

**Enquête sur les concentrations élevées
d'arsenic dans le sang Blackville,
Nouveau-Brunswick
De décembre 2008 à février 2009**

COMPTE RENDU DE MISSION

Catherine Elliott, m.d., et Monika Lindegger

Épidémiologistes de terrain

Programme canadien d'épidémiologie de terrain

Agence de la santé publique du Canada

Table des matières

Résumé.....	1
Introduction.....	2
Renseignements généraux.....	2
Méthodes.....	4
<i>Évaluation du risque</i>	4
<i>Recherche de cas</i>	4
<i>Évaluation de l'exposition</i>	6
<i>Étude sur l'environnement</i>	7
<i>Analyse de données</i>	7
Résultats.....	7
<i>Caractérisation des dangers</i>	8
<i>Recherche de cas</i>	8
<i>Évaluation de l'exposition</i>	9
<i>Étude sur l'environnement</i>	11
Discussion.....	11
<i>Limites</i>	13
Conclusions.....	14
Recommandations.....	14
Remerciements.....	15
Références.....	16
Annexes.....	19
Annexe A : Détermination des formes inorganiques et organiques d'arsenic en présence.....	20
Annexe B : Symptômes associés à une intoxication chronique par l'arsenic inorganique.....	21
Annexe C : Algorithme aux fins de l'enquête de la Santé publique sur les niveaux élevés d'arsenic observés chez les résidents d'une collectivité du Nouveau-Brunswick.....	23
Annexe D : Questionnaire sur les antécédents médicaux.....	24
Annexe E : Facteurs qui ont une incidence sur la réaction individuelle à une exposition à l'arsenic.....	34
Annexe F : Lettre adressée aux médecins de la région de Blackville concernant la recherche de cas d'intoxication par l'arsenic.....	35
Annexe G : Questionnaire d'évaluation de l'exposition qui suggère des hypothèses.....	36
Annexe H : Voie métabolique de l'arsenic inorganique chez l'homme.....	48
Annexe I : Nombre de résidents (n = 65)* du village de Blackville ayant soumis des prélèvements aux fins d'analyse pour vérifier la présence d'arsenic, selon le type de prélèvement, entre novembre 2008 et février 2009.....	49
Annexe J : Rapport de mortalité standardisé (RMS) compilé à l'aide des normes provinciales qui s'appliquent à des maladies en particulier et ensemble des causes de décès pour les résidents du village de Blackville, de 2002 à 2006.....	50
Annexe K : Carte du village de Blackville qui indique l'emplacement des sources historiques possibles d'arsenic, Nouveau-Brunswick.....	51
Annexe L : Carte indiquant les puits privés (représentés par des points) dans le village de Blackville qui ont fait l'objet d'analyses en novembre 2008 pour vérifier la présence d'arsenic, Nouveau-Brunswick.....	52
Annexe M : Teneur en arsenic des eaux souterraines au Nouveau-Brunswick, de 1994 à 2008.....	53
Annexe N : Carte lithographique du Nouveau-Brunswick.....	54
Annexe O : Comparaison entre des populations non exposées et un échantillonnage de la collectivité du village de Blackville relativement aux résultats de biosurveillance, de novembre 2008 à février 2009 (n = 63).....	55
Annexe P : Taux d'incidence standardisé du cancer du poumon, selon l'âge, la région sanitaire et le sexe, par tranche de 100 000 habitants, au Nouveau-Brunswick, de 1999 à 2003.....	56
Annexe Q : Personnes et organismes avec qui on a communiqué dans le cadre de l'étude sur l'environnement.....	57

Tableau

Tableau 1 : Formes d'arsenic observées dans les résultats des prélèvements analysés au laboratoire de métaux lourds Hospitals In-Common Laboratory de la région de London, en Ontario.....	8
--	---

Résumé

À l'automne 2008, on a demandé à des épidémiologistes de terrain du gouvernement fédéral de participer à une enquête après que des concentrations sanguines élevées d'arsenic eurent été décelées chez quatre personnes de Blackville, au Nouveau Brunswick. L'enquête comportait quatre volets : l'évaluation du risque, la recherche de cas, l'évaluation de l'exposition et l'étude sur l'environnement.

L'examen des dossiers médicaux a révélé qu'aucune des personnes faisant initialement l'objet de l'enquête ne répondait aux définitions de cas probables ou de cas confirmés. Un examen complet des antécédents d'exposition de ces quatre personnes n'a révélé aucune exposition alimentaire, domestique, professionnelle ou récréative à des niveaux toxiques d'arsenic.

Aucun des 65 membres de la collectivité dont les analyses de laboratoire ont été passées en revue ne répondait à la définition de cas d'une intoxication par l'arsenic. Les concentrations urinaires d'arsenic inorganique mesurées dans les prélèvements recueillis se situaient toutes dans les limites normales.

Toutes les concentrations d'arsenic mesurées dans les échantillons d'eau de puits prélevés à Blackville durant l'enquête étaient acceptables, basé sur les Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada (0,01 mg/L). Aucune source environnementale ou industrielle d'arsenic n'a été trouvée dans le village de Blackville et la géologie de la région n'est pas associée à des roches contenant de l'arsenic.

À l'exception peut-être du cas de référence pour lequel l'enquête-diagnostic est toujours en cours, aucune preuve de concentrations toxiques d'arsenic n'a été trouvée chez les membres de la collectivité qui ont été soumis à des tests et dont les résultats ont été étudiés par l'équipe d'enquête. L'équipe d'enquête a donc conclu que l'arsenic ne présente aucun danger pour cette collectivité.

Introduction

Au début de septembre 2008, un médecin de famille alertait le médecin hygiéniste régional de la Région sanitaire 7 et la Gendarmerie royale du Canada (GRC) au Nouveau-Brunswick de la possibilité d'une intoxication par l'arsenic. Trois adultes apparentés avaient des concentrations sanguines élevées d'arsenic total. L'un d'eux présentait des symptômes compatibles à une intoxication par l'arsenic. Le 17 octobre 2008, le médecin en question demande l'aide de la Santé publique pour que la source d'arsenic soit déterminée et que des recommandations d'ordre toxicologique soient fournies aux médecins de la région. À la mi-novembre, l'Agence de la santé publique distribuait donc aux médecins de la région une trousse de renseignements sur l'arsenic pour que ceux-ci soient davantage à l'affût et qu'ils soumettent d'emblée les patients symptomatiques à des analyses. Le cas d'un quatrième adulte asymptomatique présentant des concentrations sanguines élevées d'arsenic a alors été découvert par un autre médecin. Les quatre personnes qui font l'objet de l'enquête vivent dans trois maisons adjacentes. Les entrevues menées par un inspecteur de la Santé publique auprès de ces personnes n'ont pas permis de déterminer la source de la contamination et les résultats d'analyse des échantillons d'eau de puits prélevés se sont tous avérés négatifs pour la présence d'arsenic. En raison des préoccupations exprimées au sein de la collectivité, le député de la région soulevait la question à l'Assemblée législative et, le 26 novembre 2008, le ministre de la Santé du Nouveau-Brunswick réagissait en offrant de tester gratuitement l'eau de puits des résidents de Blackville vivant dans le quartier des trois maisons adjacentes pour vérifier la présence d'arsenic.

Le village de Blackville est situé sur les rives de la rivière Miramichi et a une population de 931 habitants (ministère des Finances du N.-B., 2006). La majeure partie des terres qui longent la rivière Miramichi (y compris le village de Blackville) sont des terres forestières (ministère de l'Environnement du N.-B., a). Ce secteur compte de nombreuses terres à bois privées et le reste des terres est géré par le ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick, principalement pour soutenir l'industrie des pâtes et papiers par l'entremise de baux de concession forestière conclus avec des entreprises forestières. Très peu de cultures sont cultivées (pomme de terre, navet, avoine, blé). La culture des petits fruits et l'élevage laitier sont également pratiqués.

La Direction de la protection de la santé du ministère de la Santé du Nouveau-Brunswick a demandé l'aide d'épidémiologistes de terrain de l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) pour déterminer la source de l'arsenic et proposer des stratégies de réduction des risques. Il a été possible d'atteindre ces objectifs grâce à la collaboration de cliniciens, des bureaux régionaux et provinciaux de la Santé publique et de l'Environnement, et de la Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs (DGSESC) de Santé Canada.

Renseignements généraux

L'arsenic est un élément que l'on retrouve naturellement dans de nombreuses formations géologiques partout dans le monde, particulièrement dans celles qui contiennent du cuivre, du plomb, du cobalt et de l'or (ATSDR, 2007). À l'échelle mondiale, le principal vecteur d'exposition à l'arsenic inorganique d'origine naturelle est l'eau de puits potable contaminée (p. ex. dans certaines régions du Bangladesh, de Taïwan et de l'Amérique du Sud) (ATSDR, 2007; Chi et coll., 2004; Ferreccio et coll., 2000; Mead, 2005). Cependant, au Canada, l'eau potable est une source plutôt rare d'arsenic inorganique, qui est restreint à des régions de contamination géologique ou d'origine humaine (Santé Canada, 2006). Pour la majorité de la population canadienne générale, les aliments sont la source la plus importante d'arsenic inorganique (ATSDR, 2007; Equilibrium Environmental Inc., 2008).

Parmi les sources anthropiques d'arsenic inorganique, mentionnons l'exploitation minière, les fonderies, la production commerciale d'arséniate de cuivre chromaté (un produit de préservation du bois) et la fabrication de certains alliages métalliques (p. ex. les accumulateurs au plomb, les semi-conducteurs et les diodes électroluminescentes). Historiquement, l'arsenic inorganique entrait dans la composition de pesticides destinés à certaines activités agricoles (coton, vergers et pomme de terre) et à l'entreposage des aliments (ATSDR, 2007).

L'arsenic inorganique présent dans le sol qui provient des activités minières et industrielles ou d'applications historiques de pesticides à base d'arsenic peut représenter un danger s'il est ingéré directement (particulièrement pour les jeunes enfants) (ATSDR, 2007; Santé Canada, 2006) ou s'il est ingéré en consommant des cultures vivrières (ATSDR, 2007; Kapaj et coll., 2006; Mead, 2005). L'exposition chronique à de l'air ou à des sols contaminés par des sources d'arsenic industriel à proximité peut également entraîner un état de toxicité. Certains médicaments et suppléments naturels peuvent aussi contenir de l'arsenic inorganique (ATSDR, 2007; Amster, 2007). L'inhalation d'arsenic inorganique associée à une exposition professionnelle lors d'activités de fusion du minerai et le chauffage au bois ou le sciage de bois traité à l'arséniate de cuivre et de chrome peut provoquer un état de toxicité aiguë ou chronique (ATSDR, 2007). L'absorption directe par la peau est une voie d'absorption de l'arsenic peu probable (ATSDR, 2007).

Les fruits de mer et d'autres aliments peuvent renfermer des concentrations élevées de triméthylarsenic (un organoarsenic présent dans les aliments, p. ex. l'arsénobétaïne et l'arsénocholine) qui est considéré comme étant non toxique pour l'homme, contrairement à l'arsenic inorganique et à ses deux métabolites organiques (l'arsenic monométhyle [MMA] et l'arsenic diméthyle [DMA]) (ATSDR, 2007) (annexe A). D'autres composés d'arsenic organique sont également utilisés comme agents antimicrobiens et stimulateurs de croissance dans les aliments pour animaux (p. ex. le roxarsone et l'acide arsénique) (Lasky et coll., 2004). 2004).

L'ingestion aiguë d'arsenic inorganique entraîne une irritation de l'estomac et de l'intestin, ce qui provoque des nausées, une diarrhée aqueuse ou sanglante abondante et des vomissements. La pression artérielle de ces patients peut être faible, leur rythme cardiaque peut être accéléré et on observe une chute de la numération globulaire. Une intoxication grave par ingestion ou par inhalation peut provoquer le délire ou la mort.

Les effets possibles d'une exposition chronique sont : hyperpigmentation et kératose, divers cancers de la peau, des organes internes et du poumon, fonctions rénale et hépatique altérées, maladies cardiovasculaires, neuropathie et fonction cognitive altérée (annexe B).

L'intoxication par l'arsenic est rare au Canada, principalement parce que, en situations d'exposition potentielle, son utilisation est réglementée. Ainsi, le gouvernement fédéral a récemment publié des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada qui comprennent des limites pour l'arsenic (Santé Canada, 2006). En vertu de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement, des mesures de gestion du risque ont été adoptées dans le but de définir des cibles de réduction des rejets de métaux, dont l'arsenic. Celles-ci visent les fonderies de métaux de base, les installations de fabrication de l'acier, les installations de production d'électricité et les installations de traitement du bois. Le Règlement sur les effluents liquides des mines de métaux de la Loi sur les pêches fédérale a également été promulgué afin de limiter les rejets d'arsenic et d'autres métaux dans les effluents des mines. L'arsenic inorganique n'est plus utilisé comme pesticide sur les cultures agricoles et la modification des techniques employées par les fonderies depuis les années 1980 a entraîné une réduction des émissions d'arsenic générées par ces fonderies (ATSDR, 2007). En 2002, les fabricants de bois canadiens ont volontairement consenti à graduellement éliminer le bois traité à l'arséniate de cuivre et de chrome dans la construction résidentielle de terrasses et de terrains de jeux (Santé Canada, 2003).

En plus des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, Santé Canada et Environnement Canada ont établi des concentrations maximales pour l'arsenic présent dans le sol et l'air. Les compétences canadiennes peuvent se servir de ces concentrations maximales quand elles fixent des exigences réglementaires provinciales. Le ministère de la Santé du Nouveau-Brunswick a adopté la concentration maximale acceptable définie par Santé Canada pour l'arsenic dans l'eau potable (0,01 mg/L) et fait référence à la recommandation pour les sols du Conseil canadien des ministres de l'environnement (12 ppm) lorsqu'il évalue le risque pour les terrains résidentiels, commerciaux et industriels, les parcs et les terres agricoles. Le Nouveau-Brunswick se reporte à la norme du ministère de l'Environnement de l'Ontario pour l'air ambiant (moyenne pendant 24 heures de 25 µg/m³).

Dans le contexte des normes professionnelles, les travailleurs qui peuvent être exposés à de l'arsenic inorganique doivent fréquemment se soumettre à des analyses, et des mesures d'atténuation doivent être adoptées s'ils sont exposés à des concentrations supérieures aux concentrations acceptables. Il existe bon nombre de tests de biosurveillance pour l'arsenic (p. ex. analyse sanguine, analyse d'urine, analyse des cheveux et des ongles), mais ils doivent être interprétés avec circonspection. Le laboratoire indiquera généralement une valeur « positive » ou « négative » pour l'arsenic total dans le sang, non pas en fonction de la toxicité, mais plutôt pour indiquer que des analyses plus poussées doivent être entreprises pour la fraction d'arsenic inorganique dans l'urine. Il est fréquent de mesurer des concentrations sanguines élevées d'arsenic chez bon nombre de personnes, particulièrement si elles ont récemment consommé certains aliments. Par exemple, la consommation de fruits de mer dans les deux à trois jours précédant des analyses d'urine pour vérifier la présence d'arsenic peut contribuer à augmenter considérablement les concentrations d'arsenic total dans le sang et dans l'urine (ATSDR, 2007). Même les valeurs de laboratoire pour l'arsenic inorganique ne permettent pas d'établir une distinction claire entre des concentrations toxiques et non toxiques puisqu'il existe une grande variabilité dans le métabolisme de l'arsenic et dans les symptômes subséquents (Lindberg et coll., 2007; Vahter, 2000). Par conséquent, quand il est déterminé qu'un patient donné a été exposé à une forme d'arsenic potentiellement toxique, seul un médecin qui a de l'expérience dans le diagnostic des intoxications par l'arsenic peut confirmer qu'il s'agit d'une maladie attribuable à l'arsenic.

Les cas confirmés d'intoxication par l'arsenic inorganique peuvent être traités par chélation. Les chélateurs sont des molécules chargées qui se lient aux métaux, ce qui permet d'éliminer les métaux des réserves corporelles comme les os, puis de les excréter dans l'urine. En limitant l'exposition du patient à la source d'arsenic inorganique, on évite d'aggraver l'intoxication. Le traitement par chélation peut ensuite éliminer une certaine quantité d'arsenic présent dans le corps, même si certains symptômes peuvent être irréversibles (Hall, 2002; Mukherjee et coll., 2003).

Méthodes

La présente enquête comporte quatre volets : l'évaluation du risque, la recherche de cas, l'évaluation de l'exposition et l'étude sur l'environnement. L'équipe d'enquête a élaboré un algorithme afin d'orienter l'enquête en s'appuyant sur une analyse documentaire (annexe C).

Évaluation du risque

L'équipe d'enquête s'est livrée à une analyse documentaire pour évaluer les effets néfastes sur la santé associés à une exposition à l'arsenic. Cette analyse comprenait la caractérisation de l'agent, la détermination des effets aigus et chroniques sur la santé, l'identification des populations vulnérables, la relation dose-réponse et la biosurveillance. Nous avons également résumé dans quelle mesure les données pouvaient être incertaines et limitatives.

Recherche de cas

Dans le cadre de l'enquête, la recherche de cas consistait à élaborer des définitions de cas qui s'appuyaient sur une analyse documentaire, à valider les quatre personnes faisant initialement l'objet de l'enquête et à assurer une surveillance active au sein de la collectivité pour déceler les nouveaux cas.

Définitions de cas

L'équipe d'enquête a proposé les définitions de cas suivantes : les cas sont des personnes de tout âge qui résident ou travaillent à Blackville depuis le 1er janvier 2006 et qui présentent les caractéristiques suivantes :

Personnes faisant l'objet de l'enquête : les concentrations d'arsenic total dans le sang et dans l'urine lors de tests ponctuels ou de 24 heures sont supérieures aux concentrations qui se situent dans l'intervalle des concentrations normales¹;

Cas soupçonné : la concentration d'arsenic inorganique mesurée au moyen du test d'urine de 24 heures est supérieure à 25 µmol/mol de chrome²;

Cas probable : la concentration d'arsenic inorganique mesurée au moyen du test d'urine de 24 heures est supérieure à 25 µmol/mol de chrome ET les symptômes sont compatibles avec une intoxication par l'arsenic (voir l'annexe B);

Cas confirmé : la concentration d'arsenic inorganique mesurée au moyen du test d'urine de 24 heures est supérieure à 25 µmol/mol de chrome ET les symptômes sont compatibles avec une intoxication par l'arsenic (voir l'annexe B) ET un médecin spécialisé dans la toxicité des métaux lourds a posé un diagnostic d'intoxication par l'arsenic

Validation de cas

Les quatre personnes faisant initialement l'objet de l'enquête ont été découvertes par leur médecin de famille et un praticien de médecine douce. Ce dernier a diagnostiqué l'intoxication chez le cas de référence symptomatique à l'aide d'un test de provocation dans le cadre duquel un échantillon d'urine a été analysé dans un laboratoire américain pour vérifier la présence de métaux lourds après qu'un chélateur eut été administré. Deux autres membres de la famille ont également été soumis à des tests et des concentrations sanguines élevées d'arsenic total ont été mesurées par leur médecin de famille en août 2008 et en novembre 2008, respectivement. La quatrième personne a demandé à son médecin de famille de passer des tests après avoir été mise au courant des résultats des tests subis par les autres. Des analyses sanguines ont permis de constater des concentrations élevées d'arsenic total en novembre 2008.

1 Les tests ont été réalisés par le laboratoire de métaux lourds Hospitals In-Common Laboratory de la région de London, en Ontario, à l'aide de la spectrométrie de masse à plasma inductif (ICP-MS). En ce qui concerne l'arsenic total, une valeur supérieure aux valeurs comprises dans l'intervalle des concentrations normales n'est pas nécessairement un signe de toxicité, mais plutôt un seuil limite inférieur indiquant que des analyses d'urine permettant de déterminer les formes d'arsenic présentes devraient être effectuées pour établir les concentrations d'arsenic inorganique.

2 Laboratoire Hospitals In-Common Laboratory, seuil pour la prise de mesures.

La validation de cas, qui a été réalisée du 7 au 11 décembre 2008, après l'obtention d'un consentement éclairé auprès des quatre personnes faisant l'objet de l'enquête, comprenait des entrevues sur les antécédents médicaux, l'étude des dossiers médicaux, des entrevues auprès de médecins de la région et d'un praticien de médecine douce, et l'étude des résultats de biosurveillance.

L'équipe d'enquête a mis au point un questionnaire des antécédents médicaux (annexe D) qui a été lu par les épidémiologistes de terrain en décembre 2008 lors des entrevues individuelles menées auprès des quatre personnes concernées. Bien qu'aucun facteur de risque de référence ne soit associé à la toxicité de l'arsenic dans la littérature, nous avons porté une attention particulière aux facteurs de risque qui sont actuellement étudiés dans le cadre de l'enquête, car ils peuvent modifier le métabolisme de l'arsenic : sexe masculin, tabagisme et consommation d'alcool, carence en oligoéléments et macronutriments (p. ex. vitamine B12, fer, zinc, niacine, protéine) (Hsueh et coll., 2003; Lindberg et coll., 2007; Steinmaus et coll., 2005) (annexe E).

