

**BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES
SUR L'ENVIRONNEMENT**

Les enjeux de la filière uranifère au Québec

6211-08-012

ÉTAIENT PRÉSENTS :

POUR LA COMMISSION DU BAPE : M. LOUIS-GILLES FRANCOEUR, président
Mme MICHÈLE GOYER, commissaire
M. JOSEPH ZAYED, commissaire

POUR LA COMMISSION DU CCEBJ : Mme MANON CYR, commissaire

POUR LA COMMISSION DU CCEK : Mme SYLVIE LÉTOURNEAU, commissaire

**ENQUÊTE ET AUDIENCE PUBLIQUE
SUR LES ENJEUX DE LA FILIÈRE URANIFÈRE AU QUÉBEC**

PREMIÈRE PARTIE

VOLUME 21

Séance tenue le 17 septembre 2014 à 13 h
Hôtel Ambassadeur Québec
3401, boulevard Sainte-Anne
Québec

TABLE DES MATIÈRES

SÉANCE DU 17 SEPTEMBRE 2014	
SÉANCE DE L'APRÈS-MIDI	
MOT DU PRÉSIDENT ET RÉPONSES AUX QUESTIONS RESTÉES EN SUSPENS.....	1
PÉRIODE DE QUESTIONS	
M. MARC FAFARD.....	6
PRÉSENTATION DE LA COMMISSION CANADIENNE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE	
LA PROTECTION DE LA SANTÉ DES TRAVAILLEURS DES MINES D'URANIUM: ÉVOLUTION DE LA SITUATION DES ANNÉES 1930 À AUJOURD'HUI.....	11
M. Tristan Barr	
PÉRIODE DE QUESTIONS	
QUESTIONS DE LA COMMISSION	19
M. MARC FAFARD	44
Mme NATAI SHELSEN	50
QUESTIONS DE LA COMMISSION	57
REPRISE DE LA SÉANCE	
PRÉSENTATIONS DE L'INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC EFFETS SUR LA SANTÉ OBSERVÉS DANS LES POPULATIONS VIVANT PRÈS DES MINES D'URANIUM.....	60
Dre Agathe Croteau	
ÉVALUATION GÉNÉRIQUE DES EXPOSITIONS ET DES RISQUES ASSOCIÉS AUX SUBSTANCES CHIMIQUES PRÉSENTES DANS LES RÉGIONS URANIFÈRES.....	71
Mme Marie-Hélène Bourgault	
PÉRIODE DE QUESTIONS	
QUESTIONS DE LA COMMISSION	80
M. MARC FAFARD.....	86
QUESTIONS DE LA COMMISSION	91

SÉANCE DU 17 SEPTEMBRE 2014
SÉANCE DE L'APRÈS-MIDI
MOT DU PRÉSIDENT ET RÉPONSES AUX QUESTIONS RESTÉES EN SUSPENS

5 **PAR LE PRÉSIDENT :**

Alors mesdames et messieurs, nous allons recommencer l'audience avec toujours le thème de la santé pour la journée.

10 En préambule, je demanderais aux différentes personnes-ressources s'il y a des compléments d'information qui sont prêts?

Madame Côté, non. Monsieur Leclair, oui madame Schnebelen.

15 **PAR Mme MARION SCHNEBELEN :**

On aurait un complément d'information. En fait, vous nous avez posé des questions hier sur la probabilité qu'un fumeur qui consomme quinze (15) à vingt-quatre (24) cigarettes par jour développe un cancer au cours de sa vie. C'était bien la question.

20 On a des éléments de réponse à donner, puis vous allez voir pourquoi on n'est pas vraiment habilité à donner une probabilité en tant que telle, puis je vais vous lire ce que nos experts dans le tabac nous ont répondu.

25 Le tabac est responsable de trente pour cent (30 %) de tous les décès par cancer. Le risque de développer un cancer à cause du tabagisme varie selon le type de cancer. Dans le cas du cancer du poumon, le tabac est responsable de quatre-vingt-cinq pour cent (85 %) des cas au Canada. De manière générale, les fumeurs sont vingt (20) fois plus à risque de développer un cancer du poumon, et ce risque s'accroît notamment en fonction du nombre de cigarettes fumées et de la
30 durée de la consommation du tabac pour ce type de cancer.

Actuellement, nous ne disposons pas de données pour établir le risque global du tabagisme pour tous les cancers et ce, en fonction de la quantité de cigarettes consommées.

35 Il est à noter que les facteurs influençant le risque ne sont pas toujours les mêmes d'un type de cancer à l'autre.

40 En complément, si vous êtes intéressés, les fumeurs québécois de quinze (15) ans et plus – là, on parle de fumeurs actuels, c'est-à-dire quotidiens et occasionnels, c'est la définition du fumeur – fument quatorze virgule deux (14,2) cigarettes en moyenne quotidiennement, les jours de fin de

45 semaine et treize virgule 3 (13,3) les jours de semaine; en 2013, près du tiers, donc environ trente-deux pour cent (32 %) des fumeurs consomment moins de dix (10) cigarettes par jour en moyenne durant la fin de semaine, comparativement à trente-cinq pour cent (35 %) d'entre eux qui fument de dix (10) à dix-neuf (19) cigarettes par jour. Environ vingt-neuf pour cent (29 %) des fumeurs
consomment de vingt (20) à vingt-neuf (29) cigarettes quotidiennement la fin de semaine, alors que quatre virgule cinq pour cent (4,5 %) fument trente (30) cigarettes ou plus en moyenne par jour.

50 Ça, ce sont des données qui proviennent de l'Institut de la statistique du Québec qui ont été produites en 2013 et une étude qui a été réalisée pour le compte du MSSS. Toutefois, les données n'ont pas été encore publiées.

55 De manière générale, les risques de l'usage du tabac sont reconnus par les intervenants dans le domaine de la santé depuis de nombreuses années. Le tabac est un facteur de risque important pour la santé des fumeurs et des non-fumeurs. La fumée de tabac contenant plus de quatre mille (4 000) produits chimiques dont au moins cinquante (50) causent ou favorisent le cancer. Le tabac est responsable de plusieurs maladies coronariennes et vasculaires et près de dix mille quatre cents (10 400) décès par année seulement au Québec ont été constatés dont deux cents (200) attribués à l'exposition à la fumée secondaire.

60 De manière générale, un fumeur voit son espérance de vie réduite en moyenne de quinze (15) ans.

65 Donc ça, c'est les informations générales qu'on a pu documenter pour répondre à la question que vous avez posée.

70 La deuxième question que vous nous avez posée concernait l'établissement des normes sur le tabac. Vous nous aviez demandé, dans le cadre de l'établissement des normes sur le tabac, quelle a été l'influence de la composante radioactivité des produits du tabac. Là, ça a été un petit peu difficile de répondre à cette question, parce que c'est le gouvernement fédéral qui encadre la composition des produits.

75 À notre connaissance, les normes ont été établies, notamment pour limiter les possibilités de faciliter la consommation du produit et diminuer l'inflammabilité des produits. À ce compte, il y a certains additifs qui sont interdits.

En ce qui a trait à l'approche des autorités fédérales, eu égard aux éléments radioactifs dans les produits du tabac, il faudrait vraiment questionner Santé Canada.

80 Nous, ce qu'on peut vous dire, c'est les éléments relatifs à la Loi sur le tabac qui a été adoptée pour stimuler la réduction du tabagisme et qui vise à protéger la population contre les

dangers de l'exposition à la fumée du tabac dans l'environnement, à prévenir le tabagisme chez les jeunes et à restreindre la publicité en faveur du tabac.

85 Donc en mai 2006, il y a eu des nouvelles dispositions dans la Loi du tabac, relatives à l'usage du tabac dans les endroits publics, qui sont entrées en vigueur, et les modifications qui ont été votées à l'unanimité par les membres de l'Assemblée nationale couvrent les trois (3) volets suivants : usage du tabac dans les endroits publics, vente de tabac et promotion et publicité relatives à ces produits.

90 Ça fait que la question entourant la composante radioactivité des produits du tabac! Il y a quand même des données relativement récentes, où on voyait que ça tournait autour de 2008. On n'est pas certain que ces éléments-là aient été pris en considération dans les normes entourant les produits du tabac.

95 Au niveau du Québec, bien, comme vous le voyez, les dernières modifications de la loi datent de 2006, donc antérieures aux informations qu'on a sur la radioactivité et on n'a pas, à notre connaissance, des éléments qui peuvent permettre de croire que ça a été modifié en conséquence, surtout que la preuve entourant les contaminants chimiques est suffisante pour avoir des normes au niveau des produits du tabac, et on n'est pas sûr que la radioactivité ait été prise en compte.

100 Donc c'est un peu les seules informations malheureusement dont on dispose et on estime que la question devrait être adressée à Santé Canada.

PAR LE PRÉSIDENT :

105 Je vous remercie madame. Est-ce que le ministère de l'Énergie et des Ressources a des compléments d'information à apporter, monsieur Lacoste?

PAR M. PIERRE LACOSTE :

110 Non, pas présentement.

PAR LE PRÉSIDENT :

115 Merci. Oui monsieur Rossi.

PAR M. PAUL-GEORGES ROSSI :

120 Bonjour. Hier, il nous avait été demandé l'avis du ministère de la Santé quant à la norme d'un millisievert (1 mSv) par an. Donc on voudrait répondre à cette question.

Le ministère de la Santé est tout à fait en accord avec cette norme, en particulier si elle est appliquée dans un cadre de gestion respectant le principe ALARA.

125 Je vous rappellerai qu'elle est déjà appliquée, cette norme, au Québec, en particulier elle est bien suivie dans la région de Bécancour avec la centrale de Gentilly-2.

PAR LE PRÉSIDENT :

130 Merci pour ce complément d'information. Monsieur Leclair.

PAR M. JEAN LECLAIR :

135 Oui, j'en ai une, ce sera pas long. La demande, c'est de voir si, avec les ententes bilatérales entre les deux (2) pays pour l'exportation d'uranium, importation d'uranium, c'était une question de voir si un État pouvait demander que l'uranium soit retourné au pays d'où provient l'uranium.

Alors en théorie, un État pourrait demander, dans les ententes bilatérales, que l'uranium soit retourné après son utilisation. C'est pas une obligation, selon le Traité de non-prolifération.

140 Et présentement au Canada, il n'y a aucune entente qui existe avec le Canada où on aurait une obligation de retourner l'uranium au Canada après son utilisation.

PAR LE COMMISSAIRE :

145 Monsieur Rossi, vous nous avez indiqué, il y a quelques instants à peine, la position du ministère concernant le un millisievert (1 mSv) par année.

150 Hier, dans un échange avec docteur Poulin de l'INSPQ, j'avais repris un des éléments dans la conclusion et dans le résumé du rapport de l'INSPQ, et je tiens encore à le reciter :

« Il apparaît qu'il existe une possibilité que l'exploitation uranifère engendre une exposition supplémentaire pour la population et que la valeur de un millisievert (1 mSv) par an, ainsi que l'indice de risque soit supérieur à 1, soit dépassée ».

155 Je voulais avoir quelques éclaircissements là-dessus! Docteur Poulin a répondu que cette conclusion découle de l'analyse des données qui ont été faites sur des mines abandonnées.

160 C'est sûr que pour la Commission, porter un diagnostic, ça va très bien, mais dans la conclusion, je vous avouerai que ce n'était pas ma compréhension. Ma compréhension, c'était en termes de perspective.

J'aimerais que vous demandiez, si c'est possible, en dépit du fait que – et je le comprends très bien qu'il y a peu d'études qui ont pu être utilisées – mais si c'est possible de nous donner une conclusion, non pas sur les mines abandonnées, mais sur les mines actuelles.

165 Est-ce qu'en fonction des technologies, des moyens mis en œuvre par l'industrie minière, est-ce qu'il y a encore une possibilité que le un millisievert (1 mSv) soit dépassé et que l'indice de risque soit supérieur à 1? Est-ce que ça serait possible d'avoir cette information?

170 Je comprends que ce soit pas aujourd'hui, mais est-ce que c'est possible que nous ayons cette information, parce qu'elle est cruciale, bien sûr!

PAR M. PAUL-GEORGES ROSSI :

175 Donc là, il faudrait encore procéder à une demande de question écrite, parce que ce serait plus l'INSPQ de répondre par rapport à ces données, à faire le tri peut-être s'ils seraient capables au niveau toxicologique, de tous les intrants qu'ils ont eus comme information, et voir si c'est possible, de se concentrer sur des mines actives plutôt qu'avoir un ensemble.

180 Si je comprends bien, c'est ça que vous demandez. Là, on avait la conclusion de l'INSPQ qui se base sur un ensemble, que ce soit des sites abandonnés ou des mines actives, des mines actives, je dirais récentes, et vous voulez vous concentrer sur ces mines actives là et avoir une réponse de risque par rapport à ces mines actives là?

PAR LE COMMISSAIRE :

185 Oui. Contrairement à hier, pour la demande que la Commission avait formulée où la Commission s'est engagée à la formuler par écrit, parce qu'elle était complexe, il fallait un certain nombre de paramètres, ce que la Commission va faire, je pense que la présente demande que je formule verbalement est suffisamment claire pour ne pas que ce soit nécessaire que la Commission la reformule par écrit.

PAR M. PAUL-GEORGES ROSSI :

195 Effectivement, mais je pense qu'il faut étudier avant la faisabilité. C'est pour ça que je vous le demandais par écrit, mais si c'est assez clair pour nos collègues de l'INSPQ qui vont pouvoir peut-être répondre!

PAR Mme MARIE-HÉLÈNE BOURGAULT :

200 Tout à l'heure, je vais faire une présentation qui porte spécifiquement sur les résultats
d'analyse de risque sur le rapport qu'on a produit à l'INSPQ. Donc je vais mettre un peu en
perspective les dépassements dont on fait état dans notre rapport, un peu leur provenance, et je
suggère de revenir à cette discussion après avoir présenté les résultats, parce qu'il va y avoir un
peu plus de détails que ce qui a été donné hier.

205

PAR LE COMMISSAIRE :

Donc je comprends que vous croyez que votre présentation rendra caduque la demande de
la Commission?

210

PAR Mme MARIE-HÉLÈNE BOURGAULT :

Pas nécessairement caduque, mais pourrait fournir un complément d'information qui pourrait
aider à répondre.

215

PAR LE COMMISSAIRE :

Alors écoutez, je la mets en différé, la demande de la Commission, et éventuellement la
Commission la reformulera si c'était nécessaire, après votre présentation.

220

PAR Mme MARIE-HÉLÈNE BOURGAULT :

Merci.

225

PAR LE PRÉSIDENT :

Merci madame. Alors pour les précisions, les compléments d'information, ça va! Merci.

230

**PÉRIODE DE QUESTIONS
MARC FAFARD**

235

PAR LE PRÉSIDENT :

J'appellerais monsieur Marc Fafard qui s'est inscrit pour des questions hors thématique.

Bonjour monsieur Fafard.

240 **PAR M. MARC FAFARD :**

Bonjour à tous.

245 **PAR LE PRÉSIDENT :**

Allez-y.

PAR M. MARC FAFARD :

250 Première question! Dans vos suivis, sur toute l'industrie ou chacune des mines, je m'adresse à la Commission de la sûreté nucléaire, quand vous considérez par exemple pour l'environnement et les suivis plutôt au cas par cas ou les analyses au cas par cas, pour les travailleurs, c'est plutôt sur une base globale de toutes les mines, et sur les impacts sur les humains, il y en a pas, puisqu'il n'y a personne qui habite à moins de trente kilomètres (30 km), donc aucun impact.

255 La CCSN a réagi aux indices qui sont les symptômes sur le milieu vivant. Aussi, on pourrait facilement imaginer qu'on fait le suivi pour voir les impacts sur les équipements mécaniques, les impacts de la radioactivité, des doses de radioactivité, même genre de contrôle de la dose à certains niveaux jusqu'à l'apparition de symptômes facilement observables ou évidents. Ça semble être la façon de faire présentement pour faire les suivis autour.

260 Donc ce que je pose comme question : est-ce que c'est ou est-ce que ce sont des expériences en continu? Est-ce qu'on considère toute l'industrie ou les mines comme des expériences en continu?

265 **PAR LE PRÉSIDENT :**

Monsieur Leclair.

270 **PAR M. JEAN LECLAIR :**

J'ai besoin d'un peu de précisions. Je ne comprends pas la question.

PAR LE PRÉSIDENT :

275

J'ai cru comprendre qu'on voulait savoir si les suivis de différentes mines actives présentement sont, en quelque sorte, un suivi globalement qui devient comme une espèce d'expérience pilote ou de recherche globale quant aux impacts extérieurs aux sites?

280

Est-ce que je comprends bien votre question?

PAR M. MARC FAFARD :

285

Oui, quand on regarde la façon que tout le suivi est fait, puis mettons qu'on met à côté une expérience, on suit l'expérience, puis on vérifie, on surveille pour voir les faits qui apparaissent au cours de l'expérience, donc c'est comme la même logique qui est appliquée au suivi ou au contrôle, parce que c'est plutôt des suivis et des contrôles, on attend de voir les faits ou les surprises arriver ou les impacts se démontrer.

290

Donc c'est un peu le même principe que suivre une expérience qui est en cours. Donc est-ce que c'est la philosophie ou est-ce que c'est l'approche de gestion, finalement, qui n'est pas dans un projet bien encadré, bien connu? Est-ce que c'est plutôt comme un suivi d'une expérience qui est en continu?

295

PAR M. JEAN LECLAIR :

Je pense que oui, mais je vais commencer avec une précision.

300

On a des gens qui travaillent aux mines qui ne sont pas considérés des employés de la mine, comme les gens qui travaillent dans la cuisine, qui travaillent sur le site, qui sont considérés comme des membres du public au point de vue de la dose. Puis on s'assure qu'ils excèdent pas la dose d'un millisievert (1 mSv). Je veux amener cette précision-là. C'est quand même important, parce qu'on a des gens qui sont là, qui sont pas considérés comme des travailleurs dans la mine. C'est pas des, comme on dit, Nuclear Energy Workers.

305

Sur la question de monsieur Fafard, ce qu'on fait, on étudie toujours la recherche, on s'informe pour savoir ce qu'on voit au point de vue des conditions. Dans les programmes de suivis, on vérifie les concentrations dans l'air, dans l'eau, dans les sols, dans les sédiments des lacs. Si on voit des indicateurs, qu'il y a des charges qui commencent à s'élever, qui excèdent ceux qu'on prévoyait, on agit. Les suivis se font, on a des échantillonnages qui sont faits à l'année, tandis qu'il y a des projets de statut de l'environnement qui se font à tous les cinq (5) ans, qu'on fait des données. On va chercher, voir, si on voit des effets sur les poissons, sur les animaux.

310

315 Je pense que c'est des pratiques qui sont quand même bien connues, reconnues, de l'approche scientifique, pour contrôler et faire le suivi.

Si on observe des conditions auxquelles on voit des effets, on a parlé du sélénium par exemple, on agit.

320 Alors ça fait tout partie du processus.

325 Puis une autre chose, c'est qu'à tous les cinq (5) ans, avec l'évaluation des impacts ou des effets sur l'environnement, on fait aussi une revue de l'analyse écologique, le risque, ça fait que nos évaluations environnementales se refont. C'est une de nos obligations maintenant, la norme du CSA, standard, pour le « ecological risk assessment », on le fait à tous les cinq (5) ans, et on tient compte, de un, les résultats, de ce qu'on voit dans l'environnement, et deux, s'il y a de la recherche, s'il y a de l'information qui nous parvient d'expériences ailleurs, parce qu'on peut avoir l'expérience d'un autre pays, on en tient compte, et on ajuste en conséquence.

330 Parce que souvent même, la modélisation, les facteurs vont changer suite à la recherche qui a été faite, alors on va refaire les analyses pour tenir compte de l'optimisation des résultats qu'on a observés pendant les périodes de cinq (5) ans. Alors on fait un suivi continu.

PAR LE PRÉSIDENT :

335 Votre deuxième question s'il vous plaît.

PAR M. MARC FAFARD :

340 Oui, ma deuxième question. On a entendu, durant les dernières journées, que le Commission de la sûreté nucléaire faisait des suivis de quantités à l'aide de carottes ou de carottages qui pouvaient démontrer, qui démontraient – c'est le mot qui avait été utilisé – une augmentation des quantités pendant l'exploitation et ensuite, qui pouvaient témoigner d'une diminution des quantités après l'exploitation à l'aide de minces tranches qui donnaient une vision
345 ou une vue sur une période de cinq (5) ans ou par un saut de cinq (5) ans.

Existe-t-il d'autres suivis de quantités comme celui-là, puis où sont-ils effectués par rapport à la mine ou à l'ensemble du bassin de l'Athabasca?

350 **PAR LE PRÉSIDENT :**

Monsieur Leclair.

PAR M. JEAN LECLAIR :

355

Il faudrait faire un suivi avec notre personnel. On vous a donné ça comme exemple, je vais m'informer. Évidemment, le docteur Goulet n'est pas ici aujourd'hui, c'est un suivi de lundi, parce que si je me souviens bien, c'est des tranches de sédiments qu'on avait discuté. Je peux sûrement faire un suivi avec mes collègues, voir si on peut donner un autre exemple. Je vais faire un suivi.

360

PAR LE PRÉSIDENT :

La question, pour ce que j'en ai compris, c'est, est-ce qu'il y avait d'autres méthodes que l'échantillonnage par carottage pour suivre les charges?

365

PAR M. MARC FAFARD :

Et combien et où?

370

PAR LE PRÉSIDENT :

Pardon?

PAR M. MARC FAFARD :

375

Combien de ces échantillonnages, combien différents indicateurs sont mesurés et où se trouvent-ils par rapport à chacun des projets ou l'ensemble du bassin d'Athabasca?

PAR LE PRÉSIDENT :

380

C'est ça, vous voulez savoir, au fond, quels sont les différents indicateurs qu'on utilise, et le carottage en était un.

PAR M. MARC FAFARD :

385

Oui, mais c'est en quantité plutôt qu'en concentration.

PAR LE PRÉSIDENT :

390

D'accord. La question est claire, ça va monsieur Leclair! Je vous remercie.

Merci monsieur Fafard.

395 **PRÉSENTATION DE LA**
COMMISSION CANADIENNE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE
LA PROTECTION DE LA SANTÉ DES TRAVAILLEURS DES MINES D'URANIUM:
ÉVOLUTION DE LA SITUATION DES ANNÉES 1930 À AUJOURD'HUI

400 **PAR LE PRÉSIDENT:**

Alors nous allons passer à la période des conférences. La première conférence porte sur les effets de l'exploitation des mines sur la santé des travailleurs avec l'évolution historique de la situation.

405 Monsieur LeClair, je comprends que votre conférencier est monsieur Barr. Nous l'avons présenté hier, je ne crois pas que ce soit nécessaire de refaire les présentations.

Alors monsieur Barr, on vous cède la parole.

410 **PAR M. TRISTAN BARR :**

Merci. Donc bonjour, je suis Tristan Barr, toujours spécialiste en service de dosimétrie pour la Commission canadienne de sûreté nucléaire.

415 **PAR LE PRÉSIDENT :**

D'accord.

420 **PAR M. TRISTAN BARR :**

Ma présentation d'aujourd'hui porte sur l'évolution de la protection de la santé des travailleurs des mines et usines de concentration d'uranium des années 1930 jusqu'à aujourd'hui.

