  $1/12^{\text{ème}}$ ,  $1/30^{\text{ème}}$ , et  $1/80^{\text{ème}}$ ).<sup>20</sup>

TABLEAU 13: ESTIMATIONS DE MÉSOTHÉLIOMES PROBABLES LIÉS À L'INHALATION DU CHRYSTILE DANS L'AIR AUX CONCENTRATIONS DE 1,0 ET 0,1 F/ML, EN SUPPOSANT UN POUVOIR CANCÉROGÈNE DE  $1/12^{\text{ème}}$ ,  $1/30^{\text{ème}}$  OU DE  $1/80^{\text{ème}}$  DE CELUI DE LA CROCIDOLITE

Concentration de fibres dans l'air; pouvoir d'activités	Nombre de mésothéliomes/ million de personnes jusqu'à 85 ans		
	Durée de l'exposition* (années)		
	1 an	10 ans	40 ans
1.0 f/ml - $1/12^{\text{ème}}$	282	2101	3530
1.0 f/ml - $1/30^{\text{ème}}$	113	840	1412
0.1 f/ml - $1/12^{\text{ème}}$	28	210	353
0.1 f/ml - $1/30^{\text{ème}}$	11	84	141
0.1 f/ml - $1/80^{\text{ème}}$	4	32	53

\*Débutant à l'âge de 20 ans.

### Dr Infante:

5.206 Les interventions sur les produits en chrysotile-ciment peuvent avoir comme conséquence des concentrations très élevées de fibres dans l'air (Rödelsperger et coll., 1980) et les études sur les couvreurs ont démontré une asbestose suite à de telles expositions (Staulder et al., 1982). Une étude sur les travailleurs préposés aux tâches de finition à l'intérieur d'un local en béton à l'amianté

<sup>20</sup> Estimations calculées à ma demande par le Dr NH de Klerk.

contenant 30 pour cent d'amiante chrysotile a aussi montré que l'obstruction des voies respiratoires parmi les travailleurs, peut être causée par une exposition de ce type (Harless et coll. 1978). Le découpage à l'air libre comme celui pratiqué dans les travaux de toiture et les travaux de finition intérieure entraîneront de même une exposition de voisinage des autres travailleurs non directement concernés par la manipulation de l'amiante. De telle manipulation de l'amiante-ciment exposera aussi la population générale.

5.207 Une étude sur 404 couvreurs avec exposition à long terme aux poussières de ciment montrait que 14 pour cent avaient des petites opacités irrégulières étendues significativement augmentées dans 13 pour cent des cas (Stauder et coll., 1982). La prévalence de ces anomalies était significativement plus élevée que celle observée dans le groupe témoin. L'étude de Harless et coll. (1978) montrait qu'environ 50 pour cent des travailleurs exposés à la poussière d'amiante-ciment pendant à peu près 6 mois, développaient une obstruction des voies respiratoires. Le risque de développer une pathologie pulmonaire par unité de fibre d'amiante ne peut pas être déterminé à partir de ces études, à cause du manque de données d'exposition. Ces études montrent cependant que la manipulation incontrôlée de produits en chrysotile-ciment peut entraîner un taux élevé de pathologie pulmonaire. Il peut y avoir une atteinte de la fonction pulmonaire suite à l'exposition sur une très courte période de temps.

5.208 Un grand nombre de rapports indiquent que le mésothéliome en relation avec les mécaniciens de voiture concerne la réparation des freins. Les expositions de la population générale provenant de tels travaux serait minimales, excepté les situations où les individus s'engagent dans la réparation de leurs propres freins.

**Dr Musk:**

5.209 Les interventions sur les produits en amiante-ciment peuvent libérer des fibres par conséquent un risque de maladie existe comme dans 1 c).

*1. e) Les interventions occasionnelles sur les produits en chrysotile de haute densité peuvent-elles, soit dans les circonstances professionnelles (tels les électriciens, les plombiers, les réparateurs, les travailleurs de l'isolation, etc..) soit par les individus privés (type "bricoleur", homme à tout faire) libérer des fibres, et ainsi présenter un risque possible pour les individus faisant de telles interventions ou pour le public en général? Pouvez-vous quantifier ce risque?*

**Dr de Klerk:**

5.210 Oui bien sûr, voir c) et d).

**Dr Henderson:**

5.211 Pour répondre d'abord à la deuxième question, je suis incapable de quantifier un risque potentiel car il n'y a aucune donnée provenant d'observations systématiques à disposition concernant ce type de travail au mieux de ma connaissance (mais veuillez voir les Tableaux 12 et 13 plus haut dans ma réponse à la question 1 d).

5.212 La première partie de la question a été couverte par la réponse précédente à la remarque près que les interventions occasionnelles de ce type produiraient, comme on s'y attend, des expositions cumulées faibles avec un risque plus bas pour les raisons discutées auparavant. Veuillez aussi se référer à AMR 99, pour les données sur les mésothéliomes parmi les électriciens, les menuisiers, les plombiers, les travailleurs de l'isolation et cetera, (on a reconnu que la plupart de ces mésothéliomes si ce n'est tous, sont une conséquence de l'exposition aux matériaux contenant de l'amiante qui comprenaient un mélange de variétés d'amiante y compris le chrysotile et un ou plus d'un des amphiboles); en attirant l'attention sur AMR 99, mon but est simplement d'utiliser les taux de

mésotéliomes comme un reflet des expositions passées et par de là, montrer la preuve que les concentrations de fibres dans l'air étaient produites par ce genre d'opérations indépendamment du type de fibres. Mes propres cas de mésotéliomes comprenaient aussi un nombre d'individus dont la seule exposition à l'amiante apparaît sous forme de travaux de maintenance et de rénovations effectués dans sa maison où il y avait des matériaux de construction en amiante-ciment. De nouveau, en attirant l'attention sur un bruit de fond de ce type, mon intention n'est pas d'aborder la question de la nature de la fibre mais d'indiquer simplement que la présence du mésotéliome en tant que résultat de ce genre d'exposition constitue la preuve que des concentrations élevées de fibres étaient produites dans l'air respirable.

5.213 EHC 203 donne le compte suivant (pages 122-123):

"Bien que l'odds ratio (OR) pour le cancer du poumon associé à l'exposition à "l'amiante" ait été estimé dans beaucoup d'études cas-témoins, ces études n'ont pas été capables en général de distinguer entre l'exposition au chrysotile et l'exposition aux amphiboles, et sont par conséquent moins informatives à l'égard de la présente évaluation ... Dans une étude cas-témoins multisites à Montréal, Canada, les expositions au chrysotile et aux amphiboles étaient cependant séparées, bien que l'exposition aux amphiboles ne fût pas contrôlée par l'analyse de l'exposition au chrysotile (Siemiatycki, 1991). Dans cette étude, l'antécédent professionnel des cas de cancer de sexe masculin (âge 35-70) à 20 sites et sur 533 population témoins, était évalué par une équipe d'hygiénistes industriels et des chimistes qui déterminaient l'exposition à 293 agents. Dans l'ensemble, la prévalence de l'exposition au chrysotile sur la durée de vie était de 17 pour cent et celle de l'exposition aux amphiboles de 6 pour cent. Les principales professions considérées comme concernées par l'exposition au chrysotile étaient les mécaniciens des moteurs de voiture, les soudeurs et les découpeurs à la flamme et les ingénieurs fixes. Quand les cas de cancer du poumon (N = 857) étaient comparés à tous autres cas de cancer, le OR de n'importe quelle exposition au chrysotile était de 1,2 (90 pour cent IC = 1,0-1,5; 175 cas exposés), et le OR des 10 années ou plus d'exposition avec une latence d'au moins 5 ans ('exposition importante') était de 1,9 (90 pour cent IC = 1,1-3,2; 30 cas exposés). Les OR correspondants à l'exposition aux amphiboles étaient de 1,0 et 0,9. Le OR de l'exposition au chrysotile était plus élevé pour les carcinomes à petites cellules que pour les autres types de cancer du poumon. Douze cas de mésotéliomes étaient compris dans cette étude. Le OR de n'importe quelle exposition au chrysotile était de 4,4 (90 pour cent IC = 1,6-11,9; 5 cas exposés) et celui d'une exposition importante était de 14,6 (90 pour cent IC = 3,5-60,5; 2 cas). Les OR correspondants à une exposition aux amphiboles étaient 7,2 (90 pour cent IC = 2,6-19,9; 4 cas) et 51,6 (90 pour cent IC = 12,3-99,9; 2 cas)."

5.214 Veuillez voir aussi les tableaux 5, 9, 10, 11, 12, 13 dans EHC 203.

5.215 Ma perception est qu'il n'y a pas de contestation parmi les experts que de telles interventions libèrent des fibres; le désaccord est probablement dans l'ordre de grandeur du risque.

**Dr Infante:**

5.216 Le travailleur effectuant une intervention serait le plus fortement exposé et présenterait le risque le plus grand de maladies liées à l'amiante. L'étendue de l'exposition du travailleur et de ceux aux alentours dépendrait de la nature de l'intervention comme par exemple les circonstances dans lesquelles le produit en amiante chrysotile est manipulé sous l'angle des pratiques de travail, des contrôles ou du manque de contrôle en place et du type d'équipement de protection individuelle fourni au travailleur. Alors que les données sur les niveaux d'exposition aux fibres dans ces situations sont peu fournies, les données sur le mésotéliome montrent une association avec les travailleurs qui ont un travail impliquant des interventions occasionnelles aux produits en amiante. Parce que ces expositions ne sont pas de routine et que la nuisance n'est pas souvent reconnaissable, il est improbable que ces opérations soient bien contrôlées i.e. qu'elles ne sont pas anticipées de sorte qu'une instruction et une formation appropriées concernant ces genres d'exposition font défaut souvent.

5.217 Il est difficile de quantifier ce risque parce que les mesurages atmosphériques ne sont pas faits habituellement pendant ces interventions. Cependant dans la littérature, l'identification des cas de mésothéliomes associés à ces interventions montre qu'ils sont peut-être les plus préjudiciables à la santé humaine. Le mésothéliome a été identifié à partir de ces situations d'exposition car c'est un marqueur du cancer lié à l'exposition à l'amiante. Ce qui reste non identifié et non mesuré dans ces situations est le fardeau beaucoup plus lourd de maladie et de mort par pneumoconioses et par cancer du poumon. Le fardeau attribuable à ces dernières maladies sera beaucoup plus lourd que celui du mésothéliome, mais elles ne sont pas reconnues habituellement parce que le cancer du poumon a un taux bruit de fond élevé dans la population générale et que l'asbestose peut être diagnostiqué comme un autre type de pneumoconiose non liée à l'exposition à l'amiante. Le mésothéliome a aussi été documenté chez les femmes des travailleurs de la construction, indiquant qu'une fraction des membres de la famille faisant partie du public en général est également à risque. Ces derniers cas de mésothéliome sont très probablement la conséquence de l'exposition à la poussière d'amiante ramenée à la maison par les vêtements contaminés.

5.218 Si l'on considère que les types d'exposition des bricoleurs sont de même nature que celles du public, alors ce segment de la population générale serait aussi à haut risque de développer des maladies liées à l'amiante. Les expositions des membres de la famille qui résulteraient des interventions des propriétaires de maison dépendraient de la nature et du lieu d'élimination ou de la manutention de l'amiante. Le public en général est aussi exposé dans les immeubles résidentiels à travers les manipulations de l'amiante qui ne sont pas effectuées avec des moyens de contrôles appropriés et par les poussières ramenées à la maison sur les vêtements de travail contaminés.

**Dr Musk:**

5.219 Les interventions occasionnelles effectuées par quiconque sur les produits en amiante-ciment peuvent libérer des fibres dans l'air, par conséquent il y a un certain risque comme dans la question 1 c).

*1.f) Les fibres de chrysotile dans la poussière de chrysotile-ciment libérées pendant les interventions (découpage, sciage, etc...) sur les produits en chrysotile-ciment sont-elles aussi dangereuses que les fibres de chrysotile pur? La composition chimique et physique de la poussière d'amiante-ciment est-elle différente de la poussière d'amiante pur?*

**Dr de Klerk:**

5.220 Le risque lié aux fibres dépend de la taille, de la forme, et de la durabilité (et de la quantité). L'amiante-ciment contient environ 10-20 pour cent d'amiante de sorte que la concentration de poussières va vers moins de teneur en fibres que si les plaques étaient de l'amiante pur. Le ciment quant à lui, ne forme pas de fibres de sorte que les mesurages de fibres dans l'air refléteraient seulement la concentration d'amiante dans l'air.

**Dr Henderson:**

5.221 Pour répondre d'abord à la deuxième partie de la question, la composition physico-chimique de la poussière d'amiante-ciment diffère véritablement de la poussière d'amiante pur parce que l'amiante dans les produits en amiante-ciment est dilué par le ciment (10-15 pour cent d'amiante; poids:poids); ceci étant, on s'attend à ce que les fibres d'amiante soient diluées par la poussière de ciment par rapport aux opérations équivalentes sur les matériaux en amiante pur.

5.222 Pour revenir à la première partie de cette question: on peut affirmer que les fibres de chrysotile libérées par les produits en amiante-ciment par découpage à haute vitesse sont modifiées physiquement et chimiquement, avec une prédominance de fibres courtes non impliquées dans la

cancérogène. Par exemple, dans la première soumission orale du Canada, les observations suivantes sont faites:

"La Communauté européenne a même avancé la thèse que le bannissement est nécessaire parce que la France n'a aucun moyen de contrôle sur les commerçants ou les "bricoleurs" qui découperont dans le chrysotile-ciment et ce faisant, ils libèrent un peu du chrysotile qui y était emprisonné. Le Canada est déconcerté par l'assertion de la France que la République Française est incapable de réglementer ses bricoleurs. En tout cas, il y a trois raisons techniques pourquoi le souci de la France est mal placé.

D'abord, cette thèse est basée sur l'idée fautive que le découpage de matériaux contenant de l'amianté emprisonnée à haute densité, non friable, libère des quantités importantes de chrysotile. En fait, même si des outils inappropriés comme les scies à haute vitesse sont utilisées pour découper le chrysotile-ciment, la poussière libérée par de telles opérations contient seulement une très petite quantité de fibres de chrysotile pur de taille respirable, si ce n'est point du tout.

Deuxièmement, la science nous dit que la plupart des fibres de chrysotile libérées pendant le découpage à haute vitesse ont été modifiées chimiquement: l'entité résultante est chimiquement et structurellement différente, et possède une capacité biologique d'induire des effets nuisibles, qui est différente et moindre que celle des amphiboles. De façon similaire, la poussière qui découle de l'abrasion de la résine contenant de l'amianté ou des produits renforcés par du plastique, contient de très petites quantités de fibres de chrysotile. C'est aussi vrai de la poussière qui vient de l'usure ou de l'abrasion de matériaux antifrictions: l'analyse des sabots de freins montre que presque toute la fraction du chrysotile d'un produit fini est transformée en un matériau totalement différent, biologiquement inactif appelé forstérite ..."

5.223 Le premier paragraphe de la déclaration canadienne est traité dans la discussion ultérieure de ce rapport (mes réponses à la question 5). Concernant les deuxième et troisième paragraphes de cette déclaration, on peut affirmer qu'en d'autres situations, seule une petite fraction des fibres d'amianté dans l'air est de dimension respirable: comme exemple unique, environ 0,67 pour cent des fibres d'amianté dans l'air intérieur des bâtiments étaient de longueur > 5 µm. Cependant, dans l'étude japonaise décrite par Kumagai et coll. [4] sur le découpage des tuyaux en amianté-ciment avec un couteau à disque haute vitesse, les concentrations de fibres dans l'air à l'intérieur du trou fait pour accéder aux tuyaux, se situaient en moyenne à 92 fibres/ml (domaine: 48-170 fibres/ml); l'étude concerne les fibres de longueur > 5 µm (i.e. les dimensions dans le domaine où la cancérogénicité a été décrite). Veuillez voir aussi le tableau 11 dans EHC 203 où Rödelsperger et coll. mentionnaient des concentrations de fibres dans l'air de 4-5 f/ml et 5-10 f/ml pour les fibres de longueur > 5 µm, suite au soufflage [de la poussière] et au broyage des garnitures de freins y compris les freins de camion. (Veuillez voir aussi le tableau 11 et ma réponse à la question 2.).

5.224 D'une manière claire, il y a désaccord entre les parties et leurs experts respectifs dans ce débat sur le problème de savoir si les fibres de chrysotile libérées des produits de haute densité sont dangereuses. Pour les raisons esquissées précédemment et dans la discussion ultérieure, ma perception est qu'une petite proportion des fibres au moins a les dimensions auxquelles est associé la cancérogénicité.

#### **Dr Infante:**

5.225 Tant que les interventions entraînent la libération des fibres de chrysotile, les expositions devraient être considérées comme aussi dangereuses que celles aux fibres de chrysotile pur parce que des fibres d'amianté de taille respirable seront libérées. L'étude de Spurny (1989) montre que les fibres libérées par dégradation et par corrosion des produits en amianté-ciment chrysotile ont le même pouvoir cancérogène que les fibres de chrysotile "standard". Bien que les fibres libérées par dégradation peuvent être quelque peu différentes de celles libérées par découpage ou perçage de produits en amianté-ciment, ces premières montrent un pouvoir similaire à celui des fibres de chrysotile pur. De plus, à cause de la probabilité de scission pendant les interventions sur les produits

en amiante-ciment, la poussière résultant du découpage, du perçage etc... de l'amiante-ciment peuvent contenir de fait une fraction plus grande de fibres d'amiante devenues plus fines et plus respirables que celles qui étaient initialement mélangées dans le ciment pendant le processus de fabrication. Par conséquent, les fibres libérées du ciment pendant les interventions devraient être considérées comme au moins aussi dangereuses que les "fibres de chrysotile pur". Je ne peux trouver aucune donnée pour soutenir le point de vue que les fibres libérées par les interventions sur les produits en amiante-ciment contenant du chrysotile seraient moins cancérigènes ou moins dangereuses. D'ailleurs, la pathologie liée à l'amiante découle de telles situations.

5.226 La poussière d'amiante-ciment serait quelque peu différente dans sa composition chimique et physique de l'amiante chrysotile pur parce que la poussière de ciment contiendrait des fibres d'amiante respirables, de la silice cristalline en plus d'autres substances ajoutées au ciment.

**Dr Musk:**

5.227 Mon opinion est qu'en général les fibres en suspension dans l'air, libérées par les produits en amiante-ciment posent un risque. Cela peut différer des autres sources de chrysotile en fonction des caractéristiques des fibres. Les caractéristiques des fibres et leur relation avec les différentes sources d'amiante n'est pas mon domaine de compétence.

*1. g) Quel est le risque pour la santé humaine associé à la démolition et à l'élimination des produits en amiante-chrysotile comme les produits en ciment au chrysotile? Pouvez-vous quantifier ce risque?*

**Dr de Klerk:**

5.228 Voir mes réponses aux questions 1 c) et d).

**Dr Henderson:**

5.229 Je n'ai connaissance d'aucune étude centrée spécifiquement sur l'une ou l'autre de ces situations: par conséquent aucune donnée solide n'est disponible, mais on pourrait s'attendre à ce que les nuisances biologiques liées aux doses cumulées de fibres respirables (c'est-à-dire les concentrations de fibres dans l'air et la fréquence de l'exposition provenant de ces types de travaux). Ceci étant, on s'attendrait à des risques équivalents aux autres opérations de même fréquence, qui ont généré des niveaux similaires de fibres dans l'air (tableaux 12 et 13).

**Dr Infante:**

5.230 L'exposition aux produits en chrysotile de haute densité par la voie de la démolition transporte en elle-même un potentiel de risque de cancer du poumon, d'asbestose et de mésothéliome. La déposition présentée aux audiences de l'OSHA en rapport avec la Norme finale sur l'amiante qui était promulguée en 1994 montrait que l'élimination de l'amiante chrysotile intact des panneaux en situation de "transit", qui étaient tenus en place par des écrous peut aboutir à des concentrations de fibres dans l'air qui dépassent 1f/cc. Dans cette situation, les surfaces exposées étaient mouillées avant l'élimination et l'opération était effectuée dans une enceinte à pression négative. Beaucoup de panneaux en transit utilisés dans la construction de mur intérieur présentent des surfaces internes rugueuses à partir desquelles les fibres d'amiante sont facilement libérées dans l'air. Une autre déposition (OSHA, 1994) présentait la preuve que les panneaux en transit peuvent être éliminés d'une manière qui donnerait une exposition bien en dessous de 0,1 f/cc lorsque une pratique de travail appropriée est suivie. À cause de la préoccupation concernant la libération éventuelle des fibres d'amiante dans l'air à partir de telle démolition, la norme OSHA exige qu'une "personne compétente" supervise les activités de cette nature, par exemple fait une évaluation et établit que le type de

contrôles utilisés est approprié vis à vis de cette élimination et que les bonnes pratiques de travail requises sont suivies. Par conséquent, l'étendue du risque pendant la démolition des produits en chrysotile-ciment dépend de la conformité aux exigences en vigueur. (Voir ma réponse à la question 5 c)) concernant la conformité avec les procédures pour réduire le risque de maladie provenant de l'exposition à l'amiante).

**Dr Musk:**

5.231 Tant que les activités de démolition rejettent des fibres dans l'air, il y a un risque (comme plus haut).

*1. h) Quel est le risque pour la santé humaine associé aux déchets de chrysotile de haute densité comme les déchets de chrysotile-ciment? Pouvez-vous quantifier ce risque?*

**Dr de Klerk:**

5.232 Cela dépend comment on traite les déchets et leur stockage, et bien sûr de la probabilité pour toute fibre de passer en suspension dans l'air et en conséquence de devenir respirable. Autrement, voir mes réponses aux questions 1 c) et 1 d).

**Dr Henderson:**

5.233 Voir ma réponse à la question 1 g).

**Dr Infante:**

5.234 Je n'ai pas fait de recherche sur ce problème, mais je suis enclin à croire qu'il n'y aurait pas beaucoup de possibilité pour une exposition aux fibres à la suite de la manutention de tels déchets à moins qu'une personne ne soit en train de traîner une charge d'amiante-ciment à un site de décharge et ne soit pas au courant du produit qu'elle est en train de déplacer.

**Dr Musk:**

5.235 Le risque posé par les déchets dépendra aussi de le risque pour les fibres de passer dans l'air comme plus haut.

*1. i) Les déchets de produits de haute densité au chrysotile, comme les déchets de chrysotile-ciment, peuvent-ils être traités de sorte à éliminer les risques pour la santé humaine?*

**Dr de Klerk:**

5.236 Ils peuvent l'être en suivant des méthodes pour l'élimination qui assurent que les fibres sont scellées pour empêcher leur libération dans l'air. Il y a bien entendu le risque que les travaux (comme l'élimination des déchets) par la suite puissent les perturber et libérer les fibres.

**Dr Henderson:**

5.237 En théorie, OUI - une fois que l'amiante-ciment ou un autre produit de haute densité a été enlevé de son lieu (quoiqu'il y ait peu de données sur les niveaux d'exposition produits par l'élimination de fait). Par exemple, en Australie, le chrysotile importé est délivré aux installations de production dans des sacs plastiques scellés de sorte que la même procédure pour l'ensachage ou l'encapsulation des déchets de haute densité devrait être applicable et empêcherait la libération des

fibres d'amiante une fois le travail d'encapsulation ou d'ensachage terminé, à moins que les sacs n'éclatent pour une raison ou une autre.

5.238 Selon NICNAS 99 (page 74), en Australie:

"Les déchets de chrysotile, les sacs en polyéthylène dans lesquels l'amiante est livré et les matériaux contenant du chrysotile issu du processus de fabrication sont débarrassés par la mise en décharge par des contractants autorisés. Comme il est peu probable que les fibres de chrysotile migrent dans le sol ou dans une nappe phréatique, la mise en décharge n'est pas inappropriée sur le plan de la santé publique."

**Dr Infante:**

5.239 Je n'ai pas fait de recherche sur ce problème.

**Dr Musk:**

5.240 Ces risques peuvent être éliminés si les fibres pouvaient être scellées avec succès de sorte qu'elles ne puissent pas se libérer dans l'air.

**Question 2:**

*Quel est le risque pour la santé humaine associé aux autres applications courantes de l'amiante chrysotile (en particulier les matériaux antifrictions et les textiles)? Dans les circonstances professionnelles ? Dans les circonstances non-professionnelles?*

**Dr de Klerk:**

5.241 Alors que les industries elles-mêmes peuvent être bien réglementées, contrôlées et conformes aux normes, le problème majeur pourrait de nouveau se produire en aval chez les utilisateurs: fabricants de chaudière, plombiers, mécaniciens de freins etc... Les fibres libérées par les produits antifrictions ont une proportion plus élevée de fibres plus courtes que celles des produits textiles qui eux, libèrent la proportion la plus élevée de longues fibres.

**Dr Henderson:**

i) *Produits antifrictions (comme par exemple les garnitures de freins)*

5.242 Les mécaniciens automobiles et les travailleurs dans les garages constituent une grande population de travailleurs potentiellement exposés au chrysotile provenant des garnitures de freins. À titre d'exemple, les sabots de freins et les garnitures utilisés en Australie contenaient seulement du chrysotile canadien pendant de nombreuses années. On importait dans ce pays soit les matériaux en tant que sabots de freins et garnitures préformés soit le chrysotile dans le but de fabriquer ces produits. Il a été estimé que ce groupe de mécaniciens s'élève à 900.000 travailleurs au moins aux États-Unis et ce chiffre peut même être supérieur si l'on additionne tous ceux qui ont jamais travaillé dans l'industrie de la réparation automobile mais qui ont quitté ensuite vers d'autres emplois et ceux qui sont partis à la retraite.

5.243 Quant à l'Australie, le nombre de personnes employées en tant que mécaniciens en 1991 s'élevaient à 85 155 (84 293 hommes); pour 1996, les chiffres correspondants sont de 83.647 (82 827 hommes) sur une population totale de 16 852 256 en 1991 (8 363 677 hommes) et de 17 892 423 (8 849 224 hommes) en 1996. Ces chiffres comprennent tous les mécaniciens y compris les mécaniciens de voitures, de freins et de moteur tous ensemble avec les surveillants et les apprentis;

Les chiffres pour 1996 comprennent aussi les assistants mécaniciens (non inclus dans les chiffres de 1991).<sup>21</sup> Tenant compte du fait que la population australienne est de moins de 1/10<sup>ème</sup> de celle des États-Unis, ces statistiques apparaissent grosso modo comparables.

5.244 La littérature contient des descriptions anecdotiques de mésothéliome chez les mécaniciens de voiture et les mécaniciens de freins. Cependant, on peut se demander si ces descriptions anecdotiques sont explicables par la probabilité de survenue spontanée (bruit de fond) de mésothéliomes dans une vaste population de mécaniciens ou si ce groupe de travailleurs ont subi d'autres expositions importantes à l'amiante, y compris à plus d'un amphibole. En d'autres termes, la question est de savoir s'il y a une augmentation générale de l'incidence du mésothéliome chez les mécaniciens de voiture et de freins sans aucune autre exposition à l'amiante.

5.245 Les réparateurs de freins sont potentiellement exposés à l'amiante durant nombre de procédures qui comprennent l'enlèvement des poussières des fours à cuisson par des tuyaux d'air flexibles et diverses autres manipulations comme le chanfreinage, le broyage et le perçage. L'élimination des poussières de freins par utilisation de tuyau d'air flexible peut créer un nuage de poussières visible, et des concentrations de fibres en suspension dans l'air de 2,0 à 29,4 f/ml ont été mentionnées à proximité immédiate [225, 226]. Veuillez voir aussi le tableau 11 dans EHC 203 (pages 42 et 43).

5.246 En Amérique du Nord, le chrysotile est utilisé presque exclusivement dans les garnitures de freins depuis 1940; le chrysotile est aussi le type d'amiante utilisé dans les garnitures de freins en Europe (et de même en Australie). Comme je l'ai mentionné auparavant, le chrysotile commercial (comme par exemple le chrysotile canadien) contient en moyenne de petites quantités de contaminants amphiboles sous forme de trémolite (habituellement = 1 pour cent).

5.247 Cependant, l'importance de ce genre d'exposition potentielle chez les réparateurs de freins est compliquée par bon nombre de facteurs:

- Pendant un freinage modéré des automobiles, des températures jusqu'à = 500°C peuvent être atteintes à l'intérieur des freins et à cette température une proportion de chrysotile subissent une déshydroxylation et une recristallisation pour former la forstérite minérale qui n'intervient pas dans l'induction de mésothéliome.

"L'échauffement du chrysotile à 700°C pendant une heure le convertit en silicate de magnésium anhydre, amorphe... Le broyage intensif à sec détruit aussi la structure du chrysotile. L'analyse des débris venant de l'usure des garnitures de freins faites en amiante a montré que tout dans la fibre de chrysotile est virtuellement converti en un matériau amorphe en association avec la forstérite minérale (un produit de recristallisation). La conversion est expliquée par des températures localisées, au-dessus de 1000°C au point de contact entre la garniture de freins et le tambour" ... [EHC, page 14]

- La plupart des fibres de chrysotile libérées par les freins sont constituées de fibres courtes < 0,4 µm de longueur (plus de 80 pour cent de toutes les fibres de chrysotile des freins). Cependant, quelques fibres > 5 µm et même > 10 µm de longueur paraissent survivre (comme exemple, veuillez voir le tableau 11 dans EHC 203). Les fibres courtes paraissent avoir seulement une cancérogénicité limitée ou discutable et l'on pense que cette propriété réside principalement dans les fibres > 5 µm de longueur. Au surplus, les études limitées sur le fardeau des fibres chez les réparateurs de freins ont montré une teneur pulmonaire faible en amiante.

---

<sup>21</sup> Statistiques communiquées par le Bureau australien des statistiques le 12 octobre 1999.

"Les fibres trouvées dans les débris venant de l'usure des freins sont en prédominance (99 pour cent) < 0,4 µm de longueur ... Rödelsperger et coll., (1986) avaient trouvé moins de 1 pour cent de fibres de longueur > 5 µm." [EHC 202, page 14]

- Il est aussi nécessaire de se rappeler que l'évaluation du risque de mésothéliomes chez les réparateurs de freins peut être faussée par des facteurs confondants provenant d'autres expositions professionnelles à l'amiante [227].

5.248 Dans une revue sur le changement des groupes à risque vis à vis du mésothéliome, Huncharek [228] donne le décompte du suivi pour les mécaniciens de freins:

"Un problème majeur lié aux études épidémiologiques concernant cette main-d'oeuvre réside dans la difficulté de suivre précisément à long terme un grand groupe de travailleurs non syndiqués. L'estimation du risque de maladie a été entravée par un manque de données quantitatives sur les niveaux d'expositions chez les individus avec exposition à long terme. ...

En 1976, les chercheurs de l'École de médecine du mont Sinaï, étudiaient l'exposition à l'amiante chez les réparateurs de freins en ville de New York. Les examens cliniques comme les comptages de fibres produites par les diverses opérations des travailleurs chargés de l'entretien des freins étaient analysés. Les échantillons pris à une distance de 3-5 pieds des tambours de freins pendant les périodes de soufflage de la poussière montraient des concentrations de fibres de 6,6 à 29,4 fibres/ml avec une moyenne de 15,9 fibres/ml. En outre, dix échantillons de poussières de tambours de freins étaient analysés par examen microscopique optique à contraste de phase et par microscopie électronique à transmission pour déterminer le pourcentage de fibres courtes (c'est-à-dire 25-500 angstroms x 760 à 3 750 angstroms<sup>22</sup>). Quatre-vingt trois pour cent de toutes les fibres chrysotile étaient dans cette catégorie et presque 20 pour cent de la masse totale des 10 échantillons étaient du chrysotile (déterminé par diffraction électronique). 'Au cours de l'examen par la microscopie électronique, l'attention était portée sur la morphologie des fibres. Une majorité de fibres présentait peu d'altération par rapport à la fibre typique de chrysotile".

Dans un rapport additionnel venant de l'École du mont Sinaï, Roh et coll. analysaient la poussière résiduelle collectée sur les garnitures de freins et faisaient des mesurages directs de la teneur en fibres d'amiante libres dans 'l'air de la salle de travail' dans les zones où on faisait l'entretien des garnitures de freins et l'installation des sabots de freins. Les concentrations de poussière d'amiante en suspension dans l'air étaient semblables à celles citées par Lorimer et coll. (i.e. les concentrations moyennes de fibres dans l'air pendant le soufflage de l'air comprimé sur les tambours de freins se situaient entre 2,6 fibres/ml à une distance de 10-20 pieds et 16,0 fibres/ml à 3-5 pieds). Les échantillons de poussière des tambours de freins montraient que la proportion de chrysotile dans ce matériau était en moyenne 3 pour cent à 6 pour cent (en tant que fibres libres et poussières dans un liant pulvérisé).

Quant aux effets sur la santé provenant des expositions décrites, Langer et McCaughey publiaient ... un cas de mésothéliome chez un réparateur de freins ... un homme de 55 ans qui avait travaillé dans le commerce des voitures d'occasion, des pneus et de la réparation automobile depuis l'âge de 19 ans. Il affirmait effectuer en routine le service des voitures y compris le remplacement les garnitures de freins. On n'a pas trouvé d'autres sources d'exposition à l'amiante.

L'analyse du tissu pulmonaire montrait la présence de fibres de chrysotile (aucune amphibole n'était observée) confirmée par les techniques de diffraction électronique. Dix pour cent des fibres trouvées étaient >10 microns de longueur.<sup>23</sup> Les auteurs relèvent que "la controverse sur le potentiel du chrysotile à provoquer un mésothéliome a continué malgré la preuve venant des fabricants de textile en amiante qui prétendent avoir utilisé seulement du chrysotile, ou venant des travailleurs qui fabriquent les plaquettes de freins, ou des mineurs de chrysotile et des ouvriers des industries de transformation et

---

<sup>22</sup> 10.000 Ångstroms = 1,0 µm.

<sup>23</sup> Cette proportion relativement élevée (10 pour cent) en comparaison des fractions plus petites de fibres de même taille en suspension dans l'air, est vraisemblablement expliquée par la clairance préférentielle des courtes fibres du tissu pulmonaire, avec une augmentation des fibres longues au cours du temps.

finalement venant des études sur animaux". Les auteurs affirment aussi que "le risque de maladie maligne causée par l'amiante chez ces travailleurs semble être faible mais les données de mortalité doivent encore être évaluées de façon rigoureuse."

Le rapport le plus récent sur le mésothéliome chez un mécanicien de freins examine en détail un mésothéliome pleural survenant chez un mécanicien de voiture de 47 ans dont la seule exposition connue à l'amiante provient des travaux de réparation des embrayages et des freins pendant une période de onze ans. ...

Un autre cas de mésothéliome chez un réparateur de freins était publié récemment. Dans ce rapport, un mécanicien d'élévateur de 56 ans affirmait avoir travaillé pendant 30 ans dans ce métier. Il mentionnait essentiellement une exposition due aux garnitures de freins de l'élévateur qu'il découpait en routine, ajustait et enlevait pendant l'installation et l'entretien.

Plusieurs études récentes sur le sujet venant de Scandinavie méritent aussi mention. Hansen, de l'Institut de médecine communautaire au Danemark, terminait une étude sur l'historique professionnel d'une cohorte en examinant la mortalité des mécaniciens de voiture par ischémie cardiaque et tumeurs malignes. La cohorte de l'étude était identifiée en utilisant les données d'un recensement national fait au Danemark en novembre 1970. La comparaison était faite avec une autre cohorte de travailleurs hommes spécialisés qui n'étaient pas exposés à l'amiante ou aux "substances pétrochimiques". Sur 583 décès observés, on avait trouvé un cas de mésothéliome pleural.

De même dans un rapport de 1998, Jarvholm et Brisman utilisaient le registre suédois des décès et le recensement de 1960 pour étudier la survenue de tumeurs associées à l'amiante chez les mécaniciens de voiture. Cent quatre-vingt sept décès attribuables au cancer étaient observés alors que 154 étaient attendus. Trente neuf étaient causés par le cancer du poumon alors que 23 étaient attendus. De nouveau, on avait trouvé un décès par mésothéliome pleural. ...

Il a été estimé que 20 000 décès par cancer liés à l'amiante surviendraient dans les 40 prochaines années chez les travailleurs de l'entretien des automobiles aux États-Unis. Avec les nombreuses difficultés auxquelles doivent faire face les épidémiologistes qui étudiaient cette main-d'œuvre, on se demande quelle sera l'exactitude de cette estimation. Manifestement, ce dont on a besoin, c'est une meilleure information sur la durée et l'intensité de l'exposition aux fibres d'amiante respirables dans ce groupe professionnel. Une étude additionnelle est requise pour déterminer l'incidence du mésothéliome parmi les membres de cette main-d'œuvre." [pages 2704 et 2705].

5.249 La situation est plus tard compliquée par d'autres rapports sur les mécaniciens de garages et les travailleurs de la fabrication des produits antifriction [229, 230]. Ces études ont été examinées brièvement par Wong [231]: trois n'ont pas montré d'augmentation de risque relatif (RR) de mésothéliome chez les mécaniciens de garage (RR = 0,9 , 0,65 et 1,0 respectivement).

5.250 Une analyse sur plus de 13 000 travailleurs dans une fabrique de produits antifriction au Royaume-Uni ne montrait pas d'excès de mortalité détectable due au cancer du poumon ou à d'autres types de cancer; on avait trouvé 13 mésothéliomes mais 11 avaient une exposition reconnue à la crocidolite [229, 232].

5.251 McDonald et coll. [230] avaient identifié un excès de mortalité par cancer du poumon chez les travailleurs des produits antifrictions, mais il n'y avait aucun mésothéliome:

"Une étude de McDonald et coll. (1984) avait recherché la mortalité due au cancer du poumon, au mésothéliome et à l'asbestose dans trois fabriques aux États-Unis de produits antifriction et d'emballages. La cohorte comprenait 3641 hommes employés entre 1938-1958. Durant les années 1930, les expositions pour la plupart des procédés étaient 1-5 mppc (millions de particules par pied cube) et > 10 mppc pendant le mélange par moulage à sec. Vers les années 1960, la plupart des expositions étaient de 0,5 mppc. Un excès de décès significatif (la référence était prise par rapport taux de mortalité du Connecticut) due au cancer des voies respiratoires était observé, cependant cela n'était pas relié à la durée d'emploi. Aucun cas de mésothéliome n'était mentionné. Il y avait la preuve limitée

d'un risque de cancer du poumon avec l'augmentation de l'exposition. Mais un SMR était observé pour le cancer du poumon chez les travailleurs avec moins d'une année de service.

Une étude de Finkelstein (1989) avait recherché les taux de mortalité chez 1657 employés à deux usines fabricant des matériaux antifricction au chrysotile dans l'Ontario. La population étudiée était composée de travailleurs engagés au moins pour 12 mois après le 1<sup>er</sup> janvier 1950. L'étude montrait une augmentation significative de mortalité par cancer du larynx et du poumon. Aucune augmentation de mortalité par cancer gastro-intestinal ou par maladie respiratoire non-maligne n'était observée. Un ou deux décès peuvent avoir été dus au mésothéliome pleural. L'analyse cas-témoin démontrait un manque d'association entre le risque de décès par cancer du larynx ou du poumon et la durée de travail ou d'engagement dans les départements où le chrysotile avait été utilisé. L'auteur observait aussi que le tabagisme est un facteur de risque pour le cancer du larynx et du poumon, et par conséquent, le risque augmenté peut en partie être attribuable aux différences dans les habitudes tabagiques." [NICNAS 99, page 65].

5.252 De façon semblable, Woitowitz et Rödelberger [227, 233] ont montré que:

"Il n'y a pas de preuve que les mécaniciens de voiture sont exposés à un risque augmenté de mésothéliome même s'ils font des réparations de freins, mais l'exposition à l'amiante dans d'autre circonstance professionnelle est un facteur confondant important de sorte que même s'il y a un faible risque de mésothéliome pour les mécaniciens de voiture, il ne serait pas détectable."

5.253 Néanmoins, le rapport 1999 du Registre australien des mésothéliomes<sup>24</sup> (AMR 99) mentionnait 58 mésothéliomes chez les mécaniciens de freins sans autres expositions à l'amiante durant presque 13 ans entre le 1<sup>er</sup> janvier 1986 et le 31 octobre 1999 (total des cas avec un antécédent déclaré d'exposition à l'amiante: 2585). Les mécaniciens qui travaillent de manière fréquente ou consistante aux garnitures de freins et aux sabots de freins, représentent seulement une sous-fraction de la main-d'œuvre totale des mécaniciens en Australie. Si on prend le recensement de 1996, le chiffre de 82 827 pour les mécaniciens hommes<sup>25</sup>, cela se monte à 58 mésothéliomes pour 1 062 946 de personnes-années (54,6 mésothéliomes par million de personnes-années). Si on arrondit la main-d'œuvre à 100 000 mécaniciens hommes, ce nombre s'élève à 45 mésothéliomes par million de personne-années. Si ensuite on double la population de cette main-d'oeuvre pour tenir compte des retraités et des travailleurs qui se sont déplacés vers d'autres professions (quoiqu'un chiffre de 200 000 est presque à coup sûr une surestimation parce qu'il inclurait tous les mécaniciens, alors que les mécaniciens de freins constituent une sous-classe plus petite), ce taux de mésothéliome passe à 22,6 par million de personnes-années - bien en dessous du taux des 337 mésothéliomes par million de personnes-années pour les mineurs de chrysotile du Québec et les ouvriers des industries de transformation, mais encore fortement au-dessus de la limite supérieure du taux bruit de fond estimé à 1-2 mésothéliomes par million de personnes-années (environ 10 fois). On pourrait suspecter que les mésothéliomes chez les mécaniciens de freins se regroupent chez ceux qui interviennent dans le broyage, le chanfreinage et d'autres opérations sur les nouveaux sabots de freins et les garnitures (c'est-à-dire les matériaux de freins non dégradés par la chaleur).

5.254 En utilisant une série antérieure de données australiennes, NICNAS 99 en arrivait à une conclusion similaire:

"Sur 2 119 cas de mésothéliome enregistrés (avec une réponse sur l'antécédent [d'exposition]) pour la période 1986-1995, 46 cas étaient énumérés sous la catégorie "garniture de freins - fabrication/réparation", dont 40 mentionnés sous mécaniciens de voiture parmi lesquels 37 étaient exposés à l'amiante dans cette profession seulement ... Dans leur ensemble, les nombres indiquent une

---

<sup>24</sup> Le registre est une compilation sans sélection de tous les mésothéliomes à travers l'Australie.

<sup>25</sup> Cela surestime le nombre des mécaniciens de freins parce que le chiffre comprend tous les mécaniciens automobiles, les mécaniciens de moteur, les apprentis et les contremaîtres: Bureau australien des statistiques, 12 octobre 1999.

légère augmentation d'environ 1-2 cas par an, ce qui est grossièrement proportionnel au taux de croissance de tous les mésothéliomes en Australie" ... [page 66].

5.255 Il est manifeste que ces considérations s'appliquent aux circonstances professionnelles.

5.256 La preuve est montrée que la population générale est seulement exposée à de très faibles niveaux d'amiante venant du freinage des automobiles en circulation et que la plupart de ces fibres représente des fibres courtes et des fibres de chrysotile dégradées par la chaleur. NICNAS 99 dit ceci sur le sujet:

"Il a été affirmé que la quantité d'amiante trouvée dans la poussière soulevée par le freinage, est rarement supérieure à 1 pour cent du produit usé (comité d'information sur l'amiante, 1975). On ne connaît pas quelle quantité de chrysotile est importée pour les garnitures de freins et les matériaux antifricition, mais les données d'ABS [bureau australien des statistiques] indiquent plus de 750.000 articles (garnitures de freins, plaquettes et garnitures d'embrayage) importés en 1997 contenant de l'amiante et par conséquent éventuellement du chrysotile. En supposant que chaque unité pèse 200 g et contient 50 pour cent de chrysotile, cela équivaut à environ 150 tonnes de chrysotile par an. En supposant 1000 autres tonnes de chrysotile présent dans les produits antifricition fabriqués en Australie, on peut estimer (en prenant le scénario du pire cas de 1 pour cent libéré par année, c'est-à-dire que tous les produits sont complètement usés en un an) qu'environ 11,5 tonnes de chrysotile seront libérés par année dans tout le pays ou 32 kg par jour répandus à travers le pays en entier." [p 78]. Il est reconnu que ce chiffre peut être considéré comme surestimé car des études ont montré qu'une partie du chrysotile est dégradée en silicates de magnésium et en forstérite... Par ailleurs, certains débris sont retenus dans le système de freins puis enlevés et éliminés dans des conditions contrôlées." [page 78]

ii) *Exposition au chrysotile dans les matières textiles*

5.257 Le tableau 14 présente une reproduction du tableau 7 dans EHC 203 concernant les estimations de l'exposition dans une usine textile en Caroline du Sud (1930-1975) avant et après contrôles des niveaux d'exposition. Comme on peut le voir dans ce tableau, l'application de ces contrôles a entraîné une réduction importante de l'exposition et la technologie de contrôle disponible couramment a permis d'atteindre des niveaux même plus bas (EHC 203).

5.258 EHC 203 se réfère à une étude japonaise qui mentionnait une concentration moyenne géométrique de 0,1-0,2 f/ml pour la période 1984-1986 dans l'industrie de la filature d'amiante. Des études publiées, il semble clair que les travailleurs du textile à l'amiante sont exposés à un risque plus grand d'asbestose (historiquement) et de cancer du poumon que de mésothéliome. EHC 203 donne aussi les commentaires ci-après:

TABLEAU 14: ESTIMATIONS DE L'EXPOSITION DANS UNE USINE DE TEXTILE AU CHRYSOTILE (1930-1975)  
(EXPOSITION MOYENNE ESTIMÉE AUX FIBRES DE LONGUEUR > 5 µm EN F/ML)

Opération	Sans contrôles	Avec contrôles
Préparation de fibres	26,2-78,0	5,8-17,2
Peignage	10,8-22,1	4,3-9,0
Filage	4,8-8,2	4,8-6,7
"Torsadage"	24,6-376,0	5,4-7,9
Bobinage	4,1-20,9	4,1-8,4
Tissage	5,3-30,6	1,4-8,2

D'après Dement et coll. (1983).

"Les études qui montrent une corrélation entre la prévalence de maladie ou les symptômes avec l'exposition cumulée, peuvent sous-estimer le risque de maladie après cessation de l'emploi. Bien que les travailleurs fussent exposés à la fois au chrysotile et à la crocidolite (cette dernière représentant environ 5 pour cent de tout l'amianté utilisé), les résultats sur 379 hommes employés à l'usine textile d'amianté de Rochdale pendant au moins 10 ans, sont de nature informative ... L'exposition estimée à partir des antécédents de travail se situe en moyenne de 2,9 à 14,5 f/ml. Dans l'ensemble, les petites opacités (> 1/0) étaient mentionnées dans 88/379 (23 pour cent) des radiographies du thorax, présentant en plus un gradient sérieusement confondu par la date du premier emploi et le transfert des sujets suspectés d'asbestose vers des conditions de travail moins poussiéreuses. S'appuyant sur les données d'incidence, les auteurs ont tiré des conclusions relatives à l'exposition-réponse entre l'exposition cumulée et la prévalence ou l'incidence des crépitations, l'asbestose éventuelle et l'asbestose certifiée - tous trois dépendant de l'avis clinique et du jugement. Les auteurs affirment que l'asbestose éventuelle survient dans pas plus de 1 pour cent des hommes après 40 années d'exposition aux concentrations entre 0,3 et 1,1 f/ml" [EHC 203, p 105].

5.259 À la page 114, EHC 203 continue de discuter des autres conséquences des expositions supportées pendant la fabrication des produits textiles:

"La santé des employés a été étudiée en détail dans seulement trois usines textiles en amianté. Celles-ci comprennent une fabrique à Rochdale, Angleterre, étudiée à l'origine par Doll (1995) et plus récemment par Peto et coll. (1985), une autre située à Mannheim, Pennsylvanie, États-Unis, étudiée par McDonald et coll. (1983b) et une troisième à Charleston, Caroline du Sud, États-Unis. Seule l'étude en Caroline du Sud est considérée être en rapport essentiellement avec l'évaluation des effets du chrysotile sur la santé. Bien que les SMR relatifs aux cancers du poumon dans ces usines étaient équivalents au sens large, les taux de mésothéliome variaient considérablement, ce qui peut refléter les plus grandes proportions d'amphiboles dans les cohortes de Mannheim et de Rochdale.

Les travailleurs textiles dans l'usine en Caroline du Sud avaient été étudiés en deux cohortes séparées mais qui se recouvrent... . La seule amphibole utilisée dans cette usine était la crocidolite dont une tonne environ avait été importée au début des années 50 jusqu'à 1972, plus une très petite quantité d'amosite à des buts expérimentaux pendant une brève période à la fin des années 50. Le fil de crocidolite était traité à un seul endroit de sorte que l'on peut considérer Charleston comme le site opérant avec du chrysotile presque pur. Les niveaux d'exposition des travailleurs à cette usine étaient estimés par Dement et coll. (1983a) en utilisant près de 6 000 mesures d'exposition couvrant la période 1930-1975 et prenant en compte les changements dans les procédés de l'usine et les contrôles techniques (tableau 7). La conversion des expositions dans le passé exprimées en mpcm ('million particules per cubic feet') en f/ml était basée à la fois sur des données d'échantillons appariés (100 paires) et sur les échantillons simultanés (986 échantillons) collectés par ces deux méthodes au cours des opérations dans l'usine durant les années 1986-1971.

La mise à jour la plus récente de l'étude Charleston par Dement et coll. (1994) montrait un SMR global de cancer du poumon de 1,97 (126 observés) et un SMR global pour les maladies respiratoires non-malignes ... de 3,11 (69 observés). Les données qui étaient plus complètes pour les hommes blancs montraient un SMR global de 2,34 pour le cancer du poumon chez ceux atteignant 15 ans de latence. On avait trouvé que le risque de cancer du poumon augmente rapidement avec l'exposition cumulée. Les données pour la cohorte entière démontrent une augmentation de risque de cancer du poumon de 2-3 pour cent pour chaque fibre/ml-année d'exposition cumulée au chrysotile. Deux mésothéliomes étaient observés dans cette cohorte et un mésothéliome additionnel était identifié chez les travailleurs de l'usine, survinrent après l'étude de la période de suivi. Les analyses sur une cohorte comportant un recouvrement de personnes dans la même usine donnaient des résultats semblables.

... Les pentes des droites de régression concernant les risques relatifs de cancer du poumon en relation avec l'exposition accumulée dans l'usine de Charleston sont toutes de 30 fois plus fortes que celles observées dans les mines de chrysotile et la fabrication de produits en ciment."

5.260 De la discussion antérieure, il est évident que ces risques s'appliquent aux circonstances professionnelles, et pas dans les situations non professionnelles. Ma perception est qu'il y a un débat parmi les experts sur la cancérogénicité du chrysotile libéré des produits antifrictions et des produits textiles ou du chrysotile associé respectivement à ceux-ci.

**Dr Infante:**

5.261 L'exposition à l'amiante chrysotile provenant de la fabrication et de la manipulation en aval des produits antifrictions et textiles transporte en elle les risques associés à l'exposition à l'amiante, notamment les plus connus que sont le cancer du poumon, l'asbestose et le mésothéliome. Cela reste pour la plupart un problème professionnel excepté chez les utilisateurs qui procèdent eux-mêmes au remplacement des freins, ce qui les ferait courir le risque de développer ces maladies.