Nous avons examiné les dossiers médicaux et les tests de biosurveillance réalisés par les médecins de famille et le praticien de médecine douce, puis nous avons interrogé ces personnes. Nous avons également demandé au Dr Gideon Koren, directeur des Motherisk Programs, département de pharmacologie et de toxicologie cliniques, et professeur de pédiatrie à l'Université de Toronto, d'examiner les antécédents médicaux du cas de référence.

On a eu recours à l'expertise du laboratoire Hospitals In-Common Laboratory de London, en Ontario, quant au test le plus pertinent à utiliser pour déterminer le niveau d'exposition à l'arsenic au sein de populations qui ne sont pas en milieu de travail, particulièrement celles qui subissent un traitement par chélation. Étant donné qu'il n'existe aucune norme pour les populations qui sont soumises à une biosurveillance pour vérifier la présence d'arsenic dans des conditions de chélation, l'équipe d'enquête a mis au point un protocole d'essai pour éliminer les effets de la chélation et la principale source d'arsenic alimentaire. Depuis le 7 janvier 2009, les patients ont interrompu le traitement par chélation et cessé de consommer du poisson et des fruits de mer. On les a appelés une semaine avant les tests pour leur rappeler l'importance de s'abstenir de consommer du poisson ou des fruits de mer. Du 21 janvier au 11 février 2009, des prélèvements de sang et d'urine (aux fins de tests d'urine de 24 heures) ont été recueillis pour vérifier la présence d'arsenic total et inorganique.

Recherche active de cas

La recherche de cas au sein de la collectivité a débuté à la mi-novembre 2008 par une lettre signée par la le médecin-hygiéniste de la Région sanitaire No.7 et adressée aux médecins de la région dans le but de les sensibiliser à la possibilité d'intoxications par l'arsenic et de les encourager à soumettre les patients symptomatiques à des analyses. Cette approche a été précisée au moyen d'une deuxième lettre datée du 8 décembre 2008 (annexe F) visant à informer les médecins de faire des prélèvements surtout chez les patients qui présentaient des symptômes correspondant à des concentrations toxiques d'arsenic (c.à-d. un premier prélèvement ponctuel de la première urine du matin après une semaine sans avoir consommé de fruits de mer; la fraction d'arsenic inorganique était mesurée quand les concentrations d'arsenic total étaient supérieures à 25 nmol/L).

L'équipe d'enquête a demandé que des tests semblables soient réalisés chez les résidents dont l'eau de puits affichait des concentrations élevées d'arsenic, particulièrement ceux vivant à proximité des quatre personnes faisant initialement l'objet de l'enquête. On a interrogé les enfants de ces quatre personnes, même ceux ne vivant pas à Blackville, quant à leurs symptômes possibles et on leur a demandé de se soumettre à un test ponctuel de la première urine du matin.

Tant les résidents symptomatiques que les résidents asymptomatiques de Blackville ont demandé à leur médecin de famille de subir un test pour vérifier la présence d'arsenic.

Une recherche de cas rétrospective a également été réalisée à l'aide des sources de données existantes pour tenter de découvrir les décès inexplicables et déceler toute augmentation des décès ou des hospitalisations causée par des maladies associées à des concentrations toxiques d'arsenic dans les tissus des résidents de Blackville. À l'aide des codes de la CIM-10, des données ont été obtenues auprès des Statistiques de l'état civil du Nouveau-Brunswick relativement au nombre de résidents de Blackville décédés entre 2002 et 2006 des suites des maladies suivantes : carcinome squameux, maladie de Bowen, carcinome hépatocellulaire, hypernéphrome, cancer du poumon, leucémie myéloïde et maladie de Hodgkin. Un suivi des rapports isolés de décès suspects a également été fait.

De plus, l'équipe d'enquête a examiné la base de données financières et d'utilisation des ressources hospitalières du Nouveau-Brunswick pour vérifier les admissions à l'hôpital des résidents de Blackville entre 2002 et 2006 pour les causes suivantes : cancer du poumon, cancer du rein, cancer de la peau avec mélanome bénin, cancer de la vessie, cancer du

foie secondaire, leucémie myéloïde, maladie de Bowen, maladie de Hodgkin, polyneuropathie, dermatite ayant d'autres causes, effets toxiques des métaux, effets toxiques de l'arsenic, empoisonnement dû aux pesticides. Les codes de la CIM-9 ont été utilisés de 2002 à 2003, et ceux de la CIM-10 ont été utilisés de 2004 à 2006.

Évaluation de l'exposition

Enquête sur les sources d'exposition à l'arsenic pour les personnes faisant initialement l'objet de l'enquête

Les résultats de l'examen des dossiers médicaux et des entrevues ont été étudiés pour établir un calendrier des symptômes et ainsi déterminer les périodes d'exposition possibles.

Un questionnaire d'évaluation de l'exposition qui suggère des hypothèses (annexe G) a été élaboré en s'appuyant sur un outil d'enquête existant au Nouveau-Brunswick et une recherche documentaire sur les sources naturelles et anthropiques d'arsenic. Le questionnaire comprenait des questions sur les antécédents professionnels détaillés, les déplacements, les activités de loisir, l'anamnèse alimentaire et le milieu de vie. Les quatre personnes concernées ont répondu aux questions qui leur ont été individuellement posées par les épidémiologistes de terrain entre le 7 et le 11 décembre 2008.

Les résultats historiques d'analyse d'eau de puits relatifs à l'arsenic pour les trois maisons adjacentes ont été étudiés.

À la suite de la recommandation d'une hygiéniste du travail du secteur privé qui a procédé à l'évaluation initiale de l'une des trois maisons en octobre 2008, une entreprise privée, le Conseil de la recherche et de la productivité (CRP) a effectué, en novembre 2008, une évaluation environnementale de cette maison pour vérifier la présence de métaux traces. Bien que la Santé publique n'ait pas été consultée pour l'embauche de ces professionnels, l'équipe d'enquête a eu l'autorisation d'étudier les résultats et on a demandé au CRP d'établir les critères d'essai et la méthodologie. Une analyse générale de l'environnement de cette maison a été réalisée le 12 décembre 2008 par les épidémiologistes de terrain.

Une liste des produits d'hygiène personnelle et des produits ménagers utilisés par les quatre personnes a été compilée et acheminée à la Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs pour vérifier toute plainte des consommateurs au sujet de ces produits et examiner les résultats des tests effectués sur ces produits pour vérifier la présence d'arsenic.

À partir des données d'exposition communes obtenues par l'entremise du questionnaire d'évaluation de l'exposition, l'équipe d'enquête a demandé à l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) de tester, à son laboratoire d'Halifax, en Nouvelle-Écosse, certains aliments choisis qui provenaient du restaurant A pour vérifier la présence d'arsenic. Le 6 janvier 2009, un inspecteur de la Santé publique du Nouveau-Brunswick et un inspecteur de l'ACIA ont recueilli des échantillons des aliments qui entrent dans la fabrication du poisson-frites : filets d'aiglefin surgelés (produit distribué par Highliner), aiglefin cuit enrobé de pâte à frire maison et huile à friture. L'échantillon de poisson surgelé qui a été testé est un échantillon composite provenant de cinq filets individuels.

Enquête sur les sources d'exposition à l'arsenic dans la collectivité

Des discussions ont eu lieu avec des résidents clés de Blackville (p. ex. le maire, les conseillers municipaux et des aînés de la collectivité) au sujet de l'utilisation actuelle et historique de l'arsenic dans la région, particulièrement l'utilisation historique des terrains aux alentours des trois maisons adjacentes.

Un bilan historique des industries répertoriées à Blackville et dans tout le bassin versant de la rivière Miramichi a été établi, principalement les exploitations minières, les fonderies et les scieries. On a obtenu des renseignements sur l'utilisation historique des produits (chimiques) de préservation du bois dans les scieries de la région pour le traitement du bois, en particulier en ce qui a trait à l'utilisation possible d'arsenic à la scierie du village voisin de Doaktown.

On s'est servi de Google Earth pour trouver les sources minières et industrielles d'arsenic non déclarées dans la région du bassin versant.

On a dressé une carte du village de Blackville pour indiquer l'emplacement des trois maisons, des populations vulnérables et des sources d'exposition potentielles, actuelles et historiques, pour la collectivité.

Étude sur l'environnement

Eau

Le 26 novembre 2008, par suite des préoccupations exprimées par la collectivité, le ministre de la Santé du Nouveau-Brunswick a offert de tester gratuitement l'eau de puits des maisons aux alentours des maisons de référence pour vérifier la présence d'arsenic inorganique. Les résultats de ces tests ont été étudiés et l'emplacement de tous les puits de Blackville ayant fait l'objet de tests pour vérifier la présence d'arsenic a été indiqué sur une carte.

Depuis 1999, il est obligatoire au Nouveau-Brunswick de tester tous les nouveaux puits pour vérifier la présence d'arsenic inorganique. Les écoles et le centre médical de Blackville font eux aussi l'objet de tests annuels. Les résultats historiques de ces analyses d'eau de puits ont été examinés par l'équipe d'enquête. Des demandes ont également été présentées au ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick afin d'obtenir les données sur les eaux souterraines relatives à l'arsenic qui sont antérieures à la diffusion publique de l'Atlas de la composition chimique de l'eau souterraine du Nouveau-Brunswick.

Poissons

L'équipe d'enquête a collaboré avec le ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick afin d'obtenir une liste des espèces de poisson de la rivière Miramichi qui sont comestibles. Les données historiques des tests effectués sur les poissons du bassin versant de la rivière ont été regroupées. L'équipe a consulté l'ACIA ainsi que la Salmon Growers' Association du Nouveau-Brunswick pour que des tests de routine soient effectués à la station de recherche sur les saumons et à l'écloserie de Miramichi. On a demandé au ministère des Pêches et des Océans, au ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick et à la Miramichi Salmon Association de présenter les résultats des tests effectués sur les poissons d'eau douce du bassin versant de la rivière Miramichi. On a également passé en revue les rapports du Miramichi River Environmental Assessment Committee (MREAC) pour examiner les résultats des tests réalisés sur les poissons pour vérifier la présence d'arsenic (Michael et Chadwick; MREAC, 2007).

Sol

L'équipe d'enquête a communiqué avec des responsables de l'Hôpital régional de Miramichi (exploitants de la clinique de Blackville) pour obtenir les résultats des analyses de sol effectuées avant la construction de la clinique. On a questionné le ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick à propos d'un tas de sable et du ruissellement possible provenant de l'équipement lourd entreposé sur une propriété à proximité.

On a communiqué avec le ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick pour obtenir de l'information sur la géochimie du till et du sol pour la région de Blackville et on a examiné les cartes de la roche-mère.

On a collaboré avec les ministères des Ressources naturelles et de l'Environnement du Nouveau-Brunswick pour obtenir les résultats des tests de sédiments du bassin versant de la rivière Miramichi effectués pour vérifier la présence d'arsenic. On a examiné les résultats des tests de sédiments de la rivière Miramichi présentés dans des rapports du comité MREAC (Michael et Chadwick; MREAC, 2007).

Analyse de données

Les données d'examen du questionnaire et des dossiers médicaux sont conservées en lieu sûr. Les données du questionnaire ont été résumées manuellement et ces résultats ont été saisis dans des feuilles de calcul électronique (Excel de Microsoft Office 2003). Les calendriers de la biosurveillance et du traitement par chélation ont été comparés au moyen des feuilles de calcul Excel de Microsoft Office 2003 et des fonctions graphiques. Tout identificateur a été enlevé des résultats de laboratoire qui ont été saisis dans une feuille de calcul Excel de Microsoft Office 2003, puis analysés à l'aide d'Excel. Des cartes ont été tracées à l'aide du logiciel PowerPoint et de l'outil Paint de Microsoft Office 2003.

Résultats

Bien que dans la plupart des études sur l'environnement, le diagnostic posé pour le cas de référence soit validé avant d'entreprendre une évaluation du risque (caractérisation des dangers, enquête sur l'exposition, étude sur l'environnement), l'équipe d'enquête a décidé que la gravité potentielle du problème et le niveau des préoccupations au sein de la collectivité justifiaient de procéder simultanément à la validation de cas et à l'évaluation du risque.

Caractérisation des dangers

Quoiqu'il soit bien connu que l'arsenic est un poison, toutes les formes d'arsenic ne sont pas nocives. L'arsenic inorganique et ses deux métabolites organiques (MMA, DMA)³ sont considérés comme toxiques pour les tissus humains (ATSDR, 2007). L'annexe H illustre la voie métabolique de l'arsenic inorganique.

Afin de pouvoir identifier les cas d'intoxication par l'arsenic, il est important que l'équipe d'enquête interprète de façon pertinente les biomarqueurs. Le tableau 1 montre que l'arsenic total mesuré dans le sang et dans l'urine comprend tant la forme d'arsenic inorganique que la forme organique. Néanmoins, seul l'arsenic décelé dans l'urine peut être classé dans les fractions organique et inorganique. Par conséquent, le test définitif pour évaluer l'exposition à l'arsenic inorganique est le prélèvement d'urine pendant 24 heures. Si la concentration sanguine d'arsenic total ou la concentration mesurée dans un prélèvement ponctuel de la première urine du matin est élevée, la personne devrait alors s'abstenir de consommer des fruits de mer pendant 2 à 3 jours, puis recueillir son urine pendant 24 heures afin de faciliter la distinction entre une augmentation de la concentration de la fraction inorganique et une augmentation de la fraction organique d'arsenic (Hughes, 2006).

Tableau 1. Formes d'arsenic observées dans les résultats des prélèvements analysés au laboratoire de métaux lourds Hospitals In-Common Laboratory de la région de London, en Ontario

Prélèvement	Arsenic inorganique	Formes méthylées d'arséniates	Arsenic alimentaire
Sang – arsenic total	x	x	x
Urine – arsenic total	x	x	x
Urine – arsenic inorganique	x	x	-
X Compris dans cette fraction d'arsenic. – Non compris dans cette fraction d'arsenic.			

Recherche de cas

Validation de cas

Un lien épidémiologique a rapidement été établi entre les quatre personnes faisant initialement l'objet de l'enquête. De toutes les concentrations sanguines élevées d'arsenic total mesurées avant décembre 2008 chez les cas où le test définitif avait été employé (prélèvement d'urine pendant 24 heures pour déterminer les formes d'arsenic présentes après s'être abstenu de consommer du poisson et des fruits de mer), aucune ne représentait une concentration élevée d'arsenic inorganique.

L'examen des dossiers médicaux des personnes ayant reçu un traitement par chélation a permis de constater que ces personnes présentaient de faibles taux d'arsenic inorganique chaque fois qu'elles étaient soumises à un test. Les entrevues menées auprès des médecins de famille et du praticien de médecine douce, l'examen des antécédents médicaux du cas de référence par un médecin spécialisé dans la toxicité des métaux lourds et les entrevues personnelles ont révélé qu'aucune des personnes faisant l'objet de l'enquête ne répondait aux définitions de cas probables ou de cas confirmés.

Recherche active de cas

Les résultats d'analyse d'échantillons d'eau prélevés dans 37 puits de résidents du voisinage affichent des concentrations faibles ou non décelables d'arsenic. Les prélèvements d'urine n'ont donc pas été nécessaires. Deux enfants adultes du premier groupe de familles vivaient dans une région différente du Nouveau-Brunswick; ils n'ont signalé aucun symptôme et les concentrations d'arsenic total mesurées dans leur urine étaient dans les limites normales.

³ Les métabolites MMA et DMA sont des formes méthylées d'arséniates. Étant donné qu'ils sont composés d'un atome d'arsenic combiné à un atome d'hydrogène et de carbone, ce sont des formes « organiques ». Cependant, cette subtilité est souvent simplifiée dans les ouvrages de façon que les métabolites MMA et DMA sont classés sous le terme général « inorganique ». Dans le contexte de la biosurveillance, les métabolites MMA et DMA sont généralement classés dans la fraction inorganique alors que l'arsénocholone et l'arsénobétaïne sont classées dans la fraction organique.

À la suite des lettres du médecin hygiéniste envoyées aux médecins de famille, au moins un des membres de la collectivité ayant été soumis à des tests présentait des symptômes. Les niveaux d'arsenic inorganique décelés étaient faibles et une autre maladie a été diagnostiquée chez ce patient.

Les préoccupations au sein de la collectivité ont incité beaucoup de personnes ne présentant aucun symptôme à demander à leur médecin de famille de se soumettre à des tests. Depuis le 12 février 2009, la Santé publique a reçu les résultats de laboratoire de 65 résidents de Blackville (en excluant les 4 personnes faisant initialement l'objet de l'enquête) pour des prélèvements recueillis entre le 25 novembre 2008 et le 2 février 2009. Les femmes (60 p. 100) étaient plus nombreuses que les hommes (40 p. 100) qui étaient en moyenne légèrement plus âgés (40,6 ans) que les femmes (37,6 ans). La plage d'âges pour les hommes et les femmes était de 2 à 78 ans et 10 personnes (15,4 p. 100) étaient des enfants âgés de 10 ans et moins.

Les personnes n'ont pas toutes été soumises à un test définitif pour vérifier la toxicité de l'arsenic inorganique. Quarante-deux pour cent ont subi des analyses d'urine, 57 (soit 88 p. 100) ont subi des analyses sanguines, 6 (soit 9 p. 100) ont subi des analyses capillaires et des échantillons d'ongle ont été prélevés pour analyse chez 2 personnes (soit 3 p. 100) (annexe I).

Pour les 27 personnes (42 p. 100) chez qui des prélèvements d'urine ponctuels ou pendant 24 heures ont été faits, les résultats étaient des concentrations d'arsenic total variant de 3,4 à 911,4 $\mu\text{mol/mol}$ et 9 personnes (soit 35 p. 100) présentaient des concentrations élevées. Cependant, les concentrations d'arsenic inorganique décelées chez les 27 personnes se situaient dans les limites normales (c.-à-d. moins que 25 $\mu\text{mol/mol}$ de chrome) (pour 5 personnes, les formes d'arsenic inorganique n'ont pas été déterminées étant donné que les concentrations d'arsenic total dans l'urine se situaient dans les limites normales). Chez les 57 personnes ayant obtenu des résultats d'analyses sanguines, les concentrations d'arsenic total allaient de 1,3 à 395,20 nmol/L. Chez 30 personnes (soit 53 p. 100), les concentrations sanguines d'arsenic total étaient supérieures à la valeur seuil de 21,4 nmol/L établie par le laboratoire. Parmi les 30 personnes qui affichaient des concentrations sanguines élevées d'arsenic total, 11 (soit 36,6 p. 100) se sont soumises à des analyses d'urine permettant de déterminer la présence d'arsenic inorganique : toutes les concentrations se situaient dans les limites normales. Les concentrations d'arsenic dans les six échantillons capillaires variaient de 0,1 à 0,7, ce qui représente des concentrations inférieures à la valeur seuil de 2,0 nmol/g. Les concentrations mesurées dans les deux échantillons d'ongles étaient inférieures d'un ordre de grandeur à la valeur seuil de 6,68 nmol/g. Les concentrations d'arsenic mesurées chez les 10 enfants de 10 ans et moins (dans le sang, l'urine ou les échantillons capillaires) étaient toutes inférieures aux limites normales.

L'examen des données sur les décès qui sont possiblement attribuables à une exposition isolée à l'arsenic, données qui ont été obtenues auprès des Statistiques de l'état civil du Nouveau-Brunswick, révèle que le nombre de décès des suites d'un cancer du poumon chez les femmes de la région de Blackville était, d'après la moyenne provinciale, plus élevé que prévu entre 2002 et 2006 (annexe J). Le cas isolé d'un décès suspect a été signalé et a fait l'objet d'une enquête. En effet, certains membres de la collectivité étaient préoccupés du fait qu'un voisin d'une des personnes faisant l'objet de l'enquête était décédé soudainement durant l'été 2008 d'une intoxication par l'arsenic. Le médecin de famille de cette personne a cependant déclaré que ce décès était attribuable à une maladie préexistante sans aucun lien avec une intoxication par l'arsenic.

L'examen des admissions à l'hôpital de résidents de Blackville entre 2002 et 2006 pour un nombre choisi de codes de la CIM-9 associés à une exposition chronique potentielle à l'arsenic a révélé que des 1 814 admissions, aucune ne suggérait une intoxication par l'arsenic.

En résumé, la recherche de cas effectuée au sein de la collectivité a permis de découvrir que les concentrations d'arsenic total dans le sang et dans l'urine étaient élevées chez 33 personnes, mais aucune des personnes ayant subi un test définitif (prélèvement d'urine pendant 24 heures pour déterminer la forme d'arsenic inorganique présente) n'affichait des concentrations élevées d'arsenic inorganique.

Évaluation de l'exposition

Enquête sur les sources d'exposition à l'arsenic pour les personnes faisant initialement l'objet de l'enquête

Aucune exposition professionnelle à l'arsenic inorganique n'a été recensée, à l'exception peut-être d'un pompier volontaire qui aurait pu être exposé par inadvertance à de la fumée de produits renfermant de l'arsenic. Cependant, le délai entre cette période d'exposition et l'apparition des symptômes était excessivement long. On a découvert que les quatre personnes n'avaient pas été exposées à de l'arsenic inorganique lors de leurs déplacements, d'activités de loisir, dans leur alimentation ou dans leur milieu de vie, y compris par l'entremise de produits personnels et ménagers pouvant renfermer de l'arsenic.