425 Cette présentation couvre spécifiquement les points suivants : le rôle de la Commission canadienne de sûreté nucléaire dans la protection des mineurs; le règlement et les programmes de radioprotection; les effets sur la santé, les études de cohortes et les effets observés; les doses moyennes de produits de désintégration du radon ou ce qu'on appelle des PDR aux travailleurs avant les années 1970; les doses moyennes de PDR aux travailleurs de 1970 à 2000; et les doses moyennes aux travailleurs actuels, donc entre 2001 et 2013, ce qui démontre l'évolution et puis les effets des actions protectrices; la santé des travailleurs dans les mines d'uranium modernes; et ce qu'on en conclut effectivement.

430

435 Donc le rôle de la CCSN dans la protection des travailleurs est de réglementer le radon, ses produits de désintégration et les autres sources d'exposition au rayonnement ionisant dans les installations nucléaires canadiennes, en appliquant la Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires et ses règlements.

440 De réglementer et autoriser toutes les activités actuelles et futures d'extraction et de concentration d'uranium au Canada, et d'assurer la surveillance réglementaire de la santé des travailleurs.

445 Pour la protection des travailleurs, la CCSN s'appuie sur le Règlement sur la radioprotection qui limite la quantité de rayonnement pour les membres du public et les travailleurs du secteur nucléaire, et qui exige que les titulaires de permis mettent en œuvre des programmes de radioprotection pour maintenir les doses de rayonnement au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre, ou le principe ALARA. Notez l'acronyme ALARA qui vient de l'anglais "as low as reasonably achievable".

450 Les normes de sûreté nucléaire canadiennes sont calquées sur les normes internationales et protègent la santé des travailleurs et du public.

455 Pour mettre en place ses règlements, la CCSN s'appuie sur les travaux de l'Agence internationale de l'énergie atomique, l'AIEA, et d'autres organismes comme le Comité scientifique des Nations Unies, UNSCEAR, pour les études des rayonnements atomiques, et la Commission internationale de protection radiologique, dont la CIPR.

460 L'application du Règlement sur la radioprotection exige la mise en place d'un programme de radioprotection; le titulaire de permis doit soumettre le programme de radioprotection avec la demande de permis.

Ce programme est évalué par le personnel de la CCSN pour vérifier qu'il répond aux exigences réglementaires, est approprié pour l'activité autorisée et les dangers radiologiques connexes, et est conforme aux meilleures pratiques internationales et de l'industrie.

465 Des activités de conformité sont réalisées, c'est-à-dire des inspections et des actions réglementaires, pour vérifier si le programme de radioprotection est mis en œuvre efficacement dans le but de protéger les travailleurs.

470 La CCSN accorde une autorisation lorsqu'elle est convaincue que l'activité est sécuritaire.

Un des éléments importants d'un programme de radioprotection est le suivi des doses aux travailleurs. Le suivi des doses aux travailleurs est une exigence du Règlement sur la

475 radioprotection. Notamment, le règlement demande que les doses aux travailleurs soient mesurées et lorsqu'il existe une probabilité raisonnable que les doses dépassent cinq millisieverts (5 mSv) par année, les doses aux travailleurs se doivent d'être mesurées par un service de dosimétrie détenant un permis de la CCSN.

480 Dans les mines, deux (20) types de dosimètres personnels sont utilisés pour mesurer la dose de rayonnement des travailleurs. Des dosimètres individuels pour mesurer les doses de rayonnement gamma, et bêta s'il y a lieu, et des dosimètres alpha individuels pour mesurer les doses des travailleurs dues à l'inhalation des produits de désintégration du radon et des poussières d'uranium.

485 Les résultats de ces mesures sont envoyés au Registre national, le Fichier dosimétrique national de Santé Canada et servent à vérifier la conformité des détenteurs de permis avec les limites de doses du règlement et à s'assurer que leurs programmes de radioprotection et de contrôle de doses sont efficaces.

490 L'industrie minière de l'uranium a bien évolué depuis son début au Canada. La première mine canadienne a été ouverte en 1932 et vers les années 1950, grâce à des études radio-épidémiologiques sur les mineurs qui travaillent sous terre, un lien concret est établi entre l'augmentation du risque de cancer du poumon et les produits de désintégration du radon.

495 Peu d'éléments de preuve indiquent que les PDR sont responsables de l'augmentation du risque de contracter d'autres maladies.

500 Avant 1950, les travailleurs étaient exposés à des doses élevées de PDR, et leur taux de mortalité par le cancer du poumon était beaucoup plus élevé que celui du reste de la population masculine.

Les études de cohortes de mineurs ont mené à des découvertes importantes sur le risque de cancer associé à l'inhalation du radon et de ses produits de désintégration. Et c'est en 1988 que le radon est désigné comme un agent cancérigène.

505 D'après des études combinant des cohortes de travailleurs menées avec les premières données brutes sur les mineurs qui ont travaillé sous terre, l'excès du risque relatif, le ERR, par unité-alpha-mois pour le décès par cancer du poumon est directement proportionnel à la dose cumulée de PDR.

510 Pour expliquer l'UAM, ou l'unité-alpha-mois, est basée sur la mesure de concentration des produits de désintégration de radon, et est une mesure d'exposition qui présuppose un travail

mensuel de cent soixante-dix (170) heures dans une atmosphère où la concentration des particules alpha est de un unité-alpha-mois.

515 L'UAM est limitée et couramment utilisée dans les études pour rapporter l'exposition du travailleur. On pourra parler un peu plus tard comment traduire en millisieverts ces mêmes données.

520 Les études de cohortes ont aussi trouvé que l'utilisation du tabac, combinée à l'exposition aux PDR, aurait sur le cancer du poumon un effet supra-additif, c'est-à-dire entre additif et multiplicatif.

525 Selon une étude de onze (11) cohortes de mineurs, de fortes concentrations de radon dans l'air ne peuvent être associées à d'autres décès que les décès par cancer du poumon.

530 Des études additionnelles visant des mineurs exposés à des doses de PDR inférieures ou égales à cent (100) unités-alpha-mois ont aussi été effectuées. Les conclusions de ces études sont qu'il existe une relation linéaire entre le modèle de l'excès de risque relatif et l'exposition cumulée au radon.

535 Veuillez noter ici qu'une erreur s'est glissée dans la diapositive, on devrait lire excès de risque relatif, ERR, et non pas EER.

540 Et que la réponse à l'exposition varie selon l'âge atteint, le temps écoulé depuis l'exposition et le taux d'exposition et sa durée, comme dans les études avec les données brutes.

545 À partir de ces mêmes données, le comité BEIR VI a conclu que le taux de cancer du poumon était directement proportionnel à l'exposition cumulée au radon, comme l'ont conclu des études antérieures. BEIR, en passant, est un acronyme anglais pour "Biological Effects of Ionizing Radiation Committee".

545 Le risque de cancer du poumon pour des doses cumulées faibles pourrait être extrapolé à partir des doses cumulées élevées.

545 Donc voici les doses qui auraient mené à ces conclusions. On voit sur ce graphique qui nous indique l'exposition moyenne des travailleurs aux PDR dans les mines d'uranium durant la période de 1940 jusqu'à la fin des années 1970.

550 Les doses moyennes initiales étant très élevées, aux environs de quatre cents (400) à quarante cent cinquante (450) UAM, ce qui équivaut à environ deux mille (2 000 mSv) à deux mille

deux cent cinquante millisieverts (2250 mSv) par année. Donc des doses très élevées à comparer à celles auxquelles on parle aujourd'hui.

555 Elles ont été ensuite réduites, de manière importante pour atteindre deux virgule trois (2,3) UAM ou environ onze virgule cinq millisieverts (11,5 mSv) par année dans les années 1970.

Ces doses demeurent supérieures aux doses que reçoivent les travailleurs dans les mines modernes.

560 Ici, on observe l'évolution de la dose moyenne de PDR dans les années 1970 aux années deux mille pour les travailleurs de la mine Beaverlodge. Notez la différence de l'échelle utilisée comparée à la diapositive suivante.

565 Le graphique démontre l'évolution de l'exposition des mineurs qui ont travaillé à la mine Beaverlodge jusqu'en juin 1982, et qui ont continué à travailler comme mineurs en Saskatchewan et ont fait l'objet d'un suivi lors de l'actualisation de l'étude Eldorado jusqu'en 2000.

570 Ce qu'on note particulièrement est la réduction continue des doses aux travailleurs avec l'amélioration des mesures de protection, et que l'exposition moyenne aux PDR dans les années deux mille était environ zéro virgule cinq (0,5) UAM ou deux virgule cinq millisieverts (2,5 mSv) par année.

575 À la demande de la Commission conjointe fédérale-provinciale des projets d'exploitation de mines d'uranium dans le nord de la Saskatchewan, la CCSN a réalisé une étude pour déterminer s'il existait une augmentation des cas de cancer du poumon attribuable aux PDR dans les mines modernes.

580 L'étude a évalué le risque de cancer du poumon attribuable aux PDR chez les mineurs qui ont travaillé, qui travaillent et qui travailleront dans les mines de la Saskatchewan entre 1975 jusqu'en 2030.

L'étude a utilisé les taux de cancer provinciaux distribués selon l'âge et le sexe des mineurs, leur taux d'emploi, leur niveau d'exposition aux PDR et d'autres facteurs.

585 Le nombre excédentaire de cancers du poumon a été calculé selon le modèle de projection linéaire du risque relatif élaboré par le comité BEIR VI, et ce modèle tient compte de l'utilisation du tabac et de l'exposition au radon domestique.

590 Ce graphique représente l'exposition des mineurs aux PDR pour toutes les installations
minières de la Saskatchewan, soit Beaverlodge, Rabbit Lake, Key Lake, Cluff Lake, McArthur
River, Cigar Lake et McClean Lake pour la période entre 1975 et 2000.

595 Et on note qu'à partir de 1979, la dose moyenne de PDR, pour les travailleurs dans ces
mines, se trouve aux alentours de zéro virgule deux (0,2) UAM ou environ un millisievert (1 mSv)
par année, depuis 1979.

600 D'après l'étude de faisabilité, on peut noter que les doses moyennes externes aux
travailleurs de la Saskatchewan sont d'environ un millisievert (1 mSv) par année depuis 1975 –
donc ici, la dernière diapositive nous montrait les doses de PDR, ici c'est les doses externes – et
qu'elles sont inférieures à un millisievert (1 mSv) depuis 1994.

605 L'étude de faisabilité a permis de conclure que, premièrement, les travailleurs actuels des
mines d'uranium de la Saskatchewan sont exposés à des doses de PDR très inférieures à celles
des anciens mineurs, donc moins que zéro virgule deux (0,2) UAM ou un millisievert (1 mSv)
depuis la fin des années 1970.

610 Ensuite, on conclut qu'environ vingt-quatre mille (24 000) mineurs travailleront à un certain
moment dans une mine d'uranium d'ici 2030. Et au cours de cette période, cent quarante et un
(141) mineurs pourraient développer un cancer du poumon, principalement à cause de l'utilisation
du tabac et qu'un seul mineur pourrait avoir un cancer du poumon en raison de l'exposition aux
PDR en milieu de travail, ce qui ferait passer le nombre de cancers du poumon de cent quarante et
un (141) à cent quarante-deux (142) cas.

615 Tenant compte du risque actuel de développer un cancer du poumon chez les Canadiens, il
est possible d'estimer qu'en 2014, vingt-six mille cent (26 100) Canadiens recevront un diagnostic
de cancer du poumon, ce qui représente quarante pour cent (14 %) de tous les nouveaux cas de
cancer.

620 Il serait impossible de faire une étude sur le risque de cancer encouru par les mineurs
modernes, puisque leur exposition aux PDR est trop faible. Ici en 2013, on note que la dose de
PDR était de zéro virgule treize (0,13) UAM par année, soit de cent (100) à mille (1000) fois moins
que dans les mines d'autrefois.

625 Il serait aussi pratiquement impossible de corriger les estimations de risque pour tenir
compte du radon domestique et de l'utilisation du tabac, deux (2) facteurs qui ont une influence
importante sur ces estimations.

630 Depuis que l'étude de faisabilité a été complétée, les doses aux travailleurs dans les mines
d'uranium continuent à baisser. Ce graphique indique que les doses moyennes de PDR depuis
2001 – ici, je dois corriger une erreur qui s'est glissée dans la phrase sous le graphique, on doit lire
depuis 2001 et non pas avant 2001 – donc les doses moyennes de PDR depuis 2001 restent aux
alentours de zéro virgule un (0,1) UAM ou zéro virgule cinq millisievert (0,5 mSv).

635 De plus, la dose moyenne annuelle de PDR pour les mineurs d'uranium en 2013 était de
zéro virgule zéro cinq (0,05) UAM ou c'est-à-dire zéro virgule vingt-cinq millisievert (0,25 mSv).

640 Dans les mines modernes, en plus d'être suivis pour les doses de PDR et des doses
externes, les travailleurs sont aussi suivis pour leur exposition aux poussières d'uranium de longue
durée, et les poussières radioactives de longue durée dans les mines sont mesurées avec les
mêmes dosimètres qui mesurent la dose au radon et ses produits de désintégration.

645 Et la dose moyenne mesurée pour ces poussières a été maintenue en deçà de zéro virgule
trois millisievert (0,3 mSv) depuis 2001, et a été de zéro virgule treize millisievert (0,13 mSv) en
2013.

Les doses externes moyennes dans les mines de la Saskatchewan entre 2001 et 2013 ont
été maintenues en deçà de zéro virgule cinq millisievert (0,5 mSv) depuis 2001, et était en 2013 de
zéro virgule quatorze millisievert (0,14 mSv).

650 Donc la dose totale ou efficace, c'est-à-dire la somme de toutes ces composantes de doses
est identifiée dans cette diapositive-ci, et ce graphique indique les doses efficaces moyennes dans
les mines d'uranium de la Saskatchewan de 2001 à 2013.

655 En 2013, la dernière année pour laquelle nous avons des données compilées pour le
moment dans le Fichier dosimétrique national, la dose efficace moyenne aux travailleurs était de
zéro virgule cinquante-trois millisievert (0,53 mSv).

660 Les mesures de protection dans les mines modernes pour les travailleurs ont permis de
réduire de manière importante les doses de radiation à ces travailleurs.

Notamment, le suivi de doses des travailleurs se fait à l'aide de dosimètres individuels qui
mesurent leur exposition au rayonnement; ces mesures sont examinées régulièrement par le
personnel de la CCSN et sont envoyées au Fichier dosimétrique national de Santé Canada.

665 En 2013, l'exposition efficace annuelle moyenne des mineurs était de zéro virgule cinquante-
trois millisievert (0,53 mSv), et la dose maximale observée pour un travailleur était inférieure à

quinze millisieverts (15 mSv), ce qui se situe bien en deçà de la limite annuelle de cinquante millisieverts (50 mSv) établie par la CCSN pour les travailleurs.

670 Les doses mesurées en 2013 sont de l'ordre de celles prédites dans l'étude de faisabilité, et sont même inférieures. Ceci renforce le point qu'il serait très difficile d'établir avec certitude un niveau de risque pour les cancers qui pourraient être causés par un tel niveau d'exposition.

675 Donc en conclusion! Les critères internationaux de sécurité en matière de rayonnement sont appliqués dans les mines d'uranium depuis plus de quarante (40) ans.

680 L'amélioration des systèmes de ventilation dans les mines, l'application stricte des normes internationales et la mise en place de programmes de radioprotection ont réduit de façon importante les doses de rayonnement auxquelles sont exposés les travailleurs des mines souterraines d'uranium.

Les mines d'uranium à ciel ouvert ont presque éliminé les expositions aux PDR.

685 Et aucun cas de maladie, incluant l'augmentation potentielle du risque de cancer du poumon chez les mineurs liée à l'exposition aux PDR, n'a été rapporté au Canada depuis la mise en place des mesures de protection modernes.

690 Le risque d'augmentation de cancer du poumon chez les mineurs qui travaillent dans les mines d'uranium souterraines est aujourd'hui similaire au risque estimé par l'étude de faisabilité, ou voire inférieur, étant donné les doses qu'on mesure.

Le risque de mortalité par cancer du poumon dans les mines modernes est comparable au risque pour le reste de la population canadienne.

695 Et l'exposition additionnelle des mineurs aux PDR en 2013 a été très faible, dont zéro virgule zéro cinq (0,05) UAM ou l'équivalent de zéro virgule vingt-cinq millisievert (0,25 mSv) comparé au seuil de radon domestique recommandé par Santé Canada dans sa ligne directrice, soit de deux cents becquerels par mètre cube (200 Bq/m³) ou l'équivalent à peu près de deux millisieverts (2 mSv) par année.

700 Donc ici prend fin la présentation et encore une fois, je vous suggérerais de vous référer aux deux (2) documents qu'on a préparés en support à ce document-ci qui présentent les résultats et comment on les a obtenus. Et on serait prêt à répondre à vos questions.

705 **PAR LE PRÉSIDENT :**

Merci monsieur Barr. Alors je vais inviter mon collègue Joseph à commencer.

710

**PÉRIODE DE QUESTIONS
QUESTIONS DE LA COMMISSION**

715 **PAR LE COMMISSAIRE :**

Tout d'abord, une question d'éclaircissement! Vous avez parlé des produits de désintégration du radon, je voudrais être sûr qu'on parle de la même chose.

720 Vous avez des produits de filiation du radon qui sont les quatre (4) produits de désintégration qui sont caractérisés par une courte demi-vie. Donc quand vous faites référence aux produits de désintégration du radon, est-ce que vous faites spécifiquement référence aux produits de filiation ou aux produits de filiation plus les autres produits de désintégration?

725 **PAR M. TRISTAN BARR :**

Bon, on parle des produits de filiation. Ce sont eux qui contribuent à la dose aux poumons, étant donné la manière, la voie d'exposition d'inhalation. C'est ces quatre (4) là.

730 **PAR LE COMMISSAIRE :**

Où vous avez fait référence au processus ALARA. Hier soir, nous avons eu un échange avec le dernier conférencier, je pense que vous y avez assisté, et la Commission lui a demandé comment s'articule ce processus ALARA.

735 Il nous l'a expliqué, mais il a fait référence en même temps à une espèce d'arbitrage qui puisse être fait à un moment donné, de dire, est-ce qu'on canalise des sommes d'argent importantes pour réduire encore plus l'exposition ou on le met ailleurs?

740 Est-ce que cet arbitrage, selon vous, va à l'encontre du principe ALARA?

PAR M. TRISTAN BARR :

745 Le principe ALARA s'articule, et je dois le faire en anglais, parce que j'ai de la misère à le passer en français, c'est "as low as reasonably achievable economic and social factors taken into account".

750 Donc je pense que c'est pour renforcer ce concept de raisonnable parce que c'est sûr qu'il y a quelque chose de raisonnable pour une personne et ne l'est pas pour l'autre, et puis on doit prendre en considération la somme d'argent que ça prend, l'effort et puis l'impact que ça pourrait avoir.

755 Cette position est difficile à articuler, et je vous proposerais, on a un guide qui a été publié par la Commission canadienne de sûreté nucléaire qui adresse ce concept dans plusieurs applications pour mieux comprendre comment il peut s'appliquer.

Je sais qu'une des questions que vous avez posées hier, c'est à quel niveau est-ce que ça devient peu raisonnable?

760 Et puis ce document-là suggère un niveau de cinquante microsievverts (50 μ Sv), c'est-à-dire que lorsque les doses sont du niveau en dessous de zéro virgule zéro cinq millisievverts (0,05mSv) par année, qu'à ce moment-là on peut dire qu'on a atteint le niveau ALARA.

PAR LE COMMISSAIRE :

765 OK, c'est bien. Est-ce que vous pouvez déposer le guide ou vous l'avez déjà fait?

PAR M. TRISTAN BARR :

770 Je pense qu'on l'a demandé ce matin, donc il devrait être en voie de.

PAR LE PRÉSIDENT :

Monsieur LeClair.

775 **PAR M. JEAN LECLAIR :**

J'aimerais toucher un peu sur ce qui a été discuté avec monsieur Nel hier soir pour apporter des précisions.

780 Alors les employés dans la mine, il y a plusieurs travaux qui sont faits; certaines activités peuvent mener à des doses plus élevées que d'autres.

785 Alors une partie de la gestion du personnel, un, il y a les activités, le temps, le blindage, la distance et tous les aspects, et aussi ce qu'ils peuvent faire, ils vont déplacer les employés aussi à différents postes de travail où les taux d'exposition sont moindres.

790 Ça fait que disons qu'il y a dix (10) différentes activités qui se font, ils vont gérer le personnel aussi. Ce n'est pas une question de les enlever, puis de les envoyer à un autre site à faire d'autres choses. Souvent, c'est juste aussi une gestion du personnel à l'intérieur du travail, selon le travail qui est fait, qui peut faciliter la gestion et minimiser le taux d'exposition aux employés.

PAR LA COMMISSAIRE :

795 Vous ouvrez la porte à une question de précision que je voulais faire d'emblée avant de laisser mon collègue Zayed poursuivre, sur le plan santé!

800 En termes d'éclaircissement, nous avons ici une présentation qui nous parle des travailleurs dans le secteur minier. Donc si je comprends bien, c'est autant les gens dans les mines, des mines avec des teneurs élevées, des mines avec des teneurs moins élevées, et les usines.

805 Dans un premier temps, est-ce qu'il y a une différence significative entre le niveau moyen d'exposition quand on travaille en usine par rapport à la mine, et dans quelle mesure, dans la moyenne, on le voit moins, même si c'est en dessous des seuils? Je veux juste voir s'il y a une différence significative.

PAR M. JEAN LECLAIR :

810 Oui, il y a une différence importante selon le travail qui est fait. Et même les taux d'exposition, on a mentionné les trois (3) facteurs, il y a le radon, l'exposition au radon, l'exposition à la poussière puis l'exposition aux rayonnements gamma. La distribution varie d'un travail dans l'usine, dans la mine, on voit des changements.

815 Par exemple, à Rabbit Lake où on voit des activités minières plutôt traditionnelles, à des teneurs quand même assez élevées, quand on parle du quatre-cinq pour cent (4 %-5 %), on voit des taux d'exposition plus élevés pour les mineurs que pour les gens qui travaillent dans l'usine.

Même dans les analyses d'exposition, ils font des analyses de chaque tâche pour essayer de calculer les taux d'exposition et de mettre un focus sur les pratiques pour les différents travaux qui sont faits, parce qu'ils tiennent compte du fait que dans un certain milieu, les concentrations de

820 poussières vont peut-être être un peu plus élevées ou les taux de rayonnement gamma vont être plus élevés. Alors ça fait tout partie des analyses.

PAR LA COMMISSAIRE :

825 Donc si je comprends bien, on peut faire de la mobilisation de tâches dans un secteur, mais on peut pas amener quelqu'un de l'usine pour travailler en mine. Donc à ce moment-là, c'est d'autres types de pratiques, et la question que ça m'amène à dire, c'est : le principe ALARA, à ce moment-là, il est modulé en fonction du niveau de risque dans chacune des sous-activités.

830 Est-ce que vous faites un suivi de chacune de vos populations selon le type d'activités? Ça donne un portrait moyen rassurant, mais est-ce que vos indicateurs, vos pré-indicateurs de seuils font que vous avez des pratiques différentes selon le type de travailleurs qui sont exposés à des niveaux différents?

835 **PAR M. JEAN LECLAIR :**

C'est exactement ça. Dans l'analyse du travail, ils font les analyses de chaque activité pour faire l'optimisation selon l'activité qui est en cours.