5.262 Les études épidémiologiques sur les travailleurs qui interviennent dans la fabrication des produits antifrictions démontrent un risque élevé de cancer du poumon (McDonald et coll. 1994). D'autres chercheurs n'ont pas montré un excès de cancer du poumon dans la fabrication des produits antifrictions contenant du chrysotile et de la crocidolite, mais ont identifié des cas de mésothéliome en rapport avec ces deux types d'amiante utilisés pour produire ces produits (Berry et Newhouse, 1983). Les cas de mésothéliome ont aussi été décrits chez les mécaniciens de voiture qui faisaient l'entretien des freins contenant seulement des fibres de chrysotile et étaient exposés à des niveaux estimés en dessous de 1 f/cc-année d'exposition cumulée (Woitowitz et Rödelberger, 1991). Les résultats d'études épidémiologiques montrent un risque élevé de maladie liée aux produits textiles au chrysotile. Voir mes réponses aux questions 4 a) à 4 c).

**Dr Musk:**

5.263 Mon opinion est qu'il y a un risque de maladie provenant de la libération des fibres de chrysotile emprisonnées dans les matériaux antifrictions (comme dans les freins et les embrayages) ou provenant des textiles (comme dans les couvertures et les vêtements en amiante). En général, le risque dépendra du degré d'exposition (comme précédemment) et est par conséquent plus élevé probablement chez les personnes avec exposition professionnelle plutôt que non-professionnelle. Les fibres libérées des matériaux antifrictions peuvent être plus courtes que celles venant d'autres sources de départ. Ces fibres peuvent s'éliminer plus rapidement des poumons et être éventuellement associées à des risques plus faibles mais je n'ai connaissance d'aucune donnée directe en relation avec à cela.

**Question 3:**

*Les parties ne s'accordent pas sur la pathogénie relative de l'amiante amphibole et du chrysotile. Le Canada maintient qu'une distinction essentielle doit être faite entre l'amiante amphibole et l'amiante chrysotile due aux différences chimiques et physiques: ce dernier est moins pathogène que le premier. Les Communautés européennes soutiennent d'autre part que le chrysotile est aussi dangereux que les amphiboles. En répondant aux quatre sous-questions ci-dessous, veuillez préciser dans quelle mesure votre opinion est basée sur les données épidémiologiques et sur les preuves in vivo ou in vitro.*

**3. a) Dans le but d'évaluer le risque pour la santé humaine provenant de l'exposition aux fibres d'amiante, une distinction doit-elle être faite entre l'amiante amphibole et l'amiante chrysotile?**

**Dr de Klerk:**

5.264 En termes de risques pour la santé humaine, les données épidémiologiques montrent clairement que pour une quantité donnée (intensité et durée) d'exposition, le chrysotile transmet moins de risques que les fibres amphiboles.

**Dr Henderson:**

5.265 OUI - une nette distinction devrait être faite entre les formes chrysotile et amphibole de l'amiante. Sur une base de considérations fibre pour fibre, les amphiboles comme la crocidolite et l'amosite sont substantiellement plus cancérigènes en termes de formation de mésothéliomes que le chrysotile. Ce différentiel de pouvoir d'activités est confondu dans une certaine mesure avec l'usage beaucoup plus répandu du chrysotile à la fois maintenant et dans le passé (> 95 pour cent de la production mondiale). De plus, il vaut la peine de réitérer que le chrysotile canadien contient en moyenne des quantités traces de trémolite fibreuse (qui est une amphibole).

5.266 Je perçois qu'il y a un large accord parmi les experts sur le fait que les amphiboles sont des cancérigènes plus puissants pour la formation de mésothéliomes que le chrysotile.

**Dr Infante:**

5.267 Dans un but d'évaluation du risque de maladie résultant de l'exposition aux fibres d'amiante, je ne vois aucune base pour faire la distinction entre l'amiante chrysotile et amphibole. Plusieurs études épidémiologiques de haute qualité sur les travailleurs exposés à l'amiante chrysotile ont démontré un risque élevé de décès par cancer du poumon, par asbestose et par mésothéliome. Le risque de décès par cancer du poumon et asbestose en rapport avec l'exposition au chrysotile apparaît semblable à celui d'une exposition aux autres formes d'amiante. Bien que les études épidémiologiques suggèrent que le risque de décès par mésothéliome suite à l'exposition au chrysotile peut être moindre que celui de mésothéliome par l'amiante amphibole, la comparaison est quelque peu difficile à faire. D'ailleurs maintes études sur les travailleurs exposés à l'amiante amphibole retournent dans le temps et on dispose de moins d'informations sur les aspects quantitatifs de l'exposition. Ainsi dans l'estimation de l'exposition, l'influence de l'erreur sur la différence observée est difficile à déterminer. D'autre part, certaines études expérimentales par inhalation démontrent que l'amiante chrysotile peut être plus puissant que les autres formes d'amiante dans l'induction du mésothéliome (et du cancer du poumon) relativement à la quantité de poussière déposée dans les poumons (Wagner et coll., 1974). En tout cas, le risque de maladie respiratoire attribuable à l'exposition à l'amiante va être lourdement pondéré par le cancer du poumon et l'asbestose. Et même si l'exposition à l'amiante chrysotile donne un risque légèrement plus faible de décès par mésothéliome, le risque global combiné de maladies liées à l'amiante (i.e. cancer du poumon, asbestose, mésothéliome, diminution de la fonction pulmonaire), ne sera pas sensiblement différent pour le chrysotile comparé aux amphiboles. Mais la distinction ne devrait pas être faite entre l'amiante chrysotile et l'amiante amphibole. À mon avis, l'exposition à toutes formes d'amiante entraîne un fardeau important de maladies pour la société.

5.268 Je crois qu'il y a un besoin de distinguer l'amiante chrysotile des amphiboles sur la base au moins des données épidémiologiques.

**3. b) *Quelles sont les propriétés clés qui causent la pathogénie des fibres d'amphiboles et du chrysotile concernant respectivement i) l'asbestose, ii) le cancer du poumon, iii) le mésothéliome et iv) les autres pathologies liées à l'amiante?***

**Dr de Klerk:**

5.269 Les propriétés sont les mêmes comme la taille, la forme, la durabilité au niveau pulmonaire. Elles font que les fibres doivent être d'une certaine taille et d'une certaine forme pour être déposées dans les poumons et séjourner assez longtemps pour produire une réponse. Comme la plupart des réponses de l'organisme aux fibres se produisent de manière stochastique dans la nature, les caractéristiques supplémentaires sont bien entendu l'intensité et la durée de l'exposition telles que décrites ci-dessus. Tous les types d'amiante diffèrent selon ces propriétés, la principale différence vis-à-vis du chrysotile est qu'il est moins durable dans le tissu pulmonaire que les fibres amphiboles: en effet, il est plus soluble et les fibres tendent à se briser plus aisément en fibrilles plus petites, il tend aussi à être plus bouclé plutôt que rectiligne dans sa forme.

**Dr Henderson:**

5.270 Ainsi qu'il a été discuté, la pathogénie de l'amiante semble résider dans les propriétés physiques et la biopersistance de la fibre, résumées par 3D — à savoir la dose, les dimensions de la fibre et la durabilité (biopersistance). Tout amiante commercial a la capacité d'induire l'asbestose, le cancer du poumon, le mésothéliome et d'autres anomalies pleurales (comme les plaques pleurales fibreuses, la pleurésie bénigne de l'amiante avec épanchement et la fibrose pleurale diffuse). Le chrysotile et les amphiboles ont des pouvoirs d'activités différents concernant l'apparition de ces atteintes: par exemple, les variétés d'amphiboles de l'amiante paraissent beaucoup plus pathogènes que le chrysotile dans l'induction de l'asbestose et du mésothéliome, alors que ce différentiel n'est pas maintenu en ce qui concerne l'induction de cancer du poumon, pour lequel le chrysotile est associé à un des taux les plus bas (chez les mineurs de chrysotile et les ouvriers des industries de transformation du Québec) et aussi au taux le plus élevé de cancer du poumon (chez les travailleurs du textile à l'amiante en Caroline du Sud qui utilisaient le chrysotile canadien).

5.271 Asbestose: il est solidement prouvé que l'asbestose est une atteinte qui dépend de la dose avec un effet seuil. Il y a une acceptation largement répandue que l'asbestose en général est une conséquence de l'exposition à haute intensité (ou à une plus faible intensité mais avec exposition plus prolongée) par rapport à un mésothéliome non associé à l'asbestose, de sorte que la concentration de corps asbestosiques et de fibres d'amiante sans [couche de] revêtement, à l'intérieur du tissu pulmonaire des asbestoses, est considérablement plus élevée que les concentrations rencontrées chez les patients avec mésothéliome sans asbestose et chez les individus avec plaques pleurales. En outre, certaines études ont montré que la gravité de l'asbestose et sa responsabilité dans la progression de la maladie sont liées aux corps asbestosiques et à la concentration de fibres dans le tissu pulmonaire. Dans le passé, l'asbestose en tant que conséquence d'une exposition à haute dose était une atteinte progressive conduisant à une insuffisance respiratoire progressive et à la mort, alors que beaucoup de cas d'asbestoses rencontrés pendant les années 1980 et 1990 représentent des formes statiques et plus douces de la maladie.

5.272 Churg [234] relève que:

"... une charge de chrysotile accompagnée de sa trémolite beaucoup plus grande que l'amosite ou la crocidolite est requise pour produire une maladie particulière quelconque. ... Par exemple, la charge moyenne de chrysotile plus trémolite dans les poumons des mineurs et ouvriers des industries de la transformation [au Québec] atteints d'asbestose est 17 fois supérieures à celle de l'amosite dans les poumons des travailleurs de chantiers navals atteints d'asbestose." [294].

5.273 Dans une certaine mesure, ce différentiel dans le pouvoir d'activités biologiques peut refléter l'effet des dimensions de la fibre et la génération des oxydants, mais une explication plus probable réside dans la clairance plus rapide du chrysotile du tissu pulmonaire que n'importe laquelle des amphiboles. Cependant, les observations de Churg semblent s'appliquer aux mineurs de chrysotile et

ouvriers de la transformation en particulier; par contraste, l'étude décrite par Green et coll. [191] qui rapportaient des asbestoses histologiques liées aux expositions cumulées relativement faibles, était effectuée sur les travailleurs du textile en amiante en Caroline du Sud qui opéraient aussi avec le chrysotile canadien (veuillez voir la discussion ci-après).

5.274 Il y a en plus la preuve que les fibres longues sont impliquées dans le développement de l'asbestose, mais cela peut refléter en partie la distribution anatomique des fibres longues par rapport aux fibres courtes dans le tissu pulmonaire. À titre d'exemple, certaines études ont montré que les fibres courtes aux environs de 1 µm de longueur ont un pouvoir biologique similaire à celui des fibres plus longues dans l'initiation des changements inflammatoires impliqués dans le développement de l'asbestose, mais elles ne pénètrent pas les parois des bronches ou des bronchioles pour atteindre les interstices alvéolaires dans la même mesure que les fibres plus longues. Une autre étude mettait en rapport le développement de l'asbestose avec la surface totale des fibres déposées plutôt que les longueurs spécifiques des fibres.

5.275 L'effet de la dose: il est solidement prouvé que la dose inhalée d'amiante affecte: i) le développement de la maladie elle-même; ii) la période de latence entre l'exposition et l'attaque de la maladie; et iii) la sévérité et la progression de la maladie.

5.276 Les études sur la charge en fibres sur les tissus pulmonaires humains montrent que les patients avec asbestose ont en général des charges plus élevées dans les tissus que les patients atteints de maladies liées à l'amiante autre que l'asbestose. En conséquence, Mossman et Churg [202] affirment que:

"... l'asbestose est une maladie effectivement pilotée par la dose de fibres mais néanmoins, seule une fraction de toute la cohorte exposée à une dose fibrogène d'amiante développe l'asbestose. Il a été proposé que les variations soit de déposition soit de clairance des fibres d'une personne à l'autre puissent entrer en ligne de compte dans ce phénomène." [p 1671].

5.277 La Commission royale de l'Ontario [235] notaient que les expositions à l'amiante <25-fibre-années ne produiraient probablement pas une asbestose clinique (environ = 1 pour cent des individus exposés à ce niveau peut développer une asbestose clinique ou radiologique) alors que Browne [236] considérait que la dose minimale requise pour produire une asbestose clinique était dans le domaine de 25-100 fibres-années.

"Les changements dans les radiographies pulmonaires aux rayons X chez les travailleurs des produits antifrictions ou des produits textiles en Chine étaient rapportés par Huang (1990). Celui-ci a étudié un total de 824 travailleurs employés pendant au moins 3 ans dans une fabrique de produits à base de chrysotile, depuis le démarrage de la fabrique en 1958 jusqu'en 1980, avec suivi médical transversal jusqu'en septembre 1982. Les changements dans les radiographies du thorax compatibles avec l'asbestose étaient évalués en utilisant le système standard chinois pour l'interprétation des radiographies X. Les cas étaient classés asbestose de grade I (à peu près équivalent à celui de = 1/1 du BIT). En tout, 277 travailleurs étaient diagnostiqués avec asbestose pendant la période de suivi, cela correspond à une prévalence de 31 pour cent pour la période. L'analyse exposition-réponse, sur la base des données gravimétriques converties en nombre de fibres, prédisait une prévalence de 1 pour cent d'asbestose grade I à une exposition cumulée de 22 f/ml-années." [EHC 203, page 106].

5.278 Dans une étude par autopsie chez les travailleurs du textile à l'amiante en Caroline du Sud qui utilisaient du chrysotile canadien - le même groupe étudié par Dement et coll. [171, 172, 237-241] et par McDonald et coll. [161, 242] - Green et coll. [191] montraient que l'asbestose histologique était habituellement présente à = 20 fibres-années d'exposition, et à 10-20 fibres-années dans quelques cas observés. Thimpont et de Vuyst [243] mentionnaient qu'environ 50 pour cent des échantillons de tissu pulmonaire enlevé à cause du cancer du poumon, montraient un effet fibrogène profonde et une

fibrose interstitielle avec corps asbestosique quand la concentration était à = 5000 corps asbestosiques par gramme de tissu pulmonaire sec.

5.279 Ces doses limites différentes ne sont pas inconsistantes l'une et l'autre parce qu'elles abordent l'identification de l'asbestose par différentes modalités (c'est-à-dire asbestose clinique/radiologique contre asbestose histologique). À cet égard, l'examen histologique est généralement considéré comme représentant la technique de diagnostic de l'asbestose la plus spécifique et la plus sensible, suivie dans l'ordre décroissant par la tomодensitométrie haute résolution, la tomодensitométrie conventionnelle et les radiographies du thorax aux rayons X (qui échoueraient dans la détection de l'asbestose dans environ 20 pour cent des cas, particulièrement l'asbestose de grade faible). En d'autres termes, l'asbestose précoce (grade I) peut n'être pas détectée par les examens cliniques.

5.280 L'intervalle de latence: Il y a aussi la preuve que la période de latence entre la première exposition à l'amianté et le diagnostic ultérieur d'asbestose est à peu près inversement proportionnelle au niveau de l'exposition, de sorte qu'on avait observé des latences courtes en présence des fortes expositions (par exemple la cohorte de Wittenoom).

5.281 Mossman et Churg [202] affirment aussi que:

"Les études sur la charge de fibres montrent aussi qu'il y a une corrélation entre la sévérité pathologique de l'asbestose et la charge croissante de corps asbestosique (qui sont fortement les marqueurs de l'exposition aux amphiboles) ou de fibres d'amosite non recouvertes et de fibres de crocidolite" ... [page 1670].

5.282 Il y a deux points supplémentaires qui méritent d'être mis en évidence:

- Il y a des variations considérables dans leur propension des individus à développer l'asbestose (ou variation dans les intervalles de latence pour des expositions équivalentes). À titre d'exemple, j'ai vu des cas où il y avait une forte teneur d'amianté amphibole dans le tissu pulmonaire (jusqu'à 100 millions ou plus de fibres par gramme de tissu pulmonaire sec), en absence d'asbestose radiologique - quand l'analyse de la charge de fibre était effectuée à l'époque - alors que d'autres cas présentaient une asbestose clinique à des charges de fibres beaucoup plus faibles dans le tissu. Bien entendu, l'opposition de cette situation est que l'une concerne la latence, alors que l'autre est en relation avec le moment où l'analyse de la charge de fibres était effectuée, ce qui est différent du temps à partir duquel la maladie se développait.
- En plus des charges élevées de fibres, la sévérité et la progression de l'asbestose peuvent être influencées par d'autres facteurs comme la fumée de cigarettes (quoique la fumée de tabac ne peut provoquer par elle-même l'asbestose, bien entendu).

5.283 Mésothéliome: Veuillez voir la discussion dans la Section C.1 f) à h).

5.284 Cancer du poumon: Veuillez voir la discussion dans la Section C.1 i).

5.285 Autres pathologies liées à l'amianté: L'effet de la dose est moins clair vis à vis de l'induction des plaques pleurales fibreuses que vis-à-vis des autres atteintes liées à l'amianté. On a la preuve que la fréquence et l'étendue des plaques sont liées à la dose de sorte que les plaques tendent à être plus étendues à plus fortes expositions. Mais les plaques peuvent aussi faire suite des expositions banales à l'amianté et aux minéraux comme l'amianté, ce qui fait que la fréquence des plaques pleurales liées à l'amianté semble corrélér plus étroitement avec la durée depuis le début de l'exposition plutôt qu'avec le niveau de l'exposition. Les plaques sont connues pour être endémiques en Finlande, comme conséquence apparemment de l'exposition aux fibres à très faibles niveaux, semblable à l'amianté dans

l'environnement général; D'autre part, dans les sociétés où les plaques ne sont pas endémiques - comme en Amérique du Nord, en Europe de l'Ouest et en Australie - près de 80-90 pour cent des plaques radiologiquement bien définies sont une conséquence de l'exposition professionnelle à l'amiante. Dans ces sociétés, les plaques pleurales représentent aussi un marqueur utile du tissu concernant une exposition antérieure à l'amiante. Dans le même temps, il vaut la peine de souligner que les plaques pleurales par elles-mêmes ne prédisposent à aucune autre atteinte liée à l'amiante, la responsabilité étant liée à la dose inhalée et aux autres types de fibres.

**Dr Infante:**

5.286 On pense que les propriétés essentielles de la pathogénie des amphiboles et des fibres de chrysotile, bien qu'inconnues pour certaines, sont liées aux caractéristiques des fibres à savoir le diamètre, la longueur, le rapport longueur sur diamètre, l'étendue de surface, et peut-être la charge en surface des fibres. Les données toxicologiques indiquent que les fibres d'amiante longues et fines ont peut-être un pouvoir d'activités relativement plus fort que les autres fibres en ce qui concerne leur capacité à induire les maladies liées à l'amiante. Il y a la preuve expérimentale cependant que les fibres plus courtes peuvent aussi produire les maladies liées à l'amiante quoique ce ne soit pas d'une ampleur aussi grande. Toute manipulation qui conduit à un amincissement du diamètre de ces fibres, peut entraîner une contribution pathologique plus élevée et une réponse toxique plus forte que les fibres non manipulées en aucune façon. Le problème de la solubilité des fibres d'amiante a été soulevé tout comme leur capacité à provoquer la maladie. Le rôle de la solubilité et le potentiel des fibres d'amiante à causer la maladie ne sont cependant pas si nets parce que l'amiante chrysotile semble avoir le même pouvoir global d'activités que les autres formes d'amiante, encore que les fibres de chrysotile paraissent être relativement plus solubles que les fibres d'amphiboles.

**Dr Musk:**

5.287 Mon opinion est que les caractéristiques clés décidant de la pathogénie de l'amiante à provoquer l'asbestose, le cancer du poumon, le mésothéliome et les autres maladies, sont déterminées par les propriétés physiques et chimiques de l'amiante. Les caractéristiques physiques comprennent la longueur, le diamètre et la forme rectiligne des fibres. Les propriétés chimiques déterminent la durabilité des fibres.

**3. c) *Quelle est la capacité respective des amphiboles et du chrysotile à induire i) l'asbestose, ii) le cancer du poumon, iii) le mésothéliome et iv) les autres pathologies liées à l'amiante?***

**Dr de Klerk:**

5.288 Les comparaisons entre le chrysotile et les amphiboles quant à leur capacité à produire le mésothéliome et le cancer du poumon ont été extensives, et beaucoup moins pour les autres maladies. Il existe certaines données *in vitro* et *in vivo* que les amphiboles, en particulier, la crocidolite sont plus fibrogènes que le chrysotile, mais il n'y a pas de preuve épidémiologique nette à ce propos. Les plaques pleurales paraissent être plus fréquentes chez les travailleurs de l'anthophyllite que les autres cependant que les travailleurs de la crocidolite ont un épaississement pleural plus diffus, et la pleurésie bénigne de l'amiante semble aussi être plus fréquente après exposition à la crocidolite. Historiquement, l'asbestose se produit communément après une forte exposition à tous les types d'amiante. Quant au mésothéliome, on pense que pour une exposition cumulée donnée, le pouvoir d'activités du chrysotile est entre le 1/10<sup>ème</sup> et le 1/100<sup>ème</sup> de celui de la crocidolite. Il y a une certaine controverse sur la capacité relative de l'amosite et de la crocidolite, mais l'amosite semble véhiculer le 1/10<sup>ème</sup> du risque engendré par la crocidolite. En ce qui concerne le cancer du poumon, l'amosite et la crocidolite semblent détenir des capacités similaires, tandis que le chrysotile pèse à peu près 1/10<sup>ème</sup> à 1/50<sup>ème</sup> de cette capacité.

**Dr Henderson:**

5.289 Voir ma réponse à la question 3 b).

**Dr Infante:**

5.290 Le risque quantitatif de mourir d'un cancer du poumon à la suite d'une exposition à l'amiante chrysotile est au moins aussi élevé que celui d'une exposition aux autres formes d'amiante. Les évaluations quantitatives du risque sur la base de plusieurs études épidémiologiques indiquent un risque très élevé de cancer du poumon (en termes de pouvoir d'activités biologiques) chez les travailleurs exposés à l'amiante chrysotile. L'étude de cohorte par Dement et coll., la première publiée en 1983 et mise à jour en 1994 contient une des meilleures estimations de l'exposition du travailleur au chrysotile, accompagnée d'évaluation du risque relatif (RR) pour le cancer du poumon et l'asbestose. Dans cette étude, les chercheurs déterminaient les rapports de conversion des données d'hygiène industrielle disponibles en évaluant les résultats des échantillons provenant d'enquêtes qui utilisaient la méthode par barbotage pour mesurer la poussière en millions de particules par pied cube (MPPCF), et les prélèvements par filtre à membrane qui permettaient le comptage des concentrations de fibres. Pour les périodes d'exposition du début, les chercheurs convertissaient un MPPCF en équivalent de 3 f/cc de longueur > 5 µm, pour toutes les zones de prélèvement excepté celle servant à la préparation où un facteur de conversion de 8 f/cc pour chaque MPPCF était utilisé. À mon avis cette étude est la plus solide dans sa méthodologie pour estimer l'exposition à l'amiante parmi les membres de la cohorte. L'évaluation quantitative du risque sur la base des données pour la cohorte entière, a estimé une augmentation de RR de cancer du poumon s'élevant à 2-3 pour cent pour chaque fibre/cc-année d'exposition cumulée au chrysotile. À ma connaissance, cela est le risque estimé de cancer du poumon le plus élevé parmi les travailleurs exposés à l'amiante, risque qui est corroboré par les autres chercheurs c'est à dire que la même population avait aussi été étudiée par McDonald et coll. (1983) et que les résultats sont remarquablement semblables. Les études de risque de cancer du poumon chez les travailleurs du textile au chrysotile à partir de deux cohortes professionnelles supplémentaires par McDonald et coll. (1982) et Peto et coll. (1985) apportent aussi des résultats concordants. En utilisant les données de l'étude McDonald et coll. (1983) et un facteur de conversion de 6 fibres par MPPCF, Peto et coll. (1985) avaient estimé une augmentation de RR de cancer du poumon chez les travailleurs du textile au chrysotile de 1,25 pour cent par fibre/cc-année d'exposition. De leur propre étude sur les travailleurs du textile de Rochdale, Peto et coll. (1985) estimaient l'excès de risque de cancer du poumon à 0.5-1.5 pour cent par f/cc-année d'exposition cumulée selon que l'estimation était basée respectivement sur la cohorte entière ou sur celles employées en 1951 et plus tard. Ces estimations sont à un ordre de grandeur près étonnamment semblable étant donné qu'elles viennent des études épidémiologiques qui incorporaient des estimations d'exposition rétrospective devant compter sur la conversion des mesurages des particules en fibres par cc [centimètre cube]. Ainsi, trois populations séparées de travailleurs du textile en amiante chrysotile montrent des risques élevés de cancer du poumon remarquablement similaires. Par conséquent cela ajoute de la confiance aux estimations d'excès de risque de cancer du poumon par unité d'exposition aux fibres que ces études démontrent.

5.291 Les études sur les travailleurs exposés au chrysotile dans plusieurs industries montrent un risque élevé de cancer du poumon significatif. Les études sur les travailleurs exposés à un mélange de chrysotile et de crocidolite ou seulement au chrysotile dans la production de ciment (Hughes et coll. 1987) montrent un excès de risque virtuellement identique de mortalité par cancer du poumon. Dans une étude sur les travailleurs exposés à la crocidolite dans les mines, de Klerk et coll. (1989) estiment un risque relatif élevé de cancer du poumon de 1 pour cent par f/cc-année d'exposition. Essentiellement, l'excès de risque relatif de cancer du poumon montré dans toutes ces études est proche de 1 pour cent environ par fibre par cc-année d'exposition (Stayner et coll. 1997). Le risque de cancer du poumon provenant de l'exposition à l'amiante chrysotile est au moins aussi grand que celui associé à l'exposition à l'amiante amphibole.

5.292 Les analyses basées sur l'étude de McDonald et coll. (1993) montrent une dose-réponse beaucoup plus faible pour le cancer du poumon en rapport avec l'amiante chrysotile dans l'industrie minière et de transformation, comparée aux estimations de risques faites par d'autres études en particulier chez les travailleurs du textile au chrysotile. Je soupçonne cependant que l'exposition aux fibres dans cette étude ait pu être surestimée, spécialement dans la partie de la cohorte qui comprend les mineurs et qu'une quantité passablement importante de cas mal classés ait eu lieu dans l'estimation de la quantité de fibres relatives à l'exposition des membres individuels de la cohorte.

5.293 Gibbs et Lachance (1972) qui publiaient les estimations sur l'exposition initiale de cette population de travailleurs affirmaient que leurs concentrations cumulées de poussières pour les membres de la cohorte peuvent être éloignée de la réalité de leur expérience. L'analyse dose-réponse de cette cohorte par la suite applique seulement un facteur unique de conversion pour estimer les expositions à partir des données du dénombrement des fibres dans la poussière pour la cohorte entière. Dans l'étude sur les mineurs sibériens de chrysotile et les ouvriers des industries de transformation (Tossavainen et coll. 1999), ceux occupés dans les mines avaient des expositions moyennes de 0,08 f/cc, tandis que ceux qui interviennent dans deux usines séparées avaient des expositions moyennes de 3,62 f/cc (domaine d'expositions moyennes pour les différentes opérations de transformation 0,37-6,21 f/cc) et 0,65 f/cc (domaine des moyennes d'exposition 0,20-1,26 f/cc). Les résultats gravimétriques des échantillons indiquent une différence de 5 fois pour l'exposition moyenne des mineurs par rapport aux ouvriers des industries de transformation, cependant les résultats des échantillons pour les expositions aux fibres (l'exposition concerné) indique une différence de 45 fois dans les concentrations d'exposition moyenne entre les mineurs et les ouvriers des industries de transformation. Prenant en considération les variations à l'intérieur des tâches de mineurs et des tâches d'ouvriers de la transformation, la différence entre les expositions des travailleurs concernés par ces tâches serait même plus grande. La grande différence qui était observée dans les expositions aux fibres entre mineurs et ouvriers dans l'étude Tossavainen et coll. (1999) ajoute un soutien ultérieur à ma préoccupation que l'application d'un seul facteur de conversion sur les échantillons de poussières dans l'estimation des expositions aux fibres de chrysotile pour les mineurs et les ouvriers est l'explication la plus probable pourquoi la pente de la dose-réponse pour le cancer du poumon dans l'étude McDonald est si différente de la pente pour le cancer du poumon basée sur les études concernant les travailleurs du textile au chrysotile. Stayner et coll. (1996) ont apporté un résumé des données montrant que le risque de cancer du poumon dû à l'exposition au chrysotile soit chez les animaux de laboratoire soit chez l'homme est similaire au risque dû à l'exposition à l'amiante amphibole dans ces espèces.

5.294 Concernant l'asbestose, Stayner et coll. (1997) avaient publié une analyse dose-réponse basée sur l'étude mise à jour de Dement et coll. (1994) sur les travailleurs du textile au chrysotile. Leur analyse montre un excès de risque d'asbestose de 2 décès pour 1000 employés exposés à 0,1 f/cc pour l'exposition cumulée sur une durée de vie de 45 ans, ou 0,2 pour cent pour une exposition cumulée de 4,5 f/cc-années. Deux études supplémentaires estiment des risques similaires de décès par asbestose liée à l'exposition cumulée au chrysotile. L'étude de Berry et coll. (1979) sur les travailleurs du textile au chrysotile estimait un risque de 1 pour cent pour ceux catégorisés sous "ayant probablement une asbestose" qui étaient exposés dans un domaine estimé à 0,3 f/cc à 1,1 f/cc sur 40 ans, ou à une exposition cumulée de 12-44 f/cc-années. Pour ceux catégorisés sous "asbestose confirmée", un excès de risque de 1 pour cent de décès était associé à 63 f/cc-années d'exposition. Huang (1990) estime un risque d'asbestose de 1 pour cent associé à 22 f/cc-années d'exposition pendant la fabrication du textile au chrysotile et des produits antifrictions. Les données de Dement et coll. (1994) permettent une estimation de 2 pour cent d'asbestose associée à 22,5 f/cc-années. Les études de travailleurs exposés à un mélange de chrysotile et de crocidolite dans la fabrication de produits en ciment ont montré un risque élevé "d'asbestose confirmée" de 1 pour cent associée à 10 f/cc-années d'exposition (Finkelstein 1982). Finkelstein était d'avis qu'il avait identifié un excès de risque de 1 pour cent d'asbestose liée à une dose cumulée plus faible d'exposition à l'amiante que Berry et coll. (1979) à

cause de la plus longue période de suivi de la cohorte qui donnait plus de temps à l'asbestose pour se manifester cliniquement.

5.295 Je n'ai pas connaissance de données qui montrent que des expositions semblables aux formes amphiboles de l'amiante auraient eu comme conséquence un risque plus grand d'asbestose. Ainsi, il est difficile de faire une distinction quelconque de la puissance des amphiboles par rapport à l'amiante chrysotile concernant l'asbestose.

5.296 Les expositions au chrysotile liées aux nombreuses tâches et professions ont été associées au mésothéliome par la voie des études épidémiologiques et des descriptions de cas. Dans certaines situations, l'exposition comme spectateur était seulement associée au mésothéliome. Sur la base des études épidémiologiques, le pouvoir d'activités du chrysotile d'induire un mésothéliome peut être inférieur à celui des autres formes d'amiante. Cependant la rareté du mésothéliome dans la population générale et la difficulté à déterminer les niveaux d'exposition à l'amiante, exercés sur les membres de la cohorte des décennies avant que les mesures fussent prises, couplées à la conversion des comptages de poussière en fibres par cc, rendent difficile la détermination des différences dans les estimations de pouvoir d'activités en ce qui concerne les diverses formes de l'amiante et le mésothéliome. Sur la base des résultats d'études toxicologiques, en termes de quantités de poussières déposées et retenues dans les poumons, le chrysotile peut être plus puissant que les autres formes d'amiante pour l'induction de mésothéliome et de fibrose (Wagner et coll. 1974). Le risque attribuable à la population de contracter un mésothéliome par le chrysotile sera cependant plus grand que par les autres formes d'amiante à cause du potentiel beaucoup plus grand d'exposition au chrysotile.

5.297 Je n'ai vu aucune donnée quantitative sur les diminutions de la fonction pulmonaire aussi bien avec l'amiante chrysotile et qu'avec les amphiboles. Sur la base de la mortalité par l'asbestose, je suppose qu'il y a peu de différence en ce qui concerne la fonction pulmonaire liée aux différentes formes d'amiante.

5.298 Pour donner une réponse résumée à cette question, dans l'évaluation de la preuve épidémiologique, je ne vois aucune base pour conclure que le potentiel de maladie dans son ensemble, suite à l'exposition aux amphiboles est différent en quoi que ce soit à celui résultant de l'exposition au chrysotile, à l'exception éventuelle que des amphiboles qui peuvent être plus puissantes à provoquer un mésothéliome comme le chrysotile l'est tout autant à provoquer le cancer du poumon. Les études sur les animaux de laboratoire montrent la capacité du chrysotile ainsi que des amphiboles à induire la fibrose, le cancer du poumon et le mésothéliome. Du point de vue de la santé publique, en termes de quantification de la maladie, il serait extrêmement difficile de faire une distinction quelconque entre l'exposition aux fibres d'amiante amphiboles et celles de l'amiante chrysotile.

**Dr Musk:**

5.299 Généralement, je comprends que la pathogénie relative des différentes fibres à provoquer les diverses maladies est différente (voir tableau).

	CROCIDOLITE	AMOSITE	ANTHO-PHYLLITE	CHRYBOTILE
Asbestose	1	1	1	1
Cancer du poumon	10	10	10	<1
Mésotéliome	100	10	5	1
Asbestose bénigne <u>effusion</u> <u>pleurale/épaississement</u> pleural diffus	100	10	10	1
Plaques pleurales	1	1	10	1

**Question 4:**

*Les parties dans ce litige sont en désaccord sur le risque pour la santé humaine associé aux fibres d'amiante chrysotile à faibles niveaux d'exposition, i.e. soit une exposition prolongée aux faibles concentrations de fibres ou soit des pics occasionnels d'exposition. Les Communautés européennes considèrent qu'à cause du manque de données à faibles niveaux d'exposition, il est judicieux d'avaliser le modèle de relation linéaire qui permet d'évaluer les risques associés à de telles expositions. D'autre part, le Canada est d'avis qu'à des niveaux d'exposition aussi faibles, l'observation empirique suggère qu'il y a un seuil pratique en dessous duquel les fibres d'amiante chrysotile ne présentent aucun effet mesurable sur la santé.*

**4. a) Les données épidémiologiques sont-elles disponibles pour les faibles niveaux d'exposition aux fibres de chrysotile et que montrent-elles?**

**Dr de Klerk:**

5.300 Il y a eu plusieurs études épidémiologiques qui n'ont pas montré d'augmentation de risques à faibles niveaux d'exposition au chrysotile en particulier dans les industries des produits antifrictions.

**Dr Henderson:**

5.301 Jusqu'ici, à ma connaissance, il n'y a pas de données exposition-réponse à de tels niveaux d'exposition.

5.302 Par exemple, EHC 203 affirme ce qui suit:

"Il y a peu de données disponibles sur les concentrations de fibres associées à l'installation et à l'usage de produits contenant l'amiant chrysotile, quoique ce soit facilement par ces tâches et en ces endroits que les travailleurs ont le plus de chance d'être exposés" [EHC 203, page 3].

"Dans l'ensemble, les données toxicologiques disponibles apportent clairement des éléments qui montrent que les fibres de chrysotile peuvent provoquer des nuisances fibrogènes et cancérogènes chez l'homme. Les données ne sont cependant pas adéquates pour constituer des estimations quantitatives de risques chez l'homme. Cela parce qu'il y a des données exposition-réponse inadéquates provenant des études par inhalation, et parce qu'il y a des incertitudes sur les sensibilités des études animales à prédire le risque pour l'homme" [EHC 203, page 7].

"Il y a la preuve que la trémolite fibreuse cause le mésotéliome chez l'homme. Comme le chrysotile commercial peut contenir de la trémolite fibreuse, on a émis l'hypothèse que cette dernière peut

contribuer à l'induction du mésothéliome dans certaines populations exposées principalement au chrysotile. Jusqu'à quel point les excès de mésothéliome observés pourraient être attribués à la teneur en trémolite fibreuse est une question qui n'est pas résolue" [EHC 203, pages 8 et 9].

"Les études épidémiologiques qui contribuent à notre compréhension des effets du chrysotile sur la santé conduites à ce jour et passées en revue dans cette monographie l'ont été sur des populations essentiellement dans les secteurs miniers et des industries de transformation et non dans la construction ou d'autres industries de service. Cela devrait être gardé à l'esprit quand on considère les risques potentiels associés à l'exposition au chrysotile" [EHC 203, page 137].

### **Dr Infante:**

5.303 Un moyen de déterminer le risque à faibles niveaux d'exposition constitué par les cancérigènes, est d'estimer le risque à partir des études où l'information sur l'exposition est suffisamment de bonne qualité et où les estimations de risque étaient faites en utilisant des principes épidémiologiques et une méthodologie solides. Une fois que ces études ont été identifiées, une façon appropriée de déterminer le risque quantitatif engendré par ces faibles niveaux d'exposition consiste à utiliser toutes les données disponibles dans une étude spécifique et d'estimer la dose-réponse. Ainsi qu'il est mentionné dans ma réponse à la Question 3(c) précédente, plusieurs études sur les travailleurs exposés à l'amiante chrysotile peuvent être utilisées pour estimer le risque à ces faibles niveaux d'exposition. Les études mentionnées plus haut, qui représentent trois populations séparées de travailleurs du textile au chrysotile montrent un excès de risque relatif de cancer du poumon allant de 0,5-3 pour cent pour chaque fibre/cc-années d'exposition. L'évaluation du risque basée sur l'étude des travailleurs du textile au chrysotile en Caroline du Sud (Stayner et coll. 1997) montrent que les individus exposés à 0,1 f/cc-année sur une durée de vie professionnelle de 45 ans, soit correspondant à 4,5 f/cc années d'exposition cumulée au chrysotile, ont un risque accru de 5 décès supplémentaires de cancer du poumon et de 2 décès supplémentaires d'asbestose pour 1000 travailleurs. La dose-réponse concernant le mésothéliome ne pouvait pas être déterminée parce qu'il y avait eu trop peu de décès par cette cause dans l'étude.

5.304 Les résultats d'étude épidémiologique et les rapports de cas montrent qu'un grand nombre de tâches qui génèrent des pics occasionnels d'exposition à l'amiante chrysotile ont entraîné comme conséquence des travailleurs avec un diagnostic de mésothéliome. Du reste, le mésothéliome a été diagnostiqué par les contacts des travailleurs d'amiante-ciment dans leur ménage (Magnani et coll. 1992; Ascoli et coll. 1996), parmi les individus vivants près des lieux où l'on procède à des opérations minières de chrysotile et à des opérations de transformation (Began et coll. 1992), ou vivant dans des maisons construites en amiante-ciment (Ascoli et coll. 1996) ou qui ont été exposés à des faibles quantités cumulées d'amiante chrysotile lors de travaux sur les garnitures de freins (Woitowitz et Rödelsperger, 1991), ou par l'exposition comme spectateur pour les boulangers (Ascoli et coll. 1996). Ce genre d'informations contribue à la preuve que de très faibles expositions à toute forme d'amiante peuvent induire le cancer. Ces observations sur le mésothéliome devraient être considérées comme des événements sentinelles vis-à-vis des pathologies autres que le mésothéliome, qui sont plus difficiles à identifier dans les grandes populations subissant une exposition à l'amiante chrysotile relativement plus lointaine.

### **Dr Musk:**

5.305 Je comprends qu'il y a des études épidémiologiques qui ne montrent pas d'augmentation de risque important de maladie à la suite de l'exposition aux faibles niveaux de chrysotile. Cependant, l'absence démontrée d'une augmentation de risque ne signifie pas qu'il n'y ait pas certain risque étant donné qu'il n'est pas possible de prouver par la négative et qu'on n'a pas démontré de seuil pour aucun cancérigène quel qu'il soit (ni à mon avis qu'il est biologiquement probable que quelque chose ait existé).

**4. b) Y a-t-il un seuil en dessous duquel l'exposition aux fibres de chrysotile n'induit pas i) l'asbestose, ii) le cancer du poumon, iii) le mésothéliome et iv) les autres pathologies liées à l'amiante, telles que les plaques pleurales? S'il y a un tel seuil, est-il un seuil pratique ou est-il établi scientifiquement?**

**Dr de Klerk:**

5.306 Il est extrêmement difficile de démontrer un manque d'effet ou un effet seuil dans les études épidémiologiques à cause des problèmes de biais, de facteurs confondants et du hasard qui se trouvent partout. En particulier, plus petit est l'effet qui a besoin d'être démontré, plus grande doit être l'étude, à la fois par la taille de la population, et par le temps de suivi et de telles études peuvent rarement être conduites, même avec les animaux.

**Dr Henderson:**

*i) Asbestose*

5.307 Veuillez voir ma réponse à la question 3 b).

*ii) Cancer du poumon*

5.308 Veuillez voir la discussion dans la Section C.1 i). Veuillez voir aussi l'affirmation d'EHC 203 ci-dessous sur la question du seuil en ce qui concerne la cancérogénicité de l'amiante. Certaines autorités sont en faveur d'un modèle linéaire sans seuil alors que d'autres soutiennent la probabilité d'existence d'un tel seuil; Néanmoins, il n'y a pas d'accord général sur un seuil numérique pour le cancer induit par l'amiante. Dement et coll. [171] observaient des odds ratios > 2,5 à 2,7-6,8 fibres-années d'exposition chez les travailleurs du textile à l'amiante en Caroline du Sud.

*iii) Mésothéliome*

5.309 Ainsi qu'il a été montré dans la discussion précédente dans ce rapport, un modèle linéaire dose-réponse a été identifié pour l'induction de mésothéliome par les amphiboles. La relation dose-réponse est maintenue aux faibles niveaux d'exposition professionnelle qui se chevauchent avec les expositions environnementales: ainsi l'exemple décrite par Rödelsperger et coll. [25, 137] d'une relation dose-réponse définie aux concentrations dans le tissu pulmonaire de 100 000-200 000 fibres d'amiante par gramme de tissu pulmonaire sec, avec indication que cette relation est maintenue aux niveaux plus faibles à 50.000-100.000 fibres par gramme de poumon sec (100 000-200 000 fibres correspondent à une dose cumulée de 1-2 fibres-années). Iwatsubo et coll. [136] avaient identifié une augmentation de risque relatif à 0,5-0,99 fibre-année. Aucun seuil n'a pu être identifié pour le mésothéliome lié aux amphiboles. Pour les expositions au chrysotile, une relation dose-réponse a aussi été identifiée à fortes expositions, mais au mieux de ma connaissance, il n'y a pas de données dose-réponse pour les faibles niveaux.

5.310 Sur ce point, EHC 203 affirme qu' "Aucun seuil n'a été identifié pour les risques cancérogènes" [pour le chrysotile; page 144]. En même temps, aucune augmentation de risque de mésothéliome n'a été identifié à très faibles niveaux d'exposition du genre qui est associé à l'amiante bien maintenu en place, dans les bâtiments publics. Cependant, il est impossible de s'assurer s'il y a une augmentation ou non de risque à ces ordres de grandeur d'exposition parce qu'aucun groupe de contrôle ou de référence n'a pu être rassemblé en des lieux qui donneraient aucune teneur en amiante dans le tissu pulmonaire. Si un seuil existe, il doit se trouver quelque part dans cette zone, entre l'absence d'exposition, l'exposition environnementale à faible niveau et l'exposition professionnelle à faible niveau.

5.311 De Klerk [115] a aussi fait des observations sur les difficultés ou sur l'impossibilité de distinguer entre les mésothéliomes 'bruit de fond' et environnementaux:

"Il y a eu des augmentations de taux d'incidence du mésothéliome chez les femmes, dont certaines sans exposition à l'amiante et éventuellement chez celles plus jeunes à moins de 35 ans en Australie et en Australie-Occidentale. Bien qu'une partie au moins des deux premières augmentations puisse être attribuable à l'exposition spécifique à l'amiante, la modélisation mathématique des données d'Australie-Occidentale suggère qu'il y a eu une augmentation d'environ deux fois des taux d'incidence de 1970 à 1980, qui peut être dû à une exposition accrue à l'amiante dans l'environnement général. ... L'excès de 1 par million de personnes-années par rapport à ce présumé taux 'bruit de fond' est aussi, par coïncidence, la quantité qui est causée éventuellement par l'exposition des enfants des écoles à 1 fibre par litre ..., une dose qui pourrait provenir de l'utilisation des matériaux d'isolation à base d'amiante ou de la contamination générale de l'environnement par l'amiante.

Une considération finale dans l'utilisation des données de tendance nationale pour estimer les effets environnementaux consiste à comparer le risque probable extrapolé à partir des données professionnelles avec le risque 'bruit de fond' estimé ici ou au moyen des données de Los Angeles de Peto. De l'article de Peto ... l'incidence du mésothéliome est reliée à l'âge de la manière suivante:

$$\text{Incidence} = 1.7 \cdot 10^{-12} \cdot (\text{âge})^{3.5}$$

Cela se traduit par un risque sur une durée de vie de 80 ans juste au-dessus de 100 cas par million de personnes, ce qui est beaucoup plus grand que n'importe laquelle des estimations de risques environnementaux décrits auparavant. Un risque équivalent dérivé des données ajustées de l'Australie-Occidentale s'élève à environ 160 cas par million de durées de vie. La question reste à savoir comment interagissent ces risques 'bruit de fond' et environnementaux. Est-ce que l'incidence environnementale postulée est déjà incluse dans l'incidence 'bruit de fond' ou est-ce que les risques devraient être ajoutés ou même multipliés ensemble? Cette question ne trouve certainement pas réponse en utilisant les méthodes épidémiologiques. ...

Il est douteux que les études épidémiologiques ... puissent jamais être catégoriques en décidant s'il y a une nuisance notable de l'exposition à l'amiante dans l'environnement général ... ou de façon plus importante, si la nuisance est assez forte pour justifier une action corrective spécifique ..." [pages 29 et 31].

5.312 De toute évidence, ce problème constitue un point central de la controverse entre les experts; des discussions précédentes, ma perception est qu'à - l'exception de l'asbestose - aucun seuil n'a été délinéé et que même ceux qui affirment qu'il doit exister un seuil pratique, ne peuvent délinéer un tel seuil en termes numériques précis (à cet égard, je ne sais pas ce que l'expression "seuil pratique" signifie réellement).

#### **Dr Infante:**

5.313 Les seuils n'ont été démontrés pour aucune substance connue susceptible de provoquer le cancer et il n'y a pas de base théorique pour supposer un seuil pour les maladies liées au chrysotile ou à d'autres formes d'amiante, en particulier quand les mécanismes qui interviennent dans la pathologie ne sont pas entièrement compris. Par ailleurs, il n'est pas possible de déterminer les seuils à partir des études épidémiologiques à cause du manque de puissance statistique pour distinguer un risque virtuellement égal à zéro. [Remarque: Quelquefois, certains chercheurs affirment que l'estimation sur un seul point partant de la dose la plus basse évaluée dans une étude épidémiologique qui n'a pas démontré d'élévation significative de risque de cancer, constitue un seuil limite pour le cancérigène. Une telle conclusion n'est pas scientifiquement valable. Dans l'estimation de la dose-réponse, on a plus confiance dans le risque lié à un niveau précis de dose en faisant appel à toutes les données disponibles dans l'étude. En utilisant une estimation reposant sur un seul point, on s'expose à plus

d'instabilité dans l'estimation du risque basée sur cette donnée, au contraire de l'utilisation de tous les points disponibles dans l'étude.]

5.314 Les analyses dose-réponse et la modélisation spécialement de la relation entre l'exposition à l'amiante chrysotile et le cancer du poumon plus l'asbestose, ont été conduites récemment par Stayner et coll. (1997) en utilisant les données de l'étude Dement et coll. (1994). Les modèles alternatifs de dose-réponse faisant partie de l'étude étaient évalués. Un modèle conçu pour évaluer la preuve d'un seuil était validé pour l'exposition à l'amiante par rapport au cancer du poumon et à l'asbestose. Il n'y avait pas d'évidence significative d'un seuil pour les modèles concernant et le cancer du poumon et l'asbestose.

5.315 Quant au mésothéliome et les autres maladies liées à l'amiante, je n'ai pas connaissance d'une preuve quelconque qui justifierait l'existence d'un seuil concernant soit le chrysotile soit d'autres formes d'amiante. Par ailleurs, d'un point de vue pratique, même s'il y avait un seuil pour le chrysotile et les autres maladies liées à l'amiante, les expositions que les travailleurs rencontreront en routine à l'avenir résultent de l'utilisation continue du chrysotile dans le commerce, les exposeront à des concentrations d'amiante qui ont déjà été reliées aux pathologies chez l'homme. En d'autres termes, l'utilisation continue de l'amiante exposera les individus à des niveaux qui ont déjà été reliés à la maladie, de même que sont connues les circonstances d'exposition. Soulever la question du seuil est par conséquent discutable.

**Dr Musk:**

5.316 Je comprends qu'un seuil pour [le déclenchement de] la maladie n'a pas été scientifiquement établi.

**4. c) *Le modèle de relation linéaire est-il une méthode appropriée pour l'évaluation du risque pour la santé humaine posée par l'exposition à l'amiante chrysotile à faibles niveaux d'exposition?***

**Dr de Klerk:**

5.317 Le modèle de relation linéaire est généralement utilisé comme estimation soi-disant "conservatoire" qui, s'il s'avère incorrect, errera plus probablement du côté de la sécurité. À certains points de vue, comment l'évaluation du risque est extrapolé en dehors du domaine des données disponibles relève plus de la décision sociétale que de la décision scientifique. On pourrait accorder la plausibilité biologique probablement à n'importe quel modèle.

**Dr Henderson:**

5.318 En l'absence d'alternatives à cause des données non-disponibles sur la relation exposition-réponse à faibles niveaux d'exposition au chrysotile, le modèle de relation linéaire est largement employé. Dans ces circonstances, cela peut être une méthode appropriée d'évaluation des risques à faibles niveaux d'exposition. Qu'elle soit ou non une méthode valable reste du domaine inconnu.

5.319 NICNAS 99 (page 72) observe que:

"Il y a beaucoup de problèmes associés à l'extrapolation au risque à faible dose en supposant une relation linéaire. Cependant, comme les données même insuffisantes existent pour indiquer un seuil d'exposition concernant l'effet, la méthodologie qui consiste à extrapoler linéairement procure une estimation de risque basée sur un scénario de pire cas comme mesure conservatoire. Les autres facteurs confondants dans l'estimation des risques à partir des données épidémiologiques sont la contamination éventuelle par les autres types de fibres et les estimations inexactes d'antécédents d'exposition."

5.320 Sans aucun doute, cela aussi est un point central de controverse entre les experts.

**Dr Infante:**

5.321 Un modèle de relation linéaire convient pour déterminer la dose-réponse entre l'exposition au chrysotile et le cancer du poumon, et peut-être convient aussi pour l'asbestose comme pour le mésothéliome, mais le modèle le plus raisonnable pour ces deux dernières maladies est moins clair que pour le cancer du poumon. À propos de ce problème, Stayner et coll. (1997) évaluaient les relations exposition-réponse entre l'amiante chrysotile, et le cancer du poumon et l'asbestose en appliquant plusieurs modèles alternants. La relation exposition-réponse pour l'asbestose et le cancer du poumon donnait la meilleure concordance quand on utilise un modèle linéaire. Cette observation est consistante avec les conclusions des autres chercheurs qui avaient évalué la dose-réponse des travailleurs du textile à l'amiante chrysotile, ou la dose-réponse des autres travailleurs de l'amiante et la mortalité par cancer du poumon (McDonald et coll. 1983; Peto et coll. 1985; Enterline, Hartley & Henderson 1987). En outre, une relation linéaire apparaît être entre l'exposition à l'amiante et le cancer du poumon dans de larges domaines d'exposition où de telles données sont disponibles. Par conséquent, il semble raisonnable d'accepter une relation linéaire pour le cancer du poumon quand on extrapole les risques aux expositions en dessous des domaines qui ont été évalués dans les études épidémiologiques. De plus, je n'ai connaissance d'aucune littérature qui prouve de manière convaincante que la dose-réponse pour l'amiante et le cancer du poumon est non-linéaire. Ainsi, à mon avis, le modèle linéaire est le plus approprié pour l'estimation de la dose-réponse concernant l'exposition au chrysotile et le cancer du poumon.