Les analyses récentes et historiques de 33 échantillons d'eau de puits prélevés chez les trois ménages ont révélé que les concentrations d'arsenic étaient toutes sous le seuil de détection. Un examen de l'air, de l'eau et d'objets de la demeure de l'entrepreneur et un échantillonnage structuré réalisé en 2008 n'ont pas permis de découvrir des sources de concentrations élevées d'arsenic dans la maison.

Les quatre personnes ont mangé un poisson-frites au restaurant A. Les analyses effectuées par l'ACIA ont permis de mesurer les concentrations suivantes : aiglefin surgelé – 30 parties par million (ppm), poisson cuit enrobé de pâte – 17 ppm et huile à friture – 0,018 ppm. Des calculs ont été faits pour déterminer si ces concentrations représentaient un risque potentiel pour la santé. En supposant qu'entre 2 et 10 p. 100 de l'arsenic total présent dans le poisson est inorganique et que la consommation quotidienne moyenne de poisson est de 40 grammes par jour (Santé Canada, 2007), une personne de 70 kg qui mange de l'aiglefin dont les concentrations d'arsenic total sont de l'ordre de 30 ppm consommerait une quantité d'arsenic inorganique équivalant à 0,34 à 1,71 µg/kg de poids corporel par jour, ce qui est inférieur à la dose quotidienne admissible provisoire de 2,14 µg/kg de poids corporel par jour établie par l'Organisation mondiale de la Santé (Santé Canada, 2009).

Enquête sur les sources d'exposition à l'arsenic dans la collectivité

Un examen de l'utilisation historique des terres dans la région de Blackville a révélé que l'édifice du conseil actuel avait déjà été un magasin général qui comprenait une cellule pour entreposer le grain à l'endroit où la clinique de Blackville est actuellement située. Des anecdotes racontent que du poison à rat contenant probablement de l'arsenic aurait souvent été utilisé. Le secteur devant la clinique est un stationnement revêtu.

Anciennement, le village de Blackville comptait deux dépotoirs (annexe K). Le grand dépotoir municipal a été en activité de 1966 à 1971. En août 2002, le ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick a passé un contrat avec Gemtec Ltd. pour qu'elle entreprenne une étude environnementale du site fermé. L'étude a permis de conclure qu'il était très peu probable que l'ancien dépotoir ait une incidence sur l'environnement. Les concentrations mesurées dans tous les échantillons de sol étaient inférieures à la limite de dosage de l'arsenic, les concentrations décelées dans les ruisseaux en amont étaient plus faibles que 1,0 µg/L et les concentrations d'arsenic détectées dans les eaux de surface étaient de 1,6 µg/L, soit des valeurs qui sont toutes inférieures aux Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada. Le deuxième site plus petit n'était pas un dépotoir officiel.

Anciennement, deux scieries étaient en activité à Blackville : une était installée sur le site du terrain de jeux actuel et une autre, plus importante (UPM), a fermé ses portes au printemps 2008. Les deux scieries utilisaient des produits chimiques pour écorcer le bois et ceux-ci auraient été rejetés dans le sol. Dans le passé, l'arsénite a été utilisé comme agent d'écorçage dans le secteur de la foresterie, mais les propriétaires actuels de la scierie et le ministère de l'Environnement ne savent pas si de l'arsenic a été utilisé dans le traitement du bois à Blackville. Le maire a déclaré que les deux scieries avaient utilisé une solution de borax (contenant du borate de sodium, mais pas de l'arsenic).

Plusieurs scieries et usines de pâtes et papiers sont en activité dans la ville de Miramichi depuis la fin du XIXe siècle. La fabrique de planches Weyerhaeuser a mis fin à ses activités au début de 2007 et la dernière scierie en exploitation (UPM) a fermé ses portes en décembre 2007. La scierie UPM se servait d'un bassin chauffant et de produits chimiques pour écorcer le bois, mais l'identité de ces produits n'est pas connue. Le village de Doaktown, qui est situé en amont de Blackville, a une longue histoire de scieries. Il compte actuellement une scierie en activité qui utilise vraisemblablement une cuve pour écorcer le bois.

Une mine était située dans le cours supérieur des rivières Tomogonops et Little River, à 60 km au nord-ouest de Miramichi (1956-1999). Les installations ne possédaient pas de fonderie, mais il s'agissait d'une importante et productive exploitation souterraine minière et de broyage du cuivre, du plomb et du zinc. Des brèches occasionnelles dans les cuves de rétention ont provoqué une mortalité massive des poissons dans la rivière en 1960 et en 1991. La rivière Tomogonops s'écoule dans la rivière Miramichi en aval de Blackville. Le secteur aux alentours de cette ancienne mine est boisé. On y trouve quelques propriétés résidentielles. Il n'existe aucun rapport d'analyses d'eau de puits ayant été effectuées pour vérifier la présence d'arsenic inorganique dans la région.

Il y a environ 15 ans, des pulvérisations aériennes de deux pesticides ne contenant pas d'arsenic ont eu lieu au Nouveau-Brunswick pour lutter contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette : Fenitrothion (un insecticide organophosphoré) et *Bacillus thuringiensis* (un insecticide biologique). Les herbicides aériens et ceux qui sont utilisés au sol dans les forêts de plantation sont à base de glyphosate et non d'arsenic.

Google Earth n'a pas permis de trouver des sources minières et industrielles d'arsenic non déclarées dans la région du bassin versant de la rivière Miramichi.

Étude sur l'environnement

Eau

Du 25 novembre au 3 décembre 2008, 37 propriétaires de Blackville ont soumis des échantillons d'eau de leur puits à des analyses et les résultats obtenus affichaient des concentrations d'arsenic inférieures au seuil de détection (annexe L).

L'examen de 30 données historiques d'analyse d'eau visant à vérifier la présence d'arsenic dans la région de Blackville, y compris les données de la clinique et de l'école, a révélé que toutes les concentrations mesurées étaient inférieures aux Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada pour l'arsenic et que la majorité de ces concentrations (94 p. 100) étaient inférieures au seuil de détection.

L'Atlas de la composition chimique de l'eau souterraine du Nouveau-Brunswick (ministère de l'Environnement du N.-B., b) renferme les concentrations d'arsenic de tous les puits ayant fait l'objet de tests de 1994 à 2007. Dans la région de Blackville, les concentrations d'arsenic décelées dans un puits dans le nord-ouest de la collectivité étaient de 0,0127 mg/L, ce qui dépasse les Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada pour l'arsenic qui sont de 0,01 mg/L (annexe M).

Poissons

Le ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick a dressé une liste des espèces de poissons comestibles présentes dans la rivière Miramichi : le bar d'Amérique, l'alose, le gaspareau, l'éperlan, le saumon de l'Atlantique, la truite, l'anguille et le meunier noir. Le ministère des Pêches et des Océans, le ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick et la Miramichi Salmon Association étaient d'accord pour dire qu'aucun test visant à vérifier la présence d'arsenic n'avait été effectué sur les poissons d'eau douce du bassin versant de la rivière Miramichi. De façon similaire, le saumon sauvage de l'Atlantique, que l'on retrouve dans la rivière Miramichi et ailleurs sur la côte Est, n'a pas fait l'objet de tests, tout comme on n'a procédé à aucune activité de surveillance de l'effluent de la scierie de Miramichi, ce qui serait justifié puisque le saumon est migrateur et qu'on le retrouve dans la rivière de manière transitoire. L'ACIA ne procède à aucun test qui vise à vérifier la présence de métaux lourds dans les tissus du saumon de l'Atlantique, car aucune activité de pêche commerciale de cette espèce n'a lieu et aucune usine de transformation n'est en activité.

L'ACIA et la Salmon Growers' Association du Nouveau-Brunswick ont déclaré que des spécimens de la station de recherche et de l'écloserie de Miramichi étaient systématiquement soumis à des tests de détection des métaux lourds, dont l'arsenic, et que les résultats étaient acceptables.

Sol

L'opérateur n'avait en sa possession aucun rapport d'analyse des sols antérieur à la construction de la clinique.

Des membres de la collectivité avaient exprimé des préoccupations à propos d'un terrain industriel où un tas de sable et de gravier servant à l'entretien des routes était amoncelé et où des camions et de la machinerie étaient entreposés. Le ministère de l'Environnement dit ne pas avoir reçu de plainte relativement à la propriété et ne considère pas la machinerie lourde ou l'utilisation qui est faite du terrain comme un enjeu environnemental.

La géologie sous-jacente de la région du village de Blackville correspond en grande partie à la période du Carbonifère tardif (âge Triasique inférieur à Crétacé). Elle est constituée de roches sédimentaires terrestres (ministère des Ressources naturelles du N.-B.) (annexe N). L'arsenic d'origine naturelle n'est pas associé à ce type de roche-mère.

L'examen des rapports fournis par le comité MREAC n'a fourni aucune preuve selon laquelle l'eau et les sédiments de la partie navigable de la rivière Miramichi auraient été testés pour vérifier la présence d'arsenic. Les sédiments ont été soumis à des tests pour déceler la présence d'autres métaux lourds, mais pas l'arsenic.

Discussion

Le lien épidémiologique découvert entre les quatre adultes présentant des concentrations sanguines élevées d'arsenic total a incité le bureau local de la Santé publique à mener une enquête en consultation avec les autorités provinciale et fédérale. L'équipe d'enquête a concentré ses efforts sur la vérification des cas et l'évaluation du risque pour la population en menant une recherche de cas active, en enquêtant sur l'exposition et en entreprenant une étude sur l'environnement. Aucun des membres de la collectivité de Blackville ayant subi des tests ne répondait à la définition de cas d'une intoxication par l'arsenic.

L'intoxication non professionnelle par l'arsenic n'est pas un problème auquel on doit couramment faire face dans la pratique clinique. Il pourrait être avantageux pour les médecins de pouvoir consulter un spécialiste à même d'interpréter la myriade de tests de laboratoire propres à l'arsenic. Dans le cadre de tests diagnostiques plus poussés, comme les tomодensitogrammes, les résultats sont acheminés par le radiologue au médecin qui a demandé les tests sous la forme d'un rapport d'interprétation et de recommandations en vue d'un suivi (p. ex. refaire le tomодensitogramme dans six semaines aux fins de comparaison).

Les résultats de la présente enquête démontrent pourquoi un grand nombre d'études sur l'environnement doivent corroborer un diagnostic avant qu'une évaluation du risque à quatre volets ne soit entreprise. Dans le contexte de l'enquête, il était nécessaire d'avoir recours à un test distinctif pour différencier les formes organiques et inorganiques d'arsenic en vue de déterminer leur toxicité potentielle. Lorsque l'équipe d'enquête a été en mesure d'indiquer aux médecins de la collectivité quels tests permettant de vérifier la toxicité de l'arsenic étaient les plus indiqués, on a découvert que de faibles concentrations d'arsenic inorganique avaient été mesurées chez toutes les personnes faisant l'objet de l'enquête. Les définitions de cas sont conçues de manière à être très larges afin d'avoir un bon échantillon pour l'enquête. La recherche est par la suite précisée au moyen de critères particuliers. En ce qui concerne les résidents de Blackville qui ont soumis des prélèvements d'urine, y compris les quatre personnes faisant initialement l'objet de l'enquête, toutes les concentrations d'arsenic inorganique mesurées étaient bien en deçà des concentrations normales auxquelles le laboratoire faisait référence et des seuils pour la prise de mesure servant de référence dans les cas d'expositions professionnelles (indice biologique d'exposition [IBE] pour l'arsenic inorganique de 52,9 µmol/mol de chrome) (ACGIH, 2001).

Une exposition à long terme à l'arsenic constitue un important problème de santé publique à l'échelle mondiale (Mandal, 2005) qui a des conséquences sur plusieurs collectivités canadiennes (Santé Canada, 2006). Néanmoins, la majorité des personnes chez qui on détecte des concentrations élevées d'arsenic total ne sont pas exposées à des concentrations toxiques d'arsenic, mais ont plutôt consommé une forme non toxique d'arsenic dans leur alimentation (ATSDR, 2007). Les concentrations d'arsenic mesurées dans le sang et dans l'urine de la plupart des résidents de Blackville ayant été soumis à des tests étaient semblables ou inférieures aux concentrations décelées chez des membres de la collectivité n'ayant pas été exposés (annexe O). Les résidents de Blackville dont les concentrations d'arsenic total dans le sang et dans l'urine étaient supérieures aux concentrations mesurées chez les groupes de la population non exposés affichaient des concentrations urinaires d'arsenic inorganique qui respectaient les limites normales.

Une recherche de cas rétrospective au sein de la collectivité a révélé qu'il n'existait aucun cas probable d'hospitalisation ou de décès provoqué par une intoxication par l'arsenic au cours des six dernières années. La découverte d'un plus grand nombre de cas de cancer du poumon parmi les femmes de Blackville doit être étudiée avec circonspection, car il n'en demeure pas moins qu'il s'agit d'un petit nombre de cas. Les taux de cancers du poumon observés chez les personnes qui vivent dans toute la Région sanitaire 7 (qui comprend Blackville) sont parmi les plus élevés de la province, ce qui indique qu'il y a un effet régional plutôt que local (annexe P). L'étude des différences régionales associées à la prévalence du facteur de risque le plus courant pour le cancer du poumon (c.-à-d. le tabagisme) dépassait la portée de l'enquête.

Un examen complet des antécédents d'exposition pour chacune des quatre personnes faisant initialement l'objet de l'enquête n'a révélé aucune exposition alimentaire, domestique, professionnelle ou récréative toxique à l'arsenic. La liste des produits ménagers a été passée en revue par la Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs de Santé Canada et aucun produit renfermant des taux potentiellement élevés d'arsenic n'a été trouvé. De façon similaire, les concentrations que nous avons mesurées dans le poisson d'un restaurant de la région n'étaient pas préoccupantes d'un point de vue de la santé humaine.

L'intoxication chronique par l'arsenic est rare à l'extérieur des régions où les eaux souterraines sont contaminées par de l'arsenic d'origine naturelle. Dans ces régions, l'eau potable est une source évidente d'exposition (concentrations supérieures à 100 µg/L d'arsenic inorganique) et les personnes touchées présentent habituellement des lésions pathognomoniques comme l'hyperkératinisation de la peau ainsi que des cancers associés à une exposition à l'arsenic (Mazumder et coll., 2003; Mead, 2005). Au cours des dix dernières années, 75 échantillons d'eau de puits ont été prélevés à 68 endroits différents de Blackville et 33 échantillons ont été recueillis dans les trois maisons où vivaient les personnes faisant initialement l'objet de l'enquête. Les concentrations d'arsenic de ces échantillons étaient toutes inférieures aux Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada (0,01 mg/L) et la majorité était inférieure au seuil de détection (< 1 µg/L). Le seul résultat qui dépassait la recommandation canadienne pour l'arsenic sur la carte de la composition chimique de l'eau souterraine est situé à l'extérieur des limites du village.

Dans cette enquête, un certain nombre de facteurs ont alimenté les préoccupations de la collectivité. La théorie de communication des risques prédit que, en situation de peur, l'incertitude, les résultats scientifiques complexes et la perception que les autorités publiques sont responsables des retards provoquent l'« indignation » de la collectivité

(Covello et coll., 2001). Dans la semaine suivant l'arrivée des épidémiologistes de terrain, le médecin hygiéniste était en mesure d'informer les médecins de la région du protocole d'essai approprié à utiliser. Les retards de plusieurs semaines pour l'analyse des prélèvements, causés par des difficultés techniques en laboratoire, ont mené à des allégations selon lesquelles on cherchait à cacher les résultats. Bien que les problèmes sur le plan clinique relèvent habituellement de la compétence de la régie régionale de la santé, la Santé publique a collaboré avec les dirigeants politiques et sanitaires locaux, régionaux et provinciaux afin d'aborder ces préoccupations. Cet événement a permis de souligner l'importance non seulement d'une enquête scientifique approfondie, mais également d'une présentation et d'une interprétation des résultats en temps opportun ainsi que de l'explication des retards.

Limites

Voici les principales limites de l'enquête : l'incertitude liée au diagnostic, le manque de critères de diagnostic définitifs pour la toxicité chronique de l'arsenic, le manque de données sur l'exposition alimentaire à l'arsenic au Canada ainsi que le manque de surveillance de l'environnement et de mandats de la Santé publique.

Nous n'avons pu exclure de manière définitive l'intoxication par l'arsenic comme diagnostic différentiel pour la personne de référence faisant l'objet de l'enquête. Une neuropathie associée à une intoxication par l'arsenic peut être permanente, même si la personne n'est plus exposée à la substance toxique (Hall, 2002; Mukherjee et coll., 2003). Par conséquent, une exposition antérieure à de la fumée contenant de l'arsenic dans le cadre d'activités de lutte contre l'incendie (p. ex. du bois traité à l'arséniate de cuivre et de chrome, des pesticides entreposés dans une grange ou un garage en feu, ou un feu d'entrepôt) pourrait avoir causé des symptômes résiduels même en présence des taux normaux d'arsenic inorganique observés. Cependant, dans les cas de neuropathie déclarés dans les ouvrages scientifiques, la période de latence peut varier de deux heures à deux ans (Mukherjee et coll., 2003), ce qui ne correspond pas avec l'intervalle observé ici entre l'exposition potentielle et l'apparition des symptômes.

Si toutes les personnes faisant initialement l'objet de l'enquête avaient, dans le passé, été exposées à de faibles niveaux d'arsenic inorganique, mais que seulement une présentait des symptômes, un polymorphisme génétique lié au métabolisme de l'arsenic chez cette personne pourrait avoir causé l'accumulation de métabolites toxiques. On remarque, au sein de la population, une hétérogénéité considérable sur le plan du métabolisme de l'arsenic inorganique (Steinmaus et coll., 2005). Parmi les polymorphismes génétiques connus qui augmentent la susceptibilité à une intoxication par l'arsenic, mentionnons les anomalies de l'activité de l'enzyme 5,10-Méthylène-tétrahydrofolate réductase (MTHFR) et celles qui causent une augmentation du métabolisme pour produire plus de métabolites MMA que de métabolites DMA (ATSDR, 2007; Brouwer et coll., 1992; Steinmaus et coll., 2004). Si cette hypothèse est exacte, une anomalie métabolique chez une personne ne représenterait pas un risque de santé publique pour la collectivité.

L'intervalle « normal » de concentrations sanguines d'arsenic total varie d'un laboratoire à l'autre. Le laboratoire de métaux lourds Hospitals In-Common Laboratory qui a effectué les analyses dans le cadre de la présente enquête se base sur un intervalle « normal » de concentrations plus étroit (plus conservateur) que la Direction Toxicologie humaine et la Direction Risques biologiques, environnementaux et occupationnels de l'Institut national de santé publique du Québec. Il n'existe pas non plus une valeur seuil largement acceptée dans le cadre des tests visant à vérifier la présence d'arsenic inorganique. L'American Conference of Governmental Industrial Hygienists a établi à 35 µg/g de créatinine l'indice biologique d'exposition (IBE) pour les travailleurs exposés à l'arsenic dans leur milieu de travail (53 µmol/mol de chrome) (ACGIH, 2001). Ce seuil d'intervention se veut un seuil qui s'applique à une population de travailleurs en santé. Une concentration inférieure à 25 µmol/mol est une autre valeur de laboratoire « normale » couramment utilisée qui sert à identifier les travailleurs qui pourraient avoir été exposés à des concentrations supérieures aux concentrations acceptables. Étant donné la prédisposition variable des gens, ni l'IBE ni une faible valeur seuil ne sont conçus pour différencier un niveau d'exposition « toxique » ou « dangereux » d'un niveau d'exposition qui ne le serait pas. L'incertitude liée au diagnostic est reflétée dans nos définitions de cas, qui comprennent non seulement les symptômes et les résultats de laboratoire, mais également une évaluation par un médecin spécialisé dans la toxicité des métaux lourds.

La gamme étendue des concentrations sanguines d'arsenic total mesurées chez les membres de la collectivité est très probablement causée par les variations alimentaires. Bien qu'on ait recommandé aux gens de s'abstenir de consommer des fruits de mer sept jours avant de subir les tests, on ne sait pas combien de personnes ont suivi cette recommandation. Même si les personnes faisant initialement l'objet de l'enquête ont nié avoir mangé des fruits de mer, une anamnèse alimentaire a révélé que les quatre avaient consommé différents poissons (qui sont aussi une source d'arsenic organique). D'autres membres de la collectivité pourraient avoir interprété cette recommandation de la même façon.

Lors d'enquêtes sur la salubrité de l'environnement, il est difficile d'évaluer l'exposition alimentaire à l'arsenic. Les études publiées à l'échelle internationale qui examinent les concentrations alimentaires d'arsenic total affichent pour le même aliment des différences de concentrations d'ordre égal ou supérieur à dix. Le lait et le fromage (de 0,003 ppm [LeBlanc

et coll., 2005] à 0,039 ppm [Sapunar-Postruznik et coll., 1996]), le poulet (de 0,022 [LeBlanc et coll., 2005] à 0,39 ppm [Lasky et coll., 2004]), le riz (de 0,005 à 0,710 ppm [Zavala et Duxbury, 2008]) et le thé vert par rapport au thé noir (0,11 et 5,61 ppm, respectivement [Shen et Chen, 2008]) sont des exemples. L'Administration des aliments et drogues (Food and Drug Administration [FDA]) des États-Unis surveille de près l'arsenic depuis plusieurs années grâce à son étude sur l'alimentation totale. La quantité d'arsenic ingéré a diminué dans toutes les catégories d'aliments en raison de l'adoption d'une loi interdisant l'utilisation de pesticides à base d'arsenic sur les cultures vivrières (Jetliner et Cornelius, 1977).