840 **PAR LA COMMISSAIRE :**

Est-ce que les rapports permettent de voir ces sous-strates ou on a seulement des rapports qui permettent de voir la moyenne?

845 **PAR M. JEAN LECLAIR :**

Si on regarde par exemple les évaluations de risques humains, ça fait partie des évaluations environnementales, il y a un élément de calcul de dose potentielle pour les travailleurs. Dans ces analyses-là, tu vas voir une distribution selon les activités.

850

PAR LA COMMISSAIRE :

Non, ce que j'essaie de voir, c'est dans les rapports qui sont accessibles au public, est-ce qu'on peut voir cette stratification selon le type d'activité?

855

PAR M. JEAN LECLAIR :

Il faudrait que j'aie voir dans les rapports annuels qui sont soumis, parce qu'on a déjà la distinction entre les ouvriers de l'usine et les ouvriers de la mine. Ça, on le voit.

860 **PAR LA COMMISSAIRE :**

Puis selon le type de mine?

865 **PAR M. JEAN LECLAIR :**

Ça, on le voit.

PAR LA COMMISSAIRE :

870 Puis la teneur de la mine?

PAR M. JEAN LECLAIR :

875 Oui, oui, parce que chaque mine soumet son rapport. Ça fait que chaque site doit soumettre son rapport annuel, puis dans le rapport annuel, ils donnent la distribution du taux d'exposition aux travailleurs.

PAR LA COMMISSAIRE :

880 Ce que je voulais voir, c'est quand vous faites un bilan aux cinq (5) ans ou annuel, est-ce qu'on est capable de faire l'appréciation des différents types d'activités? C'est-à-dire que là, on a un rapport qui est moyen pour l'ensemble de l'activité de six (6) mines dont une fermée ou en tout cas, en voie de fermeture, donc là, c'est agrégé. Mais moi, ce que je voulais voir, c'est est-ce que vos rapports publics, bilans, permettent de voir qu'il y a des variations selon le type d'activité?

885 C'est pas une question pour mettre de la pression, ce que je veux dire, je veux savoir si c'est ça.

PAR M. JEAN LECLAIR :

890 C'est que l'autre chose des rapports qu'on soumet quand même, on met pas juste les moyennes, on inclut le maximum. Comme le rapport qu'on dépose, qu'on va présenter au début d'octobre, on donne pas juste la moyenne, on donne le maximum.

895 **PAR LA COMMISSAIRE :**

On a le maximum, mais on sait pas à quoi l'associer!

PAR M. JEAN LECLAIR :

900

Bien, c'est qu'on va voir Rabbit Lake, puis si tu lis dans le rapport, ça va dire onze point six (11,6), c'est un mineur, ça va être décrit.

PAR LA COMMISSAIRE :

905

En fait, le préambule est vers la dernière question que je vais poser, et je vais remettre la parole à mon collègue sur les aspects santé!

910

Mais moi, je faisais comme un peu le préambule. C'est que nous avons des mines en Saskatchewan qui sont des activités pour des teneurs, des grades, des concentrations qui sont différentes de celles que nous supposons que nous aurions au Québec advenant que les mines opèrent au Québec.

915

Alors ce que je veux voir, c'est si on est capable de cibler selon le type de concentration de mine, parce que ceux-là sont sécuritaires pour une mine à cinq pour cent (5 %), si on a une mine à virgule zéro neuf pour cent (0,09 %), la première question, c'est, est-ce que c'est linéaire, est-ce que nous aurons le même type d'exposition! Est-ce que c'est linéaire, première chose.

920

Et deuxième chose, est-ce que, si c'est linéaire et qu'on serait bien en deçà des seuils, devrions-nous demander encore des seuils encore inférieurs, au nom du principe ALARA, dans une perspective d'éviter dans le long terme les zones d'incertitude que nous ne pouvons contrôler?

925

On demande jamais de baisser une norme pour le plaisir, mais si c'est linéaire et qu'on peut aller plus bas, pourquoi ne pas le faire, si c'est "reasonably", en tout cas, excusez mon anglais, si c'est raisonnablement faisable?

930

PAR LE COMMISSAIRE :

935

Justement, madame Goyer a touché un point qui me rejoint! Vous avez présenté des moyennes, est-ce que c'est possible de nous présenter les mêmes tableaux avec des écarts-types qui nous permet un peu d'apprécier la variabilité des données?

PAR M. TRISTAN BARR :

940 Oui, ce serait possible. C'est des données qui proviennent du Fichier national de dosimétrie. Ça compile les doses pour tous les travailleurs miniers, donc les doses individuelles sont toutes indiquées.

On peut évidemment calculer l'écart-type.

PAR LE COMMISSAIRE :

945 OK, merci. Et par secteur, si c'était possible?

PAR LA COMMISSAIRE :

950 Tant qu'à travailler avec le registre, ce serait aussi bien d'avoir et par type d'activités, on va dire critiques dans une mine, donc trois (3) ou quatre (4) corps d'emploi critiques dans l'usine particulièrement, puis par teneur. C'est-à-dire qu'une mine de vingt pour cent (20 %), c'est pas une mine à cinq pour cent (5 %). Donc les cinq (5) mines.

PAR M. TRISTAN BARR :

Oui absolument. J'apprécie. Je pense que les données pour chaque mine, on les a, on les regardait ce matin, donc on pourrait vous les donner d'ici quelques minutes.

960 Cependant, dans le Fichier national dosimétrique, on a des catégories de travailleurs, mais notez que ce n'est pas que pour des mineurs, c'est pour tous les travailleurs dans le domaine nucléaire et aussi tous les travailleurs dans le domaine médical, etc., qui pourraient avoir des doses.

965 Donc la définition des tâches qui se retrouve dans le FDM ne permettrait pas de différencier celui qui travaille dans les différents rôles en dedans de la mine.

PAR LE PRÉSIDENT :

970 Mais vous êtes capable de différencier entre mine et l'usine?

PAR M. TRISTAN BARR :

975 Oui. Oui, on sait depuis quel détenteur de permis ça provient, donc les doses sont associées à ce détenteur de permis, et c'est pour cette raison que je vous dis que ces informations, on les a en main, parce que ça fait partie des rapports annuels qu'on présente.

PAR LE COMMISSAIRE :

980 Dans le fond, ce que vous nous dites, c'est que ce soit un cuisinier ou que ce soit un travailleur minier à proprement parler, vous ne pouvez pas discriminer entre les deux et que les valeurs moyennes que vous nous présentez ne pourront pas être séparées, finalement?

PAR M. TRISTAN BARR :

985 Je noterais que les doses qui sont mesurées par dosimètre individuel sont pas pour les cuisiniers, parce que c'est pour les travailleurs dans les mines souterraines, donc le cuisinier qui n'est pas en bas.

PAR LE COMMISSAIRE :

990 Donc il est exclu?

PAR M. TRISTAN BARR :

995 Ça dépend du rôle de la personne en dedans de la mine.

PAR M. JEAN LECLAIR :

1000 Oui il est exclu. Alors les postes administratifs, la personne qui travaille dans la cuisine, qui font le ménage, c'est pas des travailleurs, ça fait qu'ils ne sont pas inclus...

PAR LE COMMISSAIRE :

1005 Donc c'est votre population de référence?

PAR M. JEAN LECLAIR :

1010 Oui, c'est les travailleurs qui font la moyenne.

PAR LE COMMISSAIRE :

1015 OK. Vous avez également fait référence à une étude à réaliser, j'ai de la difficulté à comprendre, parce que vous dites la CCSN a réalisé une étude de type épidémiologique pour les travailleurs qui travaillent et qui travailleront jusqu'en 2030.

Alors je comprends pas qu'elle a réalisé une étude sur des travailleurs qui travailleront en 2030, j'ai un peu de difficulté, pourriez-vous m'éclairer un peu?

1020 **PAR M. TRISTAN BARR :**

Oui, absolument. Donc c'était l'étude de faisabilité qui avait été demandée par le Conseil de la Saskatchewan à la Commission et les travailleurs.

1025 Et puis ce qu'on cherchait à identifier, c'était s'il était possible d'identifier des risques crédibles pour les expositions aux PDR notamment, mais le reste aussi, pour ces travailleurs-là, et si on pouvait identifier un effet potentiel dû à ces doses-là.

1030 Donc ce qu'ils ont pris en compte, c'était les résultats de doses qu'on avait jusqu'à ce moment-là, donc entre 1975 et environ 2000, et les doses qu'on mesurait à l'instant, donc les années 2000-2001-2002, et les doses qu'on prévoyait.

1035 Et puis si on prenait la dose pour chaque travailleur et on a estimé la dose que ce travailleur recevrait jusqu'en l'année 2030, quel serait le potentiel de cancer du poumon selon le modèle linéaire de BEIR VI qui est celui qui est accepté et qui provient des études de cohortes.

PAR LE COMMISSAIRE :

1040 Mais l'étude, est-ce qu'elle est complétée?

PAR M. TRISTAN BARR :

Oui.

1045 **PAR LE COMMISSAIRE :**

Et qu'est-ce que ça donne?

PAR M. TRISTAN BARR :

1050

Bien, ça donne ce qu'on avait identifié ici, qu'il y avait un potentiel d'un cancer du poumon pour les vingt-quatre mille (24 000) mineurs qui travaillaient, travaillent et travailleront.

1055

Donc sur une population de vingt-quatre mille (24 000), étant donné les doses qu'on avait vues et qu'on voyait, la possibilité de cancer était de un dans vingt-quatre mille (1/24 000) personnes.

1060

Donc si on essaie de générer un risque crédible dû à ces doses-là, il est très difficile, parce qu'il y a des variations dans les risques de cancers naturels, et puis on ne peut différencier ce risque-là d'un autre.

PAR LE COMMISSAIRE :

1065

Je voudrais que ce soit clair. Jusqu'en 2030, selon la modélisation que vous avez faite, il y aurait un seul cas de cancer jusqu'en 2030, pas par année, là?

PAR M. TRISTAN BARR :

1070

Non, pas par année, pour les vingt-quatre mille (24 000) travailleurs, un cas de cancer potentiellement, étant donné les doses.

PAR LE COMMISSAIRE :

1075

OK. Et qui a mené l'étude?

PAR M. TRISTAN BARR :

1080

C'était un groupe d'experts conseils qui s'appelle SENES. Ça a été donné en contrat par la CCSN à travers le Comité des travailleurs de la Saskatchewan.

PAR LE COMMISSAIRE :

Est-ce que ça a été évalué par les pairs?

1085

PAR M. TRISTAN BARR :

C'est en voie d'évaluation. On a demandé que la publication s'en vienne, parce qu'on a reçu les données et le rapport, et ça n'a pas été – "there's no follow up".

PAR LE COMMISSAIRE :

1090

Je ne veux pas que ce soit un jeu de mots, mais est-ce que c'est un contrat ou une subvention?

1095

Un contrat, ça veut dire que vous êtes propriétaire des données, alors qu'une subvention, c'est le chercheur qui peut en faire ce qu'il veut, les publier.

PAR M. TRISTAN BARR :

1100

À ma connaissance, c'était un contrat, mais je pourrai vérifier. C'était un contrat, oui!

PAR LA COMMISSAIRE :

J'ai bien compris le Groupe SENES?

1105

PAR M. TRISTAN BARR :

Exactement.

PAR LA COMMISSAIRE :

1110

Donc c'est une compagnie, c'est pas une chaire de recherche, ce n'est pas une université, c'est un groupe de consultants.

PAR M. TRISTAN BARR :

1115

C'est un groupe de consultants.

PAR LA COMMISSAIRE :

1120

C'est ce que je voulais préciser, je vous remercie.

PAR LE COMMISSAIRE :

1125

Je voudrais regarder avec vous la planche 14 si c'était possible.

PAR M. TRISTAN BARR :

Oui.

PAR LE COMMISSAIRE :

1130

C'est bien ceci. On va graviter avec des questions courtes autour de cette planche!

Quand vous faites l'évaluation de l'exposition, vous le faites donc avec un dosimètre?

1135

PAR M. TRISTAN BARR :

Oui.

PAR LE COMMISSAIRE :

1140

Sans tenir compte de la protection des travailleurs?

PAR M. TRISTAN BARR :

1145

Oui, parce que le dosimètre serait porté sur la personne, donc ça va incorporer toute la protection qui existe.

PAR LE COMMISSAIRE :

1150

Qu'est-ce que vous voulez dire, ça va incorporer toute la protection?

PAR M. TRISTAN BARR :

1155

Je vous donne un exemple. Du milieu médical, donc si on a un chirurgien qui utilise un appareil qui émet de la radiation pour faire une radiographie, il va porter un dosimètre sur son corps. Cette même personne pourrait mettre un blindage en plomb, vous savez, on a des vestes par-dessus, mais le dosimètre resterait en dessous. Comme ça, il mesure actuellement la dose à la personne et non pas la dose dans l'environnement.

PAR LE COMMISSAIRE :

1160

C'est une précision justement, c'est ça que je voulais savoir. Est-ce que ça tient compte des équipements de protection ou pas, donc vous me dites que ça tient compte des équipements de protection.

1165

PAR M. TRISTAN BARR :

Oui.

PAR LE COMMISSAIRE :

1170

Et lorsque vous indiquez que pour utiliser un dosimètre, il faut qu'on soupçonne que l'exposition serait supérieure à cinq millisieverts par année (5 mSV/an)?

PAR M. TRISTAN BARR :

1175

Non, je vais faire une précision ici. Le règlement de la radioprotection dit que dans le cas où il y a un risque raisonnable d'avoir une dose au-delà des cinq millisieverts par année (5 mSV/an), le détenteur de permis, l'exploitant doit mesurer les doses en utilisant des services de dosimétrie qui ont un permis de la CCSN.

1180

Mais si c'est des doses en dessous des cinq (5 mSV), il pourrait utiliser d'autres méthodes.

Cela étant dit, la grande majorité des détenteurs de permis, même s'ils n'ont pas de risque de débit de dose au-delà des cinq millisieverts (5 mSV), vont utiliser des services de dosimétrie qui détiennent un permis de la CCSN.

1185

PAR LE COMMISSAIRE :

Évidemment, quand vous parlez de cinq millisieverts (5 mSV), c'est cinq millisieverts (5 mSV) au-dessus du bruit de fond?

1190

PAR M. TRISTAN BARR :

Toujours, oui.

1195

PAR LE COMMISSAIRE :

La norme de cinquante millisieverts (50 mSV) pour les travailleurs, est-ce que c'est une norme, j'ai bien vu dans votre présentation, c'est une norme de la CCSN – je reviendrai à la planche, ne vous en faites pas, des fois je fais du coq-à-l'âne – c'est une norme de la CCSN, est-ce que c'est une norme également internationale?

1200

PAR M. TRISTAN BARR :

Oui, elle est appliquée pratiquement universellement à travers le monde, sauf aux États-Unis où c'est un peu différent.

1205

Oui, c'est la norme internationale qui provient des recommandations de la CIPRet puis qui est recommandée par l'AIEA.

1210

PAR LE COMMISSAIRE :

À votre connaissance, est-ce qu'elle a déjà été dépassée à travers le monde historiquement?

1215

PAR M. TRISTAN BARR :

Vous parlez dans le domaine minier ou dans n'importe quel?

1220

PAR LE COMMISSAIRE :

Non, non, dans les mines d'uranium.

PAR M. TRISTAN BARR :

1225

Je vais peut-être me référer à monsieur LeClair, voir s'il serait au courant.

PAR LE COMMISSAIRE :

1230

Alors ma question, monsieur LeClair, est-ce que la dose de limite de cinquante millisieverts (50 Sv), à votre connaissance, sur une base historique, est-ce qu'elle a déjà été dépassée une seule fois?

PAR M. JEAN LECLAIR :

1235

Pas à ma connaissance.

PAR LE PRÉSIDENT :

1240

Et pourtant...

PAR M. JEAN LECLAIR :

1245

Pour les mines d'uranium au Canada, bien, si on regarde en fonction du radon, quand on calcule les années 30, c'est dépassé de beaucoup, là.

PAR LE COMMISSAIRE :

De cinquante millisieverts (50 mSv).

1250

PAR M. JEAN LECLAIR :

Oui, oui. Quand on regarde les taux d'exposition du radon pour les mines des années 30, les études épidémiologiques, oui.

1255

PAR LE COMMISSAIRE :

Ça pouvait atteindre quelle dose?

1260

PAR M. JEAN LECLAIR :

Je pense que Tristan voulait peut-être le dire.

PAR M. TRISTAN BARR :

1265

Oui, j'avais présenté des doses d'environ quatre cents (400) à quatre cent cinquante (450) UAM dont l'équivalent de deux mille millisieverts (2000 mSv) ou deux mille deux cent cinquante millisieverts (2250 mSv).

1270

PAR LE COMMISSAIRE :

Donc le facteur de conversion serait de cinq (5)?

PAR M. TRISTAN BARR :

1275

Absolument.

PAR LE COMMISSAIRE :

1280

Cinq (5) juste? Parce que vous avez souvent dit approximativement!

PAR M. TRISTAN BARR :

1285

On utilise cinq (5). C'est la manière que les mesures générées qui proviennent de différentes sources, mais on utilise cinq millisieverts (5 mSv) pour faire l'équivalence entre les UAM et pour comparer les millisieverts, le niveau est de cinq (5).

PAR LE COMMISSAIRE :

OK. Donc je reviens à cette planche!

1290

Quand on parle de doses externes, ce sont des données ambiantes?

PAR M. TRISTAN BARR :

1295

Non, ce sont des données qui proviennent du dosimètre qui est porté par le travailleur. Donc les doses pourraient provenir, par exemple, d'un rayonnement gamma qui sort du minier, et puis la dose pour une personne serait différente à une autre, parce que ça va dépendre de la distance entre la source et la personne, comme avait expliqué un peu monsieur Nel hier.

1300

PAR LE COMMISSAIRE :

Puis pourquoi vous utilisez le terme externe, dose externe?

PAR M. TRISTAN BARR :

1305

Ah, parce que c'est une dose qui provient d'une source qui est à l'externe de notre corps. Par rapport aux PDR par exemple, là où on va inhaler la matière radioactive, elle nous irradie depuis l'intérieur. Ou si on ingère des produits, ça va directement irradier nos cellules depuis l'intérieur.

1310

Donc c'est la provenance de la source, et ça explique un peu comment on les mesure.

PAR LE COMMISSAIRE :

1315

Vous avez également fait référence, de façon comparative, aux risques qui seraient associés à la cigarette par rapport à une exposition radon, mais en même temps, vous avez indiqué que l'exposition concomitante au radon et à la cigarette est supra additif. Juste pour que les gens puissent comprendre, je vous demanderais de définir en quelques mots supra additif et nous dire, à partir de votre approche comparative, que la consommation de cigarettes va entraîner tel nombre de décès, et comparativement, le radon va entraîner tel nombre de décès.

1320

Pourriez-vous nous indiquer si un travailleur minier fumait en même temps, son risque serait augmenté de quelle façon, si un travailleur fumait un paquet de cigarettes par jour?

PAR M. TRISTAN BARR :

1325

Bon, je pense qu'il y a quelques volets à cette question.

1330 Pour commencer, on aimerait peut-être vous rappeler que selon ce qu'on a vu en termes de risques associés aux doses auxquelles sont exposés les mineurs aujourd'hui, dans les mines modernes, le facteur de loin le plus important, c'est tout simplement le fait qu'il fume une cigarette ou qu'il fume des cigarettes, et non pas l'exposition aux PDR, parce que l'effet est fort plus important.

1335 Cela étant dit, si on compare un mineur qui fume la cigarette versus un mineur qui ne fume pas la cigarette, on peut dire qu'on n'est pas entièrement sûr de l'effet juste que les deux ont, mais ce qu'on voit, selon les différentes études qui ont été faites, c'est que l'effet pourrait être additif, c'est-à-dire qu'il y ait un risque indépendant de la cigarette et un risque indépendant du radon, et si on est exposé aux deux, on pourrait ajouter ensemble ces deux (2) risques versus multiplicatif.

1340 Et dans ce cas-là, ce serait pour dire qu'il y aurait un risque pour fumer la cigarette, un risque associé au radon ou aux PDR, et puis qu'on multiplierait ces deux (2) risques-là pour avoir un risque beaucoup plus élevé.

1345 Donc quand on dit supra additif, et selon nos données, ça tombe à être entre ces deux (2) niveaux-là. Donc il est difficile de mettre au point exactement quel est le niveau d'accroissement de risques, mais il tombe à être entre additif et multiplicatif.

PAR LE COMMISSAIRE :

1350 Juste pour le situer à travers votre exemple que vous prenez à la page 15, que plusieurs ont mis en évidence de toute façon, mais où on se situerait, entre le seul consommateur de cigarettes et les travailleurs miniers, où se situerait le consommateur de cigarettes qui est travailleur minier?

Je comprends que conceptuellement, ça va.

1355 **PAR M. TRISTAN BARR :**

1360 En théorie, là, ça sort un peu de mon domaine d'expertise, j'avoue, mais à ce que je comprends, c'est qu'un travailleur minier qui fume de manière équivalant à un autre travailleur de bureau qui fume aurait un risque légèrement plus élevé, parce qu'il a un effet supra additif des deux (2) facteurs de risques.

Cela étant dit, le niveau d'exposition de PDR est tellement minime qu'on ne peut presque pas associer un risque réel à ces expositions-là.

1365 **PAR LE COMMISSAIRE :**

Pour revenir à la planche, je voulais juste émettre une observation, parce que vous avez indiqué – voulez-vous revenir à la planche 14, c'est juste une remarque très marginale!

1370 Vous avez indiqué à la fois verbalement et à la fois dans votre planche que l'exposition est inférieure à un millisievert depuis 94, ce qui n'est pas tout à fait le cas, c'est depuis 1996. Je voulais juste vous dire ça, selon votre tableau, votre figure.

1375 **PAR LE PRÉSIDENT :**

Avant de passer à une autre planche, madame Goyer avait une question!

PAR LA COMMISSAIRE :

1380 Merci monsieur le Président. En fait, puisqu'on est à la planche 14, qui semble susciter beaucoup de précisions, on observe – mes yeux me font peut-être défaut – je pense, autour de 1981 et jusque vers mettons 1997, il semblerait y avoir eu, par la lecture, une augmentation de l'exposition.

1385 Je ne qualifie pas qu'elle soit élevée, j'observe qu'il y a une augmentation.

Comment expliquez-vous que pendant cette période-là et qu'ensuite, on ait pu la réduire, on a fait face à cette augmentation?

1390 **PAR M. TRISTAN BARR :**

Voilà une très bonne question, et c'en est une que je posais à mes collègues avant ma présentation!

1395 Donc en effet, ce qu'on me propose, c'est qu'en réalité, les différences ne sont pas très grandes, et puis on n'a pas d'explication pour pouvoir expliquer exactement pourquoi ça augmentait ou descendait.

1400 Cela étant dit, il y a un "routinement" des hausses et des baisses du prix d'uranium, et puis ça semble affecter très directement le montant de travail qui se fait, puis l'extraction qui se fait.

PAR LA COMMISSAIRE :

1405 C'est pas en lien du tout avec le fait qu'on a mis en opération des mines avec des concentrations plus fortes?

PAR M. JEAN LECLAIR :

1410 Madame Goyer, oui, j'aimerais apporter une précision!

PAR LA COMMISSAIRE :

Mais je veux pas créer, c'est pas à moi à faire les réponses, là, mais mon intuition...