5.322 Une relation linéaire pourrait aussi être utilisée pour l'exposition à l'amiante chrysotile et l'asbestose bien qu'on puisse argumenter qu'un modèle non-linéaire est tout aussi approprié pour l'asbestose. Stayner et coll. (1997) évaluaient ce problème en utilisant les données de l'étude Dement et coll. (1994) et concluaient que l'association entre l'exposition au chrysotile et l'asbestose paraissait être non-linéaire. Stayner et coll. (1997) utilisaient un modèle sans seuil, non-linéaire et les estimations de l'asbestose prédites par le modèle semblent s'ajuster très étroitement avec les estimations des points [de la courbe] pour l'asbestose à partir d'autres études de populations exposées au chrysotile comme il a été mentionné dans mes réponses aux questions 3 c) et 4 a).

5.323 Une analyse des travailleurs du textile exposés à l'amiante chrysotile par Peto et coll. (1985) montre que le modèle linéaire ajuste les données concernant le mésothéliome avec la puissance cubique du temps depuis la première exposition. Dans ce modèle sans seuil, la réponse est linéaire avec la dose d'amiante mais est exponentielle avec le temps depuis l'exposition initiale. Le nombre prédit de mésothéliomes par la dose et le temps depuis la première exposition était accord raisonnable avec le nombre observé. Selon les auteurs, malheureusement, il y avait trop peu de cas pour tester le modèle de façon rigoureuse et ils n'ont pas tenté d'ajuster les autres modèles à leurs données. Néanmoins, étant donné les observations consistantes sur la longue période de latence entre l'exposition initiale aux formes diverses d'amiante et la manifestation clinique du mésothéliome, il semble raisonnable d'utiliser un modèle qui est linéaire avec l'exposition et exponentiel avec le temps depuis l'exposition initiale pour l'amiante chrysotile et le mésothéliome.

**Dr Musk:**

5.324 Mon avis est que le modèle de relation linéaire est celui qui est le plus approprié.

**4. d) *Y a-t-il des méthodes scientifiquement acceptables autres que le modèle de relation linéaire qui pourraient être utilisées pour évaluer le risque pour la santé humaine à faibles niveaux d'exposition? Quels genres de résultats suggèrent-elles?***

**Dr de Klerk:**

5.325 Alors qu'un modèle avec seuil propose un défaut de risque en dessous d'un niveau fixé, il est peu probable que ce risque eût été complètement nul, de sorte que quand on l'applique à une population beaucoup plus grande, un tel risque pourrait conduire à des cas de maladie.

**Dr Henderson:**

5.326 Je n'ai connaissance d'aucune autre méthode qui ait reçu une large acceptation scientifique ou rencontré un consensus. Il a été suggéré qu'une courbe en forme de S pourrait être plus appropriée, mais je n'ai vu aucune donnée sur ce à quoi ressemblerait la forme de la courbe S; en d'autres termes, le modèle en forme de S semble présupposer l'existence d'un seuil, mais aucun seuil de ce type n'a été établi au mieux de ma connaissance.

5.327 Le problème quand on soutient qu'il existe un niveau pratique de seuil (dose limite) pour le cancer du poumon et l'induction du mésothéliome est qu'il est impossible de délinéer un tel seuil en termes numériques à cause du manque de données fournies par les observations. (veuillez voir aussi ma réponse à la question 5 c))

**Dr Infante:**

5.328 Du point de vue de la santé publique, cela a été une convention d'utiliser les modèles non linéaires pour estimer le risque de cancer chez l'homme. C'est particulièrement le cas pour les substances connues pour provoquer le cancer chez l'homme. On pourrait dévier de ce concept si le(s) mécanisme(s) par le(s)quel(s) la substance qui cause le cancer est(ont) connu(s). Ce n'est pas le cas du chrysotile ou de tout autre forme d'amiante. Dans le cas particulier de l'amiante chrysotile, Stayner et coll. (1997) avaient choisi plusieurs modèles de régression de Poisson pour explorer la forme de la relation exposition-réponse entre l'amiante chrysotile et le risque de décès par cancer du poumon. Les modèles étaient capables de refléter une large gamme d'exemples exposition-réponse, comprenant les relations linéaire, sublinéaire et supralinéaire. Ces auteurs prenaient aussi en considération un modèle avec seuil pour déterminer s'il y avait une preuve que les expositions en dessous d'une certaine concentration d'exposition étaient équivalentes à zéro, i.e. qu'il y a présence d'un seuil. Comme il a été mentionné précédemment pour le cancer du poumon, un modèle linéaire donnait le meilleur ajustement; pour l'asbestose, la réponse préférée était celle basée sur un modèle non linéaire sans seuil. Dans les deux cas, les modèles ne fournissaient aucun support sur l'existence d'un seuil. Ainsi, à mon avis, ces modèles sont appropriés pour évaluer le risque à ces maladies comme conséquence de l'exposition professionnelle à l'amiante chrysotile. Concernant le cancer du poumon et l'amiante, je n'ai connaissance d'aucune organisation de santé publique ou d'agence gouvernementale qui ait jamais utilisé un modèle non linéaire pour estimer le risque. Durant les audiences tenues par l'Administration pour la santé et la sécurité du travail des États-Unis (OSHA) faisant partie d'un processus de réglementation lié à la norme promulguée pour l'amiante en 1994, de nombreux scientifiques étaient d'avis qu'il était préférable d'utiliser un modèle linéaire sans seuil pour estimer la relation entre l'exposition à l'amiante et le cancer du poumon. Mon avis est qu'un modèle non linéaire n'est pas un modèle acceptable pour estimer la dose-réponse de l'exposition à l'amiante et le risque de décès par cancer du poumon. Pour le mésothéliome, je serais en faveur d'un modèle sans seuil qui incorpore une relation linéaire avec l'exposition.

**Dr Musk:**

5.329 Je crois qu'il n'y a pas de raison d'écarter le modèle linéaire car il n'existe aucun seuil connu quelque soit le cancérigène.

**4. e) A quelle concentration de fibres de chrysotile et combien de temps doit être exposée une personne afin d'être considérée comme à risque de développer une maladie liée à l'amiante chrysotile (cancer du poumon, mésothéliome ou autre pathologie liée à l'amiante)?**

**Dr de Klerk:**

5.330 Une personne est considérée comme "à risque" de développer une maladie liée à l'amiante chrysotile après une exposition quelle qu'elle soit à l'amiante chrysotile; plus la quantité d'exposition est basse plus le risque est faible. Par exemple, on pouvait estimer qu'il y avait une chance sur deux que l'exposition à une fibre de crocidolite puisse causer un cas de mésothéliome dans toute la population du monde (incluant tous ceux qui ont jamais vécu), c'est-à-dire une très petite probabilité mais encore supérieure à zéro.

**Dr Henderson:**

5.331 Cette question répète le problème d'un seuil d'exposition. La réponse est essentiellement la même que pour les questions 4 a) à 4 d) en l'absence de données exposition-réponse à faibles niveaux d'exposition.

**Dr Infante:**

5.332 La réponse à cette question dépend de la quantité de risques qui est considérée comme inacceptable par un pays en particulier. C'est une affaire de politique de santé. Aux États-Unis, l'Agence pour la protection de l'environnement (EPA) régleme le risque à un niveau en dessous d'un décès supplémentaire dans une population de 100.000 personnes au cours de la vie entière. J'ai déjà fourni les estimations d'excès de risques de décès par cancer du poumon et d'asbestose résultant de l'exposition au chrysotile. Ces estimations de risque sont cependant des risques moyens pour un groupe d'individus et sont basées sur les estimations de probabilité maximale ("MLE") et elles n'englobent pas l'incertitude statistique en termes de variabilités, par exemple elles ne sont pas basées sur les 95 pour cent de limites de confiance supérieures, comme l'est habituellement la politique de santé quand on estime les effets nuisibles pour la santé d'un groupe d'individus à risque, comme conséquence de l'exposition à une agression environnementale. Par ailleurs, les estimations de risque peuvent seulement être appropriées aux risques pour la santé des travailleurs. Elles sont dérivées à partir d'un groupe d'adultes en bonne santé qui étaient capables de passer un test physique afin d'obtenir un emploi. Ces travailleurs ne sont pas représentatifs des individus dans la population générale qui peuvent être exposés à l'amiante, ont un système immunitaire compromis, ou sont exposés à d'autres conditions pouvant exacerber leur risque de contracter les diverses maladies liées à l'amiante chrysotile comme il a été estimé pour une population de travailleurs en bonne santé. Il y aura toujours certain risque résultant de l'exposition à l'amiante et le degré de ce risque dépendra de la quantité d'exposition à l'amiante liée à la susceptibilité des individus exposés en fonction de leur état de santé et d'autres facteurs qui interagissent pour produire les manifestations cliniques de la maladie.

5.333 Il convient de noter, comme mentionné dans ma réponse à la question 1 a) précédemment, que la population aux alentours des opérations minières et de transformation du Québec (Begin et coll. 1992) qui était exposée aux niveaux de base "naturelle" d'amiante chrysotile, développait un mésothéliome à une incidence de 62,5 cas par million de personnes par année, ou 0,625 par 10 000 par année. Le niveau de risque se déplace vers 0,5 pour cent de la population développant un mésothéliome pour 80 années de durée de vie à partir de cette exposition "naturelle". Cette estimation pourrait bien représenter une sous-estimation du risque car l'identification des cas était basée sur l'examen par un comité d'indemnisation de l'homme au travail, et de plus la migration hors zone des habitants aurait aussi comme conséquence la perte de certains cas. Dans le même rapport, il a été mis en évidence que la plus grande augmentation du taux de mésothéliomes au Québec était parmi les individus qui avaient des occupations où leur exposition serait seulement occasionnelle et que 35 pour

cent de ces cas étaient exposés pendant une période de moins de 5 ans. Quand on ajoute cette information aux cas supplémentaires de mésothéliome mentionnés dans la littérature qui sont associés à l'exposition au chrysotile en tant que spectateur, cela nous amène à la conclusion qu'une exposition occasionnelle pour une courte période de temps, ou une exposition constante au chrysotile à bas niveau conduit à un décès par mésothéliome (et par cancer du poumon ou d'asbestose), [Remarque: alors qu'un excès de cancer du poumon n'avait pas identifié dans l'étude Camus et coll. (1998) chez les femmes de cette même population du Québec, cette étude avait une puissance statistique limitée pour détecter un excès de cancer du poumon; et pourtant, elle a vraiment démontré un excès d'asbestose et de mésothéliome, alors même que la migration hors zone pouvait avoir pour conséquence la perte de la totalité de ces trois maladies dans l'étude.]

**Dr Musk:**

5.334 À mon avis, toute exposition à quel que niveau de ce soit au chrysotile (ou à une autre forme d'amiante) constitue un certain risque et le niveau de "risque acceptable" n'est pas un problème scientifique mais un problème de société à débattre pour déterminer comment elle perçoit cette notion à différentes périodes.

**Question 5:**

*Le Canada affirme qu'avec l'utilisation contrôlée, les risques pour la santé associés à l'exposition professionnelle au cours du cycle de vie de l'amiante chrysotile peuvent être réduits à des niveaux acceptables, déjà reconnus comme tels par les organisations internationales compétentes. Les Communautés européennes contestent cette assertion et disent que "les données scientifiques disponibles montrent que l'utilisation dite "sécuritaire" de l'amiante chrysotile ne permet pas d'empêcher un grand nombre de cas d'exposition entraînant des pathologies mortelles". ["available scientific evidence shows that so-called "controlled" use of chrysotile asbestos does not make it possible to prevent many cases of exposure causing fatal pathologies"]*

**5. a) Y a-t-il une méthodologie généralement acceptée applicable quelle que soit l'utilisation des produits en ciment contenant du chrysotile et d'autres produits au chrysotile de haute densité au cours de leur cycle de vie à laquelle on peut se référer pour "l'utilisation contrôlée" ? Est-elle incorporée dans les normes internationales?**

**Dr de Klerk:**

5.335 Cela est plutôt en dehors de mes domaines d'expertise. Pourtant, cela apparaît bien faisable théoriquement mais pratiquement très peu probable étant donné les problèmes constitués par l'utilisation "en aval" décrite précédemment.

**Dr Henderson:**

5.336 En principe, la réglementation et le contrôle du chrysotile et des produits contenant du chrysotile de haute densité sont faisables à certains stades de leur cycle de vie (fabrication et élimination), mais dans la réalité pas à d'autres (veuillez voir la discussion ci-après).

5.337 La fabrication des produits de haute densité est habituellement effectuée en conditions fermées avec extraction des poussières. Comme seul exemple, la fabrication des matériaux antifrictions contenant du chrysotile en Australie fait intervenir les procédés suivants: après le transfert des autres ingrédients requis pour le mélange de produits, les sacs en plastique non ouverts de 50 kg de chrysotile brut sont placés dans le mélangeur et étaient ouverts sous extraction de poussières. Le sac vide est ensuite déposé dans un second sac plastique attaché au mélangeur. Une fois plein, ce second sac est scellé et amené à un site de décharge contrôlé. Le mélange est un processus en vase

clos. Après le mélange, le matériau est vidé sous extraction de poussières avant la décantation dans des bennes plus petites pour la pesée et l'utilisation dans les procédés de moulage et de finition. Le moulage est un procédé à chaud et une fois terminé le produit moulé subit les processus de finitions qui comprennent le broyage, le rainurage et le perçage - tous effectués sous extraction de poussières. Les plaquettes de disques terminées de même que les sabots et les garnitures de freins des véhicules commerciaux sont alors enveloppés et emballés dans des conteneurs scellés.

5.338 La potentialité d'exposition se trouve dans l'ouverture et le vidage des sacs de chrysotile dans le mélangeur, dans les procédés de moulages et de finitions ainsi que dans la manutention des sacs endommagés contenant du chrysotile brut. La main-d'oeuvre comprend quelques centaines de travailleurs et les expositions maximales par employé vont de très faibles à élevées dans le plus grand groupe concerné par les opérations de fabrication. Les niveaux de fibres d'amiantes en suspension dans l'air sont évalués par 'monitoring' personnel. Environ 84 pour cent des 461 échantillons entre 1992 et 1997 étaient  $< 0,1$  f/ml; 10 pour cent étaient à  $= 0,01 - = 0,02$  f/ml; 6 pour cent étaient entre  $= 0,02$  et  $< 0,5$  f/ml, et moins de 1 pour cent était à  $= 0,5$  f/ml. La fabrication des plaques en fibres d'amiantes comprimées — la plupart pour l'exportation et le reste transformé en garnitures de joints coupées pour des applications industrielles — est aussi un procédé en vase clos effectué dans des conditions similaires à celle des produits antifrictions (veuillez voir NICNAS 99, pages 32 à 34). Le total des échantillons personnels au nombre de 232 entre 1991 et 1996, montraient une faible concentration de fibres en suspension dans l'air (58 pour cent  $< 0,1$  f/ml et un seul échantillon à  $= 0,5$  f/ml). Les échantillons prélevés à postes fixes mesurés pendant les activités de guillotine et d'ébarbage étaient toutes à  $= 0,05$  f/ml.

5.339 Bien qu'une utilisation contrôlée de ce type soit faisable en regard des procédés de fabrication et de l'élimination des matériaux en surplus (par exemple les sacs vides en polythène), ma perception est qu'il est presque impossible, pour des raisons historiques et au vu des réalités, d'étendre l'utilisation contrôlée et réglementée de la même façon aux utilisateurs en fin de chaîne des produits en amiantes, comme les travailleurs engagés dans la construction de bâtiment et dans la démolition (par exemple ouvriers de la construction, menuisiers, électriciens, peintres, plâtriers et plombiers), ou comme les individus qui effectuent les travaux de maintenance et de rénovation de leurs propres maisons, ou encore comme les mécaniciens de freins (veuillez voir AMR 99). Cela parce que ces groupes viennent s'ajouter à une vaste population de travailleurs disparates et variés; nombre de tels individus travaillent pour de petites entreprises ou sont à leur compte de sorte qu'il est difficile voire impossible d'étendre l'utilisation contrôlée ou la formation à tous ceux d'entre eux.

5.340 Certaine documentation remise à l'OMC en appui se réfère aux recommandations du BIT, mais cela vaut la peine de souligner que l'interdiction ou la réglementation des produits contenant l'amiantes varient d'un pays à l'autre avec différentes valeurs limites supérieures de concentrations de fibres dans l'air (comme par exemple  $< 1$  f/ml ou  $< 0,1$  f/ml). Ces aspects sont résumés dans les tableaux 27 et 28 et dans l'Appendice 7 de NICNAS 99.

5.341 Au vu de la littérature citée tout au long de ce rapport et des raisons discutées, ma perception est qu'un large consensus existe parmi les experts sur le fait que l'utilisation contrôlée du chrysotile (ou des autres variétés d'amiantes) n'est pas une option faisable dans le monde réel pour certains groupes de travailleurs, notamment ceux qui exercent dans les métiers de la construction (par exemple voir EHC 203).

**Dr Infante:**

5.342 Je ne suis familier avec aucune méthodologie "agrée" applicable aux produits en ciment chrysotile et d'autres produits en chrysotile haute densité en rapport avec "l'utilisation contrôlée" dans le sens que ces produits pourraient être utilisés sans danger pour la santé humaine. Le consensus est peut-être que quand on utilise l'amiantes, l'exposition devrait être contrôlée et divers pays ont

développé des programmes ou des normes qui recommandent ou exigent des contrôles techniques spécifiques, des pratiques de travail, l'entraînement et la formation et un équipement de protection personnelle pour contrôler les expositions à l'amiante dans toute la mesure du possible. Ceci est pour moi différent du concept "d'utilisation contrôlée" dans le dialogue utilisé par le Canada, qui semble sous-entendre que l'utilisation et la manipulation de l'amiante ou des produits contenant de l'amiante peuvent être faites d'une manière telle que les personnes ne soient pas exposées ou que le risque par de telle exposition est minime.

5.343 Je n'ai pas connaissance non plus de normes internationales liées à "l'utilisation contrôlée" de produits contenant de l'amiante. Ce à quoi vous vous référez sans doute ici, ce sont les recommandations des organisations internationales ou des recommandations et des réglementations (dans le contexte d'une application légale) de divers pays. Ces documents par ailleurs, ne devraient pas être considérés comme des normes internationales qui conduisent à une "utilisation contrôlée" de l'amiante. Par exemple, en 1994, les États-Unis avaient promulgué une nouvelle norme d'exposition professionnelle à l'amiante qui exigeait que la limite d'exposition permise (PEL) ne soit pas  $> 0,1$  f/cc en tant que moyenne pondérée sur 8 heures (TWA). De l'avis de l'OSHA, les travailleurs exposés à ce PEL sur une durée de vie professionnelle (45 ans) courent encore à un risque significatif de développer des maladies liées à l'amiante. Par conséquent, cette Agence incluait dans la norme plusieurs réserves annexes au PEL. On pourrait soutenir que le PEL plus les réserves annexes constituent un des meilleurs exemples du concept "d'utilisation contrôlée" de l'amiante comme je le comprends dans celui mis en avant par le Canada. Néanmoins, aux États-Unis, le PEL pour l'amiante ainsi que les réserves annexes, qui comprennent l'instruction et la formation sur les nuisances de l'exposition sur la santé, les pratiques de travail, les exigences d'équipement de protection individuelle, la surveillance médicale, etc... ne sont pas en conformité pour diverses raisons dans un grand nombre de lieux de travail. Sur la base des observations des violations de plusieurs réserves de la norme amiante aux États-Unis, des discussions avec le personnel de santé et de sécurité du travail d'autres pays et de ma revue de la littérature, mon opinion est que le concept d'utilisation contrôlée de l'amiante chrysotile n'est pas réaliste dans les situations de travail. Ce serait encore beaucoup moins réaliste lorsque cela est appliqué aux situations non-professionnelles où les individus feraient les réparations qui exigent la manipulation des produits contenant de l'amiante chez eux.

5.344 Je n'ai connaissance d'aucune norme internationale qui incorpore "l'utilisation contrôlée" de l'amiante avec l'idée que la manipulation de l'amiante ou des produits contenant de l'amiante entraîne des expositions qui n'auraient pas de conséquences nuisibles pour beaucoup de ceux qui sont exposés. Par ailleurs, on devrait reconnaître que les programmes de contrôle de l'amiante dans beaucoup de pays sont des "accords" et en tant que tels, ils ne sont pas exécutoires. Plus déconcertante même, l'observation que les pays comme les États-Unis qui promulguaient ces exigences strictes pour mettre l'amiante sous contrôle, trouvent que leurs normes sont souvent violées. L'écroulement général du concept "d'utilisation contrôlée" vient du fait qu'il repose sur le comportement humain qui ne peut être maîtrisé dans beaucoup trop de situations. Dès lors, il est peu fiable.

**Dr Musk:**

5.345 À mon avis, "l'utilisation contrôlée" de l'amiante est théoriquement possible mais pas faisable pratiquement. La seconde moitié de la question ne ressort pas de mon domaine de compétence.

**5. b) *Dans quelle mesure l'utilisation contrôlée est faisable en termes de formation de ceux qui font un tel usage de l'amiante, de mise en oeuvre des changements de procédés, de monitoring etc.? Y a-t-il eu des études menées à cet égard et qu'ont-elles montrées?***

**Dr de Klerk:**

5.346 Ceci est sans aucun doute hors de mon domaine de compétence.

**Dr Henderson:**

5.347 En théorie, la formation de travailleurs spécifiques (comme dans la fabrication des produits) et de certaines autres catégories de personnel dans l'utilisation contrôlée du chrysotile doit être faisable (comme pour d'autres matériaux potentiellement dangereux telles les matières radioactives utilisées dans les réacteurs nucléaires). Suivant le bon sens, la formation est probablement la plus efficace quand il y a une main-d'oeuvre réduite, homogène, qui utilise des matériaux non accessibles à la plupart des autres travailleurs qui eux n'ont pas ou peu de formation, et quand les travailleurs ont une bonne compréhension des nuisances et des risques générés par les matériaux qu'ils manient.

5.348 Cependant, une formation de ce type devient moins faisable voire impossible en pratique quand il y a une vaste main-d'oeuvre disparate et quand il y a une accessibilité générale aux matériaux en question (comme les ouvriers de la construction, les menuisiers, les électriciens, les plombiers etc. aux sites de construction, et les mécaniciens de freins).

5.349 Même ainsi, je suis sceptique sur l'efficacité universelle et constante des programmes de formation dans le monde réel, même quand la main-d'oeuvre est réduite et homogène et concernée par la manutention des matériaux qui présentent un danger bien défini (comme par exemple les isotopes radioactifs). Par exemple, suite à l'incident récent à un réacteur nucléaire au Japon, un reportage de la BBC diffusé par ABC News Radio le dimanche 31 octobre 1999 relevait que les travailleurs à la centrale nucléaire japonaise étaient mal formés et possèdent une faible compréhension des risques.

5.350 Un rapport analogue était imprimé dans *The Guardian Weekly* (28 octobre-3 novembre 1999, page 9):

"Une usine de pointe britannique, fabricant des têtes nucléaires avait admis cette semaine plus de 100 infractions de sécurité l'année passée mais...le Directeur des communications de l'établissement des armements atomiques à Aldermarston ... se répandait en affirmations, comme quoi seule la chance avait empêché un accident pire que celui au Japon qualifié "d'alarmisme irresponsable". ... Les démentis emphatiques de l'usine venaient après que le journal Observer eût publié les détails d'une fuite de rapport mettant en lumière plus de 100 incidents dangereux depuis septembre de l'année dernière. ... Parmi ceux-ci, huit violations des règles de "limite critique" ... et huit exemples de contamination de l'environnement hors du site. Il y avait eu aussi 8 occasions quand les matériaux - y compris le plutonium - étaient incorrectement emballés ou étiquetés et 19 incidents hautement graves de santé et sécurité comprenant la constatation de l'état hors service de tous les appareils de pompage pour combattre les feux. ... Ce qui a conduit à ce catalogue des infractions est venu parce qu'une agence sur l'environnement se prépare à décider si elle doit poursuivre l'usine privatisée d'Aldermarston pour décharge de tritium, une substance radioactive, dans un cours d'eau où a lieu la source d'eau potable de Reading. Il s'en est suivi alors une amende de 22 000 livres sterling à la compagnie après que deux travailleurs eurent respirés des particules radioactives provenant du plutonium qui s'était échappé d'un laboratoire en août de l'année dernière. ... L'établissement insistait pour dire qu'il avait poussé le "contrôle jusqu'aux globes oculaires" par des agences externes et affirmait être pénalisé par son "ouverture et sa transparence" en rapportant les infractions ...".

**Dr Infante:**

5.351 La formation est bénéfique en réduisant l'exposition du travailleur aux substances toxiques dans certaines circonstances, mais ramener l'exposition à l'amiante au minimum jusqu'à la limite où le volume des maladies importantes ne se produirait pas, ne correspond pas à une de ces circonstances, à cause de l'étendue des dispositions en matières de formation nécessaires pour réduire les expositions, de l'incapacité à atteindre toutes les populations potentiellement exposées, et de l'utilisation très répandue de l'amiante chrysotile. Le 'training' donnerait de meilleurs résultats dans le secteur manufacturier où la population des travailleurs est relativement plus stable en comparaison du secteur de la construction où beaucoup de travailleurs sont des employés temporaires. À cause du caractère

temporaire de la main-d'oeuvre et du coût lié à la formation des travailleurs, il y a une tendance à ne pas former ceux qui seront employés pour une courte période de temps.

5.352 Au sujet des études liées à la faisabilité d'utiliser l'amianté chrysotile d'une "manière contrôlée", les données de l'OSHA sur la conformité sanitaire peuvent donner un certain aperçu. Les États-Unis ont une norme sur l'amianté qui comprend les exigences de formation soumises à la loi et dont les infractions sont punissables d'amendes. Cependant, les pratiques de travail incorrectes (vraisemblablement un reflet du manque de formation) et les infractions à la valeur limite d'exposition permise continuent d'être identifiées. Depuis 1980, les inspecteurs de l'OSHA veillant à la conformité ont dénombré presque 14 000 infractions aux dispositions légales relatives à la norme amianté par les établissements. Au cours des trois années récentes de 1996-1998, plus de 4000 infractions ont été citées. À cause du faible nombre d'inspecteurs de l'OSHA pour surveiller la conformité par rapport au nombre d'installations aux États-Unis, on a estimé que ces inspecteurs ne peuvent visiter les emplacements industriels qu'une fois tous les 84 ans. Ainsi aux États-Unis, le nombre d'infractions à la norme amianté tel qu'il a été identifié par ses inspecteurs, représente la "pointe de l'iceberg" dans l'identification de la non-conformité aux dispositions légales de cette norme qui était sensée contrôler l'exposition à l'amianté sur les lieux de travail. Aussi difficile que puisse être cette situation dans le cadre de travail, je suis enclin à croire que la formation qui aboutit à une "utilisation contrôlée" du chrysotile serait même plus difficile à réaliser en dehors du cadre de travail.

**Dr Musk:**

5.353 Comme il est dit plus haut, l'utilisation contrôlée du chrysotile est, à mon avis, théoriquement réalisable mais n'est probablement pas possible dans la pratique. La deuxième partie de la question n'est pas de mon domaine de compétence.

*5. c) L'utilisation contrôlée appliquée correctement peut-elle, réduire les niveaux d'exposition aux fibres de chrysotile en dessous de 0.1 f/ml<sup>26</sup>? L'utilisation contrôlée peut-elle donner l'assurance qu'il n'y aura pas de pics [d'exposition] au-dessus de ce chiffre pour tout type d'utilisation de produits au chrysotile de haute densité? Pour les travailleurs ou les autres personnes exposés à l'amianté chrysotile à ce niveau, pouvez-vous quantifier le risque?*

**Dr de Klerk:**

5.354 Voir le tableau plus haut au paragraphe 5.197.

**Dr Henderson:**

5.355 Quand elle est appliquée correctement, l'utilisation contrôlée dans des situations spécifiques (comme la fabrication des produits antifrictions) peut réduire les concentrations de chrysotile dans l'air à < 0,1 f/ml la plupart du temps: par exemple comme mentionné dans ma réponse la question 5 a), à la fabrique australienne de produits antifrictions de Victoria, 84 pour cent des 461 échantillons (1992-1997) montraient une concentration de fibres dans l'air < 0,1 f/ml; cependant, le reste montrait des niveaux de fibres dans l'air au-dessus de ce chiffre, bien que les concentrations étaient encore basses. Cela démontre que l'on ne peut pas toujours garantir que les concentrations de fibres n'excéderont jamais 0,1 f/ml, même dans les circonstances fortement réglementées comme la fabrication des produits au chrysotile de haute densité. Pour les raisons discutées dans les sections précédentes de ce rapport, il n'est pas possible de quantifier les risques (par exemple cancer du poumon ou mésothéliome) à partir des pics d'exposition occasionnelle > 0,1 f/ml, parce que ces risques dépendent nécessairement du type de fibre, de l'intensité de l'exposition et de la fréquence et durée de l'exposition; de plus, la quantification du risque requiert nécessairement une extrapolation

---

<sup>26</sup> Valeur limite d'exposition professionnelle qui était autorisée en France avant le bannissement.

du modèle linéaire dose-réponse qui est le sujet de la controverse parce qu'il n'y a pas de données tirées des observations sur les risques d'exposition au chrysotile à faible niveau.

5.356 Les tableaux 12 et 13 précédentes (voir ma réponse à la question 1 d)) donnent quelques estimations de cancer du poumon et du risque de mésothéliome à divers niveaux d'exposition au chrysotile.

5.357 En fin de compte, les explosions occasionnelles ou les pics de concentrations de fibres peuvent être libérées des bâtiments par des événements catastrophiques et incontrôlés qui comprennent la destruction par le feu [244-247], les tremblements de terre ou les explosions [246], y compris la guerre (par exemple le bombardement des villes). Bien que les désastres de ce type ne sont pas fréquents - et les retombées des incendies sont probablement de peu de conséquences pour les habitants à proximité ou pour le public en général [247] - ils posent un risque potentiel pour la santé de certains groupes professionnels qui seront en contact probablement plus souvent avec les retombées d'amiante et les débris comme les pompiers et ceux préposés aux opérations de nettoyage.

**Dr Infante:**

5.358 Comme je crois que "l'utilisation contrôlée" est une appellation inappropriée par rapport à la potentialité d'une exposition à l'amiante, je préfère répondre à cette question dans le contexte de savoir si une norme stricte pour le contrôle de l'amiante à la place de travail peut réduire les expositions en dessous de 0,1 f/cc. Dans maintes situations, quand les normes sont appliquées correctement ou qu'elles sont respectées, il est possible de maintenir les expositions en dessous de 0,1 f/cc. Cependant, dans beaucoup de situations de nos jours, même en présence d'une norme stricte pour maîtriser l'exposition, le niveau de 0,1 f/cc pour l'amiante est dépassé; les dispositions spécifiées sur les pratiques de travail et sur les soins dans le ménage, qui sont requises pour réduire les expositions ne parviennent pas à faire respecter, la communication des risques n'est pas fournie et l'équipement de protection individuelle approprié n'est pas utilisé. En conséquence, les expositions moyennes comme les pics d'expositions au-dessus de 0,1 f/cc se produiront. En ce qui concerne spécifiquement les produits au chrysotile de haute densité, plus de 2 000 infractions de la norme amiante de l'OSHA ont été identifiées dans les secteurs de la classification de standard industriel où l'éventualité pour l'exposition à l'amiante chrysotile surviendrait, à savoir: casse de navire naufragé et travail de démolition, fabrication de produits contenant de l'amiante, couverture de toits, travail dans les wagons relégués sur des voies de garage, travail sur la tôle, fabrication de joints, accessoires d'emballage et de scellage et atelier de réparation automobile.

5.359 En plus des exemples ci-dessus, à mon avis, beaucoup de pratiques de travail ne sont simplement pas assez bonnes dans certaines situations pour réduire les expositions en dessous de 0,1 f/cc. Par exemple, quand bien même les produits en amiante-ciment peuvent être "prétaillés" à la fabrication, les plaques en ciment ont besoin d'être modifiées, percées, coupées et broyées pour les ajuster aux endroits précis. Bien que le mouillage puisse être utilisé dans certaines de ces situations pour couper l'amiante-ciment, le matériau sèche et la poussière passe en suspension dans l'air avec pour résultat une poussière d'amiante incontrôlée, libérée dans l'environnement de travail. Même en de telles situations où les travailleurs sont équipés de masques respiratoires pour empêcher l'exposition, les masques fournis en ces circonstances sont souvent inadaptés. En outre, l'efficacité du masque respiratoire dépend de la façon dont il s'adapte au visage, de la fréquence de leur remplacement, de leur nettoyage, de la réparation et de la qualité de la formation des employés entraînés à les choisir, à nettoyer et à réparer leurs masques. En dépit des règles régissant les bonnes pratiques d'utilisation des masques, les employeurs ne se conforment pas souvent aux réglementations.

5.360 Dans un sens plus général, la non conformité aux réglementations qui pourraient assister au contrôle de l'amiante à des niveaux d'exposition en dessous de 0,1 f/cc est souvent le résultat d'erreur

humaine, (ignorance de la présence de l'amiante, ne comprenant pas les exigences pour protéger les travailleurs de l'exposition dans les situations précises), de non-conformité délibérée, d'un jugement déficient, d'accidents, de l'incapacité à atteindre de façon adéquate la population potentiellement exposée avec une formation correcte et une connaissance des risques pour la santé etc. M'appuyant sur mon expérience dans le domaine de la santé au travail, sur les résultats des données de conformité de l'OSHA et sur la littérature, mon opinion est qu'il est impossible d'utiliser l'amiante et d'assurer que les expositions peuvent être maintenues en dessous de 0,1 f/cc dans un grand nombre de situations.

5.361 Concernant les risques pour la santé suite à l'exposition au chrysotile à 0,1 f/cc, comme mentionné dans ma réponse à la Question 3, l'évaluation du risque conduite par Stayner et coll. (1997) sur la base de l'étude de Dement et coll. (1994) fournit une bonne estimation des risques de maladie sur l'exposition à l'amiante chrysotile, estimation qui n'est pas très différente de celle fournie par les autres études. Ces analyses estiment que l'exposition à 0,1f/cc à l'amiante chrysotile sur une durée de vie professionnelle de 45 ans, soit par exemple 4,5 f/cc-années d'exposition cumulée, aura comme conséquence cinq décès supplémentaires par cancer du poumon et 2 décès supplémentaires par asbestose pour 1 000 travailleurs. L'analyse n'incluait pas le mésothéliome parce qu'il y a eu trop peu de décès par cette cause dans l'étude pour fournir des estimations de risques. Je n'ai pas vu d'évaluations de risques pour le mésothéliome basées sur l'exposition au chrysotile. Ainsi, je ne peux fournir une estimation quantitative du risque par cette cause de décès.

5.362 Parmi ces maladies, le risque de développer une asbestose est probablement le plus sous-estimé. Cette sous-estimation est un reflet du fait que la plupart des évaluations de risque sont basées sur les études de mortalité et les individus avec un diagnostic d'asbestose meurent souvent d'autres causes. Par exemple, dans l'étude de Finkelstein (1982), des 24 individus qui étaient morts avec une asbestose certifiée, quatorze (58 pour cent) l'ont été de cancer du poumon ou de mésothéliome et trois (12.5 pour cent) d'ischémie coronarienne. Ainsi, 70 pour cent des individus avec asbestose qui moururent n'auraient pas été identifiés dans une étude mortalité sur cette population de travailleurs exposés. L'asbestose peut aussi être sous-estimée dans une étude parce qu'on peut la confondre cliniquement avec les autres maladies pulmonaires non malignes. Par conséquent, le risque de décès d'asbestose sur la base des études de mortalité peut habituellement être sous-estimé. Je ne suis pas familier avec les estimations quantitatives de risques par les autres pathologies liées à l'amiante chrysotile.

**Dr Musk:**

5.363 La question n'entre pas dans mon domaine de compétence, excepté que les risques à la suite d'expositions pouvaient être calculés si les niveaux d'exposition sont connus.

*5. d) Est-il possible de maîtriser les risques pour la santé humaine soulevés par l'exposition aux produits au chrysotile de haute densité, en particulier au ciment contenant du chrysotile, sur tout le cycle de vie du produit? L'utilisation contrôlée est-elle une option faisable et praticable dans la vie de tous les jours des travailleurs qui sont exposés occasionnellement à des niveaux potentiellement élevés ("pics d'exposition") d'amiante chrysotile (comme les plombiers, les électriciens, ceux de la maintenance, de la réparation, de l'isolation, de la démolition, de la gestion des déchets et des personnes de type "hommes à tout faire")?*

**Dr de Klerk:**

5.364 Voir ma réponse à la question 5 a).

**Dr Henderson:**

5.365 Dans ma vision des choses, ces questions sont cruciales quant au litige devant l'OMC. À mon avis, la réponse à l'une comme l'autre des questions est NON. Je ne vois pas comment l'amiante en place - ou les produits existants contenant du chrysotile - peuvent être contrôlés à chaque point de l'utilisation finale. Par exemple, EHC 203 a montré de manière répétée que l'exposition touche très probablement les travailleurs qui interviennent dans une myriade de tâches; en outre, ces divers travailleurs représentent une main-d'oeuvre inhomogène dont beaucoup sont à leur compte ou travaillent comme une partie des "petites entreprises".

5.366 Ma perception est aussi basée sur les études comme celle décrite par Kumagai et coll. [4] sur les travailleurs japonais qui interviennent dans la réparation des tuyaux en amiante-ciment, où la concentration de fibres > 5 µm de longueur se situait de 92 f/ml à l'intérieur du trou où ce travail a lieu (domaine 48-170 f/ml) jusqu'à 15 f/ml à l'extérieur du trou; la phrase finale dans le résumé de ce rapport là montre qu'environ 18 pour cent seulement de ces travailleurs utilisaient un équipement de protection respiratoire. En outre, une enquête en Finlande trouvait des concentrations occasionnelles élevées de fibres à l'intérieur des équipements de protection individuelle pendant les travaux d'enlèvement de l'amiante suggérant que ces matériels ne sont pas toujours efficaces.

5.367 Un autre facteur qui mérite considération dans certaines sociétés, comme l'Australie c'est la médiocre conformité du travailleur par rapport contrôles. Par exemple, j'ai connaissance d'infractions dans l'utilisation des équipements de protection (malgré les amendes), parce que les matériels de protection peuvent être encombrants et inconfortables - spécialement dans les climats chauds comme en Australie - provoquant une irritation de la peau par la sueur accumulée à l'intérieur.

5.368 Dans la littérature citée tout au long de ce rapport et pour les raisons invoquées, il semble clair qu'il y a un large consensus parmi les experts sur le fait que l'utilisation contrôlée du chrysotile (ou des autres variétés de l'amiante) n'est pas faisable en pratique pour certains groupes de travailleurs notablement ceux qui interviennent dans les métiers de la construction (par exemple voir EHC 203).

**Dr Infante:**

5.369 Comme mentionné dans mes réponses à plusieurs questions précédentes, à mon avis, il n'est pas possible de contrôler le risque pour la santé humaine posé par l'exposition à l'amiante chrysotile tout au long de son cycle de vie. "L'utilisation contrôlée" n'est pas une option pratique et faisable dans la vie de tous les jours des travailleurs. Alors que "l'utilisation contrôlée" est sans doute plus réalisable dans le secteur de la fabrication, les infractions des réglementations punissables par la loi sous forme d'amendes se produisent encore. Dans le secteur de la construction, le contrôle des expositions à l'amiante est beaucoup plus difficile à réaliser comparé à celui de la fabrication. Les travailleurs qui ont des métiers en tant que plombiers, électriciens, personnel de maintenance, les réparateurs, les travailleurs de l'isolation, de la démolition, dans la gestion des déchets et les hommes à tout faire subiront très probablement des pics d'expositions intermittentes à l'amiante. Ces expositions résultent du manque de connaissances sur la nuisance et sur la façon de la reconnaître, du manque d'équipement de protection individuelle et d'instructions sur l'entretien de cet équipement de protection etc...comme il a été mentionné plus haut dans les réponses aux autres questions.

**Dr Musk:**

5.370 Selon moi, l'utilisation contrôlée est probablement possible, cependant pas en pratique mais ceci n'est pas du domaine de ma compétence.

**5. e) *Est-il possible de contrôler les risques pour la santé humaine soulevés par l'exposition aux produits au chrysotile de haute densité, en particulier le ciment contenant du chrysotile dans les***

*circonstances non professionnelles comme l'intervention sur ces produits par des individus à titre privé (découpage, sciage, enlèvement etc...)? L'utilisation contrôlée est-elle une option pratique et faisable pour cette catégorie de la population?*

**Dr de Klerk:**

5.371 Voir ma réponse à la question 5 a).

**Dr Henderson:**

5.372 Faisant suite à ma réponse à la question antérieure, ma réponse à ces deux questions est aussi NON. Cependant les risques suites aux interventions occasionnelles ou peu fréquentes sur les produits contenant seulement du chrysotile (par exemple par les "bricoleurs" chez eux) - quoique non quantifiables à cause de l'absence de données - doivent être très faibles pour le cancer du poumon et le mésothéliome, et inexistantes pour l'asbestose.

**Dr Infante:**

5.373 Aussi difficile que soit le contrôle de l'exposition à l'amianté chrysotile durant l'intervention sur les produits en ciment dans le cadre professionnel, il l'est encore beaucoup plus dans les circonstances non professionnelles parce qu'il n'y a pas de moyens efficaces d'identifier la population potentiellement à risque. En conséquence, il y a un manque de connaissances sur la nuisance et sur la façon de la reconnaître, un manque d'équipement de protection individuelle et de formation sur l'entretien de cet équipement etc...comme il a été mentionné dans les réponses aux autres questions plus haut. Par conséquent, selon moi, il n'est pas possible de limiter l'exposition dans de telles circonstances.

**Dr Musk:**

5.374 L'utilisation contrôlée est probablement possible mais pratiquement impossible selon mon opinion peu compétente.

**Question 6:**

*Les parties sont en désaccord à propos de la pathogénie relative des fibres de chrysotile en comparaison des fibres de substitution en particulier les fibres de cellulose, les fibres para-aramides, les fibres de verre et les fibres d'alcools de polyvinyle (PVA). Le Canada considère que dans l'ensemble, on n'a pas démontré que les fibres de substitution étaient moins toxiques que les fibres de chrysotile et qu'en bannissant le chrysotile, la France a remplacé le "beaucoup étudié mais néanmoins indétectable risque associé aux utilisations modernes du chrysotile par le risque inconnu mais peut-être plus grand associé à l'utilisation de fibres de substitution" [Premier exposé oral du Canada, paragraphe 90]. D'autre part, Les Communautés européennes soutiennent qu'aucun des produits de substitution - fibreux ou non fibreux - au chrysotile, et en particulier aucun des substituts à l'amianté-ciment n'a été classé comme cancérigène prouvé chez l'homme; et que de là, les produits de substitution présentent globalement moins de risques pour la santé humaine que l'amianté chrysotile [voir Deuxième soumission écrite, pages 10 à 15].*

6. a) *Est-il correct de soutenir que les fibres de substitution non-fibreuses sont sans danger et moins risquées que le chrysotile et que cette préoccupation concernant les risques potentiels pour la santé doit être focalisée sur les substituts fibreux? Dans ce contexte, pourriez-vous être plus précis sur "l'effet fibre" des fibres de substitution? Quelles conclusions générales peuvent être tirées sur la "respirabilité" et la biopersistance des fibres de substitution?*

**Dr de Klerk:**

5.375 Comme esquissé plus haut, la pathogénie des fibres est liée à leur taille, leur forme, leur durabilité et leur nombre. Ainsi, toutes les parties de cette question peuvent être répondues de la même manière. La discussion est ici de savoir s'il est plus sûr de coller au cas bien étudié du chrysotile qui possède un risque cancérigène spécifique et partiellement quantifiable ou de faire usage d'autres substances qui ont le potentiel d'augmenter le risque d'une manière non quantifiable autrement dit le principe du "mieux vaut le diable que vous connaissez". Par exemple, les fibres para-aramides ont récemment été classées par l'IARC dans le groupe 3, celui des produits "non classables en ce qui concerne leur cancérigénicité".

5.376 Les fibres de substitution doivent être comparées au chrysotile sur la base des paramètres énumérés plus haut, à savoir la taille, la forme, la durabilité et la quantité. Ce sont toutes des propriétés de fibres et par conséquent "l'intérêt devrait être porté sur les substituts fibreux". Les fibres de substitution peuvent ensuite être comparées au chrysotile par rapport à ces quatre paramètres. Je ne suis pas compétent pour me prononcer dans "quelle mesure les concentrations nuisibles peuvent être contrôlées" mais je crois comprendre que les quatre substituts qui sont mentionnés entraînent des opérations moins poussiéreuses que leurs équivalentes avec le chrysotile. En ce qui concerne les trois autres paramètres: l'ensemble des substituts excepté la fibre de verre, produit une grande proportion de fibres non respirables par rapport au chrysotile, mais les fibres respirables sont similaires pour toutes les substances et la fibre de verre est la moins durable; les quatre excepté la [fibre de] cellulose sont moins durables que le chrysotile, mais la cellulose est beaucoup moins poussiéreuse et a aussi été utilisée depuis longtemps sans preuve d'un effet indésirable.

5.377 Mises en balance, il semble moins probable que les fibres de substitution causent des effets indésirables (de par la nature des fibres) comparé au chrysotile.

**Dr Henderson:**

5.378 L'opinion courante à propos de ce problème montre que les nuisances sur le système biologique - en particulier les risques cancérigènes - de toutes les fibres sont déterminées par les trois D: dose, dimension de la fibre et durabilité (biopersistance) [248-250]. Par conséquent, les matériaux de substitution qui ont engendré le plus de souci sont les matériaux fibreux par opposition aux substances non fibreuses (les matériaux non fibreux peuvent montrer ou pas des effets différents du point de vue de la toxicologie, mais cette discussion est centrée sur les risques cancérigènes). Par exemple, les fibres céramiques réfractaires (RCF) constituent une préoccupation [251] parce qu'elles peuvent avoir des dimensions similaires à celles des variétés d'amphiboles de l'amiante et on a mentionné que les FCR induisent le mésothéliome chez les animaux de laboratoire.

5.379 Dans une revue de la littérature en 1995, de Vuyst et coll. [248] avaient conclu que:

"Le groupe des fibres minérales artificielles ou fibres vitreuses (MMMVF ou MMVF) comprend la laine de verre, la laine de roche, la laine de laitier, les filaments de verre et microfibrilles, et les fibres céramiques réfractaires (RCF). Les observations expérimentales ont fourni la preuve que certains types de MMVF sont bioactives dans certaines conditions. Le rôle critique des paramètres de taille a été démontré dans les expériences sur animal et sur les cellules. Il est cependant difficile d'extrapoler les résultats de ces études à l'homme parce qu'ils by-passent les mécanismes liés à l'inhalation, à la déposition, à la clairance et à la migration. Les études par inhalation sont plus réalistes, mais montrent des différences entre les espèces animales en ce qui concerne leur sensibilité à l'induction de tumeurs par les fibres. La biopersistance de la fibre est un facteur important comme il a été suggéré dans les récentes études par inhalation qui montrent que les RCF provoquent des fibroses, des tumeurs pulmonaires et des mésothéliomes. Il n'y a aucune preuve solide que les expositions à la laine de verre, de roche et de laitier sont associées aux fibroses pulmonaires, aux lésions pleurales ou aux maladies

respiratoires non spécifiques chez l'homme. L'exposition aux RCF pourraient accentuer les effets du tabagisme en provoquant une obstruction des voies respiratoires. Un taux de mortalité standardisé (SMR) élevé pour le cancer du poumon a été montré dans les cohortes de travailleurs exposés aux MMVF, en particulier dans la phase technologique préliminaire de la production de laine minérale (laine de laitier). Durant cette phase, plusieurs agents cancérigènes (arsenic, amiante, hydrocarbures aromatiques polycycliques (PAH) étaient aussi présente à la place de travail et les données quantitatives sur le tabagisme et les niveaux de fibres manquent. Il n'est pas possible à partir de ces données de déterminer si le risque de cancer du poumon est dû aux MMVF elles-mêmes. On n'a montré aucune augmentation de risque de mésothéliome dans les cohortes de travailleurs exposé à la laine de verre, de laitier ou de roche. En fait les données épidémiologiques disponibles sont insuffisantes concernant les maladies cancéreuses chez les travailleurs dans la production de RCF à cause d'une main-d'oeuvre peu nombreuse et d'une production industrielle relativement récente" [résumé].

5.380 Dans une revue de la littérature publiée en français en 1999, Boillat et coll. [250] en venaient aux mêmes conclusions:

"Le groupe des fibres minérales artificielles comprend les laines de laitier, de verre, de roche, les filaments et les microfibrilles de verre ainsi que les fibres céramiques réfractaires. La toxicité des fibres minérales est déterminée par plusieurs facteurs tels que le diamètre (inférieur ou égal à 3-3,5 µm) et la longueur des fibres (< 100 µm), leur biopersistance qui est beaucoup plus courte pour les fibres minérales artificielles que pour les fibres d'amiante, leur structure physico-chimique et leurs propriétés de surface, et leur niveau d'exposition. La composition chimique des divers types de fibres artificielles dépend directement de la matière première utilisée pour les fabriquer. Alors que les fibres trouvées dans la nature sont de structure cristalline, la plupart des fibres artificielles sont des silicates amorphes combinés à différents oxydes de métaux et additifs. Les observations utilisant l'administration par voie intracavitaire ont fourni la preuve que certains types de fibres artificielles sont bioactives et peuvent induire des tumeurs du poumon et le mésothéliome. Il est difficile d'extrapoler ces résultats à l'homme car ils by-passent les mécanismes liés à l'inhalation, à la déposition, à la clairance et à la migration. Les études par inhalation montrent des résultats plus réalistes mais des différences sont observées entre les espèces animales en ce qui concerne leur sensibilité au développement des tumeurs. Il n'y a pas d'éléments solides pour affirmer que l'exposition aux diverses laines est associée à des fibroses pulmonaires, des lésions pleurales ou des maladies respiratoires non spécifiques chez l'homme. Une exception éventuelle pourrait être signalée pour les fibres céramiques réfractaires. Un taux de mortalité standardisé légèrement augmenté pour le cancer du poumon a été documenté dans les grandes cohortes de travailleurs (États-Unis, Europe et Canada) exposées aux fibres minérales artificielles, spécialement dans la phase technologique préliminaire. Il n'est pas possible de déterminer à partir de ces données si le risque de cancer du poumon est dû aux fibres minérales artificielles elles-mêmes, en particulier à cause du manque de données sur les habitudes tabagiques. Aucun excès de risque de mésothéliome n'a été démontré dans ces cohortes. Les données épidémiologiques sont insuffisantes à ce jour concernant la capacité des fibres céramiques réfractaires à provoquer des maladies tumorales." [résumé].

5.381 Dans une seule étude sur les RCF, Glass et coll. [252] décrivaient ceci:

"Dans les récentes expériences par inhalation conduites à la fois sur les rats et les hamsters ... à la plus forte dose testée ... il y avait une incidence augmentée de tumeurs dans les deux espèces. Les doses plus faibles étaient seulement examinées chez le rat et à ces doses il n'y a pas d'excès significatif de tumeurs du poumon. Les recherches épidémiologiques sur les travailleurs engagés dans la fabrication de fibres céramiques ont montré un faible excès de plaques pleurales. Ce phénomène a été étudié plus tard mais pourrait être dû à des facteurs d'exposition confondant. Les populations disponibles pour l'étude sont petites et leurs expositions plutôt courtes, mais on a été prudent de considérer qu'elles doivent rester sous surveillance pendant quelque temps, ceci malgré le fait que les expositions actuelles dans l'industrie des fibres céramiques sont faibles (< 1 f/ml) et qu'elles seront encore réduites" [résumé].