Des études qui se sont concentrées sur la détermination de la forme d'arsenic présente dans les aliments concluent que la plus grande partie de l'arsenic est présente sous sa forme organique, laquelle est considérée comme non toxique pour l'homme (ATSDR, 2007). Néanmoins, de 67 à 90 p. 100 de l'arsenic dans le riz est peut-être de source inorganique (Hamano-Nagoya et coll., 2008; Mandal et coll., 2007). La proportion inorganique dans le poisson et les fruits de mer varie de 1 à 10 p. 100 (ATSDR, 2007). Cette variation dans l'estimation des proportions d'arsenic inorganique dans les aliments rend difficile l'estimation de l'exposition alimentaire à l'arsenic inorganique. Il devient alors difficile de régler les limites acceptables dans les aliments. À l'heure actuelle, l'Australie est le seul pays s'étant fixé une concentration maximale permise dans les aliments de 1 ppm (New South Wales Health Department, 2001). L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) et les États-Unis ont établi la dose quotidienne admissible provisoire à 2,14 µg/kg de poids corporel par jour (ATSDR, 2007; Santé Canada, 2009). Les valeurs calculées par l'équipe d'enquête quant au risque encouru en mangeant un poisson-frites au restaurant A étaient bien en deçà de la dose quotidienne admissible provisoire établie par l'OMS (Santé Canada, 2009).

Étant donné que les résultats des analyses de métaux lourds auxquelles se sont soumis les membres de la collectivité ne sont pas à déclaration obligatoire à la Santé publique, les numérateurs et dénominateurs exacts des personnes de Blackville ayant fait l'objet de tests pourraient ne jamais être connus. C'est toute une différence avec les résultats d'analyse des échantillons d'eau qui ont été automatiquement acheminés aux bureaux locaux de la Santé publique. Santé Canada envisage de suivre de près la toxicité des métaux lourds et l'exposition aux facteurs de risque.

La reconnaissance de l'exposition ambiante potentielle des populations dépend donc entièrement de la communication entre les cliniciens et la Santé publique. La surveillance proactive des enjeux de salubrité de l'environnement est un phénomène de santé publique naissant qui permet l'analyse des tendances en matière d'exposition et de maladies, la détection et le contrôle précoces des maladies, et l'évaluation de stratégies d'atténuation des risques environnementaux. Les Centers for Disease Control and Prevention des États-Unis ont lancé le National Environmental Public Health Tracking Program pour assurer une biosurveillance et la surveillance des risques, de l'exposition et des effets sur la santé (McGeehin, 2004). La surveillance intégrée de la salubrité de l'environnement est également un concept en élaboration au Canada (Santé Canada, 2004), bien qu'il n'y ait à l'heure actuelle aucun cas d'intoxication à signaler.

Conclusions

On a demandé à des épidémiologistes de terrain de participer à une enquête après que des concentrations sanguines élevées d'arsenic eurent été décelées chez quatre personnes de Blackville, au Nouveau-Brunswick. À l'exception peut-être du cas de référence pour lequel l'enquête-diagnostic est toujours en cours, aucune preuve de concentrations toxiques d'arsenic n'a été trouvée chez les membres de la collectivité qui ont subi des tests et dont les résultats ont été examinés par l'équipe d'enquête. L'équipe d'enquête a donc conclu que l'arsenic ne présente aucun danger pour cette collectivité.

Recommandations

- La validation de cas des personnes faisant l'objet de l'enquête s'appuyait sur un test de diagnostic rarement utilisé dans la collectivité par les médecins. Les rapports des résultats des analyses de laboratoire spécialisées, comme pour l'arsenic, pourraient être accompagnés de lignes directrices aux fins d'interprétation et de recommandations pour des tests complémentaires. Cette façon de faire serait équivalente au système de rapport de test de l'activité fonctionnelle rénale actuellement en place au Nouveau-Brunswick selon lequel le rapport est accompagné d'explications sur les limites de l'interprétation et de recommandations pour des tests supplémentaires.
- Il y a peu de données de biosurveillance de l'arsenic au sein de la population du Canada. L'interprétation de la biosurveillance est fondée sur les études toxicologiques et les normes américaines de population, ou sur les normes que des laboratoires individuels se sont données avec les résultats des analyses effectuées auprès

de populations données. Ces populations ne sont pas nécessairement représentatives de la population canadienne. La participation continue de la région de Moncton à l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé aidera à corriger cette lacune dans les données et fournira une base de comparaison plus pertinente pour les tests de vérification de la présence de l'arsenic effectués dans le cadre d'études sur l'environnement, ce qui serait particulièrement utile dans une province où le secteur des mines et de l'extraction des ressources est important.

- Il est pratique courante dans le contexte d'études sur l'environnement d'examiner la répartition géospatiale des cas. Au cours de la présente enquête, nous avons collaboré avec le bureau local de la Santé publique afin de superposer la carte des résidences des cas et celle des données sur l'environnement (p. ex. analyse d'échantillons d'eau). L'accès à une expertise professionnelle dans le domaine de la cartographie et des systèmes d'information géographique à l'échelon local, provincial ou fédéral aurait amélioré notre analyse spatiale des données.
- Dans cette enquête, les préoccupations de la collectivité ont incité les politiciens locaux et provinciaux à s'impliquer de façon précoce et active. La volatilité de la situation a été amplifiée par des allégations de la collectivité selon lesquelles des renseignements étaient dissimulés, allégations qui ont été provoquées par les retards des laboratoires. Lorsque des études sur l'environnement suscitent l'attention des médias et du milieu politique, il serait utile que des personnes ayant reçu une formation officielle en matière de communication des risques fassent partie de l'équipe d'enquête.
- Les praticiens de la Santé publique ont un accès restreint aux occasions de perfectionnement professionnel qui abordent les sujets de la salubrité de l'environnement et de la communication des risques. L'Agence de la santé publique du Canada appuie l'élaboration de modules de classe en ligne (amélioration des compétences) et interactifs (Programme canadien d'épidémiologie de terrain). Des cours sur la salubrité de l'environnement sont prévus.

Remerciements

Nous sommes reconnaissants de l'aide offerte par Juline Daigle de la Direction générale de la protection de la santé de Miramichi et par tous les membres de l'équipe d'enquête.

Ministère de la Santé du Nouveau-Brunswick

Denis Allard, médecin hygiéniste régional de la Région sanitaire No.7
Scott MacLean, directeur général de la Direction générale de la protection de la santé
Karen White, ingénieure en santé publique
Renée Bourque, directrice régionale, Région de l'Est
Luc Richard, inspecteur de la Santé publique, Miramichi
Tony Roberts, inspecteur de la Santé publique, Miramichi

Santé Canada

Richard Charron, agent principal d'évaluation, Bureau de l'eau, de l'air et des changements climatiques
Lorraine Seed, agente principale d'évaluation, Bureau de gestion du risque, Division des stratégies en matière de produits chimiques

Agence de la santé publique du Canada

Linda Panaro, directrice de programme, Programme canadien d'épidémiologie de terrain

Références

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Toxicological Profile for Arsenic (mise à jour), Atlanta, Georgie, U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, 2007 (consulté le 30 novembre 2008). Sur Internet : <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp2.html>.
- American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). Documentation of the Biological Exposure Indices, 7e éd., Cincinnati, Ohio, ACGIH Worldwide, 2001.
- Amster, E., A. Tiwary et M.B. Schenker. « Case report: potential arsenic toxicosis secondary to herbal kelp supplement », *Environmental health perspectives*, vol. 115, no 4 (2007), p. 606-608.
- BROUWER, O.F., W. ONKENHOUT, P.M. EDELBROEK, J.F. DE KOM, F.A. DE WOLFF et A.C. PETERS. « Increased neurotoxicity of arsenic in methylenetetrahydrofolate reductase deficiency », *Clinical neurology and neurosurgery*, vol. 94, no 4 (1992), p. 307-310.
- CALDWELL, K.L., R.L. JONES, C.P. VERDON, J.M. JARRETT, S.P. CAUDILL et J.D. OSTERLOH. « Levels of urinary total and speciated arsenic in the US population: National Health and Nutrition Examination Survey 2003-2004 », *Journal of exposure science and environmental epidemiology*, vol. 19, no 1 (2008), p. 59-68.
- CHADWICK, E.M.P., éd. *Water, Science and the Public: The Miramichi Ecosystem*, Publication spéciale canadienne des sciences halieutiques et aquatiques 123, Ottawa, Conseil national de recherches du Canada, 1995.
- CHIU, H.F., S.C. HO et C.Y. YANG. « Lung cancer mortality reduction after installation of tap-water supply system in an arseniasis-endemic area in Southwestern Taiwan », *Lung Cancer*, vol. 46, no 3 (2004), p. 265-270.
- Comité d'évaluation environnementale de la rivière Miramichi. Final Report (1989-1992), Newcastle, le Comité, 1992.
- Comité d'évaluation environnementale de la rivière Miramichi. State of the Environment Report-Miramichi Watershed, Miramichi, le Comité, 2007.
- COVELLO, V., et P.M. SANDMAN. « Risk communication: evolution and revolution », dans A. Wolbarst (éd), *Solutions to an Environment in Peril*, Baltimore, John Hopkins University Press, 2001, p. 164-178.
- Equilibrium Environmental Inc. Qualitative Human Exposure Assessment Framework for Arsenic in Nova Scotia, document préparé pour le Programme de la sécurité des milieux (PSM) de Santé Canada, 2008.
- FERRECCIO, C., G. GONZALEZ, V. MILOSAVJLEVIC, G. MARSHALL, A.M. SANCHA et A.H. SMITH. « Lung cancer and arsenic concentrations in drinking water in Chile », *Epidemiology*, vol. 11, no 6 (2000), p. 673-679.
- HAMANO-NAGAOKA, M., T. NISHIMURA, R. MATSUDA et T. MAITANI. « Evaluation of a nitric acid based partial-digestion method for selective determination of inorganic arsenic in rice », *Shokuhin Eiseigaku Zasshi (Journal of the Food Hygienic Society of Japan)*, vol. 49, no 2 (2008), p. 95-99.
- HALL, A.H. « Chronic arsenic poisoning », *Toxicology letters*, vol. 128, nos 1 à 3 (2002), p. 69-72.
- HECK, J.E., M.V. GAMBLE, Y. CHEN, J.H. GRAZIANO, V. SLAVKOVICH, F. PARVEZ et coll. « Consumption of folate-related nutrients and metabolism of arsenic in Bangladesh », *American journal of clinical nutrition*, vol. 85, no 5 (2007), p. 1367-1374.
- HSUEH, Y.M., Y.F. KO, Y.K. HUANG, H.W. CHEN, H.Y. CHIOU, Y.L. HUANG et coll. « Determinants of inorganic arsenic methylation capability among residents of the Lanyang Basin, Taiwan: arsenic and selenium exposure and alcohol consumption », *Toxicology letters*, vol. 137, nos 1-2 (2003), p. 49-63.
- HUGUES, M.F. « Biomarkers of exposure: a case study with inorganic arsenic », *Environmental health perspectives*, vol. 114, no 11 (2006), p. 1790-1796.
- JELINEK, C.F., et P.E. CORNELIUSSEN. « Levels of arsenic in the United States food supply », *Environmental health perspectives*, vol. 19 (1977), p. 8387. Consulté le 16 février 2009. Sur Internet : <http://www.ehponline.org/members/1977/019/19013.PDF>.

KAPAJ, S., H. PETERSON, K. LIBER et P. BHATTACHARYA. « Human health effects from chronic arsenic poisoning – a review », *Journal of environmental science and health. Part A, Toxic/hazardous substances and environmental engineering*, vol. 41, no 10 (2006), p. 2399-2428.

LASKY, T., W. SUN, A. KADRY et M.K. HOFFMAN. « Mean total arsenic concentrations in chicken 1989-2000 and estimated exposures for consumers of chicken », *Environmental health perspectives*, vol. 112, no 1 (2004), p. 18-21.

LEBLANC, A., S. LAPOINTE, A. BEAUDET, I. COTE, P. DUMAS, F. LABRECQUE et coll. Étude sur l'établissement de valeurs de référence d'éléments trace et de métaux dans le sang, le sérum et l'urine de la population de la Grande Région de Québec (en ligne), Institut national de santé publique du Québec, 2004 (consulté le 30 novembre 2008). Sur Internet : <http://www.inspq.qc.ca/publications/notice.asp?E=p&NumPublication=289>.

LEBLANC, J.C., T. GUÉRIN, L. NOËL, G. CALAMASSI-TRAN, J.L. VOLATIER et P. VERGER. « Dietary exposure estimates of 18 elements from the 1st French total diet study », *Food additives and contaminants*, vol. 22, no 7 (2005), p. 624-641.

LINDBERG, A.-L., R. KUMAR, W. GOESSLER, R. THIRUMARAN, E. GURZAU, K. KOPPOVA et coll. « Metabolism of low-dose inorganic arsenic in a Central European population: influence of sex and genetic polymorphisms », *Environmental health perspectives*, vol. 115, no 7 (2007), p. 1081-1086.

MANDAL, B.K., et K.T. SUZUKI. « Arsenic round the world: a review », *Talanta*, vol. 58, no 1 (2005), p. 201-235.

MANDAL, B.K., K.T. SUZUKI et K. ANZAI. « Impact of arsenic in foodstuffs on the people living in the arsenic-affected areas of West Bengal, India », *Journal of environmental science and health. Part A, Toxic/hazardous substances and environmental engineering*, vol. 42, no 12 (2007), p. 1741-1752.

MAZUMDER, D.N.G. « Chronic arsenic toxicity: clinical features, epidemiology and treatment: experience in West Bengal », *Journal of environmental science and health. Part A, Toxic/hazardous substances and environmental engineering*, vol. 38, no 1 (2003), p. 141-163.

MC GEEHIN, M.A, J.R. QUALTERS et A.S. NISKAR. « National Environmental Public Health Tracking Program: bridging the information gap », *Environmental health perspectives*, vol. 112, no 14 (2004), p. 1409-1413.

MEAD, M.N. « Arsenic: in search of an antidote to a global poison », *Environmental health perspectives*, vol. 113, no 6 (2005), p. A378-A386.

Ministère des Finances du Nouveau-Brunswick. Recensement 2006.

MUKHERJEE, S.C., M.M. RAHMAN, U.K. CHOWDHURY, M.K. SEN GUPTA, D. LODH, R.C. CHANDA et coll. « Neuropathy in arsenic toxicity from groundwater arsenic contamination in West Bengal, India », *Journal of environmental science and health. Part A, Toxic/hazardous substances and environmental engineering*, vol. 38, no 1 (2003), p. 165-183.

New South Wales Health Department. Metal Contamination of Major NSW Fish Species Available for Human Consumption, Gladesville, Nouvelle-Galles-du-Sud, le Ministère, 2001 (consulté le 2 février 2009). Sur Internet : <http://www.health.nsw.gov.au/pubs/2001/pdf/metalcontam.pdf>.

NOUVEAU-BRUNSWICK. MINISTÈRE DE LA SANTÉ. Rapport sur l'état de santé de la population du Nouveau-Brunswick, 1999-2003 (en ligne), Fredericton (N.-B.), 2007 (consulté le 16 avril 2009). Sur Internet : http://www.gnb.ca/0051/pub/pdf/epi/Rapport_sur_letat_de_sante_du_NouveauBrunswick_19992003.pdf

NOUVEAU-BRUNSWICK. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET AQUACULTURE. Système de gestion des ressources agricoles (SGRA) (en ligne), Fredericton (N.-B.), le Ministère, [s.d.] (consulté le 16 avril 2009). Sur Internet : <http://www.gnb.ca/0027/0027-f.asp>.

NOUVEAU-BRUNSWICK. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. Atlas de la composition chimique l'eau souterraine : 1994-2007 (en ligne), Fredericton (N.-B.), le Ministère, [2007?] (consulté le 16 avril 2009). Sur Internet : <http://www.gnb.ca/0009/0371/0014/index-f.asp>.

NOUVEAU-BRUNSWICK. MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES. Carte métallogénique du Nouveau-Brunswick (en ligne), Fredericton (N.-B.), [s.d.] (consulté le 16 avril 2009). Sur Internet : http://www.gnb.ca/0078/minerals/PDF/NR7_2002-f.pdf.

SANTÉ CANADA. BUREAU D'INNOCUITÉ DES PRODUITS CHIMIQUES. Évaluation des risques pour la santé liés au mercure présent dans le poisson et bienfaits pour la santé associés à la consommation de poisson (en ligne), Ottawa, Santé Canada, 2007 (consulté le 16 avril 2009). Sur Internet : http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/pubs/mercur/merc_fish_poisson-fra.php.

Santé Canada. Ébauche de la politique sur les impuretés de métaux lourds contenues dans les cosmétiques (en ligne), Ottawa, Santé Canada, janvier 2008 (consultée le 16 avril 2009). Sur Internet : http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/legislation/consultation/_cosmet/metal-metaux-consult-fra.php.

Santé Canada. Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada : document technique – L'arsenic (en ligne), Ottawa, Bureau de la qualité de l'eau et de la santé, Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs, Santé Canada, 2006 (consulté le 15 avril 2009). Sur Internet : http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-sem/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/water-eau/arsenic/arsenic-fra.pdf.

SANTÉ CANADA. Répertoire des sources de données et des activités de surveillance fédérale, provinciales et territoriales portant sur l'hygiène du milieu et du travail (en ligne), Ottawa, le Ministère, 2004 (consulté le 15 avril 2009). Sur Internet : <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-sem/tpubs/eval/inventory-repertoire/index-fra.php>.

Santé Canada. Service de renseignements sur la lutte antiparasitaire. Note sur la réévaluation : Mise à jour sur l'ACC (en ligne), Ottawa, Santé Canada, 2003 (consultée le 15 avril 2009). Sur Internet : http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pubs/pest/_decisions/rev2003-07/index-fra.php.

SAPUNAR-POSTRUZNIK, J., D. BAZULIC et H. KUBALA. « Estimation of dietary intake of arsenic in the general population of the Republic of Croatia », *Science of the total environment*, vol. 191, nos 1-2 (1996), p. 119-123.

SHEN, F.M., et H.W. CHEN. « Element composition of tea leaves and tea infusions and its impact on health », *Bulletin of environmental contamination and toxicology*, vol. 80, no 3 (2008), p. 300-304.

SOS Arsenic Poisoning in Bangladesh (en ligne), consulté le 20 avril 2009. Sur Internet : <http://www.sos-arsenic.net/french/index.html>.

STEINMAUS, C., K. CARRIGAN, D. KALMAN, R. ATALLAH, Y. YUAH et A.H. SMITH. « Dietary intake and arsenic methylation in a U.S. population », *Environmental health perspectives*, vol. 113, no 9 (2005), p. 1153-1159.

STEINMAUS, C., M. BATES, O. REY et Y. YUAN. « Arsenic methylation and bladder cancer risk in case-control studies from Argentina and the United States » (extrait), *Epidemiology*, vol. 15 (2004), p. S80-S81.

VAHTER, M. « Genetic polymorphisms in the biotransformation of inorganic arsenic and its role in toxicity », *Toxicology letters*, vol. 112-113 (2000), p. 209-217.

ZAVALA, Y.J., et J.M. DUXBURY. « Arsenic in rice: I. Estimating normal levels of total arsenic in rice grain », *Environmental science and technology*, vol. 42, no 10 (2008), p. 3856-3860.