1415 **PAR M. JEAN LECLAIR :**

1420 Non, j'aurais plus tendance, c'est pas le prix spot de l'uranium. Je dirais plutôt que c'est vraiment le début des différentes activités, parce que pendant ces périodes-là, tu as des mines à ciel ouvert qui ont été exploitées, tu as les mines souterraines qui ont été exploitées, une qui commence, une autre mine qui ferme, puis comme vous l'avez mentionné tantôt, les moyennes tiennent compte des quatre (4) mines ou cinq (5) mines, bon, s'il y a une mine à ciel ouvert, on voit des doses moins élevées qu'une mine souterraine, alors ça influence un peu les moyennes.

1425 Ça fait que c'est plutôt un reflet des activités, quelle mine était en exploitation, les activités minières pendant ces périodes de temps là, et pas nécessairement des variabilités au point de vue des activités.

1430 Si on voit la réduction, par contre, qu'on voit dans la dernière période sur le calendrier, je dirais que c'est bel et bien un reflet d'une réduction de doses, parce que là, on voit McArthur en pleine production, McClean Lake est en production, des mines à haute teneur sont en production pendant ces périodes de temps là.

1435 Ça fait qu'il y a deux (2) facteurs. Les moyennes, c'est parce qu'on tient compte des activités qui se produisent, quelles mines sont en exploitation, et deuxièmement, un reflet des résultats au point de vue des programmes de radioprotection, les deux (2) facteurs.

PAR LE COMMISSAIRE :

1440 Juste quelques petites questions additionnelles!

On avait soulevé la question ou la problématique qui tourne autour de l'exposition au diesel, puisque le diesel est aussi cancérigène. Est-ce que selon vous, vous intégrez à l'exposition au diesel à l'exposition au radon à l'exposition à la cigarette pour apprécier le risque cancérigène pour un travailleur qui soit exposé à différentes sources?

1445

PAR M. TRISTAN BARR :

Non, c'est pas quelque chose que la CCSN gère et considère.

1450

Cela étant dit encore, les études épidémiologiques regardent les taux de mortalité par cancer, et puis l'exposition aux PDR. Donc s'il y avait eu des expositions pour ces mêmes travailleurs au diesel en même temps, ce qui est très probable, les niveaux de risques seraient incorporés.

1455

PAR LE COMMISSAIRE :

Profitons-en pour revenir un peu là-dessus, même si on l'a touché hier!

1460

Dans les études épidémiologiques auxquelles vous faites référence à l'heure actuelle, est-ce que les études épidémiologiques suivent les travailleurs jusqu'à leur décès ou arrêtent le suivi des travailleurs à partir du moment où le travailleur prend sa retraite?

PAR M. TRISTAN BARR :

1465

Si ça vous dérange pas, j'ai reçu une réponse de la part de ma collègue qui est épidémiologue à la CCSN, parce qu'il y avait la question de monsieur Fafard hier qui touchait précisément là-dessus.

1470

Malheureusement, elle me l'a envoyée en anglais, mais je pourrais traduire dans l'immédiat en lisant, ce sera peut-être un peu saccadé, mais je vais faire de mon mieux.

PAR LE PRÉSIDENT :

1475

Résumez-la à votre façon, ça va être très bien!

PAR M. TRISTAN BARR :

Bien là, je n'ai plus de batterie!

1480 **PAR LE COMMISSAIRE :**

Bien écoutez, je pense que nous avons une présentation tout à l'heure avec docteur Croteau qui est épidémiologiste, et puis nous pourrions peut-être profiter de l'occasion.

1485 Il me restait une dernière question, puis ensuite, je vais vous céder la parole, madame Cyr.

Pour spécifiquement les travailleuses enceintes, la norme serait, si j'ai bien lu, de quatre millisieverts par année (4 mSv/an), je voulais savoir, est-ce qu'au-delà de ce fait, est-ce qu'il y a des programmes de retrait préventif?

1490 **PAR M. TRISTAN BARR :**

Oui précisément. Il y a la limite de quatre millisieverts par année (4 mSv/an) qui s'applique pour un travailleur du secteur nucléaire, suite à ce qu'elle avise son employeur qu'elle est enceinte. Donc c'est pour le restant de la période lorsqu'elle est enceinte et puis qu'elle travaille.

1495 En effet, ce qu'on voit, dans presque tous les cas, l'exposition à la dose, elle est réduite à zéro parce qu'on réaffecte cette travailleuse-là pour éviter toute dose, par précaution.

1500 Donc c'est ce qu'on voit dans l'industrie. Selon notre règlement par exemple, ça dit tout simplement qu'ils ont pas le droit à plus que ces quatre millisieverts (4 mSv) là pour ce qui reste de la période où est-ce qu'elle est enceinte.

1505 **PAR LE PRÉSIDENT :**

Est-ce que cette norme inclut le bruit de fond?

1510 **PAR M. TRISTAN BARR :**

Non. Comme toujours, on fait...

1515 **PAR LE PRÉSIDENT :**

C'est l'addition?

PAR M. TRISTAN BARR :

C'est "occupational dose". C'est la dose occupationnelle donc qui provient du travail que fait la personne.

1520 **PAR LE PRÉSIDENT :**

Madame Cyr, votre question.

1525 **PAR LA COMMISSAIRE CYR :**

Je comprends que les analyses donnent beaucoup de résultats, mais lorsqu'on regarde les études de faisabilité au niveau des mines ou des renouvellements de permis, est-ce qu'on a des scénarios pour regarder ce serait quoi le pire scénario où éventuellement il pourrait y avoir une "overdose" des travailleurs?

1530

Est-ce que ça, c'est analysé au niveau du pire scénario potentiel au niveau des opérations, le pire désastre qui pourrait arriver, puis quels seraient à ce moment-là les impacts sur les doses au niveau des travailleurs?

1535 **PAR LE PRÉSIDENT :**

Monsieur LeClair.

1540 **PAR M. JEAN LECLAIR :**

On pourrait essayer de faire un calcul théorique de la pire situation. J'essaie de l'imaginer comme c'est là, parce qu'il y a tellement de contrôles en place, mais on peut sûrement en discuter chez nous, voir si on peut amener un scénario plausible d'un pire cas, pour essayer de voir ce serait quoi la dose à l'individu.

1545

PAR LE COMMISSAIRE :

Justement, par rapport à ça, est-ce qu'il existe une valeur limite d'exposition pour des périodes très courtes pour des expositions de type aigu?

1550

Là, vous avez une valeur d'exposition de cinquante millisieverts (50 mSv) sur une base annuelle, donc c'est une valeur, finalement, qui neutralise certains pics d'exposition. Mais est-ce que vous avez des valeurs, comme il en existe pour les substances chimiques, ce qu'on appelle des valeurs plafond, c'est-à-dire que bien qu'il puisse y avoir des TLV, des valeurs limites d'exposition pour huit (8) heures d'exposition, il existe également des valeurs plafond qu'il ne faut pas dépasser pour une période beaucoup plus courte de quinze (15) minutes.

1555

Est-ce qu'il existe la même chose pour la radioactivité?

1560

PAR M. TRISTAN BARR :

Pour ce qui est des doses de radiation, on opère de manière un peu différente. Je pense que l'INSPQ a identifié hier ou expliqué hier la différence entre les effets déterministes et stochastiques des doses de rayonnement.

1565

Les effets déterministes proviennent lorsque – OK, vous comprenez! Donc les limites qu'on établit, il y a plusieurs facteurs de sécurité, on s'assure qu'il n'y a aucune probabilité qu'aux limites qu'on établit pour les effets déterministes, qu'il puisse y en avoir, parce que c'est des niveaux de facteurs très importants.

1570

Donc pour qu'on regarde qu'est-ce qui arriverait si on avait des doses à pic, ce serait juste des cas d'effets déterministes qui nous préoccuperaient, parce que pour ce qui est de la dose pour les effets stochastiques, il y a aucune différence si on prend notre dose en pic ou sur un temps prolongé. Donc ça n'a pas d'impact.

1575

PAR LE COMMISSAIRE :

Je le soupçonnais un peu, là, mais la question valait la peine d'être posée.

1580

Et juste avant de vous quitter, est-ce que vous avez déterminé, tout est orienté vers l'exposition, je comprends très bien, parce que vous avez des valeurs limites d'exposition, est-ce que vous avez déterminé ce que ça pourrait représenter comme risques pour le travailleur sur une base forcément de soixante-dix (70) ans ou de quatre-vingts (80) ans, comme vous voulez? Les organismes en général utilisent soixante-dix (70) ans. Avec différents scénarios de doses d'exposition?

1585

Je ne parle pas de l'exposition. Est-ce que vous avez, à partir des niveaux d'exposition, essayé d'apprécier qu'est-ce que ça représentait comme risques cancérigènes sur une base de soixante-dix (70) ans, puis sur un horizon de soixante-dix (70) ans, sur la durée de vie?

1590

PAR M. TRISTAN BARR :

On se fie exactement au modèle de la CIPR pour évaluer les niveaux de risques, mais encore, je me répéterai ici, mais on ne voit aucun effet dans les études épidémiologiques en dessous d'un niveau d'à peu près cent millisieverts (100 mSv).

1595

Et si vous regardez les doses auxquelles sont exposés les travailleurs aujourd'hui, les risques d'arriver même à ce niveau-là sont très très petits.

1600

Donc pour en venir à une conséquence, non, on ne voit pas de risque accru de cancer, étant donné les doses qu'on voit dans ce domaine. Donc c'est pas une pratique qu'on fait, sauf qu'on appliquerait le modèle...

PAR LE COMMISSAIRE :

1605

Mais on comprend que ça s'applique quand même?

PAR M. TRISTAN BARR :

1610

Les effets se verraient pas en termes de probabilités de risques. Et si on essaie de voir des niveaux de cancer quand la population a déjà un risque préalable de vingt-cinq pour cent (25 %) de cancer, on ne peut différencier ces populations qui ont été exposées à la population qui n'a pas été exposée professionnellement. Donc on peut faire le calcul, mais ça ne se reproduit pas...

1615

PAR LE COMMISSAIRE :

OK. Alors vous, dans le fond, ce que vous nous dites aujourd'hui, c'est qu'avec les technologies et les mesures en place pour réduire l'exposition dans les mines d'uranium, le niveau d'exposition de travailleurs, finalement, selon vous, se confond, à toutes fins pratiques, au bruit de fond?

1620

PAR M. TRISTAN BARR :

1625

Bien, si vous voyez des niveaux de doses en dessous de zéro virgule cinq millisieverts par année (0,5 mSv/an), quand on a des bruits de fond qui sont beaucoup plus importants, ça serait ce qu'on en conclut.

PAR LE COMMISSAIRE :

1630

Mais c'est ça que vous nous dites.

PAR M. TRISTAN BARR :

Oui.

1635

PAR LE COMMISSAIRE :

Merci.

1640 **PAR M. TRISTAN BARR :**

Si vous voulez, j'ai la réponse de ma collègue, je pourrais traduire ou je pourrais attendre après?

1645 **PAR LE PRÉSIDENT :**

Non, allez-y maintenant.

1650 **PAR M. TRISTAN BARR :**

Je vous remercie. Donc en 2012, les risques de cancer pour dix-neuf (19) cohortes de travailleurs dans les mines souterraines ont été investigués, et dans chacune de ces cohortes, les mesures d'exposition au radon, les mesures d'exposition professionnelle au radon et les produits de décroissance étaient associées à une augmentation du risque de cancer du poumon. Beaucoup de ces études ont été récemment mises à jour avec les niveaux de mortalité et de l'influence du cancer dans ces mises à jour.

1655
1660 Tel qu'indiqué dans l'étude de faisabilité de 2003, il y a d'importants problèmes à conduire des études épidémiologiques pour évaluer les effets sur la santé pour les mineurs existants, parce que les niveaux de doses professionnelles sont extrêmement bas. La puissance statistique, relativement basse, fait qu'il est extrêmement difficile de fournir des résultats qui sont utiles.

1665 Cependant, nous avons la collecte continue de données sur les expositions à la radiation pour les travailleurs dans le domaine minier de l'uranium et qu'elles restent très basses.

1670 Cependant, nous étendons le suivi sur les cohortes de mineurs existants telle que l'étude Eldorado et celle sur les mineurs d'uranium en Ontario qui nous fournissent une opportunité de mieux caractériser les risques de cancer du poumon qui proviennent de niveaux de radon moins élevés et ce, depuis les années 1960 jusqu'à aujourd'hui, et qu'elles sont très similaires à ceux des mineurs aujourd'hui.

1675 Et de plus, l'identification d'un nombre accru de mort par cancer ou des cas qu'on verrait en mettant sur une échelle plus longue, en effet, on a des études qui suivent depuis 1950 à 2007, et depuis 1969 à 2005, pour ces cohortes de mineurs, nous permettent d'estimer le risque avec plus de précision. Et pour les effets latents, donc les effets qui se montrent plus tard, et qu'ils soient mieux compris. Les informations, depuis ces études, peuvent être appliquées directement pour les mineurs d'aujourd'hui pour évaluer leurs niveaux de risques.

1680 Donc il y a quelques autres études aussi dont elle parle, et puis grosso modo, elle dit qu'en Europe, aujourd'hui, il y a une grande étude qui se fait avec les résultats qu'on a depuis les mineurs de la France, de la République tchèque, ceux de Beaverlodge ici au Canada, ce qui représente à peu près vingt-cinq mille (25 000) mineurs, et on suit, et on fait des mises à jour sur cette population pour encore raffiner et mettre à point les risques qu'on présume pour ces travailleurs-là.

1685

PAR LE COMMISSAIRE :

Vingt-cinq mille (25 000) mineurs dans des mines?

1690

PAR M. TRISTAN BARR :

D'uranium ou des mineurs qui auraient été exposés à des niveaux élevés de radon et de PDR dans d'autres mines aussi, parce que ce n'est pas que dans les mines d'uranium.

1695

PAR LE COMMISSAIRE :

Le suivi de ces travailleurs se fait selon une même méthodologie?

1700

PAR M. TRISTAN BARR :

Bien, encore une fois, je ne suis pas spécialiste, mais à ce que je comprends, oui, c'est des études combinées qui sont comparables, parce que les méthodologies sont similaires.

1705

PAR LE COMMISSAIRE :

C'est bon.

1710

MARC FAFARD

PAR LE PRÉSIDENT :

Alors j'appellerais monsieur Marc Fafard s'il vous plaît. Votre première question.

1715

PAR M. MARC FAFARD :

1720 Est-ce que je pourrais me permettre une première question qui est sur la mécanique? La réponse qui vient d'être donnée semble être un peu la réponse de ma question d'hier, est-ce que je considère ça comme la réponse de la Commission de la sûreté nucléaire?

PAR LE PRÉSIDENT :

1725 C'est la réponse de la Commission de sûreté nucléaire.

PAR M. MARC FAFARD :

1730 Est-ce que c'est la réponse à la question que j'ai posée hier ou c'est un complément d'information qu'on a amené?

PAR LE PRÉSIDENT :

1735 Moi, je comprends que c'est un complément sur votre question d'hier. Monsieur Barr l'a formellement dit comme ça. Donc ça complète la réponse de la Commission de sûreté nucléaire.

PAR M. MARC FAFARD :

1740 La question, c'était : est-ce qu'on fait le suivi après le travail jusqu'à la mort? J'ai eu une grande réponse, mais il y avait pas de oui ou de non.

PAR LE PRÉSIDENT :

C'est précisément l'objet...

1745 **PAR LE COMMISSAIRE :**

Après la retraite. C'est pas après la mort.

PAR M. MARC FAFARD :

1750 C'est ça, jusqu'à la mort, effectivement. Après la retraite, donc la réponse, c'est oui ou c'est non?

PAR LE PRÉSIDENT :

1755

La réponse, c'est oui.

PAR M. TRISTAN BARR :

1760

La réponse, c'est oui. Pour ces cohortes-là, oui. Oui, au Canada, y incluant "the Ontario miners study" qui inclut, je pense, jusqu'à dix-sept mille (17 000) travailleurs – vingt-six mille (26 000), excusez-moi! Et puis elle est en train d'être mise à jour, je pense qu'on a reçu des données hier.

1765

Donc oui, on suit ces travailleurs-là.

PAR LE PRÉSIDENT :

1770

Voilà. Alors allez-y pour votre première question.

PAR M. MARC FAFARD :

1775

Donc ma première question comportait un peu le même questionnement par rapport à l'étude des travailleurs de vingt-trente (20-30). Je vais considérer la réponse déjà obtenue.

1780

Avec cette étude-là, on démontre qu'il y aurait, où on dit qu'il y a cent quarante-deux (142) cas de cancer sur vingt-quatre mille (24 000) travailleurs, puis on inclut, on dit que c'est cent quarante et un (141) provenant des fumeurs. Est-ce qu'on peut, par exemple, avec une hypothèse, imaginer un scénario où tous les travailleurs seraient des non-fumeurs, est-ce qu'on arriverait à un cancer sur vingt-quatre mille (24 000)? Plutôt que cent quarante-deux (142)?

PAR LE PRÉSIDENT :

1785

Je vois très bien l'hypothèse que vous formulez, je vais poser la question à monsieur Barr.

PAR M. TRISTAN BARR :

1790

Ce que l'étude a essayé de déterminer, c'est si on pouvait assigner un niveau de risque associé à la dose de PDR. Ce qu'on trouve, c'est qu'étant donné les niveaux existants de cancer du poumon, il est impossible de distinguer si sur ces cent quarante et un (141) ou cent quarante-deux (142) cancers du poumon qu'on verrait dans la population, que ce soit des fumeurs ou pas, mais on présume que ça proviendrait de manière primaire de fumeurs, surtout étant donné les données qu'on a vues du risque de consommation de tabac, qu'elles proviennent de là.

1795 Mais c'est par rapport aux risques à la population de développer un cancer du poumon et non associés au nombre de fumeurs.

PAR LE COMMISSAIRE :

1800 Excusez-moi, on parle de travailleurs!

PAR M. TRISTAN BARR :

1805 Oui, merci, les travailleurs dans les mines. C'est donc le risque de décès de cancer de poumon. Donc on peut pas différencier.

PAR LE PRÉSIDENT :

Voilà, c'est la réponse.

1810 **PAR M. MARC FAFARD :**

Merci.

PAR LE PRÉSIDENT :

1815 Votre deuxième question!

PAR M. MARC FAFARD :

1820 Ma deuxième question, dans l'étude des travailleurs de 2030, quelle durée moyenne de temps est-ce que les travailleurs – est-ce qu'on prend en compte, on a vu vingt-quatre mille (24 000) travailleurs travailleront un certain moment, donc pour faire nos calculs, on a pris comme deux mille heures ou trois (3) ans ou dix (10) ans en moyenne pour faire le calcul, parce que la dose, on s'entend que c'est sur une période de temps, donc un certain moment, ça veut dire quoi?

1825 Est-ce que l'étude a été faite en considérant que les vingt-quatre mille (24 000) travailleurs ont travaillé deux (2) ans, subissent une dose pendant deux (2) ans, vingt (20) ans, quinze (15) ans, dix-huit (18) ans?

1830 **PAR LE PRÉSIDENT :**

Monsieur Barr.

PAR M. TRISTAN BARR :

1835

C'est une question pour laquelle je n'ai pas une réponse immédiate. Il faudrait que j'examine les détails du rapport par rapport à la méthodologie, et on pourrait le faire, et puis vous remettre une réponse.

PAR LE PRÉSIDENT :

1840

Est-ce que j'ai compris que quand l'étude a démarré, on partait de données réelles et qu'on les a extrapolées jusqu'à 2030?

PAR M. TRISTAN BARR :

1845

Précisément.

PAR LE PRÉSIDENT :

1850

Donc vous avez une base empirique et une base...

PAR M. TRISTAN BARR :

1855

Exactement.

PAR LE PRÉSIDENT :

C'est ça?

1860

PAR M. TRISTAN BARR :

Oui.

PAR LE PRÉSIDENT :

1865

Alors ça complique un peu la réponse à sa question, parce qu'il nous faudrait donner les deux (2) réponses.

PAR M. TRISTAN BARR :

1870

Il doit sûrement y avoir une base sur laquelle, quelque chose sur lequel on s'est basé pour extrapoler les doses pour les travailleurs jusqu'en 2030, donc des données qu'on n'avait pas. Donc

1875 en effet, sa demande, est-ce qu'il y avait un genre de moyenne de durée de travail ou qu'il est fait autrement, je le sais pas. Il faudrait que j'examine le rapport.

PAR LE PRÉSIDENT :

1880 Je comprends que monsieur va examiner le rapport et vous fournir la réponse pour que vous sachiez sur quelle base empirique s'est basée la projection, c'est bien ça?

PAR M. TRISTAN BARR :

1885 Oui.

PAR LE PRÉSIDENT :

Ça vous va? Oui Joseph.

1890 **PAR LE COMMISSAIRE :**

Monsieur Barr, toujours à partir de cet exemple, de cette projection, vous nous dites que l'exposition des travailleurs va se confondre à l'exposition relative au bruit de fond?

1895 **PAR M. TRISTAN BARR :**

On dit qu'on ne peut pas identifier un niveau de risque crédible, étant donné le modèle BEIR linéaire par rapport aux expositions qu'auraient eues ces travailleurs-là. Donc on ne peut assigner un risque.

1900 **PAR LE COMMISSAIRE :**

Et vous nous indiquez que l'exposition serait inférieure à un millisievert?

1905 **PAR M. TRISTAN BARR :**

Bien là, on a indiqué des données par rapport à ce qu'on voit aujourd'hui, et que les doses qui auraient été supposées pour ces travailleurs-là sont en ligne avec ce qu'on voit aujourd'hui.

1910 **PAR LE COMMISSAIRE :**

Oui, tout à fait. Juste une question! Pourquoi alors le un cas de cancer?

PAR M. TRISTAN BARR :

1915

Bien, c'est basé sur le modèle BEIR VI qui est linéaire. Donc on présume que pour chaque niveau de dose extra, il va y avoir un risque de surplus. Donc c'est ce que prédit le modèle.

1920

Pour les doses à ces vingt-quatre mille (24 000) travailleurs, il y en aurait un qui développerait un cancer du poumon, étant donné les niveaux de doses prédites et observées. Mais pour pouvoir dire avec une certitude, on peut pas le faire, étant donné que c'est tellement petit, versus le niveau de cancer du poumon général du groupe de travailleurs.

PAR LE PRÉSIDENT :

1925

Merci monsieur Fafard.

1930

NATAI SHELSEN

PAR LE PRÉSIDENT :

1935

J'appellerais madame Natai Shelsen. Bonjour.

PAR Mme NATAI SHELSEN :

Merci.

1940

I am just going to proceed in English because in science, my brain works in English. And I would also like to preface by saying I am the farthest thing from a scientist in this room, so my question is very basic, I apologize, and I'm just trying to get some information to try to understand.

1945

So the first question has to do with worker, health and radon. So I believe last week we'd had a discussion about every extra millisievert results in four on a thousand (4/1,000) instances of cancer, and here we are talking about how the measured millisievert per worker was maxed out at fifteen (15); and so does that mean there are four times fifteen (4 x 15) out of a thousand instances of cancer? Is that how that calculation works? Like, I am sure that it's got to be more complicated than that, but I am wondering how that calculation works, and especially – sort of second, sort of subside of that question is I would assume that where uranium mines are located, there is higher background levels and we have mentioned, for example, thirteen (13), thirteen millisieverts (13 mSv) as a background level at some of the highest mines, and so then are we adding the

1950

thirteen (13) plus fifteen (15) for those workers who are presumably from the local population? And then what exactly is the ultimate risk? That is my question.

