

RAPPORT FINAL

ASSOCIATION CANADIENNE D'HYGIÈNE PUBLIQUE

ÉLECTROMYOGRAPHIE

Yellowknife et Hay River, Territoires du Nord-Ouest

Rapport Final

Association canadienne d'Hygiène publique
Électromyographie

Yellowknife et Hay River, Territoires du Nord-Ouest
1978

Association canadienne d'Hygiène publique
1335 Avenue Carling, Suite 210
Ottawa, Ontario, Canada
K1Z 8N8

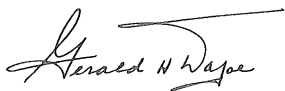
Novembre 1978

Avant-propos

À la suite d'une recommandation contenue dans le rapport final du Groupe de Travail de l'Association canadienne d'Hygiène publique sur l'Arsenic à Yellowknife dans les Territoires du Nord-Ouest et à la demande du Ministère de la Santé nationale et du Bien-être social à Ottawa, un programme d'électromyographie (EMG) a été mis en oeuvre à Yellowknife et à Hay River, dans les Territoires du Nord-Ouest.

Ce rapport EMG souligne les activités entreprises par le Groupe d'étude de l'ACHP pour déterminer si, à l'aide de tests électromyographiques, il était possible d'identifier des différences attribuables à l'arsenic dans la vitesse de conduction des nerfs entre un échantillon stratifié de gens à Yellowknife et un groupe témoin à Hay River dans les Territoires du Nord-Ouest. L'enquête sur le terrain et le programme de tests ont été menés à divers endroits dans le secteur de Yellowknife et de Hay River.

L'Association désire exprimer ses remerciements à tous ceux qui, dans les deux localités, ont bien voulu se prêter au programme de tests et d'examen, aux services officiels qui ont fourni les installations et l'appui matériel au programme, les hôpitaux, écoles, professionnels de la santé publique et administrateurs des territoires. Les travailleurs de la santé des deux communautés ont prodigué leur aide en assurant la promotion du programme et en acceptant d'en expliquer les résultats à leurs patients. Les médias, la presse, la radio et la télévision des deux communautés ont apporté une contribution notoire à l'étude en informant le public en temps et lieux et en faisant rapport régulièrement sur ses progrès. On tient à souligner enfin les services d'expert-conseil consentis à l'équipe d'étude par le Dr. William Buckler et M. Donald Ward, de l'Hôpital général de Vancouver en Colombie britannique et par le Dr J.T. Hindmarsh de l'Université Dalhousie à Halifax en Nouvelle Écosse.



Gerald H. Dafoe, Directeur exécutif,
Association canadienne d'Hygiène publique.

Novembre 1978

Table des matières

AVANT-PROPOS	3
TABLEAUX	6
FIGURES	8
SOMMAIRE	9
MÉTHODOLOGIE	12
Groupe de contrôle	12
Échantillon de population	13
TECHNIQUES DES TESTS	15
Échantillons d'urine	16
Échantillons de cheveux	17
RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE	18
CONCLUSIONS	50
ANNEXES	53
A. Formulaire de données démographiques	54
B. Lettre aux parents	58
C. Formulaire d'autorisation	60
D. Formulaire de données sur l'enfant	61
E. Lettre pour ceux aux résultats normaux	62
F. Lettre pour ceux aux résultats anormaux	63
G. Résultats des tests	64
H. Formulaire de relevé d'enquête	65
I. L'équipe d'enquête	66
BIBLIOGRAPHIE	67

Tableaux

I.	Répartition par sexe des personnes testées à Yellowknife et Hay River. Nombre et pourcentage	18
II.	Distribution par groupes d'âge de cinq ans des personnes participant à l'enquête à Yellowknife et Hay River. Nombre dans chaque groupe et pourcentage du total	19
III.	Participation à l'enquête par groupes d'âge de cinq ans et par sexe dans chaque municipalité de résidence. Tous les groupes ethniques, Yellowknife et Hay River	20
IV.	Participation de la population autochtone par groupe d'âge et par sexe dans chaque municipalité de résidence, Yellowknife et Hay River	21
V.	Niveaux d'arsenic dans les cheveux chez les personnes testées à Yellowknife et à Hay River par groupes d'âge de cinq ans. Niveaux moyens d'arsenic, écart-type et nombre dans chaque groupe	22
VI.	Niveau d'arsenic dans les cheveux par lieu de travail actuel, Yellowknife	23
VII.	Niveau d'arsenic dans les cheveux par types d'emploi, Yellowknife	24
VIII.	Niveaux moyens d'arsenic chez les adultes et enfants indiens de Yellowknife et de Hay River	25
IX.	Niveaux moyens d'arsenic dans les cheveux par durée de résidence à Yellowknife et à Hay River par périodes spécifiques de résidence	25
X.	Niveaux moyens d'arsenic dans les cheveux des personnes employées dans les mines d'après la durée d'emploi, Yellowknife	26
XI.	Niveau d'arsenic dans l'urine à Yellowknife et à Hay River chez les adultes et les enfants (jusqu'à 18 ans inclusivement) ainsi que d'après leur répartition ethnique	27
XII.	Âge (ans), niveaux d'arsenic dans les cheveux (parties par million) et niveaux d'arsenic dans l'urine (microgrammes par litre) chez certains groupes (à partir de toutes les données disponibles) à Yellowknife	28

XIII.	Vélocité du nerf médian (Yellowknife et Hay River) par groupes d'âge de cinq ans. Vélocité moyenne du nerf en mètres/secondes, écart-type et nombre de gens testés	29
XIV.	Vélocité du nerf poplité latéral (mètres/secondes) par groupes d'âge de cinq ans pour Yellowknife et Hay River. Vélocité moyenne, écart-type et nombre de gens testés	31
XV.	Vélocité du nerf médian à Yellowknife et à Hay River, par sexe, tous âges. Vélocité moyenne du nerf (mètres/secondes), écart-type et nombre de personnes testées	32
XVI.	Vélocité du nerf poplité latéral, à Yellowknife et à Hay River, par sexe, tous âges. Vélocité moyenne du nerf (mètres/secondes), écart-type et nombre de personnes testées	32
XVII.	Vélocités moyennes du nerf médian et du nerf poplité latéral (mètres/secondes) par lieu actuel d'emploi, Yellowknife	33
XVIII.	Niveau d'arsenic dans les cheveux et vélocités des nerfs médian et poplité latéral (mètres/secondes) à Yellowknife. Vélocités des nerfs d'après leur moyenne, l'écart-type et le nombre de gens testés	34
XIX.	Coefficient de corrélation de Spearman (r) entre certains niveaux d'arsenic dans les cheveux et la vélocité des nerfs, Yellowknife. Table de régression pour les niveaux d'arsenic dans les cheveux	35
XX.	Niveaux d'arsenic dans l'urine par rapport à la vélocité des nerfs médian et poplité latéral à Yellowknife	48

Figures

1. Vitesse des nerfs médian et poplité latéral chez les participants à l'enquête EMG, Yellowknife et Hay River	30
2. Diagramme de dispersion entre le niveau d'arsenic dans les cheveux (X) et la vitesse du nerf médian (Y) pour un niveau d'arsenic dans les cheveux ≥ 2 , < 4 , Yellowknife	36
3. Diagramme de dispersion entre le niveau d'arsenic dans les cheveux (X) et la vitesse du nerf median (Y) pour des niveaux d'arsenic dans les cheveux ≥ 4 , Yellowknife	37
4. Diagramme de dispersion entre le niveau d'arsenic dans les cheveux (X) et la vitesse du nerf poplité latéral (Y) pour un niveau d'arsenic dans les cheveux ≥ 2 , < 4 , Yellowknife	38
5. Diagramme de dispersion entre le niveau d'arsenic dans les cheveux (X) et la vitesse du nerf poplité latéral (Y) pour des niveaux d'arsenic dans les cheveux de ≥ 4 , Yellowknife	39
6. Diagramme de dispersion entre l'âge (X) et la vitesse du nerf médian (Y) chez les hommes de Yellowknife	40
7. Diagramme de dispersion entre l'âge (X) et la vitesse du nerf poplité latéral (Y) chez les hommes de Yellowknife	41
8. Diagramme de dispersion entre l'âge (X) et la vitesse du nerf médian (Y) chez les femmes de Yellowknife	42
9. Diagramme de dispersion entre l'âge (X) et la vitesse du nerf poplité latéral chez les femmes de Yellowknife	43
10. Diagramme de dispersion entre l'âge (X) et la vitesse du nerf médian (Y) chez les hommes de Hay River	44
11. Diagramme de dispersion entre l'âge (X) et la vitesse du nerf poplité latéral (Y) chez les hommes de Hay River	45
12. Diagramme de dispersion entre l'âge (X) et la vitesse du nerf médian (Y) chez les femmes de Hay River	46
13. Diagramme de dispersion entre l'âge (X) et la vitesse du nerf poplité latéral (Y) chez les femmes de Hay River	47

Sommaire

Après la publication du Rapport final du Groupe de Travail de l'Association canadienne d'Hygiène publique (ACHP) sur l'Arsenic à Yellowknife, dans les Territoires du Nord-Ouest, l'ACHP a entrepris un programme d'électromyographie dans ces mêmes Territoires.

Le programme avait trois objectifs:

1. Déterminer où se situaient les différences entre la population de Yellowknife et d'autres villes dans les Territoires qui pouvaient être attribuées à l'arsenic.
2. Mettre aux mains du personnel médical de Yellowknife un instrument de diagnostic susceptible de les aider à détecter de façon précoce tout dommage dû à l'arsenic dans les cas où l'exposition est reconnue et où certains symptômes cliniques peuvent être apparents.
3. Établir une ligne de démarcation pour des études électromyographiques en série, répétées sur les mêmes individus au cours des années à venir.

Pour déterminer s'il y avait des différences entre les gens de Yellowknife et ceux d'autres régions dans les Territoires, l'équipe d'enquête a examiné la population de Yellowknife et un group témoin à Hay River, dans les Territoires du Nord-Ouest. On a choisi un échantillon stratifié de la population de Yellowknife. Des tests ont été menés sur 409 personnes à Yellowknife tandis que le groupe témoin comprenait 108 personnes de Hay River.

On a fait passer à tous les volontaires des tests d'arsenic dans les cheveux et l'examen EMG sur le nerf médian et le nerf poplité latéral. Des échantillons d'urine ont été prélevés au hasard tandis qu'on a pris note des antécédents médicaux et sociaux de chaque personne. L'enquête et les tests ont été menés à plusieurs endroits à Yellowknife et Hay River entre novembre 1977 et février 1978.

Les niveaux d'arsenic dans les cheveux, la vitesse de conduction du nerf médian et du nerf poplité latéral et, quand ils étaient disponibles, les niveaux d'arsenic dans l'urine, ont été comparés et mis en relation avec divers facteurs comme a) le sexe et b) le lieu de résidence ou d'emploi. Après une analyse détaillée de toutes les données pertinentes, l'équipe d'enquêteurs a abouti aux conclusions suivantes:

1. Il existe des différences évidentes dans les niveaux d'arsenic dans les cheveux et l'urine entre les échantillons de population de Yellowknife et de Hay River. Quand on part des valeurs moyennes, les niveaux d'arsenic dans les cheveux et l'urine sont plus élevés à Yellowknife. Au contraire, on peut dire de Hay River qu'il s'agit d'une communauté exempte d'arsenic.
2. Ce n'est qu'auprès d'une petite proportion de la population de Yellowknife que l'on trouve des niveaux d'arsenic élevés tant dans les cheveux que dans

l'urine. Les valeurs identifiées chez les travailleurs dans des endroits fortement exposés, à la mine ou au moulin, poussent fortement à la hausse la gamme des données observées.

3. Il n'existe pas de différence significative dans les valeurs moyennes ou la distribution de la vitesse de conduction dans les nerfs médian ou poplité latéral entre les personnes testées à Yellowknife et celles examinées à Hay River.
4. Il n'existe pas de corrélation entre le niveau d'arsenic dans les cheveux et la vitesse de conduction du nerf médian chez les personnes testées à Yellowknife.
5. Il existe une corrélation entre les niveaux d'arsenic dans les cheveux et la vitesse de conduction du nerf poplité latéral chez les gens à Yellowknife dont les niveaux d'arsenic dans les cheveux s'établissent entre 2 ppm et 5 ppm. Au-delà de 5 ppm, cette corrélation ne tient plus.
6. Il existe une relation entre les niveaux d'arsenic dans l'urine et la vitesse de conduction du nerf poplité latéral, les vitesses réduites étant associées à des valeurs plus élevées d'arsenic dans l'urine.
7. La vitesse des nerfs décline avec l'âge. C'est d'autant plus visible pour ce qui est du nerf poplité latéral et chez les hommes. Cette corrélation est indépendante des niveaux d'arsenic et vaut tant pour Yellowknife que pour Hay River.
8. Des niveaux très élevés d'arsenic dans les cheveux et plus hauts que la normale dans l'urine sont accompagnés de changements modérés dans la vitesse des nerfs. Cela démontre que si certains individus absorbent des quantités minimales à modérées d'arsenic, la plus grosse partie de l'arsenic dans de nombreux échantillons de cheveux a été acquise directement dans l'air, sans avoir été métabolisée dans le corps.

La plupart des gens testés à Yellowknife n'absorbent pas d'arsenic dans des quantités décelables.

Electromyographie

Suite à l'enquête du Groupe de Travail de l'Association canadienne d'Hygiène publique sur l'Arsenic dans l'environnement de Yellowknife, une deuxième étude a été amorcée. Celle-ci, également sous l'égide de l'Association canadienne d'Hygiène publique, avait pour but de déterminer s'il était possible de déceler dans la population de Yellowknife des changements électromyographiques, qui seraient attribuables à l'arsenic. L'idée de cette étude découle du travail de de Villiers et Baker (1) à Yellowknife alors qu'on y avait décelé certains changements électrocardiographiques inexplicables, ainsi que du travail de Hindmarsh et de ses collègues à Halifax, qui avaient observé un ralentissement de la vitesse des nerfs en même temps que des niveaux relativement bas d'arsenic dans les cheveux des gens exposés à de l'eau de puits contaminée par de l'arsenic (2). Pinto et al. (1977) se sont servis de l'électromyographie dans un cadre industriel, dans une fonderie de cuivre à Tacoma où l'on traitait du minerai à forte teneur d'arsenic (3). Cette technique a également servi d'instrument d'enquête pour les enfants et les populations exposées à des niveaux élevés de plomb dans l'environnement.

Le programme entrepris entre novembre 1977 et janvier 1978 dans les Territoires du Nord-Ouest, à Yellowknife et à Hay River, comportait une enquête de masse sur un échantillon stratifié et un groupe de contrôle, regroupant au total 517 personnes de 3 à 80 ans.

Le programme a été rapidement monté. Une infirmière diplômée et un technicien en électronique biomédicale ont travaillé régulièrement à l'enquête. Le technicien a été détaché pendant un mois auprès du département de médecine physique à l'hôpital général de Vancouver pour y recevoir une formation intensive sur la mesure de la vitesse des nerfs. L'infirmière a bénéficié d'une révision d'une semaine des techniques et méthodes d'enquête. Le chef du Groupe de Travail a entrepris de surveiller le déroulement de l'enquête et d'analyser les données qu'elle susciterait. Un stagiaire post-doctoral a été engagé pour coopérer à l'analyse.

Méthodologie

Groupe de contrôle

C'est Hay River qui a été choisie comme collectivité de contrôle. Cette décision a été prise après consultations avec des médecins et administrateurs qui connaissaient bien le Nord. Hay River (population d'environ 4,000 âmes) est plus petite que Yellowknife (population d'environ 10,000), mais la structure démographique, le climat, les données économiques (à l'exception du secteur minier) et les facteurs socio-économiques y sont similaires. Les deux communautés se situent près du 62^e parallèle. Hay River n'a pas ou presque pas d'arsenic dans son environnement.

Échantillon de population

On avait pensé au début prendre un échantillon au hasard d'environ 10% de la population de Yellowknife et un échantillon de contrôle d'environ 10% de la population de Hay River. L'idée a été rapidement jugée utopique. Des considérations de temps et d'argent ont montré que des échantillons de 5% seraient préférables. On a décidé d'élaborer un échantillon stratifié et pondéré, ce qui semblait être l'approche la plus commode pour une enquête de trois mois à mener dans les Territoires du Nord-Ouest aux mois de novembre et décembre 1977, et janvier et début février 1978.