Annexes

Renseignements généraux

- A. Détermination des formes inorganiques et organiques d'arsenic en présence
- B. Symptômes associés à une intoxication chronique par l'arsenic inorganique

Méthodes

- C. Algorithme aux fins de l'enquête de la Santé publique sur les niveaux élevés d'arsenic observés chez les résidents d'une collectivité du Nouveau-Brunswick
- D. Questionnaire sur les antécédents médicaux
- E. Facteurs qui ont une incidence sur la réaction individuelle à une exposition à l'arsenic
- F. Lettre adressée aux médecins de la région de Blackville concernant la recherche de cas d'intoxication par l'arsenic
- G. Questionnaire d'évaluation de l'exposition qui suggère des hypothèses
- H. Voie métabolique de l'arsenic inorganique chez l'homme
- I. Nombre de résidents du village de Blackville ayant soumis des prélèvements aux fins d'analyse pour vérifier la présence d'arsenic, selon le type de prélèvement, entre novembre 2008 et février 2009
- J. Rapport de mortalité standardisé (RMS) compilé à l'aide des normes provinciales qui s'appliquent à des maladies en particulier et ensemble des causes de décès pour les résidents du village de Blackville, de 2002 à 2006
- K. Carte du village de Blackville qui indique l'emplacement des sources historiques possibles d'arsenic, Nouveau-Brunswick
- L. Carte indiquant les puits privés (représentés par des points) dans le village de Blackville qui ont fait l'objet d'analyses en novembre 2008 pour vérifier la présence d'arsenic, Nouveau-Brunswick
- M. Teneur en arsenic des eaux souterraines au Nouveau-Brunswick, de 1994 à 2008
- N. Carte lithographique du Nouveau-Brunswick

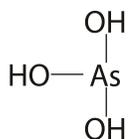
Discussion

- O. Comparaison entre des populations non exposées et un échantillonnage de la collectivité du village de Blackville relativement aux résultats de biosurveillance, de novembre 2008 à février 2009 (n = 63)
- P. Taux d'incidence standardisé du cancer du poumon, selon l'âge, la région sanitaire et le sexe, par tranche de 100 000 habitants, au Nouveau-Brunswick, de 1999 à 2003
- Q. Personnes et organismes avec qui on a communiqué dans le cadre de l'étude sur l'environnement

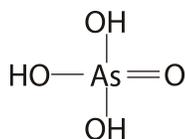
Annexe A :

Détermination des formes inorganiques et organiques d'arsenic en présence

Formes toxiques et d'origine naturelle d'arsenic

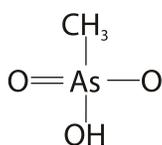


Arsenic III

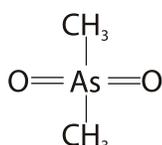


Arsenic V

Dérivés métaboliques de l'arsenic V

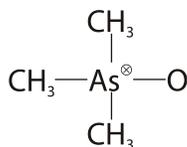


Arsenic monométhylrique

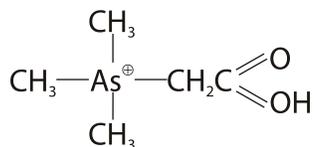


Diméthylarsine

Formes non toxiques d'arsenic dans l'approvisionnement alimentaire



Arsénocholine



Arsénobétaïne

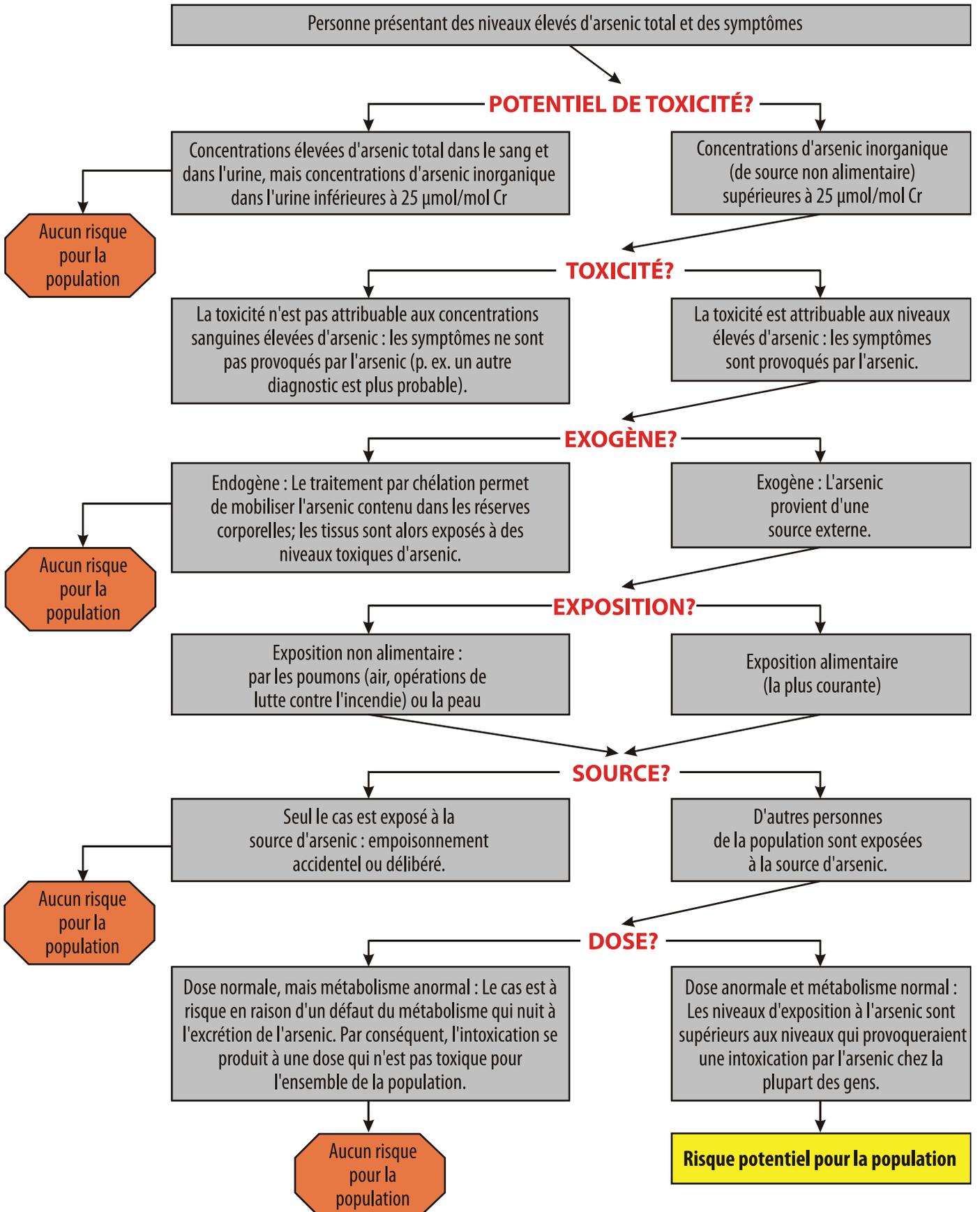
Source : Site Web SOS-Arsenic.net

Annexe B : Symptômes associés à une intoxication chronique par l'arsenic inorganique

Symptôme/Maladie	Références
Cancers	CIRC : carcinogène : groupe 1 EPA : classification des cancers : groupe A Cocarcinogène en présence de lumière ultraviolette et de HAP
Cancer de la peau : carcinome squameux (CS), maladie de Bowen, carcinome basocellulaire, cancers combinés de la peau	Mead (2005), ATSDR (2007) et Hall (2002)
Cancer du foie	Mead (2005) et ATSDR (2007)
Cancers du rein et de la vessie (carcinome transitionnel de la vessie)	Mead (2005) et ATSDR (2007)
Prostate	ATSDR (2007)
Cancer du poumon (avec inhalation et ingestion)	Mead (2005) et ATSDR (2007)
Leucémie myéloïde, maladie de Hodgkin	Hall (2002)
Respiratoire	
Pharyngite et irritation des poumons (avec inhalation de l'As)	ATSDR (2007)
Fonction respiratoire diminuée (par spirométrie)	ATSDR (2007)
Bronchite, bronchectasie, bronchopneumonie	ATSDR (2007)
Cardiovasculaire	
Athérosclérose, épaissement des vaisseaux sanguins et occlusion vasculaire	Mead (2005) et ATSDR (2007)
Hypertension artérielle	Mead (2005)
Gangrène du pied ou « maladie du pied noir » (Taïwan)	Hall (2002)
Maladie de Raynaud, acrocyanose	ATSDR (2007)
Allongement de l'intervalle QT et torsades de pointes (avec trioxyde de diarsenic utilisé dans le traitement de la leucémie promyélocytaire aiguë)	ATSDR (2007)
Cardiopathie ischémique	ATSDR (2007)
Sang et système lymphatique	
Anémie	Mead (2005) et ATSDR
Pancytopenie	Mead (2005) et ATSDR
Leucopénie	Mead (2005) et ATSDR
Gastrointestinal	
Troubles hépatiques	Mead (2005)
Hypertension portale non cirrhotique avec hémorragie des varices œsophagiennes, splénomégalie, hypersplénisme – chez les personnes qui prennent la liqueur de Fowler	Nevens et coll. (1990) dans Hall (2002)
Nausées, vomissements, diarrhée, douleurs abdominales	ATSDR (2007)

Symptôme/Maladie	Références
Rénal	
Néphropathie (avec l'ingestion d'une forme méthylée d'As chez les animaux)	Mead (2005) ATSDR (2007)
Dommmages à la vessie (avec l'ingestion d'une forme méthylée d'As chez les animaux)	ATSDR (2007)
Endocrinien	
Diabète sucré	Mead (2005)
Neurologique	
Neuropathie sensitive périphérique	Mead (2005) et Hall (2002)
Neuropathie motrice périphérique : main en col de cygne, pied tombant, réflexes altérés; résultats histologiques : axonopathie et démyélinisation	Mead (2005), Hall (2002) et ATSDR (2007)
Neuropathie bilatérale asymétrique du nerf phrénique	Bansal et coll. (1991) dans Hall (2002)
Maux de tête	Mead (2005)
Confusion et déficience cognitive	Mead (2005)
Encéphalopathie	Mead (2005)
Dermatologique	
Lésions hyperkératosiques (semblables à des verrues)	Mead (2005) et ATSDR (2007)
Hyperkératose (paumes et plantes du pied)	ATSDR (2007)
Hyperpigmentation ou hypopigmentation	Mead (2005) et ATSDR (2007)
Lignes de Mees (lignes transversales blanches sur les ongles)	Hall (2002)
Effets précis chez les enfants et sur la reproduction	
Déficience cognitive (QI moindre)	ATSDR (2007)
Troubles possibles du comportement neurologique	ATSDR (2007)
Mortalité accrue des jeunes adultes qui ont été exposés in utero et durant la petite enfance	ATSDR (2007)
Faible poids à la naissance, malformation fœtale, mortalité fœtale (mortinaissance, fausse couche), naissance d'un prématuré : études animales, doses élevées d'arsenic inorganique	ATSDR (2007)

Annexe C : Algorithme aux fins de l'enquête de la Santé publique sur les niveaux élevés d'arsenic observés chez les résidents d'une collectivité du Nouveau-Brunswick



Nous allons maintenant vous poser des questions sur toutes les sortes de symptômes que vous pourriez avoir ressentis.

Demandez au patient s'il a déjà eu un des symptômes suivants ou une des maladies suivantes :
(Sautez par-dessus ou revoyez rapidement les symptômes qui ont déjà été mentionnés.)

Symptôme	O/N et si O, alors détails (description, apparition, durée, partie du corps, traitements, etc.)
Dermatologique	
Lésions hyperkératosiques (semblables à des verrues, cors)	
Hyperkératose (« épaissement » de la peau) (paumes et plantes du pied)	
Taches pâles ou foncées sur la peau (hypopigmentation ou hyperpigmentation) Sur les paupières, les zones intertrigineuses, les zones de friction	
Éruption cutanée	
Lignes de Mees (lignes transversales blanches sur les ongles)	
Enflure du visage	
*PRENEZ UNE PHOTO si c'est possible.	
Vous a-t-on déjà dit que vous aviez le cancer?	
Cancer de la peau : carcinome squameux, carcinome basocellulaire, maladie de Bowen, cancers combinés de la peau	
Cancer du foie	
Cancers du rein et de la vessie (carcinome transitionnel de la vessie)	

Cancer de la prostate	
Cancer du poumon (avec inhalation et ingestion)	
Leucémie myéloïde	
Maladie de Hodgkin	
Respiratoire	
Pharyngite et irritation des poumons (lorsque de l'arsenic est respiré)	
Asthme	
Fonction respiratoire diminuée (par spirométrie)	
Bronchite, bronchectasie, bronchopneumonie	
Cardiovasculaire	
Athérosclérose, épaissement des vaisseaux sanguins et occlusion vasculaire	
Tension artérielle élevée, hypertension	
Crise cardiaque, angine de poitrine, cardiopathie ischémique	
Arythmie, rythme cardiaque irrégulier Allongement de l'intervalle QT et torsades de pointes (avec trioxyde de diarsenic utilisé dans le traitement de la leucémie promyélocytaire aiguë)	

Gangrène du pied ou « maladie du pied noir » (Taïwan)	
Maladie de Raynaud, acrocyanose, mains et pieds froids	
Symptômes aigus : myocardite, péricardite	
Sang et système lymphatique	
Anomalies sanguines	
Anémie (demandez s'il s'agit de l'anémie de Bierner)	
Pancytopénie	
Leucopénie	
Défaillance de la moelle osseuse	
Gastrointestinal	
Troubles hépatiques (cirrhose, etc.)	
Saignement intestinal ou vomissements de sang [Hypertension portale non cirrhotique avec hémorragie des varices œsophagiennes, splénomégalie, hypersplénisme – chez les personnes qui prennent la liqueur de Fowler]	
Hypertrophie de la rate	
Nausées, vomissements	

Diarrhée, douleurs abdominales	
Symptômes aigus : goût de métal dans la bouche (odeur d'ail, dyspepsie, jaunisse grave)	
Rénal	
Difficulté à uriner. Par exemple, ne pas produire d'urine ou avoir de la difficulté à uriner.	
Sang dans l'urine ou grappes de cellules dans la vessie	
Miction douloureuse (dysurie)	
Néphropathie [avec l'ingestion d'une forme méthylée d'As chez les animaux]	
Domages à la vessie ou maladie de la vessie [altération des tissus dans le modèle animal]	
Endocrinien	
Diabète sucré	
Maladie thyroïdienne	
Neurologique	
Perte de sensation dans les mains ou les pieds (neuropathie sensitive périphérique)	

Faiblesse ou perte de mobilité dans les mains ou les pieds, les bras ou les jambes (neuropathie motrice périphérique : main en col de cygne, pied tombant, réflexes altérés)	
Respiration faible ou incapacité à respirer profondément (neuropathie bilatérale asymétrique du nerf phrénique)	
Maux de tête	
Confusion ou difficulté à réfléchir ou à se concentrer (déficience cognitive)	
Douleurs dorsales (activités de lutte contre l'incendie)	
Altération de la vue	
Altération de l'ouïe	
Reproduction	Aviez-vous les symptômes suivants pendant votre période de fertilité?
Un nouveau-né avec un faible poids à la naissance (moins de 5,5 lb)	
Fausse couche	
Mortinaissance	
Naissance d'un prématuré (c.-à-d. avant 36 semaines)	
Les symptômes suivants chez vos enfants	
Difficultés d'apprentissage	

Difficultés sur le plan des interactions sociales	
Autres : alopecie (perte de cheveux), apathie, salivation	

EFFET DES SYMPTÔMES SUR LES FONCTIONS

Tout au long de votre maladie :

Vos symptômes vous ont-ils empêché :

- **de travailler? Veuillez décrire en détail** (quels symptômes en particulier, quand, quelles activités étaient restreintes, changement quelconque dans les heures travaillées, gravité des restrictions, etc.).
- **de faire du bénévolat? Veuillez décrire en détail** (quels symptômes en particulier, quand, quelles activités étaient restreintes, changement quelconque dans les heures travaillées, gravité des restrictions, etc.).
- **d'effectuer vos tâches ménagères? Veuillez décrire en détail** (quand, quelles activités étaient restreintes, durée, gravité des restrictions, etc.).
- **d'apprécier vos passe-temps, vos loisirs et vos moments passés en famille? Veuillez décrire** (quand, quelles activités étaient restreintes, durée, gravité des restrictions, etc.).

ANTÉCÉDENTS MÉDICAUX

Veillez dresser la liste de tous vos troubles médicaux.

Date du diagnostic

Traitements antérieurs et actuels (y compris tout traitement à base de plantes médicinales, naturel, diète, etc.)

État actuel (c.-à-d. gravité, détérioration, stabilité, amélioration)

[Une multitude de troubles médicaux ont été abordés précédemment, il n'est donc pas nécessaire de poser de nouveau la question s'il s'agit d'une de ces affections.]

Demandez à la personne si elle souffre de carences alimentaires (p. ex. cystéine, L-méthionine, calcium, vitamine B-12, niacine [B3], choline).

Utilisez-vous ou avez-vous déjà utilisé les produits suivants :

- Fumez-vous ou avez-vous déjà fumé?
 - o Cigarettes
 - Que vous roulez :
 - Combien de paquets, pendant ou depuis combien d'années?
 - Date à laquelle vous avez arrêté :
 - o Pipe
- Chiqué du tabac (aromatisé, source)?
- Bu de l'alcool – quantité, durée, plus de trois verres en une soirée (on cherche à savoir si la personne consomme occasionnellement, mais de façon excessive de l'alcool)?
- Consommé de la marijuana (en a-t-elle fumée, ingérée)?
- Hachisch?
- Héroïne?

-
- Reniflé ou fumé de la cocaïne (crack)?
 - Méthamphétamine?
 - Toute autre drogue à usage récréatif (légale ou non)?

TRAITEMENT ET PRÉPARATION QUAND UNE INTOXICATION EST SOUPÇONNÉE ou QUE L'ÉTIOLOGIE DES SYMPTÔMES EST INCONNUE

De mémoire, veuillez dresser la liste de tous les médecins et spécialistes que vous avez consulté et de tous les tests auxquels vous vous êtes soumis. Avec votre permission, nous aimerions également avoir accès à vos dossiers médicaux pour recueillir toute information médicale.

***Obtenir le consentement si ce n'est pas déjà fait.

***Obtenir les résultats de toute analyse sanguine, analyse d'urine ou autre, y compris les résultats des tests visant à vérifier la présence d'arsenic, mais également la formule sanguine, etc.

Renseignements à demander :

Médecin de famille

Nom

Coordonnées (de tous les médecins de famille consultés dans une clinique avec rendez-vous, une clinique sans rendez-vous, etc.)

Date de la première consultation en raison des symptômes :

Date de la dernière consultation en raison des symptômes :

Type de soins : une seule fois, épisodiques, périodiques

Pour chaque symptôme (s'il n'est pas mentionné ci-dessus; s'il est mentionné ci-dessus, indiquez le nom du médecin à côté de chaque symptôme)

- Date de la consultation
- Nature des symptômes ayant été discutés
- Diagnostic établi
- Tout traitement (non mentionné ci-dessus)
- Changement des symptômes avec le traitement (amélioration ou détérioration, précisez)

Spécialistes (neurologue, chirurgien, etc.)

- Nom
- Coordonnées

Date de la première consultation :

Date de la consultation la plus récente :

Pour chaque symptôme (s'il n'est pas mentionné ci-dessus; s'il est mentionné ci-dessus, indiquez le nom du médecin à côté de chaque symptôme)

- Date de la consultation

Pour chaque consultation

- Nature des symptômes ayant été discutés
- Tests
- Diagnostic établi

- Tout traitement (non mentionné ci-dessus)
- Changement des symptômes avec le traitement (amélioration ou détérioration, précisez)

Naturopathe

- Nom
- Coordonnées

Date de la première consultation :

Date de la consultation la plus récente :

Type de soins : une seule fois, épisodiques, périodiques

Pour chaque symptôme

- Date de la consultation, nature des symptômes ayant été discutés, diagnostics établis, tests

Diagnostic établi :

Tous les traitements, y compris les traitements par chélation au moyen de l'éthylènediaminetétraacétate de calcium et de disodium, les traitements à base de plantes médicinales, etc.

- Demandez le calendrier et la fréquence des traitements.

Traitement par chélation au moyen de l'éthylènediaminetétraacétate de calcium et de disodium

Date	Traitement (dose, voie, durée)	Commentaires (changement des symptômes, autres)

*** NOTE : Il est très important d'obtenir la date du premier traitement par chélation.

Il faut indiquer si des analyses sanguines ont été faites avant le traitement par chélation.

- Changement général des symptômes avec le traitement (amélioration ou détérioration, précisez)

Autre médecine douce ou complémentaire?

DEMANDEZ à la personne si elle a consulté un homéopathe, un chiropraticien, un massothérapeute, un iridologue, un réflexologue.

Nom

Coordonnées

Date de la première consultation en raison des symptômes :

Date de la dernière consultation en raison des symptômes :

Type de soins : une seule fois épisodiques périodiques

Pour chaque symptôme (s'il n'est pas mentionné ci-dessus; s'il est mentionné ci-dessus, indiquez le nom du médecin à côté de chaque symptôme)

- Date de la consultation
- Nature des symptômes ayant été discutés
- Diagnostic établi
- Tout traitement (non mentionné ci-dessus)
- Changement des symptômes avec le traitement (amélioration ou détérioration, précisez)

Praticien	Précisions

MÉDICAMENTS

Veillez énumérer tous les médicaments que vous avez pris depuis janvier 2005 :

- pilules, liquides, remèdes naturels, remèdes à base de plantes médicinales, vitamines, onguents, crèmes, inhalations, encens, aromathérapie

Actuellement

Date de début	Médicament (indiquez le nom générique et le nom de la société pharmaceutique)	Dose, voie, fréquence

Par le passé (dates de début et de fin)

Date de début et date de fin	Médicament (indiquez le nom générique et le nom de la société pharmaceutique)	Dose, voie, fréquence

Où vous procurez-vous vos médicaments? Y compris vos médicaments à base de plantes médicinales, vos remèdes naturels et les médicaments prescrits par un médecin.

*** Obtenir le consentement pour avoir accès aux dossiers pharmaceutiques.

Le cas échéant, quel autre aspect de vos antécédents médicaux souhaiteriez-vous partager avec nous?

DEMANDEZ à la personne si elle a une mèche de cheveux blancs.

Indiquez l'heure de fin de l'entrevue : _____

CONCLUSION

Merci de nous avoir accordé de votre temps. Les renseignements demeureront confidentiels et aideront la Santé publique dans son enquête sur les niveaux élevés d'arsenic.

Si vous souhaitez communiquer avec nous, veuillez composer le numéro de la Santé publique de Miramichi (506-778-6765) et laissez votre nom. Nous vous rappellerons dans les meilleurs délais.

