

Vanessa Boudan, Pascal Chaud, Philippe Quénel,
Alain Blateau, Thierry Cardoso, Benoît Champenois

Étude de l'imprégnation par le mercure de la population de Sinnamary



INSTITUTIONS ET PERSONNES AYANT PARTICIPE A L'ETUDE

Coordination scientifique

Cellule interrégionale d'épidémiologie Antilles-Guyane
Alain Bateau - Pascal Chaud

Direction de la santé et du développement social de Guyane
Benoît Champenois - Benoît Cottrelle

Institut de veille sanitaire
Nadine Fréry - Philippe Quenel

Coordination générale des enquêtes

Cellule interrégionale d'épidémiologie Antilles-Guyane
Alain Bateau - Pascal Chaud

Direction de la santé et du développement social de Guyane
Benoît Champenois - Benoît Cottrelle

Coordination des enquêtes sur le terrain

Cellule interrégionale d'épidémiologie Antilles-Guyane
Alain Bateau - Pascal Chaud - Claudine Suivant

Direction de la santé et du développement social de Guyane
Benoît Champenois - Benoît Cottrelle

Conseil Général de Guyane – Direction de la solidarité et de la prévention
Thierry Cardoso

Institut de formation aux soins infirmiers de la Guyane
Marie-Line Bierge

Réalisation des enquêtes

Direction de la santé et du développement social de Guyane
Benoît Champenois - Benoît Cottrelle - Gilles Dubray - Claudine Mainville - Pascal Robieri -
Gérard Talmensy - Hervé Terrien

Conseil Général de Guyane – Direction de la solidarité et de la prévention
Thierry Cardoso - Lise Caristan - Patrice Delburgo - Sylvain Firmin - Sylviane Fraumar -
André Guitteau - René Han-Sze-Chuen - Nicole Joly - Catherine Malherbe - Agnès Sommet

Institut de formation aux soins infirmiers de la Guyane
Jocelyne Adoissi - Ariane Bade - Marie-Line Bierge - Myrna Clotilde - Noëlise Dingjou -
Rosanna Hack - Edriche Lorencyl

Cellule interrégionale d'épidémiologie Antilles-Guyane
Alain Bateau - Pascal Chaud

Saisie des données

Cellule interrégionale d'épidémiologie Antilles-Guyane
Claudine Suivant

Analyse des données

Cellule interrégionale d'épidémiologie Antilles-Guyane
Vanessa Boudan - Pascal Chaud

Institut de veille sanitaire
Nadine Fréry - Abdelkrim Zeghnoun

Analyse des échantillons de cheveux

Centre de toxicologie du Québec
Alain Leblanc

Définition de la méthode de sondage

Institut national de la statistique et des études économiques – Service régional de Guyane
Michel Guillemet

Institut de veille sanitaire
Nadine Fréry

Conseillers scientifiques

Conseil de l'ordre des dentistes de Guyane
Jacques Philippe Brugerie

Conseil de l'ordre des médecins de Guyane
Elie Chow-Chine

Remerciements : nous tenons à remercier tous les enquêteurs d'avoir participé activement à l'enquête.

Sommaire

Résumé	4
1 – Contexte	5
2 – Mercure et santé	9
3 – Objectifs	11
4 – Matériel et méthodes	11
4.1 Population de l'étude et type d'enquête	11
4.2 Echantillonnage	11
4.3 Recueil et analyse des données	12
5 – Résultats	13
5.1 Caractéristiques de la population étudiée	13
5.1.1. Répartition par âge et par sexe	13
5.1.2. Répartition par nationalité	14
5.2 Niveaux d'imprégnation par le mercure	14
5.2.1. Moyennes et distributions des concentrations de mercure dans la population	14
5.2.2. Facteurs de variation de l'imprégnation mercurielle - analyse univariée	16
5.2.3. Perception du mercure.....	20
5.2.4. Facteurs de variation de l'imprégnation mercurielle - analyse multivariée	21
6 – Discussion	23
7 – Conclusion	25
8 – Recommandations	25
Références bibliographiques	27
Annexes	29