1955

PAS DE TRADUCTION

PAR LE PRÉSIDENT :

1960

Monsieur Barr.

PAR M. TRISTAN BARR :

Je pense qu'on retourne à une question qu'on avait discuté au préalable.

1965

En effet, le modèle qu'on discutait, le modèle de la CIPR prédit que pour chaque sievert de dose, donc mille millisieverts (1000 mSv) de dose, pour un travailleur, parce que dans ce cas-ci, on parle de travailleurs et non pas membres du public, et puis les facteurs de risque sont légèrement différents étant donné les sensibilités différentes, on dit que pour chaque sievert de dose, on peut calculer un pourcentage de risque de cinq pour cent (5 %) d'accroissement de la probabilité que la personne va mourir d'un cancer.

1970

Donc de là, c'est ce qu'avait proposé monsieur Zayed à quelques occasions, on peut calculer pour chaque millisievert de dose qu'est-ce qui serait l'effet en termes du risque de cancer.

1975

Cela étant dit, j'avais noté que ce n'était pas vraiment – et puis UNSCEAR en effet dit que ce n'est pas visé à l'utilisation pour identifier un risque à une personne en particulier, parce que l'utilisation de ce modèle serait pour déterminer des facteurs protecteurs à travers les règlements de la radioprotection en effet.

1980

Donc on prend ce modèle pour établir les limites et on travaille à la baisse de ces limites-là.

Mais ça veut pas dire que le monde va pas faire ce calcul.

1985

Donc vous pouvez en effet faire ce calcul, mais je vous rappellerais qu'en réalité, on ne voit pas ce genre d'effet, parce qu'en dessous des cent millisieverts (100 mSv), pour toutes les études épidémiologiques qui ont été faites, on ne peut pas identifier un accroissement du risque de cancer.

1990

Et de plus, je rajouterais, parce que vous avez demandé à propos des bruits de fond naturels, il y a beaucoup d'études autour du monde sur des populations qui sont exposées à des bruits de fond élevés par rapport au reste de la population, et elles ne démontrent pas aucunement

1995

qu'il y a des risques, qu'il y a des niveaux de cancer élevés pour ces populations-là, dont particulièrement en Inde où il y a une ville à Kerala où les membres de la population sont exposés à une dose moyenne de soixante-dix millisieverts par année (70 mSv/an), donc c'est annuel, sur toute leur vie, et leur niveau de cancer est en effet un peu plus bas que la moyenne indienne.

2000

Donc est-ce qu'on peut dire qu'il y a un lien direct entre les bruits de fond, les niveaux de bruits de fond et le résultat en termes de risque de cancer de la population? Ces études sembleraient dire que non. Mais il reste que pour des fins de la radioprotection et puis le cadre de la réglementation de la CCSN, on a pris le modèle linéaire sans seuil, et le modèle de la CIPR qui nous donne un facteur de risque de cinq pour cent (5 %) par sievert.

2005

PAR LE COMMISSAIRE :

J'ai très bien compris votre question. En fait, hier, je l'ai formulée de différentes façons. Ce qui est difficile à comprendre, peut-être que je demanderais un avis au ministère de la Santé pour nous aider à le comprendre, c'est s'il y a évidence plutôt qu'une exposition inférieure à cent millisieverts (100 mSv) à vie n'entraîne pas d'effet, pourquoi votre ministère supporte la dose de référence, la dose limite de un millisievert (1 mSv)?

2010

PAR M. PAUL-GEORGES ROSSI :

J'ai pu discuter avec un médecin d'une direction de santé publique qui s'est impliqué dans le dossier de la radioprotection, et il m'expliquait qu'aussi, la norme avait été faite par rapport donc à de l'acceptabilité de risques, la CCSN pourra peut-être confirmer ça, moi je suis pas du tout spécialiste, mais il me disait que cette norme avait été faite par rapport – donc toujours au modèle linéaire, revenir aux mêmes risques qu'emprunter les transports en commun dans le monde généralement.

2015

2020

Donc c'est pour ça qu'ils avaient choisi ce niveau de un millisievert (1 mSv).

2025

Il y avait un deuxième point qui avait été amené dans le choix, c'est que les effets – parce que là, on parle beaucoup d'effets par rapport au cancer et d'incidence de cancer – mais les effets sur les naissances et sur les petits poids de naissance, des effets subtils avaient été montrés pour dix millisieverts (10 mSv). Donc en fait, il y avait eu une division de 10, et on était tombé sur un millisievert (1 mSv).

2030

Donc c'est ce qu'on m'a expliqué ce matin. Ce qui justifierait le fait de ne pas aller jusqu'à cent millisieverts (100 mSv) ou cinquante millisieverts (50 mSv) pour la population.

PAR LE COMMISSAIRE :

2035 Donc si je vous résume, il y a donc des populations sensibles que vous avez déterminées à partir desquelles il pourrait y avoir un risque à dix millisieverts (10 mSv), vous avez appliqué un facteur de sécurité de 10 pour tenir compte de l'ensemble des personnes sensibles dans une grande population, et vous arrivez à un millisievert (1 mSv)?

PAR M. PAUL-GEORGES ROSSI :

2040 Quand on dit nous, c'est absolument pas nous, c'est vraiment les organismes internationaux qui ont fait ça. C'est ce qu'on m'a expliqué ce matin.

2045 Mais effectivement, on parle beaucoup de cancer, de risque de cancer, mais il y a d'autres risques aussi à la santé. Ça prend en compte ces risques à la santé sur des populations plus sensibles.

PAR LE COMMISSAIRE :

2050 OK. Comment alors comprendre le lien entre la théorie et les lectures ou les observations terrains? C'est-à-dire que théoriquement, suivant un modèle linéaire, nous aurions pour une personne exposée à vie, pendant soixante-dix (70) ans, et l'exemple de tout à l'heure de monsieur Barr à l'effet que si une population est exposée à soixante-dix millisieverts (70 mSv) sur une base annuelle pendant toute leur vie, elle avait manifesté, il n'y avait aucun effet observé.

2055 Comment est-ce qu'on peut comprendre des observations de cette nature-là quand le modèle théorique nous indique qu'à chaque millisievert, il y a un risque cancérigène qui lui serait associé, à vie évidemment, un risque cancérigène de quatre sur mille (4/1000)?

PAR M. PAUL-GEORGES ROSSI :

2060 Écoutez, moi, la question est un peu une question d'expertise qui me dépasse. Je sais pas si mes collègues de l'INSPQ voudraient compléter. Mais là, on parle beaucoup, comme je vous le répète encore, de risque cancérigène, d'incidence de cancer. La discussion de tout à l'heure portait plus sur d'autres risques plus subtils aussi qu'on voudrait pas avoir en problème dans la population.

2070 Et c'est peut-être aussi la façon dont ça a été mis en place ou la façon dont ça a été calculé, c'est par rapport, le modèle linéaire a été mis en place par rapport à des très hauts niveaux qui ont été observés, soit par rapport aux bombardements de Hiroshima et Nagasaki, soit par rapport à

des travailleurs hautement exposés, puis après on a fait une relation linéaire. Mais cette relation a peut-être ses limites.

2075 Moi je ne voudrais pas m'empêtrer dans des explications qui me dépassent, je vais peut-être demander à mes collègues de l'INSPQ de compléter.

PAR Mme MARIE-HÉLÈNE BOURGAULT :

2080 Donc le modèle linéaire sans seuil a été établi, il a été décidé par les organismes internationaux qui, à défaut d'avoir des données suffisamment solides pour établir les risques à faible dose, on allait utiliser le modèle linéaire sans seuil, et que ce coefficient, cette pente de risque allait être extrapolée à partir des données qui étaient observées à moyenne et haute doses.

2085 Donc ce qu'on disait aussi, c'est que pour pouvoir montrer un effet à faible dose dans une population donnée, il faudrait une très très grande cohorte, et l'excès de cancers qu'on pourrait prévoir à faible dose, il ne serait pas observé dans les études épidémiologiques.

2090 Donc par mesure de prudence, on a établi que le modèle linéaire sans seuil devrait être utilisé en radioprotection.

Donc c'est un modèle théorique. En fait, comme beaucoup d'études toxicologiques qu'on fait soit chez l'humain ou chez l'animal, ce sont des hautes doses qui sont utilisées; on ne connaît pas la relation dose-réponse à faible dose, donc on utilise des modèles de prudence.

2095 Le modèle linéaire sans seuil est utilisé en radioprotection, mais il est souvent utilisé dans le cas des cancérigènes, des substances cancérigènes qui ne sont pas radioactives. On l'utilise quand même comme modèle de prudence.

2100 Donc c'est parce que les effets n'ont pas été observés à faible dose et qu'on les extrapole à partir de ce modèle-là. Donc c'est quelque chose qui est théorique.

2105 Effectivement, comme je le disais hier, il y a d'autres modèles pour la radioprotection qui ont été établis. Il y a aussi d'autres effets à la santé qui ont pu être relevés à faible dose, mais les organismes internationaux qui regardent ces études-là n'ont pas trouvé le poids de la preuve suffisamment important pour utiliser ces modèles-là, et recommandent de s'en tenir au modèle linéaire sans seuil.

PAR LE COMMISSAIRE :

2110 Donc je vous résume! C'est principalement en raison de la faiblesse ou de l'impuissance statistique finalement ou de la faiblesse de la puissance statistique!

 Autrement dit, on n'a pas de cohorte assez large pour essayer de faire une démonstration de lien de causalité à faible dose, c'est bien ça?

2115

PAR Mme MARIE-HÉLÈNE BOURGAULT :

 Oui, c'est ma compréhension.

2120

PAR LE COMMISSAIRE :

 OK, c'est clair pour moi, merci.

PAR LE PRÉSIDENT :

2125

 Votre deuxième question, madame Shelsen.

 Je m'excuse, madame Shelsen, si on n'a pas la traduction aujourd'hui. Comme on n'avait pas de conférencier anglophone, on n'a pas jugé bon, mais je comprends que vous suivez bien en français?

2130

PAR Mme NATAI SHELSEN :

 Oui, oui, absolument, il n'y a pas de problème.

2135

PAR LE PRÉSIDENT :

 Merci.

2140

PAR Mme NATAI SHELSEN :

 C'est juste que c'est souvent plus facile de s'exprimer en anglais.

 Just quickly, and it was raised again by Mr. Barr's answer. Are we, when we speak about this four out of a thousand (4/1,000) and I think there was a mention of the studies that were done and no – there were no indications that other forms of... that there were death by other forms of cancer,

2145

like from lung cancer, but what about incidences of cancer that don't result in death? Do we have data on that?

2150 PAS DE TRADUCTION

PAR LE PRÉSIDENT :

Monsieur Barr.

2155

PAR M. TRISTAN BARR :

En effet, les risques qu'on discute, les quatre pour cent (4 %) et cinq pour cent (5 %) par sievert, quand elles ont été déterminées ou quand elles ont été établies par la CIPR, ils ont pris en considération tout autre risque relié à l'exposition, à la radiation. Malheureusement, j'ai pas de document devant moi.

2160

Mais c'est expliqué dans le CIPR 60 et 103, les facteurs de risque spécifique qu'ils ont incorporé dans le calcul et dans la détermination du modèle.

2165

Quand on parle du niveau de risque qui nous importe le plus, c'est bien sûr les décès par cancer, et quand on en fait la comparaison, vingt-cinq pour cent (25 %) de risque qu'un Canadien va mourir d'un cancer, on le fait directement contre cette comparaison-là, parce que c'est la plus immédiate.

2170

Mais évidemment, si on fait comparaison avec les taux de cancer canadiens, ils sont beaucoup plus élevés, ils se situent entre quarante (40 %) et quarante-deux pour cent (42 %), je pense; si on est UNE femme à quarante (40 %), et quarante-deux (42 %) pour un homme, mais c'est pas le facteur à risque qui nous importe le plus quand on discute des expositions à la radiation.

2175

Donc elles sont incorporées dans le modèle, mais on fait les comparaisons – c'est ça, l'incidence est incorporée dans les modèles, mais quand on parle de ces facteurs de risque, on note spécifiquement la mortalité, parce que c'est celle qui nous préoccupe le plus.

2180

PAR LE PRÉSIDENT :

Ça vous va comme réponse?

2185 **PAR Mme NATAI SHELSEN :**

Bien, c'est toujours pas clair, mais peut-être que le rapport, y a-t-il quelque chose que je peux lire pour m'éclaircir sur ça?

2190 **PAR M. TRISTAN BARR :**

Absolument. Les rapports de la CIPR numéro 60 et numéro 103 sont disponibles, mais il faut payer pour sur Internet. C'est des publications scientifiques.

2195 Et puis à la demande de la Commission, on va vous soumettre une copie du 103 ou bien les extraits importants, parce que je pense qu'on peut en prendre des extraits sans avoir à payer pour le "copyright".

PAR LE PRÉSIDENT :

2200

D'accord, merci. Ça termine la période de questions.

J'en aurais peut-être une dernière pour monsieur LeClair!

2205

QUESTIONS DE LA COMMISSION

PAR LE PRÉSIDENT :

2210

Monsieur LeClair, pourquoi est-ce qu'on applique le principe ALARA à l'industrie ou dans l'industrie de l'uranium? Quel est le principe qui est sous-jacent? Pourquoi on a appliqué cette norme, entre guillemets?

2215 **PAR M. JEAN LECLAIR :**

Le principe ALARA s'applique aux mines d'uranium tout simplement parce que c'est le principe qui s'applique à toutes les activités nucléaires. Alors que ce soit une centrale nucléaire, ça fait que dans toute notre sphère de réglementation, on applique le principe ALARA.

2220

Alors c'est une norme internationale dans toute activité nucléaire, alors on y inclut les mines d'uranium.

PAR LE PRÉSIDENT :

2225

Vous dites que c'est la pratique, mais quelle est la raison derrière ça? Pourquoi on a choisi ce principe-là?

PAR M. JEAN LECLAIR :

2230

Je vais demander à mon collègue, monsieur Barr.

PAR LE PRÉSIDENT :

2235

Monsieur Barr.

PAR M. TRISTAN BARR :

2240

Spécifiquement, le règlement sur la radioprotection inclut que les détenteurs de permis ou les "applicants" pour des permis se doivent d'avoir un programme ALARA dans leur application.

PAR LE PRÉSIDENT :

2245

Mais la question, c'est pourquoi? Pourquoi cette exigence, elle est particulière, pourquoi cette orientation?

2250

Je ne sais pas, moi, est-ce que c'est parce que les modèles prévisionnels, il y a une certaine marge d'incertitude et on s'est dit, on va se donner une possibilité d'aller le plus loin possible? Je ne sais pas, je n'essaie pas de vous suggérer une réponse, j'essaie de comprendre le pourquoi de cette norme.

PAR M. TRISTAN BARR :

2255

Le pourquoi, c'est que, comme on a expliqué à plusieurs reprises, on applique le modèle linéaire sans seuil. Donc ça présume que pour toute exposition de dose, il peut y avoir un risque accru, donc pourquoi accepter des doses plus élevées quand il est raisonnable et possible de réduire la dose? C'est très simple.

PAR LE PRÉSIDENT :

2260

Une réponse claire, merci.

Alors on va prendre une pause de quelques minutes et on revient pour les gens de la Santé!
Merci.

2265

SÉANCE SUSPENDUE QUELQUES MINUTES

2270

REPRISE DE LA SÉANCE
PRÉSENTATION DE L'INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC
EFFETS SUR LA SANTÉ OBSERVÉS DANS LES POPULATIONS
VIVANT PRÈS DES MINES D'URANIUM

2275

PAR LE PRÉSIDENT:

Alors nous reprenons! On reprend avec les deux (2) conférences que les gens de l'INSPQ vont faire. Alors c'est avec vous que j'en déduis qu'on commence, madame Croteau, alors allez-y pour votre présentation.

2280

PAR Dre AGATHE CROTEAU :

Bonjour, merci de m'avoir invitée à présenter aujourd'hui.

2285

PAR LE PRÉSIDENT :

Je voulais juste dire que je – est-ce que je vous ai présentée hier, je ne crois pas?

2290

PAR Dre AGATHE CROTEAU :

Bien, j'ai pas présenté hier.

2295

PAR LE PRÉSIDENT :

Non, c'est ça. Alors laissez-moi, pour les fins de la transcription, vous présenter, vous permettez.

2300

Alors madame Croteau est médecin spécialiste en médecine du travail et titulaire d'un doctorat en épidémiologie. Elle fait partie de la Direction des risques biologiques et de la santé au travail de l'INSPQ depuis 1997. Elle a réalisé des travaux de recherche épidémiologique sur l'effet des conditions de travail durant la grossesse sur la prématurité. C'est bien ça?

2305

Et elle a également réalisé plusieurs synthèses systématiques et des méta-analyses afin de documenter l'effet de différentes expositions professionnelles et environnementales sur la santé.

Alors à vous la parole, madame Croteau.

PAR Dre AGATHE CROTEAU :

2310

Merci. Donc je suis ici aujourd'hui pour vous parler des effets sur la santé observés dans les populations vivant près des mines d'uranium.

2315

Ma présentation va porter, je vais d'abord vous faire une brève introduction. Ensuite, on va parler des études disponibles et des résultats de ces études qui vont porter principalement sur les cancers, soit les décès par cancer ou l'incidence des cancers.

2320

On va regarder un petit peu aussi ce qui a été étudié à propos des décès par des causes non cancéreuses, et d'autres effets sur la santé.

2325

J'aimerais d'abord vous dire quelques mots sur la part des études épidémiologiques. L'étude épidémiologique, c'est une étude d'observation sur des populations humaines en situation réelle d'exposition. C'est-à-dire qu'il y a des chercheurs qui vont identifier des gens qui sont exposés et mesurer certains effets à la santé chez ces personnes-là afin de les comparer avec des personnes non exposées.

2330

Il s'agit pas ici d'extrapolations tirées de modèles théoriques ou mathématiques, c'est vraiment des observations, et puis c'est aussi différent des études de laboratoire où on doit extrapoler nos résultats obtenus chez l'animal vers l'être humain.

2335

Par contre, ces études-là sont souvent très coûteuses, longues, il y en a peu puis elles ont des limites méthodologiques.

Par exemple, dans les limites méthodologiques qu'on rencontre fréquemment dans le domaine que j'ai parcouru, là, au sujet des mines d'uranium, il peut y avoir le fait que l'étude soit rétrospective plutôt que prospective. C'est-à-dire que les individus qui sont questionnés sur leur exposition peuvent être questionnés après l'apparition de la maladie, ce qui peut influencer leur façon de répondre à la question : à quoi avez-vous été exposé dans les années précédentes!

2340

Et puis parfois aussi, il y a d'autres facteurs de risque qui sont plus ou moins bien contrôlés par les chercheurs, soit que la donnée n'est pas recueillie ou est pas disponible. Et ce qui arrive aussi dans le domaine mines d'uranium et effets sur la santé, la plupart des études qu'on a pu trouver, c'était des études de la catégorie qu'on appelle des études écologiques.

2345

La particularité de ces études-là, c'est qu'au lieu de porter sur des sujets, sur des individus, elle porte sur des groupes d'individus, en ce sens qu'on connaît pas, pour chaque personne, son exposition; on connaît, pour une population, sur un territoire, un comté par exemple où il y a une mine d'uranium, on peut avoir les statistiques de mortalité de cette zone-là, de ce territoire-là.

2350 Ça fait que c'est des études qui sont moins précises puis qui ont plus de limites méthodologiques. Puis on sait pas non plus combien de temps les gens ont habité le comté en question avant que la maladie apparaisse ou que le décès survienne.

2355 Comment on a identifié les publications. On a fait des recherches dans les bases de données scientifiques comme MEDLINE, EMBASE, la base COCHRANE, pour tenter d'identifier des articles qui ont été publiés dans des publications scientifiques avec des comités de pairs, des comités de révision par les pairs.

2360 Cent quatre-vingt-quinze (195) publications ont été identifiées, publiées entre 1960 et 2012 qui concernaient les mines d'uranium et la santé humaine; dix-neuf (19) étaient des recensions d'écrits, un peu comme l'exercice que je fais ici aujourd'hui, et cent soixante-seize (176) étaient des études originales.

2365 Sur les cent soixante-seize (176), c'était une grande majorité d'études sur la santé des travailleurs miniers. Il y en avait seulement onze (11) sur la santé des populations qui résidaient près des mines d'uranium.

2370 La suite de la présentation va porter sur la santé de ces populations-là. Je tiens à repreciser que l'exposition, c'est pas des mesures de millisieverts, de ce type de mesure là, c'est vraiment le fait d'avoir résidé ou d'avoir eu une adresse au moment de son décès, qui était dans un endroit qui est proche d'une mine d'uranium.

2375 Les onze (11) études originales publiées entre 92 et 2012. C'est surtout des études américaines sur des territoires comme le Nouveau-Mexique, le Colorado, le Texas, une étude canadienne, on a deux (2) publications qui viennent de l'Espagne, une publication qui vient de l'Afrique et une étude ukrainienne.

2380 Neuf (9) des onze (11) études portent sur le cancer dont trois (3) qui ont aussi étudié les causes de décès non cancéreuses. Les deux (2) autres études, c'est une sur les anomalies chromosomiques et l'autre sur les effets néfastes sur la grossesse. Il y a sept (7) des onze (11) études qui sont de devis écologique.

2385 C'est des études qui portent sur des mines qui étaient en exploitation, souvent avant 1975 puis parfois même avant les années soixante, dans les années quarante-cinquante, ça peut remonter à des expositions assez anciennes.

Les gens étaient exposés, j'ai deux (2) études où des gens étaient exposés à résider à moins de huit cents mètres (800 m) de l'installation minière. La plupart du temps, c'était à l'intérieur

de quinze kilomètres (15 km), dans un rayon de quinze kilomètres (15 km), parfois trente kilomètres (30 km) étaient utilisés, mais la plupart du temps on parle de quinze kilomètres (15 km).

2390

Chaque étude a subi une analyse de sa qualité méthodologique à partir d'une grille d'analyse systématique, puis on lui a attribué un score. Les points ont été attribués pour les éléments suivants : le pays, est-ce que c'est un pays où les conditions de vie sont semblables à celles qu'on rencontre au Canada ou non; la période, quand la période de l'étude était ancienne, l'étude perdait des points; la sélection, la façon dont on a fait la sélection puis est-ce que les gens, la participation de la population visée, il y avait aussi des points là-dessus.

2395

La fiabilité de l'information relative à la santé, et puis la fiabilité de l'information relative à l'exposition minière. Il y avait aussi le contrôle des facteurs de risque autres que l'exposition minière, d'autres facteurs de risque comme le tabagisme, par exemple. Et puis la source de financement, l'étude perdait des points si elle était financée par l'industrie, comparativement à une étude qui était financée par des organismes gouvernementaux, des organismes subventionnaires habituels.

2400

Pour la synthèse des résultats, pour chacun des problèmes de santé étudiés, globalement, je vais me poser deux (2) questions : Est-ce qu'on a observé plus de risques, plus de cas, plus de décès? Et deuxièmement, l'autre question qui est bien importante, est-ce que j'ai confiance dans la mesure de résultat, dans le résultat qu'on vient de mesurer?

2405

C'est ce que j'appelle ici la force de l'évidence. On va classer la force de l'évidence soit en évidence forte ou évidence suffisante. Ça, ça peut correspondre à un niveau de confiance élevé ou modéré. Une suspicion, on fait juste suspecter, on a un niveau de confiance faible, mais on peut pas dire qu'on a rien trouvé non plus. Ou souvent, on va arriver à une conclusion qui dit que les données ne permettent pas de conclure.