Annexe E : Facteurs qui ont une incidence sur la réaction individuelle à une exposition à l'arsenic

Facteurs	Références
Dose	
Durée de l'exposition	
Âge	ATSDR (2007)
Sexe : La réaction de méthylation est plus efficace chez les femmes que chez les hommes.	ATSDR (2007) et Lindberg et coll. (2007)
Alimentaire	
Une plus grande absorption de cystéine, de L-méthionine, de calcium, de protéine et de vitamine B-12 est associée à des pourcentages plus faibles d'arsenic inorganique et à une proportion métabolites MMA/arsenic inorganique plus élevée dans l'urine. De plus, une plus grande absorption de niacine et de choline est associée à une proportion des métabolites DMA/MMA plus élevée, une fois que les corrections ont été apportées pour tenir compte du sexe, de l'âge, du tabagisme, des taux d'arsenic total dans l'urine et de l'apport énergétique total.	Heck et coll. (2007) dans ATSDR (2007), p. 265
Fer, zinc, niacine : faible apport alimentaire, proportion plus élevée des MMA/DMA dans l'urine	Steinmaus et coll. (2005)
Protéine : faible apport alimentaire, proportion plus élevée des MMA/DMA dans l'urine	Steinmaus et coll. (2005)
Le tabagisme accroît la toxicité de l'arsenic.	ATSDR (2007)
L'alcool accroît la toxicité de l'arsenic.	ATSDR (2007)
Comorbidités	ATSDR (2007)

Annexe F : Lettre adressée aux médecins de la région de Blackville concernant la recherche de cas d'intoxication par l'arsenic

Le 8 décembre 2008

Aux médecins praticiens de Miramichi qui soignent des patients de la **région de Blackville**.

Objet : Tests pour vérifier la présence d'arsenic chez l'homme

Chers collègues,

Je vous écrivais le 14 novembre dernier pour vous informer que le bureau de la Santé publique avait pris connaissance du cas de deux personnes de la région de Blackville qui affichaient des concentrations sanguines d'arsenic plus élevées que la normale. Depuis, deux autres cas ont été découverts. La source de l'intoxication par l'arsenic n'a pas encore été déterminée, mais, depuis le 1er décembre, deux épidémiologistes de terrain de l'Agence de la santé publique du Canada prêtent main-forte à l'enquête et nous avons bon espoir d'obtenir des réponses dans un avenir rapproché.

L'exposition à de faibles niveaux d'arsenic pourrait causer des lésions cutanées, une neuropathie périphérique, de l'hypotension, une arythmie cardiaque, une vasodilatation périphérique, de l'insuffisance cardiaque congestive, de l'anémie et une fonction hépatique anormale. Une exposition chronique à de faibles niveaux d'arsenic peut également entraîner divers types de cancers de la peau et, en milieu de travail, une telle exposition a été associée au cancer du poumon.

Au cas où vous auriez l'occasion de voir dans le cadre de votre pratique des résidents de Blackville qui présentent des symptômes correspondant à une intoxication par l'arsenic et que vous souhaiteriez les soumettre à des tests pour vérifier la présence d'arsenic, il est recommandé de demander **un test ponctuel de la première urine du matin pour vérifier la présence d'arsenic total, en précisant sur la requête de déterminer également la concentration d'arsenic inorganique si la concentration d'arsenic total est supérieure à 25 nmol/L**. Il est préférable d'effectuer ce test **quand le patient s'est abstenu de consommer des fruits de mer pendant une semaine** (y compris du saumon). Selon les experts que nous avons consultés, les analyses d'urine sont préférables aux analyses sanguines pour vérifier la présence d'arsenic.

Je vous remercie à l'avance de votre collaboration.

Si vous avez besoin de plus de renseignements, n'hésitez pas à communiquer avec mon bureau.

Veuillez agréer, chers collègues, l'expression de mes sentiments distingués.

Denis G. Allard, M.D., M.Sc., FRCPC
Médecin hygiéniste régional des régions sanitaires 1 et 7
C.P. 5001
81, rue Albert
Moncton (N.-B.)
E1C 8R3

Annexe G : Questionnaire d'évaluation de l'exposition qui suggère des hypothèses

Enquête sur les taux élevés d'arsenic dans le sang

Questionnaire qui suggère des hypothèses

Bonjour, nous sommes des épidémiologistes de terrain et faisons partie de l'équipe d'enquête du ministère de la Santé du Nouveau-Brunswick. Nous procédons actuellement à l'examen de rapports de taux sanguins élevés d'arsenic chez des résidents de Blackville, au Nouveau-Brunswick. Dans le cadre de notre enquête sur des expositions possibles à l'arsenic, nous voudrions vous poser quelques questions à propos de votre santé et de votre mode de vie. Les renseignements que vous nous fournirez demeureront strictement confidentiels. Il faut compter environ deux heures pour répondre au questionnaire. S'il y a une réponse à laquelle vous ne souhaitez pas répondre, vous avez le droit de refuser d'y répondre. Si vous avez besoin de prendre une pause, faites-le-moi savoir.

Début de l'entrevue _____ Fin de l'entrevue _____

Données démographiques

N° de cas _____ Âge _____ Sexe Homme Femme

1. Depuis quand vivez-vous à Blackville? _____
2. Où viviez-vous avant de déménager à Blackville? _____

Emploi

3. Travaillez-vous ou avez-vous déjà travaillé dans l'un des secteurs suivants?
 Forces armées Scierie Industrie du verre Mine ou raffinerie de charbon
 Champs ou plantations de coton Exploitation minière/fonderie (particulièrement le cuivre, le plomb, le cobalt, l'or, le zinc et l'argent)

Si oui, veuillez préciser.

3a. À quel endroit? _____

3b. Quand? _____

Employeur actuel

4. Lieu de travail actuel _____
5. Depuis quand travaillez-vous à cet endroit? _____
6. Veuillez décrire brièvement votre emploi _____
7. La description de votre travail a-t-elle changé au cours des années? Oui Non Je ne m'en souviens pas
Si oui, 7a. Pourquoi? _____
8. Quelle est votre source d'eau au travail? Puits Eau municipale Eau embouteillée Je ne sais pas
9. Buvez-vous l'eau du robinet? Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
Si oui, 9a. Veuillez préciser. Rarement Parfois Toujours
10. Quelle quantité d'eau buvez-vous au travail? (y compris l'eau que vous utilisez pour faire du thé ou du café)
 Moins d'une tasse par jour De 1 à 2 tasses par jour De 3 à 5 tasses par jour
 Plus de 5 tasses par jour
11. Avez-vous remarqué s'il y avait de fortes odeurs ou des odeurs bizarres à votre lieu de travail? Oui Non Je ne me souviens pas
Si oui, veuillez préciser:
11a. Quel genre d'odeur? _____
11b. Quand cela s'est-il produit? _____
11c. Combien de fois? _____
11d. Qui d'autre a été exposé? _____
12. Travaillez-vous avec...
des produits de préservation du bois? Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
des réactifs de laboratoire? Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
des engrais chimiques? Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
des pesticides? Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
du poison à rat? Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
de la peinture, des diluants, des solvants? Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
de la liqueur de Fowler, du vert de Paris? Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
des produits chimiques agricoles? Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
des aliments pour animaux? Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas

Si vous avez répondu Oui à l'une des questions suivantes, veuillez donner des détails.

- 12a.** Nom/marque de fabrique du produit _____
12b. Quand? _____
12c. Où? _____
- 13.** Dans le cadre de cet emploi, environ combien d'heures par jour êtes-vous exposé aux produits susmentionnés? _____.
- 14.** Travaillez-vous avec du bois traité chimiquement ou imprégné sous pression?
 Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
- 14a.** Si oui, veuillez préciser le type d'agent de préservation du bois. _____
- 15.** Construisez-vous des structures ou des produits à l'aide de bois traité chimiquement ou imprégné sous pression? Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
- 16.** Avez-vous déjà été exposé au brûlage de...
bouts de petit bois d'œuvre? Oui Non Je ne sais pas
contreplaqué? Oui Non Je ne sais pas
bois traité à la créosote? Oui Non Je ne sais pas
(c.-à-d. poteaux de clôture, traverses de chemin de fer, poteaux électriques)
Si oui, veuillez préciser si 16a. le bois avait été traité chimiquement ou s'il était peint.
- 17.** Quel genre de feu était-ce? (c.-à-d. incendie de structure, feu de déchets, feu de broussailles) _____

Employeur précédent

- 18.** Lieu de travail précédent _____
19. Description du travail précédent _____
20. Combien de temps avez-vous travaillé à cet endroit? _____
21. Quand avez-vous changé de travail? _____
22. Pourquoi avez-vous changé de travail?
 Perspective d'emploi plus intéressante
 État de santé
 Autre, veuillez préciser _____
- 23.** Quelle était la source d'eau à votre lieu de travail précédent?
 Eau de puits Eau municipale Eau embouteillée Je ne sais pas
 Je ne me souviens pas
- 24.** Buviez-vous l'eau du robinet? Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
- 24a.** Si oui, veuillez préciser. Rarement Parfois Toujours
- 25.** Quelle quantité d'eau buviez-vous à votre lieu de travail précédent (y compris l'eau que vous utilisiez pour faire du thé ou du café)?
 Moins d'une tasse par jour De 1 à 2 tasses par jour De 3 à 5 tasses par jour Plus de 5 tasses par jour
- 26.** Avez-vous déjà remarqué s'il y avait de fortes odeurs ou des odeurs bizarres à votre lieu de travail précédent?
 Oui Non Je ne me souviens pas Si oui, veuillez préciser :
- 26a.** Quelle sorte d'odeurs? _____
26b. Quand cela s'est-il produit? _____
26c. Combien de fois? _____
26d. Qui d'autre a été exposé? _____
- 27.** Avez-vous travaillé avec l'un des produits suivants?
Produits de préservation du bois Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
Réactifs de laboratoire Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
Engrais chimiques Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
Pesticides Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
Poison à rat Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
Peinture, diluants, solvants Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
Liqueur de Fowler Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
Vert de Paris Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
Produits chimiques agricoles Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
Aliments pour animaux Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
- Si vous avez répondu oui à l'une des questions suivantes, veuillez donner des détails.
- 27a.** Nom/marque de fabrique du produit _____
27b. Quand? _____
27c. Où? _____
- 27d.** Dans le cadre de cet emploi, environ combien d'heures par jour avez-vous été exposé aux produits susmentionnés?
- 28.** Avez-vous travaillé avec du bois traité chimiquement ou imprégné sous pression?
 Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas

- 28a.** Si oui, veuillez préciser le type d'agent de préservation du bois _____
- 29.** Avez-vous construit des structures ou des produits à l'aide de bois traité chimiquement ou imprégné sous pression? Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
- 30.** Avez-vous été exposé au brûlage de...
bouts de petit bois d'œuvre? Oui Non Je ne sais pas
contreplaqué? Oui Non Je ne sais pas
bois traité à la créosote? Oui Non Je ne sais pas
(c.-à-d. poteaux de clôture, traverses de chemin de fer, poteaux électriques)
- 30a.** Si oui, veuillez préciser si le bois avait été traité chimiquement ou s'il était peint _____
- 31.** Quel genre de feu était-ce? (c.-à-d. incendie de structure, feu de déchets, feu de broussailles)
- 32.** Avez-vous des préoccupations d'ordre médical en ce qui concerne l'un de vos lieux de travail?
 Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
Si oui, veuillez préciser :
- 32a.** Nature de la préoccupation liée à la santé _____
- 32b.** Quand avez-vous remarqué que votre état de santé avait changé? _____

Passe-temps

- 33.** Veuillez dresser la liste de vos passe-temps _____
- 34.** Avez-vous des passe-temps ou un travail d'appoint qui supposent (c.-à-d. aider un ami, bénévolat)...
le décapage de meubles? Oui Non Je ne sais pas
le nettoyage par sablage ou le décapage au sable? Oui Non Je ne sais pas
l'isolation ou la fabrication de mousse d'uréthane? Oui Non Je ne sais pas
la fabrication de meubles, le travail du bois? Oui Non Je ne sais pas
un contact avec de la peinture? Oui Non Je ne sais pas
l'utilisation de peinture antirassure (c.-à-d. peinture marine)? Oui Non Je ne sais pas
l'utilisation de solvants? Oui Non Je ne sais pas
la manipulation de céramiques? Oui Non Je ne sais pas
l'utilisation de glaçures ou de vernis? Oui Non Je ne sais pas
un contact avec des roulements à billes? Oui Non Je ne sais pas
un contact avec des batteries d'accumulateurs au plomb? Oui Non Je ne sais pas
la fabrication ou la réparation d'accessoires électriques? Oui Non Je ne sais pas
un contact avec des semiconducteurs? Oui Non Je ne sais pas
l'utilisation de puces d'ordinateur? Oui Non Je ne sais pas
l'utilisation de panneaux solaires? Oui Non Je ne sais pas

Bénévolat

- 35.** Veuillez dresser une liste de toutes vos activités bénévoles _____

Pompiers

- 36.** Pendant combien d'années avez-vous été pompier?
- 37.** Avez-vous déjà été exposé à ce qui suit?
- | | | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|--|
| Produits ignifuges | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Je ne sais pas | <input type="checkbox"/> Je ne me souviens pas |
| Inhalation de fumée | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Je ne sais pas | <input type="checkbox"/> Je ne me souviens pas |
| Voitures ou camions en feu | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Je ne sais pas | <input type="checkbox"/> Je ne me souviens pas |
| Panneaux solaires en feu | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Je ne sais pas | <input type="checkbox"/> Je ne me souviens pas |
| Bâtiments en feu | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Je ne sais pas | <input type="checkbox"/> Je ne me souviens pas |
| Bâtiments résidentiels | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Je ne sais pas | <input type="checkbox"/> Je ne me souviens pas |
| Granges | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Je ne sais pas | <input type="checkbox"/> Je ne me souviens pas |
| Entrepôts | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Je ne sais pas | <input type="checkbox"/> Je ne me souviens pas |
| Sites industriels | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Je ne sais pas | <input type="checkbox"/> Je ne me souviens pas |
| Sites manufacturiers | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Je ne sais pas | <input type="checkbox"/> Je ne me souviens pas |
| Usines de produits chimiques | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Je ne sais pas | <input type="checkbox"/> Je ne me souviens pas |
| Usines d'engrais | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Je ne sais pas | <input type="checkbox"/> Je ne me souviens pas |
| Parc à bois débités | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Je ne sais pas | <input type="checkbox"/> Je ne me souviens pas |
| Feux de bois | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Je ne sais pas | <input type="checkbox"/> Je ne me souviens pas |

38. Quel type de structure de bois a brûlé (platelage, clôture en bois, tas de bouts de petit bois d'œuvre, parc à bois débités)?

Description du feu	Port d'un équipement de protection personnelle	Temps passé sur le lieu du feu	Date du feu

39. Avez-vous souffert de conséquences négatives à la suite d'un feu?

Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas

- 39a. Si oui, veuillez préciser _____

40. Avez-vous été hospitalisé? Oui Non Je ne sais pas

- 40a. Si oui, veuillez préciser _____

Sports

41. Veuillez dresser la liste de toutes les activités sportives auxquelles vous participez et avez participé par le passé _____

Chasse et pêche

42. Est-ce que vous chassez? Oui Non Je ne sais pas

43. Quel gibier chassez-vous? Chevreuil/orignal Perdrix/oeie/oiseau

Autres, veuillez préciser _____

44. À quelle fréquence chassez-vous? Chaque année Aux deux ans

1 à 2 fois au cours des 5 dernières années

Il y a plus de 10 ans Seulement quand j'étais enfant

45. Mangez-vous de la viande sauvage? Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas

- 45a. Si oui, veuillez préciser les espèces _____

46. Chassez-vous pour vous faire des provisions pour l'hiver? Oui Non Je ne sais pas

47. Est-ce que vous congelez la viande? Oui Non Je ne sais pas

48. Est-ce que vous séchez la viande? Oui Non Je ne sais pas

49. Est-ce que vous fumez la viande? Oui Non Je ne sais pas

50. Avez-vous des échantillons? Oui Non Je ne sais pas

51. Avez-vous déjà (pour vous-même ou pour d'autres)...

tanné des peaux? Oui Non Je ne sais pas

fait de la taxidermie? Oui Non Je ne sais pas

52. Faites-vous vos propres munitions? Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas

- 52a. Si oui, quels sont les ingrédients que vous utilisez? _____

- 52b. Avez-vous encore des échantillons? Oui Non Je ne sais pas

53. Est-ce que vous pêchez? Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas

54. Où pêchez-vous? _____

55. À quelle fréquence pêchez-vous? À longueur d'année Moins de 5 fois par année

Tous les 3 ou 4 ans Il y a plus de 10 ans

Seulement quand j'étais enfant

56. Quelles espèces de poisson pêchez-vous?

Aiglefin Flétan Sole Plie Sardines Éperlan Saumon

Truite

Morue Gaspereau Alose Bar d'Amérique Achigan Homard

Crabe

Mollusques et crustacés Autres, précisez _____

57. Mangez-vous les poissons que vous pêchez? Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas

Si oui, 57a.

Vous faites-vous une réserve de poissons dans votre congélateur? _____ Oui Non Je ne sais pas

- 57b. Avez-vous des échantillons? Oui Non Je ne sais pas

58. Quelle quantité de poissons sauvages consommez-vous? 2 à 3 fois par semaine Une fois par semaine

2 à 3 fois par mois Une fois par mois Moins d'une fois par mois

59. Quand avez-vous mangé du poisson sauvage la dernière fois? _____

Logement

60. À l'heure actuelle, où vivez-vous?
 Une maison qui vous appartient Une maison louée Un appartement qui vous appartient
 Un appartement loué Autre
61. Nombre de personnes vivant dans la maison _____
62. Quand la maison a-t-elle été construite? _____
63. Depuis quand vivez-vous à cet endroit? _____
64. Où viviez-vous avant de déménager à cet endroit? _____
65. Y a-t-il un sous-sol fini dans votre maison? Oui Non
66. Quels sont les types de revêtement de plancher dans les pièces où vous passez la majeure partie de votre temps?

Pièce	Bois	Vinyle	Moquette	Béton	Carreaux	Autre	Année d'installation
Chambre à coucher							
Cuisine							
Salle familiale							
Pièce réservée aux passe-temps							
Autre (veuillez préciser)							

67. Quels revêtements muraux retrouve-t-on dans votre maison? Papier peint Peinture
68. Quand avez-vous redécoré la dernière fois? _____
69. Avez-vous effectué des rénovations importantes de structure?
 Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
 Si oui, veuillez préciser :
- 69a. Le type de rénovations _____
- 69b. Date _____
- 69c. Avez-vous effectué certains des travaux ou même tous les travaux? Oui Non Je ne sais pas
- 69d. Vous êtes-vous muni d'un masque protecteur? Oui Non Je ne sais pas
- 69e. Avez-vous dû quitter la maison pour aller dormir ailleurs? Oui Non Je ne sais pas
 Si oui, veuillez expliquer :
70. Quel est le type de chauffage dans votre maison? Chaudière à mazout Chaudière à gaz
 Plinthes chauffantes électriques Air forcé Radiateurs Poêle à bois
 Foyer (au gaz ou au bois) Lampes à kérosène
 Autre Veuillez préciser _____
 Si oui pour le poêle à bois, veuillez préciser :
- 70a. Quelle sorte de bois brûlez-vous dans votre poêle? _____
- 70b. S'agit-il de bois traité? Oui Non Je ne sais pas
71. Utilisez-vous un échangeur d'air et de chaleur? Oui Non Je ne sais pas
72. Avez-vous ou utilisez-vous un système de filtration d'air quelconque? Oui Non Je ne sais pas
 Si oui, veuillez préciser _____
73. Utilisez-vous un humidificateur? Oui Non Je ne sais pas
 Si oui, veuillez préciser _____
74. Avez-vous un système de filtration d'air? Oui Non Je ne sais pas
 Si oui, veuillez préciser _____
75. Y a-t-il de la moisissure dans votre maison? Oui Non Je ne sais pas
 Si oui, où et depuis quand? _____

76. Votre maison a-t-elle été traitée contre les ravageurs comme les fourmis, les coquerelles, les puces, les tiques, les rongeurs?
 Oui Non Je ne sais pas Si oui, veuillez préciser _____
- 76a. Quel produit a été utilisé? _____
- 76b. Quand? _____
- 76c. À quelle fréquence? _____
- 76d. Par qui? _____
- 76e. Étiez-vous à la maison? Oui Non Je ne sais pas
77. Avez-vous des animaux domestiques? Oui Non Si oui,
- 77a. Leur administrez-vous des traitements contre les tiques et les puces? Oui Non Je ne sais pas
78. Entreposez-vous dans votre maison ou votre cour des produits chimiques, des poisons, de la peinture, des engrais, des aliments pour animaux, un insecticide contre les fourmis, des herbicides, du poison à rat?
 Oui Non Je ne sais pas
- 78a. Si oui, veuillez préciser les produits et indiquer où vous les entreposez.
- 78b. Depuis combien de temps entreposez-vous ces produits?
79. Êtes-vous au courant si des projets de construction sont actuellement en cours dans le quartier ou s'il y en a eu par le passé?
 Oui Non Je ne sais pas Si oui, veuillez préciser _____
- 79a. À quel endroit? _____
- 79b. Quand? _____
- 79c. Quel genre de projet de construction? _____ --