Résumé

Les activités d'orpaillage menées sur les affluents du Sinnamary, situés en amont du barrage de Petit Saut, sont à l'origine de rejets de mercure dans ce fleuve : le mercure est rejeté dans l'environnement, soit du fait des méthodes d'extraction de l'or lors de la création de l'amalgame or-mercure, l'excédent étant éliminé sur place, soit du fait de l'érosion intense des sols pratiquée par la plupart des orpailleurs et entraînant le mercure tellurique dans les cours d'eau. Or, la retenue d'eau du barrage est un milieu propice à la méthylation du mercure (milieu anoxique et riche en matière organique). Le méthylmercure est introduit dans la chaîne alimentaire par le plancton où l'on observe un phénomène de bioamplification : les poissons piscivores sont ainsi jusqu'à mille fois plus contaminés que les poissons herbivores.

En 2001, des concentrations de mercure dépassant les normes réglementaires ont été retrouvées chez des poissons prédateurs présents en amont et en aval du barrage. Ces poissons étant consommés par la population locale, il s'est avéré nécessaire de réaliser une enquête auprès de la population de Sinnamary pour en étudier l'impact sanitaire.

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer l'imprégnation mercurielle des personnes résidant en aval du barrage et de préciser les estimations de l'enquête réalisée en 1994 par le RNSP.

Matériel et méthode

Une enquête transversale a été réalisée du 26 au 30 novembre 2001 auprès d'un échantillon représentatif de 300 personnes vivant à Sinnamary depuis au moins six mois (obtenu par un sondage aréolaire avec l'aide de l'Insee). Un questionnaire a été administré aux personnes en face à face pour les adultes et aux parents pour les enfants (moins de 16 ans). Une mèche de cheveux a été prélevée afin de doser le mercure.

Résultats

Au total, 285 personnes ont été incluses (191 adultes et 94 enfants).

Chez les adultes, la concentration moyenne est égale à 2,3 µg/g de cheveu (*versus* 2,1 µg/g en 1994) ; chez les enfants, elle est égale à 1,3 µg/g de cheveu (*versus* 1,4 µg/g en 1994).

Les résultats montrent que l'imprégnation mercurielle des personnes enquêtées n'est pas inquiétante. Au total, 5 % de la population présente une concentration de mercure supérieure ou égale à 10 µg/g de cheveux (maximum = 22,4 µg/g). Chez les adultes, ce pourcentage est égal à 6 % et chez les enfants il est égal à 2 %. Toutes les femmes en âge de procréer ont une concentration inférieure à 10 µg/g de cheveux.

Les résultats objectivent une relation entre la consommation de poissons et la concentration de mercure. Cette relation est plus importante avec la consommation de poissons de fleuve. L'analyse des facteurs de variations de l'imprégnation mercurielle montre en outre qu'un mode de vie traditionnel basé sur une consommation des produits de la pêche et de la chasse en forêt est significativement associé à une concentration élevée de mercure dans le cheveu.

Conclusion

Globalement, les résultats de cette étude sont rassurants pour la santé de la population de Sinnamary.

Toutefois, des études brésiliennes récentes ont montré chez l'adulte des troubles neurologiques en relation avec des concentrations plus faibles.

Les personnes présentant, du fait de leur mode de vie, un risque d'imprégnation élevée par le mercure, au-delà de la valeur limite de 10 µg/g recommandée par l'OMS, nécessiteraient une information ciblée visant à réduire leur exposition.