L'échantillonnage permettrait d'accorder une certaine préférence à des groupes plus particuliers à Yellowknife, comme les enfants et les autochtones et, plus spécifiquement encore, les enfants autochtones. On savait également qu'il existait une forte exposition à l'arsenic dans un des laminoirs de la mine et que des sources d'arsenic existaient aux environs immédiats de l'autre moulin. On se devait donc d'accorder une attention toute particulière aux mineurs et aux travailleurs des laminoirs ainsi qu'à leurs familles.

Le 21 novembre 1977, des services cliniques de consultation ont été établis à Yellowknife, plus précisément à la Northern United Place. C'était un endroit très central et nous disposions là d'une série de pièces, à savoir une salle d'attente, deux bureaux et deux salles d'examen. Les locaux étaient presque parfaits mais il y a eu au début des interférences avec les résultats de l'EMG à cause de l'éclairage fluorescent et d'autres circuits électriques. Mais on n'a eu heureusement aucune difficulté à corriger ces défaillances.

Le nombre cible de candidats bénévoles pour Yellowknife était le suivant:

Groupe d'âge	Nombre cible
Pré-scolaire	25
Scolaire	200
Adultes	200
Autochtones (tous âges)	<u>100</u>
Total	525

Le nombre effectif de personnes examinées a été de 409.

Quatre écoles ont participé à l'enquête d'électromyographie. La Northern United Place était adjacente à une école secondaire. Trois cliniques satellites ont été installées dans trois autres écoles. Les services étaient fournis par les écoles. Toutes les pièces étaient bien chauffées et disposaient d'un circuit électrique suffisant pour l'électromyographe. 99 enfants d'âge scolaire ont été ainsi testés dans ces cliniques satellites sur une période de 11.5 jours.

Dans le rapport final du Groupe de Travail, on s'est inquiété de l'absence de connaissance sur la présence d'arsenic dans le village de Detah. Ce village est de

l'autre côté de la Baie de Yellowknife et c'est la région habitée la plus éloignée de la principale source d'arsenic dans l'environnement à l'heure actuelle. Cependant, le village est assez proche d'anciennes sources d'émissions d'arsenic qui ont été interrompues en 1970. On a pris les dispositions nécessaires pour installer des services cliniques de consultation dans le village.

Le programme à Detah a été mené dans un bâtiment préfabriqué mobile qui servait de centre de consultation pour le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social. On a passé quatre jours à mener les tests dans cet endroit qui disposait de circuits électriques et de chauffage entièrement satisfaisants. On a passé un jour dans l'école du village de Detah qui est un bâtiment moderne avec toutes les installations nécessaires pour mener le test d'EMG.

Ces tests ont été administrés à 2 enfants d'âge pré-scolaire, 25 d'âge scolaire et à 16 autochtones adultes.

Des sessions de trois jours ont eu lieu sur les terrains mêmes de la Giant Mine. Il y avait des services adéquats dans la salle d'accueil. Malheureusement, les conditions étaient particulièrement difficiles à cette époque-là avec des températures extérieures de -48°C . Comme le "Recreation Hall" n'était pas à proximité des principaux secteurs d'opération minière et de fonte des minerais, on comprend que 12 adultes seulement ont pu être testés à cet endroit.

Après le travail à Yellowknife, l'équipe s'est rendu à Hay River, installant l'équipement dans le H.H. Williams Memorial Hospital. Les installations étaient des plus adéquats, avec une salle d'attente bien chauffée, un bureau et une salle d'examen bien disposés.

On s'était proposé comme cible 120 participants pour Hay River. Comme faute de temps, on n'avait pu examiner que 409 personnes à Yellowknife, on a jugé qu'un échantillon stratifié du quart de celui de Yellowknife serait suffisant pour Hay River. L'échantillon de Hay River se décomposait comme suit:

Groupe d'âge	Nombre cible	Nombre de personnes examinées
Âge pré-scolaire	10	8
Âge scolaire	40	46
Adultes	50	38
Autochtones (tous âges)	<u>20</u>	<u>16</u>
Total	120	108

À Hay River également, on a installé des cliniques satellites dans deux écoles et en 3.5 jours, on a examiné 39 enfants.

On a également installé des services de consultation dans la salle communautaire de la réserve indienne. Le chauffage était satisfaisant tandis que

les circuits électriques étaient adéquats. En une demi-journée, on a pu examiner un enfant d'âge pré-scolaire, 12 enfants d'âge scolaire et 3 adultes. On avait prévu de passer plus de temps sur les lieux puisqu'il s'agissait du dernier site mais l'électromyographe avait cessé de fonctionner au bout d'une demie journée.

Soit dit en passant, il faut souligner que l'EMG TECA a bien fonctionné au cours de ce programme dans les différents endroits visités. Il faut se souvenir qu'il a été transbordé dans des conditions climatiques rigoureuses, tant par route que par avion. Toute défaillance dans une région aussi reculée et loin de tout service d'entretien ou de réparation aurait exigé des délais prolongés qui auraient même risqué de compromettre sérieusement le programme. Comme on le verra plus loin dans ce rapport, l'appareil semble avoir donné des résultats d'une grande constance tout le long de l'enquête.

Techniques des tests

La procédure de base du programme a été d'obtenir deux mesures de chaque individu avec des renseignements complémentaires sur chacun d'entre eux:

- 1) vitesse de conduction sur deux nerfs
- 2) mesure de la teneur d'arsenic dans les cheveux.

On a également fait quelques mesures de teneur d'arsenic dans l'urine.

Quant aux renseignements complémentaires, il s'agissait surtout d'obtenir des informations à caractère démographique et médical sur chaque participant.

On a calculé la température de la peau de la plupart des participants en utilisant un thermomètre thermo-couple. On n'a noté aucune température anormalement basse. Les températures des pièces où cette mesure était effectuée variaient entre 23 et 27°C.

Des études électromyographiques ont été menées sur chaque sujet avec le nerf médian droit et le nerf poplité latéral droit. Chez certains sujets, on a testé des nerfs additionnels. Au cas où l'utilisation des nerfs du côté droit était contraindiquée, on avait prévu d'effectuer le test sur les nerfs correspondants du côté gauche. Mais il n'a jamais été nécessaire de le faire.

Toutes les études ont été faites sur la base des méthodes orthodromiques. Dans la fonction motrice, l'amplitude de l'onde motrice potentielle suscitée ainsi que les latences distales et proximales au début de l'onde ont été enregistrées pour le nerf (médian) d'abducteur pollicis brevis et extenseur digitorum brevis (poplité latéral). On a calculé la vitesse de conduction en mètres par seconde de l'avant-bras et de l'avant-jambe. Pour ce qui est de la fonction sensorielle, on a enregistré l'amplitude de l'onde sensorielle potentielle et la latence distale au faîte de l'onde.

On a songé à utiliser le nerf sural du bas de la jambe. Ce nerf aurait peut-être donné des résultats sensoriels meilleurs mais il était très difficile à mesurer. Pour une enquête de ce type et compte-tenu des limites de temps imparties, on a finalement décidé qu'il n'était pas pratique de le faire.

On a utilisé des électrodes de surface sur la peau à la fois pour donner l'impulsion motrice et pour enregistrer les données. On a administré des pulsations de stimulation d'une durée de 0.1 à 0.2 millisecondes à l'aide d'un TECA NS6, soit un stimulateur autonome des nerfs opérant sur le mode de la pulsation unique directe. Le potentiel des muscles et des nerfs était amplifié par un pré-amplificateur TECA PA62A, puis par un amplificateur TECA AA6T avant d'être reproduit et enregistré par un appareil TECA MV6 CRT et une unité d'enregistrement en fibre optique. Le 24 novembre 1977, on a intégré un régulateur digital TECA AV6 à l'électromyographe TE 4 standard pour éliminer les émissions suscitées par les interférences électriques.

Échantillons d'urine

On a effectué des prélèvements d'urine pour déterminer la teneur d'arsenic. Il s'agissait d'échantillons pris sur les lieux au moment de l'administration des tests. Quand c'était possible, on a obtenu des échantillons d'urine de:

- 1) tous les enfants autochtones;
- 2) tous les travailleurs de la Giant Mill qui travaillent actuellement aux abords du collecteur en sacs, du précipitateur et des fours, y compris tous les membres de leurs familles immédiates;
- 3) un enfant caucasien sur quatre dont les membres de la famille ne travaillent pas dans les secteurs cités en 2).

À l'origine, on avait l'intention de séparer en deux un de ces échantillons sur quatre et de leur assigner différents numéros d'échantillon. L'un devait être envoyé au laboratoire privé à Edmonton auquel la communauté médicale de Yellowknife avait recours, et l'autre, avec tous les échantillons restants, au Laboratoire de Santé et Bien-être social Canada à Ottawa. Malheureusement, il a fallu attendre novembre 1977 pour mettre au point les arrangements avec le laboratoire privé. Dans de nombreux cas il s'est avéré difficile de recueillir suffisamment d'urine pour obtenir deux échantillons satisfaisants. En définitive, on n'est parvenu qu'à diviser 5 échantillons d'urine qui ont été analysés par les deux laboratoires.

Quand c'était possible, on demandait aux sujets choisis de revenir le lendemain matin avec un specimen frais, préférablement après un jeûne de huit heures; on leur demandait de bien vouloir uriner directement dans les récipients fournis à cet effet par Santé et Bien-être social Canada. Les individus qui travaillaient dans des secteurs à forte concentration d'arsenic étaient invités à retirer leurs vêtements de travail et à prendre une douche avant d'uriner.

Il fallait un minimum de 50 ml d'urine pour chaque échantillon. On n'a pas pu obtenir chaque fois ce volume mais tous les échantillons ont quand même été envoyés aux laboratoires dans la mesure où la collecte avait été très difficile.

Seules les bouteilles contenant 100 mg d'EDTA, fournies par Santé et Bien-

être social Canada ont été utilisées pour recueillir les échantillons d'urine. Tous les échantillons étaient gardés au frais en attendant d'être expédiés.

On a rempli le formulaire M58159 (7-77) — fiche pour échantillon d'un contaminant environnemental — pour chaque échantillon adressé aux laboratoires de Santé et Bien-être social Canada. Les renseignements contenus sur ce formulaire sont les suivants:

1. numéro de l'échantillon
2. date de naissance
3. sexe
4. date et heure du prélèvement de l'échantillon
5. origine ethnique
6. lieu de travail.

Des données identiques ont été fournies sur les formulaires fournis par le laboratoire privé d'Edmonton.

Tous les échantillons d'urine ont été expédiés par avion dans des boîtes isothermiques contenant des sacs de glace pour maintenir la température à 4°C.

Échantillons de cheveux

On a obtenu des échantillons de cheveux de tous les participants. Trois laboratoires ont effectué l'analyse d'échantillon:

1. Université de Toronto (Dr R.E. Jervis) (activation aux neutrons);
2. Laboratoires d'Hygiène du Travail, Direction générale des Services médicaux, Santé et Bien-être social Canada, Ottawa (méthodologie classique) (4);
3. un laboratoire privé à Edmonton (méthodologie classique).

Tous les échantillons ont été envoyés à l'Université de Toronto. Un échantillon sur 12 devait être divisé en deux, un pour Toronto, l'autre pour Santé et Bien-être social Canada. En tout, on a divisé 57 échantillons. Un échantillon sur 50 était divisé et envoyé à Toronto avec des numéros différents. En tout, on a traité neuf échantillons de cette façon. Six échantillons choisis au hasard ont été divisés en deux et répartis entre Toronto et Edmonton.

On a évalué la teneur d'arsenic dans les cheveux de la façon suivante:

Les participants ont été invités à laver leurs cheveux de façon normale avant le prélèvement des échantillons pour éliminer les particules flottantes susceptibles de contenir de l'arsenic. On a insisté sur cette mesure, tout particulièrement auprès des travailleurs de la mine et des moulins. La plupart — pas tous, cependant — se sont pliés à cette exigence. Mais il ne nous est pas possible de préciser le nombre ou la proportion de gens qui n'ont pas respecté cette exigence.

Les cheveux ont été coupés à ras du cuir chevelu, derrière les oreilles, à la base de la nuque. Pour effectuer le prélèvement, on s'est servi d'une paire de ciseaux amincisseurs de coiffeur, stérilisés dans une solution antiseptique (Barbicide®).

Chaque touffe de cheveux était de 200 à 250 mg si elle était destinée uniquement au laboratoire de l'Université de Toronto et de 500 mg si elle devait être partagée entre deux laboratoires ou faire l'objet de deux numérotations distinctes pour le même laboratoire. Chaque échantillon a été placé dans un sac en plastique transparent et dans une enveloppe extérieure. On a rempli le formulaire (8159) — fiche pour échantillon d'un contaminant environnemental — qui contenait les mêmes informations que pour les échantillons d'urine (indiquées ci-dessus). Ce formulaire a été utilisé pour les échantillons adressés aux laboratoires de Santé et Bien-être social Canada.

Les étiquettes des échantillons de cheveux adressés à l'Université de Toronto portaient le numéro d'échantillon, l'âge et le sexe. Tous les échantillons de cheveux étaient expédiés par avion sur une base hebdomadaire.

À mesure que les données cliniques et celles des laboratoires étaient disponibles, on les transmettait au département des soins de santé et d'épidémiologie, de la faculté de Médecine à l'Université de Colombie britannique aux fins d'analyse par le directeur du projet et ses associés.

Les données ont été codifiées en langage informatique et programmées pour produire les différents tableaux, graphiques et corrélations nécessaires.

Résultats de l'enquête

Le tableau I donne la répartition par sexe des gens participant à l'enquête tant à Yellowknife qu'à Hay River. Le sexe masculin est plus représenté à Yellowknife où l'intérêt pour ce projet était vif chez les travailleurs de la mine, eux-mêmes des hommes pour la plupart. Hay River représente davantage la composition classique de l'échantillon dans une enquête communautaire à caractère bénévole, avec prédominance de femmes et d'enfants.

TABLEAU I.
Répartition par sexe des personnes testées à Yellowknife et Hay River.
Nombre et pourcentage

Sexe	Yellowknife		Hay River	
	N	%	N	%
masculin	230	56.2	47	43.5
féminin	179	43.8	61	56.5
Total	409	100.0	108	100.0

Le tableau II indique la distribution des âges pour la population testée dans les deux municipalités. La pondération est la même en général pour les deux centres. Les enfants de Hay River ont tendance à être plus âgés que ceux de

TABLEAU II.
Distribution par groupes d'âge de cinq ans des personnes participant
à l'enquête à Yellowknife et Hay River.
Nombre dans chaque groupe et pourcentage du total

Âge (ans)	Yellowknife		Hay River	
	N	%	N	%
0 - 4	17	4.2	6	5.7
5 - 9	124	30.3	32	29.6
10 - 14	69	16.9	27	25.0
15 - 19	9	2.2	4	3.7
20 - 24	19	4.6	7	6.5
25 - 29	32	7.8	4	3.7
30 - 34	39	9.5	8	7.4
35 - 39	18	4.4	5	4.6
40 - 44	14	3.4	3	2.8
45 - 49	16	3.9	1	0.9
50 - 54	27	6.6	5	4.6
55 - 59	11	2.7	3	2.8
60 - 64	7	1.7	1	0.9
65 - 69	4	1.0	0	0.0
70 - 74	2	0.5	1	0.9
75 - 79	0	0.0	1	0.9
80+	1	0.3	0	0.0
Total	409	100.0	108	100.0

Yellowknife. Les groupes d'âge de 15 à 25 ans sont sous-représentés dans les deux populations.

Le tableau III reprend les données d'âge et de sexe des tableaux I et II. Le tableau IV indique les données d'âge et de sexe pour les deux centres, spécifiquement pour les autochtones ayant subi le test. Il existe un déséquilibre assez considérable en faveur des enfants de 14 ans et moins. À Yellowknife la distribution par sexe est assez équilibrée. Les 40 autochtones de Yellowknife sont malheureusement très en-deçà des 100 prévus à l'origine.