5.382 Okayasu et coll. [253] avaient aussi découvert que les fibres RCF-1 étaient moins cytotoxiques et mutagéniques que le chrysotile:

"La cytotoxicité et la mutagénicité de la trémolite, de l'ériionite et des fibres céramiques artificielles (RCF-1) étaient étudiées en utilisant les cellules hybrides A(L) homme-hamster. Les résultats étaient comparés à ceux des fibres de chrysotile rhodésien UICC. Le test de mutation des cellules A(L), basé sur le gène marqueur S1 situé sur le chromosome humain 11 qui est le seul chromosome humain contenu dans la cellule hybride, a démontré une plus grande sensibilité que les tests conventionnels pour la détection des mutations de délétion. La trémolite, l'ériionite et les fibres FCF-1 étaient significativement moins cytotoxiques pour les cellules A(L) que le chrysotile. Les études de mutagénicité sur le locus HPRT ne révélaient aucun rendement de mutation significatif avec aucune de ces fibres. Au contraire, aussi bien l'ériionite que la trémolite induisent des mutations S1 dépendant de la dose dans les cellules exposées aux fibres, les fibres de la première induisant un rendement de mutation significativement plus élevé que celles de la seconde. D'autre part, les fibres RCF-1 étaient nettement non mutagéniques. À doses équitoxiques (survie de la cellule à approximativement 0,7), on avait découvert que l'ériionite était le plus puissant mutagène parmi les trois fibres testées et à un niveau comparable à celui des fibres de chrysotile. Ces résultats montrent que les fibres RCF-1 ne sont pas génotoxiques aux conditions utilisées dans les études et suggèrent que l'incidence élevée de mésothéliome observée auparavant chez le hamster peut être soit le résultat d'une sensibilité sélective de la plèvre de l'animal face à une irritation chronique induite par la fibre soit due à un traitement prolongé de la fibre. En outre, le potentiel mutagénique relativement élevé de l'ériionite est consistant avec la documentation sur sa cancérogénicité qui est bien documentée [résumé].

5.383 Une considération importante se trouve dans le fait que les dimensions de la fibre pour certains matériaux de substitution (par exemple la fibre de verre) peuvent être modifiées suivant les procédés de fabrication utilisés, de sorte que ces substituts peuvent être conçus pour avoir des caractéristiques de fibres et de dimensions différentes de l'amiante ou similaires à l'amiante: comme seul exemple, les dimensions de la fibre de verre peuvent être modifiées et quand elles sont implantées dans les animaux de laboratoire, les fibres d'une taille "correcte" peuvent induire le mésothéliome.

5.384 Pour cette raison, l'évaluation des matériaux de substitution aux dimensions de fibres similaires à celles de l'amiante devrait être effectuée avant que ces matériaux ne soit pas utilisés dans les produits disponibles au grand public (par exemple tests toxicologiques, de clastogénicité, de ruptures de chaînes ADN, de mutagénicité et de génération de radicaux libres en utilisant les systèmes *in vitro* et/ou l'évaluation *in vivo* comme le test intrapéritonéal chez les rats) [248, 249, 251-256].

5.385 Néanmoins, mon point de vue est que mettre en bloc toutes les fibres de substitution ensemble est aussi erronée que réunir les fibres de chrysotile et d'amphibole dans la même catégorie. Par exemple, les RCF sont un sujet de préoccupation continue, mais les autres fibres de substitutions telles les fibres de cellulose, les fibres para-aramides et les fibres d'alcools polyvinyliques paraissent différentes du chrysotile en termes de dimensions de fibre et en particulier de biopersistance.

5.386 NICNAS 99 résume ces considérations en termes ci-après:

"Toute substitution au chrysotile devrait se faire par une substance moins dangereuse. Il y a un débat en cours sur les effets sur la santé des produits de substitution telles les fibres minérales synthétiques, les fibres organiques naturelles et les fibres organiques synthétiques.

En général, il y a peu de données sur les effets sur la santé des matériaux alternatifs (par comparaison aux fibres asbestiformes) et à cause de cela, il est difficile de faire une évaluation de la pathogénie et de la cancérogénicité potentielle de beaucoup de ces substituts.

Bien que ce ne soit pas le seul facteur déterminant de la pathogénie potentielle, les dimensions des fibres (longueur, largeur et rapport longueur sur diamètre) sont considérées comme quelques unes des plus importants facteurs associés au potentiel cancérogène (cancer du poumon et mésothéliome) ... Les dimensions des fibres communément acceptées comme 'sommet du risque' sont celles > 5 µm de longueur et < 3 µm de largeur (diamètre).

Les fibres de substitution les plus couramment utilisées en Australie (et à l'étranger) pour les matériaux antifrictions sont les fibres aramides, l'attapulgite, la fibre de verre, les fibres céramiques réfractaires, les fibres semi-métalliques, la laine minérale, la laine d'acier, la cellulose, les fibres en titanate, et la wollastonite et pour les joints ce sont les fibres de verre, de carbone et aramide.

... Il faudrait aussi noter que ... les différences de longueur de fibres, de diamètre et de propriétés de surface peuvent conduire à des profils toxicologiques complètement différents.

Un rapport récent des Communautés européennes a conclu que les données disponibles soutiennent généralement la conclusion que les fibres PVA, de cellulose, p-aramides, de laines de verre et de laitier sont probablement plus sûres à l'utilisation que le chrysotile. Cependant, les RCF sont un sujet de préoccupation toujours en cours ..." [page 125].

### **Dr Infante:**

5.387 Je n'ai vu aucune information qui indique que les substituts non fibreux du chrysotile sont cancérigènes ou qu'ils causent des maladies pulmonaires non malignes. Je me concentrerais sur les substituts fibreux au sens de leur capacité à atteindre le tissu pulmonaire ("respirabilité") et leur toxicité propre. Évidemment, si les fibres de substitution ne sont pas respirables, il y a peu de souci à se faire quant à leur "potentiel" à causer les maladies des poumons. (L'attention devrait être portée sur les effets défavorables résultant de l'exposition de la peau et des yeux). Si les fibres de substitution sont respirables, il est alors nécessaire de focaliser l'attention sur leur toxicité relativement à celle du chrysotile de par leur capacité à causer le cancer du poumon, les maladies pulmonaires non-malignes et le mésothéliome.

5.388 Les données suites à ma revue de la littérature dans ce domaine de recherche paraissent indiquer que les fibres d'alcools de polyvinyle (PVA) sont pour la plupart dans le domaine de 10-16 microns de diamètre et dès lors trop grande pour être respirable et ainsi causer les maladies pulmonaires. En termes de biopersistance, si elles étaient respirables, elles se dégraderaient très lentement. Les fibres para-aramides sont aussi généralement de diamètre 10-12 microns et elles auraient peu de chance d'être respirées. Ces fibres contiennent cependant des fibrilles d'environ 0,2 microns de diamètre qui peuvent être libérées par un fort apport d'énergie et elles deviendraient respirables. Les fibrilles p-aramides supérieures à 5 microns de longueur sont moins biopersistantes que les fibres de chrysotile de longueur équivalente (Searl, 1997). Les données sur les dimensions des fibres de cellulose indiquent une longueur médiane et un diamètre d'environ 7,5 et 1,50 microns respectivement, ce qui montre qu'elles sont dans le domaine respirable (Muhle et coll. 1997). En termes de biopersistance, les fibres de cellulose avaient une demi-masse par rapport à la durée dans le poumon de rat de 72 jours et bioaccumulaient dans les poumons. Les données sur la distribution des fibres de verre montrent que la majorité d'entre elles sont dans le domaine respirable mais la distribution de taille de la fibre pour les filaments de verre montre qu'une petite portion seulement est dans le domaine respirable. Les fibres de verre sont moins biopersistantes que celles de chrysotile. En général, en termes de combinaison de la "respirabilité" et de la biopersistance, à l'exception des fibres de cellulose, les fibres de substitution paraissent avoir moins de bioaccumulation dans les poumons que les fibres de chrysotile car elles sont soit moins respirables soit pas aussi biopersistantes.

5.389 La relation entre la biopersistance et la toxicité est compliquée. Les fibres de chrysotile sont moins biopersistantes que les fibres amphiboles, cependant les données expérimentales montrent un pouvoir d'activités biologiques semblables vis à vis du cancer des poumons, du mésothéliome et de la fibrose.

**Dr Musk:**

5.390 Je suis d'accord philosophiquement avec l'argumentaire canadien. Cependant, il n'y a pas de preuve, que je sache, de la cancérogénicité des substituts dans les études sur l'animal et seule la laine de roche a été associée à un risque accru de cancer du poumon dans les études épidémiologiques.

**6. b) Dans quelles mesures, les caractéristiques physiques et les propriétés chimiques des fibres de substitution déterminent leur toxicité ? Est-ce correct de dire que les fibres de substitution artificielles sont supérieures aux fibres de substitution naturelles et dans quelle mesure les expositions aux concentrations nuisibles peuvent être contrôlées pendant les divers stades de la production? Est-ce que votre opinion est basée sur une ou plus d'une preuve ci-après: i) caractéristiques physiques/chimiques des fibres de substitution, ii) données épidémiologiques, iii) résultats *in vitro*, iv) résultats *in vivo*?**

**Dr de Klerk:**

5.391 Voir ma réponse à la question 6 a).

**Dr Henderson:**

5.392 Ces questions sont couvertes dans une large mesure par ma réponse à la question précédente. De nouveau, la dose, les dimensions de la fibre (y compris la chimie de surface) et la biopersistance paraissent représenter les propriétés qui déterminent la toxicité et la cancérogénicité de tout type de fibres. Le problème de la capacité de contrôle au cours des divers stades de la production est une question industrielle et d'engineering et tombe en dehors de ma compétence.

5.393 Mon opinion sur les nuisances potentielles de ces fibres sur le système biologique est basée sur les caractéristiques physiques des fibres de substitution, les preuves *in vivo* (induction de tumeurs dans les expériences sur les animaux de laboratoire) et les études *in vitro* (comparaison du pouvoir mutagène décrit en regard des autres cancérogènes connus). Au mieux de mes connaissances, il n'y a pas d'étude épidémiologique à grande échelle sur les fibres de cellulose, sur les fibres para aramides, ou les fibres PVA; Deux grandes recherches épidémiologiques sur les fibres de laine de laitier à la fois en Europe et aux États-Unis montraient effectivement une augmentation de risque relatif de cancer du poumon chez les travailleurs de la production mais cet effet peut être explicable par les autres facteurs confondants qui interviennent dans la fabrication de ces matériaux.

**Dr Infante:**

5.394 Du point de vue de la toxicologie générale, je concentrerais mon intérêt sur tout matériau fibreux de dimensions et de diamètre aérodynamique susceptible de les rendre respirable et sur leur "potentiel" à causer les effets défavorables sur la santé. Cela est discuté dans ma réponse à la question 6(a) précédente. Les informations sur la toxicité des fibres de substitution sont discutées dans la question 6(c), qu'elles viennent des preuves épidémiologiques ou des données toxicologiques. Le rôle des propriétés chimiques des fibres dans l'induction de cancer ne m'est pas clair. La nature des procédés de fabrication rendent les fibres de substitution plus aisément contrôlables que les fibres d'amiante.

**Dr Musk:**

5.395 Je ne sais pas: mais je comprends au sens large que les propriétés chimiques et physiques des fibres de substitution entraînent moins de risque de maladie.

**6. c) Les parties concentrent un volet de leurs argumentaires sur les fibres de cellulose, les fibres para-aramides, les fibres de verre et les fibres d'alcools polyvinyliques (PVA). Quelles sont les preuves existantes concernant la toxicité et les risques pour la santé de ces substituts? Est-ce que les éléments présentés montrent que ces produits sont moins/également/plus toxiques que les fibres d'amiante chrysotile?**

**Dr de Klerk:**

5.396 Voir ma réponse à la question 6 a).

**Dr Henderson:**

5.397 Dans les études expérimentales sur les fibres para-aramides comparées au chrysotile, Warheit et coll. [12, 257] avaient découvert que les p-aramides sont biodégradables dans les poumons des rats exposés, présentant une clairance plus rapide que celle des longues fibres de chrysotile qui montraient une biopersistance plus grande. Dans leur étude de 1996, ces auteurs [12] indiquaient que:

"... la fibre p-aramide est biodégradable dans les poumons des rats exposés; au contraire, la clairance des longues fibres de chrysotile était lente ou peu importante ce qui a pour conséquence une rétention pulmonaire des longues fibres d'amiante chrysotile. Les changements de dimension des fibres d'amiante ainsi que les données sur le marquage des cellules pulmonaires montrent que les fibres d'amiante chrysotile peuvent produire des effets pulmonaires à long terme plus importants quand on les compare à ceux des fibrilles de para-aramides inhalées" [résumé].

5.398 L'État présent de la connaissance a été résumé par Harrison et coll. [19] dans une revue récente des nuisances comparatives du chrysotile et de ses substituts:

"Il y a maintenant des substituts que l'on peut mettre en application pour les utilisations principales restantes du chrysotile. Le manque de données complètes concernant la toxicologie et la santé empêchent une évaluation générale de la sûreté des fibres de substitution, l'application des principes de base de la toxicologie des fibres permet de prendre une décision pragmatique sur la sûreté relative des substituts potentiels. Notre jugement est basé sur les considérations relatives aux propriétés intrinsèques des fibres, sur la pathogénie du chrysotile comparée à celle des fibres de substitution, et sur la potentialité pour des expositions incontrôlées. Les trois paramètres-clés que sont la dose, la dimension (en particulier le diamètre) et la durabilité déterminent les différentiels de nuisances. La bonne prise en compte de ces facteurs nous conduit aux conclusions ci-après concernant le chrysotile et ses principaux substituts.

Le chrysotile par lui-même peut causer le cancer du poumon et l'asbestose; Il n'est pas clair si le chrysotile seul peut causer le mésothéliome chez l'homme, et il ne peut pas en tout état de cause, alors que la trémolite et les autres amphiboles le peuvent certainement. Il n'y a pas d'évidences définitives en faveur d'un niveau de seuil d'exposition pour l'induction de cancer du poumon, cependant certaines études suggèrent l'existence d'un seuil.

Les propriétés dangereuses intrinsèques du chrysotile ne peuvent jamais être "conçues artificiellement" et le potentiel de nuisance restera toujours présent. La prévention contre une atteinte à la santé s'appuiera ainsi toujours sur le contrôle de l'exposition, un fait qui ne donnera pas une garantie comme l'histoire l'a montré.

À la différence du chrysotile, les fibres de substitution peuvent souvent être conçues ou sélectionnées pour posséder des caractéristiques particulières. Les critères pour la substitution de l'amiante par d'autres fibres comprennent a) les fibres de substitution ne sont pas dans le domaine respirable, ne se fibrillent pas facilement et/ou sont moins durables que le chrysotile; b) les autres matériaux qui peuvent être incorporés dans le produit de remplacement ne produisent pas, en combinaison avec la fibre de remplacement, plus d'altération globale que le chrysotile seul; c) le produit de remplacement a une performance équivalente ou acceptable; et d) la substitution entraînerait des expositions aux fibres plus

faibles dans l'ensemble pendant la fabrication, l'utilisation et l'élimination, prenant en compte les expositions probables. Le même principe général peut être appliqué aux fibres de substitution autres que celles considérées ici.

Nous jugeons que les fibres PVA poseront moins de risque que le chrysotile parce qu'elles sont en général trop grandes pour être respirables, ne fibrillent pas et le matériau parent provoque peu ou pas de réaction au niveau des tissus. Les fibres aramides ont un potentiel limité d'exposition quand on le compare au chrysotile parce qu'ils sont généralement de diamètre plus grand et que la production de fibrilles respirables demande une énergie intense. Les fibrilles de PVA sont moins pathogènes que le chrysotile, sont moins biopersistante et sont biodégradables. La cellulose possède l'avantage de présenter une longue expérience à l'utilisation dans une variété d'industries sans avoir soulevé de préoccupations importantes. Le potentiel de génération des fibres respirables semblent être moindre que celui du chrysotile, bien que la fibrillation soit possible. La cellulose est durable dans le poumon, et ses propriétés biologiques devraient par conséquent être l'objet de recherches ultérieures. Cependant, les niveaux d'exposition pour les usages courants sont faibles et elle est biodégradable dans l'environnement.

Nous croyons que l'utilisation continue du chrysotile dans les produits en amiante-ciment n'est pas justifiable face aux substituts qui sont disponibles et techniquement adéquats. De même, il semble qu'il n'y ait aucune justification pour l'usage résiduelle continu du chrysotile dans les matériaux antifrictions" [pages 610 et 611].

5.399 À partir des utilisations passées et connues de l'amiante et des enquêtes sur les utilisations courantes en Australie, il est évident que les fibres alternatives ont remplacé dans une large mesure le chrysotile pour les produits ci-après [NICNAS 99, page 111]:

"Produits où l'utilisation du chrysotile a été complètement remplacée:

- Plaques de ciment, tubes et tuyaux.
- Tuiles pour couverture de toits.
- Textiles.
- Fibres d'isolation.
- Sabots de freins des trains.
- Plaquettes de disques de frein des voitures neuves (on n'a identifié qu'un seul nouveau modèle de véhicule équipé de plaquettes de freins contenant l'amiante en Australie).

Produits où une grande proportion de chrysotile utilisé a été remplacée:

- Disques d'embrayage (dans les véhicules automobiles et les machines industrielles comme par exemple les tracteurs, commandes centrifuges).
- Plaquettes de disques de freins (dans les taxis anciens et les véhicules de la poste et les machines industrielles).
- Joints tels dans les dévideuses en spirale et joints de tête.
- Rondelles, bagues [de robinet]
- Matériau d'emballages.
- Lames de rotor (par exemple dans les pompes à haut vide)".

5.400 Il est remarquable que le chrysotile ne soit pas utilisé plus longtemps comme garnitures de freins dans les nouvelles voitures pour passagers produites en Australie par la plupart des fabricants, ayant été remplacé par les matériaux de substitution: NICNAS 99 observe en ces termes:

"Sur 26 compagnies, 25 affirmaient qu'elles utilisent un équipement d'origine sans amiante dans tous les modèles courants. Une compagnie (Ford Motor Australie) mentionnait qu'elle utilise encore des pièces en amiante dans deux modèles courants: joints de tête en amiante pour les Econovan et les garnitures de freins arrières pour le modèle utilitaire Ford. Ford Australie a introduit des composants sans amiante pour ses modèles les plus populaires (par exemple Laser, Falcon et Fairlane) entre 1989 et 1995. D'autres modèles courants fabriqués par Ford ont été sans amiante depuis leur introduction. ... Les

pièces en amiante sont importées par 6 des 26 compagnies (BMW, Ford, Mazda, Mitsubishi, Nissan et Toyota) dont cinq qui utilisent des pièces en amiante sur les véhicules supplantés et une compagnie (Ford Australie) utilisant les pièces en amiante dans les modèles courants et les modèles supplantés... la majorité des constructeurs de véhicules affirme qu'ils ont eu des politiques en place visant à ne pas utiliser des composants à base d'amiante dans les nouvelles voitures depuis les cinq à dix dernières années" [22].

5.401 Cette tendance d'utiliser des garnitures de freins sans amiante est montré dans le tableau 15 ci-après - comparé à l'usage des garnitures de freins en amiante - entre 1994 et 1998 (les garnitures de freins contenant de l'amiante paraissent être utilisées principalement sur les anciens modèles de véhicules et ceux qui sont supplantés).

TABLEAU 15: IMPORTATION DE GARNITURES DE FREINS AVEC ET SANS AMIANTE  
EN AUSTRALIE, 1994-1998

Importations	Nombre d'articles				
	1994	1995	1996	1997	1998 (janvier- août)
Garnitures de freins en amiante, voitures passager	492 295	47 735	43 087	771 182	(548 692)
Garnitures de freins sans amiante, voitures passager	70 109	321 472	485 812	2 084 963	(4 057 143)

Source: NICNAS 99.

#### Dr Infante:

5.402 À ma connaissance, il n'y a aucune information montrant que les fibres de cellulose, para-aramides ou d'alcools polyvinyliques (PVA) sont cancérigènes. La cancérigénicité des fibres de cellulose n'a pas été étudiée expérimentalement. Cependant, il convient de noter que la cellulose a été utilisée dans l'industrie papetière durant des centaines d'années et qu'à ce jour, aucun excès de cancer du poumon et de mésothéliome n'a pas été observé. Les excès d'incidence de cancer du pharynx et/ou du larynx ont été mentionnés dans deux études mais ces observations n'ont pas été corroborées par d'autres études (IARC, 1987). La poussière de bois est associée au cancer sino-nasal mais pas avec le cancer du poumon ou le mésothéliome. Un risque relativement plus grand paraît être associé aux bois durs comparé aux bois mous, ce qui suggère que la cellulose pourrait ne pas être le facteur principal dans l'induction de ces cancers. Les travailleurs exposés aux poussières de coton ne montrent pas non plus d'excès de cancer du poumon ou de mésothéliome quand bien même ils développent la byssinose. Le débat autour du fait de savoir si cette maladie est due à la poussière de coton en elle-même ou aux contaminants de la fibre de coton n'est cependant pas résolu.

5.403 La cancérigénicité des fibrilles para-aramides a été étudiée sur les animaux de laboratoire par inhalation et par injection intra-péritonéale. Aucune réponse cancéreuse n'a été observée. Ainsi que l'a conclu l'IARC (1997) il n'y a pas suffisamment de preuve d'une cancérigénicité des fibrilles para-aramides chez les animaux de laboratoire. La cancérigénicité des fibrilles para-aramides n'a pas été évaluée chez l'homme. De la même manière, l'IARC (1987) a conclu sur la base de sa revue des tests de cancer chez l'animal qu'il n'y a pas d'évidence de cancérigénicité des fibres PVA. Les fibres PVA n'ont pas été évaluées pour leur cancérigénicité chez l'homme. C'est aussi mon avis qu'il n'y a pas de preuves que ces fibres présentent un risque quelconque de cancer chez l'homme.

5.404 En ce qui concerne les fibres de verre, l'IARC (1988) a conclu qu'il y avait des évidences suffisantes pour la cancérigénicité de la laine de verre chez les animaux de laboratoire et des

évidences inadéquates en ce qui concerne la cancérogénicité de la laine de verre chez l'homme. Suite à la revue de l'IARC (1988), mes collègues et moi avons examiné les études épidémiologiques et toxicologiques en rapport avec l'exposition aux fibres de verre. À notre avis, il y a des résultats concluants par les études d'implantation et d'inhalation montrant que les fibres de verre sont cancérogènes chez les animaux de laboratoire (Infante et coll. 1994). Les études chez les travailleurs exposés aux fibres de verre démontrent aussi un risque significativement élevé de décès par cancer du poumon. Notre interprétation de ces études est que le travail dans la fabrication des fibres de verre engendre en lui-même un risque élevé de décès par cancer du poumon. Au-delà du doute, est-il prouvé par l'étude épidémiologique que la fibre de verre est un cancérogène pour l'homme? A mon avis, cela ne l'est pas. Cependant, étant donné les résultats du test de cancer positif chez l'animal, le fait de savoir que ces fibres puissent être inhalées et retenues dans les poumons, la preuve que les travailleurs employés à la fabrication de ces fibres ont à un taux significativement élevé de décès par cancer du poumon, étant donné ce constat, mon opinion est qu'il est plus probable que le contraire que les fibres de verre sont cancérogènes chez l'homme et que le travail dans cette industrie transporte génère en lui-même un risque élevé de décès par cancer du poumon.

5.405 Mon opinion est également que les fibres de verre ne sont pas aussi puissantes que l'amiante chrysotile à provoquer une maladie. Quant à la capacité des fibres de verre à causer le cancer du poumon, j'ai émis auparavant l'idée que sur une base de fibre pour fibre, les fibres de verre peuvent être aussi puissantes ou même plus que l'amiante à causer le cancer du poumon. Cette opinion est basée sur les études épidémiologiques qui montraient généralement 10 à 20 pour cent d'augmentation de risque relatif de cancer du poumon (l'étude de 1987 sur les travailleurs canadiens par Shannon montrait un risque deux fois supérieurs) comme conséquence des expositions aux fibres de verre qui étaient mentionnées comme étant plutôt faibles. Au cours de l'année passé, toutefois, j'ai eu l'occasion de discuter des expositions professionnelles pendant la fabrication de la fibre de verre avec des travailleurs employés auparavant dans une usine canadienne qui fabriquait du verre fibreux. Selon plusieurs travailleurs, ils étaient également exposés de nombreuses fois au-dessus de la limite permise, lors du déversement du sable dans la trémie qui servait à alimenter le fourneau pour la fusion. Ils étaient exposés au revêtement d'amiante du four quand ils enlevaient l'isolation des portes à la main ou les ciselaient en l'absence de protection respiratoire; Ils ajoutaient ensuite l'eau à la fibre d'amiante pour en faire une "boue d'amiante" qui était appliquée aux portes du four toujours à la main ou à la truelle. Les travailleurs étaient si peu informés de ce risque que quelquefois ils se jetaient des "boules de boue d'amiante" les uns aux autres. Les travailleurs de cette usine étaient aussi exposés à la résine phénol formaldéhyde qui était utilisé comme liant pour les fibres de verre; ils étaient aussi exposés au goudron étalé sur le papier qui enveloppait ensuite un amas de fibres de verre. Seules les expositions aux fibres de verre sont mentionnées dans l'étude sur ces travailleurs, étude qui était publiée par Shannon (1987).

5.406 Par ailleurs, il y a moins de preuves par les études épidémiologiques que l'exposition aux fibres de verre est associée à une pneumoconiose comparé aux données d'exposition à l'amiante chrysotile et à l'asbestose. Il n'y a pas de preuve que l'exposition aux fibres de verres est associée au mésothéliome. Dans quelques cas de mésothéliomes qui ont été identifiés chez les travailleurs exposés aux fibres de verre à ce jour, on a aussi affirmé qu'ils ont été également exposés aux fibres d'amiante. Par conséquent, il est difficile d'attribuer ces cas de mésothéliome aux expositions aux fibres de verre. De ce fait, la totalité des maladies liées à l'exposition à l'amiante chrysotile serait plus grande que celle liée à des quantités similaires d'exposition aux fibres de verre.

5.407 En conclusion, une seule parmi les fibres (fibres de verre) qui peuvent jouer un quelconque rôle important, de substitution à l'amiante chrysotile, montre un risque possible de cancérogénicité. Néanmoins, il y a moins de données sur la toxicité totale liée à ces fibres que sur celle des fibres d'amiante chrysotile. On n'a pas testé la cancérogénicité des fibres de cellulose sur les animaux de laboratoire, mais les études épidémiologiques sur les travailleurs exposés à la cellulose dans trois industries différentes, c'est-à-dire fabrication de mobilier, fabrication de textile en coton et industrie

du papier, n'ont pas montré un risque élevé de contracter le cancer du poumon ou le mésothéliome. Concernant les maladies pulmonaires non malignes chez les travailleurs exposés à la poussière de coton, on ne connaît pas si c'est la poussière de coton elle-même, ou les contaminants de la fibre de coton qui sont responsables de la byssinose observée chez ces travailleurs.

**Dr Musk:**

5.408 Je comprends qu'on a montré que les substituts sont moins toxiques chez l'animal.

**3. Résumé des observations du Dr Henderson**

5.409 L'amiante utilisé en place est largement répandu dans les sociétés industrielles et comprennent des mélanges de chrysotile et d'amphiboles - bien que le chrysotile ait été le type prédominant d'amiante utilisé dans toute l'Europe occidentale pendant de nombreuses années (environ 94-97 pour cent).

5.410 Le cancer du poumon et le mésothéliome sont les atteintes au système biologique les plus importantes causées par l'amiante en place et l'utilisation continue de l'amiante.

5.411 À cause du temps de latence prolongé entre l'exposition et le développement en conséquence soit de cancer du poumon soit de mésothéliome, la plupart des mésothéliomes dans les années 90 et au-delà peuvent être attribués aux expositions subies des décennies auparavant; le mésothéliome "épidémique" prédit pour l'Europe au cours des trois prochaines décennies peut être attribué aux expositions antérieures pendant et après les années 60 et 70, en particulier à une ou plus d'une variété d'amphiboles.

5.412 Concernant les formes amphiboles de l'amiante et les mélanges de variétés d'amiante, une relation linéaire dose-réponse a été établie aux niveaux d'exposition élevés; une relation dose-réponse avec augmentation de risque relatif de mésothéliome  $> 2,0$  a aussi été observée aux faibles niveaux d'exposition, de l'ordre de 0,5-1,0 fibre-année (ce qui recouvre les expositions environnementales non-professionnelles). Aucun seuil à dose plus basse n'a été délinéé pour les amphiboles concernant l'induction de mésothéliome.

5.413 Le chrysotile a aussi la capacité d'induire un mésothéliome bien qu'il soit moins "générateur de mésothéliomes" que les amphiboles (1/10<sup>ème</sup>-1/30<sup>ème</sup> selon mon estimation).

5.414 Le chrysotile commercial canadien contenait en moyenne des quantités traces de trémolite comprenant la trémolite fibreuse ( $< 1$  pour cent).

5.415 La trémolite – un amphibole non commercial – a aussi la capacité d'induire un mésothéliome.

5.416 La cancérogénicité du chrysotile canadien peut être attribuée à la teneur en traces de trémolite, mais il n'est pas possible de différencier les effets dose-réponse du chrysotile et de la trémolite.

5.417 On a observé une relation linéaire dose-réponse dans le cas de l'exposition au chrysotile canadien à des niveaux élevés.

5.418 Au mieux de ma connaissance, il n'y a pas de données épidémiologiques ou tirées d'observations directes sur les effets dose-réponse du chrysotile seul aux faibles niveaux d'exposition.

5.419 On n'a démontré aucun seuil à plus faible dose en ce qui concerne les effets cancérogènes du chrysotile (EHC 203).

5.420 Au mieux de ma connaissance, il n'y a pas de données partant d'observations directes portant sur les effets cancérigènes potentiels du chrysotile inhalé quand il vient s'ajouter à une charge préexistante d'amphiboles avec  $\pm$  de chrysotile dans le tissu pulmonaire.

5.421 Bien que les amphiboles sont de loin plus puissant que le chrysotile pour l'induction de mésothéliome, ce différentiel de cancérigénité concernant peut être moins évident ou absent le cancer du poumon, mais cela est encore le sujet de certaines controverses; le chrysotile est associé à un risque faible de cancer du poumon chez les mineurs de chrysotile canadiens et les ouvriers travaillant à sa transformation, mais un risque plus élevé d'induction de cancer du poumon a été observé chez les travailleurs du textile en amiante en Caroline du Sud, qui utilisaient presque exclusivement du chrysotile canadien.

5.422 Une relation linéaire dose-réponse a également été observée pour le risque de cancer du poumon en fonction de l'exposition cumulée à l'amiante. Bien que certaines autorités soient en faveur d'un modèle linéaire sans seuil à propos de l'induction de cancer du poumon, d'autres suggèrent l'existence d'un seuil mais cela n'a pas été délinéé en termes numériques.

5.423 Par contraste, l'asbestose est une atteinte non cancéreuse dépendante de la dose avec la démonstration nette d'un effet seuil, bien que ce seuil puisse être plus bas que ce qu'on a supposé auparavant, du moins pour l'asbestose histologique; il n'y a pas de risque d'asbestose aux faibles niveaux d'exposition au chrysotile.

5.424 Bien que la réduction des concentrations de fibres d'amiante en suspension dans l'air dans l'industrie minière et de transformation ait été réalisée, il est trop tôt pour évaluer les effets de ces expositions réduites, parce qu'aucune donnée épidémiologique n'est disponible; cependant, avec la réduction des expositions cumulées, on peut s'attendre à une réduction de l'incidence à la fois du mésothéliome et du cancer du poumon liés à l'amiante.

5.425 Les risques d'exposition au chrysotile à faible dose ou aux pics occasionnels de concentrations n'ont pas été délinéés mais sont faibles comme on peut le supposer.

5.426 Les nuisances cancérigènes à partir des niveaux ultra faibles de fibres de chrysotile atmosphériques (par exemple la simple occupation de bâtiments publiques) paraissent minime, négligeable ou indétectable.

5.427 Par conséquent, les conséquences pour la santé résultant de l'exposition aux poussières de chrysotile se réduisent à un problème ramené au niveau de la place de travail.

5.428 Il y a la preuve que l'incidence accrue de mésothéliome chez, disons, les mécaniciens de freins en Australie exposés au chrysotile, provienne des sabots et des garnitures de freins.

5.429 Avec les réductions des concentrations de fibres dans l'air dans les industries minières, de transformation et de fabrication de l'amiante, les travailleurs dans les industries de la construction constituent le groupe de travailleurs à risque le plus élevé suite à l'exposition aux produits en amiantement (comme par exemple les entrepreneurs en bâtiment, ouvriers de chantier, menuisiers, électriciens, plombiers et couvreurs). Ce groupe constitue une main-d'œuvre nombreuse, disparate et inhomogène pour laquelle l'utilisation contrôlée de l'amiante n'est pas réalisable pour les raisons discutées auparavant dans ce rapport.

5.430 Par conséquent, l'amiante chrysotile ne devrait pas être utilisé dans les matériaux de construction à cause des nuisances accompagnant les opérations d'installation, de maintenance et d'élimination (EHC 203); ces risques peuvent être aggravés pour certains groupes, en combinaison avec les événements liés aux catastrophes pouvant toucher les bâtiments - par exemple les incendies

(avec explosion et libération de fibres d'amiante dans l'air et la nécessité d'opérations de nettoyage) et à d'autres désastres.

5.431 Les substituts du chrysotile sont disponibles pour beaucoup d'applications (par exemple les fibres de cellulose, les fibres para-aramides et d'alcools polyvinyliques); il y a des données qui montrent que ces fibres sont moins biopersistantes que le chrysotile et c'est pourquoi, les autorités nationales de santé (EHC 203, NICNAS 99) ont recommandé le retrait progressif ou l'interdiction du chrysotile chaque fois que des matériaux de substitution plus sûrs sont disponibles.

5.432 Par conséquent, du point de vue de la précaution et de la prudence concernant la sécurité et la santé au travail, il s'ensuit que le chrysotile devrait:

SOIT

- a) être seulement limité à quelques applications bien définies de sorte qu'il devient inaccessible à la grande majorité des travailleurs et qu'il reste seulement disponible à l'utilisation pour des petits groupes de travailleurs spécialisés et homogènes qui peuvent être formés avec efficacité à l'utilisation contrôlée (par exemple semblables aux combustibles nucléaires); dans la pratique, cela signifie que le chrysotile ne devrait pas être utilisé dans les produits de construction (par exemple matériaux de haute densité en fibrociment comme les plaques d'amiante-ciment) ou les produits antifrictions.

SOIT

- b) il devrait être rendu inaccessible à tout un chacun par interdiction à moins que les produits de substitution soulèvent des nuisances égales ou supérieures et posent des problèmes de contrôles semblables ou plus grands.

5.433 Ces points de vue sont également exprimés dans EHC 203 où il est affirmé:

"a) L'exposition à l'amiante chrysotile pose des risques accrus d'asbestose, de cancer du poumon et de mésothéliome d'une manière dépendante de la dose. On n'a identifié aucun seuil pour ces risques cancérogènes.

b) Lorsque des matériaux de substitution plus sûrs sont disponibles, il faut prendre en compte leur utilisation.

c) Certains produits contenant l'amiante constituent une préoccupation particulière et l'utilisation du chrysotile dans ces circonstances n'est pas recommandée. Ces utilisations comprennent les produits friables susceptibles d'engendrer une exposition élevée. Les matériaux de construction font l'objet de soucis particuliers pour plusieurs raisons. La main-d'oeuvre dans l'industrie de la construction est vaste et les mesures pour contrôler l'amiante sont difficiles à instituer. Les matériaux de construction en place posent aussi un risque pour ceux qui font des dégradations ou qui effectuent la maintenance et la démolition" ... [page 144].

d) Les effets combinés du chrysotile et des autres particules respirables insolubles nécessitent encore des recherches.

e) Il y a un besoin d'avoir plus de données épidémiologiques sur les risques de cancer pour les populations exposées aux doses de fibres en dessous de 1 f/ml ainsi qu'une surveillance continue des populations exposées à l'amiante" ... [145].

5.434 NICNAS 99 expose un ensemble similaire de recommandations:

- "Le chrysotile est un cancérogène connu chez l'homme.
- Une politique prudente de santé et sécurité au travail et une politique de santé publique devraient aller dans le sens de l'élimination du chrysotile chaque fois que cela est possible et praticable.

- L'exposition principale des travailleurs australiens provient de la fabrication, de la transformation et de l'élimination des produits antifrictions et des joints. Les particuliers-mécaniciens sont aussi exposés pendant le remplacement des plaquettes/sabots de freins, effectué par eux-mêmes. ... En Australie, le chrysotile ne sera plus utilisé dans les matériaux de haute densité tels que le chrysotile-ciment.
- L'expérience en cours à l'étranger avec le retrait progressif des produits contenant du chrysotile montre qu'une panoplie de fibres de substitution est disponible et qu'elle convient à la majorité des utilisations. Une bonne pratique de santé et sécurité au travail devrait limiter les produits contenant du chrysotile aux utilisations pour lesquelles des substituts valables ne sont pas disponibles, de même les substituts devraient continuer d'être l'objet de recherche pour les utilisations restantes."

5.435 Que l'objectif de retrait du chrysotile de la place de travail et de l'environnement général soit réalisable ou non par la mise en vigueur d'une utilisation contrôlée pour quelques applications limitées - ou par interdiction complète - est autant une question sociétale et qu'un problème de santé publique. Pour les raisons discutées dans ce rapport, cet objectif sera plus certainement atteint par un bannissement complet (paragraphe 5.432 b)). Dès lors, comme approche prudente et de précaution pour une politique nationale de santé au travail, un bannissement complet n'est ni irraisonné ni irraisonnable; une telle politique semble défendable et soutenable, justifiable en tant que mesures de santé nationale. Peut-être vaut-il mieux laisser à Bradford Hill les mots de la fin:

"Tous les travaux scientifiques sont incomplets - qu'ils soient tirés d'observations ou expérimentaux. Tous les travaux scientifiques sont susceptibles d'être retournés ou modifiés par l'avancée de la connaissance. Ceci ne doit pas nous conférer la liberté d'ignorer la connaissance que nous avons déjà acquise ni de différer l'action qui semble s'imposer à un moment donné."

#### 4. Note finale du Dr Henderson

5.436 Désirant ajouter deux références supplémentaires s'y rapportant après avoir terminé son Rapport, le Dr Henderson joignait la Note finale ci-après. Ces références<sup>27</sup> traitent des points suivants:

5.437 Clairance des fibres de chrysotile du tissu pulmonaire humain: Dans le passé, la cinétique de la clairance du chrysotile du tissu pulmonaire a été principalement étudiée au moyen de modèles expérimentaux en utilisant les rongeurs. Dans une recherche par autopsie publiée en 1999, Finkelstein et Dufresne [1] étudiaient la clairance du chrysotile du tissu pulmonaire de 72 mineurs de chrysotile et d'ouvriers de transformation de l'amiante du Québec comparée à 49 sujets témoins, en utilisant les analyses de régression avec les résultats ci-après:

- Il y avait une association significative entre la durée de l'exposition professionnelle et les charges tissulaires en chrysotile et en trémolite.
- La concentration du chrysotile décroît avec le temps après cessation de l'exposition mais pas celle de la trémolite.
- Le taux de clairance variait inversement à la longueur des fibres de chrysotile. Pour les fibres > 10 µm de longueur - c'est-à-dire les fibres de longueur dans le domaine de cancérogénicité décrite - la demi-vie de clairance était estimée à huit ans. En d'autres termes, dans cette recherche, la biopersistance des fibres de chrysotile dans les tissus semble nettement plus prolongée que dans les expériences sur les rongeurs, et correspond vraisemblablement aux grandes concentrations de fibres de chrysotile qui persistent pendant de nombreuses années après la cessation de l'exposition

---

<sup>27</sup> Pour les références complètes, voir l'Annexe III de ce rapport au Groupe spécial.

professionnelle chez l'homme, ainsi qu'il a été discuté dans les paragraphes 5.112 et 5.113. Il convient aussi de noter que la concentration de 6 250 000 fibres de chrysotile mentionnées dans ces paragraphes (concernant un individu mais nullement un patient inhabituel) est probablement au-dessus de la dose à laquelle Rogers et coll. [2] identifiaient un odds ratio >8,55 pour le mésothéliome (même en tenant compte des différences de taille des fibres entre les différents laboratoires); même les 16 ans écoulés après arrêt de l'exposition (par opposition au commencement à 24 ans) tombent dans la fourchette de temps de latence associé à l'induction de cancer du poumon par l'amiante.

- Les études de ce type suggèrent que les mécanismes de clairance peuvent être submergés et se dissocier aux doses d'exposition professionnelle chez l'homme en qui il existe une fraction de fibres de chrysotile séquestrée pendant une longue période.

5.438 Taux de mésothéliomes chez l'homme et la femme en Suède: est joint à cette Note finale, un article récent de Jarvholm et coll. [3] sur les tendances de l'incidence du mésothéliome en Suède, article qui remet en évidence certains des points mentionnés auparavant dans ce rapport.

#### D. OBSERVATIONS DES PARTIES SUR LES RÉPONSES DES EXPERTS

##### 1. Canada

5.439 Le Canada est satisfait de constater que les experts sont d'accord avec lui sur certains aspects cruciaux de la discussion dont il est question ici. Sur ce qui est le plus important, ils sont d'avis que:

- le chrysotile est sensiblement plus sûr que l'amiante amphibole (trois des quatre experts sont d'accord);
- il n'y a aucun risque pour le public suite à l'exposition environnementale au chrysotile à faible dose ou à l'exposition dans les bâtiments qui contiennent du chrysotile (tous les experts sont d'accord);
- il n'y a aucun risque pour les travailleurs dans les mines et les usines où l'utilisation du chrysotile est contrôlée (trois des 4 experts sont d'accord); et
- il n'y a aucun risque pour les "bricoleurs" qui interviennent sur les produits au chrysotile parce que leur exposition est intermittente et par conséquent sans conséquence (trois des quatre experts semblent être d'accord).

5.440 Brièvement, bien que les experts s'accordent sur l'insuffisance de données (limitation statistique pour soutenir un seuil), leurs découvertes sont consistantes avec le point de vue que les faibles niveaux d'exposition à l'amiante chrysotile ne provoquent pas de risques détectables pour la santé. En effet, la seule population que les experts voient comme ayant une exposition à problèmes est celle des corps de métiers comme par exemple les plombiers, les électriciens et les mécaniciens qui perturbent ou modifient le chrysotile-ciment et les produits antifrictions. À partir de ce point, les experts et le Canada divergent; à partir de ce point aussi, les experts sortent au-delà de leurs spécialités (comme certains l'ont admis). Le Canada maintient que des contrôles adéquats de ces expositions peuvent être développés et appliqués, et a mis en avant de telles contrôles dans ces Observations aux réponses des experts à la question 5.

5.441 Plusieurs autres aspects dans les réponses des experts suscitent des observations. Certaines des réponses des experts ne semblent pas distinguer entre l'exposition au chrysotile et celles aux amphiboles et entre les utilisations modernes (ex. produits antifrictions au chrysotile et en ciment au

chrysotile) et les utilisations antérieures (ex. matériaux isolants contenant des amphiboles). À beaucoup d'endroits, par exemple, les experts semblent tirer des conclusions concernant le chrysotile basées entièrement ou en partie sur des données provenant d'individus exposés aux amphiboles et/ou aux amphiboles et chrysotile. Ce point est de la plus haute importance pour le Canada en ce qui concerne les conclusions des experts sur les hommes de métiers; ainsi, les experts sont sans aucun doute d'accord que le plus grand risque pour les hommes de métiers n'est pas l'exposition aux produits modernes au chrysotile mais les interventions perturbatrices sur les floccages et les isolations qui contiennent les amphiboles. De façon similaire, les experts ne distinguent pas toujours les pics d'exposition et les expositions cumulées. Les objectifs étant de définir les risques pour la santé, la mesure cumulée est essentielle et non la mesure du pic d'exposition.

5.442 Il est crucial que la façon de procéder prennent cette forme sur les problèmes pertinents. Le problème clé est de savoir si l'exposition aux utilisations modernes de chrysotile peuvent être contrôlée pour assurer la sécurité du travailleur ou si un bannissement total est exigé pour réaliser un niveau équivalent de sécurité. Les réponses des experts aident à se concentrer sur la marche à suivre en ce qui concerne l'exposition des hommes de métiers.

#### **Question 1 a)**

5.443 Le Canada croit que le Groupe spécial devrait prendre note des clarifications sur cette question proposées par les Dr de Klerk et Musk. Le premier écrit que "la question la plus pertinente ici est: qui est susceptible de recevoir le plus d'exposition et par conséquent de courir le plus grand risque de maladie". Le Dr Musk reformule la question en termes presque identiques, prenant l'expression "risque d'exposition" pour signifier "qui est le plus susceptible de recevoir le plus d'exposition et par conséquent est à plus grand risque de développer une maladie liée à l'amiante". Du point de vue du Canada, parce que les données suggèrent un risque différent par unité d'exposition aux fibres dans les divers secteurs, c'est la combinaison du niveau d'exposition, de la durée et du risque par unité d'exposition aux fibres qui est importante.

5.444 Les experts ont confirmé que tout risque résultant de l'exposition au chrysotile dépendra de la nature précise du cadre professionnel d'un individu et du risque par unité d'exposition aux fibres dans ce contexte là, certains secteurs étant l'objet de contrôles plus stricts que d'autres. Par exemple, les experts font écho à l'accord des Parties sur l'effet que les secteurs miniers et de fabrication ont contrôlé avec succès les risques auxquels leurs travailleurs avaient été exposés auparavant. Certains cadres professionnels posent un risque plus faible par unité d'exposition aux fibres que d'autres.

5.445 Le Canada n'est pas en désaccord avec l'affirmation que le secteur soi-disant des utilisateurs secondaires est le plus varié. Le Canada comprend néanmoins que les experts ne croient pas que la diversité de cette main-d'œuvre particulière est à considérer comme le seul facteur qui peut contribuer à une plus grande probabilité d'exposition; ou plutôt comme le dit le Dr Musk, "le risque de développer une maladie liée à l'amiante [...] dépend aussi [...] du type d'amiante produit ou utilisé ou autrement rencontré. Cela dépendrait aussi des conditions de travail à l'intérieur comme à l'extérieur des locaux etc.". Comme le sait aussi le Groupe spécial, les utilisations particulières ou les produits eux-mêmes occasionnent également plus ou moins de risques.

5.446 Le Canada ne croit pas que la diversité de cette main-d'oeuvre empêche un contrôle efficace. La diversité d'une main-d'oeuvre particulière n'est pas indicative de la qualité des pratiques de travail observées de fait par les composantes de cette main-d'oeuvre. Un site de construction normale offre de nombreuses exemples de pratiques sécuritaires solides: allant des casques renforcés aux souliers appropriés, de l'usage du bon sens aux habitudes de travail à suivre selon les hommes de métiers particuliers, et des mesures à prendre pour s'assurer de la sécurité et pour éviter les blessures.

5.447 Le Canada note que les experts n'ont pas commenté à propos de l'assertion des Communautés européennes qu'il y a une corrélation entre la quantité de chrysotile utilisée en France et l'incidence de maladies liées à l'amiante. De façon évidente, aucune corrélation de cette nature n'a pu être obtenue dans la logique ou dans les faits. La logique sur laquelle les Communautés européennes prétendent baser cette assertion est un sophisme, et devrait être écartée en conséquence. D'un point de vue factuel, les points ci-après montrent que cette corrélation est fautive: la différence relative de puissance et de biopersistance des amphiboles et du chrysotile, les utilisations historiques de chaque type de fibres et les différences de risque par unité d'exposition aux fibres suivant les différents secteurs.

5.448 Le Canada note que le Dr Infante assimile les situations d'exposition aux amphiboles friables ou aux types de fibres mixtes à celles des produits de haute densité contenant du chrysotile, répondant par là à la mauvaise question. Il reconnaît avec justesse que le contact du travailleur avec les matériaux d'isolation comme étant le "scénario type" par lequel l'exposition à l'amiante peut survenir. Mais la plupart des isolants sont friables par opposition aux produits de haute densité et la plupart des matériaux isolants friables contenaient des amphiboles ou des types de fibres mixtes. Il n'est pas explicite comment cette réponse basée sur les produits friables d'amiante mélangé puisse être la réplique à une question reliant uniquement à la sécurité des produits de haute densité au chrysotile.

#### Question 1 b)

5.449 Le Canada prend note que les experts ont indiqué que le risque pour la santé humaine associé aux diverses utilisations du chrysotile tout au long de son cycle de vie est indéniablement un problème d'environnement professionnel et par conséquent sans rapport avec celui du "bricoleur".<sup>28</sup>

#### Question 1 c)

5.450 Les réponses données par les experts montrent que les produits chrysotile-ciment par eux-mêmes ne posent pas de risques pour la santé à cause de leur altération normale, de l'érosion ou de la dégradation générale et "qu'il n'y a pas ou peu de controverse parmi les experts sur ce point".<sup>29</sup>

5.451 Le Canada aimerait attirer l'attention du Groupe spécial sur les résultats de la recherche menée par le Comité consultatif sur les substances dangereuses de l'Australie-Occidentale (WAACHS), cité par le Dr Henderson.<sup>30</sup> Ce rapport contient différentes sections décrivant les produits en amiante-ciment, leur production et utilisation, les effets sur la santé ainsi que les enquêtes dans les écoles et d'autres mesurages de concentrations d'amiante les concernant. En plus des recommandations pertinentes, le rapport contient plusieurs appendices comprenant un sur les *Effets des produits en amiante-ciment – une revue de la littérature* et un autre sur les *Concentrations atmosphériques acceptables de fibres d'amiante dans l'environnement général*, les deux préparés par un des experts de ce Groupe spécial, le Dr de Klerk.

5.452 Sur les faibles niveaux de concentrations atmosphériques, le Dr de Klerk écrit: "La plupart de ces estimations sont égales ou en dessous du niveau de ce que La Société royale considérerait comme acceptable [...]. Le rapport IPCS 1986 ne se préoccupaient même pas d'estimer de tels risques et résumait sommairement que le risque d'exposition hors du travail est faible et à un niveau indétectable".<sup>31</sup> En effet, le comité de récapitulation du rapport WAACHS indique: "[...] Le niveau de

---

<sup>28</sup> Le Canada note que selon le Dr Henderson: "de mon point de vue, ceci est indiscutablement un problème d'environnement professionnel [...]".

<sup>29</sup> Henderson, réponse à la question 1 d).

<sup>30</sup> Henderson, page 54, citant de multiples auteurs, *Produits en amiante-ciment. Rapport du Comité Consultatif de l'Australie-Occidentale sur les Substances Dangereuses*, Perth, 1990, ici d'après le Rapport WAACHS.