1. Contexte

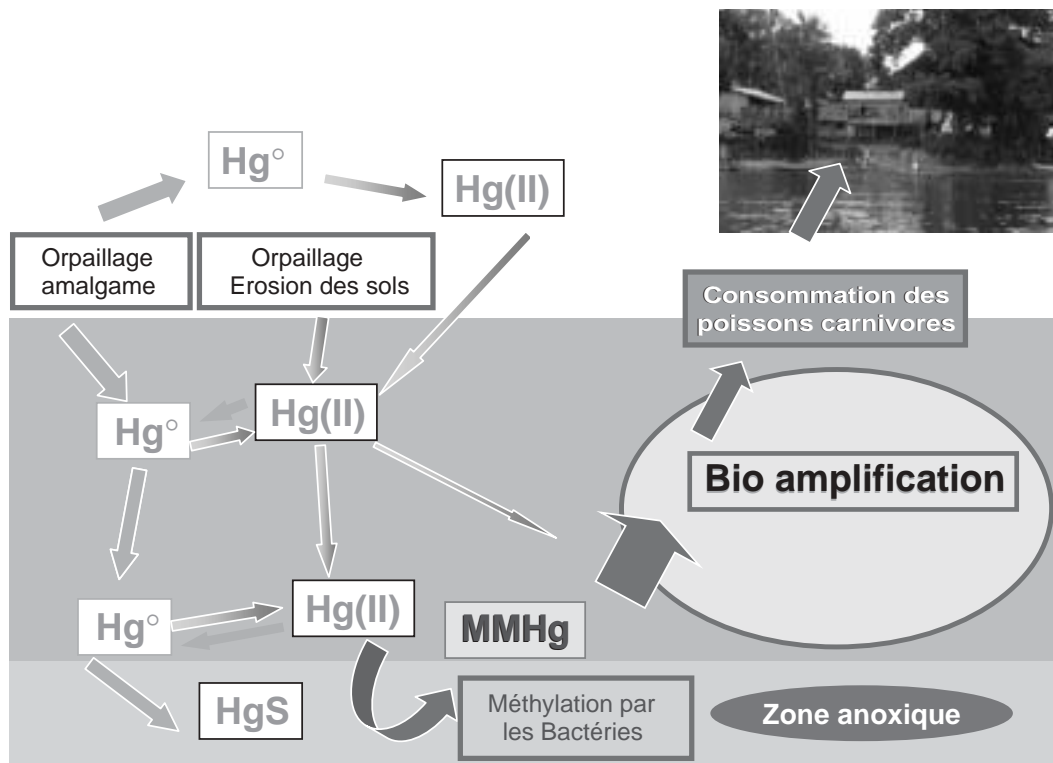
1.1. Contexte scientifique

L'exploitation de l'or en Guyane s'est déroulée en deux cycles. Le premier cycle de l'or (1857- 1950) correspond à la pénétration de l'intérieur guyanais avec la découverte de placers¹. Mais dès le premier quart du XX^{ème} siècle, on assiste à une diminution de la quantité d'or dans ces placers. L'épuisement de la ressource aurifère et les difficultés d'approvisionnement liées aux deux guerres mondiales provoquent le déclin de l'extraction de l'or [1].

Après la seconde guerre mondiale, l'État français s'intéresse à la géologie de la Guyane. Un investissement des pouvoirs publics visant à améliorer cette connaissance permet le repérage de 18 sites miniers au début des années 90. C'est à cette période que débute véritablement le second cycle de l'or : des sociétés minières internationales investissent dans la prospection de l'or et, parallèlement, des exploitations artisanales se développent parfois illégalement [1].

L'extraction alluvionnaire de l'or s'effectue par gravimétrie quel que soit le type, mécanique ou artisanal. A cette fin, du mercure élémentaire est ajouté aux concentrés sédimentaires afin de créer l'amalgame or-mercure. Celui-ci est pressé dans un linge afin d'éliminer l'excédent de mercure, qui dans le meilleur des cas est récupéré ou évacué directement dans le fleuve. Ce qui reste est chauffé dans le but de séparer l'or du mercure. Le chauffage peut se faire à l'air libre ou en circuit fermé. Dans le dernier cas, le mercure est récupéré afin d'être réutilisé. D'après les professionnels, au bout de trois utilisations, le mercure perd ses propriétés d'amalgame. Il est alors enterré ou évacué dans le fleuve [1].

Figure 1 – Le cycle du mercure



Source : CNRS - Boudou et Al.

¹ Placer : gisement sédimentaire détritique de minéraux lourds ou précieux (or, platine...) le plus souvent alluvionnaire

Ainsi, l'exposition au mercure élémentaire concerne essentiellement les personnes qui travaillent à l'extraction de l'or : l'exposition peut avoir lieu lors de l'amalgamation ou lors du chauffage de l'amalgame or-mercure. A noter que pour extraire 1 kg d'or, en moyenne 1,3 kg de mercure sont nécessaires. La production d'or annuelle moyenne entre 1995 et 1999 a été estimée à 2 819 kg [1].