Le tableau V donne les niveaux d'arsenic dans les cheveux (ppm) par groupes d'âge de cinq ans à Yellowknife et à Hay River. Il est évident que les niveaux moyens d'arsenic dans les cheveux sont plus élevés à Yellowknife qu'à Hay River. Hay River a été choisie comme région-témoin précisément parce qu'on estimait que les niveaux d'arsenic dans la région étaient négligeables. Le tableau V confirme cette hypothèse. Deux aspects ressortent clairement à Yellowknife:

TABLEAU III.
Participation à l'enquête par groupes d'âge de cinq ans et par sexe
dans chaque municipalité de résidence.
Tous les groupes ethniques, Yellowknife et Hay River

Âge (ans)	Yellowknife				Hay River			
	Hommes		Femmes		Hommes		Femmes	
	N	%	N	%	N	%	N	%
0 - 4	11	2.7	6	3.4	4	8.5	2	3.3
5 - 9	69	30.0	55	3.7	13	27.7	19	31.1
10 - 14	33	14.3	36	20.1	14	29.8	13	21.3
15 - 19	3	1.3	6	3.4	2	4.3	2	3.3
20 - 24	13	5.7	6	3.4	2	4.3	5	8.2
25 - 29	17	7.4	15	8.4	1	2.1	3	4.9
30 - 34	23	10.0	16	8.9	5	10.6	3	4.9
35 - 39	11	4.8	7	3.9	1	2.1	4	6.6
40 - 44	9	3.9	5	2.8	1	2.1	2	3.3
45 - 49	8	3.5	8	4.5	0	0.0	1	1.6
50 - 54	19	8.3	8	4.5	3	6.4	2	3.3
55 - 59	4	1.7	7	3.9	0	0.0	3	4.9
60 - 64	5	2.2	2	1.1	0	0.0	1	1.6
65 - 69	3	1.3	1	0.6	1	2.1	0	0.0
70 - 79	1	0.4	1	0.6	0	0.0	1	1.6
80+	1	0.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Total	230	56.2	179	43.8	47	43.5	61	56.5

Totaux combinés: Yellowknife 409 100%

Hay River 108 100%

TABLEAU IV.

Participation de la population autochtone par groupe d'âge et par sexe dans chaque municipalité de résidence, Yellowknife et Hay River

Âge (ans)	Yellowknife				Hay River			
	Hommes		Femmes		Hommes		Femmes	
	N	%	N	%	N	%	N	%
0 - 4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
5 - 9	10	50.0	8	4.0	3	30.0	5	83.3
10 - 14	3	15.0	4	2.0	4	40.0	0	0.0
15 - 19	0	0.0	1	5.0	1	10.0	0	0.0
20 - 24	0	0.0	2	1.0	1	10.0	0	0.0
25 - 29	2	10.0	2	1.0	0	0.0	0	0.0
30 - 34	1	5.0	1	5.0	0	0.0	0	0.0
35 - 39	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
40 - 45	1	5.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
45 - 49	1	5.0	1	5.0	0	0.0	0	0.0
50 - 54	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
55 - 59	0	0.0	1	5.0	0	0.0	1	16.7
60 - 64	1	5.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
65 - 69	1	5.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
70 - 74	0	0.0	0	0.0	1	10.0	0	0.0
75 - 79	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
80+	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Total	20	100.0	20	0.0	10	100.0	6	100.0
Totaux combinés:		Yellowknife 40 100%				Hay River 16 100%		

TABLEAU V.
Niveau d'arsenic dans les cheveux chez les personnes testées à Yellowknife
et Hay River par groupes d'âge de cinq ans.
Niveaux moyens d'arsenic, écart-type et nombre dans chaque groupe

Groupe d'âge (ans)	Yellowknife			Hay River		
	Niveau moyen d'arsenic (ppm)	Écart- type	N	Niveau moyen d'arsenic (ppm)	Écart- type	N
0 - 4	2.23	1.98	17	0.24	0.11	6
5 - 9	1.76	4.03	124	0.39	0.30	30
10 - 14	0.94	0.87	68	0.30	0.16	25
15 - 19	0.80	0.66	9	0.26	0.12	4
20 - 24	7.40	14.12	19	0.32	0.12	6
25 - 29	20.51	74.49	32	0.25	0.18	4
30 - 34	17.40	100.41	38	0.26	0.14	8
35 - 39	3.31	4.95	18	0.30	0.11	5
40 - 44	1.20	1.23	14	0.50	0.42	3
45 - 49	2.04	3.59	16	0.29	0.00	1
50 - 54	2.63	4.91	27	0.34	0.13	5
55 - 59	1.31	1.22	11	0.56	0.25	3
60 - 64	1.36	1.94	6	0.70	0.00	1
65 - 69	30.98	59.36	4	0.00	0.00	0
70 - 74	1.37	0.61	2	0.58	0.00	1
75 - 79	0.00	0.00	0	0.55	0.00	1
80+	0.83	0.00	1	0.00	0.00	0
Total	5.21	37.92	406	0.34	0.22	103

Nombre d'observations manquantes: 11

les niveaux d'arsenic dans les cheveux tendent à être élevés et il existe des variations considérables dans la plupart des groupes d'âge. Cette variation est déjà marquée chez les moins de 9 ans mais devient considérable pour la population active des 20 à 39 ans. Le haut niveau pour le groupe d'âge de 65 à 69 ans s'accompagne d'un écart-type élevé et un nombre réduit d'échantillons (n=4). Il existe une asymétrie dans l'échantillon de Yellowknife en faveur des individus avec beaucoup d'arsenic dans les cheveux. On pouvait s'y attendre puisque toutes les études antérieures avaient révélé ce fait (Rapport final du Groupe du Travail de l'ACHP sur l'Arsenic, 1977) (5).

Les écarts-types élevés démontrent ce qui avait déjà été observé préalablement:

certain individus à Yellowknife ont des niveaux très élevés d'arsenic dans les cheveux tandis que la plupart des individus n'ont que des niveaux modestement élevés ou normaux.

Cette distribution inégale d'arsenic dans les cheveux est illustrée au tableau VI qui indique les niveaux d'arsenic dans les cheveux par lieux de travail actuels. Ce tableau confirme à nouveau ce qui avait été noté dans le rapport final du groupe de travail de l'Association canadienne d'Hygiène publique. Le laminoir de la Giant Mine est une source importante de contamination par l'arsenic. Les écarts-types très élevés montrent que certains individus sur ces lieux de travail précis ont des niveaux extrêmement élevés d'arsenic dans les cheveux. Ces personnes plus que d'autres — et cela se comprend — se sont inscrites au projet.

TABEAU VI.
Niveau d'arsenic dans les cheveux par lieu de travail actuel, Yellowknife

Lieu de travail	Arsenic moyen dans les cheveux (ppm)	Écart-type	N
Ville de Yellowknife			
secteurs non miniers	1.04	2.00	124
Con Mine	3.85	5.09	31
Giant Mine	46.90	127.04	33
Extérieur de Yellowknife	0.50	0.00	2
Non employés (comprend les enfants d'âge scolaire et pré-scolaire)	1.47	3.12	216
Total	5.21	37.92	406

La deuxième source importante d'arsenic est la Con Mine. Les niveaux d'arsenic dans les cheveux parmi les travailleurs en cet endroit sont modestes en comparaison de ceux de la Giant et les variations, quoique accusées, sont nettement moindres.

Les gens qui ne travaillent pas dans la mine ont des niveaux d'arsenic dans les cheveux normaux ou presque, avec des variations notoires mais non exceptionnelles. On peut considérer "normal" 1 ppm ou moins, tel qu'observé à Hay River où la valeur moyenne d'ensemble s'établissait à 0.34 ppm avec un écart-type faible (Tableau V).

Le tableau VII donne une décomposition légèrement différente de la population testée de Yellowknife. Ce tableau est classé d'après les types d'occupation. Les niveaux faibles d'arsenic et les variations réduites chez les

TABLEAU VII.
Niveau d'arsenic dans les cheveux par types d'emploi, Yellowknife

Types d'emploi	Arsenic moyen dans les cheveux (ppm)	Écart-type	N
Enfants, étudiants	1.47	3.12	216
Personnel clérical	1.28	1.58	5
Transport commercial	0.52	0.05	6
Domestique	0.83	0.11	3
Gouvernement	0.65	0.43	31
Personnel de santé	2.14	5.26	11
Menagère	1.14	2.00	26
Gérants	0.74	0.25	3
Mines	26.80	94.59	62
Autres	0.92	0.71	30
Retraités	0.59	0.21	3
Chômeurs	4.91	6.07	2
Professionnels	0.74	0.34	2
Chasse et pêche	1.77	1.60	2
Visiteurs	0.50	0.00	1
Total	5.24	38.06	403

Observations manquantes: 14

travailleurs du transport s'expliquent par l'absence de ces derniers de Yellowknife pendant d'assez longues périodes de temps. Les différences entre les employés de bureau (non gouvernemental), les employés du gouvernement et les travailleurs de la santé ne s'expliquent pas facilement bien qu'un écart-type de 5.26 pour 11 travailleurs de la santé laisse présager qu'il y a un ou deux individus avec des niveaux élevés. Une fois encore, la mine semblait être à l'origine de l'arsenic. Nous n'avons pas de renseignement sur le travail habituel des deux chômeurs cités.

Le rapport final du Groupe de Travail sur l'Arsenic avait mis l'accent surtout sur les enfants autochtones. Le tableau VIII indique les niveaux d'arsenic dans les cheveux des autochtones tant pour l'échantillon de Yellowknife que pour celui de Hay River. Les enfants autochtones ont un niveau moyen d'arsenic dans les cheveux de l'ordre de 1.34 ppm à Yellowknife, soit 2.58 fois celui des enfants autochtones de Hay River. On note une tendance similaire pour les petits groupes d'adultes autochtones testés dans les deux villes. La moyenne pour les autochtones adultes résidant à Yellowknife est de 1.17 (écart-type de 1.13).

TABLEAU VIII.

Niveaux moyens d'arsenic chez les adultes et enfants indiens de Yellowknife et de Hay River

	Arsenic dans les cheveux (ppm)	Écart-type	N
Yellowknife			
Indiens adultes	1.17	1.13	14
Enfants indiens	1.34	0.88	25
Hay River			
Indiens adultes	0.60	0.23	3
Enfants indiens	0.52	0.40	12

Aucun de ces chiffres ne va à l'encontre des données pour le reste de la population de Yellowknife hors des mines.

L'accumulation d'arsenic lors d'un séjour prolongé à Yellowknife fait l'objet du tableau IX. On n'a pas pu démontrer de façon définitive qu'il y a une

TABLEAU IX.

Niveau moyens d'arsenic dans les cheveux par durée de résidence à Yellowknife et à Hay River par périodes spécifiques de résidence

Durée de Résidence	Yellowknife			Hay River		
	Arsenic moyen dans les cheveux (ppm)	Écart-type	N	Arsenic moyen dans les cheveux (ppm)	Écart-type	N
< 3 mos.	0.50	0.00	1	0.20	0.00	1
3 mois-1 an	5.64	12.15	27	0.27	0.12	13
1 à 2 ans	1.31	2.57	38	0.30	0.13	13
2-3 ans	6.48	35.55	49	0.24	0.10	15
3-4 ans	1.89	2.62	31	0.27	0.11	3
4-5 ans	4.01	10.53	13	0.39	0.29	6
5-10 ans	8.57	61.18	134	0.43	0.31	27
10-20 ans	1.69	3.34	61	0.32	0.16	17
20-30 ans	5.61	20.26	35	0.46	0.21	3
30-40 ans	2.93	4.84	10	0.00	0.00	0
40-50 ans	1.12	0.25	2	0.00	0.00	0
>50 ans	1.45	1.28	3	0.71	0.18	2
Total	5.23	38.02	404	0.34	0.22	100

Nombre d'observations manquantes: 16

corrélation entre l'accumulation d'arsenic et la durée du séjour sur les lieux. Les niveaux moyens élevés dispersés à travers le diagramme en fonction de la durée du séjour appartiennent probablement à ceux qui travaillent dans les mines. Les niveaux moyens élevés sont tous liés à un écart-type élevé. Bien que les nombres soient limités, il semble que les plus vieux résidants aient des niveaux d'arsenic modestes dans les cheveux, qui ne sont pas beaucoup plus élevés que ceux du groupe correspondant à Hay River.

L'influence de la durée de l'emploi dans les mines à Yellowknife fait l'objet du tableau X. On note une fois de plus le profil familial de niveaux moyens élevés et d'un écart-type démesuré. On ne peut déceler de tendance dominante. Les niveaux élevés et la grande variation semblent davantage liés à l'occupation du quelques individus dans un environnement à forte teneur en arsenic et non à l'emploi dans la mine comme tel ou à la durée d'emploi.

TABLEAU X.
Niveaux moyens d'arsenic dans les cheveux des personnes employées
dans les mines d'après la durée d'emploi, Yellowknife*

Durée de l'emploi	Arsenic moyen dans les cheveux (ppm)	Écart-type	N
< 3 mois	2.90	0.00	1
3 mois-1 an	10.72	15.65	14
1-2 ans	3.64	5.62	7
2-3 ans	1.08	1.05	6
3-4 ans	84.05	143.72	3
4-5 ans	8.12	11.20	3
5-10 ans	59.73	167.08	17
10-20 ans	4.76	5.32	14
20-30 ans	13.50	35.51	11
Total	22.26	85.87	76

*Une seule personne dans l'échantillon de Hay River avait été employé dans le secteur minier. Elle avait travaillé de 10 à 20 ans comme mineur et avait un niveau d'arsenic de 0.18 ppm. Aucune donnée n'était disponible sur l'intervalle de temps depuis le dernier emploi dans la mine.

On a effectué 82 mesures de la teneur d'arsenic dans l'urine pour Yellowknife et 15 à Hay River. Le tableau XI rapporte ces données par groupes ethniques et gammes d'âges. Une fois de plus, on note l'influence de quelques adultes caucasiens travaillant dans un environnement à forte concentration d'arsenic. Le groupe-témoin de Hay River avait régulièrement un niveau moyen de 5.00 µg/l avec de petits nombres dans chaque groupe. Les enfants de

TABLEAU XI.
Niveau d'arsenic dans l'urine à Yellowknife et à Hay River
chez les adultes et les enfants (jusqu'à 18 ans inclusivement)
ainsi que d'après leur répartition ethnique

Ethnie/ Âge	Yellowknife			Hay River		
	Arsenic moyen dans l'urine ($\mu\text{g}/\text{l}$)	Écart-type	N	Arsenic moyen dans l'urine ($\mu\text{g}/\text{l}$)	Écart-type	N
Adultes caucasiens	69.00	117.55	13	5.00	0.00	1
Adultes indiens	10.00	0.00	1	0.00	0.00	0
Enfants caucasiens ≤ 18 ans	6.56	2.92	41	5.00	0.00	8
Enfants indiens ≤ 18 ans	6.96	3.61	23	5.00	0.00	4
Enfants d'autres groupes ethniques ≤ 18 ans	7.25	4.5	4	5.00	0.00	2
Total	16.65	50.75	82	5.00	0.00	15

Yellowknife, d'origine ethnique caucasienne ou autochtone semblaient à l'intérieur des limites normales comparativement aux groupes-témoins. Les déviations sont assez fortes mais même dans le pire des cas, la production d'arsenic dans l'urine n'est pas élevée. On ne considère pas que la mesure d'échantillons occasionnels d'urine soient une bonne mesure de l'absorption d'arsenic. Néanmoins, même quand on exclut les quelques adultes avec un niveau excessivement élevé, les niveaux d'arsenic dans l'urine sont supérieurs à ceux dans le groupe-témoin.

Le tableau XII indique les niveaux d'arsenic dans les cheveux et l'urine par groupes d'âge pour certains groupes particulièrement exposés à Yellowknife. On ne constate pas de différence entre les enfants caucasiens et autochtones. On constate une fois de plus l'exposition élevée à l'arsenic d'un ou deux travailleurs de la fonderie. Les familles des travailleurs de la mine ou du moulin connaissent une exposition légèrement plus élevée à l'arsenic que la population en général.