<sup>31</sup> De Klerk, N., Concentrations acceptables de fibres d'amiante dans l'air dans l'environnement général. Une revue des preuves scientifiques et des opinions dans: Rapport WAACHS, Appendice 3, page 10.

risque est assez faible pour être considéré comme négligeable par rapport aux autres risques dans notre société".<sup>32</sup> De même, dans son rapport au Groupe spécial, le Dr Henderson souligne que comparé aux concentrations de fibres observées à proximité des toits en amiante-ciment, "un risque plus grand pour la santé viendrait des travailleurs qui tombent du toit ou à travers le toit".<sup>33</sup>

5.453 Le chrysotile de haute densité sur les bâtiments a été extensivement étudié. En effet, Teichert avait trouvé ceci: "l'étude à l'émission conduite sur les matériaux de couverture des toits avec et sans couches de revêtement révélait des faibles concentrations de fibres d'amiante alors qu'une corrosion sévère était observée sur les toits en amiante-ciment sans revêtement et qu'une quantité considérable de matériel contenant l'amiante pouvait être détachée par le vent ou par aspiration. Les concentrations de fibres d'amiante qui étaient mesurées dans les zones à forte population sont bien en dessous du niveau considéré comme acceptable par les Autorités sanitaires de la république fédérale d'Allemagne, c'est-à-dire nettement en dessous de 1000 fibres/m<sup>3</sup> (ou 0,001 f/ml)".<sup>34</sup> Felbermayer et Ussar pour leur part écrivaient: "une comparaison des concentrations de fibres d'amiante dans ces zones avec et sans toits en amiante-ciment (...) conduit à la conclusion qu'il n'y a pas de lien statistiquement significatif entre l'utilisation de matériaux en amiante-ciment et les concentrations de fibres trouvées dans les différentes zones de mesurages."<sup>35</sup>

5.454 En dernier lieu, le Canada aimerait porter à l'attention du Groupe spécial la recommandation suivante du rapport WAACHS qui dit ceci: "Un toit en amiante-ciment qui n'a pas été détérioré au stade où la sécurité physique et l'intégrité structurale deviennent un sujet d'inquiétude, ne devrait pas être remplacé. Par ailleurs, un toit en amiante-ciment ne devrait pas être traité avec un revêtement sur la base d'un risque pour la santé. D'autres produits en amiante-ciment sont généralement moins enclins à se détériorer et ne nécessitent pas d'attention à cause des raisons de santé".<sup>36</sup> Néanmoins, beaucoup de produits en chrysotile-ciment sont imprégnés de substances de scellage protectrices.

### Questions 1 d)

5.455 Les experts sont d'accord que le degré de risque pour la santé des travailleurs intervenant sur les produits en ciment contenant du chrysotile dépendra de la manière dont est effectuée l'intervention. Comme l'a noté le Dr Infante dans sa réponse à la question 1 e), "l'étendue de l'exposition du travailleur (...) dépendrait de la nature de l'intervention, par exemple les circonstances dans lesquelles le produit en amiante-chrysotile est manipulé en termes de pratiques de travail, de contrôles ou du manque de contrôles en place et du type d'équipement de protection individuelle fourni au travailleur". Le Dr Henderson illustre ce propos quand il écrit que "le découpage du chrysotile-ciment) avec des égoïnes produisaient des concentrations plus basses."

5.456 Le Canada reconnaît que l'abrasion et le découpage des produits de haute densité en ciment contenant du chrysotile peuvent libérer des matières. Cependant, le degré d'exposition, si c'est le cas, dépendra des méthodes et des contrôles utilisées. Le Canada note que les experts sont en désaccord au sujet de la composition exacte des matières qui seraient libérées par de telles interventions (voir question 1 f)), bien qu'il y ait une concordance apparente sur le fait que le découpage du chrysotile-ciment libère de la silice cristalline, un cancérigène<sup>37</sup> de l'IARC de classe 1. Le découpage du chrysotile-ciment utilisant des pratiques simples de travail comme celles ébauchées dans la norme ISO 7337, fournira par conséquent une protection contre toute matière potentiellement dangereuse

---

<sup>32</sup> Rapport WAACHS, page 2.

<sup>33</sup> Henderson, réponse à la question 1 b).

<sup>34</sup> Teichert, U., *Immissions des produits en amiante-ciment*, (1986), Partie 1, Staub Reinhaltung der Luft, volume 46, n° 10, pages 432 à 434.

<sup>35</sup> Felbermayer, W., Ussar, M. B., *Research Report: Airborne Asbestos Fibres Eroded from Asbestos Cement Sheets*, (1980) Institut für Umweltschutz und Emissionsfragen, Leoben, Autriche.

<sup>36</sup> Rapport WAACHS, page 4.

<sup>37</sup> Infante, réponse à la question 1 f).

dans un tel produit. Le mouillage du produit avant la découpe et/ou l'utilisation d'accessoires d'aspiration communément trouvés au moment de scier sont des moyens qui peuvent être utilisés comme précautions supplémentaires mais peut-être pas nécessaires. Une barrière de sécurité finale serait que le travailleur porte un masque facial: cette solution le mettrait virtuellement à l'abri de l'inhalation de la poussière.

5.457 Ni les Communautés européennes ni les experts n'ont démontré que de telles pratiques soumettraient les travailleurs aux expositions cumulées présentant des risques pour la santé. Une enquête américaine estimait que le travailleur passerait moins de 1/16<sup>ème</sup> de son temps de travail sur les tâches qui impliqueraient des interventions agressives sur le chrysotile-ciment, susceptibles de libérer toute quantité importante de poussière.<sup>38</sup> Le Canada affirme que les Communautés européennes n'ont identifié aucune population de travailleurs qui serait sujet à un risque détectable par contact professionnel avec le chrysotile-ciment de haute densité. Les affirmations des Communautés européennes au sujet du bricoleur, sont par conséquent même moins convaincantes (voir la prochaine réponse).

### Questions 1 e)

5.458 Le Canada est d'accord avec la conclusion du Dr Henderson sur le fait que "les interventions occasionnelles (...) produiraient comme on s'y attendait des expositions cumulées basses, avec un plus faible risque (...)". Le Dr Henderson affirme aussi que pour les "électriciens, menuisiers, plombiers, les travailleurs dans l'isolation etc...", il est reconnu que la plupart de ces mésothéliomes si ce n'est tous, sont une conséquence de l'exposition à (...) un mélange de variétés d'amiantes comprenant le chrysotile et une ou plus d'une des amphiboles."

5.459 Il n'a pas été présenté au Groupe spécial les éléments qui contredisent l'affirmation du Canada à savoir que les interventions occasionnelles ne posent pas un risque significativement différent de zéro (statistiquement). Par conséquent, les experts n'ont pas validé la réclamation des Communautés européennes que le risque présumé pour les travailleurs ou les "bricoleurs" correspond à quelque chose de plus qu'indétectable.

5.460 Ni qu'on a présenté au Groupe spécial l'évidence ou l'avis d'expert qui soutiennent la réclamation des Communautés européennes concernant "le bricoleur". Étant donné que les cohortes exposées aux concentrations relativement fortes de chrysotile au cours de la totalité de leur durée de vie professionnelle, n'ont montré aucune augmentation de maladie, il est peu probable que les interventions occasionnelles par un "bricoleur" produisent plus qu'un risque également indétectable. De manière évidente, "bricoleur" ou *bricoleur du dimanche (handyman)* ne rencontrera pas les produits de haute densité en chrysotile-ciment sur une base quotidienne, ni qu'il consacre son "travail de bricolage" exclusivement ou principalement au découpage de tels produits. Et plus encore, "bricoleur" typique entrera rarement en contact, si jamais ça se passe, avec les produits en chrysotile-ciment, encore moins de les scier tout seul.

5.461 Le Groupe spécial devrait noter qu'aucune évidence n'a été présentée qui montre un quelconque accident mortel chez les travailleurs, encore moins chez les "bricoleurs", qui auraient été sujets à quelque forme d'exposition que ce soit, forte ou faible, par contact avec les produits en chrysotile-ciment; l'argumentaire présenté par les Communautés européennes est entièrement basé sur des scénarii hypothétiques.<sup>39</sup>

---

<sup>38</sup> CONSAD Research Corporation, 1990, n° 8282.

<sup>39</sup> Voir les commentaires du Canada aux questions 5 c) et e).

**Question 1 f)**

5.462 Il y a un débat dans la communauté scientifique et parmi les experts nommés par le Groupe spécial sur la composition chimique et physique exacte de ce qui est contenu dans la poussière à la suite d'interventions sur les produits en chrysotile-ciment. Le Dr Infante écrit cependant que cette poussière (c'est vrai, toute la poussière de ciment) contiendrait de la "silice cristalline", un cancérigène connu, classe 1 de l'IARC, que l'on trouve dans tous les ciments.

5.463 Une publication de l'IARC en 1992 avait déterminé que "dans les produits en amiante-ciment, les fibres d'amiante représentent habituellement 10-15 pour cent du poids total et sont incorporées dans le ciment. Par conséquent, il n'est pas certain à priori, que la poussière générée par les produits en amiante-ciment auront le même effet que celle venant du chrysotile pur. Dans la poussière d'amiante-ciment, la plupart des fibres d'amiante forme des agrégats avec les particules de ciment ... celles qui ne forment pas d'agrégats apparaissent imprégnées d'une couche contenant du calcium. Dans les expériences par absorption, la poussière d'amiante-ciment se comporte plus comme poussière de ciment que comme poussière d'amiante."<sup>40</sup> Comme les propriétés de surface des fibres d'amiante sont altérées par certains échauffements, le pH, et les conditions d'abrasion<sup>41</sup>, on peut déduire que la composition et l'effet de l'aérosol final seraient différents de ceux suggérés par les études sur les concentrations de fibres uniquement. Et de nouveau, les procédures d'utilisation contrôlée limitent la libération et l'équipement respiratoire approprié empêche l'exposition.

**Questions 1 g)**

5.464 Le Canada croit qu'il n'a pas été présenté au Groupe spécial une quelconque quantification de ce risque, ou tout au moins son existence. Le Dr Infante décrit comment l'élimination des plaques de chrysotile-ciment peut être accomplie avec une libération négligeable de fibres respirables. On trouve la plupart des autres produits en chrysotile-ciment sous forme de conduites d'eau souterraines. Les études montrent que ces produits restent intacts pendant des décennies après leur installation.<sup>42</sup> En conséquence, on aura très peu besoin de les perturber. De plus, les excavations et l'enlèvement des conduites ne sont pas exécutés manuellement par la main-d'oeuvre, le gros de ce travail étant fait par la machinerie lourde.

5.465 Le Groupe spécial devrait aussi noter que l'enlèvement des produits en ciment contenant du chrysotile n'entraîne généralement pas le concassage. Bien plus, les produits en chrysotile-ciment peuvent être enlevés, transportés et mis en décharge par des moyens qui ne représentent pas un risque détectable pour la santé humaine. La Circulaire française 97-15 remplit ce but pour les produits de haute densité à problème en indiquant la marche à suivre.<sup>43</sup> De plus, si la France s'assure de l'enlèvement et de l'élimination en toute sécurité des matériaux<sup>44</sup> en amiante friable, connus pour

---

<sup>40</sup> *Caractérisation et Propriétés de la Poussière d'Amiante-Ciment*, dans *Biological Effects of Mineral Fibers*, volume 1, IARC Scientific Publications n° 30, Lyon, 1980, pages 43, 49 et 50.

<sup>41</sup> Henderson, réponse à la question 2.

<sup>42</sup> Le Canada note qu'une étude portant sur 15 stations d'approvisionnement en eau dans l'état de l'Illinois, États-Unis, où certains tuyaux en amiante-ciment dataient de plus de 40 ans, et où l'eau était considérée selon une échelle entre non-agressive à modérément agressive, n'a montré aucune différence significative de la qualité de l'eau avant et après le passage à travers le réseau de conduites en amiante-ciment: Hallenbeck, W. H., et al., *Is Chrysotile Asbestos Released from Asbestos Cement Pipe into Drinking Water*, (1978) *Journal of the American Water Works Association* 70 (2): 97-102.

<sup>43</sup> Circulaire n° 97-15 du 9 janvier 1997 relative à l'élimination des déchets d'amiante-ciment générés lors des travaux de réhabilitation et de démolition du bâtiment et des travaux publics, des produits d'amiante-ciment retirés de la vente et provenant des industries de fabrication d'amiante-ciment et des points de vente ainsi que tous autres stock.

<sup>44</sup> Circulaire n° 96-60 du 19 juillet 1996 relative à l'élimination des déchets générés lors des travaux relatifs aux flocages et aux calorifugeages contenant de l'amiante dans le bâtiment.

contenir des amphiboles ou des types de fibres mixtes, le Groupe spécial devrait conclure que l'enlèvement et la mise en décharge des produits en chrysotile-ciment de haute densité peuvent être réalisés, même plus sûrement, car les matériaux de haute densité sont indiscutablement reconnus, même par la France, comme étant beaucoup plus faciles à gérer que n'importe quelle forme friable.<sup>45</sup>

### Question 1h)

5.466 Voir les commentaires dans la question précédente.

### Question 1 i)

5.467 Le Canada aimerait ajouter les observations ci-après à propos des réponses à cette question. Une fois enlevée du bâtiment, un panneau en chrysotile-ciment même s'il est brisé en plusieurs morceaux, reste aussi intact que quand il constituait une partie de ce bâtiment-là. Les études en référence à ce qui est dit plus haut montrent que les toitures en chrysotile-ciment ne contribuent pas (<0,001 f/ml) aux niveaux de chrysotile existant à l'état naturel dans l'environnement. De même, on trouve généralement les tuyaux en chrysotile-ciment sous terre et par conséquent, ils ne contribuent pas aux niveaux de chrysotile existant à l'état naturel dans l'atmosphère. Lorsqu'ils sont enlevés des toits ou excavés et retirés d'un système d'alimentation en eau, les produits en chrysotile-ciment sont évacués vers une décharge et enterrée de nouveau sous une couche de terre. En conséquence, Le Canada est d'avis que les produits en chrysotile-ciment peuvent être éliminés de façon sûre.

5.468 Le Canada note aussi que la technologie récente a permis un désamidonnage sûr (dans certains cas sur le site même) des déchets de produits au chrysotile. Par exemple, le chrysotile peut être traité avec des substances chimiques et/ou soumis aux hautes températures de sorte à rendre le produit final entièrement sans danger et en fait, convenant à l'amélioration de la qualité des sols. Par

---

<sup>45</sup> Le Canada fait remarquer que les règlements français distinguent, en matière d'interdiction d'évacuation, entre "les matériaux friables" et "l'amiante liée" – Voir Note DPPR/SDPD/BGTD/LT/LT n° 97-320 du 12 mars 1997 relative aux conséquences de l'interdiction de l'amiante et à l'élimination des déchets, qui stipule ce qui suit:

*"III. – Quelles sont les filières d'élimination des déchets contenant de l'amiante?"*

*"Deux circulaires ont été diffusées, l'une le 19 juillet 1996 pour les déchets issus des travaux relatifs aux flocages et aux calorifugeages, l'autre le 9 janvier 1997 pour les déchets d'amiante-ciment.*

*"Les filières d'élimination des déchets contenant de l'amiante autres que ceux qui ont fait l'objet des deux circulaires précitées peuvent être déterminées par analogie aux prescriptions de ces deux circulaires:*

- *Les matériaux friables, c'est-à-dire les matériaux susceptibles d'émettre des fibres sous l'effet de chocs, de vibrations ou de mouvements d'air, sont assimilables aux flocages et aux calorifugeages. Ils devront être éliminés dans des installations de stockage des déchets industriels spéciaux ou dans l'unité de vitrification;*
- *pour les déchets contenant de l'amiante liée, trois cas sont envisageables:*
  - *Si les déchets sont composés d'amiante associée uniquement avec des matériaux inertes, ceux-ci pourront être éliminés conformément à la circulaire du 9 janvier 1997 relativement à l'élimination des déchets d'amiante-ciment;*
  - *si l'amiante est associée avec des matériaux, qui lorsqu'ils deviennent des déchets, sont classés déchets ménagers et assimilés, c'est par exemple le cas des dalles vinyle-amiante, ils pourront être éliminés dans des installations de stockage de déchets ménagers et assimilés;*
  - *si l'amiante est associée avec des matériaux, qui lorsqu'ils deviennent des déchets, sont classés déchets industriels spéciaux, ils devront être éliminés soit dans des installations de stockage de déchets industriels spéciaux, soit dans l'unité de vitrification.*

*"Dans tous les cas, l'industriel ou l'entreprise devra fournir des éléments permettant de caractériser les déchets afin de déterminer les filières d'élimination adaptées."*

exemple, aux États-Unis, une mousse a été développée et élimine le risque associé à l'enlèvement de l'amiante des bâtiments; quand ce produit est vaporisé sur l'amiante ignifugé, les fibres se transforment en petites boules de silicates de magnésium sans danger. Un contractant américain du bâtiment recycle l'amiante en le soumettant à un bain chimique et des températures élevées donnant naissance à un produit final totalement inerte convenant à l'amélioration des sols. Une société japonaise en réponse à une loi gouvernementale imposant la mise en décharge sans pollution de l'amiante, fond l'amiante le transformant en verre sans danger.<sup>46</sup>

### Question 2

5.469 Le Canada a plaidé en faveur de l'utilisation du chrysotile seulement dans les produits de haute densité; les textiles ne font pas partie de cette catégorie, et ont été bannis en France avant l'adoption de la mesure qui est le sujet de ce différend. On n'a pas montré que les matériaux antifrictions utilisant le chrysotile constituent un risque pour la santé humaine.<sup>47</sup> En effet, le contraire est probablement vrai: une action de freinage plus réduite sur les garnitures de freins fabriquées sans chrysotile est citée par la France comme un souci de sécurité pour lequel elle a exempté certains véhicules militaires de la portée du Décret.<sup>48</sup>

### Question 3 a)

5.470 Trois des quatre experts sont du même avis avec la position du Canada et de l'OMS qu'une nette distinction doit être faite entre le chrysotile et les amphiboles. Le Dr Musk croit "qu'il y a un besoin de distinguer l'amiante chrysotile des amphiboles basé au moins sur les données épidémiologiques" et que la pathogénie relative de certaines amphiboles par rapport au chrysotile peut, dans certains cas comme le mésothéliome, être de 100 à 1. Le Dr de Klerk affirme que "la preuve épidémiologique est claire que pour une quantité donnée (intensité et durée) d'exposition, le chrysotile donne moins de risque que les fibres amphiboles." La différence de pathogénie est selon le Dr de Klerk jusqu'à 50 fois, dans le cas du cancer du poumon et jusqu'à 100 fois pour le mésothéliome. Le Dr Henderson conclut que: "une nette distinction doit être faite entre le chrysotile et les formes amphiboles de l'amiante."

5.471 La législation nationale et les normes internationales ont longtemps reconnu la pathogénie relative des différentes variétés de fibres d'amiante en permettant des expositions plus élevées au chrysotile qu'aux amphiboles. Dans les Communautés européennes en 1998, le niveau maximum d'exposition pour les amphiboles était de 0,3 f/ml alors que qu'il était de 0,6 f/ml pour le chrysotile. Au Canada (Québec), il est de 0,2 f/ml pour la crocidolite et 1 f/ml pour le chrysotile. De même, les documents officiels internationaux comme la *Convention 162* et la *Recommandation 172* du BIT soutiennent complètement un bannissement de la crocidolite pendant qu'ils recommandent le remplacement du chrysotile si et seulement si des substituts plus sûrs existent.

5.472 Le Dr Infante reconnaît les données épidémiologiques sur les effets à savoir que le chrysotile est moins dangereux que les amphiboles, mais ne voit pas de fondement pour une distinction entre les types de fibres d'amiante. Le point de vue dissident du Dr Infante sur la question de la pathogénie relative des fibres d'amiante - point de vue qui fait écho à l'argument des Communautés européennes

---

<sup>46</sup> *Acid v. Asbestos*, Discover, Information Access Company, n° 7, volume 20, 1<sup>er</sup> juillet 1999, page 102; *Contractor Recycles Asbestos for Re-Use in Construction*, Air Conditioning, Heating & Refrigeration News, Business News Publishing Company, volume 194, n° 2, 9 janvier 1995, page 1; *Kent Firm Fires up New Asbestos-Disposal System*, Puget Sound Business Journal, volume 13, n° 14, 21 août 1992, page 9; *Japanese Plant Turns Asbestos into Glass*, American Metal Market, volume 100, n° 145, 28 juillet 1992, page 4.

<sup>47</sup> Appendice A sur l'Utilisation contrôlée dans l'industrie des produits antifrictions, Observations du Canada à la question 5 a), contenu dans l'Annexe IV de ce rapport.

<sup>48</sup> Article 1<sup>er</sup> 2a), *Arrêté du 17 mars 1998 relatif aux exceptions à l'interdiction de l'amiante*.

mais en contournant simplement le problème - repose sur le fait que, du moment que les amphiboles et le chrysotile sont tous deux classés comme cancérigènes, aucune distinction ne devrait être faite.

5.473 En 1998, l'OMS affirmait qu'une distinction devrait être faite entre le chrysotile et les amphiboles parce que l'utilisation des données provenant des expositions aux amphiboles "contribue moins à notre compréhension des effets du chrysotile, à cause de l'exposition concomitante aux amphiboles."<sup>49</sup> La distinction entre chrysotile et amphiboles est cruciale dans les circonstances actuelles car le problème de l'amiante en France en ce moment, est dû à l'utilisation dans le passé de matériaux friables, aux niveaux d'exposition élevés et à l'utilisation de fibres amphiboles. La distinction entre l'amiante chrysotile et l'amiante amphibole est aussi importante car les extrapolations faites par l'INSERM pour évaluer les risques associés au chrysotile sont basées sur les expositions aux fibres amphiboles dans des proportions jusqu'à 100 pour cent et dans des situations qui n'ont rien à faire avec les utilisations courantes du chrysotile.<sup>50</sup>

### Questions 3 b)

5.474 Les propriétés physiques ainsi que les propriétés chimiques qui déterminent la biopersistance sont identifiées par les Dr Musk, Henderson et de Klerk et par l'OMS comme étant les facteurs en rapport avec la pathogénie.<sup>51</sup>

5.475 Le Dr de Klerk par exemple a écrit ceci:

"Les propriétés cancérigènes importantes de l'amiante sont liées aux propriétés physiques de taille et de forme des fibres et à leur quantité. Pour causer une nuisance, les fibres doivent être capables d'atteindre les organes cibles [...]." [...]

"Dans toutes les séries de mésothéliomes avec exposition professionnelle, aucun n'est apparu dans les cohortes où l'amiante amphibole n'a jamais été utilisé ou détecté. L'amiante chrysotile n'a été impliqué directement dans aucun cas de mésothéliome péritonéal. [...] Les principales différences entre les effets des fibres chrysotile et amphibole sont:

1. Les industries utilisant un mélange de types d'amiante ont des taux de maladie plus élevés que les industries similaires utilisant seulement du chrysotile.
2. Les fibres de chrysotile sont éliminées plus rapidement des poumons que ne le sont les amphiboles.
3. Des doses beaucoup plus faibles de fibres d'amphiboles que de fibres de chrysotile peuvent induire un mésothéliome."<sup>52</sup>

5.476 La totalité des quatre experts reconnaissent la biopersistance plus faible du chrysotile. L'INSERM, citant de nombreuses études reconnaît aussi la plus faible biopersistance du chrysotile:

"Les études expérimentales ont montré que la biopersistance des fibres de chrysotile était inférieure à celle des amphiboles (Wagner *et al.*, 1974; Davis *et al.*; Davis et Jones, 1988, Churg *et al.*, 1989; Churg, 1994)."<sup>53</sup>

---

<sup>49</sup> WHO, *IPCS Health Criteria 203 on Chrysotile*, OMS, Genève, 1998, page 107.

<sup>50</sup> Voir essentiellement le rapport de l'INSERM, page 213.

<sup>51</sup> WHO, *IPCS Health Criteria 203 on Chrysotile*, OMS, Genève, 1998, page 51: "Il est considéré que les effets respiratoires potentiels sur la santé sont reliés aux [...] concentrations dans l'air, aux modèles d'exposition, à la forme de la fibre, au diamètre et à la longueur (qui affectent la déposition dans le poumon et la clairance pulmonaire) et la biopersistance."

<sup>52</sup> de Klerk, N.H. and Armstrong, B.K., *The Epidemiology of Asbestos and Mesothelioma in Malignant Mesothelioma*, Henderson, D.W. et al., eds. Hemisphere Publishing, New York, 1992, 223, page 230.

5.477 Le Dr Infante identifie les caractéristiques physiques comme étant aussi en rapport avec la pathogénie relative des types de fibres d'amiante, mais à la différence des trois autres experts et de l'OMS, croit que le rôle de la biopersistance à travers la notion de solubilité "n'est pas claire."

5.478 Les fibres de chrysotile sont "bouclées" et alors que les fibres d'amphiboles sont rectilignes et rigides comme des aiguilles.<sup>54</sup> Les Dr de Klerk et Musk abordent surtout l'un comme l'autre la notion de "rectiligne". L'OMS a observé que:

"On a mentionné que l'inhalation de fibres respirables rectilignes [amphiboles] est associée à une pénétration plus grande dans les bronchioles terminales que dans le cas des fibres 'bouclées' [chrysotile]."<sup>55</sup>

5.479 Une fois qu'elles ont pénétré les voies respiratoires, les fibres d'amiante chrysotile, à cause de leur forme bouclée, sont plus aisément évacuées par le processus mucilagineux que ne le sont les fibres d'amphiboles rectilignes et rigides.<sup>56</sup> Le Dr Henderson écrit: "C'est bien connu que les fibres de chrysotile sont éliminées plus rapidement que les amphiboles, en particulier dans les études à long terme (Churg, 1994)."<sup>57</sup> Ceci est confirmé par une étude européenne de 1994 par le Dr Albin: "les effets défavorables sont associés plutôt aux fibres retenues (amphiboles) qu'à celles qui sont éliminées (en grande partie le chrysotile)."<sup>58</sup>

5.480 Pour les fibres de chrysotile qui néanmoins parviennent à se loger dans les poumons, la solubilité des fibres et l'action des macrophages entrent en jeu pour faire du chrysotile une fibre beaucoup moins puissante. Au début, comme le reconnaît l'OMS, le chrysotile a une résistance plus faible que les amphiboles dans les environnements acides comme ceux des poumons.<sup>59</sup> En second lieu, les macrophages, responsables de l'élimination des fibres des poumons sont capables de digérer plus facilement les fibres de chrysotile que les fibres d'amphiboles. Un rapport de 1997 du gouvernement français (G2SAT) auquel se sont référées les Communautés européennes, reconnaît que suite au processus de dissolution chimique qui a lieu dans les poumons, l'activité cancérigène est pratiquement nulle par la suite:

"Il a été démontré que le chrysotile est nettement plus facilement éliminé du poumon humain que les autres formes [amphiboles]. Par ailleurs, il ne présente pratiquement plus d'activité cancérigène (par injection intracavitaire) après attaque acide, laquelle dissout la majorité du magnésium."<sup>60</sup>

5.481 Le Dr Wagner dans son étude 1988 sur les maladies liées à l'amiante conclut:

"Le chrysotile est la forme de l'amiante la moins nuisible à bien des égards et [...] on devrait porter plus d'attention sur les différents effets biologiques des amphiboles et des fibres d'amiante serpentine."<sup>61</sup>

<sup>53</sup> Rapport de l'INSERM, p. 92.

<sup>54</sup> WHO, IPCS Health Criteria 203 on Chrysotile, OMS, Genève, 1998, page 11.

<sup>55</sup> WHO, IPCS Health Criteria 203 on Chrysotile, OMS, Genève, 1998, page 11.

<sup>56</sup> Kumar, V., Cotran, R. et Robbins, S., *Basic Pathology*, 6th Ed., Londres, Saunders Co., 1997, page 228.

<sup>57</sup> Henderson, voir le paragraphe 5.112.

<sup>58</sup> Albin, M., *et al.*, *Retention Patterns of Asbestos Fibres in Lung Tissue Among Asbestos Cement Workers* (1994) 51 J. of Occupational Environmental Medicine 205.

<sup>59</sup> WHO, *IPCS Health Criteria 203 on Chrysotile*, OMS, Genève, 1998, page 4. Kumar, V., Cotran, R. et Robbins, S., *Basic Pathology*, 6th ed., Londres, Saunders Co., 1997, page 227; INSERM Report, page 396.

<sup>60</sup> INRS, *Rapport du Groupe scientifique pour la surveillance des atmosphères de travail (G2SAT)*, 1997, page 47.

<sup>61</sup> Wagner, J.C. *et al.*, *Correlation between Fibre Content of the Lung and Disease in East London Asbestos Factory Workers*, (1988) 45 British J. of Industrial Medicine 305.

5.482 On devrait aussi noter que les comparaisons gravimétriques entre les amphiboles et le chrysotile - largement utilisées dans le passé dans le travail expérimental - ont en gros tendance à mal représenter la pathogénie relative des fibres. Selon l'OMS, le chrysotile "peut contenir plus de 10 fois plus de fibres par unité de poids."<sup>62</sup> Les études récentes qui font appel à la masse des fibres et au nombre de fibres comme unités de dose, confirment que, sur une base fibre pour fibre, les amphiboles sont de loin plus pathogènes que le chrysotile.<sup>63</sup>

### Questions 3 c)

#### *i) Asbestose*

5.483 Le Dr Henderson affirme que: "Les variétés d'amphiboles de l'amiante semblent être considérablement plus pathogènes que le chrysotile concernant l'induction d'asbestose et de mésothéliome." Selon le Dr Henderson, "l'asbestose est une atteinte dépendante de la dose avec un seuil pour le déclenchement d'effet [...] Il y a une large acceptation que l'asbestose soit en général la conséquence d'une exposition à forte intensité (ou à plus faible intensité mais avec une exposition plus prolongée)".

5.484 L'INSERM soutient aussi l'existence d'un seuil pour l'asbestose<sup>64</sup> et selon l'INSERM, les expositions courantes à faible dose au chrysotile, ne posent pas de menace d'asbestose: "les expositions actuellement relevées dans les industries directement utilisatrices d'amiante devraient conduire à la disparition des cas d'asbestose confirmée (Doll et Peto, 1985)."<sup>65</sup> Il est clair par conséquent que l'asbestose n'est pas concernée dans ce différend.

#### *ii) Cancer du poumon*

5.485 Le Dr Musk croit que les risques de cancer du poumon sont plus de dix fois plus élevés dans le cas des amphiboles que dans celui de l'amiante chrysotile. Le Dr de Klerk pense que cette différence peut aller jusqu'à 50 fois.

5.486 Le Dr Henderson affirme que la "cancérogénicité plus grande des amphiboles [...] paraissent ne pas s'étendre à l'induction de cancer du poumon"<sup>66</sup> mais il admet que "le chrysotile est concerné dans un des plus bas taux de cancer du poumon associé à l'amiante (chez les mineurs de chrysotile et chez les ouvriers travaillant à sa transformation au Québec)."<sup>67</sup> La répugnance du Dr Henderson à conclure que la plus grande cancérogénicité des amphiboles semble être causée par les résultats de l'étude du Dr Dement dans l'industrie<sup>68</sup> du textile à l'amiante à Charleston, Caroline du Sud.

5.487 Les données de Charleston ont été récemment réexaminées par Bruce Case, André Dufresne, A.D: McDonald, J.C. McDonald et Patrick Sébastien dans une étude diffusée à Maastricht en octobre 1999 au VII<sup>ème</sup> *Symposium international sur les particules inhalées*, un symposium avec la participation de quelques uns des experts les plus en vue dans le monde. Cette étude montre qu'une quantité importante de crocidolite et de fibres d'amosite se trouvait dans les poumons des travailleurs du textile. Cette analyse jette une lumière nouvelle sur le problème et explique les résultats extrêmes

---

<sup>62</sup> WHO, *IPCS Health Criteria 203 on Chrysotile*, OMS, Genève, 1998, page 69.

<sup>63</sup> Voir WHO, *IPCS Health Criteria 203 on Chrysotile*, OMS, Genève, 1998, page 69 et 81; INSERM Report, tableau 2, page 196; EPA, Integrated Risk Information System, *Asbestos*, document n° CASRN 1332-21-4 en ligne: EPA, <<http://www.epa.gov/ngispgm3/iris/subst/0371.htm>> (date d'accès: 10 juin 1999).

<sup>64</sup> Rapport de l'INSERM, page 327.

<sup>65</sup> Rapport de l'INSERM, page 327.

<sup>66</sup> Henderson, voir le paragraphe 5.146.

<sup>67</sup> *Ibid.*

<sup>68</sup> *Ibid.*

dans l'étude originale du Dr Dement<sup>69</sup> et l'étude suivante du Dr Stayner.<sup>70</sup> Ces études sur les travailleurs du textile exposés à la crocidolite et à l'amosite ne peuvent dès lors plus être invoquées pour démontrer les risques associés aux fibres de chrysotile.

5.488 Les résultats fructueux de Case et coll. pourraient inciter le Dr Infante à reconsidérer son point de vue - basé principalement sur les études de Dement et de Stayner - que "le chrysotile peut être plus puissant pour la provocation de cancer du poumon."

iii) *Mésothéliome*

5.489 Au sujet des risques relatifs de mésothéliome, le Dr Henderson observe que: "Il y a une acceptation générale bien que non universelle sur un différentiel de pouvoir d'activités biologiques entre les amphiboles et le chrysotile concernant l'induction de mésothéliome." Il croit que les amphiboles peuvent être probablement 60 fois plus fortes que le chrysotile pour induire le mésothéliome.<sup>71</sup> Les Dr Musk et de Klerk estiment que le pouvoir des amphiboles peut être supérieure à 100 fois". Et bien que le Dr infante concèdent aussi que "les amphiboles peuvent être plus puissant à causer le mésothéliome", il se retient de conclure à partir de cela qu'une distinction existe entre les fibres de chrysotile et d'amphiboles.

5.490 Cette distinction est aussi soulignée dans les livres de référence en pathologie médicale:

"Il est important de faire la distinction entre les diverses formes d'amphiboles et les serpentines parce que les amphiboles, quoique moins dominants sont plus pathogènes que la serpentine chrysotile, particulièrement en ce qui concerne l'induction de tumeurs pleurales malignes (mésothéliomes). En effet, certaines études ont montré que le lien est presque invariablement du côté de l'exposition à l'amphibole."<sup>72</sup>

iv) *Autres Maladies*

5.491 Le Dr de Klerk associe aux amphiboles plus qu'au chrysotile, les autres maladies liées à l'amiante comme les plaques pleurales et l'épaississement de la plèvre: "Les plaques pleurales apparaissent plus fréquentes chez les travailleurs de l'anthophyllite que chez les autres alors que les travailleurs de la crocidolite ont plus d'épaississement pleural diffus, tout comme la pleurésie bénigne de l'amiante semble aussi plus fréquente après exposition à la crocidolite." Le Dr Henderson soulève aussi le problème des types de fibres en parlant des plaques pleurales.

**Questions 4 a)**

5.492 Les Dr de Klerk et Musk sont d'accord que les données épidémiologiques existantes ne montrent pas d'excès de risque pour la santé aux faibles niveaux d'exposition au chrysotile. Le Dr Henderson n'a pas connaissance de données exposition-réponse pour les expositions à faibles niveaux. Le Dr Infante de nouveau se rapporte fortement à l'étude Stayner, une étude sur une seule cohorte de travailleurs du textile, étude connue maintenant pour s'être basée sur les travailleurs du

---

<sup>69</sup> Dement, J.M., Brown, D.P. et Okun, A. , *Étude longitudinale des travailleurs du textile à l'amiante chrysotile: Analyses de mortalité par cohorte et cas-témoins*, (1994) 26 American J. of Industrial Medicine 431.

<sup>70</sup> Stayner, L., Smith, R., Bailer, J., Gilbert, S., Steenland, K., Dement, J., Brown, D., Lemen, R., *Analyse exposition-réponse du risque de maladie respiratoire associé à l'exposition professionnelle à l'amiante chrysotile*, (1997) 54 Occupational Environmental Medicine 646.

<sup>71</sup> Henderson, voir plus haut paragraphe 5.103.

<sup>72</sup> Voir Kumar, V., Cotran, R. et Robbins, S., *Basic Pathology*, 6<sup>th</sup> Ed., Londres, Saunders Co., 1997 aux pages 227 et 228.

textile exposés à la fois aux amphiboles et au chrysotile.<sup>73</sup> Newhouse et Sullivan étudiaient les expositions au chrysotile dans les industries de fabrication: "Il a été conclu qu'avec une bonne maîtrise des conditions environnementales, l'amianté chrysotile peut être utilisé dans la fabrication sans excès de mortalité."<sup>74</sup>

5.493 Thomas et coll. concluaient pareillement pour une usine d'amianté-ciment: "Ainsi, les résultats globaux de cette enquête de mortalité suggèrent que la population de l'usine de chrysotile-ciment étudiée ne présente aucun excès de risque en termes de mortalité totale, de toute mortalité par cancer, de cancers du poumon et des bronches ou de cancers gastro-intestinaux."<sup>75</sup>

5.494 Il y a nettement aucune augmentation de risque de cancer du poumon dans l'industrie de fabrication des produits antifrictions à des niveaux en dessous de 356 f/ml-années. Cela signifie qu'il n'y avait pas d'augmentation de risque de cancer du poumon lié au chrysotile pour les personnes exposées à un équivalent atteignant 8,9 f/ml sur 40 ans. Même si nous prenions un facteur de protection de dix fois, ceci donnerait 0,9 f/ml sur 40 ans pour le cancer du poumon.<sup>76</sup> Plus récemment en 1997, McDonald et coll., à partir de l'analyse d'une cohorte de 10 000 travailleurs de l'amianté supportant des expositions moyennes de 45f/ml sur 20 ans, concluaient que: "[...] du point de vue de la mortalité [...] l'exposition dans cette industrie à moins de 300 mpcf-années [environ 45 f/ml sur 20 ans] a été essentiellement inoffensive."<sup>77</sup> Cette donnée non-équivoque vient de l'étude à terme la plus longue jamais conduite sur le plus grand groupe de travailleurs du chrysotile. Un examen des huit études de cohortes exposées seulement au chrysotile ont conduit les auteurs à conclure: "La preuve pour le chrysotile montre qu'en ce qui concerne le cancer du poumon et le mésothéliome, il existe des niveaux d'exposition en dessous desquels les risques sont zéro en considérant les buts pratiques."<sup>78</sup>

#### **Questions 4 b)**

5.495 Selon le Dr Henderson, qu'un seuil existe ou non est généralement un problème beaucoup débattu. Pour le cas en question, c'est-à-dire une exposition au chrysotile à faible niveau, le Dr Henderson déclare que: "Si un seuil existe, il doit se trouver quelque part dans cette zone entre la non-exposition, une exposition environnementale à bas niveau et une exposition professionnelle à faible niveau." Il relève aussi que, bien qu'aucun seuil n'ait été identifié, au même moment aucune augmentation de risque de mésothéliome n'a été identifiée aux très faibles niveaux d'exposition." Les Dr Musk et de Klerk sont d'accord que les données épidémiologiques montrent une absence de risque aux niveaux d'exposition faibles, mais ne sont pas désireux de s'engager sur l'existence d'un seuil. S'il y a accord que les expositions à faible niveau ne montrent pas de risque augmenté pour la santé, le fait d'admettre ou non l'existence d'un seuil est d'ordre académique.

5.496 La difficulté extrême à prouver scientifiquement un seuil est repris dans le rapport de la DG XXIV des Communautés européennes:

---

<sup>73</sup> Voir les observations du Canada à la question 3.

<sup>74</sup> Newhouse, M.L. et Sullivan, K.R., *A Mortality Study of Workers Manufacturing Friction Materials*, (1989) 46:3 British J. of Industrial Medicine 176, page 176.

<sup>75</sup> Thomas, H.F., Benjamin, I.T., Elwood, P.C. and Sweetnam, P.M., *Further Follow-Up Study of Workers From an Asbestos Cement Factory*, (1982) 39:3 British J. of Industrial Medicine 273, page 275.

<sup>76</sup> Berry, G. and Newhouse, M.I., *Mortality of Workers Manufacturing Friction Materials Using Asbestos*, (1983) 40 British J. of Industrial Medicine 1 at 6, page 6.

<sup>77</sup> Liddell, F.D.K., McDonald, A.D. et McDonald, J.C., *The 1891-1920 Birth Cohort of Quebec Chrysotile Miners and Millers: Development from 1904 and Mortality to 1992*, (1997) 41 Annals of Occupational Hygiene 13, page 13.

<sup>78</sup> Browne, K. and Gibbs, G., *Chrysotile Asbestos – Thresholds of Risk* in Chiotany, K., Hosoda, Y., Aizawa, Y., eds., *Advances in the Prevention of Occupational Respiratory Diseases*, Elsevier, Amsterdam, 1998 à la page 306.

"En fait, un seuil implique la démonstration qu'un effet ne se produit pas à ou sous un niveau donné de dose. La démonstration non équivoque (c'est-à-dire l'identification) d'un effet "négatif" relève de l'impossible."<sup>79</sup>

5.497 Le corollaire de la preuve d'un seuil est la preuve de l'absence du seuil. La preuve qu'un seuil n'existe pas nécessiterait d'expliquer l'absence d'un excès de risque de cancer du poumon ou de mésothéliome dans les cohortes exposées au seul chrysotile, ainsi que le manque de toute augmentation de mortalité par cancer du poumon lié au chrysotile chez les travailleurs exposés à moins de 900 f/ml-années dans les 10 000 mineurs et ouvriers de la transformation étudiés au Québec.<sup>80</sup> Le Dr Henderson reconnaît tout à fait l'existence d'un seuil pour l'asbestose dans sa réponse à la question 3: "L'asbestose est une atteinte dépendante des poumons avec un effet de seuil [...]. Il y a une acceptation largement répandue que l'asbestose en général est une conséquence de l'exposition à forte intensité (ou à plus faible intensité mais avec exposition plus prolongée)." L'INSERM soutient aussi l'existence d'un seuil pour l'asbestose:

"La plupart des données épidémiologiques recueillies dans des populations professionnelles exposées suggèrent que l'asbestose cliniquement et/ou radiologiquement caractérisée n'apparaît qu'à partir d'expositions suffisamment élevées [...] un seuil minimal de 25 f/ml-années a ainsi été avancé (Doll et Peto, 1985)."<sup>81</sup>

5.498 Pourquoi n'y aurait-il pas un seuil avec les autres maladies liées à l'amianté? Le Dr de Klerk affirme que:

"Il est maintenant largement accepté que le risque, pour les travailleurs du chrysotile dans la fabrication des ciments fibreux et des produits antifrictions, est si léger qu'il en devient indétectable. Il est largement soutenu que cette sorte de 'seuil' de risque négligeable existe à différents niveaux pour tous les types d'amianté et pour toutes les maladies qui s'y rapportent."<sup>82</sup>

5.499 Certains experts conseillant les Communautés européennes croient qu'il y a un seuil pour les maladies autres que l'asbestose:

"Il est très probable qu'il y a un niveau d'exposition pratique en dessous duquel il sera impossible de détecter un quelconque excès de mortalité ou de morbidité dû à l'amianté. [...] Ainsi, il est possible qu'il y ait un niveau d'exposition (peut-être déjà réalisé dans le public en général) où le risque est petit jusqu'à être négligeable."<sup>83</sup>

5.500 Cela est lié à l'observation du Dr de Klerk selon laquelle: "Plus l'effet qui a besoin d'être démontré est petit, plus l'étude nécessaire pour le réaliser est grande." Le Dr Infante qui écarte la question du Groupe spécial en la qualifiant de "discutable" relève que "il n'est pas possible de déterminer les seuils à partir des études épidémiologiques à cause du manque de puissance statistique pour distinguer un risque virtuellement nul." Le Canada soutient juste - données épidémiologiques en

<sup>79</sup> DG XXIV, *Opinion on a Study Commissioned by Directorate General III (Industry) of the European Commission on "Recent Assessments of the Hazards and Risks Posed by Asbestos and Substitute Fibres, and Recent Regulation on Fibres World-Wide"*, Environmental Resources Management, Oxford (avis exprimé le 9 février 1998).

<sup>80</sup> Liddell, F.D.K., McDonald, A.D. et McDonald, J.C., *The 1891-1920 Birth Cohort of Quebec Chrysotile Miners and Millers: Development from 1904 and Mortality to 1992*, (1997) 41 *Annals of Occupational Hygiene* 13.

<sup>81</sup> Rapport de l'INSERM, page 327.

<sup>82</sup> de Klerk, N.H. and Armstrong, B.K., *The Epidemiology of Asbestos and Mesothelioma*, in Malignant Mesothelioma, Henderson, D.W. et al., eds. Hemisphere Publishing, New York, 1992, 223 aux pages 230 et 231.

<sup>83</sup> CEC, *Report of the Working Group of Experts to the Commission of the European Communities: Public Health Risks of Exposure to Asbestos*, Oxford, Pergamon Press, 1977 cité dans WHO *Environmental Health Criteria 53 for Asbestos and Other Mineral Fibres*, OMS, Genève, 1986, page 43.

main - que les expositions à faible niveau au chrysotile pose un risque qui est "virtuellement zéro": "un risque indétectable". Le Dr Infante utilise les données de Stayner encore une fois pour affirmer que les données sur le chrysotile s'ajuste à un modèle linéaire sans seuil. Avec les nouvelles analyses des données effectuées sur la cohorte de Charleston et discutées précédemment, cet argument ne tient plus.<sup>84</sup>

#### Question 4 c)

5.501 Les Dr de Klerk et Musk sont d'accord qu'il y a des données épidémiologiques n'indiquant pas de risque accru suite aux expositions à faibles niveaux, mais les experts croient que le modèle linéaire peut être approprié. Cependant, "Que la méthode soit valable ou non relève de l'inconnu."<sup>85</sup> Selon les experts internationaux de l'Institut des effets sur la santé-examen de l'amianté (HEI-AR), comme Julian Peto, David G. Hoel et W. Nicholson, le modèle linéaire n'est pas utilisé pour sa validité mais précisément parce qu'il tend à surestimer le risque.<sup>86</sup> Le Dr de Klerk partage ce point de vue et affirme que le modèle fournit une "estimation conservatoire."

5.502 Les limites du modèle linéaire et les conditions dans lesquelles les extrapolations sont faites doivent être clairement établies. Les extrapolations à partir des expositions à un niveau élevé et les expositions aux amphiboles ne devraient pas être prises pour argent comptant pour bannir le chrysotile dans le contexte d'aujourd'hui des expositions à faible dose au seul chrysotile. Le point de vue critique du Canada sur le modèle linéaire est soutenu par le rapport 1999 du NICNAS australien [National industrial chemicals notifications and assessments scheme] cité par le Dr Henderson:

"Il y a beaucoup de problèmes associés à l'extrapolation au risque à faible dose comme la supposition d'une relation linéaire. Cependant, comme les données même insuffisantes existent pour indiquer un seuil d'exposition concernant l'effet, la méthodologie d'extrapolation linéaire procure une estimation de risque basée sur un scénario du pire cas comme mesure conservatoire. Les autres facteurs confondants dans l'estimation des risques à partir des données épidémiologiques sont la possible contamination par les autres variétés de fibres et les estimations inexactes d'exposition historique."<sup>87</sup>

5.503 Non seulement le modèle linéaire fournit de fait un scénario du pire cas, il fournit une estimation de risque en grande partie exagérée quand "des facteurs confondants", tels que les appelle le Dr Henderson, sont si nettement présents. L'INSERM faisait des extrapolations à partir d'expositions à doses élevées aux amphiboles vers des expositions aux types de fibres mélangées ainsi que des expositions dans l'industrie du textile et pendant la mise en place des produits de basse densité comme le flochage.<sup>88</sup> Les amphiboles sont beaucoup plus puissantes que le chrysotile et les risques dans l'industrie du textile ne peuvent être comparés à ceux des produits de haute densité au chrysotile, comme le Dr Henderson le relève en citant Boffetta: "En général, le risque de cancer du poumon ... est le plus élevé dans les études sur les travailleurs du textile en amiante."<sup>89</sup>

5.504 Une autre considération importante a trait aux mécanismes de défense biologique de l'être humain qui sont naturellement beaucoup plus efficaces aux faibles doses d'exposition c'est à dire la

---

<sup>84</sup> Voir les observations du Canada à la question 3.

<sup>85</sup> Henderson, réponse à la question 4 c).

<sup>86</sup> Health Effects Institute-Asbestos Research, *Asbestos in Public and Commercial Buildings: A Literature Review and Synthesis of Current Knowledge* (Executive Summary), Cambridge, 1991, pages 6 à 62.

<sup>87</sup> Australia National Industrial Chemicals Notifications and Assessments Scheme (NICNAS), *Amiante chrysotile: substance chimique prioritaire existante n° 9 (Rapport public complet)*, février 1999, à la page 72, cité par Henderson dans sa réponse à la question 4 c).

<sup>88</sup> Rapport de l'INSERM, page 213.

<sup>89</sup> Henderson, paragraphe 5.149 plus haut, citant: Boffetta, P., *Health Effects of Asbestos Exposure in Humans: A Quantitative Assessment*, (1998) 89 Med. Lav. 471.

clairance, la biopersistance et les mécanismes de réparation de l'ADN.<sup>90</sup> Étant donné ces mécanismes, le raisonnement sous-tendant le modèle avec seuil est à la fois intuitivement et scientifiquement fondé ainsi qu'épidémiologiquement validé. Pour se représenter cela, considérons l'illustration suivante: l'effet de 50 fibres dans les poumons sera plus que cinq fois l'effet de dix fibres.

5.505 Selon Sir Richard Doll qui le premier démontrait le lien entre l'amiante et le cancer du poumon (ainsi qu'entre le tabagisme et le cancer du poumon), " nous n'avons pas de fondement réel pour postuler qu'une relation linéaire concernant le cancer du poumon puisse être extrapolé à l'inverse jusqu'aux niveaux de dose auxquels nos sommes concernés dans les situations non professionnelles."<sup>91</sup> Ames et Gold sont du même avis: "l'extrapolation linéaire à partir d'une dose maximale tolérée chez les rongeurs vers l'exposition à faible niveau chez l'homme, a conduit à exagérer grossièrement les prévisions de mortalité."<sup>92</sup> Fournier et Efthymiou sont même plus catégoriques: "l'extrapolation linéaire vers zéro est une méthodologie non scientifique dont les conséquences sociales sont si immenses qu'elle garantit une élimination inconditionnelle."<sup>93</sup> L'INSERM reconnaît les limites de l'application du modèle linéaire quand il affirme que celui-ci ne fournit rien de plus qu'un élément de réflexion: "cette extrapolation ne crée pas une information scientifiquement certaine, elle représente une aide à la réflexion en matière de maîtrise de risque."<sup>94</sup>

5.506 Comme l'a soulevé le Dr de Klerk "comment on extrapole l'évaluation du risque en dehors du domaine des données disponibles relève plus du domaine de la décision sociétale que de la décision scientifique."

#### **Question 4 d)**

5.507 Les situations où il n'y a pas de risque accru aux faibles niveaux d'exposition ont été utilisées par Stayner et coll. pour établir des NOAEL [i.e. des niveaux sans effets nuisibles observables] pour la silice. Un modèle similaire est utilisé pour l'asbestose. Le Canada croit que l'utilisation de tel modèle est garantie pour les autres maladies liées à l'amiante, en particulier depuis qu'il a été reconnu par le Dr Musk et le Dr de Klerk que les données épidémiologiques existent pour justifier une telle approche.

#### **Questions 4 e)**

5.508 Nous rejoignons le point de vue du Dr Henderson que "cette question répète le problème du seuil d'exposition." Néanmoins, le Canada prend note de l'utilisation par le Dr Infante d'une étude

---

<sup>90</sup> Voir Holland CD, Sielken RLJ., *Quantitative Cancer Modeling and Risk Assessment*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1993; Sielken RL, Jr., Bretzlaff RS, Stevenson DE., *Incorporating Additional Biological Phenomena into Two-Stage Cancer Models* in: Spitzer HL, Slaga TJ, Greenlee WF, McClain M, eds. *Receptor-Mediated Biological Processes: Implications for Evaluating Carcinogenesis*. New York: Wiley-Liss, 1994;237-60. Stevenson DE, Sielken Jr. RL, Bretzlaff RS., *Challenges to Low-Dose Linearity in Carcinogenesis from Interactions among Mechanistic Components as Exemplified by the Concept of 'Invaders' and 'Defenders'*. BELLE Newsletter 1994;3(2):1-8. Stevenson DE., *Dose-Response Studies of Genotoxic Rodent Carcinogens: Thresholds, Hockey Sticks, Hormesis or Straight Lines? - Comment on the Kitchin and Brown paper*, BELLE Newsletter 1995;3(3):14-15.