Le mercure est également naturellement présent en quantités importantes dans le sous-sol de la forêt guyanaise [6]. L'érosion des sols, essentiellement occasionnée en Guyane par les activités d'orpaillage, provoque une libération de sels mercuriques dans les cours d'eau et dans les sédiments, qui se surajoute au mercure métallique utilisé pour amalgamer l'or et rejeté directement dans l'environnement.

Dans des eaux anoxiques et riches en matière organique, le mercure (sels de mercure en solution ou mercure élémentaire) présent dans les sédiments est méthylyé par des bactéries. On obtient alors du mercure organique ou méthylmercure. L'activité aurifère, remettant en suspension le mercure sédimentaire, favorise la méthylation du mercure par les bactéries.

Il existe, de plus, un phénomène de bioamplification du mercure. Ainsi les poissons piscivores ont une forte concentration de mercure dans leur chair. La population générale consommant de tels poissons est alors exposée au méthylmercure.

Une étude de l'imprégnation par le mercure de la population guyanaise a été menée en 1994 par le RNSP, devenu l'InVS [2,3], sur un échantillon de 500 personnes réparties sur l'ensemble de la Guyane. Basée sur des mesures réalisées dans les cheveux, cette étude conclut à un niveau d'imprégnation moyen de 3,9 µg/g chez les hommes, de 2,4 µg/g chez les femmes et de 2,5 µg/g chez les enfants et met en évidence une forte imprégnation (supérieure à 10 µg/g en moyenne) des populations des villages amérindiens du Haut Maroni.

Cette étude a été complétée par une enquête alimentaire menée par le RNSP [4,5] en 1997 dont les objectifs étaient d'estimer de manière plus précise l'exposition au mercure de la population amérindienne Wayana du Haut Maroni par le dosage de mercure dans les cheveux, d'estimer la part contributive de l'apport alimentaire de mercure et d'identifier les espèces de poissons contribuant le plus à l'exposition. Les conclusions confirment une exposition excessive au mercure (environ 55 % de la population au-delà des recommandations OMS de 10 µg/g) liée à une forte consommation de poissons du fait, en particulier, de la consommation de certaines espèces piscivores présentant des teneurs élevées en mercure.

Figure 2 – La Guyane



Plus récemment, une étude menée par le CNRS [6] dans le cadre du programme mercure a estimé la contamination du poisson dans le barrage de Petit Saut et à l'aval de ce barrage dans la rivière de Sinnamary au double de ce qu'elle est dans le Haut Maroni. Ces teneurs élevées pourraient être liées à un écosystème particulier dû au barrage (inondation de forêts à l'origine de « pièges à mercure »). En 2001, des études ont montré que si les eaux de surface (les 5 premiers mètres) du barrage de Petit Saut de Sinnamary étaient oxygénées, les eaux plus profondes (les trente derniers mètres) ne l'étaient pas. Cette partie de la retenue d'eau de Sinnamary, non oxygénée et riche en matière organique, est donc propice à la fabrication de méthylmercure. La conclusion de cette étude met en avant "l'existence d'un réel problème de santé publique si des pêches conduisent à la consommation fréquente des espèces carnivores par les populations".

C'est dans ce contexte qu'il a été décidé de réaliser une étude auprès de la population de Sinnamary susceptible de consommer régulièrement du poisson pêché dans ou en aval de la retenue, pour étudier un impact sanitaire éventuel de cette consommation.

1.2 Contexte administratif

A la suite de la publication du rapport parlementaire "Taubira-Delannon" [1], un comité de suivi interministériel a été mis en place pour coordonner l'ensemble des actions menées pour la maîtrise du risque lié au mercure en Guyane.

Lors de sa seconde réunion, le 5 avril 2001, ce comité a demandé que les études menées auprès des Amérindiens soient étendues à l'ensemble des populations du fleuve Maroni (étude en cours). De même, il a demandé que l'imprégnation des populations soumises aux phénomènes de pollution mercurielle en aval du barrage de Petit Saut soit étudiée.

Lors de son comité de pilotage du 4 avril 2001, la Cire Antilles-Guyane s'est vue confier ce dossier par la Ddass de Guyane. Parallèlement, l'Institut de veille sanitaire (InVS) qui assure la tutelle scientifique des Cire, a été saisi par la DGS qui pilote les actions "Santé" dans le comité de suivi. Par ailleurs, cette étude s'intègre dans le programme de surveillance sanitaire en Guyane vis-à-vis du risque mercuriel mis en place depuis dix ans par le RNSP devenu InVS.