TABLEAU XII.
Âge (ans), niveaux d'arsenic dans les cheveux (parties par million) et niveaux d'arsenic dans l'urine
(microgrammes par litre)
chez certains groupes (à partir de toutes les données disponibles) à Yellowknife

	Âge			Arsenic dans les cheveux			Arsenic dans l'urine		
	Moyenne	Écart-type	N	Moyenne	Écart-type	N	Moyenne	Écart-type	N
Enfants caucasiens	8.33	4.59	49	1.87	5.66	49	6.31	2.72	49
Enfants indiens	8.44	2.34	27	1.29	0.89	27	6.67	3.40	27
Familles de mineurs et travailleurs du moulin	12.00	9.78	13	6.56	10.33	13	9.80	5.11	13
Travailleurs de la fonderie	38.75	17.56	4	335.00	212.05	4	102.50	90.29	4

TABLEAU XIII.
Vélocité du nerf médian (Yellowknife et Hay River)
par groupes d'âge de cinq ans.
Vélocité moyenne du nerf en mètres/secondes,
écart-type et nombre de gens testés

Groupes d'âge (ans)	Yellowknife			Hay River		
	Vélocité moyenne du nerf	Écart-type	N	Vélocité moyenne du nerf	Écart-type	N
0- 4	53.57	5.02	14	52.50	1.29	4
5- 9	55.34	3.84	120	54.25	2.41	32
10-14	55.71	3.75	68	55.96	3.23	27
15-19	57.11	5.89	9	56.75	4.27	4
20-24	55.11	2.51	19	55.71	2.81	7
25-29	57.88	5.43	32	57.00	5.48	4
30-34	56.85	4.59	39	55.50	2.14	8
35-39	55.61	5.30	18	55.20	1.48	5
40-44	56.00	4.91	14	56.00	1.73	3
45-49	55.13	2.73	16	53.00	0.00	1
50-54	52.65	5.57	26	54.00	5.00	5
55-59	52.82	6.72	11	57.33	1.53	3
60-64	52.86	3.44	7	54.00	0.00	1
65-69	53.25	2.75	4	0.00	0.00	0
70-74	56.00	7.07	2	53.00	0.00	1
75-79	0.00	0.00	0	53.00	0.00	1
80+	48.00	0.00	1	0.00	0.00	0
Total	55.42	4.52	400	55.14	2.99	106

Nombre d'observations manquantes: 14

Les tableaux XIII et XIV et la figure 1 donnent les vitesses moyennes des nerfs médian et poplité latéral des individus testés à Yellowknife et à Hay River.

La valeur moyenne globale pour le nerf médian est de 55.42 m/sec pour Yellowknife et de 55.14 pour Hay River. Pour le nerf poplité latéral, la vitesse de conduction moyenne à Yellowknife est de 49.87 comparativement à 49.42 à Hay River. Pour l'ensemble de la population examinée, les différences entre les vitesses moyennes des deux nerfs à Yellowknife et à Hay River sont minimes, voire, insignifiantes. L'écart-type est plus élevé à Yellowknife mais cela est vraisemblablement dû au nombre plus grand de personnes testées. Il y a une tendance de la vitesse du nerf à s'accroître jusqu'à l'âge de cinq ans et ensuite à plafonner jusqu'au milieu de la vie pour décliner ensuite avec l'âge.

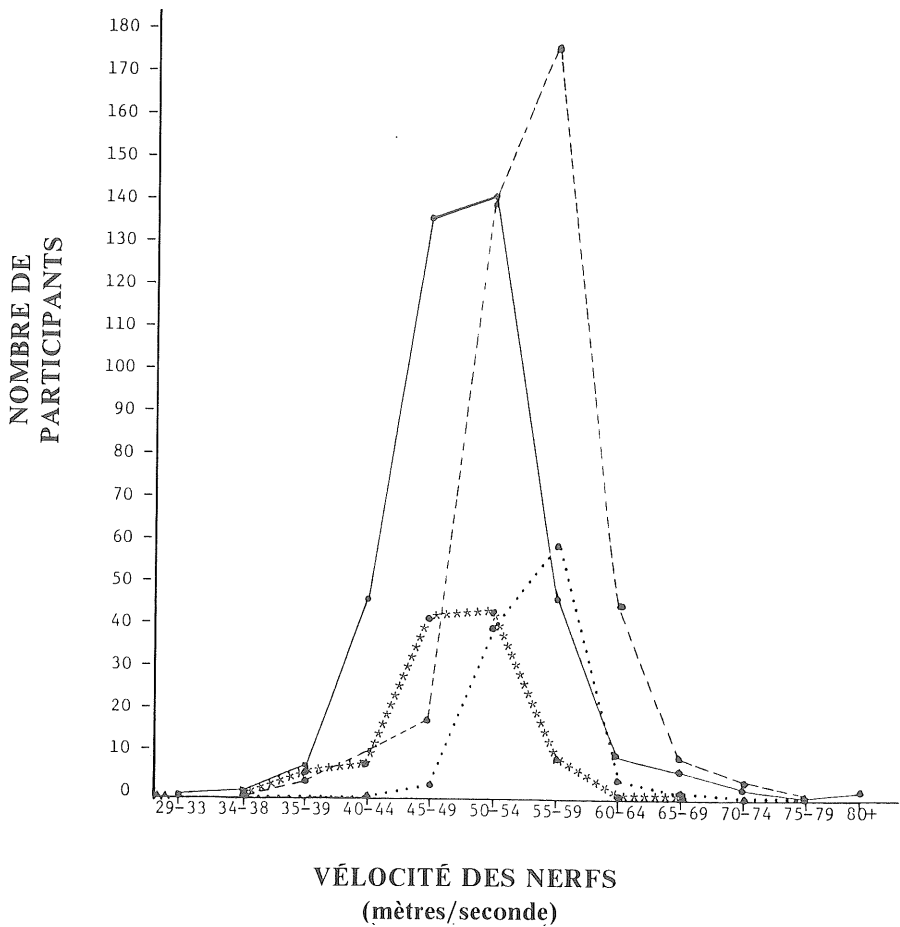


Figure 1. Vélacité des nerfs médian et poplité latéral chez les participants à l'enquête EMG, Yellowknife et Hay River, 1977-78.

LÉGENDE

- nerf poplité latéral, Yellowknife
- nerf médian, Yellowknife
- nerf médian, Hay River
- ***** nerf poplité latéral, Hay River

TABLEAU XIV.

Vélocité du nerf poplité latéral (mètres/secondes) par groupes d'âge de cinq ans pour Yellowknife et Hay River.

Vélocité moyenne, écart-type et nombre de gens testés

Groupes d'âge (ans)	Yellowknife			Hay River		
	Vélocité moyenne du nerf	Écart-type	N	Vélocité moyenne du nerf	Écart-type	N
0- 4	49.91	3.62	11	47.75	2.06	4
5- 9	51.76	5.53	117	50.84	3.26	32
10-14	51.29	5.40	68	50.44	3.43	27
15-19	50.00	4.24	9	50.33	4.16	3
20-24	47.79	3.43	19	49.00	3.16	7
25-29	49.74	3.86	31	48.50	3.11	4
30-34	48.13	4.81	39	48.75	2.19	8
35-39	48.28	3.29	18	47.50	2.89	4
40-44	48.77	4.46	13	48.00	2.00	3
45-49	49.75	5.14	16	55.00	0.00	1
50-54	46.23	5.69	26	47.00	4.69	5
55-59	46.55	6.27	11	43.33	2.52	3
60-64	47.00	3.46	7	43.00	0.00	1
65-69	48.25	7.14	4	0.00	0.00	0
70-74	47.50	4.95	2	38.00	0.00	1
75-79	00.00	0.00	0	47.00	0.00	1
80+	00.00	0.00	0	00.00	0.00	0
Total	49.87	5.30	391	49.42	3.72	104

Nombre d'observations manquantes: 25

En dépit des différences démontrées dans les niveaux d'arsenic entre les deux collectivités, il n'y a pas de différence correspondante entre les vélocités des deux nerfs testés.

Le tableau XV donne la répartition par sexe pour la vélocité du nerf médian dans les deux collectivités. Aucune des différences ne semble significative. Les valeurs pour les hommes à Yellowknife (55.02 m/sec) sont marginalement inférieures à celles de Hay River (55.24). L'inverse se produit pour les femmes:

Yellowknife: 55.94 m/sec

Hay River: 55.14 m/sec.

Le tableau XVI montre une tendance identique pour le nerf poplité latéral. Le tableau XVII donne une analyse de la vélocité des nerfs médian et poplité

TABLEAU XV.

Vélocité du nerf médian à Yellowknife et à Hay River, par sexe, tous âges.
Vélocité moyenne du nerf (mètres/secondes),
écart-type et nombre de personnes testées

Sexe	Yellowknife			Hay River		
	Vélocité moyenne du nerf	Écart-type	N	Vélocité moyenne du nerf	Écart-type	N
Masculin	55.02	4.26	226	55.24	2.88	45
Féminin	55.94	4.80	174	55.07	3.09	61
Total	55.42	4.52	400	55.14	2.99	106

Nombre d'observations manquantes: 14

TABLEAU XVI.

Vélocité du nerf poplité latéral, à Yellowknife et à Hay River, par sexe, tous âges.
Vélocité moyenne du nerf (mètres/secondes), écart-type
et nombre de personnes testées

Sexe	Yellowknife			Hay River		
	Vélocité moyenne du nerf	Écart-type	N	Vélocité moyenne du nerf	Écart-type	N
Masculin	49.44	4.94	219	49.59	3.82	44
Féminin	50.42	5.68	172	49.30	3.67	60
Total	49.87	5.30	391	49.42	3.72	104

Nombre d'observations manquantes: 25

TABLEAU XVII.

Vélocités moyennes du nerf médian et du nerf poplité latéral (mètres/secondes)
par lieu actuel d'emploi, Yellowknife

Lieu d'emploi	Nerf médian			Nerf poplité latéral		
	Vélocité moyenne	Écart-type	N	Vélocité moyenne	Écart-type	N
Ville de Yellowknife (hors de secteur minier)	55.63	5.12	126	48.37	4.67	122
Con Mine	54.71	4.87	31	47.68	4.53	31
Giant Mine	55.31	4.85	32	48.03	4.78	32
Extérieur de Yellowknife	55.50	4.95	2	49.50	4.95	2
Non employés (enfants)	55.41	4.03	209	51.40	5.41	204
Total	55.42	4.52	400	49.87	5.30	391
Hay River (Tout l'échantillon)	55.14	2.99	106	49.42	3.72	104

Yellowknife — Observations manquantes: 14; Hay River — Observations manquantes: 25

latéral par lieu actuel d'emploi. À l'exception des gens employés à la Con Mine, toutes les vélocités moyennes du nerf médian sont plus élevées (mais pas de façon significative) que celles de la population de Hay River. Les vélocités moyennes de conduction du poplité latéral étaient plus faibles pour tous les adultes à Yellowknife comparativement à la valeur moyenne pour la population de Hay River. Cependant, ces différences n'étaient pas significatives.

On a préparé le tableau XVIII pour traduire la relation entre les niveaux d'arsenic dans les cheveux et la vélocité des nerfs. On pourrait interpréter ce tableau comme reflétant une tendance vers une diminution de la vélocité des nerfs à mesure qu'augmentent les niveaux d'arsenic dans les cheveux. Même si cette relation existait, elle ne ressort pas très clairement du tableau. Le tableau montre que la plus grande partie de la population de Yellowknife a des niveaux d'arsenic faibles ou insignifiants. Des niveaux d'arsenic de plus de 10 ppm ne se retrouvent que chez moins de 20 individus.

De façon à vérifier l'influence des niveaux d'arsenic dans les cheveux sur la vélocité des nerfs, on a effectué deux ordres de corrélations (Kendall et Spearman) auprès de la population de Yellowknife. Les résultats sont les suivants:

TABLEAU XVIII.

Niveau d'arsenic dans les cheveux et vitesses des nerfs médian
et poplité latéral (mètres/secondes) à Yellowknife.

Vitesses des nerfs d'après leur moyenne, l'écart-type et le nombre de gens testés

Niveau d'arsenic dans les cheveux (ppm)	Nerf médian			Nerf poplité latéral		
	Vitesse moyenne (m/sec)	Écart-type	N	Vitesse moyenne (m/sec)	Écart-type	N
< 1	55.26	4.44	253	49.94	5.40	249
1- 9	55.80	4.61	127	50.20	5.17	122
10-19	55.57	6.19	7	47.71	4.39	7
20-29	53.67	5.13	3	45.33	1.53	3
30-49	54.00	2.83	2	49.50	2.12	2
50-99	54.00	0.00	1	53.00	0.00	1
100+	56.50	6.76	4	44.25	3.30	3
Total	55.43	4.53	397	49.89	5.30	388

Nombre d'observations manquantes: 22

Vitesse moyenne des nerfs à Hay River chez les personnes
avec < 1 ppm d'arsenic dans les cheveux

Niveau d'arsenic dans les cheveux (ppm)	Nerf médian			Nerf poplité latéral		
	Vitesse moyenne	Écart-type	N	Vitesse moyenne	Écart-type	N
< 1	55.11	3.01	100	49.32	3.77	98

Nerf médian (397 relevés) et niveau d'arsenic dans les cheveux

- coefficient de corrélation de Kendall: 0.0305 (probabilité = 0.201)
- coefficient de corrélation de Spearman: 0.0403 (probabilité = 0.211).

Nerf poplité latéral (338 calculs) et niveau d'arsenic dans les cheveux

- coefficient de corrélation de Kendall: 0.0177 (probabilité = 0.313)
- coefficient de corrélation de Spearman: 0.0222 (probabilité = 0.331).

Il n'existe donc pas de corrélation observable.

On a obtenu des corrélations positives significatives entre les vitesses du nerf poplité latéral et la durée du séjour à Yellowknife. Cette observation est probablement davantage liée à l'âge qu'à l'arsenic.

Nerf médian (398 relevés) et durée du séjour à Yellowknife

- coefficient de corrélation de Kendall: -0.0525 (probabilité = 0.068)
- coefficient de corrélation de Spearman: -0.0752 (probabilité = 0.067).

Nerf poplité latéral (389 calculs) et durée du séjour à Yellowknife

- coefficient de corrélation de Kendall: -0.0887 (probabilité = 0.0006)
- coefficient de corrélation de Spearman: -0.1260 (probabilité = 0.006).

On a effectué des mesures de covariance pour un certain nombre de niveaux d'arsenic dans les cheveux quand les nombres dans chaque groupe étaient suffisamment élevés. On retrouve ces données au tableau XIX. On n'a pas observé de corrélation significative pour le nerf médian; cependant, pour ce qui est du nerf poplité latéral, on a constaté des corrélations significatives pour les individus avec des niveaux d'arsenic dans les cheveux égaux ou supérieurs à 2 ppm. À 5 ppm et au-delà, les données perdent leur significativité. Ces données peuvent peut-être indiquer que le nerf poplité latéral est un indicateur plus sensible des changements de vitesse induits par l'arsenic que le nerf médian.

On a constitué des diagrammes de dispersion pour mieux examiner ce phénomène (figures 2 à 13). Quand le niveau d'arsenic dans les cheveux passe de 2 à 4 ppm, il y a chute dans la vitesse des nerfs (probabilité de 0.066) tant médian que poplité latéral. Dans le cas du nerf médian, ce déclin va de 57 mètres/seconde à environ 52 m/sec (Figure 2). À des niveaux de 4 ppm et plus

TABLE XIX.

Coefficient de corrélation de Spearman (r) entre certains niveaux d'arsenic dans les cheveux et la vitesse des nerfs, Yellowknife.