<sup>91</sup> Doll, R., *Mineral Fibres in the Non-Occupational Environment: Concluding Remarks*, in Bignon, J., Peto, J. et Saracci R., eds., *Non-Occupational Exposure to Mineral Fibres*, IARC Scientific Publication n° 90, 1989, pages 516 et 517.

<sup>92</sup> Ames, B.N. et Swirsky Gold, L., *Causes and Prevention of Cancer: Gaining Perspectives on the Management of Risk*, in *Risks, Costs, and Lives Saved: Getting Better Results From Regulation?*, New York, OUP, 1996, page 6.

<sup>93</sup> Fournier, E. et Efthymiou, M.-L., *Problems with Very Low Dose Risk Evaluation: The Case of Asbestos*, in *What Risk?*, page 49.

<sup>94</sup> Rapport de l'INSERM, pages 239 et 414.

de 1992 de Bégin et coll. pour démontrer que les risques liés aux "niveaux bruit de fond" sont erronés. Comme il a été relevé par le Canada dans ses arguments factuels<sup>95</sup>, cette étude est basée sur les expositions à un mélange de chrysotile et d'amphiboles dans l'industrie de fabrication et de la construction, et par conséquent n'est pas en rapport avec les expositions relevant des usages courants du chrysotile.

### Questions 5 a)

5.509 De façon claire, les réponses données par les quatre experts sont basées sur leur concept de ce que signifie l'utilisation contrôlée. Il est aussi évident que le concept d'utilisation contrôlée tel que celui qu'a épousé le Canada, n'était pas l'approche qui ressortait dans leur réponses. Nous devons par conséquent avec respect, montrer notre désaccord avec les réponses données par les experts en ce qui concerne l'utilisation contrôlée du chrysotile et des produits de haute densité contenant du chrysotile. Le fait qu'ils sont d'accord que l'utilisation contrôlée du chrysotile et des produits de haute densité au chrysotile est faisable à certains stades du cycle de vie, mais pas à d'autres, suggèrent qu'ils ne sont pas très loin du point de vue du Canada. La seule différence est que le Canada croit que les experts se méprennent sur le principe de l'utilisation contrôlée et que comprise et mise en oeuvre correctement, l'utilisation peut être contrôlée tout au long du cycle complet de la vie des produits de haute densité contenant le chrysotile. Le fondement de notre point de vue, avec preuve à l'appui, est présenté ci-dessous.<sup>96</sup>

#### i) *Compréhension du Canada sur le principe de "l'utilisation contrôlée"*

5.510 L'examen par le gouvernement canadien des rapports des experts et les réponses aux questions posées par le Groupe spécial révèlent qu'il y a un problème crucial qui semble avoir plus d'importance que tous les autres problèmes. C'est la question de savoir si l'application du principe de l'utilisation contrôlée est faisable et crédible à de tous les stades du cycle de vie d'un produit. Alors qu'il y a un haut degré de consensus parmi les experts que l'utilisation contrôlée pourrait être une réalité dans les secteurs miniers et manufacturiers, de sérieux doutes sont exprimés sur son application dans quelques secteurs d'utilisation - l'installation, la maintenance et la démolition. Cependant, le fondement de ce point de vue n'est pas documenté, excepté par le Dr Infante et le Dr Henderson.

5.511 Par "utilisation contrôlée", le gouvernement canadien entend "l'intendance-gestion" basée sur le cycle complet de vie. Cela est esquissé dans le document *Politique du gouvernement du Canada sur les métaux et minéraux: partenariats pour un développement durable*.<sup>97</sup> En ce qui concerne l'amiante, cette "utilisation contrôlée" est basée sur les principes généraux suivants:

- seule la variété chrysotile est prise en considération;

---

<sup>95</sup> Voir Section III.A.5 précédente

<sup>96</sup> Le Canada note que l'approche "utilisation contrôlée" a été approuvée par l'OMS dans son fascicule de 1998 *Environmental Health Criteria 203: Chrysotile Asbestos*, page 144. "Les mesures de contrôle, y compris les contrôles techniques et les pratiques de travail, devraient être utilisées dans les circonstances où l'exposition professionnelle au chrysotile peut survenir. Les données provenant des industries où les technologies de contrôle ont été appliquées ont démontré la faisabilité de contrôler les expositions aux niveaux généralement en dessous de 0,5 fibres/ml. L'équipement de protection individuelle peut par la suite réduire l'exposition personnelle là où les contrôles techniques et les pratiques de travail s'avèrent insuffisantes."

<sup>97</sup> NRCAN, *The Minerals and Metals Policy of the Government of Canada: Partnership for Sustainable Development*, Public Works Canada, 1996. Le Canada note que l'approche "utilisation contrôlée" pour réglementer l'amiante chrysotile a fait l'objet de nombreuses recherches, comme cela est prouvé dans les études et les conclusions auxquelles se réfère le Canada dans ses arguments factuels (voir ci-dessus la Section III.A.6).

- autorisation seulement à un nombre limité d'applications sur des produits bien définis où il a été démontré qu'ils peuvent être manipulés avec sécurité, (i.e. où les fibres sont encapsulées dans une matrice comme le ciment, le bitume, le plastique, la résine etc.)<sup>98</sup>; et
- les applications à un nouveau produit ne peuvent être introduites qu'après une stricte évaluation pour s'assurer qu'un certain degré de libération des fibres n'est pas dépassé durant son cycle de vie.

5.512 En ce qui concerne les secteurs d'utilisation en aval, "l'utilisation contrôlée" implique que tous les distributeurs/fabricants de l'amiante devront avoir un permis d'importation. Ce permis sera retiré si la compagnie ne respecte pas les engagements suivants:

- distribuer ses produits seulement aux sociétés (utilisatrices) autorisées à acheter ces produits. Ces sociétés doivent avoir des travailleurs formés et autorisés à installer les produits, et doit être en conformité avec les réglementations. Les utilisateurs approuvés ne doivent en tout cas pas revendre à des tiers et tous matériaux non utilisés doivent être retournés aux fabricants;
- remettre une liste des utilisateurs des produits à l'agence gouvernementale concernée;
- livrer des produits découpés aux spécifications et établir des centres équipés pour découper ces produits aux dimensions données et où les personnes chargées de découper ces produits sont formées et autorisées à travailler l'amiante; et
- faire la police auprès des utilisateurs en aval en coopération avec le gouvernement. Le fabricant du produit visite, surveille et rapporte les performances des utilisateurs en aval à intervalles réguliers. Il y a amendes pour défaut à fournir cette intendance-gestion sur le produit.

5.513 Alors qu'on considère dans la plupart des pays que les produits de haute densité ne posent pas de risque professionnel ou environnemental pour la santé, leur élimination devrait seulement être entreprise par des personnes autorisées et formées de manière appropriée.

5.514 La description du Dr Infante sur les valeurs limites d'exposition permises pour l'amiante chrysotile, ainsi que les programmes et les normes qui recommandent ou requièrent un contrôle technique spécifique, des pratiques de travail, une instruction et une formation et un équipement de protection individuelle pour contrôler les expositions à l'amiante, correspond dans une certaine mesure à l'approche du Canada. Le Dr Infante semble émettre l'idée que parce que certains travailleurs ne respectent pas les normes et les réglementations sur l'utilisation contrôlée aux États-Unis, l'utilisation contrôlée n'est pas faisable. Ainsi qu'il a été expliqué dans l'Appendice A sur les matériaux antifrictions et dans l'Appendice B sur l'amiante-ciment, l'approche de l'utilisation contrôlée peut minimiser, si ce n'est éliminer, le non respect de la réglementation par les travailleurs.<sup>99</sup>

5.515 Le Canada propose que tout produit quelconque au chrysotile ne soit pas fabriqué, vendu ou utilisé sans la mise en oeuvre et l'application des procédures très strictes de contrôle. Prenant en compte les types de produits fabriqués et utilisés en France au moment du bannissement, le Canada ne plaide pas en faveur de la réintroduction de tout produit qui ne peuvent être manipulé selon les critères

---

<sup>98</sup> Pour illustrer ce point, les exemples "d'utilisation contrôlée" des produits antifrictions et de l'amiante-ciment sont détaillés dans les Appendices A et B respectivement en complément à ces commentaires. (Ces appendices peuvent être trouvés dans l'Annexe IV du présent rapport).

<sup>99</sup> Les Appendices A et B se trouvent dans l'Annexe IV de ce Rapport.

de sécurité ébauché plus haut. Le Canada ne plaide pas en faveur de l'introduction n'importe tout dans le monde d'industrie de fabrications de produits pour lesquels la technologie n'existe pas pour protéger les travailleurs contre l'exposition au chrysotile à des niveaux où les risques seraient au-dessus des seuils pratiques basés sur l'épidémiologie.

5.516 Les experts ont indiqué que le niveau d'exposition est tel que les personnes vivant près des bâtiments contenant des produits en amiante-chrysotile ne courent pas de risque de maladies liées à l'amiante, y compris les matériaux d'isolation friables. Comme aucun des produits au chrysotile qui sera utilisé dans le futur n'est friable, cette conclusion serait encore renforcé plus tard. Si les procédures envisagées dans le cadre de la politique "d'utilisation contrôlée" sont suivies par des praticiens autorisés, le public ne sera pas placé dans une situation quelconque de risque accru de maladie pratiquement déterminable, comme conséquence de la fabrication et de l'utilisation de produits contenant du chrysotile. À la différence des produits d'isolation friables où le personnel de conciergerie, les électriciens, les menuisiers et d'autres sont requis de travailler régulièrement dans un environnement où les expositions à l'amiante se produisent, la nature des produits de haute densité en amiante donnera l'assurance que les expositions relèvent d'un événement beaucoup plus rare.

5.517 Le Canada reconnaît que l'on ne peut faire un retour en arrière. Les produits friables mélangés fabriqués dans le passé sont maintenant en place, et les hommes de métiers comme les électriciens ou les ingénieurs des téléphones font face à des situations où le risque potentiel pour la santé résultant de l'exposition est considérablement plus grand que n'importe quel risque qui viendraient des nouveaux produits de haute densité en amiante-chrysotile. Il est évident que la protection des travailleurs qui entrent en contact avec les produits friables doivent être assurés par les juridictions responsables, à travers la formation dans les écoles des métiers, les programmes d'information appropriés par les syndicats et par les gouvernements et les employeurs garantissant que les équipements appropriés et les outils sont mis à leur disposition.<sup>100</sup>

5.518 En ce qui concerne les produits de haute densité, le Canada ne pense pas que des mesures moins strictes devraient être exigées alors même que les données montrent que le risque d'exposition aux produits de haute densité au chrysotile est minime comparé au risque des produits friables qui, dans beaucoup de cas contiennent des mélanges de fibres de chrysotile et d'amphiboles. Du reste, en l'absence des données scientifiques fondées pour affirmer le contraire, les mêmes critères devraient être appliqués pour la manipulation de tous les produits dans lesquels les fibres respirables y compris les substituts de l'amiante peuvent être libérées.

ii) *Les normes internationales*

5.519 Aucun des experts ne reconnaît que l'utilisation contrôlée des produits en amiante-ciment contenant du chrysotile ou d'autres produits de haute densité au chrysotile est issue des normes internationales. Le Dr Infante dénie même l'existence des normes internationales sur l'utilisation contrôlée de produits de haute densité au chrysotile. Le Canada souhaite rappeler au Groupe spécial que les normes internationales existent en fait, et que le terme a été défini dans l'Accord sur les barrières techniques au commerce. Les développements des réglementations sur les fibres d'amiante ont été guidés par la Convention 162 du BIT sur la Sécurité de l'utilisation de l'amiante.<sup>101</sup> La Convention 162 du BIT a établi les dispositions suivantes en la matière: i) la prescription des contrôles techniques adéquats et des pratiques de travail; ii) la prescription des procédures et des règles spéciales pour l'utilisation de l'amiante ou de certains types d'amiante ou de produits contenant l'amiante ou pour certains procédés de travail; iii) quand c'est nécessaire de protéger la santé des

---

<sup>100</sup> Voir Section III.A.5 de ce rapport et Camus M., *L'amiante et les risques pour la santé*, avril 1999.

<sup>101</sup> Conférence internationale du travail, Convention concernant la sécurité dans l'utilisation de l'amiante (Convention 162), adoptée le 24 juin 1986, et Recommandation concernant la sécurité dans l'utilisation de l'amiante (Recommandation 172), adoptée le 24 juin 1986.

travailleurs et lorsque c'est techniquement applicable, le remplacement de l'amiante ou de certains types d'amiante par d'autres matériaux ou l'utilisation de technologie alternative scientifiquement évaluée par les autorités compétentes comme sans danger et moins nuisible; et iv) l'interdiction totale ou partielle de l'utilisation de l'amiante ou de certains types d'amiante dans certains procédés de travail.<sup>102</sup>

5.520 Le Code de pratique sur la sécurité dans l'utilisation de l'amiante du BIT auquel le Canada se réfère dans toutes ses soumissions est une autre norme internationale sur l'utilisation contrôlée.<sup>103</sup> Les objectifs du Code sont: i) d'empêcher le risque d'exposition à la poussière d'amiante au travail; ii) d'empêcher les effets nuisibles pour la santé des travailleurs provenant de l'exposition à la poussière d'amiante; et iii) de fournir des procédés de contrôle raisonnablement praticables et des pratiques afin de minimiser l'exposition professionnelle aux poussières d'amiante. Pour ce faire, le Code donne des indications détaillées sur la limitation de l'exposition concernant l'amiante-ciment et les matériaux antifrictions. Enfin, le Canada a cité en référence au Groupe spécial la norme internationale ISO 7337: Produits en amiante-ciment renforcé - guide pour les pratiques de travail sur le site.<sup>104</sup> Cette norme internationale donne des indications pour les outils et les méthodes de travail à utiliser sur le site avec un conseil pour maintenir l'émission de la poussière au niveau praticable le plus bas. Elle s'applique aux produits en amiante-ciment.

5.521 La Convention 162 du BIT et le Code de pratique de sécurité pour l'utilisation du chrysotile devraient être ajoutés à une politique nationale sur l'utilisation responsabilisée basée sur la reconnaissance et l'acceptation des principes que les deux normes internationales ont mises en avant.<sup>105</sup> Comme il a été expliqué précédemment, l'objectif de l'utilisation responsabilisée est de limiter la manipulation du chrysotile aux compagnies qui sont en conformité avec les réglementations nationales ou qui ont soumis des plans d'actions et des engagements formels par écrit en vue d'aligner leurs activités sur les réglementations.

### **Question 5 b)**

5.522 Les experts reconnaissent que la formation pourrait être réalisée dans le secteur de la fabrication où il y a une faible main-d'oeuvre homogène, mais affirment sans appui qu'elle ne peut pas être réalisée dans le secteur de la construction, où la main-d'oeuvre est nombreuse et disparate. Le Dr Infante met à tort sur le même plan la non-conformité avec les exigences de formation réglementée et la non-faisabilité de la formation pour une utilisation contrôlée de l'amiante chrysotile.<sup>106</sup>

5.523 En Europe, comme dans d'autres pays, il y a maintenant des exigences de formation des travailleurs. Au Canada, les deux niveaux de gouvernement exigent la formation à toutes les places de travail. Il est possible de rendre cette formation accessible dans l'industrie. En fait, l'information et la formation sont un des éléments les plus importants d'un programme de contrôle et de prévention dans une entreprise. Dans l'idée des contrôles suggérés aux paragraphes 5.511 et 5.512, la France pourrait demander à travers la législation que tous les travailleurs de la construction manipulant des produits en amiante suivent les sessions de formation. La France pourrait aussi demander que seule les travailleurs désignés et correctement formés soient autorisés à travailler avec ces produits en amiante qui seraient soumis à ce régime contrôlé.

---

<sup>102</sup> Selon le Canada, la Convention 162 du BIT a souligné l'aspect utilisation contrôlée et non-interdiction de produits. La Convention en appelle à deux interdictions spécifiques: la crocidolite et tous les produits en contenant et les applications d'amiante pas aspersion.

<sup>103</sup> Recueil de directives pratiques du BIT sur la sécurité dans l'utilisation de l'amiante, Organisation internationale du travail, Genève, 1984.

<sup>104</sup> ISO, norme ISO 7337, 1984.

<sup>105</sup> *Memorandum of Understanding between the Government of Canada and the Asbestos Industry on Responsible-Use of Chrysotile Asbestos*, 1997.

<sup>106</sup> Le Canada note qu'il faut rappeler que son évaluation du risque est fondée sur l'industrie du textile.

5.524 Durant la fabrication, les mesures de contrôles comme les procédés de mouillage, la ventilation et l'aspiration éliminent en grande partie toute exposition. Sur le site de travail, les changements de procédés sont réduits par l'industrie de fabrication de ces produits en exigeant aucune ou virtuellement aucune modification sur le site. L'approche de l'utilisation contrôlée englobe l'usage de produits en amiante-ciment prédécoupés ou pré-perçés, et fixe des lieux désignés pour découper et percer les plaques et les tuyaux en amiante-ciment au chrysotile où les contrôles appropriés sont en place. Le procédé de surveillance est semblable à celui des autres places de travail: toutes plaintes sont soumises aux inspecteurs du gouvernement pour examen. Le fournisseur a la responsabilité de s'assurer que toutes les entreprises à qui il livre les produits ont le bon équipement en place et que la formation pour assurer une utilisation en sécurité du produit tout au long de son cycle de vie. Enfin, l'élimination des produits de haute densité au chrysotile est effectuée selon les prescriptions gouvernementales.

### Questions 5 c)

5.525 Le Dr Henderson comme le Dr Infante sont d'accord que dans beaucoup de situations, quand les normes sont correctement appliquées, il est possible de maintenir l'exposition en dessous de 0,1 f/ml. De même, comme il est expliqué dans l'Appendice A sur l'industrie des produits antifrictions et l'Appendice B<sup>107</sup> sur l'industrie de l'amiante-ciment, l'expérience montre qu'un niveau en dessous de 0,1 f/ml peut être réalisé parce que la technologie et les pratiques de travail existent pour contrôler l'exposition pendant la fabrication. Aucune garantie ne peut être donnée à ce qu'il n'y aurait jamais une situation dans laquelle le chiffre de 0,1 f/ml ne pourrait pas être dépassé en tant que pic d'exposition. Cependant, il n'y a pas de données montrant que des pics occasionnels d'exposition augmentent le risque de cancer du poumon ou de mésothéliome chez les travailleurs exposés au chrysotile. À titre d'exemple, l'expérience menée sur la santé des mécaniciens de freins: aucune évidence d'un risque accru de mésothéliome ou de cancer du poumon n'est basée sur les expositions qui font intervenir les pics d'exposition, comme cela se produit pendant l'aspiration des débris d'usure de freins et le broyage occasionnel des garnitures de freins. Ces opérations soumettent à des courtes expositions au-dessus de 0,1 f/ml. Les concentrations associées en fait aux nombreuses tâches ont été décrites par Kauppinen et Korhonen<sup>108</sup> et par Rödelsperger.<sup>109</sup> En dépit de ces pics d'exposition à court terme, l'exposition moyenne des mécaniciens automobiles était inférieure à 0,05 f/ml.

5.526 Une personne réparant périodiquement ses propres freins de nos jours (utilisant principalement des plaquettes de disques de freins) aurait des expositions cumulées extrêmement basses comparées aux mécaniciens automobiles à plein temps et il n'y a pas de raison pour eux d'avoir même à court terme, des expositions dépassant 0,1 f/ml. Les risques associés à l'exposition cumulée au chrysotile à ces niveaux ne seraient pas épidémiologiquement détectables pour les bricoleurs manipulant des produits antifrictions ou des produits en amiante-ciment.

5.527 Rödelsperger<sup>110</sup> effectuait des mesurages de poussières dans environ 40 sites de construction en Allemagne. Il rapportait des pics d'exposition de plus de 100 f/ml à proximité d'une machine de broyage utilisée pour découper les plaques d'amiante-ciment. Cependant, quand il recourait aux descriptifs standardisés des travaux chez 61 couvreurs qui avaient une durée moyenne d'exposition de 16 ans, il trouvait que leur moyenne d'exposition cumulée était de 1,6 fibre-années/ml. Ces

---

<sup>107</sup> Voir Annexe IV à ce rapport.

<sup>108</sup> Kauppinen, T. et Korhonen, K., *Exposure to Asbestos During Brake Maintenance Of Automotive Vehicles by Different Methods*, (1987) 48 Am. Industr. Hyg. Assoc. J, pages 499 à 504.

<sup>109</sup> Rödelsperger, K. et al., *Asbestos Dust Exposure During Brake Repair*, (1986) 10 American Journal of Industrial Medicine, pages 63 à 72.

<sup>110</sup> Rödelsperger, K., Woitowitz, H.J. et Krieger, H.G., *Estimation of Exposure to Asbestos-Cement Dust on Building Sites*, in *Biological Effects of Mineral Fibres*, volume 2, J.C. Wagner Editor, 1980, International Agency for Research on Cancer: Lyon, pages 845 à 853.

mesurages étaient faits il y a 20 ans ou plus, sur les produits et avec la technologie disponibles à ce moment et pour les travailleurs réguliers de la construction. Il est évident que même dans ces circonstances, les expositions cumulées sur toute la vie étaient faibles. Ainsi, un bricoleur ou un homme à tout faire qui ne prenaient aucune précaution correcte, auraient encore une faible exposition cumulée aux fibres parce que les pics d'exposition sont de courte durée et le risque d'effets sur la santé aurait été très bas et indétectable.

5.528 Il est généralement admis qu'aux niveaux d'exposition associés à l'utilisation des produits modernes de haute densité, ceux-ci ne mettraient même pas un travailleur à plein temps à un risque accru d'asbestose et par conséquent, cela ne concernerait pas un bricoleur qui travaille occasionnellement avec le produit. Il a été amplement démontré que le risque de cancer du poumon croît avec une augmentation de l'exposition cumulée sur la durée de vie qui combine la durée et le niveau d'exposition. Une personne exposée à 0,1 f/ml pendant 40 ans a une exposition cumulée au cours de la vie 4 f/ml-années. Si cette personne travaillait sur un projet seulement 4 heures, une fois par semaine pendant 40 ans, elle ne réaliserait pas la même exposition sur une vie entière à moins qu'elle n'était continuellement exposée à 1 f/ml pendant 4 heures chaque fois qu'elle était exposé et durant les 40 ans. Ainsi, les pics d'exposition occasionnelle de quelques minutes contribuent très peu à l'exposition cumulée sur la durée de vie qui est importante dans l'évaluation du risque de maladies chroniques comme le cancer du poumon et le mésothéliome.

5.529 Gardner<sup>111</sup> ne trouvait pas de risque augmenté de cancer du poumon ou d'autres maladies liées à l'amiante dans une usine d'amiante-ciment au chrysotile où les expositions étaient inférieures à 1 f/ml. C'était dans une cohorte de travailleurs employés entre 1941 et 1983. Il est évident qu'un risque quelconque aurait été bien en dessous de la limite de détection de 0,1 f/ml. Une étude sur les travailleurs de la production de ciment au chrysotile par Thomas<sup>112</sup> et par Neuberger & Kundi<sup>113</sup> n'avaient identifié pas d'augmentation de risque de cancer du poumon lié au chrysotile. Weill<sup>114</sup> tout en rapportant une augmentation de risque de cancer du poumon chez les travailleurs de l'amiante-ciment, trouvait un risque accru seulement chez ceux atteinte d'asbestose. Dans cette étude, il y avait peu de preuve d'une asbestose en dessous de 30-40 f/ml-années d'exposition. Le niveau est à environ 0,75-1 f/ml d'exposition continue sur 40 ans. Ainsi, il y a peu d'évidence pour soutenir une augmentation détectable de risque de cancer du poumon chez les travailleurs avec une exposition cumulée de 40 années sur toute une vie à 4 f/ml-années.

5.530 Toute estimation de risque obtenue par extrapolation linéaire à partir des fortes expositions aux faibles expositions est quelque peu hypothétique et tant Lash<sup>115</sup> que Camus<sup>116</sup> ont montré que les estimations de risque faites par le gouvernement américain ont surestimé les risques de cancer du poumon.

---

<sup>111</sup> Gardner, M.J., Winter, P.D., Pannett, B. et Powell, C.A., *Follow-Up Study of Workers Manufacturing Chrysotile Asbestos Cement Products*, (1986) 43 British J. of Industrial Medicine, pages 726 à 732.

<sup>112</sup> Thomas, H.F., Benjamin, I.T., Elwood, P.C. et Sweetman, P.M., *Further Follow-Up Study of Workers from an Asbestos-Cement Factory*, (1982) 39 British Journal of Industrial Medicine, pages 273 à 276.

<sup>113</sup> Neuberger, M. et Kundi, M., *Individual Asbestos Exposure: Smoking and Mortality - A Cohort Study in the Asbestos-Cement Industry*, (1990) 47 British Journal of Industrial Medicine, pages 615 à 620.

<sup>114</sup> Weill, H., *Biological Effects: Asbestos-Cement Manufacturing*, (1994) 41 Ann. Occup. Hyg., pages 533-538.

<sup>115</sup> Lash, T.L., Crouch, E.A.C. et Green, L.C., *A Meta-Analysis of the Relation between Cumulative Exposure to Asbestos and Relative Risk of Lung Cancer*, (1997) 54 Occupational and Environmental Medicine, pages 254 à 263.

<sup>116</sup> Camus, M., Siemiatycki, J. et Meek, B., *Non-occupational Exposure to Chrysotile Asbestos and the Risk of Lung Cancer*, (1998) 338 N. Eng. J. Med., 1565.

**Question 5 d)**

5.531 Le Canada est en désaccord avec les points de vue du Dr Henderson<sup>117</sup> et du Dr Infante que l'utilisation contrôlée de l'amiante chrysotile n'est pas faisable pour les travailleurs intervenant dans les métiers de la construction, et que ceux des services et de la maintenance comme les menuisiers, les plombiers et les électriciens auront à faire à des pics d'exposition à l'amiante qui les mettent à risque. La nature des produits de haute densité en amiante chrysotile est telle que peu d'hommes de métiers énumérés précédemment n'auront jamais besoin de travailler avec ces produits à l'exception éventuelle des travailleurs de la démolition. De nouveau, il y a le fait que pendant la démolition, les concentrations associées aux produits en amiante-ciment contenant du chrysotile auxquels ils sont exposés sont très faibles.<sup>118</sup> De nos jours, avec les produits en chrysotile-ciment et les procédures d'utilisation contrôlée, les risques pour la santé deviennent insignifiants.

5.532 Les méthodes d'installation recommandées peuvent éliminer la nécessité de découper ou de percer dans les produits basés sur le chrysotile aux sites de construction, car ces produits sont distribués dans une diversité de tailles prédécoupées et pré-percées suivant les spécifications des acheteurs. En fait, beaucoup de produits en amiante-ciment sont préformés prêts à l'usage. Ils sont fabriqués d'usine à la bonne taille et à la bonne forme y compris les trous de sorte qu'on n'a besoin que d'un minimum de préparations sur le site. Une fois installé, les tuyaux en amiante-ciment au chrysotile sont sous terre et ne posent aucun risque aux travailleurs. Même si on creuse pour les sortir, ils ne posent pas de risque à moins qu'ils ne soient pulvérisés, broyés ou sciés et quand c'est nécessaire, l'utilisation d'outils appropriés et les mesures de contrôles limiteront la libération des poussières et garderont l'exposition bien en dedans du niveau considéré comme sûr par l'OMS. Les plaques d'amiante-ciment au chrysotile sont utilisées pour la couverture de toit et les murs extérieurs de bâtiments. Une fois installé, il n'y a pas besoin de modifier le toit jusqu'à ce que la vie de ces produits se termine. Pareillement, il n'y a pas besoin de modifier les plaques d'amiante chrysotile utilisées comme murs une fois qu'elles ont été installées. Le produit peut être peint sans libération de fibres.

5.533 Il est peu probable que les produits en ciment au chrysotile libèrent des fibres dans l'environnement ou les zones respiratoires des travailleurs tels que les concierges, les plombiers, les électriciens, les réparateurs etc. à moins que ces travailleurs doivent effectivement découper ou percer le produit. À la différence des produits servant à l'isolation, il y a rarement un besoin pour personne de perforer, scier ou broyer les produits en ciment au chrysotile installés. Lorsqu'il y a besoin de découper ou de percer, les outils à main et les outils à faible vitesse sont recommandés en combinaison avec le mouillage pour garder les niveaux de poussières au plus bas. Les niveaux de poussières pour les divers types de travaux sur le site ont été mesurés à la fois en laboratoire et sur le terrain et ces faits montraient que les risques pouvaient être maintenus en dessous de la limite de détection.

**Question 5 e)**

5.534 Le Dr de Klerk et le Dr Musk écrivaient que l'efficacité de l'utilisation contrôlée dans le cas des bricoleurs dans leurs maisons est hors de leur domaine de compétence. Cependant, aussi bien le Dr Henderson que le Dr Infante ont conclu qu'il n'est pas possible de contrôler l'exposition aux produits de haute densité en amiante-chrysotile dans les situations non-professionnelles (interventions occasionnelles par les bricoleurs à la maison). Ni l'un ni l'autre n'a basé ses conclusions sur les données. Le Dr Henderson ajoute à sa réponse que même si de tels risques ne sont pas quantifiables à cause de l'absence de données, ils devraient être très faibles pour le cancer du poumon et le mésothéliome et inexistant pour l'asbestose.

---

<sup>117</sup> Henderson, réponses aux questions 5 a) à d).

<sup>118</sup> Hoskins J.A., *Chrysotile in the 21<sup>st</sup> Century*, Royaume-Uni, 1999, page 12.

5.535 L'utilisation contrôlée réduira et même élimine les risques. Le risque des effets sur la santé en relation avec le chrysotile est étroitement lié à l'exposition cumulée qui intègre la durée et le niveau d'exposition. Il est rare qu'un individu dans les situations non-professionnelles atteigne l'exposition d'un travailleur à plein temps. Les expositions occasionnelles incontrôlées pour un bricoleur n'auraient pas comme conséquence une exposition cumulée appréciable. Les données publiées par Brown<sup>119</sup> montraient des niveaux moyens pondérés dans le temps (TWA) durant la démolition de toiture en amiante-ciment dégradée entre 0,3 et 0,6 f/ml. On peut probablement deviner qu'un bricoleur ne pratiquerait pas une telle activité plus de 40 heures en 25 ans. Cela donnerait une moyenne pondérée de 0,015 f/ml pour une année de cette activité et une valeur limite d'exposition en moyenne pondérée de 0,0006 f/ml chaque année de sa vie d'adulte de travailleur. C'est un million de fois moindre qu'il n'a été pour les travailleurs de l'amiante dans le passé. Il est équivalent aux niveaux d'exposition dans les écoles contenant des matériaux en amiante-ciment.<sup>120</sup>

5.536 Sur la base des tableaux de risque de l'INSERM<sup>121</sup> et de l'HEI-AR, qui reposent sur des expositions à l'amiante en mélange, le risque de cancer sur la durée de vie serait entre 10 et 20 par million dépendant de la survenue dans le temps dans ce scénario d'exposition. De façon plus exacte cependant, le risque sur la durée de vie serait proche de zéro par million, si l'on se base sur les risques des travailleurs dans les produits antifrictions au chrysotile, qui étaient exposés à des fibres semblables (en ce qui concerne les espèces et la dimension), et à environ 1 par million, sur la base des risques des anciens mineurs du chrysotile et des ouvriers travaillant à sa transformation. L'utilisateur ordinaire d'un produit de haute densité même dégradé, ne court probablement pas d'augmentation de risque quelconque de maladie liée à l'amiante. Si le fournisseur suit le cheminement des exigences de l'utilisation contrôlée, l'achat ordinaire des produits en amiante-ciment contenant du chrysotile par un bricoleur ne sera pas possible. Mais, il n'y a probablement pas de moyen d'empêcher un individu quelconque de faire quelque chose à n'importe quel produit s'il peut l'obtenir. C'est un problème qui existe pour tout produit quel qu'il soit dont beaucoup posent de graves risques pour la santé s'il y avait abus.

#### **Question 6 a)**

5.537 Le Canada conteste avec respect les conclusions des experts en ce qui concerne le risque par les fibres de substitution et selon un expert, la capacité des substituts à servir de produits de remplacement convenable au chrysotile. Le Canada note que le traitement de ce problème par deux des experts est concis consistant seulement en plusieurs phrases. À leur crédit, les Dr de Klerk et Musk indiquent que l'utilisation et la maîtrise des fibres de substitution ne sont pas dans leur domaine particulier de compétence. Ils offrent néanmoins certaines réponses. Le Canada est préoccupé, en particulier par leur manque de familiarité avec les études qui s'y rapportent et avec la réalité des modes de production, d'utilisation et d'élimination des fibres de substitution. De ce fait, ils n'ont pas connaissance, apparemment, des recherches démontrant de manière concluante les risques importants pour la santé résultant de l'exposition aux fibres céramiques réfractaires qui sont discutés ci-après.

5.538 Cette préoccupation s'applique aussi au Dr Infante. Le Dr Infante paraît en plus n'avoir pas connaissance (ou ignore) les récentes recherches démontrant que le chrysotile est moins biopersistant que beaucoup de fibres de substitution. Le Dr Infante ignore aussi la population à propos de laquelle les experts s'accordent sur le fait qu'ils les plus à risques d'exposition à toute fibre - les hommes de métiers - quand il conclut (sans argument ou même sans explication, note le Canada) que "la nature du procédé de fabrication fait que les substituts sont plus à même d'être contrôlés que les fibres

---

<sup>119</sup> Brown, S.K., *Asbestos Exposure During Renovation and Demolition of Asbestos-Cement Clad Buildings*, (1987) 48 Amer. Ind. Hyg. J., pages 478 à 486.

<sup>120</sup> Health Effects Institute – Asbestos Research, *Asbestos in Public and Commercial Buildings: A Literature Review and Synthesis of Current Knowledge (Executive Summary)*, Cambridge, 1991, pages 1 à 11

<sup>121</sup> Rapport de l'INSERM.

d'amiante." En supposant de nouveau qu'il n'est pas en train de confondre le chrysotile avec les amphiboles quand il se réfère à "amiante", son propos pour autant que ce fut vrai, ne serait pas pertinent. Les experts sont d'accord que le chrysotile et les produits au chrysotile peuvent être extraits des mines et fabriqués avec sécurité. Le problème clé est l'exposition des hommes de métiers. Et vis-à-vis de cette exposition, il n'existe aucune démarche logique pour suggérer que la capacité d'imposer des contrôles efficaces serait différente d'une fibre à l'autre, que ce soit l'amiante ou le substitut.

5.539 Le Dr Henderson pour sa part, reconnaît que comme avec toutes les fibres, la pathogénie des substituts est définie par les "3D" (dimension, dose, durabilité). Il semble aussi comprendre que dû au manque de recul dans l'utilisation des substituts, nous ne pouvons pleinement connaître les risques qui pourraient être liés à leur usage.<sup>122</sup> Cependant, il semble par la suite ignorer l'importance de ces faits.

5.540 Tous les experts oublient de prendre en compte plusieurs facteurs très importants. D'abord, il y a très peu de produits au chrysotile en question dans ce débat. Deuxièmement, les niveaux d'exposition durant la fabrication, l'utilisation et l'élimination de ces produits sont extrêmement faibles. Troisièmement, les données montrent que ces quelques produits ont été et peuvent être utilisés sans effets détectables pour la santé chez l'homme. De plus, afin d'évaluer si un substitut est plus sûr que le chrysotile dans un produit: i) il est fondamental que les caractéristiques des fibres à comparer soient celles des fibres telles qu'elles sont utilisées dans le produit ou telles qu'elles sont libérées à partir de ce produit au cours de son cycle de vie; ii) il est essentiel que les données au moins sur les paramètres-clés (exposition, biopersistance, et dimensions) soient disponibles pour faire cette évaluation. Malheureusement, les experts n'ont pas abordé ces thèmes. En bref, les experts ont basé leurs avis sur des données très limitées, pour autant qu'il y en a eu. Alors que les experts arrivent aux conclusions que les divers substituts (fibres PVA, fibres de verre, fibres de cellulose et para-aramides) sont plus sûrs que le chrysotile, ils ne fournissent aucune comparaison systématique des risques et seulement des données scientifiques très limitées à discuter en appui de leurs opinions.

5.541 Le Canada présente ci-après une enquête sur des études et des concepts que les experts ignoraient. Ces études donnent une image du risque par les fibres de substitution entièrement sous un jour différent de l'image suggérée par les experts au Groupe spécial. Comme cela est démontré ci-dessous, la situation concernant le risque par les matériaux de substitution est celle qu'a présentée le Canada dans ses arguments factuels.<sup>123</sup>

i) *Les fibres à comparer*

5.542 Les données expérimentales sur une large gamme de fibres ont montré que les caractéristiques physiques (diamètre, longueur, densité) des fibres sont importantes dans la détermination de leur respirabilité une fois déposées dans le système respiratoire, et de leur capacité à induire la fibrose et les cancers. En outre, les effets dépendent aussi de la dose (d'exposition). Ainsi, on s'attendrait à ce que les différences de risque de maladie dans les divers secteurs industriels se produisent à cause de ces différences de caractéristiques ainsi que d'autres facteurs. Comme les caractéristiques du chrysotile et de n'importe quelle fibre de substitution sont vraisemblablement dictées par la matrice dans laquelle se trouvent ces fibres, il n'est pas judicieux d'évaluer les risques associés aux produits antifrictions ou aux produits en amiante-ciment au moyen des données provenant d'autres secteurs industriels. Les données qui seraient disponibles dans un but de comparaison des risques, devraient être celles concernant les fibres telles qu'elles sont utilisées dans les produits spécifiques examinés. Dans sa présentation, le Canada procède de cette manière.

---

<sup>122</sup> Henderson, réponse à la question 6 b).

<sup>123</sup> Voir plus haut Section III.A.6.

5.543 Davis<sup>124</sup> disait: alors que les matériaux comme les fibres de laine, de cellulose et d'autres ont été utilisées dans certains cas pendant de nombreuses années, elles sont maintenant en usage dans des applications de nature tout à fait différentes au sujet desquelles notre connaissance est très limitée. Par conséquent, les caractéristiques de ces fibres utilisées dans les applications plus modernes pourraient ne pas être les mêmes que celles dans les produits conventionnels fabriqués dans le passé. De tels changements peuvent modifier la respirabilité et l'activité biologique des matériaux. Il y a une complication supplémentaire pour les substituts qui n'est pas abordée par les experts. C'est le fait que la substitution n'implique pas toujours le remplacement du chrysotile par un seul type de fibres, mais souvent par plusieurs matériaux différents ou plusieurs fibres de substitution. Par exemple, les cocktails de fibres sont nécessaires pour satisfaire les exigences techniques dans les produits antifrictions. En plus, quand on fait une substitution au chrysotile, les autres matériaux comme la silice ou les autres fibres, les retardateurs de feu ou les biocides doivent souvent être ajoutés. Ces agents peuvent eux-mêmes être toxiques ou cancérigènes et agir en synergie.

ii) *Les résultats à mesurer*

5.544 Alors qu'il est raisonnable de comparer les risques de cancer du poumon et de mésothéliome entre les divers types de fibres, on doit se rappeler que les fibres de taille différente, peuvent entraîner une déposition de fibres à différents endroits dans le système respiratoire. Par exemple, si de nombreuses fibres d'un seul matériau comparativement à un autre ont une probabilité de se déposer dans les passages nasaux, on devrait considérer l'éventualité d'une fréquence augmentée de cancer nasal. Le Dr Infante mentionnait un risque augmenté de cancer nasal chez les travailleurs du bois qui a été bien établi.<sup>125</sup> Cela pourrait soulever la question concernant les sources de la cellulose dans ces bois qui ont provoqué de tels cancers. De même, certains matériaux peuvent causer des réponses allergiques dangereuses. Certaines fibres de verre provoquent une irritation de la peau. Harrison<sup>126</sup> note qu'il y a des indications d'une accumulation d'oligomères dans le rein en certaines situations, de sorte que l'attention devrait être portée sur le poids moléculaire du PVA utilisé "surtout si un matériau de plus petit diamètre serait produit."

5.545 En considérant les risques, la composition des poussières et des fibres envers lesquelles les travailleurs sont exposés quand ils manipulent des "matériaux de substitution bruts", ou quand ils fabriquent le produit, le découpent, le broient, le manient ou l'éliminent, doit aussi être prise en compte. Par exemple, il est important de savoir si les fibres para-aramides, PVA ou de cellulose sont ouvertes (défibrillées) ou pulvérisées pendant la préparation ou la fabrication de ce produit? Est-ce que la manipulation, le sciage ou le perçage du produit donnent naissance à des "fibres" respirables de diamètre plus petit comme on en a obtenue avec les fibres de polyesters pendant le tissage? est-ce que ces fragments de fibres ont une signification biologique? Quelles sont les concentrations réelles à l'utilisation? On doit se rappeler tout au long qu'il existe une quantité importante d'informations sur le chrysotile. Malheureusement, dans le cas des substituts, il y a rarement des données épidémiologiques humaines disponibles et même les données expérimentales sont limitées. Ce fait a sans doute conduit le Dr de Klerk à conclure "qu'étant donné le manque de connaissance pour comparer les effets sur la santé provenant des matériaux de substitution, la poursuite de l'utilisation du chrysotile dans les circonstances [contrôlées] semble être une question sensible."<sup>127</sup>

---

<sup>124</sup> Davis, J.M.G., *The Toxicity of Wool and Cellulose*, (1996) 12 J. Occ. Health and Safety Australia and New Zealand, pages 341 à 344.

<sup>125</sup> Infante, réponse à la question 6 c).

<sup>126</sup> Harrison, T.W., Levy, W.S., Patrick, G., Pigott, G.H. et Smith, L.L., *Comparative Hazards of Chrysotile Asbestos and its Substitutes: A European perspective*, (1999) Environmental Health Perspective, 107.

<sup>127</sup> de Klerk, N.H. et Armstrong, B.K., *The Epidemiology of Asbestos and Mesothelioma*, in *Malignant Mesothelioma*, Henderson, D.W. et al., eds Hemisphere Publishing, New York, 1982, p. 231.

iii) *Les données essentielles*

5.546 Les éléments qu'il faut comparer dans une évaluation sur la sécurité relative du chrysotile et des substituts comprennent les points suivants:

- Les données épidémiologiques qui fournissent la preuve directe des risques associés à ces produits.
- Les données expérimentales par inoculation des fibres ou par inhalation chez les animaux servant aux expériences.
- Les dimensions des fibres dans les poussières atmosphériques respirables pendant la fabrication du produit.
- Les dimensions des fibres dans les poussières atmosphériques respirables pendant l'utilisation des produits les contenant.
- Les dimensions des fibres dans les poumons des travailleurs employés à la fabrication des produits les contenant.
- Les dimensions des fibres dans les poumons des personnes exposées pendant l'utilisation des produits les contenant.
- Les dimensions des fibres dans les poussières atmosphériques respirables et dans les poumons durant l'élimination des fibres ou des produits, après l'exposition.
- La biopersistance des fibres chez l'homme et chez l'animal.
- L'exposition cumulée (i.e.: concentration x temps) des travailleurs employés dans toutes les phases de la fabrication, de l'utilisation et de l'élimination du produit.
- Les données qui pourraient affecter leur potentiel à provoquer les effets sur la santé à la suite des altérations ou des modifications chimiques, physiques et biologiques des fibres pendant leur cycle de vie.

5.547 Même si on réduit les exigences à un plus petit nombre de paramètres clés comme les dimensions des fibres, la biopersistance et l'exposition-réponse, les données disponibles sont encore inadéquates pour fournir une base crédible en vue d'une comparaison appropriée. Ainsi, l'affirmation du détaillant non qualifié que "les substituts sont plus sûrs que le chrysotile" n'est pas bien fondée et potentiellement très dangereuse. Par exemple, avant la découverte d'un très fort risque de mésothéliome chez les personnes exposées aux très faibles concentrations d'ériionite, une zéolite fibreuse en Turquie, il n'y avait eu aucune indication à travers le monde que de telles fibres puissent, après 30 ans dès la première exposition à de si faibles niveaux, produire un taux aussi élevé de mésothéliomes chez l'homme. En Afrique du Sud, la crocidolite avait été utilisée pendant 60 ans environ avant que Wagner<sup>128</sup> décrivit que les mésothéliomes étaient associées à son exposition. Chez l'homme, les mésothéliomes ne surviennent pas avant 40-60 ans après la première exposition. Ainsi, une précaution est nécessaire en l'absence de données concernant les fibres de substitution. Comme un expert l'a affirmé: "le meilleur diable est celui que vous connaissez" plutôt que celui que vous ne connaissez pas.<sup>129</sup>

---

<sup>128</sup> Wagner, J.C., Newhouse, M.L., Corrin, B., Possister, C.E. et Griffiths, D.M., *Correlation between Fibre Content of the Lung and Disease in East London Asbestos Factory Workers*, (1988) 45 British J. of industrial Medicine, 305.

<sup>129</sup> de Klerk, réponse à la question 6 a).

**Questions 6 b)**

*i) Dimensions*

5.548 Les experts ne présentent pas de données qui montrent que les dimensions de toutes ces fibres de substitution sont en dehors du domaine respirable durant leur cycle de vie. C'est parce qu'aucune de ces données n'existent.

*ii) PVA et fibres d'aramides*

4.549 Les points de vue des experts paraissent se confondre. Le Dr Henderson cite la revue d'Harrison affirmant que les fibres PVA et d'aramides sont trop grandes pour être respirables. Le Dr de Klerk affirme que tous les substituts (cellulose, aramide, PVA) à l'exception de la fibre de verre produisent une plus grande proportion de fibres non-respirables que le chrysotile mais les fibres respirables sont semblables pour tous les composés. Le Dr Musk ne présente aucune opinion. Le Dr Infante affirme que les fibres de PVA sont "pour la plupart" dans le domaine de taille entre 10-16  $\mu\text{m}$  et pour les fibres aramides entre 10-12  $\mu\text{m}$ . Malgré cela, il note tout à fait correctement comme il a été mentionné plus bas que les fibres aramides peuvent et se fractionnent effectivement en fibrilles d'environ 0,2  $\mu\text{m}$  de diamètre.

5.550 Dans l'évaluation de la respirabilité des fibres, aucun des experts ne tient compte du fait que la respirabilité dépend de la densité comme du diamètre de la fibre. Les densités des fibres de PVA et para-aramides sont toutes les deux considérablement moindres que celle du chrysotile. Cela signifie que les fibres de substitution de diamètre beaucoup plus grand serait respirable. En fait, les limites supérieures des diamètres respirables pour ces fibres, comme l'a rapporté Harrison<sup>130</sup> sont approximativement 7  $\mu\text{m}$  et 6-7  $\mu\text{m}$  respectivement. Le diamètre de niveau supérieur équivalent pour le chrysotile est d'environ 3-3,5  $\mu\text{m}$ . Ainsi, les fibres de diamètre beaucoup plus grand peuvent pénétrer dans la région alvéolaire des poumons. Une revue des informations disponibles dans la littérature, en l'absence de données, montre qu'il y a une opinion générale que la fraction respirable des fibres de PVA est petite. Cependant, il ne paraît pas qu'il y ait de données sur les dimensions des fibres dans l'air au cours du mélange avec le ciment ou avec d'autres matériaux ou libérées à partir des produits pendant la fabrication et l'utilisation.

*iii) Fibres de verre et fibres de cellulose*

5.551 En ce qui concerne les fibres de cellulose et les fibres de verre, aucun des experts n'a fourni des données concrètes sur les tailles provenant de mesurages ou sur la "respirabilité" des fibres. De même, les dimensions des fibres aux diverses étapes de la fabrication, de l'utilisation et de l'élimination de la cellulose n'ont été décrites. Les dimensions réelles des fibres dans la poussière en suspension dans l'air dépendra en l'espèce du type de fibres de verre utilisées et comment elles sont préparées.

*iv) Biopersistence*

5.552 Il est bien connu que la biopersistence est un paramètre clé. En effet, la preuve chez l'homme pour le chrysotile montre que c'est vraiment une des raisons principales pourquoi le chrysotile est moins dangereux que les amphiboles quant au risque de mésothéliome. Ceci est clairement reconnu par trois des quatre experts ainsi que par l'INSERM.<sup>131</sup>

---

<sup>130</sup> Harrison, T.W., Levy, W.S., Patrick, G., Pigott, G.H. et Smith, L.L., *Comparative Hazards of Chrysotile Asbestos and its Substitutes: A European perspective*, (1999) Environmental Health Perspective, 107.

<sup>131</sup> Voir les observations du Canada sur la question 3.

v) *Cellulose*

5.553 Les Dr Infante, Henderson et de Klerk reconnaissent que la cellulose reste durablement dans le poumon. En fait, les données montrent que certaines fibres de cellulose ont une demi-vie d'environ 1 000 jours dans le poumon, (ce qui est beaucoup plus long comparé aux mêmes données publiées pour les fibres d'amphiboles) et beaucoup moins longtemps pour les fibres de chrysotile.<sup>132</sup>

vi) *PVA*

5.554 Le Dr Musk et le Dr Henderson n'avaient pas d'observations sur la durabilité des PVA. Le Dr de Klerk ne présentait pas d'éléments mais exprimait le point de vue que les PVA étaient moins durables que le chrysotile. Davis, dans une revue en 1998, ne trouvait aucune donnée publiée sur la biopersistance des fibres de PVA. Cette donnée n'était pas publiée jusqu'en 1999, quand Harrison [1999] décrivait que les PVA "décomposent très lentement si ce n'est pas du tout dans le poumon."<sup>133</sup> Il apparaît qu'il n'y a eu aucune étude systématique sur la biopersistance des fibres de PVA, un paramètre essentiel dans l'évaluation du risque qui leur est associé.

vii) *Fibres para-aramides*

5.555 S'appuyant sur l'étude de Searl<sup>134</sup> qui comparait les fibres de chrysotile et les fibres para-aramides, le point de vue général des experts est que ces dernières sont moins biopersistantes. Cependant, Searl n'a pas fait de contrôles dans le tissu pulmonaire pour confirmer que les fibres retenues étaient bien du chrysotile. Sur la base des études utilisant un protocole standard, le Dr David Bernstein a trouvé que la biopersistance du chrysotile est en fait moindre que celle des fibres para-aramides.<sup>135</sup>

viii) *Fibres de verre*

5.556 Les Dr Musk, de Klerk et Henderson ne présenteraient pas de données sur la biopersistance des fibres de verre. Le Dr Infante, sans identifier quelles fibres de verre, mentionnait qu'elles sont moins biopersistantes que le chrysotile. En fait, le récent travail du Dr Bernstein dans lequel le même protocole que pour les fibres synthétiques était utilisé, montrait que les longues fibres de chrysotile pur [c'est-à-dire > 20 µm] sont éliminées des poumons plus rapidement que la plupart, si ce n'est toutes, des fibres de verre qui sont décrites dans la littérature publiée.<sup>136</sup>

ix) *Chrysotile*

5.557 En ce qui concerne le chrysotile, il est bien reconnu qu'il est facilement éliminé du poumon. Cela explique pourquoi on a trouvé à l'autopsie que les poumons des mineurs de chrysotile et des ouvriers de la transformation, exposés au chrysotile, contiennent plus de trémolite (un minéral d'amiante amphibole) que de chrysotile.<sup>137</sup> Le chrysotile s'éliminait mais les fibres de trémolite restaient dans le poumon à cause de leur biopersistance beaucoup plus grande. Il y a diverses

---

<sup>132</sup> Muhle, H., Ernst, H. et Bellman, B., *Investigation of the Durability of Cellulose Fibres in the Rat Lungs*, (1997) 41 Ann. Occup. Hyg., pages 184 à 188.

