



ANNEXE A – ÉNONCÉ DES TRAVAUX (EDT)

TITRE	Étude sur l'incidence de l'exposition professionnelle au radon sur le risque de mortalité associé au cancer du poumon et aux maladies cardiovasculaires.
OBJECTIF	L'objectif de ce projet est d'étudier l'incidence de l'exposition professionnelle au radon sur le risque de mortalité associé au cancer du poumon et aux maladies cardiovasculaires en proposant une analyse finale d'une cohorte de travailleurs de la mine de spath fluor exposés au radon au Canada, en prolongeant le suivi de 14 ans (de 2001 à 2015).
CONTEXTE	<p>La cohorte des travailleurs de la mine de spath fluor de Terre-Neuve comporte un groupe d'environ 1 700 mineurs de fond exposés aux produits de filiation du radon, ainsi que 300 mineurs de surface supplémentaires dont l'exposition est minime. La CCSN a appuyé la mise à jour, à plusieurs reprises, du taux de mortalité (2001) de cette cohorte afin de bénéficier de renseignements scientifiques objectifs sur les effets du radon sur la santé.</p> <p>Le radon constitue la deuxième cause de cancer du poumon au Canada après le tabagisme. Il s'agit en outre de la première cause de cancer du poumon chez les non-fumeurs (1). Cette information est en grande partie issue des études épidémiologiques réalisées sur les mineurs exposés au radon, y compris cette étude. Des extrapolations ont été réalisées à partir de l'exposition à des niveaux élevés de radon pour estimer les risques associés à une exposition à des niveaux inférieurs. Ces dernières années, un nombre croissant de cohortes de mineurs ont apporté des renseignements sur le lien entre l'exposition à des niveaux faibles de radon et le risque de développer un cancer du poumon (2-5). Si ces études ont montré des variations de l'excès de risque relatif par niveau opérationnel-mois, elles ont cependant invariablement détecté des risques accrus de cancer du poumon.</p> <p>La cohorte des travailleurs de la mine de spath fluor de Terre-Neuve est unique car les mineurs n'ont pas été exposés à d'autres formes de rayonnement (c.-à-d. gamma) susceptibles de fausser le lien entre radon et cancer du poumon. Ces mineurs ont été exposés à de l'eau souterraine comportant du radon. Elle est également unique du fait des renseignements exhaustifs qu'elle fournit sur le tabagisme et ce, sur trois périodes différentes. Elle porte à la fois sur l'intensité et la durée du tabagisme.</p> <p>D'après les analyses les plus récentes de la mortalité (1950-2001), les mineurs de fond présentaient une mortalité due au cancer du poumon nettement supérieure à celle d'un groupe d'hommes du même âge résidant à Terre-Neuve. L'augmentation de l'exposition au radon correspondait à une augmentation importante des taux de mortalité attribuables au cancer</p>