Source d'eau domestique

80. Quelle est la principale source d'eau de votre maison? Puits privé Puits partagé Eau municipale
 Eaux de surface Eau embouteillée Autre
- 80a. Si oui à l'eau embouteillée, veuillez préciser la marque _____
- 80b. Quelle quantité d'eau embouteillée consommez-vous par semaine? _____
81. Quantité d'eau consommée (y compris le thé et le café) :
 > 10 verres par jour De 5 à 10 verres par jour De 1 à 4 verres par jour
82. Buvez-vous l'eau du robinet à la maison? Oui Non Je ne sais pas
83. Cuisinez-vous avec l'eau du robinet? Oui Non Je ne sais pas
84. Quelle eau buvez-vous (la plupart du temps)? Eau du robinet Eau embouteillée
 (Veuillez préciser) _____
85. Quand l'eau a-t-elle été analysée la dernière fois? _____
86. Quelles sont les analyses qui ont été effectuées? Bactéries Matières inorganiques Autres
87. L'eau a-t-elle déjà été soumise à des analyses visant à vérifier la présence d'arsenic? Oui Non Je ne sais pas
- 87a. Si oui, quels étaient les résultats? _____
88. Laissez-vous couler l'eau quelques minutes avant de la boire?
 Oui Non Je ne sais pas
89. Utilisez-vous un filtre à eau ou un appareil de distillation de l'eau? Oui Non Je ne sais pas
- 89a. Si oui, veuillez préciser _____

À l'extérieur

90. Possédez-vous un foyer extérieur? Oui Non Je ne sais pas
- 90a. Si oui, quel type de bois ou de combustible brûlez-vous? _____
91. Avez-vous un jardin? Oui Non
 Fleurs Légumes Fruits Cultures variées
92. Mangez-vous les fruits et les légumes de votre jardin?
 Oui Non Je ne sais pas Si oui, veuillez préciser _____
- 92a. Nom des fruits et des légumes _____
- 92b. Quantité consommée _____
- 92c. Temps de l'année que les fruits et les légumes sont consommés
 Été Automne Hiver À longueur d'année
93. Congelez-vous des fruits et des légumes pour les mois d'hiver? Oui Non
- 93a. Avez-vous des échantillons? Oui Non
94. Portez-vous des gants de jardinage? Oui Non Je ne sais pas
95. Mangez-vous ou buvez-vous pendant que vous jardinez? Oui Non Je ne sais pas

96. Avez-vous recours à un des produits suivants dans votre jardin?
 Pesticides Oui Non Je ne sais pas
 Fongicide Oui Non Je ne sais pas
 Insecticide Oui Non Je ne sais pas
 Fumier Oui Non Je ne sais pas
 Engrais Oui Non Je ne sais pas
 Paillis (c.-à-d. des copeaux de bois traité d'une scierie locale) Oui Non Je ne sais pas
- 96a. Si oui, veuillez préciser le nom _____
97. Portez-vous des vêtements de protection personnelle lorsque vous appliquez ces produits?
 Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
98. Y a-t-il des structures de bois sur votre propriété (p. ex. terrasse en bois, patio, boîtes à fleurs surélevées, poteaux de clôture)? Oui Non **98a.** Si oui, veuillez préciser _____
- 98b.** Qui les a bâties? _____
- 98c.** Avez-vous participé à la construction? Oui Non
99. Savez-vous ce qu'il y avait sur votre terrain avant que votre maison ne soit bâtie?
100. Avez-vous une idée d'un endroit aux alentours de votre maison où des voisins ou des industries pourraient utiliser de l'arsenic? Oui Non Je ne sais pas *Si oui, veuillez préciser*

Propriété à usage récréatif

101. Passez-vous du temps dans une cabane, un chalet, un camp de chasse?
 Oui Non Je ne sais pas
 Si oui, **101a.** Emplacement de la propriété _____
102. Quand allez-vous à cet endroit? Printemps Été Automne Hiver À longueur d'année
103. À quelle fréquence allez-vous à cet endroit? Chaque année Tous les 3 ou 4 ans
 N'y suis pas allé dans les 5 dernières années Il y a plus de 10 ans Autre
104. i vous y êtes allé cette année, combien de fois y êtes-vous allé?
 Toutes les fins de semaine Quelques fois par mois Une fois par mois Moins de 3 semaines au total
105. Source d'eau de la propriété
 Puits privé Puits partagé Eau municipale Eaux de surface Eau embouteillée Autre
- 105a. Si oui à une eau embouteillée, veuillez préciser la marque et la quantité consommée _____
106. Quand l'eau a-t-elle été analysée la dernière fois? _____
107. Quelles sont les analyses qui ont été effectuées? Bactéries Matières inorganiques Autres
108. L'eau a-t-elle déjà été soumise à des analyses visant à vérifier la présence d'arsenic?
 Oui Non Je ne sais pas
- 108a. Résultats d'analyse _____
109. Type de chauffage dans la propriété
 Chaudière à mazout Chaudière à gaz Plinthes chauffantes électriques
 Air forcé Radiateurs Poêle à bois Foyer Lampes à kérosène Autres *Veuillez préciser*
- 109a. Si oui à poêle à bois, veuillez préciser la sorte de bois brûlé _____
110. Avez-vous utilisé des pesticides, des herbicides, des insecticides ou des produits chimiques sur ce terrain?
 Oui Non Je ne sais pas
111. Y a-t-il un foyer extérieur? Oui Non Je ne sais pas
- 111a. Quelle sorte de bois ou de combustible est utilisée dans ce foyer extérieur (bûches, petit bois d'œuvre, contreplaqué)?

Vacances/voyages

112. Avez-vous voyagé à l'extérieur du Nouveau-Brunswick au cours des 5 dernières années?
 Oui Non Je ne me souviens pas Si oui,
- 112a. À quel endroit? _____
- 112b. Date _____

ALIMENTATION

113. Avez-vous modifié considérablement votre alimentation au cours des dernières années?
 Oui Non Je ne sais pas Si oui, veuillez préciser :
- 113a. Pourquoi avez-vous fait des changements? _____
- 113b. Qu'avez-vous éliminé? _____
- 113c. Qu'avez-vous ajouté? _____
- 113d. Ces changements ont-ils eu une incidence sur votre santé? Oui Non Je ne sais pas
114. Souffrez-vous de carences alimentaires (p. ex. faible taux de fer)? Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
- 114a. Si oui, veuillez préciser _____

- 115.** Prenez-vous un des produits suivants?
 Vitamines Oui Non Je ne sais pas
 Minéraux Oui Non Je ne sais pas
 Suppléments alimentaires Oui Non Je ne sais pas
 Supplément de varech Oui Non Je ne sais pas
 Médicaments chinois (Kushtay) Oui Non Je ne sais pas
 Cartilage de requin Oui Non Je ne sais pas
- 115a. Si oui aux produits susmentionnés, veuillez préciser
 Nom/type _____
- 115b. Depuis quand les prenez-vous? _____
- 115c. Où les achetez-vous (magasin, ami, médecin)? _____
- 115d. Achetez-vous toujours la même marque ou ce qui est en solde? _____
116. Utilisez-vous à l'heure actuelle ou avez-vous utilisé par le passé des suppléments, des médicaments, des boissons, des cataplasmes, des crèmes ou des gouttes homéopathiques ou de naturopathie?
 Oui Non Je ne sais pas Si oui, veuillez préciser
- 116a. Nom/type _____
- 116b. Depuis quand les utilisez-vous _____
117. Suivez-vous ou avez-vous suivi un régime particulier, par exemple un régime hypoprotéique?
 Oui Non Je ne sais pas 117a. Si oui, veuillez préciser

Aliments

- 118.** Où magasinez-vous? Épicerie locale Marché des fermiers
 Étals de produits locaux Autre, veuillez préciser _____
- 119.** Souffrez-vous d'allergies alimentaires? Oui Non Je ne sais pas
- 119a.** Si oui, veuillez préciser _____
- 120.** Quels sont les aliments que vous n'aimez pas?
- 120a.** Évitez-vous de les manger ou n'en mangez-vous que de petites quantités? _____
- 121.** Y a-t-il des aliments que vous ne mangez absolument pas? _____
- 121a.** Pourquoi ne les mangez-vous pas? _____
- 122.** Y a-t-il des aliments que vous mangez, mais que d'autres membres de votre famille ne mangent pas?
 Oui Non Je ne sais pas 122a. Si oui, veuillez préciser
- 123.** Quels sont les restaurants et les restaurants-minute où vous avez l'habitude de manger?
- 124.** À quelle fréquence mangez-vous à ces endroits? _____
- 125.** Dressez la liste du type général d'aliments que vous consommez de façon **régulière**. La liste doit comprendre tous les aliments **ainsi que toutes les boissons et les collations** consommées au cours des dernières années.

Déjeuner	Collation	Repas du midi	Collation	Souper	Collation

126. Mangez-vous ou avez-vous mangé un des aliments suivants?

Aliment	Aucun	Moins d'une fois par mois	Une fois pamois	Entre une fois par mois et une fois par semaine	Plus d'une fois par semaine
Venaison/bœuf					
Poulet à frire					
Jus achetés en magasin					
Dulse/algues/varech					

Champignons frais					
Champignons en boîte					
Champignons embouteillés					
Champignons séchés					
Riz					
Son de riz/galettes de riz					
Galettes/craquelins de riz					
Navet					
Panais					
Carottes					
Pommes de terre					
Oignons					
Aliments de spécialité/ importés, p. ex.					
Bonbons					
Alcool					
Gâteaux/desserts					
Cornichons					
Boissons gazeuses					

127. Environ quelle quantité et quelle sorte de fruits de mer mangez-vous?

Sorte de fruits de mer	Non	Oui	À quelle fréquence?
Homard			
Crabe			
Mollusques et crustacés (huîtres, myes, moules, pétoncles)			
Aiglefin			
Sole			
Plie			
Sardines			
Éperlan			
Thon			
Saumon			
Truite			
Morue			
Gaspareau			
Alose			
Bar d'Amérique			
Autre (veuillez préciser)			

128. Environ quelle quantité de bœuf mangez-vous par mois?

129. Mangez-vous des aliments biologiques? Oui Non Je ne sais pas

129a. Où achetez-vous ces aliments?

Même épicerie que les autres aliments Marché des fermiers Autre, précisez

Si oui, veuillez préciser :

129b. Quels aliments et à quelle fréquence?

130. D'habitude, mangez-vous trois repas par jour? Oui Non Je ne sais pas

131. Mangez-vous au moins trois portions de fruits et de légumes par jour?

Oui Non Je ne sais pas

132. D'habitude, est-ce que vous pelez les fruits et les légumes avant de les préparer ou de les manger?

Oui Non Je ne sais pas

Boissons

- 133.** Quelle quantité d'eau buvez-vous par jour?
- 134.** Buvez-vous régulièrement de l'eau embouteillée? Oui Non Je ne sais pas
- 134a.** Si oui, veuillez préciser la marque et la quantité consommée.
- 135.** D'habitude, que buvez-vous aux repas (jus, lait, café, eau, alcool, boisson gazeuse)?
 Déjeuner _____
 Repas du midi _____
 Souper _____
 Autre _____
- 136.** Buvez-vous ou avez-vous déjà bu des tisanes ou des préparations? Oui Non Je ne sais pas
- 136a.** Si oui, veuillez préciser le nom du produit ou de la préparation _____
- 137.** Buvez-vous du lait? Oui Non Je ne sais pas
- 137a.** Quel type de lait buvez-vous généralement?
 Lait entier Lait à 2 % Lait écrémé Boisson de soya Boisson de riz Autre
- 138.** Buvez-vous des boissons alcoolisées? Oui Non Je ne sais pas
 Si oui, veuillez préciser
- 138a.** Nom de la boisson _____
- 138b.** Combien de boissons par semaine _____
- 138c.** Depuis combien d'années _____
- 139.** Faites-vous votre propre bière ou votre propre vin? Oui Non Je ne sais pas
- 140.** Énumérez les autres boissons que vous avez l'habitude de boire chaque jour, en précisant la quantité et depuis combien d'années.

Articles ménagers

- 141.** De quel matériau sont faites votre vaisselle et vos tasses? Porcelaine de Chine Porcelaine
 Céramique Plastique Mélatamine Autre Je ne sais pas
- 141b.** Où votre vaisselle a-t-elle été fabriquée?
- 142.** Avez-vous changé votre vaisselle dernièrement? Oui Non Je ne sais pas Je ne me souviens pas
- 142a.** Si oui, veuillez préciser pourquoi.
- 143.** De quoi vos ustensiles sont-ils faits?
 Acier inoxydable Argentierie Plastique Autre Je ne sais pas Métal
- 144.** De quoi sont faits les articles suivants et à quelle fréquence les utilisez-vous

Sorte de chaudrons et de casseroles	Acier inoxydable	Revêtement en Teflon	Cuivre	Fer	Aluminium	Autre	Fréquence d'utilisation
Poêle							
Grande casserole							
Petite casserole							
Bain-marie							
Plaque chauffante							

-
145. Avez-vous récemment changé vos chaudrons et vos casseroles Oui Non Je ne sais pas
- 145a. Pourquoi les avez-vous changés?
146. Vous servez-vous d'un four à micro-ondes? Oui Non
147. Vous en servez-vous tous les jours? Oui Non Je ne sais pas
- Quel type de produit utilisez-vous pour vous laver, faire la lessive, laver la vaisselle et nettoyer?
Veuillez préciser
148. Pour vous laver (savon, shampooing, gel de douche, lotion nettoyante pour le corps)
149. Est-ce que vous colorez vos cheveux et est-ce que vos cheveux sont permanentés? Oui Non
- 149a. Si oui Le faites-vous vous-mêmes Le faites-vous faire par une amie Dans un salon de beauté?
150. Vêtements (assouplisseur de tissu, détergent)
151. Vaisselle (détergent à vaisselle, détergent à lave-vaisselle, nettoyant pour verre, tampons à récurer SOS, tampons à récurer)
152. Autres produits nettoyants (produits ménagers, produits pour la salle de bain, nettoyants pour les meubles et polis à meubles, nettoyants pour les planchers)
153. Qui fait régulièrement le ménage? _____
154. Avez-vous récemment changé les produits que vous utilisez? Oui Non Je ne sais pas
- 154a. Pourquoi avez-vous changé de produits? _____
- 154b. Quels sont les produits que vous avez changés? _____
155. Faites-vous brûler des chandelles ou de l'encens? Oui Non Je ne sais pas
- 155a. Si oui, veuillez préciser quel genre _____

Animaux

156. Avez-vous des animaux de compagnie? Oui Non
157. Leur administrez-vous des traitements contre les tiques? Oui Non Je ne sais pas
158. Avez-vous des contacts avec des animaux de la ferme? Oui Non Je ne sais pas
159. Avez-vous manipulé des médicaments, des aliments pour animaux, de l'onguent pour les chevaux ou tout autre produit utilisé par les vétérinaires?
 Oui Non Je ne sais pas
- 159a. Si oui, veuillez préciser quel produit vous avez manipulé et quand _____

Autre

160. Y a-t-il autre chose que vous souhaitez me dire?

Merci d'avoir accepté de participer à cette entrevue. Toutes vos réponses demeureront confidentielles. Si vous avez d'autres questions ou des préoccupations, veuillez communiquer avec le bureau de la Santé publique de Miramichi.

Annexe H : Voie métabolique de l'arsenic inorganique chez l'homme

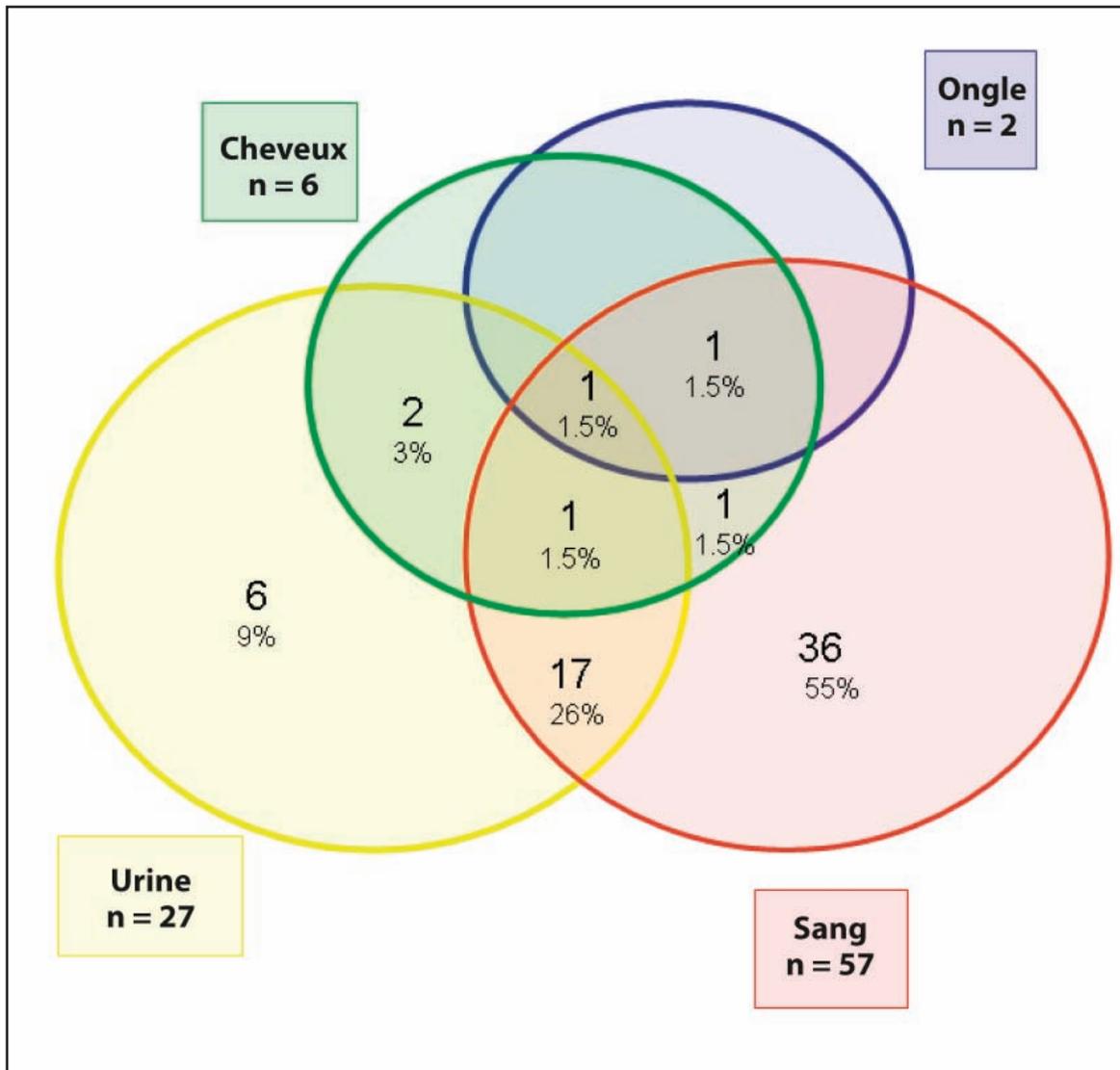
Arsenic inorganique

- méthylation* --> acide méthylarsonique (MMA 5)
- réduction* --> acide monométhylarsonique (MMA 3)
- méthylation* --> acide diméthylarsonique (DMA 5)
- réduction* --> acide diméthylarsénique (DMA 3)

Chez l'homme, le processus est incomplet et en général de 10 à 20 p. 100 est excrété sous la forme d'arsenic inorganique, de 10 à 15 p. 100, sous la forme d'arsenic monométhylé (MMA), et de 60 à 75 p. 100, sous la forme d'arsenic diméthylé.

(DMA; Steinmaus et coll., 2005).

Annexe I : Nombre de résidents (n = 65)* du village de Blackville ayant soumis des prélèvements aux fins d'analyse pour vérifier la présence d'arsenic, selon le type de prélèvement, entre novembre 2008 et février 2009



* Les 4 personnes ayant initialement fait l'objet de l'enquête sont exclues.