2. Mercure et santé

Le mercure se présente sous deux formes : inorganique et organique.

Sous forme inorganique, il existe à l'état solide et gazeux. Sous sa forme solide, le mercure métallique n'est pas toxique. Par contre, sous forme gazeuse, le mercure est inhalé et on peut observer des signes d'intoxication en rapport avec une atteinte du système nerveux ou des reins [4,7]. Ce type d'intoxication concerne avant tout la population des orpailleurs.

Par contre, le mercure organique ou méthylmercure concerne essentiellement la population générale puisqu'il est ingéré via l'alimentation (essentiellement le poisson). Sous cette forme, et pour ce type d'exposition chronique, le mercure est neurotoxique pouvant entraîner des troubles de l'équilibre et de la marche, des diminutions de l'acuité auditive et un rétrécissement du champ visuel [4,7]. Chez les enfants, on peut observer des retards psychomoteurs, staturo-pondéraux et de l'acquisition du langage [4,7]. Cette forme de mercure est aussi fœtotoxique pouvant conduire à des lésions du cerveau chez le fœtus. Il est également tératogène [4,7].

Cependant, tous ces troubles ne sont pas spécifiques d'une exposition chronique au méthylmercure (ils peuvent être dus à de nombreuses autres causes). Réaliser une enquête mesurant la fréquence de ces troubles dans la population ne permet donc pas de documenter directement la situation vis-à-vis du risque mercuriel. Par contre, il est possible de mesurer directement l'imprégnation humaine par le mercure en dosant ce dernier dans les cheveux.

Pour interpréter d'un point de vue sanitaire les concentrations de mercure dans les cheveux, l'international programme on chemical safety (IPCS), Environmental Health Criteria (EHC) 1001, 1990 [8] donne des valeurs de références :

- 1) La concentration de 2 µg/g de cheveux est le niveau moyen d'imprégnation de la population mondiale : elle correspond à une moyenne de référence dans une population non exposée.
- 2) A partir de 50 µg/g de cheveux, le risque d'atteinte neurologique est estimé à 5 % dans la population adulte. Au Brésil chez des populations riveraines du Tapajos, on a récemment observé une prévalence élevée de certains troubles neurologiques tels que des mouvements désorganisés à un test BAMT² associée au niveau de mercure, pour des niveaux de mercure inférieurs à 50 µg/g de cheveux [9], même si, pour la plupart, l'examen neurologique s'avérait normal.
- 3) Du fait d'une plus grande sensibilité de l'enfant à une exposition au méthylmercure in utero, le risque d'atteinte cérébrale chez le fœtus est estimé à 5 % à partir d'une concentration de 10-20 µg/g de cheveux chez les femmes enceintes.

² Branches Alternative Movement Test

3. Objectifs

L'objectif principal est d'évaluer l'imprégnation mercurielle de la population de Sinnamary, située à l'aval du barrage de Petit Saut et de préciser les estimations obtenues lors de l'enquête de 1994 [2,3] en travaillant sur un échantillon de personnes plus important et sélectionné de manière à garantir la représentativité des résultats.

Un objectif spécifique est de mesurer l'impact de la consommation de poissons de mer et de fleuve sur cette imprégnation.

4. Matériel et méthodes

4.1 Population de l'étude et type d'enquête

La population de l'étude est représentée par l'ensemble de la population résidant au moment de l'enquête depuis au moins six mois dans la commune de Sinnamary. Située à 125 km à l'ouest de Cayenne, la commune de Sinnamary s'étend sur 1 340 km² et elle est accessible par la route. Cette commune comporte 815 logements et la population est de 2 783 habitants (sex-ratio : 1,1) dont 26 % sont d'origine étrangère. Les moins de 15 ans représentent 33 % de la population. Plusieurs communautés cohabitent à Sinnamary, donc les habitudes alimentaires peuvent être différentes d'une communauté à l'autre.

Il s'agit d'une enquête transversale réalisée sur un échantillon représentatif de la population de l'étude, adultes et enfants. Cette enquête a eu lieu du 26 au 30 novembre 2001.