	<p>du poumon. Les analyses ont également mis en évidence des variations statistiquement significatives de l'excès de risque relatif par niveau opérationnel-mois de l'exposition en fonction de certains modificateurs d'effet : âge atteint, temps écoulé depuis la dernière exposition et période civile. Un effet inverse a également été observé. Toutefois, les analyses ont été limitées par des chiffres insuffisants, notamment ceux visant à examiner l'incidence combinée de plusieurs variables.</p> <p>Pour remédier à ce problème, il est possible de prolonger le suivi de cette cohorte. Les plus jeunes hommes de la cohorte sont nés en 1956. Or, les mineurs de fond sont nés, en moyenne, en 1927. Lors du dernier suivi, près de la moitié des mineurs étaient décédés, un chiffre qui aura sensiblement augmenté d'ici 2012 (ou l'année d'analyse la plus récente). Cela augmentera l'efficacité statistique et améliorera la compréhension de l'incidence combinée du tabagisme et de l'exposition au radon (par exemple). Peut-être plus important encore : cela constituera une occasion supplémentaire d'examiner l'incidence de l'exposition à des taux plus faibles à la suite de l'installation d'un système de ventilation dans la mine en 1968 (2). Le prolongement du suivi de la cohorte serait nécessaire pour repérer les cancers du poumon chez les mineurs ayant travaillé durant cette période, tandis que le recouplement des antécédents était plus susceptible d'identifier des cancers du poumon chez ceux qui ont commencé à travailler dès 1928.</p> <p>L'identification de décès supplémentaires liés au cancer du poumon constituera une possibilité supplémentaire de distinguer les modèles additifs des modèles multiplicatifs de façon à mieux comprendre l'incidence combinée du radon et du tabagisme sur le risque de cancer du poumon. Les variations de la prévalence du tabagisme sont également précieuses. Elles permettent en effet de mieux comprendre les tendances du tabagisme chez les mineurs actuels.</p>
PORTÉE	<p>L'entrepreneur doit proposer une équipe d'analyse composée d'au moins une (1) ressource de niveau supérieur pour mettre en œuvre les trois (3) principaux composants :</p> <p><u>1. Reconstitution des dossiers de recouplement de la cohorte des travailleurs de la mine de spath fluor de Terre-Neuve :</u></p> <p>La cohorte des travailleurs de la mine de spath fluor de Terre-Neuve a été suivie en termes d'expérience de la mortalité due au cancer du poumon jusqu'en 2001. L'analyse actuelle prolongera ce suivi pratiquement jusqu'à la fin 2012. La cohorte rassemble 1 742 mineurs de fond et 328 mineurs travaillant exclusivement à la surface (groupe non exposé). Une évaluation exhaustive de l'exposition au radon par année, par mine et par métier est disponible pour la période 1933-1978. Des renseignements histologiques sont disponibles sur les types de cancer du poumon. Les comportements tabagiques sont également détaillés. Environ 200 décès</p>



liés au cancer du poumon ont été identifiés avant 2001; le prolongement du suivi permettra de repérer au moins 40 cancers du poumon supplémentaires.

Les dossiers de recoupement transmis à Statistique Canada pour la dernière étude de cette cohorte ayant été détruits, l'équipe d'analyse devra les reconstituer. Ces dossiers comportent le nom, la date de naissance, des renseignements sur le tabagisme, le dernier lieu de résidence connu, le statut vital, la cause sous-jacente du décès et le parcours professionnel.

2. Création d'un nouveau dossier de données recoupées :

Le nouveau dossier de recoupement définissant la cohorte sera transmis à Statistique Canada de façon à réaliser une validation et un recoupement déterministes. Ce recoupement peut inclure des données sur la mortalité, l'histopathologie du cancer, ainsi que des données sur les nouveaux cas de cancer du poumon (disponibles dans le Registre canadien du cancer). L'équipe d'analyse devra prendre les dispositions nécessaires avec Statistique Canada, y compris le paiement de ses services. L'équipe d'analyse sera indemnisée du coût réel des services de Statistique Canada.

3. Analyse :

Des analyses de cohorte interne et externe seront réalisées.

Une analyse de cohorte externe comparera les travailleurs de la mine de spath fluor à la population masculine générale de Terre-Neuve entre 1950 et 2014. Pour ce faire, les taux de mortalité par cause seront obtenus pour des groupes d'âge de 5 ans et des périodes civiles de 10 ans. Les ratios standardisés de mortalité et leurs intervalles de confiance à 95 % seront estimés.

Une analyse de cohorte interne intégrera le modèle de régression de Poisson pour ajuster les modèles d'excès de risque relatif du cancer du poumon à l'aide du logiciel Epicure. Les risques relatifs seront d'abord estimés pour chaque catégorie d'exposition cumulée au radon. L'âge atteint et la période civile seront pris en compte. D'autres analyses porteront sur les variations de l'excès de risque relatif/niveau opérationnel-mois selon différents modificateurs d'effet. Fait important, pendant la période 2002-2014, les nouveaux cas de cancer du poumon et la mortalité associée à ce cancer concernaient principalement les personnes ayant travaillé dans la mine après 1960. L'association entre les niveaux faibles d'exposition au radon et le cancer du poumon sera comparée aux analyses effectuées par le passé.