** 65 résidents de Blackville ont soumis un total de 92 prélèvements.

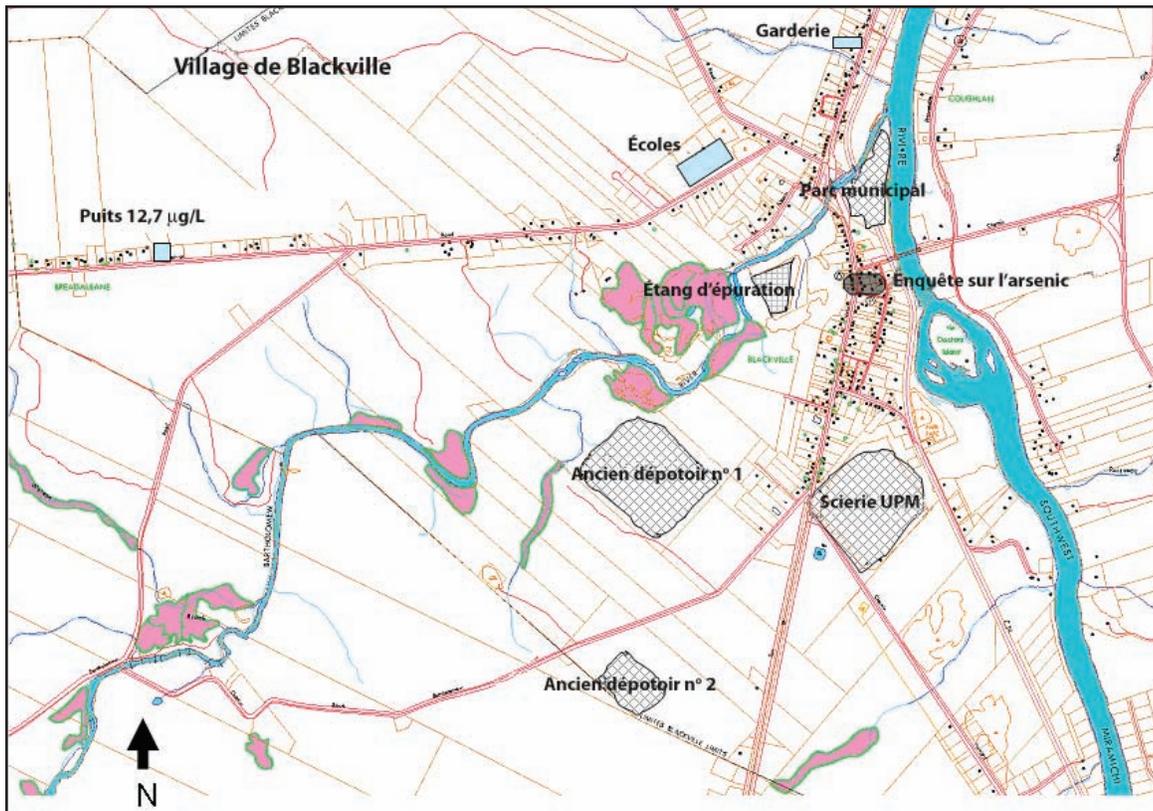
Annexe J : Rapport de mortalité standardisé (RMS) compilé à l'aide des normes provinciales qui s'appliquent à des maladies en particulier et ensemble des causes de décès pour les résidents du village de Blackville, de 2002 à 2006

Hommes	Prévu	Observé	RMS (faible IC à IC élevé)
Cancer du poumon	1,8	X*	1,1 (de -0,44 à 2,65)
Tous les cancers	5,3	6	1,1 (de 0,22 à 2,04)
Maladie du rein	0	0	0 (de 0 à 0)
Maladie de l'appareil circulatoire	8,9	X*	0,4 (de 0,01 à 0,89)
Toutes les causes de décès	17,4	14	0,8 (de 0,38 à 1,23)
Femmes	Prévu	Observé	RMS (faible IC à IC élevé)
Cancer du poumon	1,5	5	3,3 (de 0,40 à 6,26)
Tous les cancers	6,2	11	1,8 (de 0,72 à 2,81)
Maladie du rein	0,6	X*	3,1 (de -1,21 à 7,38)
Maladie de l'appareil circulatoire	5,4	X*	0,7 (de 0,01 à 1,48)
Toutes les causes de décès	25,5	21	0,8 (de 0,47 à 1,18)

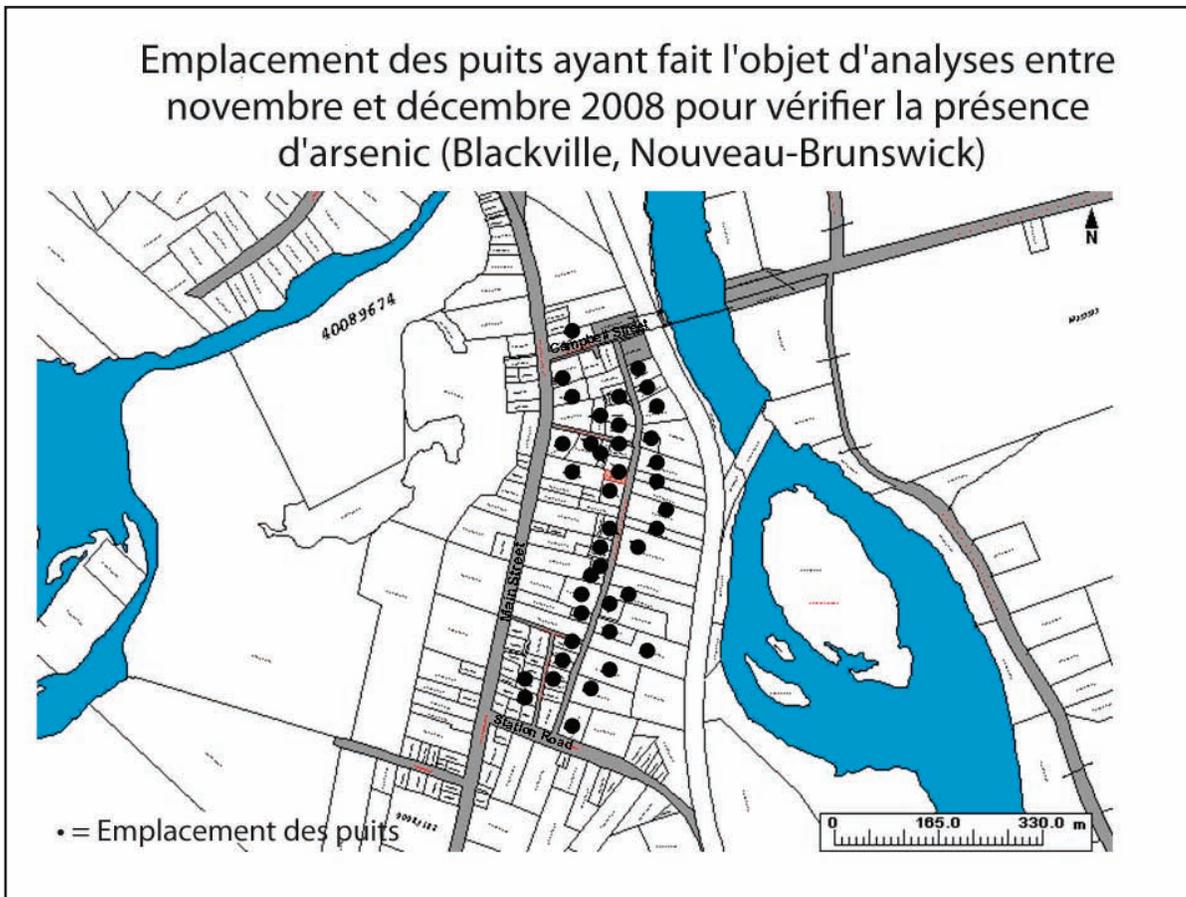
X* Le nombre réel n'est pas indiqué pour respecter les exigences de confidentialité.

Source : Statistiques de l'état civil du Nouveau-Brunswick

Annexe K : Carte du village de Blackville qui indique l'emplacement des sources historiques possibles d'arsenic, Nouveau-Brunswick

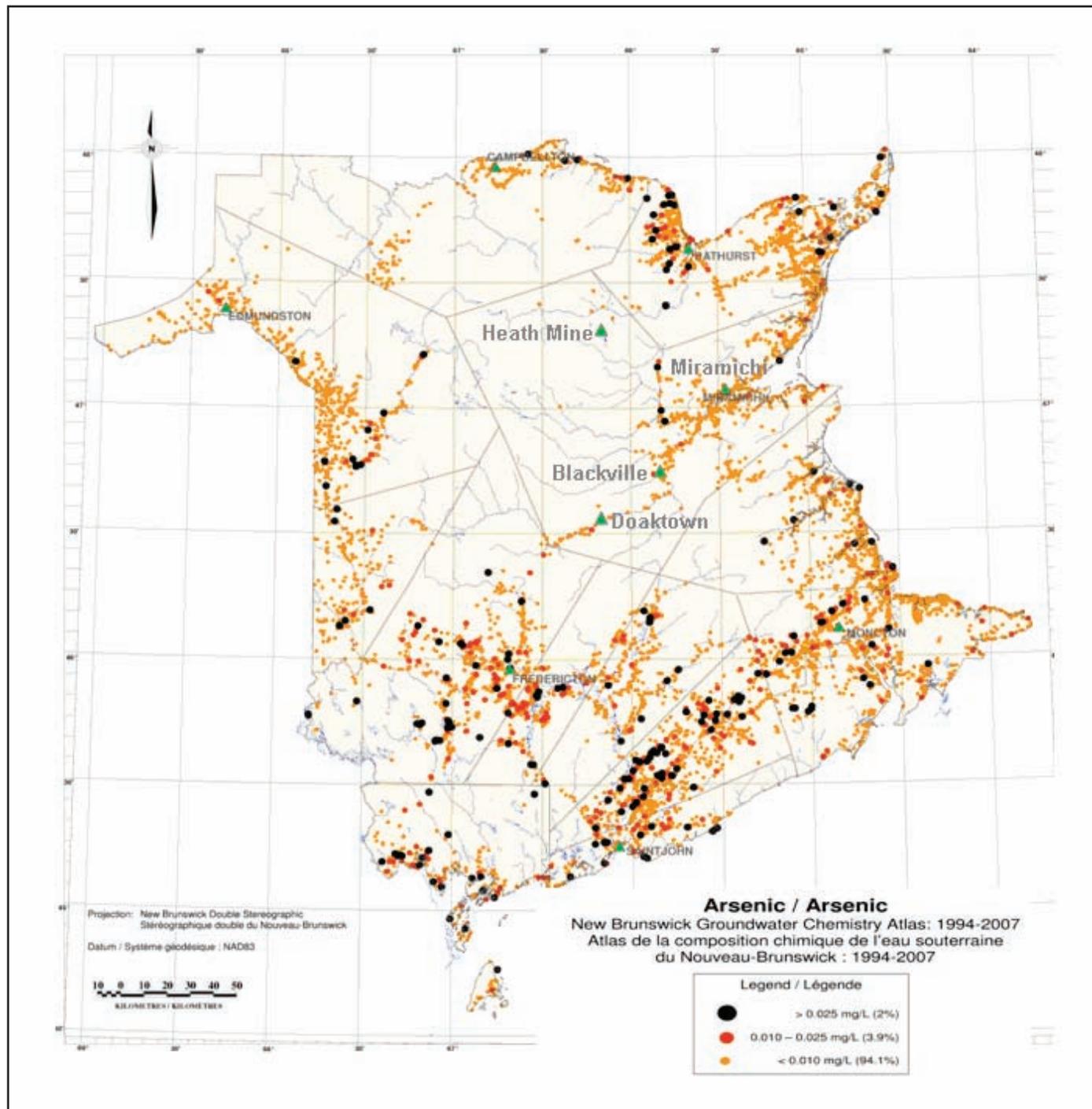


Annexe L : Carte indiquant les puits privés (représentés par des points) dans le village de Blackville qui ont fait l'objet d'analyses en novembre 2008 pour vérifier la présence d'arsenic, Nouveau-Brunswick



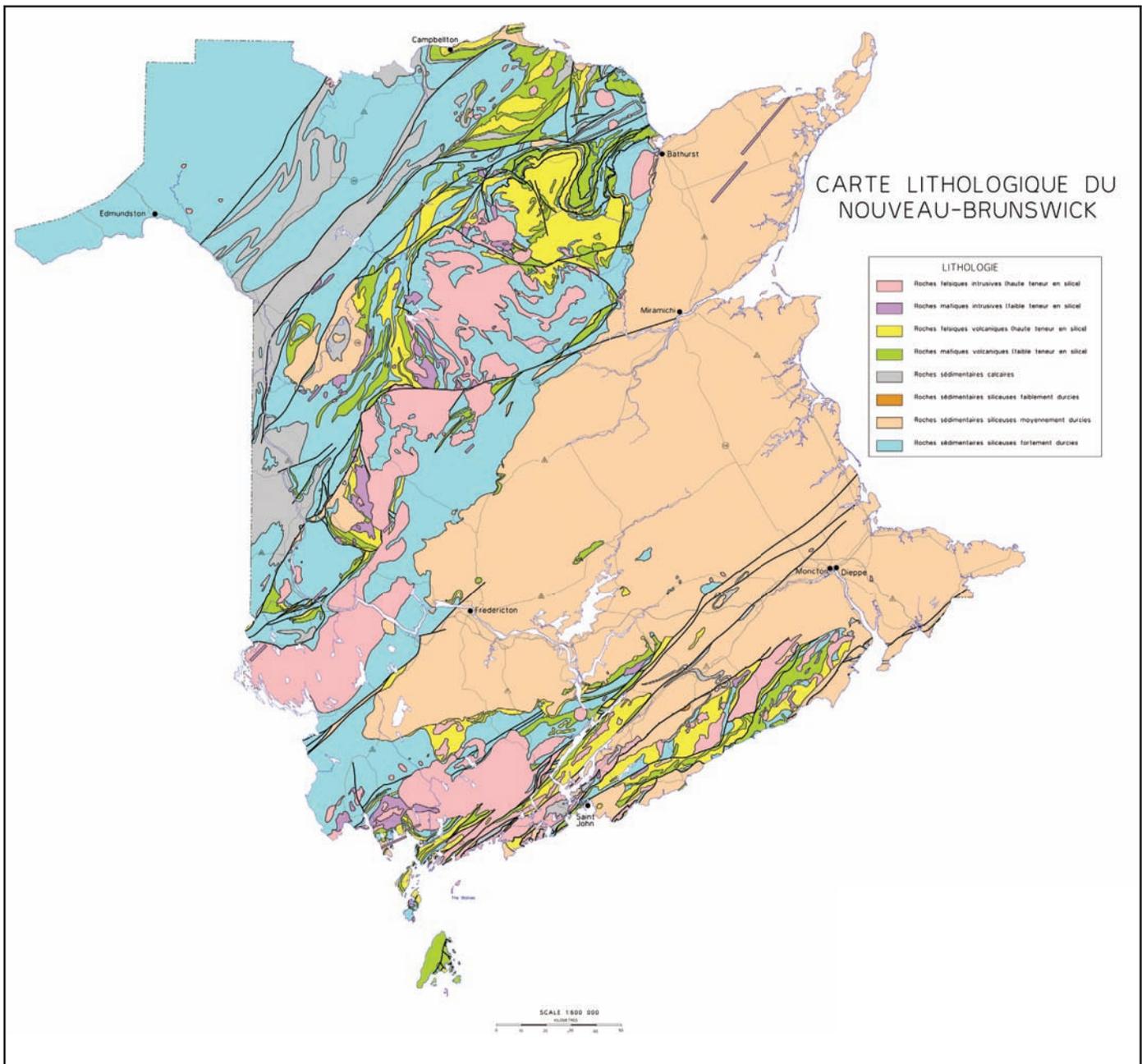
Annexe M :

Teneur en arsenic des eaux souterraines au Nouveau-Brunswick, de 1994 à 2008



Source : Atlas de la composition chimique de l'eau souterraine du Nouveau-Brunswick pour 2009 (ministère de l'Environnement du N.-B.)

Annexe N : Carte lithologique du Nouveau-Brunswick



Source : Ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick

Annexe 0 : Comparaison entre des populations non exposées et un échantillonnage de la collectivité du village de Blackville relativement aux résultats de biosurveillance, de novembre 2008 à février 2009 (n = 63)

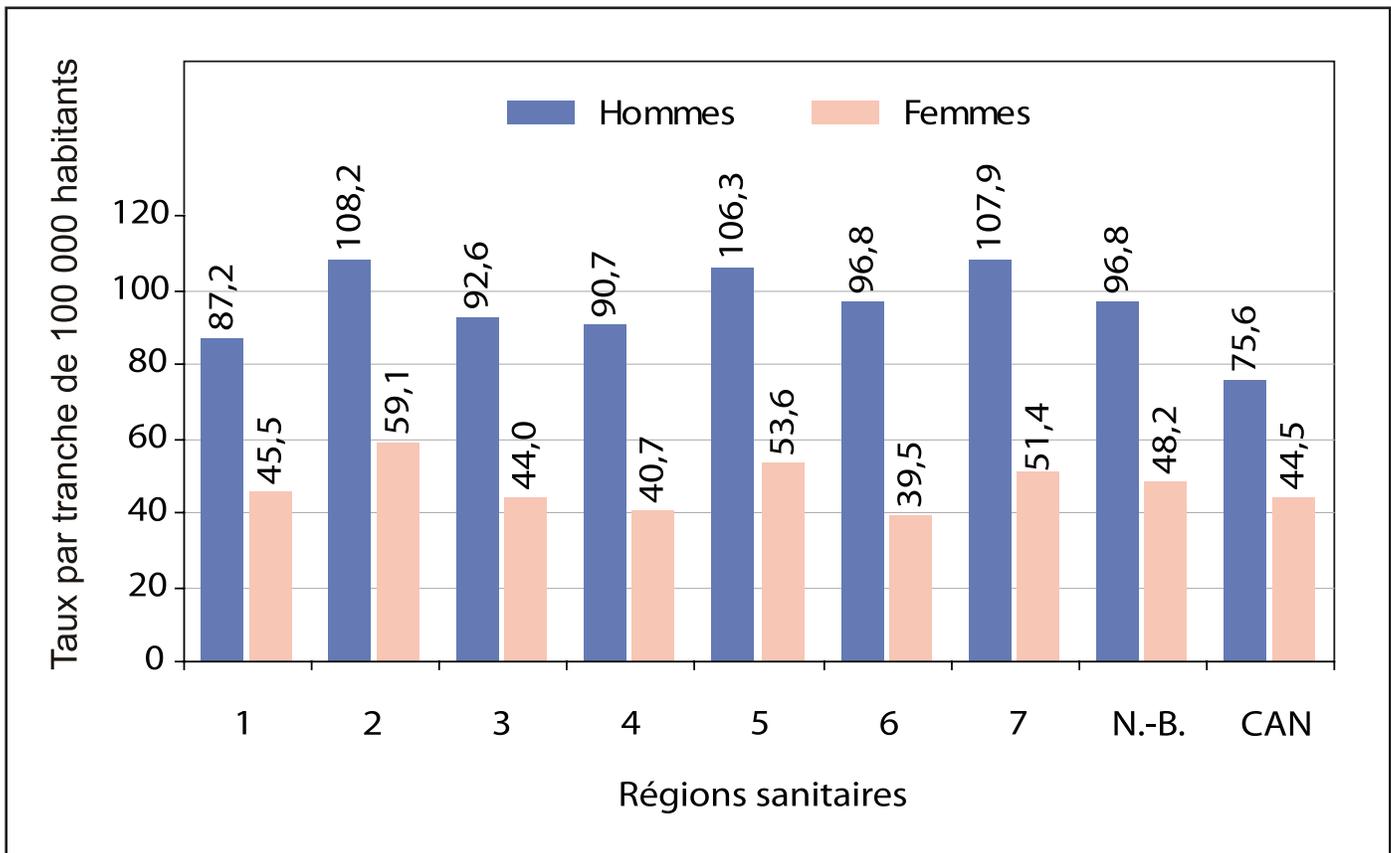
	Populations non exposées		Échantillonnage de Blackville		
		Moyenne (écart)	n	Variation	n
Arsenic total – Sang (nmol/L)		12,7 (< DL – 195)	472	1,3-395	63
Arsenic total – Urine (nmol/L)	Adultes	0,24 (< DL – 25,8) ¹ 0,11 (0,022-0,88) ² (10-95 ^e percentile)	318 1 542	0,023-4,68	63
	Enfants	0,094 (0,032-0,62) ³ (10-95 ^e percentile)	290	0,03-0,20	< 5
Arsenic inorganique – Urine (µmol/L)		0,078 (0,26) 50 ^e (95 ^e percentile)	1 548	0,006-0,070	63
	Enfants	0,080 (0,20) 50 ^e (95 ^e percentile)	292	0,02-0,05	< 5

¹ LeBlanc et coll., 2004, adultes de la ville de Québec (> 17 ans).

² Caldwell et coll., 2008, adultes américains (> 20 ans).

³ Caldwell et coll., 2008, enfants américains (de 6 à 11 ans).

Annexe P : Taux d'incidence standardisé du cancer du poumon, selon l'âge, la région sanitaire et le sexe, par tranche de 100 000 habitants, au Nouveau-Brunswick, de 1999 à 2003



Source : Rapport sur l'état de santé du Nouveau-Brunswick

Annexe Q : Personnes et organismes avec qui on a communiqué dans le cadre de l'étude sur l'environnement

Organisme	Nom et titre
Ministère des Pêches et des Océans	Wayne L. Fairchild, chercheur
Ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick	Charles Hare, biologiste des pêches Rodney Mackerin Susan Johnson, géologue
Agence canadienne d'inspection des aliments	Andrew Jackson Stacy Jewett, coordonnateur régional intérimaire
Miramichi Salmon Association	Mark Hambrook, biologiste, président
Comité d'évaluation environnementale de la rivière Miramichi	Harry Collins, directeur général Omer Mackenzie
Ministère de l'Environnement du Nouveau Brunswick	Marc-André Plourde, agent régional de planification des eaux Mark Boldon, gestionnaire Annie Daigle, spécialiste des ressources hydriques Todd Arsenault, spécialiste provincial de l'eau potable Don Grass, gestionnaire Nelda Craig, gestionnaire
Conseil de la recherche et de la productivité (CRP)	Marlene Gregory Peter Crowhurst Ross Kean, analyses inorganiques
Résidents de Blackville	Glen Hollowood, maire Vye Beckwith Roy McCrae Roland Walls, ancien maire
Salmon Growers' Association du Nouveau Brunswick	Jamie Smith, consultant en environnement
Hôpital régional de Miramichi	Blaine Lynch, directeur de la gestion des installations et de l'information