2410

Pour établir la force de l'évidence, qui nous permet de savoir notre niveau de confiance envers le résultat, on va regarder quatre (4) éléments : la plausibilité biologique; la précision statistique, ce qui dépend, bon, du nombre de sujets dans l'étude et du nombre de cas; la validité qui dépend beaucoup de la qualité méthodologique des études; et puis la cohérence des résultats, on vérifie si les résultats se contredisent avec des tests, des tests statistiques conçus pour ça.

2415

Après avoir évalué avec des critères précis les quatre (4) éléments, on peut établir la force de l'évidence.

2420

Je vais passer maintenant aux résultats. Les décès par cancer. Sept (7) études ont examiné les décès par cancer, c'était le problème de santé le plus souvent étudié. Six (6) des sept (7) études étaient de devis écologique, une était rétrospective.

2425

Les études provenaient de différents pays, quatre (4) études américaines, deux (2) espagnoles, une canadienne.

2430

Pour certains cancers, on a pu faire des méta-analyses parce qu'il y avait assez d'études qui avaient examiné ce cancer-là. Puis la méta-analyse, elle nous permet de faire une sorte de moyenne des résultats des différentes études, qui tient compte de l'effectif de chaque étude et de la qualité des études.

2435

On va regarder en premier les cas de décès par cancer du poumon. Le résultat de la méta-analyse dans les populations qui vivaient près d'une mine d'uranium montrait qu'il y avait vingt pour cent (20 %) de plus de décès par cancer du poumon que dans une population de référence.

2440

Maintenant, l'autre étape c'est de regarder les résultats séparément pour les hommes et les femmes. Donc on a regardé les résultats publiés, ces études-là publiaient des résultats pour les hommes, pour les femmes, on les a combinées de façon distincte.

2445

Chez les hommes, on a une augmentation de trente et un pour cent (31 %) du risque de cancer du poumon, puis chez les femmes il y avait pas d'augmentation du risque, il y avait même un petit peu moins de cancer du poumon que dans la population de référence.

2450

Selon les chercheurs, ces résultats différents pour les hommes et les femmes s'expliqueraient par l'exposition des hommes au travail dans les mines d'uranium; on parle ici de mines d'uranium pas modernes, là, entre guillemets, là, on est dans des études qui ont porté sur des mines en exploitation avant 1975, souvent avant 1960.

2455

Et puis les résultats, comme nous notre objectif c'était d'évaluer l'effet, le risque de résider près d'une mine d'uranium, on a préféré regarder, continuer l'analyse à partir des résultats des femmes parce que les résultats des femmes représentent mieux l'effet de résider près des mines d'uranium, sans l'effet du travail minier.

2460

Parce que l'effet du travail minier, dans ces anciennes mines là, il est assez bien connu, on n'avait pas, notre mandat, c'était pas ça notre mandat, c'était vraiment l'effet de résider près des mines.

Donc on a un résultat pour les décès par cancer du poumon chez les femmes, qu'il n'y a pas d'excès de risque.

2465

Maintenant, c'est quoi le niveau de confiance qu'on a dans notre résultat, donc c'est ici qu'on va commencer à regarder la force de l'évidence.

2470 Bon, la plausibilité biologique, on a vu que les matières radioactives puis le cancer, c'est quelque chose qui est plausible dans la mesure où on a une exposition environnementale bien sûr.

La précision statistique dans ce cas-ci, elle était bonne, selon une mesure de la variance.

2475 La cohérence des résultats, elle était bonne aussi, à partir de deux (2) tests statistiques qui servent à mesurer l'hétérogénéité : un qui s'appelle le X^2 d'hétérogénéité puis l'autre c'est un I^2 , c'est deux (2) tests reconnus pour ces mesures-là.

2480 Et puis la validité, elle a été évaluée comme moyenne selon des scores de validité des études puis leurs faiblesses méthodologiques, puis aussi certaines analyses qui ont pu être réalisées pendant la méta-analyse et qui permettent d'évaluer l'impact des faiblesses méthodologiques sur le résultat.

2485 Ce qui nous donne que pour le cancer du poumon chez les femmes, une force de l'évidence, c'est-à-dire la crédibilité qu'on accorde à notre résultat, on a une bonne plausibilité biologique, une bonne précision statistique, une bonne cohérence, mais une validité moyenne. Ce qui nous amène au niveau évidence suffisante, c'est un niveau de confiance modéré. S'il y avait eu tout bon, on aurait pu avoir un niveau de confiance élevé, mais ici c'est suffisant mais c'est pour une absence d'augmentation du risque.

2490 Je referai pas pour les treize (13) méta-analyses toute la démarche de résultat qu'on vient de faire pour le cancer du poumon, c'est un petit peu un exercice pour vous montrer comment on procède pour chacun des cancers. J'ai ramassé dans un tableau les résultats des treize (13) méta-analyses. Puis on va regarder.

2495 Bon, la première question qu'on se pose, est-ce qu'il y a augmentation du risque, ici on a trouvé qu'il y avait une augmentation ou parfois une augmentation légère du risque pour quatre (4) types de cancer.

2500 La deuxième question maintenant, quel est le niveau de confiance qu'on peut avoir dans les résultats obtenus, quand il y avait des augmentations du risque.

2505 Dans un seul des quatre (4) cas, on arrivait à une conclusion qui était autre que non concluant. C'est-à-dire pour la faible augmentation du risque de leucémie, on arrivait à un niveau suspicion, qui est le niveau de confiance faible, mais c'est quand même mieux que d'arriver à un niveau où les données ne permettent pas de conclure.

Puis les trois (3) autres types de cancer ont obtenu un résultat non concluant, principalement parce qu'au niveau de la validité, de l'évaluation générale de la validité puis son impact sur les résultats arrivaient à un score de très faible, ce qui nous conduisait à un résultat non concluant.

2510 En somme, pour ce qui est des décès par cancer, on a fait treize (13) méta-analyses. Pour le cancer du poumon, on a une augmentation du risque chez les hommes qui serait attribuable au travail minier, mais il y a une évidence suffisante d'absence d'augmentation du risque chez les femmes.

2515 Pour ce qui est de la leucémie, on a observé une faible augmentation, elle est suspectée et non démontrée.

2520 Pour les onze (11) autres cancers, on arrive soit à une suspicion d'absence d'augmentation du risque ou soit les données ne permettent pas de conclure. Et puis c'est principalement à cause des problèmes de validité et de qualité des études que c'est aussi difficile d'arriver à des conclusions plus solides.

2525 Maintenant, on va regarder l'incidence sur la survenue des cancers. Ici, j'ai quatre (4) études puis c'est insuffisant pour faire des méta-analyses. On a une étude au Nouveau-Mexique qui a regardé plusieurs types de cancer puis le seul cancer qui montrait une augmentation significative des cas, c'était le cancer du poumon chez les hommes, ce qui est cohérent avec ce qu'on a pu observer pour les cancers du poumon, les décès par cancer du poumon.

2530 Au Niger, on a une étude qui a relevé des incidences annuelles de tumeur maligne puis ils peuvent comparer avec les taux de l'Afrique, puis c'était comparable avec les taux généralement observés en Afrique. C'était une étude sans groupe de comparaison, mais c'était dans une région minière.

2535 À Elliot Lake en Ontario, il y a une étude sur les leucémies infantiles puis quatre (4) cas ont été observés, mais à partir des taux de l'Ontario cinq (5) cas étaient attendus, il y en a un de moins que ce qui était attendu.

2540 En Ukraine, dans deux (2) villes qui étaient exposées depuis les années cinquante, ils ont pu observer des excès statistiquement significatifs de cancer du poumon, du sein, du rein et de la leucémie. Mais les auteurs expliquent leurs résultats par l'effet du travail dans les mines et aussi des usines de transformation de l'uranium dans ces villes-là, et par la faiblesse des normes de sécurité et de protection contre la radioactivité qui avait cours dans l'ex-Union soviétique, puis c'était la période de la course aux armements nucléaires.

2545 Maintenant, pour ce qui est des décès par cause non cancéreuse. Ici, il y a trois (3) études, encore ici c'était insuffisant pour faire une méta-analyse. Il y a quelques excès statistiquement significatifs qui ont été retrouvés, mais chacun seulement dans une étude pour trois (3) causes de décès, soit la tuberculose, des accidents autres que par véhicule motorisé et le suicide.

2550 En gros, les résultats sont non concluants, plausibilité biologique c'est faible, là, en rapport avec un effet de la radioactivité. C'est pas des problèmes de santé qu'on s'attend d'observer lors d'une exposition à la radioactivité, c'est des problèmes qui sont habituellement liés aux inégalités sociales. Les études présentaient des faiblesses méthodologiques puis aussi il y avait une faible cohérence parce qu'on n'avait pas deux (2) études qui ont trouvé le même excès.

2555 Les autres effets. Une étude a examiné les aberrations chromosomiques et l'autre, des effets néfastes sur la grossesse.

2560 Pour ce qui est des aberrations chromosomiques, c'était une petite étude, vingt-quatre (24) sujets qui avaient été exposés pendant dix (10) ans, qui avaient habité à moins de huit cents mètres (800 m) d'une mine d'uranium, d'un site de mine ou de déchets miniers, et puis les sujets étaient comparés à d'autres qui étaient à plus de dix kilomètres (10 km) des sites miniers.

2565 Puis on examinait sur leurs cellules, à partir de prises de sang, ils ont examiné leurs cellules, leur noyau cellulaire et l'ADN, puis il y avait pas de différence d'emblée au niveau des sujets qui habitaient proche des mines et ceux qui habitaient plus loin.

2570 Par contre, après avoir fait une analyse par stimulation, d'avoir bombardé les cellules, les échantillons avec des rayons gamma, ils ont vu que ceux qui résidaient plus proche réparaient moins bien, ils avaient un petit problème, ils réparaient moins rapidement les cellules, l'ADN. C'est pour ça qu'on arrive, les résultats suggèrent une réponse anormale de la réparation de l'ADN.

2575 Puis l'autre étude, c'est sur les effets néfastes sur la grossesse. C'est dans une communauté Navajo au Nouveau-Mexique entre 1964 et 82, pour une mine qui était en exploitation entre 1940 et 75. Plusieurs catégories d'exposition ont été examinées, soit le travail du père à la mine ou l'exposition résidentielle du père et résidentielle de la mère, puis c'était soit de résider près de la mine ou près du site de déchets miniers; puis près, dans cette étude-là, ça voulait dire à moins de huit cents mètres (800 m).

2580 Dans l'étude, le seul excès statistiquement significatif qui a été observé, c'est certains effets néfastes sur la grossesse qui étaient principalement occasionnés par un plus grand nombre de dysplasies de la hanche et décès infantiles pour le groupe qui était représenté par les mères, lorsque les mères résidaient près d'un site de déchets miniers.

2585 Donc avec une seule étude pour les problèmes de réparation d'ADN et pour les effets sur la grossesse, ça nous amène à pas pouvoir conclure autre chose que les données sont insuffisantes pour conclure.

2590 Maintenant, en conclusion générale de tout ça, c'est que les études sur des populations résidant près des sites miniers ont pas pu démontrer d'effets néfastes sur la santé. Il y a une méta-analyse pour treize (13) types de décès par cancer et ce qu'on a pu observer, c'est une faible augmentation du risque de leucémie qui est suspectée, mais on n'a pas pu associer le fait de résider à proximité d'un site minier avec un risque accru de cancer ou d'autres problèmes de santé.

2595 Mais à l'exception des décès par quelques types de cancer, les données ne permettent pas de conclure, puis d'autres recherches sont nécessaires, surtout des recherches qui seraient faites avec des conditions plus actuelles d'exposition.

2600 Même si, comme l'étude de faisabilité de la CCSN l'indiquait, ça prendrait des très très très grands nombres de sujets pour pouvoir peut-être trouver des excès dans ces études-là, mais en tout cas ce que je veux dire, c'est que ce serait difficile de réaliser des études assez puissantes pour trouver quelque chose dans cette situation-là.

2605 Maintenant, je voulais ajouter un petit quelque chose à propos de la synergie tabac-radon, cancer du poumon chez les mineurs de l'uranium. C'est deux (2) diapositives, c'est un petit peu en dehors de mon sujet mais c'est un petit peu pour illustrer qu'est-ce qu'on entend par une synergie plus qu'additive, sous-multiplicative, d'où ça vient, qu'est-ce que ça veut dire. En tout cas, j'espère que ça va pouvoir apporter un certain éclairage.

2610 Les données que je vais présenter, c'est des risques relatifs qui ont été tirés d'une analyse cas-témoins, qui a été tirée de trois (3) cohortes faites chez des mineurs de l'uranium en Europe; une étude française, une étude tchèque puis une étude européenne, puis c'est des données qui ont été utilisées par la CIRP pour faire certains calculs.

2615 Ici, l'exposition des mineurs est mesurée, là, par les "working level month". Tout à l'heure, ils ont utilisé l'unité alpha-mois pour cette mesure-là. Ça fait qu'on voit que c'est des, là j'ai pas pris tous les risques, j'ai pris les moins exposés qu'eux avaient observés. Ça fait que leur groupe de mineurs le moins exposé, c'était moins de cinquante (50) "working level month". Dans notre rapport, ça avait été traduit par niveau opérationnel-mois, puis il y avait aussi la traduction, là, des gens de la CCSN, unité-alpha-mois, là, que je connaissais pas, mais en tout cas, c'est ce concept-là.

2620 Et puis les plus exposés, c'est plus de quatre cents (400) unités-alpha-mois, c'est énorme, là, comme exposition chez ces mineurs-là. Il y en a qui avaient jamais fumé, il y a des ex-fumeurs que

2625 j'ai pas mis dans le tableau puis il y a les fumeurs et les ex-fumeurs depuis plus que dix (10) ans, mais les ex-fumeurs qui étaient ex-fumeurs depuis moins que dix (10) ans, ils les ont mis avec les fumeurs parce que leur risque était à peu près comparable. Ça fait qu'ici, on a tous les fumeurs, quelle que soit la quantité de cigarettes, en plus des ex-fumeurs qui ont cessé depuis moins que dix (10) ans.

2630 L'étude est faite à partir d'une analyse cas-témoins qui est tirée de ces trois (3) cohortes-là. Le risque relatif, c'est le rapport entre le risque des personnes exposées puis le risque des personnes non exposées.

2635 Donc si on commence par les non-fumeurs, ceux qui étaient exposés au niveau de plus de quatre cents (400) unités-alpha-mois de radon et de produits de dégradation du radon, là, on s'entend, je le dirai pas tout le temps, là, mais c'est à ça qu'on se réfère, il y avait sept (7) fois plus de chance d'avoir un décès par cancer du poumon.

2640 Puis si on regarde chez les mineurs qui étaient plus faiblement exposés, c'est quand même une plus faible exposition, c'est peut-être encore plus que les expositions qu'on risque de voir aujourd'hui, là, mais dans leur groupe le plus faiblement exposé, le fait de fumer multipliait le risque par sept (7) fois.

2645 Quand on dit que c'est sous-multiplicatif, c'est que le risque de ceux qui étaient fumeurs en plus d'être très exposés aux produits de dégradation du radon, lui était de trente-six (36) fois. C'est juste que trente-six (36) c'est plus petit que cinquante et un (51) qui serait la multiplication des deux (2) risques précédents, c'est ça qu'on veut dire quand c'est sous-multiplicatif.

2650 Et puis il y avait aussi une autre information, c'était le risque ajouté par chaque tranche de cent (100) unités-alpha-mois, cent vingt pour cent (120 %) de risque ajouté, ça fait un peu plus que doubler le risque à chaque tranche de cent (100) unités-alpha-mois dans cette étude-là parmi les gens qui ont jamais fumé; ça, c'est ce que rajoute comme risque le fait d'être exposé à un cent (100) unités-alpha-mois de plus.

2655 Chez les gens qui sont fumeurs, le fait de rajouter cent (100) unités-alpha-mois, ça nous ajoute soixante-dix pour cent (70 %) de risque de plus, ça double pas le risque; ici c'est moins que doubler, puis ici c'est un peu plus que le doubler. Ça fait qu'on a l'impression que chez les non-fumeurs, l'effet du radon est pire que chez les fumeurs mais ça, c'est un petit peu une distorsion de la réalité qu'on va voir un peu plus loin.

2660 Là, j'ai essayé d'estimer le nombre de décès à vie, si on avait quatre (4) groupes de sept mille (7000) personnes. Ici, pour les fins de l'exercice, nos personnes qui sont non-fumeurs puis

2665 qui sont les plus faiblement exposées, sur sept mille (7000) personnes, le risque à vie de décès du cancer du poumon ce serait une centaine de décès, un point quatre pour cent (1,4 %).

2670 Ça, ce chiffre-là, ça vient de trois (3) données qui viennent de la Société canadienne du cancer, à partir des données comme il y a un homme sur treize (13) qui va décéder de cancer du poumon, puis que quatre-vingt-cinq pour cent (85 %) des décès par cancer du poumon sont chez les fumeurs et qu'il y aurait vingt-deux pour cent (22 %) de tabagisme chez les hommes.

2675 À partir de ces trois (3) données-là, on peut reconstruire les chiffres puis arriver chez des non-fumeurs à un point quatre pour cent (1,4 %) de décès par année. Ça fait que sur nos sept mille (7000), il y aurait cent (100) décès par cancer du poumon.

Si on a aussi sept mille (7000) non-fumeurs mais exposés très fortement dans les mines aux produits de dégradation du radon, j'arrive à neuf point trois pour cent (9,3 %) ou à six cent quarante-huit (648) décès.

2680 Maintenant chez les fumeurs. Chez les fumeurs qui sont peu exposés aux produits de dégradation du radon mais exposés en tant que fumeurs puis ex-fumeurs de moins de dix (10) ans, il y aurait six cent soixante-trois (663) décès, on avait encore ici un groupe de sept mille (7000) personnes qu'on suit toute leur vie.

2685 Et le groupe qui est à la fois exposé au tabac et au radon, là on arrive à un nombre de deux mille quatre cent quarante et un (2441).

2690 Ces multiplications-là, ça vient des risques relatifs qu'on a observés tout à l'heure auxquels j'ai apporté une correction parce que c'est tiré d'études cas-témoins, et puis quand on utilise une étude cas-témoins pour estimer un risque relatif, l'étude cas-témoins, elle nous fournit une mesure qui s'appelle le rapport de cote, puis un rapport de cote, c'est une bonne approximation du risque relatif dans la plupart des cas, sauf dans certains cas quand c'est une maladie qui est fréquente.

2695 Donc particulièrement pour notre risque relatif de tout à l'heure de trente-six (36) fois plus, ça correspond pas vraiment à trente-six (36) fois plus, il faut le corriger un peu pour avoir une meilleure idée. Là, je rentrerai pas dans les calculs qui ont été utilisés, là, mais c'est un peu pour corriger l'effet de la différence entre un vrai risque relatif puis la mesure qu'on peut obtenir à partir d'un cas témoin.

2700 Ça fait que si on regarde les cas ajoutés par l'exposition au radon, dans les non-fumeurs, c'est cinq cent quarante-huit (548) cas de plus chez les non-fumeurs et mille sept cent soixante-dix-huit (1778) cas de plus parmi les fumeurs. Ici, on parle de deux (2) groupes de sept mille (7000), mettons si on avait quatorze mille (14 000) personnes, là, quatorze mille (14 000) non-

2705 fumeurs puis quatorze mille (14 000) fumeurs, ça serait les cas ajoutés par cette exposition-là qui est exclusivement élevée, là, je le redis toujours, là.

2710 Ça fait que contrairement à tout à l'heure, on peut plus dire que c'est pire pour un non-fumeur d'être exposé au radon, on ajoute plus de cas aux fumeurs qu'aux non-fumeurs en termes d'addition de cas. Ça fait que c'est pour ça que la synergie elle est plus qu'additive, on en ajoute plus quand on combine les deux (2) expositions.

2715 Si on regarde maintenant dans l'autre sens, c'est un peu la même chose, les décès ajoutés par le tabagisme, cinq cent soixante-trois (563) cas de plus chez les mineurs les moins exposés et puis dix sept cent quatre-vingt-treize (1793) cas de plus chez les mineurs les plus exposés.

2720 Donc le fait de fumer ajoute plus de cas chez les personnes qui sont fortement exposées à la mine. La même chose s'observe, le fait d'être exposé à la mine ajoute plus de cas chez les personnes qui sont fumeurs.

2725 Ici, j'ai les références des études, là, la première référence, c'est l'étude, le groupe de CIPR qui se sont basés beaucoup sur les résultats publiés, là, de l'Europe, l'analyse de cas-témoins dans les cohortes de mineurs européens.

2730 Ça fait que j'espère que ça a pu peut-être aider à la compréhension, c'est quand même quelque chose d'un petit peu plus difficile à comprendre en général ces synergies-là. Merci!

PAR LE PRÉSIDENT :

2735 Alors je vous remercie docteur Croteau.

**ÉVALUATION GÉNÉRIQUE DES EXPOSITIONS ET DES RISQUES ASSOCIÉS
AUX SUBSTANCES CHIMIQUES PRÉSENTES DANS LES RÉGIONS URANIFÈRES**

2740 **PAR LE PRÉSIDENT :**

2745 J'inviterais maintenant madame Marie-Hélène Bourgault. Alors madame Bourgault, on vous écoute!

2750

PAR Mme MARIE-HÉLÈNE BOURGAULT :

2745 Alors bonjour, je vous remercie une fois de plus de m'avoir invitée à faire cette présentation qui porte sur les résultats d'une évaluation de risque que nous avons faite à l'INSPQ suite à un mandat que nous avons reçu d'un groupe de travail chargé d'étudier l'effet des mines d'uranium dans le cadre des projets miniers sur la Côte-Nord.

2750 Donc le rapport était divisé en trois (3) parties, docteur Croteau vous a présenté les résultats de la première partie, moi je vais vous présenter ceux de la deuxième, à savoir l'évaluation de risque génétique lié à des expositions associées aux substances chimiques présentes dans les régions uranifères.

PAR LE PRÉSIDENT :

2755 Vous avez dit génétique mais c'est générique, je crois?

PAR Mme MARIE-HÉLÈNE BOURGAULT :

2760 J'ai dit ça, ah merci de me corriger, générique, rien à voir avec la génétique effectivement.

PAR LE PRÉSIDENT :

Oui, bien, pour les fins de la transcription, je trouvais que c'était mieux.

2765 **PAR Mme MARIE-HÉLÈNE BOURGAULT :**

Oui, c'est très important, oui, merci.

2770 Donc je vais vous présenter les objectifs du travail, un survol de la méthodologie; les résultats vont être divisés en deux (2) parties, soit la variabilité des risques que nous avons obtenue et plus précisément les risques ayant trait aux mines d'uranium, donc à la contribution des mines d'uranium sur les risques des populations. Et je vais conclure avec des faits saillants.

2775 Donc au niveau de l'évaluation générique des risques, l'objectif était d'évaluer à partir des données sur les concentrations de substances chimiques présentes dans l'environnement de régions uranifères, qu'elles soient assujetties ou non à l'exploitation, au Canada ou ailleurs dans le monde, de présenter la variabilité des expositions et des risques encourus par une hypothétique population avoisinante.

2780 Donc ce que nous avons fait, c'est une revue de la littérature où on a relevé les articles scientifiques qui traitaient de contamination environnementale dont les auteurs avaient évalué des concentrations par exemple dans l'eau, le sol et l'air de régions uranifères, et qui nous présentaient ces contaminations environnementales là.