L'incidence du tabagisme sur l'excès de risque relatif du cancer du poumon associé au radon sera examinée à la fois comme facteur de confusion et comme modificateur d'effet. L'excès de risque relatif sera



	<p>également examiné par type histologique de cancer du poumon, en dépit d'un échantillon de taille limitée.</p> <p>Enfin, des analyses similaires seront réalisées à l'aide de résultats relatifs à la mortalité cardiovasculaire.</p>
TÂCHES	<p>L'équipe d'analyse doit réaliser les tâches suivantes :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Participer à une réunion de démarrage avec le responsable technique pour discuter des objectifs et des exigences.2. Préparer les renseignements pour le recoupement des données de la cohorte des travailleurs de la mine de spath fluor de Terre-Neuve et des données sur l'incidence du cancer et la mortalité de Statistique Canada. Cela passe par la reconstitution de la cohorte à partir des renseignements histologiques et la préparation de toute documentation à l'appui nécessaire pour effectuer le recoupement avec les bases de données de Statistique Canada.3. Rencontrer le personnel de Statistique Canada afin d'aborder les dispositions prises pour effectuer le recoupement de la cohorte des travailleurs de la mine de spath fluor de Terre-Neuve dans les locaux de Statistique Canada et créer le dossier de données recoupées à partir duquel l'entrepreneur procédera à l'analyse.4. Procéder au recoupement des données de la cohorte des travailleurs de la mine de spath fluor de Terre-Neuve dans les locaux de Statistique Canada, à Ottawa. Les données recoupées comprendront les données relatives à la mortalité et à l'incidence du cancer fournies par Statistique Canada.5. Réaliser des analyses pour les cohortes externe et interne, et établir un rapport. Les analyses doivent comprendre ce qui suit :<ol style="list-style-type: none">5.1 Concernant le cancer du poumon :<ol style="list-style-type: none">5.1.1 Analyses descriptives;5.1.2 Analyses de cohorte externe avec estimation des ratios standardisés de mortalité;5.1.3 Analyses de cohorte interne :<ol style="list-style-type: none">5.1.3.1 Modélisation de l'excès de risque relatif/du niveau opérationnel-mois en fonction de l'âge lors de la première exposition, du temps écoulé depuis la dernière exposition, du statut tabagique et des types



	<p>histologiques;</p> <p>5.1.3.2 Application des modèles de modificateur Effets biologiques des rayonnements ionisants (BEIR) y compris des créneaux horaires;</p> <p>5.1.3.3 Ajustement des modèles de mélange pour examiner le lien combiné entre tabagisme et radon;</p> <p>5.1.3.4 Analyse supplémentaire des modèles d'excès de risque absolu.</p> <p>5.2 Pour les maladies cardiovasculaires :</p> <p>5.2.1 Réaliser les analyses de cohorte interne suivantes :</p> <p>5.2.1.1 Excès de risque relatif/niveau opérationnel-mois;</p> <p>5.2.1.2 Modèles d'excès de risque absolu.</p> <p>6. Mettre au point l'analyse en collaboration avec le responsable technique.</p> <p>7. Préparer deux (2) documents destinés à être publiés dans une revue épidémiologique :</p> <p>7.1 Analyses du cancer du poumon issues des données mises à jour de la cohorte des travailleurs de la mine de spath fluor de Terre-Neuve;</p> <p>7.2 Analyses des maladies cardiovasculaires issues des données mises à jour de la cohorte des travailleurs de la mine de spath fluor de Terre-Neuve.</p> <p>8. Préparer un rapport provisoire sur les résultats du projet. Le format et le contenu doivent être identiques à ceux du rapport final.</p> <p>9. Présenter les résultats, les conclusions et les recommandations du projet, qui sont documentés dans le rapport provisoire destiné au personnel de la CCSN au 280, rue Slater.</p> <p>10. Préparer et remettre au responsable technique de la CCSN le rapport final sur l'incidence de l'exposition professionnelle au radon sur le risque de mortalité associé au cancer du poumon et aux maladies cardiovasculaires. Ce rapport doit comprendre ce</p>
--	---