Table de régression pour les niveaux d'arsenic dans les cheveux

Niveau d'arsenic dans les cheveux ppm (\geq)	Nerf médian			Nerf poplité latéral		
	r	Probabilité	N	r	Probabilité	N
1	0.0056	0.474	144	-0.1081	0.103	139
2	-0.0370	0.361	76	-0.3292	0.001	73
3	0.0320	0.413	50	-0.2680	0.034	47
4	-0.0700	0.336	39	-0.2777	0.048	37
5	-0.2062	0.146	28	-0.1644	0.206	30
6	-0.2428	0.116	26	-0.2703	0.096	25
7	-0.1696	0.209	25	-0.2158	0.156	24
8	-0.1501	0.247	23	-0.1581	0.241	22
9	-0.0971	0.342	20	-0.3333	0.082	19
10	-0.1141	0.264	17	-0.2038	0.142	17

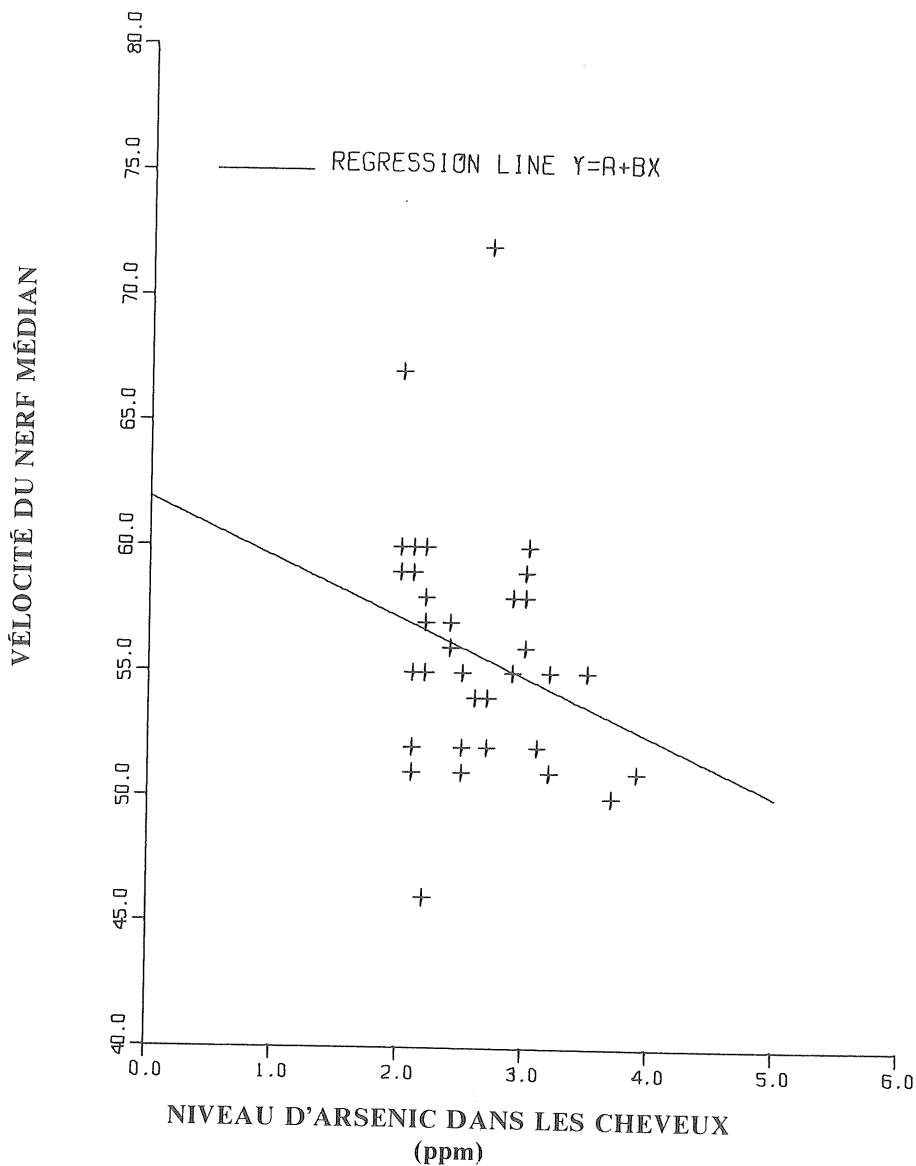


Figure 2. Diagramme de dispersion entre le niveau d'arsenic dans les cheveux (X) et la vélocité du nerf médian (Y) pour un niveau d'arsenic dans les cheveux ≥ 2 , < 4 , Yellowknife.

Équation de régression: $Y = 61.90 - 2.37X$, $r = -0.2526$ (probabilité = 0.066), $n = 37$.

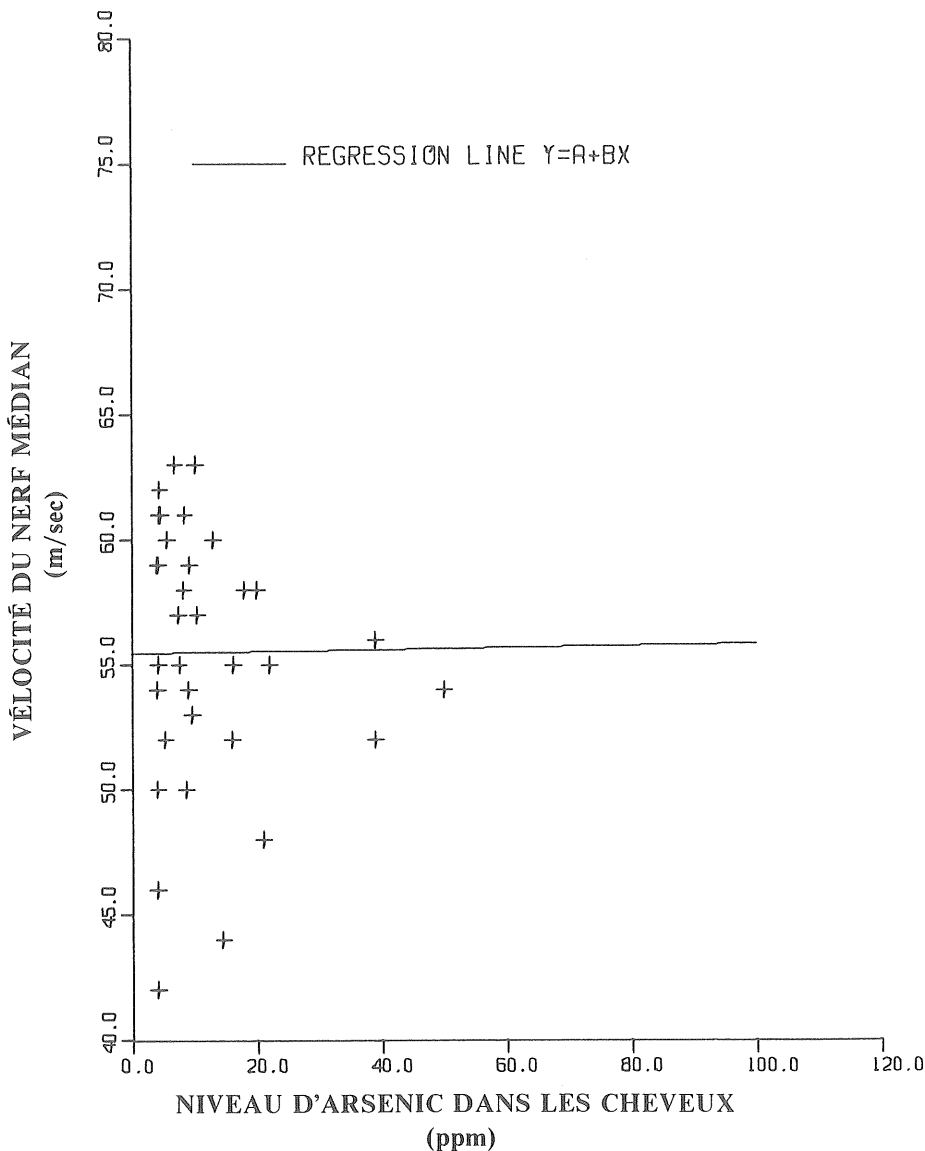


Figure 3. Diagramme de dispersion entre le niveau d'arsenic dans les cheveux (X) et la vélocité du nerf médian (Y) pour des niveaux d'arsenic dans les cheveux ≥ 4 , Yellowknife.

Équation de régression: $Y = 55.46 + 0.40X$, $r = 0.878$ (probabilité = 0.297), $n = 39$.

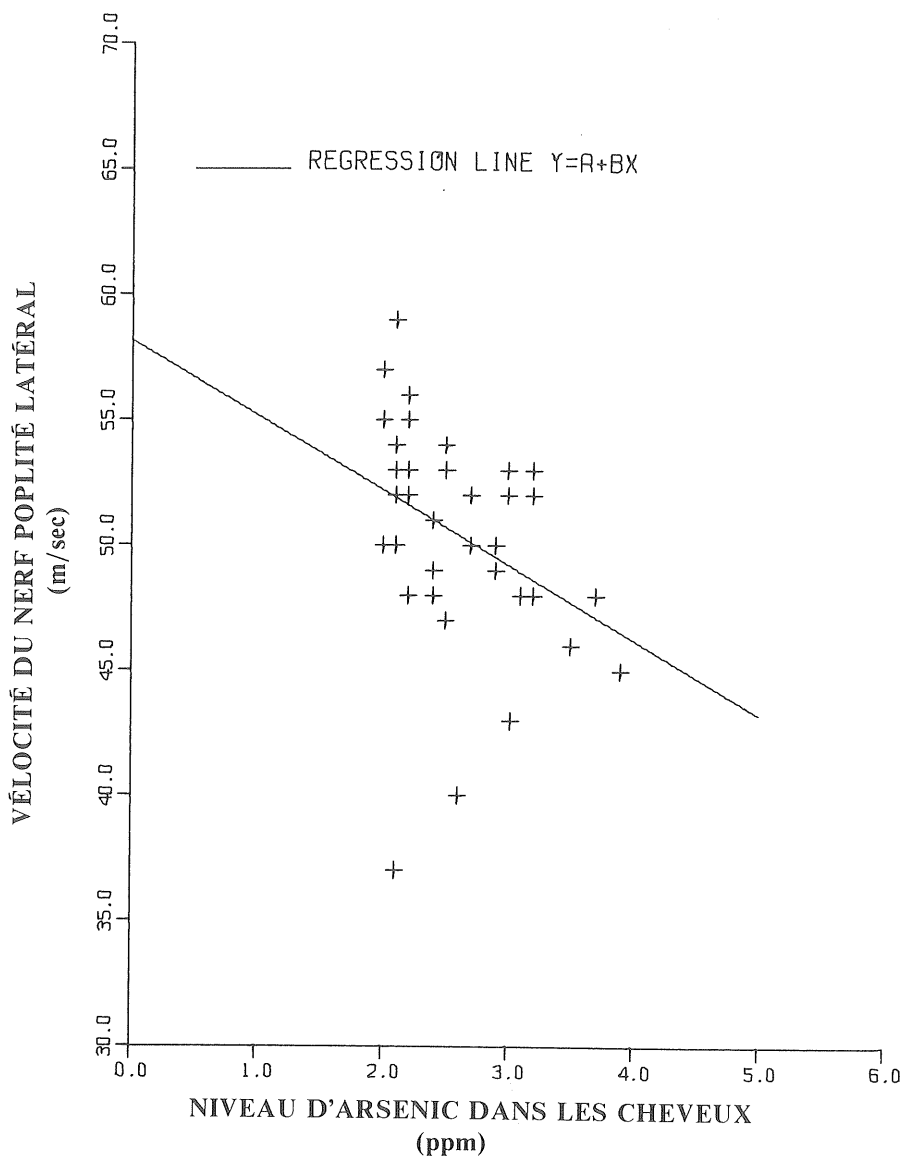


Figure 4. Diagramme de dispersion entre le niveau d'arsenic dans les cheveux (X) et la vitesse du nerf poplité latéral (Y) pour un niveau d'arsenic dans les cheveux $\geq 2, < 4$, Yellowknife.

Équation de régression: $Y = 58.14 - 2.98X$, $r = -0.3425$ (probabilité = 0.020), $n = 36$.

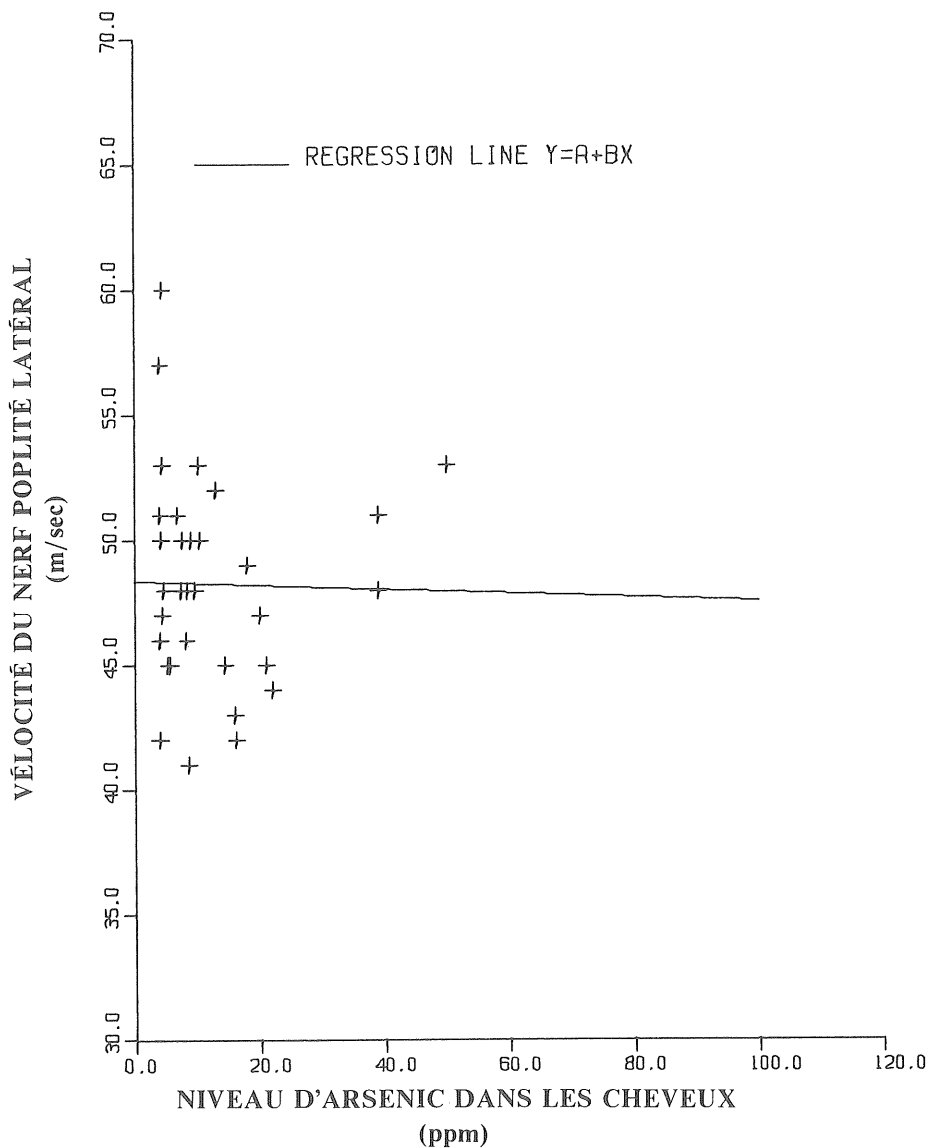


Figure 5. Diagramme de dispersion entre le niveau d'arsenic dans les cheveux (X) et la vélocité du nerf poplité latéral (Y) pour des niveaux d'arsenic dans les cheveux de ≥ 4 , Yellowknife.

Équation de régression: $Y = 48.34 - 0.78X$, $r = -0.218$ (probabilité = 0.097), $n = 37$.

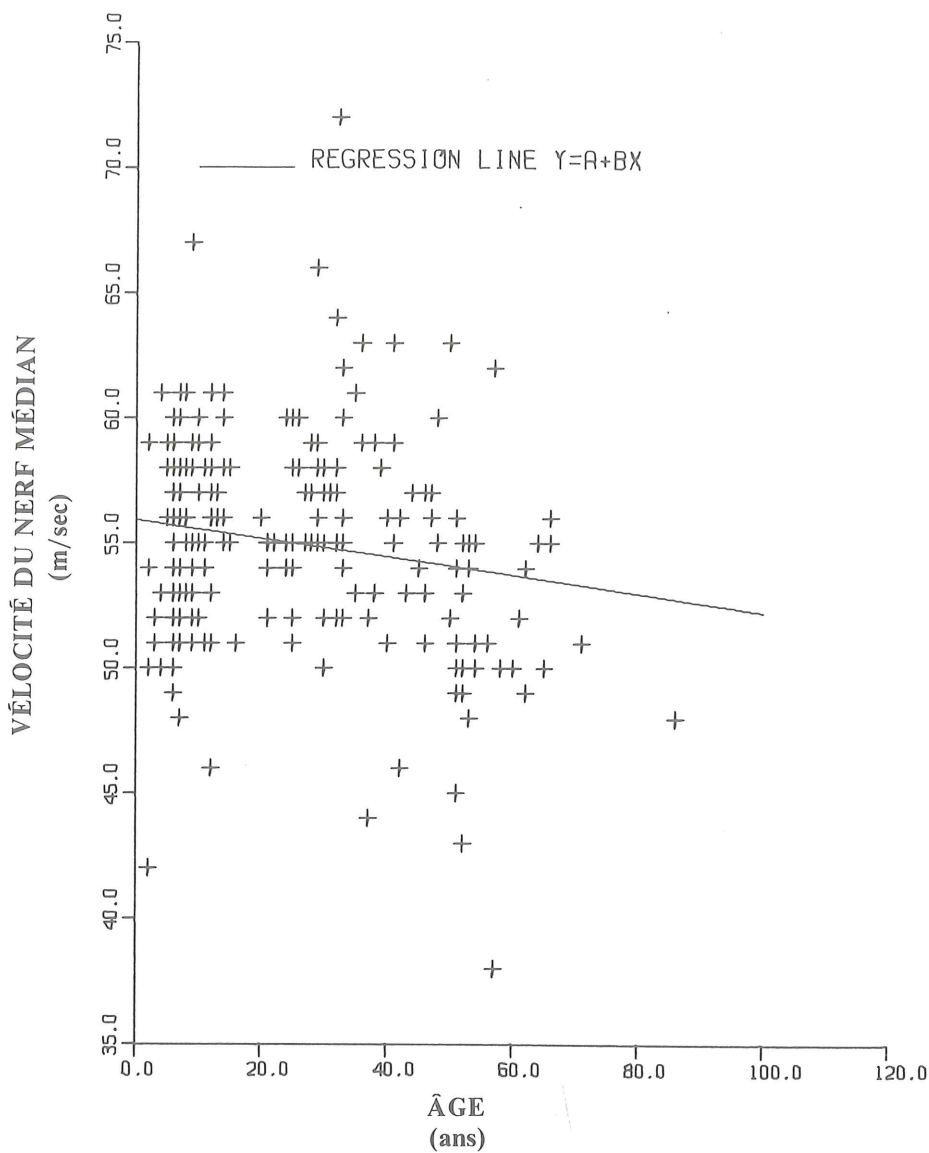


Figure 6. Diagramme de dispersion entre l'âge (X) et la vélocité du nerf médian
 Équation de régression: $(Y) = 55.91 - 0.37X$, $r = 0.159$ (probabilité = 0.008),
 $n = 226$.