2785 Et nous avons transformé les données de contaminations environnementales en des données d'exposition et de risque que pourrait encourir une population qui pourrait être établie sur ces territoires-là. Donc c'est pour ça que je parle d'une hypothétique population avoisinante, c'est-à-dire qu'on n'avait pas une population réellement exposée à ces contaminants-là.

2790 Dans un deuxième temps, comme je l'ai un peu exposé en introduction, on a voulu évaluer la contribution théorique de l'activité minière uranifère.

2795 Donc au niveau de la méthodologie! Nous avons fait une revue de la littérature en août 2010 et nous avons refait une mise à jour en juin 2011, en fait, nous avons établi une veille scientifique de juin 2011 à mars 2012 pour aller chercher des données qui pouvaient être publiées plus récemment.

2800 Dans les bases de données qu'on a consultées, on a couplé quatre (4) concepts, soit l'uranium et ses descendants, le concept d'exploitation minière, d'environnement et de concentrations. Donc nous avons retenu les articles qui traitaient à la fois de ces quatre (4) concepts.

2805 Ce qui nous a menés à obtenir mille huit cent vingt-cinq (1825) articles scientifiques dans les trois (3) bases de données consultées. On a fait une sélection de ces articles-là dont les critères étaient qu'ils devaient effectivement traiter de mines d'uranium, ils devaient être rédigés en français ou en anglais et ça devait être des études environnementales originales, donc pas des revues de la littérature ou des données environnementales citées d'une autre étude.

2810 Ensuite, nous avons voulu sélectionner certains articles seulement qui pourraient être utilisés pour notre scénario d'exposition. Donc notre critère de sélection, les études devaient avoir été effectuées après 1990; 1990 a été choisi parce que c'était l'année de l'entrée en vigueur du Règlement sur la radioprotection et la limite de dose de un millisievert (1 mSv) par année.

2815 Les données devaient avoir été prises en dehors des limites de la mine, donc en dehors des frontières de la mine pour représenter l'exposition environnementale.

 Aussi, nous avons des données dans toutes sortes de vecteurs environnementaux et on a retenu ceux que l'on jugeait représentatifs d'une exposition humaine. Donc par exemple, si on avait des données de contamination de radium chez les nénuphars, on n'a pas retenu les nénuphars

2820 parce qu'on a dit que dans notre scénario d'exposition, ils ne seraient pas ingérés en tant qu'aliment.

2825 Donc on a aussi retenu les contaminants qui étaient en lien avec les mines d'uranium. Donc par exemple les radio-isotopes d'origine artificielle, comme par exemple le silicium 137, n'étaient pas retenus dans notre analyse.

2830 Donc ces critères-là nous ont permis de sélectionner cinquante-trois (53) articles supplémentaires, et c'est à partir de ces cinquante-trois (53) articles-là qu'on a pu établir nos doses d'exposition, calculer nos doses d'exposition et établir la variabilité des risques que je vais vous présenter un peu plus tard.

2835 Un mot sur le scénario d'exposition. En fait, à l'INSPQ nous publions des lignes directrices pour l'évaluation des risques toxicologiques dans lesquelles est établie la base de nos scénarios d'exposition à utiliser lorsqu'on veut calculer des doses d'exposition. Donc nous nous sommes fiés aux lignes directrices.

2840 Toutefois, nous les avons adaptées, en collaboration avec la Direction de la santé publique de la Côte-Nord. On les a adaptées pour avoir trois (3) types d'utilisation du territoire : le premier que l'on appelait un scénario de type urbain, utilisateur de la ressource et un scénario de type autochtone.

2845 Ce qui différencie ces trois (3) scénarios-là principalement, c'est les fractions d'ingestion des aliments d'origine locale. Donc par exemple, vous pouvez voir ici fraction de poissons d'origine locale, pour le scénario autochtone, nous l'avons établie à cent pour cent (100 %), donc ça veut dire que les individus de ce scénario-là consommeraient tous leurs poissons d'origine locale, ils n'iraient pas les acheter au supermarché, par exemple.

2850 Et les utilisateurs de la ressource le font de façon occasionnelle, donc nous l'avons établie à cinq pour cent (5 %).

Il y a les temps quotidiens passés à l'extérieur également qui sont plus élevés pour le scénario autochtone.

2855 Les résultats que je vais vous présenter par la suite, ce sont ceux qui ont trait au scénario autochtone.

Rapidement, nous avons calculé deux (2) types de doses d'exposition, soit les doses d'exposition liées aux contaminants radiologiques que nous avons établies en millisieverts par

2860 année, et celles des contaminants de nature chimique donc qui n'ont pas de propriété radiologique, nous les avons exprimées en microgrammes par kilogramme de poids corporel d'individu par jour.

2865 Nous les avons comparées à des valeurs de référence, principalement pour identifier des contaminants et des voies d'exposition qu'on jugeait prioritaires ou importantes à regarder par la suite. Donc c'était notre base de comparaison, la valeur du un millisievert (1 mSv) par année et les valeurs de référence propres à chacune des substances chimiques.

2870 Comme par exemple, hier je vous ai parlé dans le cas de mon exemple de toxicité de l'uranium au niveau chimique, que la valeur de référence était de point six microgramme par kilo (0,6 µg/kg) par jour pour la toxicité rénale, eh bien, c'est celle-là que nous avons utilisée dans notre scénario d'exposition.

2875 Ce qui nous a permis d'établir un indice de risque. Donc quand je parle d'indice de risque dans la présentation, je fais référence à la fois à un indice de risque de type radiologique qui a un indice de risque chimique, donc ce qu'on a fait, c'est qu'on a divisé la dose d'exposition par la valeur de référence.

2880 Au niveau de la variabilité des risques que nous avons obtenue! Le graphique est très petit, j'en suis consciente, mais c'est un peu pour vous montrer, de façon générale, ce que nous avons fait. Donc nous avons pris les données moyennes qui étaient publiées dans chacun des articles scientifiques.

2885 Ici, on a les étendues d'indices de risque radiologiques pour l'ingestion d'eau. En bas, vous allez retrouver les contaminants chimiques qui ont été mesurés par les auteurs des études retenues. On a mis les doses, en fait, ce qu'on veut illustrer ici, c'est la distribution de ces valeurs de doses là que nous avons calculées.

2890 En rouge, c'est les risques qu'on a appelés les données terrains, en fait, qui sont les données pour les groupes qui sont exposés à la fois au bruit de fond puis à l'influence de la mine.

2895 En vert, ce sont les groupes qui sont seulement exposés au bruit de fond seulement, donc on voulait voir la variabilité des risques de façon générale. Ici, on peut voir en pointillé la limite de un millisievert (1 mSv). On a donné la dose minimale, maximale, la dose médiane, le nombre de données environnementales qui étaient disponibles pour calculer la dose; ici, dans le cas, c'était sept (7), le nombre qui dépassait un millisievert (1 mSv).

Donc en somme, ce qu'on a pu tirer, là je vous montre un schéma pour l'ingestion d'eau mais je vais vous en parler un peu loin, on avait huit (8) autres vecteurs comme ça. Je vous présenterai pas toutes les distributions, c'est un exemple. En gros, elles se ressemblaient beaucoup et on

2900 pouvait dire qu'en général les données, les distributions des groupes exposés chevauchaient celles des groupes non exposés, donc il y avait pas de différence, là, entre les distributions.

2905 À ce moment-ci, on pouvait pas conclure sur la contribution de la mine parce que ce sont des données qui proviennent de plusieurs contextes, ça fait qu'on peut pas les comparer entre elles, mais ça nous donnait déjà une suspicion que peut-être en général le bruit de fond était quand même important dans les régions uranifères, c'est un indice qui nous indiquait ça, que le bruit de fond était important.

2910 En général, la distribution des données canadiennes était inférieure aux données internationales aussi.

2915 Donc ce que je vais faire maintenant, c'est que je vais transposer toutes les données pour vous illustrer un peu ce qu'on a obtenu comme résultats. Les données médianes ici, je vais les transposer sur une matrice pour vous permettre de voir un portrait plus général.

2920 Donc ça, c'est ma matrice à proprement parler. Ici, ce sont les vecteurs qui ont été retenus au scénario d'exposition et pour lesquels nous avons des données aussi. Donc l'air intérieur – je m'excuse pour les acronymes, je vais les définir – poissons et fruits de mer, les fruits, l'air extérieur, les légumes racines, l'eau. Ici, c'est un vecteur composite qu'on a appelé le sol, le roc, les résidus et les minerais, les autres légumes, et les viandes et œufs. Donc on en avait neuf (9).

2925 Pour les contaminants radiologiques, on avait dix (10) isotopes radioactifs plus des mesures de la radiation gamma.

2930 Les médianes que je vais vous présenter, ça s'applique à la fois pour les groupes exposés ou non exposés, il y a pas de différenciation, c'est un portrait des risques dans les régions uranifères.

2935 Lorsque vous allez voir une médiane en rouge, ça veut dire qu'elle dépassait la valeur d'un millisievert (1 mSv); lorsqu'elle était en jaune, elle était entre point un (0,1 mSv) et un millisievert (1 mSv); et en vert, c'était inférieur à point zéro zéro un millisievert (0,001 mSv) par année.

2940 Donc l'uranium dans l'eau, c'est ce qui a été le plus recherché par les auteurs des cinquante-trois (53) études que nous avons retenues. Il y avait quatre-vingt-dix-sept (97) données disponibles sur les cent trente (130) pour l'évaluation du risque radiologique.

2945 Il y avait aucune donnée d'eau potable, c'était toutes des données d'eau de surface, soit des lacs ou des rivières. Donc en tout, les données dans l'eau, ça représentait le tiers des données assemblées.

2940 Ensuite, c'est le radium dans les poissons et les fruits de mer qui a été plus recherché, quatre-vingt-une (81) données environnementales. Dans cette catégorie des poissons et fruits de mer, on a inclus un scénario assez conservateur qu'on appelait ingestion d'os de poissons.

2945 On a discuté à savoir si on retenait parce qu'on avait des données dans les os de poisson, on se demandait si on les retenait ou pas, on les a retenues parce qu'on sait que ça peut être intégré à l'alimentation de certaines recettes préparées avec des poissons en entier; par contre, on est conscient, là, que c'est un scénario très conservateur.

2950 Les poissons et les fruits de mer aussi c'était la somme de toutes les données, ça représentait le tiers aussi des données assemblées. Donc ensemble, l'eau et les poissons-fruits de mer, c'était le deux tiers de toutes les données qu'on a obtenues dans la littérature sur la contamination environnementale et pour lesquelles on a retenu les données pour nos scénarios d'exposition. Donc c'était des vecteurs qui étaient surreprésentés.

2955 Le radium 226 puis l'uranium 238, c'est également encore les deux (2) radionucléides les plus recherchés dans le vecteur des sols, résidus et minerais avec vingt-cinq (25) et vingt-sept (27) données.

2960 Les vecteurs les moins souvent analysés, ce sont les autres aliments en dehors des poissons et fruits de mer comme les fruits, les légumes racines, les autres légumes, les viandes et les œufs, avec une seule donnée au niveau de l'uranium pour les viandes et les œufs.

2965 En ce qui concerne l'air intérieur et l'air extérieur, il y a seulement des mesures de radon qui étaient disponibles. Et dans l'air extérieur, on a aussi une mesure de rayonnement gamma dans l'air ambiant.

2970 Donc la matrice est faite en sorte qu'on a une espèce de gradient au niveau de l'ampleur de l'exposition qui part d'en haut à gauche vers en bas à droite où on voit que les données les plus élevées concernent le radon dans l'air intérieur. On a une mesure médiane de neuf point cinq millisieverts (9,5 mSv) par année, ce qui correspond à à peu près cent becquerels par mètre cube (100 Bq/m³) d'exposition continue pour une population.

2975 Les poissons et les fruits de mer, je vais y revenir un peu plus tard, mais cette valeur-là était élevée en raison de l'ingestion de moules de rivière qui avaient été prélevées dans des régions uranifères en Australie.

Donc il faut garder en tête que c'est quand même des scénarios conservateurs, qu'il y avait aucune donnée d'eau potable, puis que l'ingestion de poissons et fruits de mer comprenait l'ingestion de poissons dans leur entièreté.

2980 On a fait le même exercice pour les substances de nature chimique. On avait encore moins de vecteurs, donc on n'avait aucune donnée de substances chimiques dans l'air, on n'avait que l'eau et les aliments.

2985 On avait beaucoup de données pour l'uranium, en fait, ce sont les mêmes que tout à l'heure, c'est juste qu'on a calculé la version chimique de l'exposition et du risque.

Quelques autres contaminants ont été recherchés, comme l'arsenic, le cadmium, le sélénium, le molybdène, le mercure et le plomb.

2990 Il y avait deux cent soixante-trois (263) valeurs en tout de données qu'on a calculées. La plupart de ces données-là de nature chimique, ils ont été évalués ces éléments-là dans des études effectuées en sol canadien.

2995 Maintenant, au niveau de la contribution des mines, on est reparti de nos cinquante-trois (3) articles. On a regardé les articles dont les auteurs présentaient à la fois des données terrains et des données témoins dans le même article pour qu'on puisse les comparer entre elles.

3000 Donc il y en avait seulement treize (13) qui ont été choisies; sept (7) au Canada, cinq (5) en Saskatchewan, deux (2) en Ontario sur les anciennes mines de Elliot Lake, deux (2) en Australie, une (1) en Inde, une (1) au Portugal, une (1) en Pologne et finalement une (1) en Allemagne.

Comment on a pu évaluer la contribution de la mine, bien, on a retenu le maximum que l'auteur nous a donné pour sa donnée terrain, le minimum terrain; même chose pour le témoin, le maximum témoin, le minimum témoin; puis on a fait la différence entre les deux (2).

3005 Donc ça, c'est un cas de figure où on considérait qu'il y avait une influence de la mine, c'est-à-dire que quand on faisait la différence entre l'indice de risque terrain et l'indice de risque témoin, c'était plus grand que zéro, donc on considérait que cette donnée-là était influencée par la mine.

3010 Le cas de figure suivant, c'est qu'il y avait pas d'influence de la mine, donc les données terrains étaient moins, finalement, se chevauchaient, puis on pouvait pas voir une différence qui pouvait être attribuable à la mine.

3015 Ce que ça nous a donné pour le résultat, il faut dire que, comme je vous ai dit tout à l'heure, l'eau et les poissons et fruits de mer c'était les deux (2) vecteurs les plus recherchés par les auteurs des études, donc évidemment, tout ce qu'on a obtenu dans nos treize (13) études, ce ne sont que des données qui concernent l'eau de surface, les poissons, muscles de poissons, les os de poissons et les moules, les moules exclusivement échantillonnées en Australie.

3020 Donc ce qui est indiqué ici par les pointes de tarte, c'était la proportion, on les a appelées delta indice de risque, donc le différentiel, là, qui serait attribuable à la mine lorsqu'il était égal à zéro. En vert, ça veut dire qu'il y avait pas d'influence de la mine; en jaune et en rouge, ça veut dire qu'il y en avait une dans la proportion de tous les deltas d'indice de risque que nous avons calculés.

3025 Comme par exemple pour l'eau de surface, il y en avait quatre-vingt-neuf (89), vingt-six pour cent (26 %) présentait pas d'influence de la mine; soixante et un pour cent (61 %) en présentait une mais inférieure à un millisievert (1 mSv) par année; treize pour cent (13 %) en présentait une supérieure à un millisievert (1 mSv) par année.

3030 Donc je dirais que c'est entre le quart et le tiers des données présentait pas d'influence de la mine, le reste en présentait.

3035 La proportion la plus grande d'influence de la mine où on avait les ampleurs étaient les plus élevées en termes de doses, c'était pour les os de poissons.

3040 Maintenant, je vais présenter un peu plus spécifiquement les données qui sont illustrées en rouge sur les graphiques, dont les dépassements. Pour l'eau de surface, on avait trois (3) études dont les données, une fois transformées en termes d'exposition et de risque, la contribution était plus élevée qu'un millisievert (1 mSv) par année. Donc une étude faite au Canada, en Ontario, une étude sur un site inactif; une étude au Portugal, un site inactif; et une étude polonaise aussi.

3045 Donc les éléments considérés, c'était l'uranium – quand je mets juste U, ça veut dire que c'était l'uranium, volet chimique, sinon j'aurais uranium 238.

3050 Donc les étendues qu'on peut voir ici sont pas très élevées, plus haut que un millisievert (1 mSv), sauf pour l'étude portugaise où on va un peu plus haut, il y avait sept (7) données de dépassement, c'est ça, sept (7) données qui dépassaient.

3055 Pour les poissons, ce n'est que des études canadiennes, donc en Saskatchewan, un site inactif où on avait des dépassements pour l'uranium, le sélénium et le cadmium, puis un site encore actif au niveau du sélénium.

3055 Pour les autres poissons, c'est là que l'ampleur des dépassements est plus élevée mais c'était un peu attendu aussi étant donné le fait que c'est un scénario assez conservateur, puis que les radionucléides s'accumulent dans les os. C'était des sites inactifs sauf un seul pour le sélénium, un site actif. Donc ça, c'était l'indice de risque chimique.

3060 Au niveau des moules en Australie, il y avait un site encore actif, l'autre site inactif. C'est des dépassements pour les radionucléides donc de un millisievert (1 mSv), des dépassements qui vont jusqu'à deux point vingt (2,27).

3065 Je voulais aussi souligner que ça c'était pour le scénario de type autochtone, donc quand on utilise les autres scénarios, les dépassements proviennent principalement des os de poissons parce qu'il faut diviser par vingt (20) la valeur obtenue. Donc il y a certains dépassements comme ici qui subsistent lorsqu'on utilise encore le scénario de type utilisateur du territoire.

Puis pour l'eau de surface, bien, il n'y a pas de changement, là, on considère que tous les types de scénarios utilisent la même eau à la même fréquence.

3070 Donc ce qu'on a pu ressortir de notre analyse, c'est qu'il y a une variabilité importante du bruit de fond régional qui est quand même assez élevée; que les données canadiennes sont plus faibles en général que les données internationales, qu'on a des risques théoriques assez élevés pour l'inhalation de radon et l'ingestion d'os de poissons et de moules, peu importe le fait que la région uranifère soit assujettie ou non à l'exploitation.

3075 Mais on n'a pas pu dégager une contribution des mines à partir des distributions que je vous ai présentées.

3080 On a des données, par contre, qui sont limitées dans l'eau, les poissons et les moules, qui nous indiquent que les mines pourraient contribuer à l'exposition de la population pour l'ingestion d'uranium, de radium, de polonium, de plomb, de sélénium, d'arsenic et de cadmium, et que cette contribution, dans des circonstances bien spécifiques, pourrait engendrer des dépassements de valeurs de référence.

3085 Je vous remercie de votre attention.

PÉRIODE DE QUESTIONS
QUESTIONS DE LA COMMISSION

3090 **PAR LE PRÉSIDENT :**

3095 Merci madame Bourgault. Alors je vais ouvrir la période de questions! Joseph!

PAR LE COMMISSAIRE :

3100 Madame Bourgault, je vais vous poser certaines questions après votre collègue, mais je tiens quand même à vous dire que certains de mes collègues ont constaté ou m'ont dit que j'avais été particulièrement dur avec vous hier. Si je l'ai été, je m'en excuse, c'est parce que je voulais juste comprendre, il n'est pas question d'avoir été dur ou pas dur, mais en tout cas, je vais essayer d'être plus mollo aujourd'hui pour compenser hier!

3105 Tout d'abord, docteur Croteau, je voulais vous demander, dans les études que vous avez conservées, vous avez bien dit qu'il n'y avait pas de mesures d'évaluation de l'exposition comme telles, c'était uniquement la distance qui avait été considérée, la distance séparatrice entre le lieu de résidence et la mine.

3110 Quel a été le point de coupure en termes de durée d'exposition?

Est-ce que vous avez exigé que les études aient considéré un minimum d'années d'exposition par exemple, que les personnes aient résidé au moins cinq (5) ans ou dix (10) ans proche de la mine?

3115 **PAR Dre AGATHE CROTEAU :**

Il n'y avait pas vraiment de point de coupure à ce niveau-là. Souvent, les études écologiques pouvaient pas donner cette information.

3120 C'est-à-dire que les études étaient basées sur des décès survenus dans le territoire en question, mais ils pouvaient pas dire combien de temps la personne avait résidé dans le territoire auparavant.

3125 **PAR LE COMMISSAIRE :**

Vous nous avez présenté les données relatives à l'augmentation du risque de cancer du poumon chez les hommes et chez les femmes. Comment vous expliquez la diminution en pourcentage que vous nous avez présentée chez la femme?

3130 **PAR Dre AGATHE CROTEAU :**

C'est une diminution qui n'est pas significative au point de vue statistique.

PAR LE COMMISSAIRE :

3135

Donc pour vous, en fait, c'est comme si...

PAR Dre AGATHE CROTEAU :

3140

C'est comme s'il n'y avait pas vraiment de différence.

PAR LE COMMISSAIRE :

3145

D'accord. Vous avez également, à l'aide de méta-analyses que vous avez réalisées, vous êtes arrivée à la conclusion que la leucémie avait une certaine force de l'évidence qui vous amenait à dire qu'il y a un lien suspecté et pourtant, dans vos conclusions et dans vos résumés, vous ne reprenez pas cet aspect.

3150

Est-ce que vous exigiez une force d'évidence, une certaine force d'évidence pour conserver ou pour reprendre ça dans vos conclusions et résumés?

PAR Dre AGATHE CROTEAU :

3155

Oui. C'est que le risque, sept pour cent (7 %) de plus de leucémie, c'est déjà très faible, puis le niveau de confiance envers ce qui a été rapporté au niveau de cette augmentation-là de leucémie est faible aussi.

3160

Dans le cas de suspicion, les conclusions venaient – dans le fond, ce que je dis dans mes conclusions, c'est qu'on n'a pas démontré d'augmentation de risque pour aucun problème de santé.

3165

Puis une suspicion de sept pour cent (7 %) d'augmentation de leucémie, c'est pas un excès de leucémie démontré. Ça permet pas de démontrer, ça permet juste de se poser la question d'être un petit peu plus suspicieux tout simplement, puis c'est pas quelque chose qui nous permet de faire une démonstration ou d'avoir des raisons raisonnables de craindre à ce niveau-là.

PAR LE COMMISSAIRE :

3170

D'accord. Peut-être madame Bourgault, dans la revue de la littérature que vous avez réalisée, vous nous avez présenté les mots clés à partir desquels vous avez entamé finalement la recherche.

3175 On peut quand même constater que le terme exposition ou exposition humaine ou
populationnel n'y est pas, est-ce qu'il y a une raison particulière pour laquelle vous avez écarté ce
qui peut sembler un mot clé qui pourrait être d'importance pour le genre de recherche que vous
faisiez?

PAR Mme MARIE-HÉLÈNE BOURGAULT :

3180 Oui, c'est très pertinent comme question. En fait, je ne l'ai pas présenté ici, parce que le
cœur de nos données concernait l'évaluation de risque à partir des concentrations
environnementales, mais effectivement, on a fait aussi une recherche avant de procéder pour
savoir qu'est-ce qu'il y avait dans la littérature en termes de doses exposition de risque calculées
par d'autres auteurs, et on a eu vraiment un très très faible nombre d'articles.