	<p>qui suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Page titre et numéro du rapport, RSP 222.2 • Table des matières • Résumé <p>L'ensemble des feuilles de calcul ou des graphiques intégrés au rapport doivent également être fournis sous forme de fichiers séparés.</p>										
ENVIRONNEMENT TECHNIQUE	Suite MS Office et autres logiciels destinés à l'analyse de l'épidémiologie professionnelle tels qu'Epicure ou équivalent.										
SOUTIEN AUX CLIENTS	L'entrepreneur devra prendre des dispositions, avec Statistique Canada, pour procéder au recoupement des données de la cohorte des travailleurs de la mine de spath fluor de Terre-Neuve et des données de Statistique Canada. Le paiement des services de Statistique Canada sera à la charge de la CCSN selon les termes de ce contrat.										
PRODUITS LIVRABLES ET CALENDRIER	<p>L'équipe d'analyse doit fournir les produits livrables suivants :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Produits livrables</th> <th>Calendrier</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Réunion de démarrage au siège social de la CCSN</td> <td>Dans les sept (7) jours civils suivant la date d'attribution du contrat</td> </tr> <tr> <td>Dossiers de recoupement pour Statistique Canada à remettre au responsable technique, dans le format convenu, par courriel. Pour obtenir des instructions, se reporter aux tâches 2 et 3.</td> <td>D'ici le 28 février 2018</td> </tr> <tr> <td>Rapport d'étape devant comporter les éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Statut de la création de la cohorte • Statut des discussions avec Statistique Canada À remettre au responsable technique par courriel </td> <td>D'ici le 15 mars 2018</td> </tr> <tr> <td>Dossiers de recoupement remis à Statistique Canada et dossier(s) de données recoupées créé(s) par Statistique Canada avec descriptions de format. À présenter au responsable technique.</td> <td>D'ici le 1^{er} mai 2018</td> </tr> </tbody> </table>	Produits livrables	Calendrier	Réunion de démarrage au siège social de la CCSN	Dans les sept (7) jours civils suivant la date d'attribution du contrat	Dossiers de recoupement pour Statistique Canada à remettre au responsable technique, dans le format convenu, par courriel. Pour obtenir des instructions, se reporter aux tâches 2 et 3.	D'ici le 28 février 2018	Rapport d'étape devant comporter les éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Statut de la création de la cohorte • Statut des discussions avec Statistique Canada À remettre au responsable technique par courriel	D'ici le 15 mars 2018	Dossiers de recoupement remis à Statistique Canada et dossier(s) de données recoupées créé(s) par Statistique Canada avec descriptions de format. À présenter au responsable technique.	D'ici le 1 ^{er} mai 2018
Produits livrables	Calendrier										
Réunion de démarrage au siège social de la CCSN	Dans les sept (7) jours civils suivant la date d'attribution du contrat										
Dossiers de recoupement pour Statistique Canada à remettre au responsable technique, dans le format convenu, par courriel. Pour obtenir des instructions, se reporter aux tâches 2 et 3.	D'ici le 28 février 2018										
Rapport d'étape devant comporter les éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Statut de la création de la cohorte • Statut des discussions avec Statistique Canada À remettre au responsable technique par courriel	D'ici le 15 mars 2018										
Dossiers de recoupement remis à Statistique Canada et dossier(s) de données recoupées créé(s) par Statistique Canada avec descriptions de format. À présenter au responsable technique.	D'ici le 1 ^{er} mai 2018										