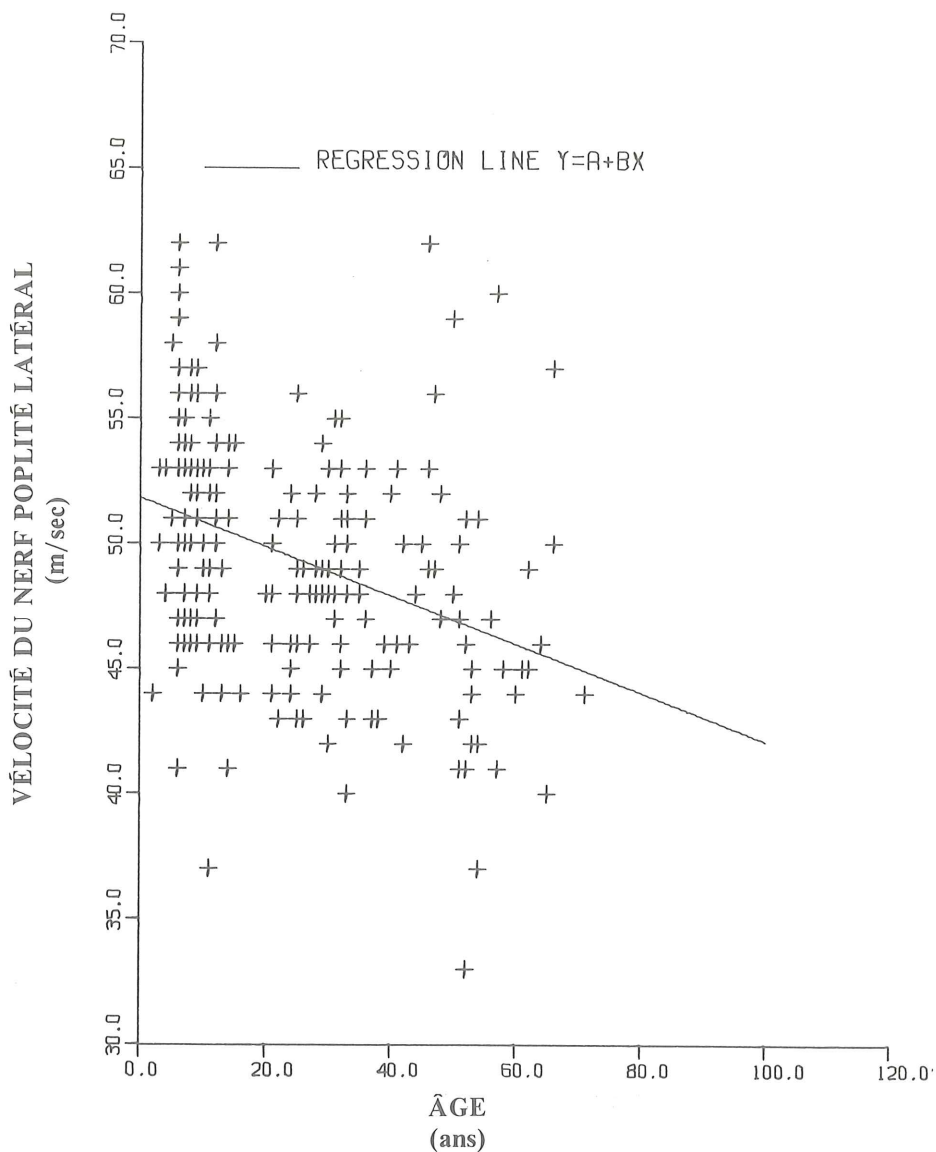


Figure 7. Diagramme de dispersion entre l'âge (X) et la vitesse du nerf poplité latéral (Y) chez les hommes de Yellowknife.

Équation de régression: $Y = 51.78 - 0.97X$, $r = 0.352$ (probabilité = 0.0001), $n = 219$.

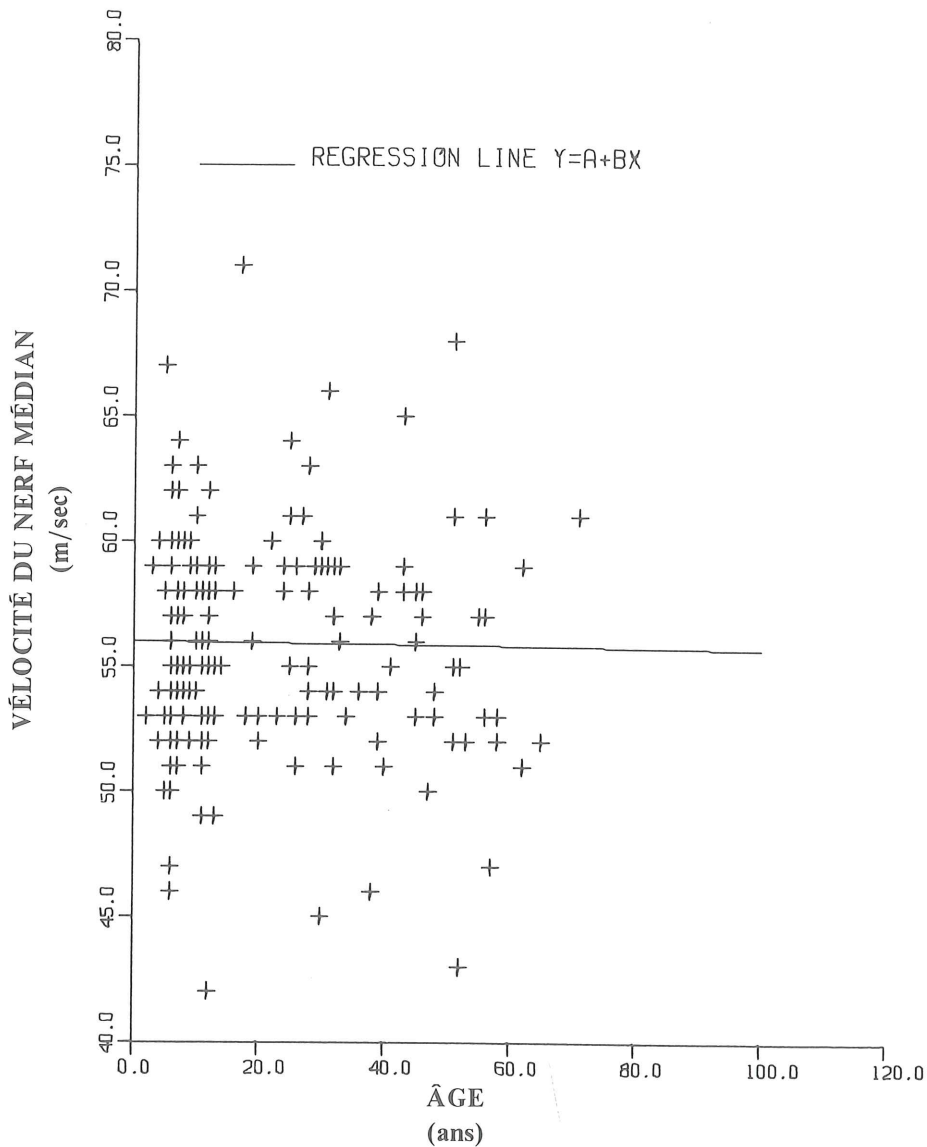


Figure 8. Diagramme de dispersion entre l'âge (X) et la vélocité du nerf médian (Y) chez les femmes de Yellowknife.

Équation de régression: $Y = 56.01 - 0.33X$, $r = 0.118$ (probabilité = 0.439), $n = 174$.

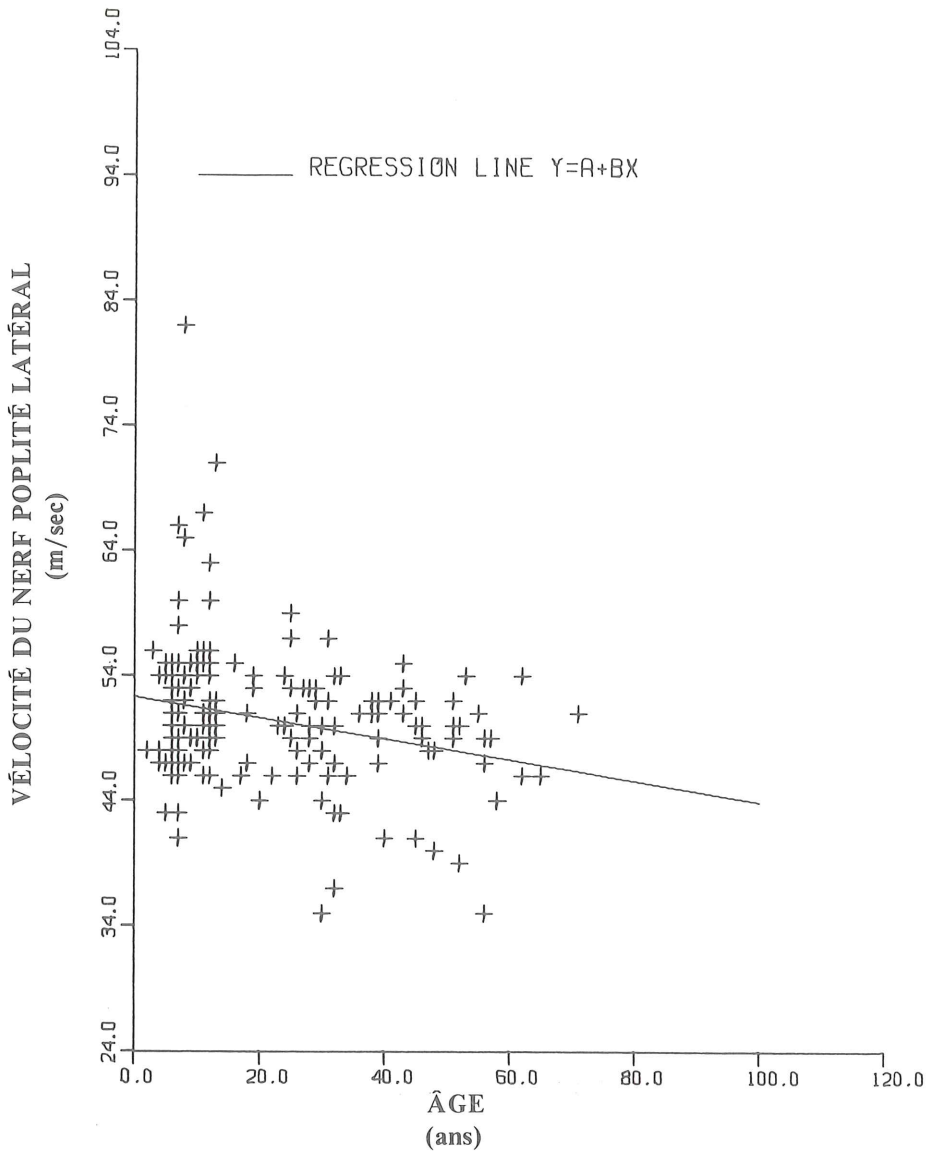


Figure 9. Diagramme de dispersion entre l'âge (X) et la vélocité du nerf poplité latéral chez les femmes de Yellowknife.

Équation de régression: $Y = 52.26 - 0.84X$, $r = 0.252$ (probabilité = 0.001), $n = 172$.

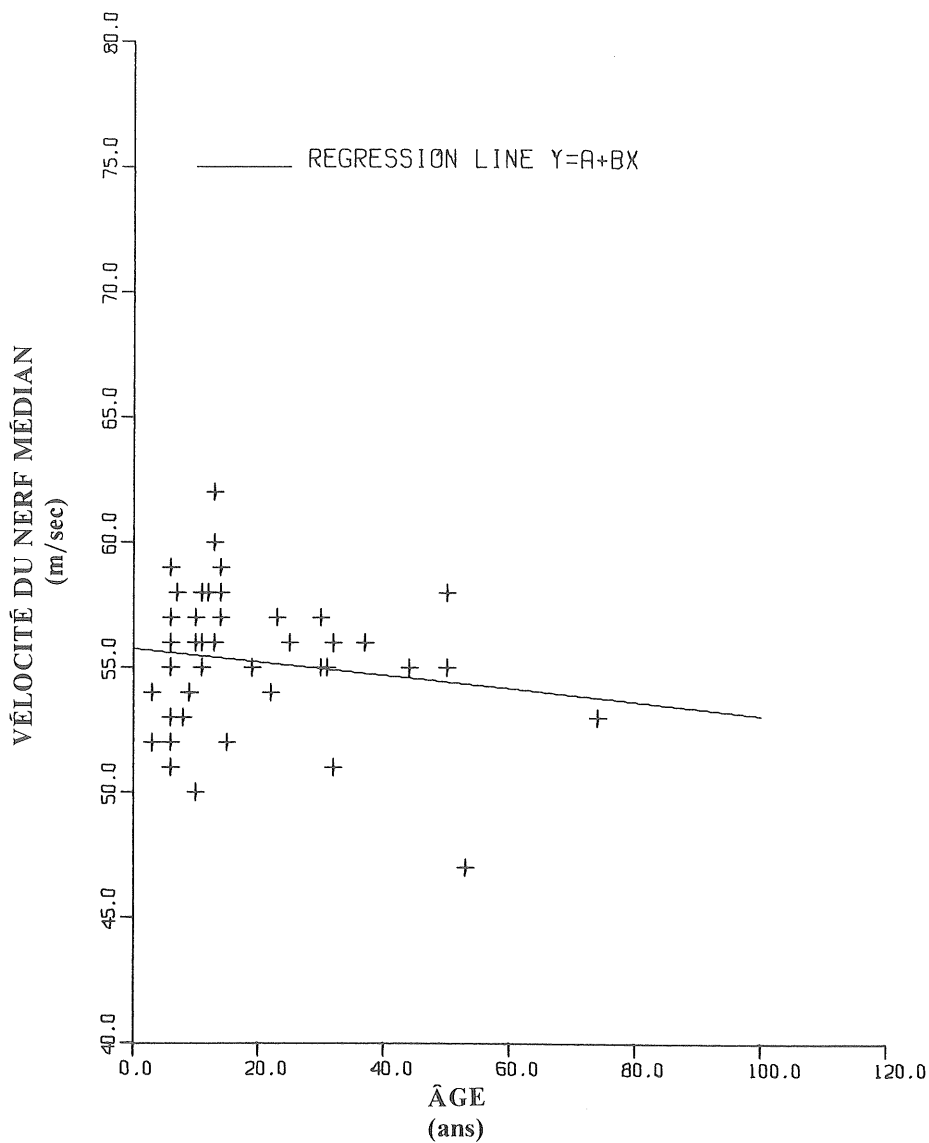


Figure 10: Diagramme de dispersion entre l'âge (X) et la vélocité du nerf médian (Y) chez les hommes de Hay River.

Équation de régression: $Y = 55.73 - 0.26X$, $r = -0.145$ (probabilité = 0.170), $n = 45$.