<sup>133</sup> Davis, J.M.G., *The Biological Effects of Fibres Proposed as Substitutes for Chrysotile Asbestos: Current State of Knowledge*, 1998.

<sup>134</sup> Searl, A., *Clearance of Respirable Para-Aramid from Rat Lungs: Possible Role of Enzymatic Degradation of Para-Aramid Fibrils*, (1997) 41 Ann. Occup. Hyg., pages 148-153.

<sup>135</sup> Bernstein, D.M., Graph on Biopersistance of p-Aramid Fibres.

<sup>136</sup> Bernstein, D.M., *Summary of the Final Reports on the Chrysotile Biopersistance Study*, Genève, 1998, document soumis au Groupe spécial par le Brésil en tant que tierce partie (voir ci-dessus Section IV).

<sup>137</sup> Rowlands, N., Gibbs, G.W. et McDonald, A.D., *Asbestos Fibres in the Lungs of Chrysotile Miners and Millers - A Preliminary Report*, (1982) 26 Ann. Occup. Hyg., pages 411 à 415.

estimations sur la demi-vie de clairance du chrysotile. Oberdörster<sup>138</sup> étudiait les babouins et estimaient un demi-vie de clairance des fibres de chrysotile à 90-110 jours. L'étude de Searl était mentionnée précédemment. Les estimations du Dr Bernstein sont même plus courtes (< 10 jours).<sup>139</sup> Si le but est de faire des comparaisons directes, les taux de clairance des fibres situées dans les mêmes gammes de dimensions doivent être étudiés. En plus, il est crucial que les fibres à tester fassent l'objet de la même méthodologie. Les études de Bernstein collent parfaitement à ces critères et montrent que, taille pour taille, le chrysotile a une très courte demi-vie.

### Question 6 c)

#### *i) Exposition-réponse*

5.558 En l'absence de données sur l'exposition-réponse, il est possible de quantifier les risques associés aux divers types de fibres. La question à aborder n'est pas: est-ce qu'un matériau est plus poussiéreux qu'un autre? Ni: est-ce que la concentration est plus élevée quand on travaille avec un matériau comparé à un autre? Ou plutôt, la question qui devrait être posée est: quel est le risque pour les travailleurs qui fabriquent ou qui utilisent ce produit? La décision de savoir quelle fibre est plus sûre doit être prise sur la base d'une évaluation du risque de maladie pour les travailleurs qui fabriquent ou qui utilisent ce produit contenant du chrysotile plutôt que quand ils fabriquent et utilisent le même produit contenant un substitut soumis à la même manipulation ou à un maniement équivalent.

5.559 Trois sources de données pourraient être considérées: les études expérimentales sur l'animal; les études (épidémiologiques) chez l'homme; et les études *in vitro*. Ces dernières (*in vitro*) sont de peu de valeur pour l'estimation du risque car elles concernent seulement des tests par exemple, d'activités biologiques sur des cellules, isolées des processus qui se produisent dans un organisme complet. Ainsi, elles constituent une base inadéquate de comparaison des effets de l'inhalation sur les animaux mais beaucoup moins chez l'homme.

#### *ii) Les études sur l'animal*

5.560 La première approche implique l'exposition par inhalation des animaux aux fibres de caractéristiques et de concentrations bien définies et de les suivre sur leur durée de vie. De telles études ont été faites pour un large gamme de fibres minérales synthétiques. Les problèmes liés à cette approche sont nombreuses comme cela a été démontré dans un travail considérable effectué au cours des années récentes sur les fibres minérales synthétiques. D'abord, l'espèce animale peut exercer une limite de taille sur les fibres qu'elle peut inspirer. Deuxièmement, il y a des différences marquées de sensibilité entre les différentes espèces animales. Par exemple, une fibre céramique réfractaire qui provoquait un ou deux mésothéliomes chez les rats, produisait des mésothéliomes dans 40 pour cent des hamsters exposés. Troisièmement, la durée de vie des rats est d'environ deux ans. Afin de produire un effet au cours de la durée de vie des animaux, ceux-ci sont soumis à des expositions énormes. De telles expositions peuvent produire une situation anormale de surcharge des poumons de sorte que la raison réelle pour un effet biologique quelconque n'est pas claire. Quatrièmement, un animal doit produire un effet dans les deux ans (avant de mourir de causes naturelles). Si la biopersistance est importante, les fibres qui sont facilement éliminées chez l'homme au cours d'une vie humaine, ne sont pas éliminées du poumon d'un animal de laboratoire à cause des fortes expositions et d'une vie plus brève. Cinquièmement, l'interprétation de beaucoup de travaux expérimentaux doit être faite avec prudence parce que jusqu'à récemment, les expositions aux fibres

---

<sup>138</sup> Oberdörster, G., *Macrophage-Associated Responses to Chrysotile*, (1994), 38 Ann. Occup. Hyg., pages 601 à 615.

<sup>139</sup> Bernstein, D.M., *Summary of the Final Reports on the Chrysotile Biopersistence Study*, Genève, 1998, document soumis au Groupe spécial par le Brésil en tant que tierce partie (voir ci-dessus Section IV).

étaient décrites sur la base de leur masse et pas du nombre. Comme les matériaux testés peuvent avoir des dimensions très différentes, la même masse peut conduire à des expositions qui font intervenir des concentrations considérablement différentes de fibres si cela est pris sur la base du nombre.

iii) PVA

5.561 Il n'y a pas d'études reliant les effets à long terme à l'exposition aux fibres de PVA.

iv) Cellulose

5.562 Les études qui ont été menées avec la cellulose ont montré qu'elle déclenche une sévère réponse inflammatoire<sup>140</sup> et une fibrose.<sup>141</sup> Malheureusement, aucune donnée sur l'exposition chronique n'a été publiée.

v) Fibres de verre

5.563 Alors qu'il y a beaucoup d'études sur les fibres de verre, la seule dans laquelle on avait appliqué la même méthodologie aux fibres minérales synthétiques et à l'amiante chrysotile est celle de Hesterberg.<sup>142</sup> Il avait observé qu'il y a un risque augmenté de cancer du poumon identifié à fortes concentrations (comme pour les fibres de verre et d'autres), alors que les données chez l'animal suggèrent qu'au faibles niveaux d'exposition, le risque associé à l'exposition au chrysotile est considérablement moindre que celui associé aux fibres minérales synthétiques testées.

vi) Fibres para-aramides

5.564 Alors que dans les années récentes, la base de l'information concernant les fibres aramides a grandement augmentée, il reste plusieurs problèmes. Les seules données sont celles qui sont dérivées des études expérimentales sur les animaux. Alors que les études sur la biopersistence suggèrent que les fibres longues sont raccourcies par les enzymes dans les poumons dans les expériences animales (Searl) et de là évacuées du poumon, la situation chez l'homme n'est pas connue. Deux chercheurs (Davis<sup>143</sup> et Pott<sup>144</sup>) ont réussi à provoquer des mésothéliomes par injection intrapéritonéale de ces fibres, ainsi leur potentiel à produire des mésothéliomes ne peut plus être rejeté. L'interprétation de la formation d'un "kyste prolifératif à la kératine" observée pendant les expériences par inhalation reste

---

<sup>140</sup> Hadley, J.G., Kotin, P. et Bernstein, D.M., *Subacute (28 Day) Repeated Dose Inhalation of Cellulose Building Insulation in the Rat*, (1992) *The Toxicologist*, 225 (résumé).

<sup>141</sup> Muhle, H., Ernst, H. and Bellman, B., *Investigation of the Durability of Cellulose Fibres in the Rat Lungs*, (1997) 41 Ann. Occup. Hyg., pages 184 à 188.

<sup>142</sup> Hesterberg, T.W., Miller, W.C., Theveney, Ph. et Anderson, R., *Comparative Inhalation Studies of Man-Made Vitreous Fibres: Characterization of Fibres in the Exposure Aerosol and Lungs*, (1995) 39 Ann. Occup. Hyg., pages 637 à 653. Hesterberg a exposé des rats à une concentration de chrysotile de 10 000 fibres OMS/ml, qui a provoqué un taux de tumeur du poumon de 18,9 pour cent. Pour des rats exposés à une concentration d'un seul type de fibre de verre de 232f/ml, le taux de tumeur du poumon était de 5,9 pour cent, alors qu'il était de 4,4 pour cent pour d'autres fibres de verre artificielles et de 13 pour cent pour un échantillon de fibres de céramique réfractaire. Les mesures de contrôle atmosphérique ont permis d'obtenir un taux de tumeur variant entre 1 et 3 pour cent (avec une concentration de 1000f/ml, le risque de tumeur du poumon serait d'à peine 2 pour cent, ce qui correspond au taux observé pour les animaux témoins).

<sup>143</sup> Davis, J.M.G., *Carcinogenicity of Kevlar Aramid Pulp Following Intraperitoneal Injection into Rats*, (1987) Technical Memorandum No. TM/87/12 publié par l'Institute of Occupational Medicine, Édimbourg, Écosse.

<sup>144</sup> Pott, F., Roller, M., Ziem, U., Reiffer, F.J., Bellman, B., Rosenbruch, M. et Huth, F., *Carcinogenicity Studies on Natural and Man-Made Fibres with Intraperitoneal Tests in Rats*, (1989) In: Non-Occupational Exposure to Mineral Fibres. J. Bignon, J. Peto, K. Saracci eds. IARC Scientific Publication n° 90 Publ. International Agency for Research on Cancer, Lyon, pages 173 à 179.

obscur.<sup>145</sup> Minty et coll. dans un document sur les critères pour une valeur limite d'exposition professionnelle (OEL) au Royaume-Uni, résumaient ce qui était connu sur les fibres para-aramides à ce moment là et tirent plusieurs parallèles avec le chrysotile. Ainsi, ils affirment que "la mise en balance des éléments de preuve suggère que les fibres aramides respirables possèdent un faible pouvoir de provoquer un mésothéliome, pouvoir qui est probablement au moins aussi faible que celui du chrysotile."<sup>146</sup>

5.565 En se référant au chrysotile, ils concluent que le mésothéliome "serait seulement détectable à la suite d'expositions très fortes et prolongées". La preuve récente que le risque de mésothéliome pour les mineurs de chrysotile et les ouvriers de la transformation est associé à la trémolite, renverra même plus loin le seuil de mésothéliome pour les travailleurs en aval. Ces auteurs considéraient un niveau sans effet net à 2,5 f/ml pour la toxicité pulmonaire et recommandaient une OEL à 0,5 f/ml pour prendre en compte "les incertitudes dans les différences interspèces."

vii) *Données épidémiologiques*

i) PVA

5.566 Les Dr Musk, de Klerk, Henderson et Infante n'avaient pas identifié aucune étude épidémiologique sur les travailleurs des fibres de PVA. En fait, il y a une étude regroupant un petit nombre de travailleurs dans la production des fibres de PVA (environ 400 employés exposés).<sup>147</sup> Quand bien même la durée la plus longue de l'exposition est encore très courte, deux décès par cancer du poumon se sont déjà produits dans la cohorte à ce jour. Un suivi beaucoup plus long est certainement nécessaire. Quant au mésothéliome, il faut noter qu'avec une population aussi réduite, même si la moitié était décédée et qu'il y avait un seul mésothéliome, le risque serait de 0,5 pour cent ce qui est plus que le risque de mésothéliome observé chez les mineurs et ouvriers de la transformation du Québec, exposés au chrysotile contaminé par la trémolite. (De même, le Groupe spécial devrait noter qu'il n'y avait pas eu de mésothéliome dans les 1 267 décès chez les travailleurs exposés au chrysotile dans la fabrication des produit antifrictions le contenant). Ainsi, cette étude ne peut détecter ni les risques de mésothéliome ni de cancer du poumon à des niveaux faibles comme ceux déjà connus pour le chrysotile. De toute évidence, il n'y a aucune donnée sur l'être humain sur laquelle s'appuyer pour évaluer le risque et conclure qu'il est plus bas comparé au chrysotile, données qui doivent reposer soit sur l'exposition exprimée en nombre de f/ml soit sur le travail globalement considéré avec les produits manufacturés utilisant les fibres PVA.

ii) Cellulose

5.567 Le Dr Infante affirme qu'il y a trois études dans lesquelles les expositions à la cellulose ont été l'objet de recherche mais il ne les a pas identifiés. Les deux autres experts n'ont suggéré aucune donnée épidémiologique. Les études dans lesquelles il n'y a aucune augmentation globale de mortalité par cancer du poumon ne sont pas adéquate pour rechercher le risque provenant de l'exposition. Pour évaluer ce risque, la relation entre le cancer du poumon et les expositions aux fibres de cellulose sur la base du nombre de fibres doit être, mais n'a pas été, examinée.

---

<sup>145</sup> IARC International Agency for Research on Cancer (1997), Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. volume 68.

<sup>146</sup> Minty, C.A., Meldrum, M., Phillips, A.M. et Ogden, T.L., *P-aramid Respirable Fibres Criteria Documents for an Occupational Exposure Limit*, HMSO (1995).

<sup>147</sup> Morinaga, K., Nakamura, K., Koyama, N. et Kishimoto, T., *A Retrospective Cohort Study of Male Workers Exposed to PVA Fibres*, (1999) 37 J. Industr. Health, pages 18 à 21.

## iii) Fibres para-aramides

5.568 Aucun des experts n'a mentionné des données épidémiologiques quelconques. Sans aucun doute, les fibres para-aramides peuvent être inhalées de la même façon que les animaux de laboratoire les ont inhalées. Cependant, comme les fibres para-aramides n'ont été utilisées que depuis peu de temps, il n'y a aucune donnée sur la relation entre les niveaux d'exposition aux fibres et les risques de cancer du poumon, du mésothéliome ou les autres effets nuisibles pour les personnes travaillant avec ce substitut ou les produits manufacturés en contenant.

## iv) Fibres de verre

5.569 Il y a eu plusieurs études sur les travailleurs exposés aux fibres de verre pendant la fabrication des fibres. Les études ont aussi inclus les expositions à la laine de roche et la laine de laitier. Cette dernière était associée à une augmentation de risque de cancer du poumon même à très faibles niveaux d'exposition. Doll<sup>148</sup> concluait que les risques par de telles expositions étaient plus grands que ceux associés à l'amiante chrysotile. Doll résumait la situation comme suit: "une nuisance professionnelle de cancer du poumon a été démontrée dans la section laine de roche et laine de laitier d'une industrie et éventuellement dans la section laine de verre." Cette donnée chez l'homme depuis ce temps n'a pas chassé la préoccupation concernant les risques associés à ces fibres. Cette question n'est pas encore résolue.

5.570 Le Dr Infante<sup>149</sup> et ses collègues sont parvenus à la même conclusion pour la fibre de verre (bien qu'il ait changé d'avis dans son rapport en cours). Dans son rapport, le Dr Infante mentionne qu'après avoir parlé avec les travailleurs, il pense maintenant qu'il y avait eu exposition à l'amiante à l'usine étudiée par Shannon dans l'Ontario, Canada, où un niveau de risque élevé de cancer du poumon était observé chez les travailleurs de la fibre de verre. Une discussion récente avec le Dr Harry Shannon à propos de son étude révèle autant qu'il s'en souviennent, que personne n'avait soulevé la question de l'amiante comme facteur confondant potentiel dans son étude. Il notait que, comme l'étude était publiée il y a plusieurs années, il semble peu probable que ce problème - s'il a en fait existé - n'aurait pas été soulevé et étudié en particulier par l'industrie de la fibre de verre.<sup>150</sup> Sûrement, aucune nouvelle analyse n'a été faite, aussi l'impact de l'exposition supposé à l'amiante, s'il a eu lieu, n'est pas connu. Le revirement d'avis du Dr Infante ne semble pas justifié car aucune nouvelle donnée n'est présentée. Par exemple, il n'est pas connu si "les travailleurs exposés à l'amiante" avaient une forte ou faible exposition aux fibres de verre. S'ils avaient une faible exposition aux fibres de verre alors le risque associé à leur exposition pourrait augmenter. Ainsi sans analyses additionnelles, les estimations les meilleures à l'heure actuelle sont les analyses au départ par Shannon.<sup>151</sup>

5.571 On avait observé auparavant que les niveaux d'exposition pendant la production peuvent ne pas être les mêmes que ceux pendant l'utilisation du produit. Alors qu'il n'a pas été possible de trouver des données sur l'utilisation des fibres de verre dans le chrysotile-ciment ou les produits antifrictions, il y a eu une estimation de risque associée aux fibres de verre installées dans les maisons. Dans cette étude, Wilson<sup>152</sup> utilisait les données animales pour dériver des estimations de risque de

---

<sup>148</sup> Doll, R., *Mineral Fibres in the Non-Occupational Environment: Concluding Remarks*, in Bignon, J., Peto, J. et Saracci, R., eds., *Non-Occupational Exposure to Mineral Fibres*, IARC Scientific Publication n° 90, 1989, pages 511 à 518.

<sup>149</sup> Infante, P.F. et al., *Fibrous Glass and Cancer*, (1994) 26 Am. J. Indust. Med., pages 559 à 584.

<sup>150</sup> Gibbs, G., Communication par téléphone.

<sup>151</sup> Shannon, H.S. et al., *Mortality Experience of Ontario Glass Fibre Workers - Extended Follow-Up*, (1987) 31 Ann. Occup. Hyg., pages 657 à 662.

<sup>152</sup> Wilson, R., Langer, A.M. et Nolan, R.P., *A Risk Assessment for Exposure to Glass Wool*, 30 Regulatory Toxicology and Pharmacology, pages 96 à 109.

cancer du poumon pour l'exposition à la fibre de verre. Ils supposaient une exposition à 1 f/ml sur un an, basée sur les données disponibles et estimaient que le risque de cancer du poumon chez les fumeurs associés au soufflage de la laine de verre sans liant chez un fumeur sans masque respiratoire serait de  $2,4 \times 10^{-4}$ . Si on utilise la même méthodologie qu'ils ont appliquée pour dériver une estimation pour le chrysotile (basée sur les données épidémiologiques), mais pour la fabrication des produits antifrictions, le risque serait beaucoup plus faible:  $0,12 \times 0,00058 = 0,00007$  ou  $7 \times 10^{-5}$ . Ceci est un risque plus faible que celui calculé pour les fibres de verre. En fait, il n'y a pas d'augmentation de risque démontré de cancer du poumon dans l'industrie des produits antifrictions, même si ce risque de chrysotile est hypothétique et certainement en surestimation comme Wilson le reconnaît dans son papier.

5.572 À la faveur de cet éclairage, on est plus en sécurité en travaillant avec le chrysotile dans les produits antifrictions qu'avec les fibres de verre. Alors qu'on pourrait soutenir qu'il n'y a pas eu mention d'une augmentation de risque de mésothéliome chez l'homme suite à la fabrication des fibres de verre, dans le cas du chrysotile, il y a une confiance plus grande concernant cette absence de risque parce qu'il n'y a pas de preuve d'une augmentation de risque de mésothéliome associé aux produits antifrictions tout au long de leur cycle de vie, et que les études sont de loin plus volumineuses et diversifiées dans leur approche. Il n'y a pas de données systématiquement rassemblées et disponibles concernant les risques en aval pour les fibres de verre utilisées en tant que telles comme substitut dans le ciment ou dans les produits antifrictions. De la même manière, en ce qui concerne l'industrie de l'amiante-ciment, Harrison<sup>153</sup> mentionne que la plupart des études n'ont pas trouvé d'augmentation de mésothéliome; cela est certainement vrai pour les usines d'amiante-ciment au chrysotile. Ainsi, il est évident qu'il n'y a clairement pas de données épidémiologiques ou expérimentales permettant de conclure que "les fibres de verre" sont plus sûres que le chrysotile, à vrai dire, il y a même des éléments de preuve pour suggérer le contraire.

5.573 En résumé, les experts ont basé leurs avis sur des données très limitées, quand elles existent. Les données qui existent suggèrent en effet que les conclusions des experts du Groupe spécial concernant la sécurité relative des produits de substitution et du chrysotile à faibles concentrations, sont incorrectes.

## 2. Les Communautés européennes

### i) Introduction

5.574 Chacun des quatre experts scientifiques désignés par le Groupe spécial a récemment répondu aux points que le Groupe spécial a souhaité clarifier. Les Communautés européennes notent que les quatre experts consultés ont unanimement et sans ambiguïté corroboré l'analyse qui a conduit la France à adopter le Décret 96-1133 bannissant l'amiante. Cette analyse était communiquée au Groupe spécial dans les deux documents écrits et soumis aux Communautés européennes les 21 mai et 30 juin 1999 et reposait sur les points suivants:

- a) Toutes les variétés de l'amiante, y compris l'amiante chrysotile, sont cancérigènes et il n'y a pas de seuil scientifiquement établi en dessous duquel l'exposition à l'amiante serait sans risque pour l'homme.
- b) l'exposition à l'amiante, y compris l'amiante chrysotile est la cause de beaucoup de cancers dont la grande majorité affecte les utilisateurs secondaires, en particulier les

---

<sup>153</sup> Harrison, T.W., Levy, W.S., Patrick, G., Pigott, G.H. et Smith, L.L., *Nuisances Comparatives de l'Amiante Chrysotile et des ses Substituts: Un point de vue européen*, (1999), Environmental Health Perspective, 107.

travailleurs qui entrent au contact avec les matériaux contenant l'amiante y compris l'amiante-ciment;

- c) l'utilisation soi-disant "contrôlée" de l'amiante est en fait impossible en pratique;
- d) il y a des substituts à l'amiante qui sont de loin moins dangereux pour la santé humaine.

5.575 Dans ce document, les Communautés européennes ne souhaitent pas faire les commentaires systématiques et détaillés à toutes les répliques des quatre experts consultés mais, se référeront simplement aux principales conclusions et feront un résumé de leurs réponses dans l'annexe.<sup>154</sup>

*ii) Les quatre experts consultés sont d'accord que toutes les variétés de l'amiante, y compris le chrysotile, sont cancérigènes et il n'y a pas de seuil établi en dessous duquel l'exposition à l'amiante est sans risque pour l'homme*

5.576 Les quatre experts scientifiques considèrent unanimement que l'amiante chrysotile ainsi que les amphiboles peuvent provoquer un mésothéliome et le cancer du poumon entre autres.

5.577 Les quatre experts scientifiques sont aussi unanimement d'accord qu'il n'y a pas de seuil scientifiquement établi en dessous duquel l'exposition ne poserait pas de risque de cancer pour l'homme. Tous les experts affirment que le risque de cancer est proportionnel à la dose d'exposition cumulée et tous considèrent que le modèle linéaire sans seuil est le modèle le plus scientifiquement approprié pour garantir le niveau de protection sanitaire décidé par la France dans ce cas particulier. Cela explique et confirme que le modèle linéaire sans seuil a toujours été utilisé sans exception par les autorités de tous ces pays qui ont effectué jusqu'ici des évaluations scientifiques de risque de cancer.

*iii) Les quatre experts considèrent que l'exposition à l'amiante, y compris l'amiante chrysotile est la cause de beaucoup de cancers qui affectent principalement les utilisateurs secondaires, en particulier les travailleurs au contact avec les matériaux contenant l'amiante, y compris l'amiante-ciment*

5.578 Les quatre experts considèrent que la grande majorité des risques touchent les utilisateurs<sup>155</sup> soi-disant "secondaires", en d'autres termes, les travailleurs faisant des interventions (travailleurs de la construction, électriciens, plombiers, travailleurs de la maintenance, hommes à tout faire etc...à cause de leur grand nombre et de la nature de leurs activités, même si les risques individuels sont quelquefois plus faibles.

5.579 Pour exemple, la plupart des cas de mésothéliomes affectent maintenant cette catégorie de travailleurs dans tous les pays industrialisés, y compris le Canada (Québec) et l'Australie, pays producteur d'amiante. Les quatre experts relèvent que les doses d'exposition au cours des contacts occasionnels avec les produits en amiante-ciment sont très élevées, beaucoup plus élevées que les doses auxquelles un risque de cancer a été établi de manière scientifique et définitive.

*iv) Les quatre experts considèrent que la soi-disant utilisation "contrôlée" de l'amiante n'est pratiquement pas possible*

5.580 Les quatre experts sont unanimement d'accord que la soi-disant utilisation "contrôlée" dont le but visé était d'assurer constamment une libération des fibres à faible dose dans l'atmosphère, est

---

<sup>154</sup> Voir Annexe V de ce rapport.

<sup>155</sup> Voir les arguments factuels des CE, Section III.A.4.

absolument impraticable dans la vaste majorité des situations de travail où les travailleurs ont à faire aux matériaux friables et non-friables contenant de l'amiante.

5.581 Les quatre experts considèrent que l'utilisation contrôlée pourrait être possible dans des situations très particulières où un petit nombre de travailleurs effectue une tâche très précise. Ils montrent aussi que les interventions sur les matériaux comme l'amiante-ciment peuvent libérer de très grandes quantités de fibres d'amiante; que l'équipement de protection n'est pas ou pas toujours efficace et pas toujours utilisé; que les procédures recommandées sont rares ou incorrectement suivies dans les petites entreprises comme celles du secteur de la construction; qu'il est de toute façon impossible de les appliquer aux non-professionnels (par exemple les bricoleurs, etc.).

#### E. REMARQUES SUPPLÉMENTAIRES ÉMISES PAR LE DR HENDERSON<sup>156</sup>

##### 1. À propos des observations des Communautés européennes

5.582 Les observations des Communautés européennes sont très brèves, prenant seulement quatre pages dans la traduction anglaise, de sorte qu'elles ne demandent qu'un bref commentaire. Le résumé des rapports des quatre experts sous forme de tableaux semblent représenter un condensé correct de mes conclusions et de mes opinions qui pourraient apparaître comme une sursimplification. Au paragraphe 5.579, la réponse européenne se réfère au Canada (Québec) et à l'Australie en tant que pays producteurs d'amiante. Ainsi qu'il a été relevé au paragraphe 5.27, l'Australie n'est plus un producteur d'amiante.

##### 2. À propos des observations du Canada

5.583 Sur 62 pages et plus de 50 annexes, les observations du Canada sont de loin plus longues que la réponse des Communautés européennes; les documents canadiens comprennent de nouvelles informations qui nécessitent une plus large discussion. Certaines observations générales ont suivi et d'autres problèmes sont discutés après coup sous des sous-titres précis.

5.584 Au paragraphe 5.441, il était observé que certaines des réponses des experts "ne semblent pas distinguer entre l'exposition au chrysotile et aux amphiboles" ou "entre les utilisations modernes ... et les utilisations historiques ..." Tout au long de mon propre rapport, j'essayais de faire cette distinction à chaque fois que cela est approprié et mes réponses aux questions du Groupe spécial traitent exclusivement du chrysotile (comme EHC 203 [1]) - pour exemple, ma discussion sur les risques chez les mécaniciens de freins<sup>157</sup> et la mise en tableaux des estimations de risque de cancer du poumon et de mésothéliome (tableaux 12 et 13 aux paragraphes 5.203 et 5.205). Au même moment, cela vaut la peine de répéter que le chrysotile commercial du Canada contient en moyenne des quantités traces variables (à peu près < 1 pour cent) de trémolite (la trémolite fibreuse est une amphibole non-commerciale; par exemple veuillez voir EHC 203). En relation avec les préoccupations du Canada à propos "des conclusions des experts sur les hommes de métiers" (par exemple les travailleurs dans l'industrie de la construction), mon point de vue semble rejoindre celui dans la monographie de l'ICPS/WHO sur le chrysotile (EHC 203):

"... c) Certains produits contenant l'amiante posent un problème particulier et l'utilisation du chrysotile dans ces circonstances n'est pas recommandée. Ces utilisations comprennent les produits friables à fort potentiel d'exposition. Les matériaux de construction constituent une préoccupation particulière pour plusieurs raisons. La main-d'œuvre dans l'industrie de la construction est vaste et les mesures de contrôle de l'amiante sont difficiles à instituer. Les matériaux en place dans la construction peuvent aussi poser

---

<sup>156</sup> Pour les références complètes des documents cités dans cette Section, voir Annexe III du rapport du Groupe spécial.

<sup>157</sup> Pendant des décennies, les blocks et les garnitures de freins utilisés en Australie contenaient seulement l'amiante chrysotile canadien, sans adjonction d'amphiboles.

un risque à ceux qui effectuent des dégradations, des travaux de maintenance et de démolition."... [page 144].

5.585 Le fait que je reconnaisse que le chrysotile est nettement moins puissant que les amphiboles dans l'induction de mésothéliome sur une base fibre pour fibre - et que les expositions actuelles dans leur ensemble sont considérablement moindres que dans le passé - explique pourquoi mon rapport reste principalement orienté sur les expositions à la place de travail (par exemple les matériaux de construction et les produits antifrictions). Les expositions hors place de travail (expositions non professionnelles comprenant le contact en ménage ou les expositions de voisinage [2-4]) - et les expositions aux matériaux d'isolation friables - recevaient moins d'attention et étaient principalement incluses pour mettre la situation présente dans une perspective historique.

5.586 Au paragraphe 5.489, les observations canadiennes relèvent que: "... Il [Henderson] pense que les amphiboles pourraient probablement être 60 fois plus fortes que le chrysotile pour induire le mésothéliome... ." En fait, au paragraphe 5.103, j'avais affirmé que:

"Il y a une acceptation générale quoique non universelle à propos du différentiel de puissance entre les amphiboles et le chrysotile concernant l'induction de mésothéliome; à cet égard, les amphiboles sont nettement plus puissantes, avec des estimations allant de 2-4 fois jusqu'à 10-12 fois sur une base de fibre pour fibre, ou jusqu'à 30 fois voire 30 à 60 fois plus de pouvoir d'activités (par exemple veuillez voir EHC 203)."

5.587 Plus tard dans mon rapport (paragraphe 5.141 et 5.413), je donnais mon estimation sur le pouvoir d'activités du chrysotile qui est de  $1/10^{\text{ème}}$  à  $1/30^{\text{ème}}$  de la cancérogénicité de la crocidolite *en regard du mésothéliome*. Cette estimation n'a pas changé.

5.588 Une certaine clarification de ma réponse à la question 1 b)<sup>158</sup> du Groupe spécial semble nécessaire, prenant en compte la citation par le Canada de mon point de vue et de l'observation que: "Le Canada prend note que ...[c'est] ... indéniablement un problème qui concerne l'environnement professionnel et par conséquent sans rapport avec celui du "bricoleur". Dans ma réponse, je prenais les mots "place de travail" pour désigner toute situation où un travail est effectué quelle que soit sa nature (par exemple découpage, sciage, perçage, broyage, rabotage ou sablage des produits de construction en amiante-ciment), et j'interprétais l'expression "une plus grande partie de la population" en référence à l'exposition à l'amiante dans l'environnement général (par exemple la simple occupation de bâtiments ou l'exposition potentielle des citoyens en général à l'amiante venant des freins de véhicules qui passent). Évidemment, les risques pour les bricoleurs qui effectuent seulement des travaux occasionnels de maintenance des maisons seront beaucoup moindres que ceux encourus par les hommes de métiers professionnels comme les menuisiers qui travaillent un jour à l'intérieur, un jour à l'extérieur aux sites de construction des bâtiments - parce que la fréquence et la durée des expositions des bricoleurs seront moindres (entraînant des expositions cumulées plus faibles), en supposant que les variétés d'amiante sont les mêmes. Mais, cela peut n'être pas toujours ainsi. Par exemple, je sais que certains "bricoleurs" en Australie s'en font une spécialité en achetant et en vivant dans des maisons délabrées tout en effectuant de grandes rénovations de ces habitations (par exemple tout au long de chaque week-end ou plus fréquemment) avant de les revendre un an ou plus après; car la maison est classée comme résidence principale et le bénéfice n'est pas taxé. Cet homme répète ensuite cette opération dans une autre "maison pour bricoleur" et ainsi de suite. Beaucoup d'entre eux effectuent aussi régulièrement des travaux de maintenance et de rénovation d'autres maisons, de sorte que leurs expositions peuvent s'approcher de celles des hommes de métiers professionnels mais ils se qualifient de "bricoleurs pour maison d'habitation". Les activités de tels bricoleurs sont virtuellement non réglementées parce qu'ils sont leur propre patron et que nombre d'entre eux travaillent sur une base financière strictement liquide et de la main à la main.

---

<sup>158</sup> Veuillez voir aussi mes réponses aux questions 1 e) et 5 a).

5.589 En commentant les réponses des experts à la question 1 b), le Canada réitère son propos que "le chrysotile est plus facilement éliminée des poumons" et que les estimations de la demi-vie du chrysotile donnent 90-110 jours, et même qu'une estimation plus courte est donnée à < 10 jours par le Dr David Bernstein. Le Canada va jusqu'à dire que "dimension pour dimension, le chrysotile a une très courte demi-vie." Encore une fois, j'attire l'attention sur l'étude de Finkelstein et Dufresne en 1999 [5] qui trouvaient une demi-vie de huit ans dans le tissu pulmonaire pour les fibres de chrysotile > 10 µm de longueur; cette recherche était discutée brièvement dans les Notes finales de mon rapport (voir Section V.C.4):

"... dans le passé, la cinétique de la clairance du chrysotile du tissu pulmonaire a été étudiée au moyen de modèles expérimentaux principalement en utilisant les rongeurs. Dans une recherche par autopsie publiée en 1999, Finkelstein et Dufresne [1] avaient étudié la clairance du chrysotile du tissu pulmonaire de 72 mineurs de chrysotile et d'ouvriers de la transformation du Québec prenant pour comparaison 49 sujets témoins. Les analyses de régression avaient donné les résultats suivants:

Il y avait une association significative entre la durée de l'exposition professionnelle et les charges tissulaires en chrysotile et en trémolite.

La concentration de chrysotile diminuait avec le temps après cessation de l'exposition mais pas celle de la trémolite.

Le taux de clairance variait inversement à la longueur des fibres de chrysotile. Pour les fibres > 10 µm de longueur – c'est-à-dire les fibres de longueur dans le domaine de cancérogénicité décrite - la demi-vie de clairance était estimée à huit ans. En d'autres termes, dans cette recherche, la biopersistance des fibres de chrysotile dans les tissus semble nettement plus prolongée que dans les expériences sur les rongeurs, et correspond vraisemblablement aux grandes concentrations des fibres de chrysotile qui persistent pendant de nombreuses années après la cessation de l'exposition professionnelle chez l'homme, ainsi qu'il a été discuté dans les paragraphes 5.112-5.113. Il convient aussi de noter que la concentration de 6 250 000 fibres de chrysotile mentionnées dans ces paragraphes (concernant un individu mais nullement un patient inhabituel) est probablement au-dessus de la dose à laquelle Rogers et coll. [2] identifiaient un odds ratio > 8,5 pour le mésothéliome (même en tenant compte des différences de taille des fibres entre les différents laboratoires); même les 16 ans écoulés après arrêt de l'exposition (par opposition au commencement il y a 24 ans) tombent dans la fourchette de temps de latence associé à l'induction de cancer du poumon par l'amiante.

Les études de ce type suggèrent que les mécanismes de clairance peuvent être submergés et se dissocier aux doses d'exposition professionnelle chez l'homme en qui il existe une fraction de fibres de chrysotile séquestrée pendant une longue période."

5.590 Cette étude semble être d'une importance particulière concernant la biopersistance tissulaire des fibres de chrysotile comparée aux matériaux de substitution (veuillez voir plus bas, paragraphes 5.642 à 5.652).

5.591 J'ai aussi souligné que certaines des estimations données dans mon Rapport étaient conservatoires comportant un risque potentiel de sous-estimation des effets. Par exemple, après la discussion sur le taux d'incidence du mésothéliome spontané non lié à l'amiante qui se situe dans le domaine de 1-2 mésothéliomes par million de personnes-années - alors que le vrai nombre est probablement inférieur à un [4] - j'ai néanmoins utilisé le chiffre supérieur de deux cas/million à titre de comparaison avec l'incidence du mésothéliome dans certains groupes professionnels (par exemple l'incidence du mésothéliome chez les mécaniciens mâles de freins automobiles en Australie; veuillez voir paragraphe 5.253). D'une façon similaire, je m'étais référé à un différentiel de taux de 30 fois pour le cancer du poumon chez les travailleurs du textile au chrysotile (Charleston) en Caroline du Sud comparé aux mineurs de chrysotile et aux ouvriers de transformation du Québec, alors que d'autres donnent un différentiel jusqu'à 50 fois plus élevé pour Charleston" [7].

5.592 J'attirais également l'attention sur l'occurrence du mésothéliome dans diverses cohortes et dans les études portant sur d'autres cohortes que celles des mineurs de chrysotile et ouvriers de transformation du Québec, comme c'est exposé dans les paragraphes 5.124 à 5.141, et sur l'incidence du mésothéliome chez les mécaniciens en Australie comme il est montré dans le rapport 1999 du Registre australien des mésothéliomes [AMR 99] et dans NICNAS 99 (voir ma réponse à la question 2).

5.593 Dans mon Rapport, j'ai discuté des limitations et les déficiences de ces études qui décrivaient un risque accru de cancer du poumon seulement chez les travailleurs atteints au préalable d'une asbestose (par exemple l'étude de Hughes-Weill [8]) - et des incertitudes de l'étude de Camus et coll. [9] sur le risque de cancer du poumon comme conséquence de l'exposition non professionnelle au chrysotile chez les femmes au Québec<sup>159</sup> - mais les observations du Canada (paragraphe 5.529) reprennent la conclusion de Hughes-Weill à savoir qu'un risque accru de cancer du poumon se produit "seulement chez ceux atteints d'asbestose." (Veuillez voir plus haut les paragraphes 5.73-5.74 et 5.152-5.162; ce sujet était examiné de manière approfondie par Henderson et coll. [13] en 1997. Le risque de cancer du poumon chez les travailleurs du textile au chrysotile en Caroline du Sud comparé aux mineurs de chrysotile et aux ouvriers de transformation du Québec est aussi discuté dans les paragraphes 5.596 à 5.620 ci-dessous).

5.594 En divers points (paragraphe 5.475, 5.500 et 5.545), les observations du Canada citent de Klerk et Amrstrong [14] dans un chapitre sur *L'épidémiologie de l'amiante et le mésothéliome*, dans le livre *Malignant Mesothelioma*, dont j'étais l'éditeur en chef et le coauteur. Je laisserai le Dr de Klerk répondre sur ces points.

5.595 En passant, je relève que *Malignant Mesothelioma* était publié en 1992; le texte que j'écrivais pour ces chapitres était à jour jusqu'en septembre 1990, et le manuscrit était envoyé à l'éditeur peu après. Beaucoup de nouvelles informations sur les maladies liées à l'amiante ont été accumulées depuis (par exemple les références 15, 16, 113, 125, 126, 131-133, 140, 141, 170-172, 177-179, 181, 185-187, et 190-194 dans mon Rapport pour en énumérer quelques-unes). Mes points de vue sur nombre d'aspects des atteintes liées à l'amiante ont très largement changé depuis que *Malignant Mesothelioma* était publié (comme exemples de mes points de vue sur l'amiante et le cancer du poumon - veuillez voir les références [13, 15-18] dans Remarques supplémentaires).

a) Taux de cancer du poumon chez les travailleurs du textile au chrysotile en Caroline du Sud (Charleston) et chez les mineurs de chrysotile et les ouvriers travaillant à sa transformation du Québec

5.596 Au sujet de cette question, le Canada affirme (voir paragraphes 5.487-5.488):

"Le Dr Henderson affirme que la "plus grande cancérrogénicité des amphiboles [...] paraissent ne pas s'étendre à l'induction de cancer du poumon [page 40], mais il admet que "le chrysotile est concerné dans un des plus bas taux de cancer du poumon associé à l'amiante (chez les mineurs de chrysotile et les ouvriers de la transformation du Québec)" [où j'affirmais également que le chrysotile est aussi impliqué dans le taux de cancer du poumon le plus élevé]. La répugnance du Dr Henderson à conclure

---

<sup>159</sup> Les observations du Canada se réfèrent aussi à la méta-analyse sur le risque de cancer du poumon décrit par Lash et coll. [10], qui identifiaient un risque faible. La méta-analyse est un domaine qui se situe hors de ma compétence mais je comprend qu'il y a divers modèles concernant la méta-analyse et les problèmes associés à cette approche (pour exemple voir Blettner et coll. [11] qui affirme que "... Les méta-analyses à partir des données publiées sont en général insuffisantes pour calculer une estimation groupée car les estimations publiées sont basées sur des populations hétérogènes, des plans d'étude différents, et principalement des modèles statistiques différents [Résumé] ... Dans une méta-analyse de cohortes sur 69 travailleurs exposés à l'amiante, Goodman et coll. [12] identifiaient "... des méta taux de mortalité standardisée (meta-SMR) de 163 et 148 [pour le cancer du poumon] avec et sans latence, comportant des résultats avec une hétérogénéité importante ..."

que la plus grande cancérogénicité des amphiboles semble être causée par les résultats de l'étude du Dr Dement dans l'industrie du textile à l'amiante à Charleston, Caroline du Sud.

"Les données de Charleston ont été [*sic*] récemment réexaminées par Bruce Case, André Dufresne, A.D. McDonald, J.C. McDonald et Patrick Sébastien dans une étude diffusée à Maastricht en octobre 1999 au VII<sup>ème</sup> *Symposium international sur les particules inhalées*, un symposium avec la participation de quelques uns des experts les plus en vue dans le monde. Cette étude montre qu'une quantité importante de crocidolite et de fibres d'amosite se trouvait dans les poumons des travailleurs du textile. Cette analyse jette une lumière nouvelle sur le problème et explique les résultats extrêmes dans l'étude originale du Dr Dement [...] et l'étude suivante du Dr Stayner [...]. Ces études sur les travailleurs du textile exposés à la crocidolite et à l'amosite ne peuvent dès lors plus être invoquées pour démontrer les risques associés aux fibres de chrysotile."

5.597 Par la suite, le manuscrit de l'article de Case et coll. [19] intitulé Type de fibres d'amiante et leur longueur dans les poumons des travailleurs du textile au chrysotile et dans ceux à la production: rapport préliminaire arrivait par transmission fac-similé. J'ai présenté les observations ci-après sur ce document (et plus tard, dans le compte rendu correspondant à la présentation à la réunion de Maastricht [20]).

5.598 Un avertissement sous le titre [19] indique que c'est un "AVANT-PROJET D'ARTICLE: SUJET À RÉVISION - NE PAS CITER". Il est néanmoins cité. Il n'y a aucune indication que ce document soit passé par le processus d'examen par les pairs et ait été accepté pour publication.

4.599 Cette étude revisite l'étude décrite en 1989 par Sébastien et coll. [7] et l'avant-projet du manuscrit indique que les mêmes grilles étaient examinées (mais moins de cas). La principale différence entre cette étude et la précédente par Sébastien et coll. [7] est dans le fait que Case et coll. [19, 20] analysaient les longues fibres > 18 µm de longueur, alors que Sébastien et coll. [7] étudiaient les fibres > 5 µm de longueur avec un rapport longueur ÷ morphologique > 3:1. (C'est une pratique courante dans l'analyse de la charge de fibres de se concentrer sur les fibres de = 5 µm de longueur et il n'y a aucune preuve que la cancérogénicité des fibres d'amiante - en termes d'induction de cancer du poumon - soit limitée seulement aux fibres d'environ 20 µm de longueur ou plus.)

5.600 Une autre étude sur la teneur en fibres dans les poumons des travailleurs du textile au chrysotile était décrite en 1997 par Green et coll. [21]; cette recherche étudiait toutes les fibres identifiables d'après le pouvoir de résolution de la microscopie électronique et au rapport longueur ÷ diamètre > 3:1. Dans cette étude, le tissu pulmonaire était analysé chez 39 travailleurs du textile par rapport à 31 témoins comparables étroitement appariés en terme d'âges (l'âge médian au moment du décès pour les travailleurs de l'amiante était de 56,0 années contre 59,0 pour les témoins).

5.601 Dans l'étude de Green et coll. [21], les travailleurs du chrysotile à Charleston avaient une teneur pulmonaire en chrysotile plus élevée, en comparaison de celle des témoins (moyenne géométrique: 33 450 000 contre 6 710 000 f/g de poumon sec), avec une teneur plus forte en trémolite (3 560 000 contre 260 000); les travailleurs de l'amiante avaient aussi une teneur moyenne légèrement élevée en amosite/crocidolite de 470.000 fibres contre 210.000 pour les témoins (veuillez voir le tableau 1).

TABLEAU 1: TENEUR EN FIBRES MINÉRALES DANS LE TISSU PULMONAIRE, TRAVAILLEURS  
DU TEXTILE À L'AMIANTE EN CAROLINE DU SUD CONTRE TÉMOINS  
(TOUS COMPTAGES = FIBRES X 10<sup>6</sup> / G POUMON SEC)\*

	Travailleurs du textile	Témoins
Âge au moment du décès (médiane; années)	56,0 (M); 57,0 (F)	59,0 (M); 62,5 (F)
Année du décès (médiane)	1971 (M et F)	1972 (M); 1971 (F)
Chrysotile (fibres x 10 <sup>6</sup> / g poumon sec)	33,45	6,71
Trémolite	3,56	0,26
Amosite/crocidolite	0,47	0,21
Anthophyllite	0,16	0,13
Mullite	1,63	4,01
Autres	1,02	1,9
Toutes fibres	52,46	16,02

\*Modifié d'après les tableaux 1 et 3 dans Green et coll. [21]; M = hommes; F= femmes.

5.602 Dans la partie Discussion, Green et coll. [21] commentaient en ces termes:

"La population était exposée presque exclusivement à l'amiante chrysotile du Québec. Le minerai natif contenait environ 1 pour cent d'amiante trémolite. Les fortes concentrations d'amiante chrysotile et d'amiante trémolite trouvées dans les poumons des travailleurs du textile à l'amiante sont aussi consistantes avec leurs antécédents d'exposition. Notre résultat sur l'enrichissement de la trémolite relativement au chrysotile dans les poumons des travailleurs de l'amiante est consistante avec les descriptions antérieures. La présence de crocidolite dans certains des poumons de travailleurs de l'amiante est à mettre sur le compte de l'utilisation de petites quantités de crocidolite entre 1950 et 1975, mais les valeurs sont seulement légèrement plus grandes que celles trouvées dans la population témoin. ... Il est aussi improbable que le risque accru de cancer du poumon chez les travailleurs du textile à l'amiante est dû aux différences d'exposition à l'amiante trémolite, car Sébastien et coll. ont montré que les travailleurs du textile avaient moins d'amiante trémolite dans leurs poumons que les mineurs et les ouvriers de la transformation du minerai d'origine après égalisation des intensités d'exposition. Les différences d'exposition aux autres amphiboles commerciales (crocidolite et amosite) peuvent avoir joué un petit rôle sur la base de nos propres données ... et des données de Sébastien et coll. qui montraient un petit excès de ces amphiboles dans les poumons des travailleurs du textile comparé aux mineurs; cependant, il est très peu probable que cela constitue toute l'explication car les amphiboles commerciales formaient une très petite proportion des amphiboles totaux dans les deux études. De plus, dans cette étude un cas seulement sur 10 de cancer du poumon sur lesquels les analyses de fibres pulmonaires étaient effectuées, montrait une augmentation importante de crocidolite ou amosite (> 1 x 10<sup>6</sup> fibres/g de poumon sec).

5.603 Dans cette étude, il serait utile de noter que les cas de cancer du poumon sur lesquels on avait effectué l'analyse de la charge de fibres, n'étaient pas représentatifs de la cohorte dans son ensemble: ainsi, les autopsies étaient exécutées dans environ 10 pour cent seulement de tous les décès dans la cohorte, et l'exposition moyenne cumulée sur la durée de vie pour ces 10 cas de cancers du poumon était de 94,6 fibres-années comparée aux 67 fibres-années dans les cas de cancer du poumon chez les hommes dans la cohorte entière [21, 22].

5.604 Il y a même des préoccupations plus grandes au sujet de la représentativité de cas sur lesquels l'analyse de la charge de fibres était effectuée par Sébastien et coll. [7]. Par exemple, cette étude

s'était confinée aux tissus des 72 autopsies sur 857 décès (8,4 pour cent) dans la cohorte de Charleston et il y avait seulement sept cas de cancer du poumon sur 66, alors que Case et coll. [19] dénombraient 126 cancers du poumon, de sorte que les données sur la charge de fibres mentionnées par Case et coll. [19] ne paraissent pas traiter plus de 5,56 pour cent des cancers du poumon de Charleston. Il faut aussi noter que l'âge moyen au moment du décès dans le groupe de Charleston était de dix ans environ plus jeunes que l'âge correspondant dans le groupe de Thetford qui constituait la base de comparaison avec l'étude de Sébastien et coll. en 1989 [7].<sup>160</sup>

5.605 En outre, comme Sébastien et coll. l'avaient mentionné (voir tableau 3 dans la référence [7]), ces cas du groupe de Thetford qui parvenaient à l'autopsie montraient une sur-représentation des maladies liées à l'amiante (cancer du poumon, mésothéliome, pneumoconiose) par rapport à la cohorte de Thetford dans son ensemble - de sorte que les cas de cancer du poumon + mésothéliome + pneumoconiose se montaient à 37 sur 89 autopsies (42 pour cent), en comparaison des 306 sur 4463 décès dans toute la cohorte (7 pour cent) [7]. Pour la cohorte de Charleston, les chiffres étaient plus comparables de sorte que les cas de cancer du poumon + mésothéliome + pneumoconiose se montaient à 13 sur 72 autopsies (18 pour cent) comparés au 10 pour cent de la cohorte [7].

5.606 Dans une étude plus récente de Case et coll. [19], il y a un point supplémentaire sur lequel les deux groupes d'étude (Thetford contre Charleston) ne sont pas comparables: le temps après l'arrêt de l'exposition était une médiane de 8 ans pour le groupe de Thetford comparé au 20 ans dans la cohorte de Charleston (veuillez voir le tableau 2). Par conséquent, il est clair que ces cas de cancer du poumon sur lesquels l'analyse de la charge de fibres était effectuée dans chaque cohorte, n'étaient pas représentatifs de chaque cohorte et qu'il y avait également des différences importantes entre les deux cohortes pour les mêmes types de cas. En fin de compte, le manuscrit de Case et coll. [19] n'incluait pas un groupe témoin vis à vis duquel les deux cohortes peuvent être comparées (la seule des trois études à l'avoir fait est celle de Green [21]).

TABLEAU 2: COMPARAISON DES COHORTES DE TRAVAILLEURS DU CHRYSOTILE EN CAROLINE DU SUD ET AU QUÉBEC\*

	Travailleurs du textile en Caroline du Sud	Mineurs/ouvriers du Québec
Population de la cohorte	3022	10,918
Décès dans la cohorte	1258	8009
Âge au moment du décès (années)	67 ± 10 (??)**	56 ± 6 (??)**
Cancers du poumon dans la cohorte	126 [SMR 197]	657 [SMR 137]
Mésothéliomes dans la cohorte	2	38
Années depuis l'arrêt de l'exposition (médiane)	20	8
Exposition en moyenne géométrique (mpcfa)***	3.63	186
Sujets étudiés	64	43

<sup>160</sup> Il y a une différence entre les âges au décès dans l'article original de Sébastien et coll. [7] (c'est-à-dire moyenne = 55,8 ± 9,7 pour la cohorte de Charleston contre 67,5 ± 9,7 pour le groupe de Thetford) et l'étude longitudinale de Case et coll. [19] (tableau 1A, où les âges sont inversés: 67 ± 10 pour le groupe de Charleston contre 56 ± 6 pour celui de Thetford). Manifestement, l'un ou l'autre doit être faux.