	<p>Pour obtenir des instructions, se reporter à la tâche 4.</p>	
	<p>Rapport sur les conclusions initiales à remettre au responsable technique par courriel. Le rapport comportera l'analyse statistique initiale de la cohorte révisée, ainsi que les premières observations.</p>	<p>D'ici le 30 juin 2018</p>
	<p>Rapport provisoire à remettre au responsable technique par courriel. Le format et le contenu doivent être identiques à ceux du rapport final.</p>	<p>D'ici le 1^{er} septembre 2018</p>
	<p>Présentation des résultats, des conclusions et des recommandations du projet, qui sont documentés dans le rapport provisoire.</p> <p>La présentation au personnel de la CCSN se déroulera au siège de la CCSN.</p>	<p>D'ici le 15 octobre 2018</p>
	<p>Rapport final à remettre au responsable technique par courriel.</p> <p>Pour obtenir des instructions, se reporter à la tâche 10.</p>	<p>D'ici le 30 novembre 2018</p>
	<p>Documents scientifiques (2) à remettre au responsable technique par courriel dans un format adapté à la publication dans une revue.</p> <p>Pour obtenir des instructions, se reporter à la tâche 7</p>	<p>D'ici le 31 décembre 2018</p>
	<p>Réunions d'étape avec le responsable technique afin d'évaluer dans quelle mesure les objectifs convenus sont atteints comme prévu, et faciliter les ajustements nécessaires, en temps opportun, pour assurer la réussite du projet.</p> <p>Les réunions se dérouleront au siège de la CCSN ou par téléphone.</p>	<p>À la demande de l'une ou l'autre des parties</p>
<p>CRITÈRES D'ACCEPTATION</p>	<p>Les exemplaires électroniques des rapports doivent être lisibles dans Microsoft Word. Tout fichier électronique qui ne peut pas être lu ou qui exige des changements de formatage majeurs à l'ouverture n'est pas acceptable et sera retourné à l'équipe d'analyse pour correction. Les</p>	



	<p>fichiers de données doivent être lisibles dans la suite Microsoft et accompagnés d'une description de leur format.</p> <p>Chaque produit livrable est soumis à l'examen et à l'acceptation du responsable technique. L'équipe d'analyse devra corriger les erreurs et les omissions, ou procéder aux révisions demandées par le responsable technique dans un délai maximum de dix (10) jours ouvrables après en avoir été informée.</p>
LANGUE DE TRAVAIL	<p>La ressource proposée devra fournir le travail en anglais. Chaque personne dont la collaboration est proposée dans le cadre de cette soumission doit maîtriser l'anglais et pouvoir communiquer, à l'oral et à l'écrit, sans aide et en commettant un minimum d'erreurs.</p> <p>http://www.international.gc.ca/ifait-iaeci/test_levels-niveaux.aspx?lang=fra</p>
LIEU DE TRAVAIL ET DÉPLACEMENTS	<p>L'entrepreneur devra communiquer avec Statistique Canada et visiter ses locaux, à Ottawa, afin de procéder au recoupement des données de la cohorte des travailleurs de la mine de spath fluor de Terre-Neuve.</p>
RAPPORTS ET COMMUNICATION	<p>Il incombe à l'équipe d'analyse de favoriser et de maintenir une communication régulière avec le responsable technique. Des rapports d'étape, présentés de vive voix ou par écrit, peuvent être demandés par le responsable technique au cours de la période de validité du contrat. On entend par communication un effort raisonnable pour informer toutes les parties des plans, des décisions, des approches proposées, de la mise en œuvre et des résultats du travail dans le but de veiller à ce que le projet progresse bien et conformément aux attentes. La communication peut comprendre, entre autres, les conversations téléphoniques, les courriels, les télécopies et les réunions. De plus, l'équipe d'analyse doit informer immédiatement le responsable technique de tout enjeu, problème ou aspect préoccupant relatif à tout travail accompli en vertu du contrat, et ce, à mesure qu'ils surviennent.</p>