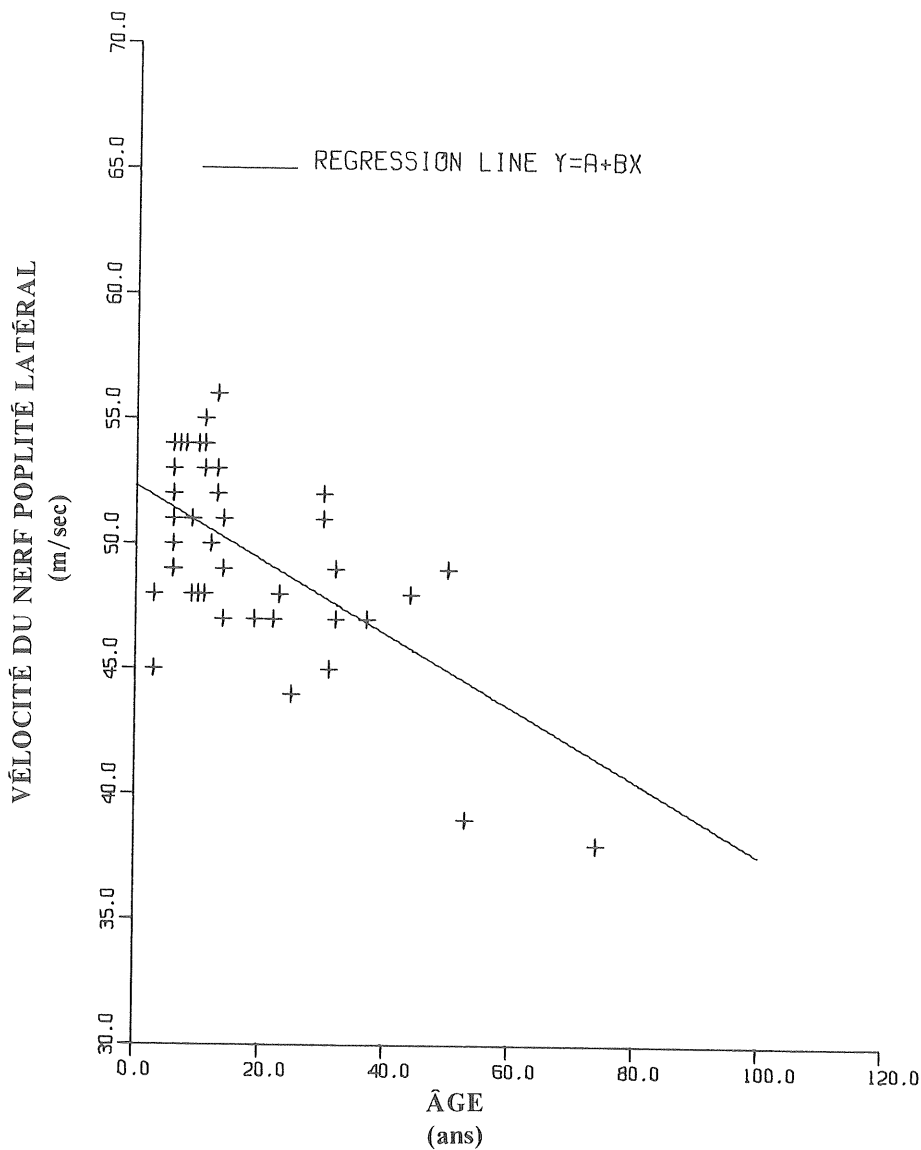


Figure 11. Diagramme de dispersion entre l'âge (X) et la vitesse du nerf poplité latéral (Y) chez les hommes de Hay River.
 Équation de régression: $Y = 52.30 - 0.15X$, $r = 0.617$ (probabilité = 0.001),
 $n = 44$.

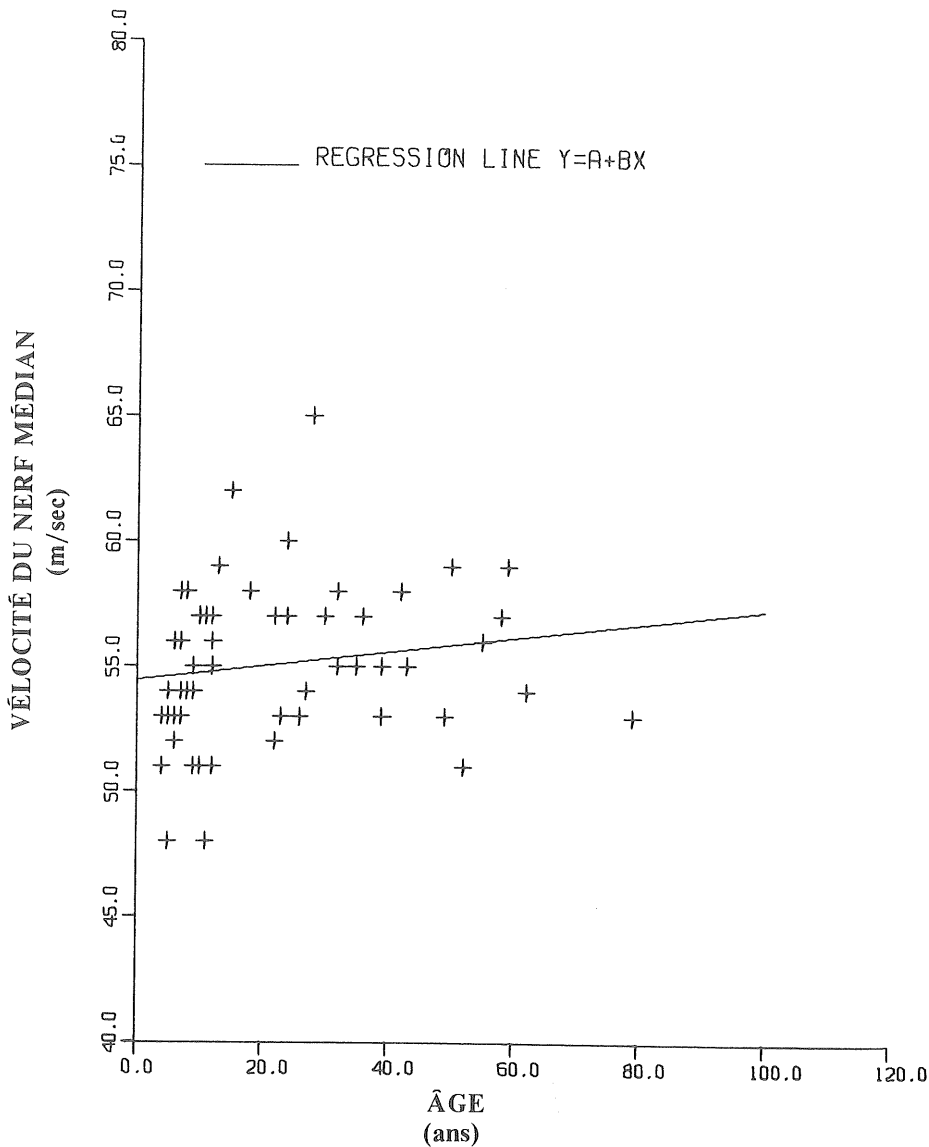


Figure 12. Diagramme de dispersion entre l'âge (X) et la vitesse du nerf médian (Y) chez les femmes de Hay River.

Équation de régression: $Y = 54.45 + 0.29X$, $r = 0.167$ (probabilité = 0.099), $n = 61$.

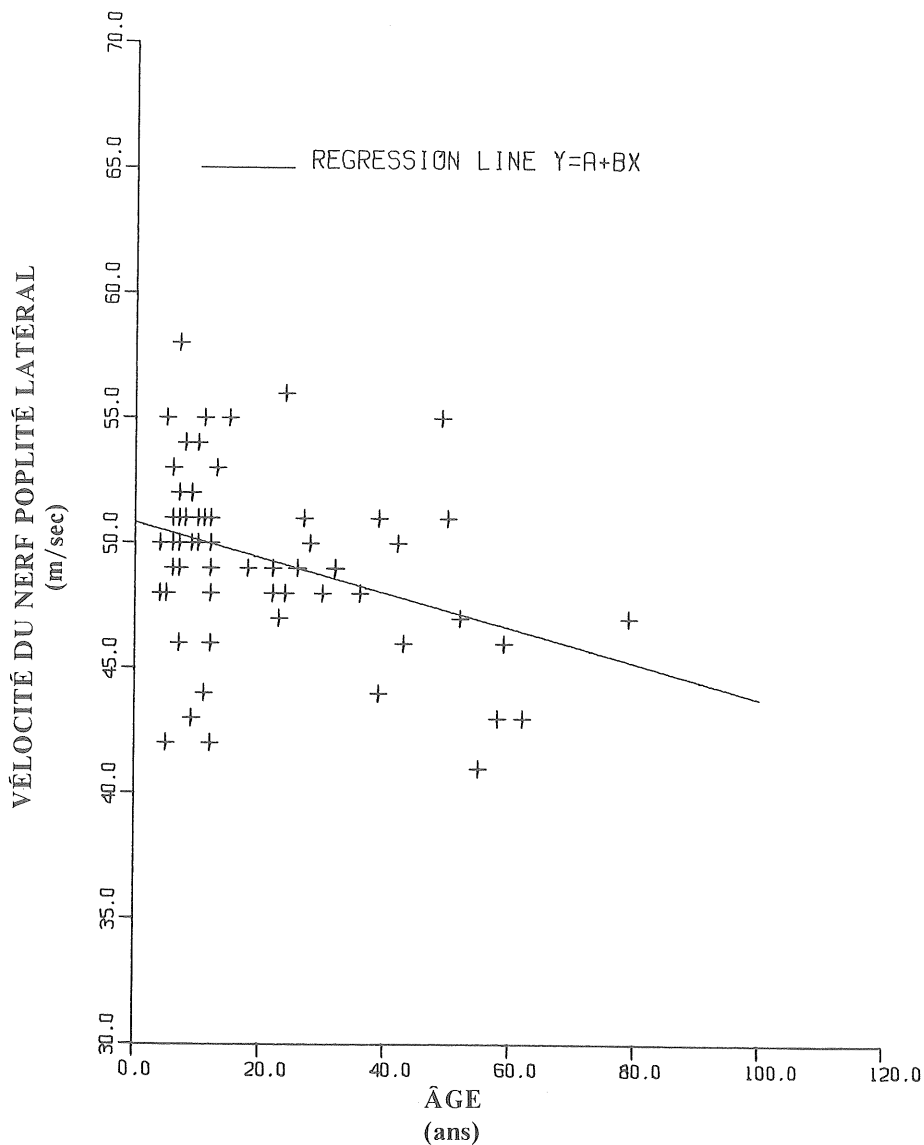


Figure 13. Diagramme de dispersion entre l'âge (X) et la vitesse du nerf poplité latéral (Y) chez les femmes de Hay River.
Équation de régression: $Y = 50.79 - 0.70X$, $r = -0.345$ (probabilité = 0.003), $n = 60$.

d'arsenic dans les cheveux, on n'observe plus cette chute et la ligne de régression se stabilise environ à 55 m/sec (Figure 3).

Le même phénomène de régression s'observe avec le nerf poplité latéral. Entre 2 et 4 ppm d'arsenic dans les cheveux (Figure 4), la vitesse tombe brutalement de 52 à 46 m/sec (probabilité de 0.020). Par la suite, pour des valeurs d'arsenic de 4 ppm et plus, la ligne de régression se stabilise à environ 48 m/sec (Figure 5).

La petite série de relevés d'arsenic dans l'urine ont été comparés graphiquement aux vitesses des deux nerfs testés. C'est ce que l'on retrouve au tableau XX. Des niveaux élevés d'arsenic dans l'urine covarient avec des vitesses de nerf faibles dans le cas du nerf poplité latéral. En dépit de la variation très élevée aux niveaux les plus élevés d'arsenic dans l'urine, cette corrélation inverse est plus nette pour l'arsenic dans l'urine que dans les cheveux. La caractéristique inhabituelle que révèle le tableau XX est une relation directe (si elle existe vraiment) entre les niveaux d'arsenic dans l'urine et la vitesse du nerf médian, c'est-à-dire que plus le niveau d'arsenic dans l'urine est élevé, plus grande sera la vitesse de conduction du nerf.

Il existe une relation nette entre l'âge et la vitesse des nerfs. C'est clairement démontré des figures 2 à 13. La relation, un déclin général de la vitesse avec l'âge

TABLEAU XX.
Niveaux d'arsenic dans l'urine par rapport à la vitesse
des nerfs médian et poplité latéral à Yellowknife

Vitesse (m/sec)	Nerf médian			Nerf poplité latéral		
	Niveau moyen d'arsenic dans l'urine (ppm)	Écart-type	N	Niveau moyen d'arsenic dans l'urine (ppm)	Écart-type	N
40-44	5.00	0.00	1	102.80	168.88	5
45-49	9.00	1.41	2	15.09	40.87	33
50-54	19.59	69.57	32	8.17	4.99	24
55-59	15.76	40.16	34	7.90	4.07	10
60-64	7.50	5.35	8	5.67	0.58	3
65-69	42.00	52.33	2	5.00	0.00	1
70-74			0	8.00	0.00	1
Total	16.84	51.73	79	17.10	52.38	77

Nombre d'observations manquantes: 426

Nombre d'observations manquantes: 428

vaut aussi bien pour Hay River que pour Yellowknife. La vélocité du nerf médian décline avec l'âge chez les hommes mais pas chez les femmes. La vélocité du nerf poplité latéral décline avec l'âge pour les deux sexes, bien que ce déclin soit plus faible chez les femmes.

La pente de la ligne de régression du nerf médian est fondamentalement la même pour les hommes de Yellowknife ($m = -0.37$) que pour les hommes de Hay River ($m = -0.26$). La ligne de régression du nerf poplité latéral a une chute plus accusée chez les hommes de Hay River ($m = -0.15$) que chez ceux de Yellowknife ($m = -0.97$). C'est probablement attribuable à la taille réduite de l'échantillon de Hay River. Les régressions pour le nerf poplité latéral des femmes des deux bourgades ont essentiellement la même pente:

Femmes de Yellowknife: $m = -0.84$

Femmes de Hay River: $m = -0.70$.

On a enregistré les températures de la peau au moment du test de la vélocité des nerfs. Il y avait peu de variation entre les températures de la peau et aucune relation ou variation par rapport à la vélocité des nerfs. Les températures moyennes de la peau par nerf et par endroit étaient les suivantes:

Yellowknife: nerf médian: température de la peau 30.69°C
 écart-type, 1.26 sur 398 calculs.
 nerf poplité latéral: température moyenne de la peau 30.67°C
 écart-type, 1.26 sur 390 calculs.

Hay River: nerf médian: température moyenne de la peau 31.38°C
 écart-type, 1.14 sur 106 calculs.
 nerf poplité latéral: température moyenne de la peau 31.38°C
 écart-type, 1.34 sur 104 calculs.

Les résultats des calculs d'arsenic dans l'urine ($\mu\text{g/l}$) sur les échantillons partagés entre Santé et Bien-être social Canada à Ottawa et le laboratoire privé à Edmonton sont les suivants:

	Santé et Bien-être social Canada Ottawa	Laboratoire privé Edmonton	Différence
$\bar{x} \pm \sigma$	5.2 ± 0.4	13.4 ± 12.3	-8.2 ± 12.1
$n = 5$			

Test de Student: $t = -1.52$ (non significatif (ns)).

Les résultats des calculs d'arsenic (ppm) pour les échantillons partagés de cheveux comparant les données de l'Université de Toronto et des deux autres laboratoires sont les suivants:

	Université de Toronto	Santé et Bien-être social Canada Ottawa	Différence
$\bar{x} \pm \sigma$	5.6 ± 33.0	6.41 ± 40.28	-0.81 ± 7.36
$n = 57$			

Test de Student: $t = -0.83$ (ns).

	Université de Toronto	Laboratoire privé Edmonton	Différence
$\bar{x} \pm \sigma$	0.40 ± 0.15	0.49 ± 0.55	-0.09 ± 0.52
$n = 6$			

Test de Student: $t = 0.44$ (ns).

Les calculs d'arsenic dans les cheveux (ppm) d'après les échantillons partagés analysés dans le même laboratoire à l'Université de Toronto sont les suivants:

	Calcul I	Calcul II	Différence
$\bar{x} \pm \sigma$	2.20 ± 4.15	2.61 ± 5.14	0.41 ± 1.00
$n = 9$			

Test de Student: $t = -1.23$ (ns).

On a analysé les différences dans les analyses d'urine et de cheveux tant dans un même laboratoire qu'entre des laboratoires différents, à l'aide des observations couplées du test "t" de Student. Comme on l'a indiqué ci-dessus, toutes les différences sont statistiquement insignifiantes.

Conclusions

Il existe des différences évidentes dans les niveaux d'arsenic des cheveux et dans l'urine entre les échantillons de population de Yellowknife et de Hay River. Les niveaux d'arsenic dans les cheveux et dans l'urine, quand on examine les valeurs moyennes, sont élevés à Yellowknife tandis qu'on peut considérer que Hay River est exempte d'arsenic.