	<b>Travailleurs du textile en Caroline du Sud</b>	<b>Mineurs/ouvriers du Québec</b>
Cas de cancer du poumon étudiés	? (7/72 autopsies dans réf [7])	? (sélection "randomisée" de 43 cas à partir de 89 cas originaux qui comprenaient 22 cas de cancer du poumon - réf [7])
Chrysotile (fibres x 10 <sup>6</sup> /g poumon sec)	0,054	0,231
Trémolite	0,027	0,325
Amosite/crocidolite	0,037	0,024
Amphiboles totaux (trémolite + amosite/crocidolite)	0,064	0,349

\*Modifié d'après Case et coll. [19]. Les comptages de fibres représentent des moyennes géométriques; exprimés tous sous forme de fibres x 10<sup>6</sup>/g poumon sec; \*\*voir note; \*\*\*mpcfa = millions de particules par pied cube-années.

5.607 Du tableau précédent, il est évident que la teneur en amosite/crocidolite du tissu pulmonaire chez les travailleurs du textile est légèrement (< 2 fois) plus élevée que celle du même tissu chez les mineurs et ouvriers du Québec (37 000 fibres > 18 µm de longueur contre 24 000). Cet écart de concentrations semble insuffisant pour expliquer "l'énorme" [19] différence de risque (environ 30 fois) si l'on considère la pente de la droite cancer du poumon dose-réponse entre les deux groupes. Du reste, il convient de noter que la teneur en trémolite du tissu pulmonaire était plus élevée chez les mineurs et ouvriers du Québec que chez les travailleurs du textile de Charleston (325 000 contre 27 000 pour les fibres d'une longueur moyenne de 21,7 contre 21,9 µm). Le problème est que la teneur totale en amphiboles (trémolite + amosite + crocidolite) est plus élevée chez les mineurs et ouvriers du Québec à 349.000 f/g poumon sec comparée à celle de 64 000 chez les travailleurs du textile de Charleston. À cet égard, il n'y a aucune preuve que la trémolite soit nettement moins puissante que les autres amphiboles en ce qui concerne l'induction de cancer du poumon, comme l'a montrée la forte incidence de cancer du poumon (SMR = 285) chez les mineurs de vermiculite du Montana exposés seulement aux trémolite/actinolite (veuillez voir le paragraphe 5.107-5.111).

5.608 De ces études, il apparaît que la teneur en amosite/crocidolite du tissu pulmonaire chez les travailleurs du textile de Charleston peut être en partie le reflet de l'exposition à faible dose à une petite quantité de crocidolite (< 1 000 kg au total) utilisée dans l'usine de 1950-1975 pour faire un ruban d'amiante ou une garniture tressée. Le matériau était reçu à l'usine sous forme de fil prêt au tissage et aucune préparation de fibres (peignage, filage ou "torsadage") n'était faite en utilisant la crocidolite. Les travailleurs des garnitures n'étaient pas inclus dans la cohorte des travailleurs du textile et l'analyse de risque de cancer du poumon par type d'opération à l'usine montre que toutes les opérations sont à peu près à même risque de cancer du poumon après vérification de l'exposition au chrysotile par un modèle logistique (Dement, communication personnelle, 1999).

5.609 Une fraction de la teneur en amosite/crocidolite peut aussi être expliquée par l'exposition dans l'environnement général (non professionnelle), prenant en compte les petites différences entre la teneur en amphiboles des travailleurs du textile par rapport aux témoins dans l'étude décrite par Green et coll. [21]. À cet égard, on peut s'attendre à des concentrations d'amphiboles jusqu'à 100 000-200 000 fibres par gramme (f/g) de tissu pulmonaire sec dans environ 5 pour cent de la population en Allemagne [23]. Par conséquent, il semble que l'amosite/crocidolite ne peut pas expliquer le risque de cancer du poumon dans la cohorte de Charleston quand on compare l'un et l'autre des groupes témoins appariés (appariés également par rapport au tabagisme) aux mineurs et ouvriers de Thetford.

5.610 Si une signification importante doit être imputée à la petite différence de teneur en amosite/crocidolite du tissu pulmonaire entre les travailleurs de Charleston et les mineurs/ouvriers de Thetford concernant l'induction de cancer du poumon, la question qui vient immédiatement à l'esprit est: *où sont les mésothéliomes chez les travailleurs de Charleston?* Case et coll. [19] suggèrent que la mauvaise classification des mésothéliomes comme cancers du poumon chez les travailleurs de Charleston pourrait avoir produit une sous-estimation du vrai nombre de mésothéliomes, "alors que cela n'aurait virtuellement aucune influence sur l'excès de cancer du poumon ou sur la pente de risque maladie de cancer du poumon - exposition." Aucune preuve n'a été apportée pour soutenir cette idée, aussi Case et coll. [19] affirment que cela est de la "spéculation". Le grand nombre de mésothéliomes dans la cohorte du Québec est en partie explicable par la teneur moyenne plus élevée en amphiboles totales pour ce groupe, mais ceci laisse encore inexplicé la disproportion des grands nombres de cancer du poumon dans le groupe de Charleston (par exemple le ratio des cancers du poumon sur mésothéliomes dans le groupe de Thetford est  $657/38 =$  environ 17:1, alors que le ratio pour le groupe de Charleston est de  $126/2 = 63:1$ ).

5.611 Case et coll. [19] sont aussi plutôt plus prudents dans leur interprétation comme les idées mises en avant dans les réponses du Canada aux rapports des experts. Par exemple, à la dernière page du texte, il est affirmé:

"... la comparaison des groupes d'individus utilisant cette technique est seulement valable dans la mesure où ceux qui sont étudiés sont représentatifs de groupes plus grands ... à partir desquels ils sont extraits. Nous ne pouvons être certains jusqu'à quel degré nos groupes de mineurs/ouvriers du chrysotile et de travailleurs du textile sont représentatives des cohortes à partir desquelles ils sont extraits<sup>161</sup> ... les deux groupes ne sont pas directement comparables à certains points de vue: non seulement l'exposition était plus élevée chez les mineurs/ouvriers, mais l'intervalle entre l'arrêt de l'emploi et le décès était plus court... Nos résultats sont en parallèle étroite avec ceux décrits par Sébastien et coll. . Tout autre résultat serait surprenant car les sujets étaient tirés de la dernière étude. ... La prudence reste de mise lors de l'interprétation. ... Un mystère qui se prolonge, étant donné les expositions apparentes non insignifiantes aux longues fibres d'amphiboles commerciales, est celui du faible taux de mésothéliomes mentionnés dans cette cohorte ...".

5.612 Considérant les données sur les longueurs des fibres dans toutes les cohortes comparées à celles fournies par Sébastien et coll. [7], la différence des taux de cancers du poumon entre les deux groupes ne peuvent être expliquées par les différences de longueur de fibre. Ceci est affirmé explicitement par Case et coll. [19].

5.613 Cependant, en regardant les données, il semble que ces différences entre les deux cohortes puissent être expliquées en partie par les estimations de l'exposition. Les différences dans l'évaluation de l'exposition ne sont pas réfutées par la "nouvelle" étude décrite dans l'avant-projet de Case et coll. [19] ou par l'étude antérieure de Sébastien et coll. [7]: exemple la différence entre 20 ans (Charleston) et huit ans (Québec) à propos de la clairance après que l'exposition eût cessé, pourrait avoir une grande répercussion. On peut calculer l'exposition finale (fin de l'exposition) ( $N_0$ ) à partir de la teneur finale en fibres dans le tissu pulmonaire à la mort ( $N$ ), partant de l'équation

$$N/N_0 = e^{-\lambda t}$$

où  $\lambda$  représente le coefficient de clairance ( $\lambda = 0,693 \div T_{1/2}$ ) et  $t$  = demi-vie tissulaire ( $T_{1/2}$ ). Pour  $T_{1/2} =$  huit ans [5],  $\lambda = 0,693/8$ , de sorte que pour les mineurs/ouvriers [des industries de transformation du chrysotile], où  $N = 0,231$ ,  $N_0 = 0,462$ . Pour les travailleurs du textile de Charleston, où  $N = 0,054$ ,  $N_0 = 0,306$ .

---

<sup>161</sup> Manifestement, d'après les données du tableau 2 et la discussion dans les paragraphes 5.604 à 5.609, ils ne sont pas représentatifs.

5.614 Si  $T_{1/2}$  est plus court (par exemple un an), alors  $N_0$  pour les mineurs/ouvriers est = 59,2 et le  $N_0$  correspondant pour les travailleurs du textile est = 56456.

5.615 Par conséquent, pour une demi-vie de huit ans, on s'attendrait à ce que les ratios d'exposition (exposition mineurs/ouvriers ÷ exposition travailleurs du textile) soient  $0,462/0,306 = 1,5$ . Pour une demi-vie d'un an, le ratio devient (exposition mineurs/ouvriers ÷ exposition travailleurs du textile)  $59,2/56465 = 0,001$ . (Pour des demi-vies tissulaires de 90-110 jours ou < 10 jours, les différences seraient encore plus drastiques). Mais le ratio des expositions estimées ( $mpcfy_{\text{Québec}}/mpcfy_{\text{Charleston}}$ ) est de  $186/3,63 = 50$ , suggérant que l'une ou l'autre estimation par comptage de particules est incorrecte.

5.616 À cet égard, on pourrait argumenter que les estimations de l'exposition pour la cohorte de Charleston représentait une sous-estimation de l'exposition, mais cette suggestion n'est pas soutenue par la faible teneur en trémolite dans le tissu pulmonaire des travailleurs de Charleston, et est rejetée explicitement par Sébastien et coll. [7] qui affirment (page 187):

"L'hypothèse d'une sous-estimation systématique des expositions à l'amiante à Charleston, qui aurait correspondu à la différence de risque doit par conséquent être rejetée et d'autres explications sont à rechercher."

5.617 Étant donnée que la contamination du chrysotile à Charleston par les huiles minérales a été maintenant exclue, la seule possibilité qui reste est la surestimation des expositions concernant les mineurs/ouvriers du chrysotile du Québec (avec sous-estimation du risque). Si cette explication est indéfendable, il s'ensuit que le paradoxe reste, qu'il reste inexpliqué et semble probablement le rester en tant que tel.

5.618 Enfin, j'attire l'attention du Groupe spécial sur l'observation de Case et Dufresne [20] ci-après dans le résumé de leur présentation à la réunion de Maastricht:

"L'évaluation du risque d'exposition à l'amiante repose sur le risque de cancer du poumon chez les travailleurs du textile plutôt que sur celui chez les mineurs/ouvriers."

5.619 Dans l'avant-projet du manuscrit, Case et coll. [19] affirment seulement que:

"... les suggestions que les données sur la mortalité des travailleurs du textile [sont] valables pour l'évaluation du risque engendré par le chrysotile [concernant le cancer du poumon] devraient être réévaluées ..."

5.620 Par conséquent, si quelqu'un accepte cette proposition à l'heure actuelle, la revendication que la cohorte de Caroline du Sud ne peut " ainsi plus être utilisée pour démontrer les risques associés aux fibres de chrysotile" va au-delà des données de cette étude. Pour les raisons discutées dans cette section, je conclus que les données de Sébastien et coll. [7] et de Case et coll. [19] n'amoindrissent pas les conclusions tirées par moi-même et par d'autres autorités à partir des recherches effectuées sur la cohorte de Caroline du Sud par Dement et ses collègues [22, 24].

b) La question du seuil concernant la cancérogénicité du chrysotile (cancer du poumon et mésothéliome).

5.621 À propos de cette question, je répète simplement EHC 203:

"L'exposition à l'amiante chrysotile pose des risques accrus d'asbestose, de cancer du poumon et de mésothéliome d'une manière dépendante de la dose. Aucun seuil n'a été identifié concernant les risques cancérogènes" [page 144].

5.622 En l'absence d'un seuil ou d'un modèle exposition-réponse (non-linéaire) alternatif reconnu, le modèle avec relation linéaire est largement utilisé pour l'évaluation du risque aux faibles doses d'exposition.

5.623 Comme indiqué, la précision ou la validité de ce modèle n'est pas connue aux faibles doses d'exposition et comme l'a déclaré le Dr de Klerk, le modèle fournit une "estimation à caractère conservatoire". C'est là le problème: en l'absence de données tirées d'observations directes ou des modèles alternatifs crédibles, le modèle linéaire fait erreur - si tant est qu'il fait erreur - du côté de la sécurité, (ce qui convient pour l'évaluation du risque) en agissant comme un empêchement dans le cadre de la formulation d'une politique de santé au travail et de santé et sécurité publique. Le principe est: s'il y a doute, jouez la sécurité (c'est-à-dire ne pas nuire; *primum non nocere*).

5.624 En relation avec les approches de prudence pour l'établissement d'une politique de santé au travail et de santé publique, le document *Politique concernant les minéraux et les métaux du gouvernement du Canada*<sup>162</sup> déclare ce qui suit (page 7):

"Le principe de précaution est un facteur important quand le gouvernement a besoin de prendre une décision face à des incertitudes scientifiques au sujet de la cause et de l'effet, et quand les conséquences environnementales potentielles sont généralement considérées comme graves et irréversibles. Ce principe était clairement énoncé en 1992 dans le Principe 15 de la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement (Déclaration de Rio) de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (UNCED), dont le Canada est signataire:

"Où il y a menaces de dommages graves et irréversibles, le manque de certitude scientifique complète ne devrait pas être invoqué comme prétexte pour différer les mesures coût-efficacité en vue de prévenir une dégradation de l'environnement."

Le principe complète les approches basées sur la science pour la gestion des risques. Son utilisation est posée en prémisses à la reconnaissance du fait que notre compréhension scientifique de l'ampleur potentielle et de la conséquence des impacts sur la santé humaine et l'environnement résultant de la production et des utilisations de certains minéraux et métaux, peut être incomplète. Alors qu'il y a un besoin de travailler pour refermer de telles brèches à notre compréhension, il y a aussi l'exigence de considérer une approche coût-efficacité de précaution, chaque fois que les impacts potentiels sont "graves ou irréversibles".

5.625 Après en page 12, le même document *Politique concernant les minéraux et métaux* affirme:

"... Il est généralement accepté que dans certains cas, les risques associés à certains produits ou aux utilisations du produit ne peuvent pas être correctement contrôlés ou gérés. En conséquence, où une telle situation existe, le gouvernement [du Canada] soit arrêtera soit interdira le produit particulier ou l'utilisation du produit."

5.626 Trois points supplémentaires méritent d'être répétés:

- L'exposition au chrysotile canadien commercialisé n'est pas du "chrysotile seulement", mais habituellement du chrysotile + l'exposition à la trémolite en traces, bien que les résultats montrent que le chrysotile quand il est contaminé par la trémolite a aussi la capacité d'induire le cancer du poumon ou le mésothéliome.
- Les estimations de risque de cancer du poumon et de mésothéliome concernant l'exposition aux faibles doses de chrysotile étaient présentées dans les tableaux 12 et 13 (voir ma réponse à la question 1 d)).

---

<sup>162</sup> NRCAN, The Minerals and Metals Policy of the Government of Canada: *Partnership for Sustainable Development*, Public Works Canada, 1996.

- Ainsi qu'il a été affirmé dans la section C.1f)viii) et au paragraphe 5.95, il n'y a pas de données tirées d'observations sur les effets interactifs des fibres de chrysotile commercial inhalées quand elles sont superposées séparément puis plus tard par-dessus une charge d'amphibole avec  $\pm$  de chrysotile préexistante dans le tissu pulmonaire (effet additif de superposition ou effet cancérigène multiplicatif ?). Dans mon Rapport, j'ai souligné qu'on a estimé que jusqu'à 15-20 pour cent des hommes dans les sociétés industrialisées peuvent avoir subi une exposition professionnelle à l'amiante (chrysotile/amphiboles), et Rödelsperger et coll. [23] montrent que l'on peut s'attendre à des concentrations de 100 000-200 000 fibres d'amphiboles par gramme de tissu pulmonaire sec dans environ 5 pour cent de la population allemande. Rödelsperger et coll. [23] ont aussi identifié une relation dose-réponse concernant l'induction de mésothéliome à ces faibles concentrations de fibres. Nous ne savons pas ce que l'effet de l'inhalation ultérieure de fibres de chrysotile se superposant par-dessus une charge d'amphiboles existante de cet ordre, pourrait donner mais NICNAS 99 affirme ce qui suit (page 61)

"... l'analyse multivariée des cas aboutissait à une relation dose-réponse entre la teneur des poumons en fibres de crocidolite, d'amosite et de chrysotile et le développement de mésothéliome. Un modèle soit additif soit multiplicatif pourrait être utilisé pour ajuster les coefficients de risque/dose relativement aux divers types d'amiante. Une augmentation progressive de risque relatif associée à une teneur croissante des fibres était mentionnée pour toutes les fibres ..."

5.627 Parce que les risques de cancer du poumon comme de mésothéliome montrent un effet dose-réponse lié aux doses totales d'exposition cumulée, on peut s'attendre à ce qu'une inhalation ultérieure avec superposition de fibres de chrysotile avec  $\pm$  de trémolite aggraverait les conséquences globales d'une charge préexistante d'amiante (c'est-à-dire augmente encore plus le risque).

c) La faisabilité en pratique de "l'utilisation contrôlée" de l'amiante chrysotile

5.628 Au paragraphe 5.512, le Canada identifie la faisabilité en pratique de "l'utilisation contrôlée" de l'amiante chrysotile comme "un problème crucial qui semble avoir plus d'importance que tout autre problème" (c'est-à-dire la question de savoir si l'application du "principe de l'utilisation contrôlée" est faisable et crédible à toutes les étapes du cycle de vie de l'amiante chrysotile).

5.629 Comme cela a déjà été indiqué (voir ma réponse à la question 5), je suis d'accord que cette proposition est cruciale quant au litige devant l'OMC. Cependant, pour les raisons discutées dans mon Rapport, je ne vois aucune raison de changer ma perception que - quoique la réglementation et le contrôle du chrysotile et des produits de haute densité en chrysotile puissent être réalisés à certains points du cycle de vie (par exemple la fabrication des produits antifrictions et des produits de haute densité) - "l'utilisation contrôlée" de cette manière, n'est pas faisable en réalité ou en pratique dans d'autres circonstances (par exemple la construction de bâtiment et à d'autres stades de l'utilisation finale).

5.630 Les mesurages des fibres en suspension dans l'air ne sont pas disponibles pour la majorité écrasante des maladies liées à l'amiante rencontrées dans ma pratique quotidienne, même dans les expositions tout au long des années 70 et dans certains cas s'étendant jusqu'à la fin des années 80. Parmi mes séries de cancers du poumon et de mésothéliomes, je ne peux me rappeler avoir jamais vu des mesurages réels de fibres et de poussières dans l'air aux stades de l'utilisation finale (par exemple aux sites de construction des bâtiments ou aux chantiers de construction navale).

5.631 La concentration totale des fibres d'amiante dans le tissu pulmonaire à partir d'un de mes cas de cancer du poumon associé à l'amiante atteignait jusqu'à 125 000 000 f/g de poumon sec (jusqu'à

108 000 000 de fibres d'amosite + crocidolite) chez un travailleur qui avait été employé dans une importante usine de fabrication d'amiante-ciment pendant 2-3 ans (temps de latence = 28 ans) [15]. J'ai aussi noté le commentaire du Dr de Klerk à propos de la démolition d'une vieille fabrique d'amiante-ciment à Sydney dans la dernière moitié de 1999 (probablement la même fabrique) "où aucune précaution observable d'aucune sorte n'était prise"<sup>163</sup> (Dr de Klerk, réponse à la question 1 a)).

5.632 D'autres interventions sur les matériaux de haute densité en amiante-ciment qui peuvent conduire à des fortes concentrations de fibres, sont discutées dans mon premier Rapport (par exemple Kumagai et coll. [25]; ma réponse à la question 1 d); veuillez voir aussi le rapport 1980 de Rödelsperger et coll. [26] sur l'exposition à la poussière aux sites de construction des bâtiments en amiante-ciment, rapport qui se réfère à une concentration moyenne quotidienne de fibres dans l'air de 0,6 f/ml pour des fibres de longueur > 5 µm, et des pics de concentrations de plus de 100 fibres/ml").

5.633 Au paragraphe 5.534, les observations du Canada comprennent l'affirmation que le chrysotile "peut être recouverte de peinture sans libération de fibres" (y compris vraisemblablement les produits de construction). Cependant, la peinture de tels produits peut recouvrir les notices d'avertissement et déguiser la vraie nature du produit, de sorte que les travailleurs qui effectueront plus tard la maintenance ou le travail de rénovation sur le même produit - et ceux qui recyclent le même matériau - peuvent ne plus avoir connaissance de sa vraie nature. Dans mes propres séries de mésothéliomes, il est courant de rencontrer des cas dont le patient n'avait pas connaissance ou n'était pas sûr qu'il (ou moins souvent qu'elle) avait travaillé dans le passé avec un produit contenant de l'amiante.

5.634 Dans un cas récent, la patiente travaillait (1973-1988) à une fabrique de boîtes et de seaux . En 1979 à peu près, elle avait travaillé plusieurs mois à un tapis roulant qui transportait les boîtes et les seaux dans un four à ventilation forcée qui paraissait rétrospectivement avoir été tapissé d'une isolation contenant l'amiante. La patiente était présente quand le travail de maintenance du four était effectué et elle se rappelait l'air chaud soufflant continuellement du four vers son visage pendant qu'elle travaillait au tapis roulant. Après le diagnostic de son mésothéliome et son traitement à la fin des années 90 par pneumopneumectomie radicale, un corps asbestosique et une analyse de fibres de son tissu pulmonaire révélaient un comptage de 1 640 corps asbestosiques par gramme de poumon sec et un dénombrement total de fibres d'amiante de 34 120 000 f/g de poumon sec (30 770 000 fibres<sup>164</sup> de chrysotile + 3.350.000 fibres de crocidolite). C'est le seul antécédent d'exposition qui était obtenu d'un questionnaire exhaustif.

5.635 Une histoire semblable était également recueillie dans un autre cas de mésothéliome envoyé pour examen en 1999 où un travailleur préposé à l'assemblage de matériel radio avait mis des habits contenant l'amiante, utilisés pour le nettoyage des fers à souder. Il avait un antécédent d'exposition d'environ une fibre-heure provenant de quatre plaques en amiante-ciment utilisées pour les travaux d'entretien de sa maison; ce n'est que bien plus tard que j'ai découvert que pendant son travail à la fabrique de radio, il entrait souvent dans un assez grand four à ventilation forcée recouvert par des briques d'isolation.

5.636 Encore une fois, veuillez voir la dispersion des professions dans AMR 99 joint à mon Rapport; une dispersion similaire des professions est énumérée par Hodgson et coll. [27] dans un

---

<sup>163</sup> L'éventualité d'un mauvais usage de matériaux contenant l'amiante demeure, ainsi que l'ont montré certaines poursuites devant les tribunaux (par exemple veuillez voir les communiqués de presse E198:98 et E079:99 sur le site du Health & Safety Executive (HSE), Royaume-Uni; <http://www.hse.gov.uk/press/e98198.htm> et <http://www.hse.gov.uk/press/e99079.htm>), mais les cas qui viennent devant la justice représentent presque certainement une petite fraction seulement de ces mauvais usages, la plupart passant sans être observés par les agences de réglementation.

<sup>164</sup> Veuillez noter le dénombrement élevé des fibres de chrysotile presque une décennie après la cessation de travail du patient.

rapport de 1997 sur la mortalité par mésothéliome en Grande-Bretagne<sup>165</sup> - par exemple voir le tableau 1 et la figure 1 dans la référence originale. Dans la note 96 en bas de page, ajoutée aux observations du Canada, il est affirmé que:

"L'approche de "l'utilisation contrôlée" a été approuvée par l'OMS dans son fascicule Environmental Health Criteria 203 de 1998: L'amiante chrysotile, page 144. "Les mesures de contrôle, y compris les contrôles techniques et les pratiques de travail, devraient être utilisées dans les circonstances où l'exposition professionnelle au chrysotile peut survenir. Les données provenant de l'industrie où les technologies de contrôles ont été appliquées ont démontré la faisabilité de contrôler les expositions aux niveaux généralement en dessous de 0,5 fibre/ml. L'équipement de protection individuelle peut par la suite réduire l'exposition personnelle là où les contrôles techniques et les pratiques de travail s'avèrent insuffisantes"."

5.637 J'interprète différemment ce passage de EHC 203 quand il est pris dans le contexte des paragraphes précédents; à part le titre, le texte complet à la page 144 de EHC 203 est:

- a) L'exposition à l'amiante chrysotile pose des risques accrus d'asbestose, de cancer du poumon et de mésothéliome d'une manière dépendante de la dose. On n'a identifié aucun seuil pour ces risques cancérogènes.
- b) Lorsque des matériaux de substitution plus sûrs sont disponibles, leur utilisation est à considérer.
- c) Certains produits contenant l'amiante soulèvent une préoccupation particulière et l'utilisation du chrysotile dans ces circonstances n'est pas recommandée. Ces utilisations comprennent les produits friables susceptibles de provoquer une exposition élevée. Les matériaux de construction font l'objet d'un intérêt particulier pour plusieurs raisons. La main-d'œuvre dans l'industrie de la construction est vaste et les mesures pour contrôler l'amiante sont difficiles à instituer. Les matériaux de construction en place posent aussi un risque pour ceux qui font des dégradations ou qui effectuent la maintenance et la démolition. Les produits minéraux présents ont le potentiel de se détériorer et de créer des expositions.
- d) Les mesures de contrôle, y compris les contrôles techniques et les pratiques de travail, devraient être utilisées dans les circonstances où l'exposition professionnelle au chrysotile peut survenir. Les données provenant des industries où les technologies de contrôle ont été appliquées ont démontré la faisabilité de contrôler l'exposition à des niveaux généralement en dessous de 0,5 fibre/ml. L'équipement de protection individuelle peut par la suite réduire l'exposition personnelle là où les contrôles techniques et les pratiques de travail s'avèrent insuffisantes.<sup>166</sup>
- e) Il a été montré que l'exposition à l'amiante et le tabagisme interagissent et augmentent fortement le risque de cancer du poumon. Ceux qui ont été exposés à l'amiante peuvent réduire de manière importante leur risque de cancer du poumon en évitant de fumer."

5.638 Vu dans le contexte du paragraphe c), je considère d) comme voulant signifier que dans ces situations où l'exposition est probable ou évitable, elle peut être réduite ou minimisée grâce à certains procédés appropriés à ces circonstances (par exemple les contrôles techniques dans la fabrication/production ou les meilleures pratiques de travail), mais EHC 203 a déjà identifié les produits friables et les produits servant à la construction comme étant des matériaux à "préoccupation particulière" et leur utilisation "n'est pas recommandée", en partie à cause des difficultés de contrôle dans l'industrie de la construction. Je ne vois pas le paragraphe d) comme une approbation de "l'utilisation contrôlée" en cours.

5.639 Un sentiment semblable est exprimé dans NICNAS 99:

<sup>165</sup> Hodgson, J.T., Peto, J., Jones, J.R., et Matthews, F.E., Mesothelioma Mortality in Britain: *Patterns by Birth Cohort and Occupation*, (1997), 41 Ann. Occup. Hyg., 129-133.

<sup>166</sup> Omis dans mon Rapport original parce que je ne prenais (ou ne prends) pas ceci comme une approbation de "l'utilisation contrôlée" et aussi parce que le chiffre de 0,5 f/ml au maximum est jusqu'à cinq fois plus haut que la dose de 0,1 f/ml mentionnée à la question 5 c) du Groupe spécial de l'OMC.

"Une politique prudente de santé et sécurité au travail et une politique de santé publique plaident en faveur de l'élimination du chrysotile chaque fois que cela est possible et praticable [page 139] ...

La meilleure pratique possible doit être mise en oeuvre pour minimiser l'exposition professionnelle et celle du public et pour minimiser l'impact sur l'environnement au cours de la (des) période(s) restante d'utilisation. [page 140].

Une stratégie de réduction des risques faisant appel à toutes les mesures appropriées et disponibles est requise pour s'assurer que les risques posés par le chrysotile sont continuellement réduits et éliminés chaque fois que c'est possible" [page 140].

5.640 NICNAS 99 va aussi jusqu'à affirmer (page 140):

*"En réalisant ceci, il est aussi recommandé que:*

- a) Un calendrier précis de retrait progressif devrait être fixé comprenant des étapes (sur la plus courte période de temps possible) pour encourager et refléter la disponibilité et la validité des substituts [au chrysotile].
- b) Une action est entreprise dans l'avenir immédiat pour interdire le remplacement de l'équipement d'origine usé qui ne contient pas de chrysotile par des produits en contenant, car les substituts sont maintenant disponibles.
- c) Aucune utilisation nouvelle de chrysotile ou de produits contenant du chrysotile ne devrait être introduite (par exemple une interdiction immédiate des utilisations nouvelles).
- d) Les autorités de santé et sécurité au travail jouent le rôle d'avant-garde en prenant en compte cette recommandation et en considérant des stratégies particulières pour les mettre en oeuvre puisque la santé des travailleurs est identifiée comme étant une préoccupation importante."

5.641 Comme il a été affirmé dans l'article de Jarvholm et coll. [28] joint à la Note finale (Section V.C.4) de mon rapport:

"... La première réglementation sur l'amiante [en Suède] était introduite au début des années 60 et les sujets qui commençaient leur carrière professionnelle à cette époque devraient avoir été exposés à des doses plus faibles en moyenne que ceux qui avaient commencés avant. D'un autre côté, dans ces années 60, l'amiante était plus extensivement utilisé, c'est pourquoi le nombre de personnes exposées à l'amiante peut avoir augmenté. ... Des réglementations plus strictes de l'amiante étaient introduites au milieu des années 70, ce qui conduisait à une réduction nette de son utilisation. Les personnes qui ont seulement travaillé dans de telles conditions étaient nées à partir de 1955. Elles n'ont pas encore atteint un temps de latence suffisant pour le développement possible de mésothéliomes, ce qui donne peu de cas. Cependant, les premières indications montrent qu'elles peuvent avoir un risque réduit comparé aux cohortes nées plus tôt. Une conclusion plus ferme ne peut probablement pas être tirée avant une dizaine d'années. Ainsi, les mesures préventives au milieu des années 70 ne peuvent probablement pas être évaluées avec une précision raisonnable avant 2005 environ, 30 ans plus tard.

La situation actuelle en Suède dont la mortalité par mésothéliome due à l'utilisation antérieure de l'amiante est d'une dimension similaire au nombre total d'accidents fatals professionnels, est provoquée par des circonstances dans lesquelles au moins 90 pour cent de l'amiante utilisé étaient du chrysotile. Cependant, nous n'avons pas d'information sur le type d'exposition à l'amiante parmi les cas de mésothéliome – c'est-à-dire s'ils avaient une exposition à la crocidolite ou à l'amosite. Il y a certaine pression de la part de l'industrie de l'amiante dans le monde à changer la réglementation sur l'amiante pour autoriser l'utilisation du chrysotile. L'évaluation d'une telle expérience prendrait au moins 30 autres années. Même si la cause principale du mésothéliome en Suède venait des variétés d'amiante autres que le chrysotile, il est difficile de voir comment les bénéfices provenant d'une utilisation accrue de l'amiante en Suède pourraient l'emporter sur l'incertitude à l'égard des risques. Une approche prudente semblable serait aussi bien appropriée dans les autres pays européens ..."

- d) Les fibres de substitution sont-elles plus sûres que le chrysotile?

5.642 Au paragraphe 5.539, le Canada affirme:

"Le Dr Henderson pour sa part, reconnaît que comme avec toutes les fibres, la pathogénie des substituts est définie par les "3D" (dimension, dose, durabilité). Il semble aussi comprendre que dû au manque de recul dans l'utilisation des substituts, nous ne pouvons pleinement savoir les risques liés à leur usage. Cependant, il semble par la suite ignorer l'importance de ces faits."

5.643 Mes observations sur la sécurité et les nuisances biologiques potentielles des fibres de substitution étaient basés sur ce qui suit:

- Les dimensions et la 'respirabilité' des fibres de substitution. Par exemple, il apparaît que les fibres synthétiques peuvent être conçues pour être soit plus courtes que les longueurs des fibres d'amiante auxquelles étaient associées en particulier la cancérogénicité, soit pour être non respirables d'une manière prédominante. Au contraire, selon Harrison et coll. [29]:

"Les propriétés dangereuses intrinsèques du chrysotile ne peuvent jamais être "conçues artificiellement" et le potentiel de nuisance restera toujours présent. La prévention contre une atteinte à la santé s'appuiera ainsi toujours sur la maîtrise de l'exposition, une chose que l'histoire a montré qu'elle ne peut pas être garantie. ... À la différence du chrysotile, les fibres de substitution peuvent souvent être conçues ou sélectionnées pour avoir des caractéristiques particulières."

- Dose: les concentrations de fibres rapportées dans l'air provenant de la fabrication ou de l'utilisation des fibres de substitution (par exemple synthétiques) sont faibles - comparables ou inférieures aux concentrations de fibres dans l'air produites par la fabrication ou l'utilisation par la suite de matériaux contenant du chrysotile. Ceci étant, mes conclusions au sujet de la sécurité relative du chrysotile par rapport aux fibres de substitution reposent essentiellement sur les dimensions des fibres (discutées précédemment) et sur la biopersistance (discutée plus bas).

- Durabilité (biopersistance): au paragraphe 5.552, le Canada affirme ce qui suit:

" Il est bien connu que la biopersistance est un paramètre clé. En effet, les résultats chez l'être humain pour le chrysotile montre que c'est vraiment une des raisons principales pourquoi le chrysotile est moins dangereux que les amphiboles quant au risque de mésothéliome. Ceci est clairement reconnu par trois des quatre experts ainsi que par l'INSERM."

Le Canada ensuite souligne la rapidité de la clairance du chrysotile du tissu pulmonaire, se référant à une demi-vie de 90-110 jours pour le chrysotile dans le tissu pulmonaire et une estimation même plus courte à < 10 jours. Encore une fois, j'attire l'attention sur la récente étude de Finkelstein et Dufresne [5] qui estimaient une demi-vie de 8 ans pour les fibres de chrysotile > 10 µm de long dans le tissu pulmonaire des mineurs de chrysotile et ouvriers du Québec. En conséquence, dans ma revue de la littérature, j'ai particulièrement insisté sur la biopersistance des fibres de substitution comparée à celle du chrysotile.

- Le pouvoir relatif des fibres de substitution ou des fibres de chrysotile à produire des changements pathologiques (par exemple génotoxicité/mutagénicité et capacité à induire des tumeurs).

5.644 Warheit et coll. [30] affirment que les fibres p-aramides sont biodégradables dans les poumons des rats exposés et présentent des temps de clairance plus rapides que ceux des fibres longues de chrysotile qui montraient une biopersistance plus grande.

"... la fibre p-aramide est biodégradable dans les poumons des rats exposés; par contraste, la clairance des fibres longues de chrysotile était lente ou peu importante ce qui a pour conséquence une rétention pulmonaire de ces fibres. Les changements de dimension des fibres d'amiante ainsi que les données sur

le marquage des cellules pulmonaires montrent que les fibres d'amiante chrysotile peuvent produire des effets pulmonaires à long terme plus importants quand on les compare à ceux des fibrilles para-aramides qui sont inhalées" [Résumé].

5.645 En 1993, Hesterberg et coll. [31] comparaient les effets des fractions respirables de fibres de verre (FG) séparées en fonction de leur taille à ceux des fibres céramiques réfractaires (RCF) et des fibres de chrysotile. Ils découvraient que:

"L'exposition à l'amiante chrysotile (10 mg/m<sup>3</sup>) et dans une moindre mesure aux RCF (30 mg/m<sup>3</sup>) a pour conséquence une fibrose pulmonaire ainsi qu'un mésothéliome et des augmentations importantes de tumeurs du poumon. L'exposition aux FG [fibres de verre désignées par MMVF10 et MMVD11] était associée à une réponse inflammatoire non-spécifique (réponse du macrophage) dans les poumons, qui ne paraissait pas progresser après 6-12 mois d'exposition. Les changements au niveau des cellules sont réversibles et sont similaires aux effets observés après l'inhalation d'une poussière inerte. Aucune fibrose pulmonaire n'était observée chez les animaux exposés aux FG. De plus, l'exposition aux FG n'avait pour conséquence aucun mésothéliome ni aucune augmentation d'incidence de tumeur du poumon statistiquement significative quand on les compare au groupe de contrôle non exposé. Ces résultats, en même temps que les études précédentes par inhalation, suggèrent que le verre fibreux respirable ne représente pas une nuisance importante de maladie pulmonaire caractérisée par la fibrose ou par un processus néoplasticisme chez l'homme." [Résumé].

5.646 Dans une étude ultérieure (1995), Hesterberg et coll. [32] découvraient que l'exposition par inhalation des rats à la crocidolite et à l'amiante chrysotile ainsi qu'aux RCF induisait une fibrose pulmonaire, des tumeurs du poumon et des mésothéliomes (41 pour cent des hamsters exposés aux RCF développaient un mésothéliome<sup>167</sup>); les fibres de verre MMVF10 et MMVF11, la laine de laitier (MMVF22) et la laine de roche (MMVF21) ne produisaient pas une augmentation importante de tumeurs du poumon ou de mésothéliomes.<sup>168</sup>

5.647 Dans une étude ultérieure publiée en 1998, Hesterberg et coll. [33] faisaient des recherches sur la biopersistance des fibres synthétiques vitreuses et de l'amosite dans le poumon de rat, ensemble avec les fibres réfractaires (RCF1A). Ils montraient que "les fibres très biopersistantes sont cancérigènes" (amosite, crocidolite, RCF1 et deux fibres de verre relativement durables servant à une application spéciale désignées par MMVF32 et MMVF33), alors que "les fibres s'éliminaient plus rapidement ne l'étaient pas" (y compris la laine de roche désignée par MMVF21, la laine de roche HT désignée par MMVF34, la laine de laitier et les fibres de verre pour l'isolation désignées par MMVF10 et MMVF11).<sup>169</sup>

---

<sup>167</sup> Le hamster semble montrer une propension à l'induction de mésothéliome dans certaines circonstances (par exemple par inoculation de SV40) mais pas dans d'autres; dans certaines études (Research and Consulting Company), le chrysotile n'induisait pas le mésothéliome ou le cancer du poumon chez les hamsters mais chez les rats, il provoquait une fibrose pulmonaire, des tumeurs du poumon et des mésothéliomes, de sorte que le rat a été préconisé comme le modèle le plus approprié pour l'évaluation du risque chez l'homme suite à l'inhalation de fibres [32].

<sup>168</sup> Hesterberg, T.W., Miller, W.C., Thevenez, Ph. et Anderson, R., *Inhalation Chronique des Fibres Artificielles: Caractérisation des Fibres dans l'aérosol d'exposition et dans les Poumons*, (1995) 39 Ann. Occup. Health, pages 637 à 653.

<sup>169</sup> Wilson et coll. [34] estiment que la fibre de verre comporte 5-10 fois moins de risque que le chrysotile et ils affirment que "... personne n'a trouvé de cancer attribuable à la fabrication ou à l'installation de fibres en laine de verre ..." Dans leurs estimations du risque de cancer du poumon par le chrysotile, ils utilisent le facteur unitaire de cancérogénicité de 0,01 (K; utilisé avant eux par l'EPA des États-Unis), et ils calculent un excès absolu de risque de cancer du poumon de  $1,2 \times 10^{-3}$  pour les fumeurs, et de  $1,4 \times 10^{-4}$  pour les non-fumeurs; pour une exposition sur 40 ans à 1,0 f/ml, ces estimations se montent à  $4,8 \times 10^{-2}$  (fumeurs) et  $5,6 \times 10^{-3}$  (non-fumeurs) – c'est-à-dire environ 5 pour cent et 0,5 pour cent respectivement, toutes les deux pouvant être considérées comme très "élevées". (Wilson, R., Langer, A.M. et Nolan, R.O., *A Risk Assessment for Exposure to Glass Wool*, (1999) 30 Regulatory Toxicology and Pharmacology, pages 96 à 109.

5.648 Une Annexe du Canada<sup>170</sup> comprend également un document de 1995 sur les fibres p-aramides par Health & Safety Executive (HSE) au Royaume-Uni. Dans une déclaration succincte (page 22), le document du HSE affirme que:

"La mise en balance des preuves montre que les fibres aramides respirables possèdent un faible pouvoir de provoquer un mésothéliome, pouvoir qui est probablement au moins aussi faible que celui de l'amiante chrysotile. Alors qu'on pense que le chrysotile présente un danger s'agissant de développement de mésothéliome, les connaissances du moment montrent que les risques d'exposition humaine sont faibles et seraient seulement détectables à la suite d'une exposition très forte et prolongée. Ainsi, si en termes de production de mésothéliome, les fibres aramides sont de force égale ou moins dangereuses que le chrysotile, on peut conclure que les risques à des doses en rapport avec l'exposition professionnelle seraient extrêmement faibles."

5.649 Le HSE<sup>171</sup> fixe ensuite une limite d'exposition de 2,5 f/ml, mais dans un document ultérieur sur les *Substituts à l'amiante (blanc) chrysotile*, ajoutait l'observation suivante:

"Il y a beaucoup d'alternatives au chrysotile établies depuis longtemps qui ne sont pas liées à la technologie des fibres. Par exemple, le chlorure de polyvinyle (PVC) ondulé et la tôle en acier peuvent être utilisés au lieu des plaques en amiante-ciment.

Plusieurs types de fibres sans amiante peuvent aussi être substituées à l'amiante; Elles ont été développées pour un usage dans une large gamme de produits. Les principales fibres sans amiante en cours d'utilisation sont les fibres d'alcools polyvinyliques (PVA), aramides et de cellulose. Un point de vue reconnu comme scientifique concernant leur sécurité est apparu récemment. En juillet 1998, le Département de la santé Comité sur la cancérogénicité (CoC) concluait que ces trois substituts à l'amiante (PVA, cellulose et aramides) sont plus sûrs que le chrysotile. Ce point de vue était endossé par le Comité scientifique sur la toxicité, l'écotoxicité et l'environnement de la Commission européenne en septembre 1998."

5.650 Plus récemment, un communiqué de presse<sup>172</sup> de la Commission sur la santé et sécurité du Royaume-Uni (HSC/HSE) annonçait une interdiction d'importer, de fournir et d'utiliser du chrysotile en Grande-Bretagne, effective à partir du 24 novembre 1999.

5.651 J'ai de nouveau mis en évidence les observations venant d'une revue de la littérature citée dans mon Rapport original (réponse à la question 6) y compris l'examen par Harrison et coll. [29] qui s'expriment sur le sujet en ces lignes:

"Le diamètre des fibres PVA [alcools de polyvinyle], ainsi fabriquées, est bien supérieur à la limite respirable et la plupart d'entre elles ne sont pas inhables. ...les fibres sont pour la plupart dans le domaine de 10-16 µm de diamètre. Il y a des données qui montrent qu'elles ne fibrillent pas (ne se divisent pas en longueur). Beaucoup de particules observées dans l'atmosphère ne sont pas fibreuses. ... Bien que les informations toxicologiques sur le PVA soient relativement modestes dans la littérature, le matériau d'origine a été largement utilisé en chirurgie et possède une bonne clairance au contact de la nourriture, observation tirée vraisemblablement des études non publiées. Les indications sur une accumulation des oligomères dans le rein dans certaines circonstances<sup>173</sup> ... indiquent que le spectre de poids moléculaire du matériau dans les fibres utilisées comme telles, devrait être pris en considération, en particulier si un matériau de plus petit diamètre serait produit. Le matériau se dégradera seulement lentement, et peut-être pas du tout, dans les poumons. ... Ainsi, la substitution du PVA aux fibres d'amiante dans les produits tels que l'amiante-ciment devrait avoir pour conséquence des expositions réduites. Cette prédiction a été confirmée dans les applications industrielles où on avait à faire à de très

---

<sup>170</sup> Minty, C.A., Meldrum, M., Phillips, A.M., et Ogden, T.L., *P-aramid Respirable Fibre Criteria Documents for an Occupational Exposure Limit*, HMSO (1995).

<sup>171</sup> Document du HSE: <http://www.hse.gov.uk/pubns/misc155.htm>.

<sup>172</sup> Communiqué de presse du HSC C054:99: <http://www.hse.gov.uk/press/c99054.htm>.

<sup>173</sup> Mentionnées dans les observations du Canada .

faibles dénombrement de fibres. La mauvaise utilisation du matériau n'entraînerait pas comme conséquence une exposition importante.

...Dans l'ensemble, l'utilisation de fibres aramides devrait entraîner des doses réduites d'exposition aux fibres comparée à celle de l'amiante chrysotile et les fibrilles libérées ne seraient pas plus toxiques et seront moins biopersistantes. La réduction prévue des doses absolues d'exposition a été réalisée en pratique industrielle. On ne s'attend pas des expositions importantes même en cas de mauvaise utilisation du matériau mis en place.

...Dans l'ensemble, la structure grossière de la fibre et l'expérience acquise suite à une longue utilisation montrent que la substitution de la fibre de cellulose à la place de l'amiante chrysotile devrait entraîner des expositions professionnelles réduites aux fibres et des niveaux de déposition plus faibles dans les poumons. La biopersistance apparente de la cellulose serait une cause possible de préoccupation si le risque d'une altération limitée des poumons est confirmé.

... Nous croyons que l'utilisation continue du chrysotile dans les produits en amiante-ciment n'est pas justifiable face aux substituts qui sont disponibles et techniquement adéquats. De même, il semble qu'il n'y ait aucune justification pour continuer d'utiliser le chrysotile qui reste encore dans les matériaux antifrictions."

5.652 Ces observations coïncident aussi avec une des recommandations dans NICNAS 99:

L'expérience actuelle à l'étranger sur le retrait progressif des produits contenant du chrysotile montre qu'une panoplie de fibres de substitution est disponible et qu'elle convient à la majorité des utilisations. Les bonnes pratiques en matière de santé et sécurité au travail doivent fixer la limitation des produits contenant du chrysotile aux utilisations pour lesquelles les substituts valables ne sont pas disponibles, de même que les substituts devraient continuer d'être l'objet de recherche pour les utilisations restantes" [page 139].

e) Résumé

5.653 Ma perception est que les conclusions dans mon Rapport déjà soumis à l'OMC coïncident avec les courants de pensée et les approches concernant la politique sur la santé au travail et la santé publique des autorités nationales et internationales de la santé; ces autorités sont entre autres:

- La Commission nationale de santé au travail et la Commission de sécurité de l'Australie [National occupational health & safety commission] (Worksafe Australia). (veuillez voir NICNAS 99).
- L'Organisation mondiale de la santé (EHC 203)
- L'INSERM (France)
- La Commission nationale de santé & sécurité/Direction de la santé & sécurité en Grande-Bretagne [National Health & Safety Commission/Health & Safety Executive] (HSC/HSE)
- Le Conseil médical de la recherche - Institut de l'environnement et de la santé - Université de Leicester (Royaume-Uni) [Medical Research Council (MRC), Institute for Environment and Health at the University of Leicester].
- Les autorités nationales de santé des autres pays européens.
- Le Collegium Ramazzini.

5.654 Ceci étant, ma perception est que le différend devant l'OMC est dans une certaine mesure centré sur des problèmes inappropriés. Il y a eu un débat qui continue parmi les scientifiques sur les nuisances pour la santé liées l'amiante chrysotile (les *chrysotilophiles contre les chrysotilophobes*). Étant donné l'étendu et la complexité de la littérature scientifique - comprenant les observations contradictoires sur certains problèmes importants et les incertitudes liées aux trous des données tirées des observations - il est presque inconcevable que cette controverse puisse être résolue par le Groupe

spécial de l'OMC, ou, le sera t-elle vraiment dans un futur prévisible? (en partie parce qu'aucun groupe témoin sans exposition à l'amiante ne peut être réuni pour s'assurer du vrai taux de mésothéliome spontané).

5.655 Le point à souligner est qu'il existe un nombre important de scientifiques et des avis médicaux indépendants - incorporés dans les autorités de santé nationale et internationale - pour qui le chrysotile est cancérigène avec un seuil non délinéé; qu'il ne peut pas être contrôlé à tous les stades de l'utilisation finale; et qu'il existe des preuves scientifiques montrant que des matériaux de substitution plus sûrs sont disponibles.

5.656 En ce qui me concerne, cet ensemble d'opinion n'est pas un artifice tendancieux conçu seulement pour retenir un avantage commercial. Dans ma vision des choses, c'est peut-être le problème crucial du principe de précaution ainsi appelé, étant donné que d'un côté comme de l'autre, on n'est pas prêt à concéder que le cas est prouvé avec un haut degré de probabilité scientifique. En d'autres termes, la question n'est pas beaucoup de savoir s'il existe un risque prouvé pour la santé ou s'il n'y a virtuellement aucun risque provenant de l'utilisation continue du chrysotile, mais s'il existe un ensemble d'opinions indépendantes et honorables que les risques possibles ou les incertitudes au sujet du risque justifient une politique d'utilisation fortement limitée ou de non-utilisation.

5.657 De ce point de vue, la limitation du chrysotile à très peu d'applications spéciales seulement - ou son interdiction - est une mesure raisonnable et défendable élaborée comme une approche prudente et de précaution en matière de politique de santé au travail et de santé publique.

5.658 Par conséquent, je réaffirme les conclusions exposées dans mon Rapport original (paragraphe 5.431) que le chrysotile devrait soit:

- a) être limité à peu d'applications<sup>174</sup> seulement et des applications bien définies de sorte qu'il devient inaccessible à la grande majorité des travailleurs. Il est seulement disponible à l'utilisation à de petits groupes homogènes de travailleurs spécialisés qui peuvent être formés avec efficacité à son utilisation contrôlée (par analogie aux combustibles nucléaires); cela signifie que le chrysotile ne devrait pas être utilisé dans les produits de construction (par exemple les matériaux de haute densité en fibrociment comme les plaques d'amiante-ciment) ou les produits antifrictions.

---

<sup>174</sup> Dans le communiqué de presse C054:99 du HSC du Royaume-Uni le 24 novembre 1999, annonçant la mise en œuvre d'une politique d'interdiction du chrysotile, les utilisations spécifiques suivantes sont autorisées jusqu'en 2001-2005:

- l'emploi de fibres d'amiante compressées (CAF) dans les joints destinés à l'utilisation avec la vapeur saturée ou surchauffée, et avec certains produits chimiques inflammables, toxiques et corrosifs jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2001;
- l'emploi de CAF dans les joints destinés à l'utilisation avec le chlore jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2003;
- l'emploi de tout panneau qui à l'état sec, a une densité supérieure à 1 900 kg par mètre cube et est utilisé à des températures de et au-dessus de 500 °C jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2003;
- l'utilisation de composants en amiante dans les avions et hélicoptères destinés aux opérations de sauvetage jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2004;
- l'utilisation de tout produit consistant en un mélange d'amiante et de résine phénol formaldéhyde ou de crésyl formaldéhyde dans les vannes de pompes à vide rotatives, les vannes de compresseurs rotatifs, tout support de joints de serrage ou de joints de séparation destinés à empêcher les fuites d'eau des turbines de génération d'énergie hydroélectrique ou de pompes de refroidissement à eau dans les usines d'énergie électrique jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2004;
- l'utilisation d'amiante dans les joints préformés faits à partir de tissu en amiante testé pour le scellage des portes de chaudières à la vapeur jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2004;

l'utilisation d'amiante dans les vêtements de protection individuelle destinés aux très hautes températures (500 °C ou plus) jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2005.

OU

- b) Il devrait être rendu inaccessible à tout un chacun par interdiction, à moins que les produits de substitution ne soulèvent des nuisances égales ou plus grandes et que des problèmes similaires ou plus importants ne soient soulevés par le contrôle.

5.659 Dans cette dernière situation, le principe de la minimisation de l'exposition est plus atteignable quand aucun produit nouveau contenant du chrysotile n'est introduit dans l'environnement de travail ou dans l'environnement général, de sorte que la quantité totale d'amiante en place diminue avec le temps; le problème devient ensuite, essentiellement celui de la minimisation de l'exposition à l'amiante existant pendant les opérations de maintenance, de réparation, de désamiantage, de démolition et d'élimination en décharge.

---