3185 Donc oui, on a fait cette recherche-là avec le mot exposition et le mot risque à la place du
mot contamination environnementale, mais on les a présentés dans le rapport, mais ici, j'ai focussé
plus sur les données pour lesquelles on avait une bonne masse de données, justement.

3190 **PAR LE COMMISSAIRE :**

Donc la question que je vous ai posée ce matin, je ne l'ai pas oubliée, je l'avais posée à
votre collègue docteure Croteau il y a deux (2) semaines, je vous la pose en deux (2) parties!

3195 Votre conclusion est somme toute le résumé de votre travail. Si vous aviez une réelle
conclusion à faire, en tenant compte notamment des incertitudes ou des limites de votre recherche,
à quoi vous arriveriez comme conclusion?

PAR Mme MARIE-HÉLÈNE BOURGAULT :

3200 Non, je ne serais pas prête à dire que notre conclusion n'est pas réelle. Elle a été établie en
fonction des mandats qui nous ont été confiés. Puis le mandat qu'on a eu, c'était de regarder la
variabilité des risques selon plusieurs contextes miniers, puis on l'a fait pour un groupe de travail
qui voulait s'approprier ces risques-là puis faire leur propre conclusion.

3205 Donc je vous dirais qu'on était limités jusqu'où on pouvait aller dans ces conclusions-là,
parce qu'on voulait fournir à ce groupe de travail là de l'information scientifique.

3210 Maintenant, je peux tenter de répondre à votre question, en disant ce qu'on a fait, c'est qu'à
partir de cette revue de littérature là, on a tenté d'identifier des vecteurs puis des contaminants
pour lesquels il fallait peut-être focuser notre attention, advenant le cas qu'il y ait une mine en
exploitation.

Donc c'est comme un premier palier, si vous voulez, d'analyse de risque par rapport aux mines d'uranium, vers quoi on devrait focuser notre attention.

3215

Les limites de doses puis les valeurs de référence qu'on a utilisées, c'était un point de repère pour nous permettre justement d'identifier des expositions qui pouvaient être à surveiller. Dans ce cas-ci, on a identifié l'ingestion de poisson, l'ingestion d'os.

3220

On a aussi identifié l'inhalation de radon, qu'on soit exposé à une mine ou pas, mais si on est en milieu uranifère, ça peut être quelque chose d'important à suivre, donc pour les programmes de suivi.

3225

Maintenant, c'est dur de se prononcer sur les risques réellement encourus par les populations qui habitent autour, parce qu'on n'a pas de données qui sont vraiment abondantes sur la littérature sur des mines modernes.

3230

Je l'ai mentionné pendant ma présentation pour les études en Saskatchewan, dans la revue de littérature réalisée par les pairs, je le répète, on avait cinq (5) études, donc c'est pas énorme.

3235

Ce qu'il faudrait faire, ce qui serait souhaitable en fait de réaliser, c'est des études plus précises avec des données modélisées pour un projet futur, en fait qui sont fournies par les promoteurs des projets, mais aussi avec des scénarios d'exposition – ce qu'on a voulu dire en fait aux directions de Santé publique, c'est d'utiliser des scénarios d'exposition qui soient le plus représentatifs de vos réalités régionales, puis de porter attention à des vecteurs qu'on a pu identifier comme l'ingestion de poisson, l'ingestion d'os.

3240

Il y a une autre comparaison qui, dans l'avenir, pourrait être souhaitable avec ce type d'exercice là, c'est de comparer avec d'autres types de mines, parce que là, on ne parle que des mines d'uranium; mais avec des mines bien établies, des mines de fer par exemple, bien, ça pourrait être intéressant de refaire le même exercice et de pouvoir comparer avec ce type de mine là.

PAR LE COMMISSAIRE :

3245

Vous avez répondu pas mal à la question, si on essaie d'aller un peu plus loin! Est-ce que, selon ce que vous avez entendu, les mines récentes, comparativement aux mines historiques ou aux mines abandonnées, est-ce qu'avec la technologie qui existe, les informations qui sont disponibles maintenant, peut-être que vous n'en avez pas pris connaissance, puis je veux pas vous prendre au dépourvu non plus, sentez-vous très à l'aise de répondre ou pas, jusqu'à quel point nous devrions craindre que votre conclusion s'avère juste? Et je vous la relis, je vous l'ai posée ce matin :

3250

3255

«Il apparaît qu'il existe une possibilité que l'exploitation uranifère engendre une exposition supplémentaire pour la population et que la valeur de un millisievert (1 mSv) par année ou que l'indice de risque soit supérieur à 1.»

3260

Est-ce que la Commission et la population devraient vraiment être très attentives à ça? Est-ce que vous avez, si je regarde un peu la grille que votre collègue a utilisée en termes de, enfin c'est pas le terme fiabilité, mais en termes de rigueur, en termes de solidité, en termes d'évidence, je pense que c'est le terme que vous avez utilisé, docteur Croteau, est-ce qu'il faudrait qu'on fasse une place importante à cet aspect-là?

PAR Mme MARIE-HÉLÈNE BOURGAULT :

3265

Je pense que les données utilisées par les pairs dans la littérature scientifique sur les mines modernes qui sont en opération aujourd'hui, il n'y en a pas eu beaucoup, donc ce serait quelque chose qui serait important d'obtenir.

3270

Je pense qu'on a fait un scénario plutôt conservateur, pas nécessairement irréaliste, plutôt plausible, mais plutôt conservateur. On obtient, oui, des risques qui peuvent être dépassés les «mines» de doses, mais on n'a pas de données suffisantes pour essayer de voir si un aspect plus réaliste, qu'est-ce que ça serait.

3275

Je parle toujours des articles scientifiques. Donc il nous manque ces données-là pour vraiment se prononcer. Moi, je vous ai présenté tout ce qu'on avait, c'était l'eau, les poissons, les fruits de mer, les moules, etc., mais il y a l'air, il y a les aliments, il y a le sol où là, on a l'inconnu. Donc on ne sait pas ce qui se passe.

PAR LE COMMISSAIRE :

3280

Une dernière question très ponctuelle! Vous nous avez parlé d'indice de risque 0, quand est-ce que nous avons un indice de risque 0?

PAR Mme MARIE-HÉLÈNE BOURGAULT :

3285

Bien, je me suis peut-être un peu mal exprimée. En fait, c'est pas du tout un indice de risque 0, on l'a appelé delta indice de risque 0, donc c'est une différence de risque qu'on a appelée 0, c'est-à-dire le risque, si on prend la donnée terrain et la donnée témoin et on fait la différence entre les deux, on arrive à un risque...

3290

PAR LE COMMISSAIRE :

Ah, la différence!

3295 **PAR Mme MARIE-HÉLÈNE BOURGAULT :**

Oui c'est ça. C'est pour ça que je parle de delta, mais j'aurais dû dire la différence. Donc c'est pas nécessairement un indice de risque 0, parce que si on avait une moyenne, on avait une exposition, donc un risque.

3300

PAR LE COMMISSAIRE :

Et c'est pas un rapport que vous regardez, c'est juste la différence.

3305 **PAR Mme MARIE-HÉLÈNE BOURGAULT :**

On avait regardé la différence, oui. On avait extrait la portion qui serait attribuable à la mine.

PAR LE COMMISSAIRE :

3310

Merci.

3315

MARC FAFARD

PAR LE PRÉSIDENT :

J'appellerais monsieur Marc Fafard s'il vous plait. Votre première question s'il vous plait.

3320

PAR M. MARC FAFARD :

Pour la portion santé de l'étude de l'INSPQ, comme on l'a vu, je crois, à la portion environnementale, pourriez-vous nous expliquer, avec le choix de mots clés pour extraire les études des bases de données, quels mots clés ont été utilisés? Peut-être que je l'ai manqué, mais je semble pas l'avoir vu. C'était là?

3325

Bien, ma question, c'est : est-ce qu'on pourrait m'expliquer pourquoi, un peu dans le même sens que monsieur Zayed, pourquoi on s'est limité à ces mots clés là? C'est ça la question finalement, si ça a été présenté.

3330

PAR LE PRÉSIDENT :

Madame Bourgault.

3335 **PAR Mme MARIE-HÉLÈNE BOURGAULT :**

En fait, on s'est pas seulement limités à ces mots clés là, comme je l'ai dit précédemment. On est allés aussi chercher des mots clés qui ont trait à l'exposition et au risque.

3340 Mais c'est ça, comme je disais, on a eu vraiment peu de données qui nous permettent plus ou moins de tirer des conclusions, donc on a préféré focuser les résultats sur la recherche qui impliquait le mot clé de la contamination environnementale. Je sais pas si ça répond à la question.

PAR M. MARC FAFARD :

3345 J'ai peut-être mal formulé aussi.

PAR LE PRÉSIDENT :

3350 Allez-y.

PAR M. MARC FAFARD :

3355 Est-ce que, si on avait, plutôt que de prendre le mot clé, mine d'uranium, mis autres activités qui puissent amener les mêmes contaminations, les mêmes expositions? C'est plutôt le mot mine d'uranium qui vient être limitatif, je crois.

3360 Peut-être que je pourrais aller directement à ma deuxième question, ça va finir la première, puis ma deuxième va clarifier ma première!

PAR LE PRÉSIDENT :

Allez-y. Ça va être du deux (2) dans un (1), quoi!

3365 **PAR M. MARC FAFARD :**

3370 Oui, effectivement. Y aurait-il eu plus de données sur les effets de la radioactivité ou de la contamination chimique sur la santé si on avait regardé les impacts de même contaminant et de même ordre de grandeur d'ailleurs qu'autour des mines d'uranium?

Par exemple, si on avait pris les impacts de la radioactivité chez les pilotes d'avion en haute altitude? Si on avait pris les impacts de la radioactivité chimique, non chimique sur les effets des zones affectées par de l'armement à uranium appauvri?

3375 Il y a plusieurs autres types d'activités, puis c'est une question que j'ai déjà posée, quelle est la liste des autres activités qui peuvent amener des faibles doses? Il n'y a pas que les mines d'uranium qui émettent des contaminants de ce type-là. Un radionucléide, une radioactivité, c'est identique, peu importe d'où provient la source, si on veut, les caractéristiques sont les mêmes.

3380 Donc au début, on voit qu'il y a mille huit cent quelques études ou mille cinq cent quelques études, puis ensuite, quand on broie ça avec les mots clés, on tombe à une dizaine d'études, puis je crois que le broyage ou le focus ou la délimitation « mine d'uranium », puis encore là, on pourrait regarder pourquoi les mines d'uranium ont aussi peu été étudiées, mais il y a d'autres secteurs sur la planète qui concernent la radioactivité qui ont été étudiés, leurs impacts, leur contamination sur les humains entre autres ou sur les êtres vivants.

3385 Donc pourquoi est-ce que ce facteur limitatif, que moi je considère qui est limitatif, donc la question, c'est : est-ce qu'il aurait pu y avoir plus d'études concernant les impacts de la radioactivité et de la toxicité chimique des éléments radioactifs? C'est ça la question.

3390 **PAR LE PRÉSIDENT :**

Madame Bourgault.

3395 **PAR Mme MARIE-HÉLÈNE BOURGAULT :**

Je suis d'accord avec monsieur Fafard qu'il y a d'autres sources d'exposition au rayonnement ionisant, particulièrement à faible dose. Cependant, à l'INSPQ, on fonctionne par mandat, puis ce qu'on recherche dans nos travaux, c'est ce qui nous est demandé.

3400 Ici, je l'ai mentionné dans ma présentation, on nous avait demandé de vérifier les effets en lien avec les mines d'uranium. Donc c'est ça qui avait été établi. Le groupe de travail qui travaillait sur l'impact sanitaire des projets uranifères sur la Côte-Nord nous avait demandé de l'information scientifique sur les mines d'uranium. Donc comme c'était défini, ça l'a été négocié dans notre mandat, c'est ce qu'on a fait. C'est pour ça qu'on n'est pas allés plus loin que ça.

3405 **PAR LE PRÉSIDENT :**

3410 Est-ce que vous croyez que si d'autres vecteurs de radionucléides avaient été examinés, que ça aurait pu apporter un point d'évidence intéressant?

PAR Mme MARIE-HÉLÈNE BOURGAULT :

3415 J'en ai aucune idée. Il faudrait que je regarde les données. Je crois que c'est trop spéculatif en ce moment, je ne sais pas ce qui a été publié. J'ai pas fait une revue sur les autres vecteurs de contamination. Je sais qu'ils existent, j'en ai parcouru, ça existe, mais j'ai aucune idée du poids.

3420 Je veux juste aussi ajouter une précision! Les mille huit cents (1800) articles portaient, en fait ne portaient pas tous sur les mines d'uranium, parce qu'on en a sélectionné après un certain nombre que quand une fois on lisait les résumés, on s'apercevait que c'était pas du tout sur les mines d'uranium, mais ils ont été appelés des bases de données à partir du mot clé « mine d'uranium ».

PAR LE PRÉSIDENT :

3425 Voilà.

PAR M. MARC FAFARD :

3430 Je pourrais faire une précision, si c'était possible!

PAR LE PRÉSIDENT :

Sous forme de question?

3435 **PAR M. MARC FAFARD :**

Sous forme de question.

PAR LE PRÉSIDENT :

3440 Allez-y.

PAR M. MARC FAFARD :

3445 J'ai fait partie du comité dont on parle, de la Santé publique de la Côte-Nord, j'ai été un membre du début jusqu'à la fin, même à l'écriture du rapport, puis le rapport, je l'ai corrigé, recorrecté et suggéré mes opinions.

3450 Lorsque le comité a siégé pour établir ce mandat-là, il y avait autour de la table le ministère des Ressources naturelles, le ministère de l'Environnement, il y avait le citoyen Marc Fafard, il y

avait quelqu'un médecin, il y avait un représentant du Conseil de bande de Uashat mak Maliotenam, il y avait un représentant de la Ville de Sept-Îles qui a très peu participé, qui était pas là, puis il y a eu un débat autour de cette question-là.

3455 Moi, j'ai apporté cette idée-là d'ouvrir le spectre pour regarder les effets de la radioactivité ou de l'uranium, puis tous ses enfants, pour ne pas dire qu'aussi dans les mots clés, on regarde uranium et les descendants ne sont pas là. Puis on était au début du mandat. On se remet en 2008, on connaissait peu, le directeur de la Santé publique était le président du comité, le docteur Cloutier, Raynald Cloutier.

3460 On connaissait pas beaucoup ça, puis l'attention était assez haute – pas la tension mais l'attention en un mot – était très haute sur le comité, puis les gens étaient très sensibles qu'on se limite aux mines d'uranium. C'était déjà, le mot uranium était assez tabou, la Santé publique était sortie comme quoi il y avait peu d'impact possible, et ils ont été presque forcés de mettre ce comité-là en place après les différentes pressions des citoyens et des médecins, le Ministre a obligé à venir calmer le jeu avec ce genre de comité là. Puis on a établi un mandat.

3470 Mais je peux vraiment admettre qu'il y avait pas l'unanimité sur le fait de se limiter aux impacts dus aux mines d'uranium. C'était, selon moi, limitatif, puis je le crois que ça l'est encore, puis on le voit que ça l'a été.

3475 Donc c'est la précision que je voulais amener par rapport au comité. Oui, le mandat a été établi, mais le mandat aurait probablement pas été tout à fait semblable si on avait eu l'expérience après les cinq (5) ans, parce que le comité s'est rencontré souvent, on a eu les mêmes présentations que vous avez eues ici, la réglementation, tous les ministères, la Commission de la sûreté nucléaire est venue.

3480 On a eu à peu près les mêmes informations générales sur l'industrie, sur le milieu, sur la réglementation, sur une période de quatre (4) ou cinq (5) ans.

 Puis on n'avait pas cette expérience-là lorsqu'on a identifié le mandat. Donc c'était la précision que je voulais amener, je vais me limiter à ça.

PAR LE COMMISSAIRE :

3485 Oui, je voudrais pas - oui madame!

PAR Mme MARIE-HÉLÈNE BOURGAULT :

3490 Je veux juste apporter une petite précision au niveau des mots clés. J'ai présenté des concepts, le concept d'uranium était décliné en plusieurs types de mots clés qu'on retrouve à l'annexe dans notre rapport, et qui comprend les descendants de l'uranium. Donc ce n'était pas que l'uranium qui était recherché dans les bases de données.

3495 Ce que je vous ai présenté, c'était le concept, mais il était décliné derrière ça un paquet de mots clés qui font pas mal de lignes dans l'annexe. Merci.

QUESTIONS DE LA COMMISSION

PAR LE COMMISSAIRE :

3505 Une dernière question, madame Bourgault! Vous nous avez présenté plusieurs indices de risque. Il y a des indices qui étaient très proches de 1, la majorité, et il y en a un (1) ou deux (2), je pense, qui étaient autour de vingt quelques.

3510 Si je vous demandais votre appréciation d'experte, comment est-ce que vous qualifieriez ces indices de risque? Est-ce que vous considérez que c'est très haut par rapport aux indices de risque qu'on retrouve ailleurs ou ce sont des indices de risque relativement faibles par rapport à ce qu'on retrouve ailleurs?

PAR Mme MARIE-HÉLÈNE BOURGAULT :

3515 J'ai pas fait l'exercice de faire une comparaison approfondie avec ce qu'on retrouve ailleurs, mais je sais qu'il y a des indices de risque que la valeur de référence – en fait, il y a une chose que je voulais préciser! La valeur de référence, il en existe plusieurs pour un même contaminant. Elles sont dérivées par plusieurs organismes, et toujours dans l'esprit d'avoir un scénario conservateur, on a pris la plus sévère, dans le fond, la plus faible.

3520 Donc ça se peut qu'on ait des indices de risque qui sont élevés en raison du fait qu'on a utilisé une valeur plus sévère. Comme je l'ai dit tout à l'heure, c'est un portrait qu'on voulait dresser, donc on voulait pas nécessairement porter un jugement sur des valeurs individuelles de risque.

3525 Je vous ai présenté les dépassements pour un peu avoir une idée d'où ils provenaient, mais comme c'est un portrait qu'on voulait dresser, puis identifier des vecteurs qui, à nos yeux,

pouvaient représenter, en fait qu'il fallait surveiller plus étroitement, bien, j'ai pas analysé plus spécifiquement les dépassements obtenus.

3530 **PAR LE PRÉSIDENT :**

Oui madame Schnebelen.

3535 **PAR Mme MARION SCHNEBELEN :**

Oui, une petite précision, si c'est possible! Pour revenir un petit peu sur les travaux justement du groupe de travail dont parlait monsieur Fafard, je ne sais pas si c'est une pièce qui a été étudiée par la Commission, le Rapport et les recommandations du groupe de travail sur les projets uranifères de la Côte-Nord.

3540

Je pense que c'est quelque chose qui devrait être, c'est un rapport qui est rendu public, mais je pense que dans la section justement «Historique et contexte», on voit vraiment qu'est-ce qui a éclairci, qu'est-ce qui a orienté le mandat confié à l'Institut national de santé publique, et pourquoi effectivement on ne s'est basé que sur l'exploration et l'exploitation des mines.

3545

C'est spécifique.

PAR LE COMMISSAIRE :

3550

La Commission est au courant de l'existence du rapport. Je crois que la Commission a déjà adressé une demande, vous a adressé une demande probablement, si c'est pas fait, ça va être fait. Ah, monsieur Rossi, c'est pas encore fait? Alors ça devrait être fait incessamment, mais nous sommes au courant de l'existence de ce document.

3555

PAR Mme MARION SCHNEBELEN :

Parfait.

PAR LE PRÉSIDENT :

3560

Et nous voulons l'obtenir officiellement.

PAR LE COMMISSAIRE :

3565

Écoutez, d'une pierre deux (2) coups, pourriez-vous le déposer? Ça va nous éviter d'en faire la demande.

PAR LE PRÉSIDENT :

3570 Et de préférence, à l'arrière auprès de la coordonnatrice de la Commission, madame
Leblanc.

PAR Mme MARION SCHNEBELEN :

3575 Pas de problème.

PAR LE PRÉSIDENT :

Madame Cyr, vous avez une question?

3580 **PAR LA COMMISSAIRE CYR :**

Deux (2) petites.

PAR LE PRÉSIDENT :

3585 Allez-y.

PAR LA COMMISSAIRE CYR :

3590 Excusez mon ignorance, mais j'aimerais savoir si l'organisation de mesdames est
indépendante du gouvernement du Québec?

3595 Puis deuxièmement, j'imagine que dans le cadre de leurs mandats, ils ont souvent des
mandats qui sont transmis soit du gouvernement ou d'autres instances, quand ils font une
recherche, étant donné que c'est des scientifiques, ils doivent quand même y aller pour atteindre
une efficience, une efficacité par rapport aux résultats qu'ils aimeraient obtenir, peu importe le
mandat à ce moment-là.

3600 Je sais pas si ma question est claire?

PAR LE PRÉSIDENT :

Pouvez-vous répondre?

3605 **PAR Dre AGATHE CROTEAU :**

D'abord, votre première partie de question, c'est est-ce que l'Institut est indépendant du gouvernement du Québec! C'est un organisme parapublic, c'est un peu rattaché au ministère de la Santé, mais c'est un organisme qui répond à des questions qui peuvent provenir du ministère ou des régions, qui ont rapport avec la santé publique.

3610 Puis nous, on répond avec un esprit scientifique le plus objectif possible à ces questions-là. On n'est pas là pour défendre une prise de position, on n'est pas lobbyiste, on essaie d'être le plus neutre possible.

3615 **PAR LE PRÉSIDENT :**

Oui madame Bourgault, vous voulez poursuivre?

3620 **PAR Mme MARIE-HÉLÈNE BOURGAULT :**

Oui. Si je peux ajouter! En fait, moi, je fais partie de l'unité qu'on appelle Santé environnementale, et puis en fait, ce qu'on fait à l'Institut, c'est de fournir des connaissances scientifiques pour les décideurs, donc ceux qui vont gérer le risque.

3625 Puis nos clients principaux, comme le dit docteur Croteau, c'est le ministère de la Santé et les directions régionales de santé publique. Donc on leur fournit les connaissances, puis c'est eux, les gestionnaires de risque, en fait, qui vont prendre les décisions.

3630 **PAR LE PRÉSIDENT :**

Je crois que vous aviez posé les deux (2) questions ensemble ou si vous en avez une deuxième?

3635 **PAR LA COMMISSAIRE CYR :**

Non, c'était ça.

3640 **PAR LE PRÉSIDENT :**

C'était les deux (2) ensemble, bon. Alors ça va plus vite!

Pas d'autres questions? Pas d'autres commentaires?

3645

Alors on ajourne la séance jusqu'à dix-neuf heures (19 h) pour poursuivre sur le même thème, mais avec une autre conférencière. Merci.

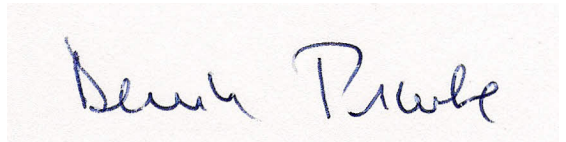
3650

SÉANCE AJOURNÉE AU 17 SEPTEMBRE 2014 À DIX-NEUF HEURES (19 H)

3655

Je, soussignée, DENISE PROULX, sténotypiste officielle, certifie sous mon serment d'office que le texte qui précède est la transcription de l'enregistrement numérique.

3660

A handwritten signature in blue ink that reads "Denise Proulx". The signature is written in a cursive style and is placed on a light-colored rectangular background.

DENISE PROULX, s.o.