Les niveaux élevés d'arsenic (cheveux et urine) à Yellowknife sont le propre d'une minorité de la population. Les travailleurs dans des endroits très exposés, que ce soit dans la mine ou au moulin, exercent une forte influence sur les valeurs observées.

Il n'existe pas de différence significative dans les valeurs moyennes ou dans la distribution des vitesses de conduction des nerfs médian et poplité latéral entre les populations testées à Yellowknife et à Hay River.

Il n'y a pas de corrélation entre le niveau d'arsenic dans les cheveux et la vitesse de conduction du nerf médian chez les gens testés à Yellowknife.

Il existe une corrélation entre le niveau d'arsenic dans le cheveux et la vitesse de conduction du nerf poplité latéral chez les gens de Yellowknife dont les niveaux d'arsenic dans les cheveux atteignent ou excèdent 2 ppm. Cette corrélation ne tient pas quand les niveaux d'arsenic dans les cheveux excèdent 5 ppm sont mis en corrélation avec la vitesse du nerf poplité latéral.

Il existe une relation entre les niveaux d'arsenic dans l'urine et la conduction du nerf poplité latéral alors que des vitesses réduites sont liées à des valeurs plus élevées d'arsenic dans l'urine. Ces corrélations s'accompagnent de grandes variations.

Il y a un déclin de la vitesse des nerfs avec l'âge. C'est particulièrement notoire chez les hommes et avec le nerf poplité latéral. C'est indépendant des niveaux d'arsenic puisqu'on observe ces rapports aussi bien à Yellowknife qu'à Hay River.

Des niveaux plus élevés d'arsenic dans les cheveux et des niveaux sensiblement plus forts d'arsenic dans l'urine ne s'accompagnent que de changements mineurs ou nuls dans la vitesse des nerfs. Cela démontre que certains individus absorbent des quantités minimales ou modérées d'arsenic mais que la majeure partie de l'arsenic dans les échantillons de cheveux ont été absorbés directement par les cheveux sans être métabolisés par le corps.

La vaste majorité des gens de Yellowknife n'absorbent pas d'arsenic en quantités décelables.

Annexes

Annexe A

Formulaire de données démographiques

ENQUÊTE EMG DANS LES TERRITOIRES DU NORD-OUEST DONNÉES DÉMOGRAPHIQUES

Date: _____	Numéro de série de l'enquête	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Numéro d'assurance sociale	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Numéro de tribu Indienne	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Date de naissance: _____		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Jour	Mois	Année
Nom: _____		
Nom de famille	Prénoms	
Durée de la résidence à Yellowknife _____		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Moins de trois mois 1. Oui 2. Non		<input type="checkbox"/>
Temps passé à l'adresse actuelle _____		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Situation familiale a) Nombre de membres _____		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
b) Place dans la famille _____		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
(i.e., 1. père, 2. mère, 3. enfant,		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4. enfant, 5. etc.)		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Numéro de série de l'enquête des autres membres de la famille		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
dans l'étude _____		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Origine ethnique: 1. Caucasien _____		
2. Indien _____		<input type="checkbox"/>
3. Inuit _____		
4. Autre _____		
Antécédents de travail (en commençant par l'emploi le plus récent)		
Lieu de travail	Type de travail	Durée
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
État de santé: 1. Sur pied	2. Patient à l'hôpital	<input type="checkbox"/>
3. Autre	4. Inconnu	
Raison du EMG: 1. Enquête	2. Admission à l'hôpital	<input type="checkbox"/>
3. Diagnostic	4. Autre	

Médecin de famille _____
Nom

Commentaires _____

Pace-maker ou autre prothèse électrique pour le coeur
1. Oui 2. Non ☐

ANTÉCÉDENTS MÉDICAUX

Nom: _____
Nom de famille Prénoms

État de santé actuel Numéro de série de l'enquête ☐ ☐ ☐

Plaintes: _____

Problèmes médicaux diagnostiqués: _____

Antécédents de santé:
1. Maladies infectieuses 1. Oui 2. Non 3. Ne sais pas ☐

Diphtérie _____
Poliomyélite _____
Fièvre rhumatismale _____
Méningite _____
Encéphalite _____
Respiratoire _____
Entérique _____
Autre _____

2. Maladies métaboliques	1. Oui 2. Non 3. Ne sais pas	<input type="checkbox"/>
Diabète sucré _____		
Thyroïde _____		
Autre _____		
3. Problème cardiovasculaire	1. Oui 2. Non 3. Ne sais pas	<input type="checkbox"/>
Vasculaire périphérique _____		
Maladie de Raynaud _____		
Insuffisance coronarienne _____		
Infarctus du myocarde _____		
Autre _____		
4. S.N.C.	1. Oui 2. Non 3. Ne sais pas	<input type="checkbox"/>
Épilepsie _____		
Insensibilité _____		
Picotement _____		
Faiblesse motrice _____		
Paralysie _____		
Maux de tête fréquents _____		
Autre _____		
5. Locomoteur	1. Oui 2. Non 3. Ne sais pas	<input type="checkbox"/>
6. Système gastro-intestinal	1. Oui 2. Non 3. Ne sais pas	<input type="checkbox"/>
Symptômes	_____	

	(décrivez s'il y a lieu)	
Diagnostic	_____	

	(décrivez s'il y a lieu)	
7. Hématopoïétique	1. Oui 2. Non 3. Ne sais pas	<input type="checkbox"/>
Symptômes	_____	

Diagnostic	_____	
	(e.g., Anémie pernicieuse)	

8. Dermatologique	1. Oui 2. Non 3. Ne sais pas	<input type="checkbox"/>
Irritations:	_____	

	(description et endroit)	
Keratinose	_____	

	(description et endroit)	
Éruptions	_____	

	(description et endroit)	
Autres	_____	

9. Alcool	1. Bière _____ 2. Alcools _____	<input type="checkbox"/>
	Quantité par semaine _____	
	Âge auquel vous avez commencé à boire _____	
	Tendances à la boisson _____	
10. Cigarette		
	Fumez-vous à l'heure actuelle? 1. Oui 2. Non	<input type="checkbox"/>
	Avez-vous déjà fumé? 1. Oui 2. Non 3. N/A	<input type="checkbox"/>
	Âge auquel vous avez abandonné la cigarette	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Nombre de cigarettes fumées en une journée	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
11. Accidents et Blessures		
Date	Décrivez la blessure	Effets qui subsistent
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
12. Commentaires		

Annexe B

Lettre aux parents

Association canadienne d'Hygiène publique

Cher monsieur, chère madame,

Dans peu de temps, votre enfant pourrait être choisi pour participer à une enquête menée par l'Association canadienne d'Hygiène publique. Il nous faut votre consentement avant de pouvoir mener les tests prescrits avec votre enfant.

Avec votre permission, nous avons l'intention de faire passer les tests suivants à votre enfant, à l'école à laquelle il est inscrit.

Électromyographie

L'électromyographie (EMG) sert à mesurer la vitesse d'une impulsion qui se déplace le long d'un nerf. La technique peut s'effectuer avec des enfants comme avec des adultes et n'est ni dangereuse ni douloureuse. On place des électrodes sur la peau pour capter les impulsions dans les nerfs et en permettre l'interprétation. La technique s'effectue en quelques minutes et n'exige aucune disposition spéciale de votre part.

La vitesse des impulsions nerveuses varie chez les individus normaux. On a montré en outre que les impulsions sont ralenties ou interrompues dans certains cas quand le nerf est blessé ou qu'il y a gel, empoisonnement par l'alcool, au mercure et un certain nombre d'autres maladies organiques.

On a également démontré que l'arsenic pouvait ralentir l'impulsion des nerfs. L'électromyographie permet de détecter des diminutions infimes ou minimes dans les impulsions nerveuses alors qu'aucun autre signe d'empoisonnement à l'arsenic n'a pu être décelé. Nous pensons donc qu'il s'agit d'une méthode très sûre et extrêmement sensible pour dépister l'arsenic.

Échantillon de cheveux

On découpera soigneusement une petite touffe de cheveux sur la tête de votre enfant de façon à déterminer s'ils contiennent une quantité anormale d'arsenic. Nous nous empressons de préciser que le personnel de l'enquête a été entraîné à couper les cheveux de la sorte par un coiffeur professionnel. On aura donc beaucoup de mal à se rendre compte qu'un peu de cheveux ont été coupés.

Échantillon d'urine

On prélèvera un échantillon d'urine de votre enfant si un ou plusieurs membres de votre famille travaillent aux moulins de la Giant dans les secteurs à forte teneur d'arsenic, ou si votre enfant est autochtone ou encore, s'il est choisi

au hasard. Ce prélèvement devrait permettre de déterminer les niveaux d'arsenic dans l'urine.

Si vous êtes d'accord de faire tester votre enfant, nous vous serions reconnaissant de bien vouloir remplir le formulaire ci-joint et de le renvoyer à l'école de votre enfant avant le 25 janvier 1979. Vous serez avisé des résultats dès qu'ils seront disponibles, s'ils sont anormaux, et dans quelques semaines au plus s'ils sont normaux.

Je vous remercie de votre attention et de votre bienveillante coopération.

Lynn Kelly, I.D., N.P.
Coordonnatrice du projet

Annexe C

Formulaire d'autorisation

Association canadienne d'Hygiène publique

ENQUÊTE EMG DANS LES TERRITOIRES DU NORD-OUEST

On m'a expliqué les techniques de l'électromyographie et les prélèvements de cheveux et d'échantillon d'urine dans le cadre du dépistage de l'arsenic. Je comprends ces techniques et je consens à ce qu'elles soient appliquées à _____, une personne mineure qui est

nom de l'enfant
mon enfant ou dont j'ai la garde. Je consens également à ce que l'information obtenue au cours de l'enquête EMG dans les TNO soit transmise à mon médecin de famille ainsi qu'au Dr C. Mackenzie, directeur médical de l'enquête.

Date

Signature

Pour usage officiel seulement

Nom _____

Numéro de série de l'enquête _____

Formulaire de données sur l'enfant

Enquête 1977-78

ENQUÊTE EMG DANS LES TERRITOIRES DU NORD-OUEST

Date de naissance _____

jour mois année

Adresse à domicile _____

Adresse postale _____

Durée de résidence à Hay River _____

Nombre de membres dans la famille immédiate (y compris les enfants) _____

Indiquez d'une croix (x) la race de votre enfant

1. Caucasiens (blancs)
2. Indiens
3. Esquimaux
4. Autre

Est-ce que votre enfant a des problèmes de santé à l'heure actuelle? Si oui, décrivez les ci-dessous:

Est-ce que votre enfant a déjà souffert d'une des maladies suivantes? Veuillez marquer d'une croix (x), précisez quand le problème est survenu et s'il en subsiste des traces:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. diphtérie _____ | 10. problèmes de la circulation _____ |
| 2. poliomyélite _____ | 11. problèmes du coeur _____ |
| 3. fièvre rhumatismale _____ | 12. épilepsie _____ |
| 4. méningite _____ | 13. maux de tête fréquents _____ |
| 5. encéphalite _____ | 14. paralysie _____ |
| 6. infection grave des poumons _____ | 15. insensibilité _____ |
| 7. infection grave des intestins _____ | 16. picotement _____ |
| 8. diabète _____ | 17. diarrhée fréquente _____ |
| 9. problèmes thyroïdiens _____ | 18. anémie _____ |
| 19. irritations d'origine inconnue _____ | |
| 20. verrues _____ | |
| 21. gélures graves des mains et/ou des pieds _____ | |
| 22. fractures des os des bras et/ou des jambes _____ | (indiquez quel main ou pied) |
| 23. coupures graves aux mains, bras, pieds ou jambes _____ | (indiquez quel bras ou jambe) |
| | (indiquez où) |

Annexe E

Lettre pour ceux aux résultats normaux

ENQUÊTE EMG

Cher

Nous avons le plaisir de vous informer que les résultats des tests que vous avez passés sont dans les limites normales. Si vous avez un médecin de famille, une copie de vos résultats lui a été adressée. Nous joignons à cette lettre un autre exemplaire pour votre usage personnel.

Merci une fois de plus d'avoir bien voulu participer à cette très importante enquête.

Cordialement à vous

Lynn Kelly, I.D., N.P.
Coordonnatrice du projet

Annexe F

Lettre pour ceux aux résultats anormaux

M. Paul Côté
Livraison et messagerie
Yellowknife, TNO
X0E 1H0

Cher monsieur Côté,

Vous trouverez ci-joints les résultats des tests que vous avez passés le 3 décembre 1977. Les niveaux les plus élevés acceptables dans le cadre de cette enquête étaient de 1 ppm d'arsenic dans les cheveux et 150 mg d'arsenic dans l'urine. Vos résultats semblent indiquer que votre niveau d'arsenic est supérieur à la limite jugée normale.

Les données électromyographiques indiquent que les nerfs testés sont normaux.

Pour votre bien-être personnel, une copie de ces résultats a été également adressée au Dr Jones.

Au nom de l'Association canadienne d'Hygiène publique et du personnel de l'enquête EMG, je voudrais vous remercier une fois de plus d'avoir bien voulu participer à l'enquête.

Cordialement à vous

Lynn Kelly I.D., N.P.
Coordonnatrice du projet

(tous les noms sont fictifs à l'exception de la signataire; à titre d'exemple seulement)

Annexe G

Résultats des tests

Mme Jeanne Gagnon
C.P. 123
Yellowknife, T.N.O.

Chère Madame Gagnon,

Vous trouverez ci-joints les résultats des tests que nous vous avons fait passer à vous et à vos enfants le 16 novembre 1977. Un exemplaire de ces résultats a été adressé au Dr Raemie.

Les niveaux les plus élevés acceptables pour cette enquête sont de 150 mg d'arsenic dans l'urine et 1 ppm d'arsenic dans les cheveux.

Jeanne Gagnon	EMG normal Cheveux — 0.50 ppm
Jacques Gagnon	EMG normal Cheveux — 0.64 ppm
Marie Gagnon	EMG normal Cheveux — 0.50 ppm
Luc Gagnon	EMG normal Cheveux — 2.1 ppm Urine — 5.0 mg

Au nom de l'Association canadienne d'Hygiène publique et du personnel de l'EMG, je voudrais vous remercier une fois de plus pour votre participation.

Cordialement à vous

Lynn Kelly, I.D., N.P.
Coordonnatrice du projet

cc. Dr J.J. Raemie

(tous les noms, à l'exception de la signataire, sont fictifs; à titre d'exemple seulement).

Annexe H

Formulaire de relevé d'enquête

A.C.H.P.

Territoires des Nord-Ouest
ENQUÊTE EMG

Enquête 1977-78

Date _____ Numéro d'enquête _____

Nom: _____
nom de famille
prénoms

Adresse _____

Date de naissance _____

Emploi _____

Prélèvement d'échantillon d'urine Oui Non

Résultat: _____

Prélèvement d'échantillon de cheveux Oui Non

Résultat _____

Résultat de l'EMG	sensoriel		moteur	
Nerfs testés	Amplitude	Vélocité	Amplitude	Vélocité

Graphiques du nerf ci-joint Oui Non

Relevé mécanographié ci-joint Oui Non

Température de la peau Oui Non

Annexe I

L'équipe d'enquête

Dr. Cortlandt J.G. Mackenzie
Consultant Médical
Département des soins sanitaires et d'épidémiologie,
Faculté de médecine
Université de Colombie britannique
VANCOUVER, Colombie britannique
V6T 1W5

Ms. Lynn Kelly
Coordonnatrice du projet,
Association canadienne d'Hygiène publique,
1335 avenue Carling
Suite 210
OTTAWA, Ontario
K1Z 8N8

Mr. Richard Blue
Technicien en électronique biomédicale
11333 82A Avenue
DELTA, Colombie britannique
V4C 2E3

BIBLIOGRAPHIE

1. de Villiers, A.J. and Baker, P.M. An investigation of the health status of inhabitants of Yellowknife, Northwest Territories. Dept. of National Health and Welfare, undated.
2. Hindmarsh, J.T. Electromyographic abnormalities in chronic environmental arsenicalism. September 21, 1977. Submission to CPHA Task Force on Arsenic.
3. Pinto, S.S., Enterline, P.E., Henderson, V. and Varner, M.O. Mortality experience in relation to a measured arsenic trioxide exposure. *Environ. Health Perspect.* 19: 127-30, 1977.
4. NIOSH Manual of Analytical Methods. Washington, D.C., Government Printing Office, 1974, pp. 140-1.
5. Rapport final, ACHP Groupe de Travail sur l'Arsenic, Yellowknife, T.N.-O. Ottawa, Association canadienne d'Hygiène publique, 1977.