4.2 Échantillonnage

4.2.1 Nombre de sujets nécessaires

Les études précédemment menées sur l'ensemble de la Guyane montrent que globalement la moyenne de concentration en mercure dans le cheveu se situe à 3,4 µg/g (IC_{95%} = [3,0 ; 3,9]) chez les adultes (N=255) et à 2,5 µg/g (IC_{95%} = [2,1 ; 3,0]) chez les enfants (N=136).

Pour obtenir une précision de 1 µg de mercure par gramme de cheveu autour de 3,5 µg/g chez les adultes et autour de 2,5 µg/g chez les enfants, la taille minimale de l'échantillon nécessaire, si l'échantillonnage s'effectue sur la base d'un tirage au sort simple, est de 51 adultes et 24 enfants. Ces chiffres minima permettent une bonne estimation de la moyenne de l'ensemble de la population. Afin d'être en mesure d'étudier les variations de l'imprégnation mercurielle selon différents facteurs (âge, sexe, consommation de poisson, mode de vie...), il a été décidé d'enquêter et de prélever 200 adultes (à partir de 15 ans) et 100 enfants (moins de 15 ans) afin de disposer d'une précision suffisante pour chaque sous classe d'exposition.

Il a fallu prévoir également un certain taux d'exclusion de l'enquête soit par refus de participer soit par impossibilité de prélever des cheveux en particulier chez les hommes qui portent les cheveux coupés très courts, voire rasés. En estimant un taux d'exclusion à 16 % (refus, impossibilité de prélever) et un taux de logements vides pendant la durée de l'enquête à 30 % (logements vacants, logements occupés que le week-end, absence momentanée de la famille – les données Insee correspondent à un taux de logements vacants de 20 %), l'échantillon devait être d'environ 350 individus.

4.2.2. Méthode d'échantillonnage

Les modalités de l'échantillonnage et le choix de la base de sondage ont été déterminés en liaison avec l'Insee.

La constitution de l'échantillon a reposé sur une méthode aréolaire consistant à tirer au hasard une liste de districts du recensement.

L'Insee a subdivisé la commune de Sinnamary en 60 districts d'une quinzaine de logements en moyenne, avec un nombre de logements variant de 1 à 41. Seul un district du centre ville comptant 175 logements était nettement plus important que les autres. Il a été divisé en 5 pour que le nombre de logements de chaque sous-district se rapproche de la trentaine. A partir de ces 65 districts, un tirage au sort de 27 districts (ou regroupement de petits districts), a pu être réalisé proportionnellement à la taille de chacun des districts.

Dans chaque district à enquêter, tous les logements ont été visités.

A partir de la liste des personnes habitant le logement, l'enquêteur a tiré au sort dans chacun des logements, soit un enfant, soit un adulte, en respectant un ratio adulte/enfant égal à 2 dans l'échantillon.

4.3 Recueil³ et analyse des données

Le recueil des données a été réalisé par des enquêteurs qui administraient les questionnaires en face à face pour les adultes, aux parents pour les enfants. Un questionnaire de refus a été complété pour les personnes refusant de participer à l'enquête. Les personnes ayant accepté de participer à l'enquête ont signé un formulaire de consentement. De plus, elles ont reçu une note explicative à propos de l'enquête. Les questionnaires, le formulaire de consentement et la note explicative figurent en annexe.

Hormis les données sociodémographiques, les facteurs de risque d'exposition au mercure et la perception du risque mercuriel ont été recueillis.

Une mèche de cheveux d'au moins 30 mg a été prélevée sur les personnes ayant accepté de participer à l'étude, afin de mesurer la concentration de mercure total (en µg/g de cheveux). L'analyse des cheveux a été effectuée au centre de toxicologie humaine du Québec. Une spéciation a été réalisée sur un échantillon de personnes susceptibles de présenter une forte concentration de mercure inorganique (par exemple les orpailleurs).

Les données ont été saisies sous EPI INFO v6.04d. L'analyse univariée des données a été réalisée avec STATA v7 et l'analyse multivariée avec SAS et S+.

Pour l'analyse multivariée, un modèle additif généralisé a été utilisé afin d'explorer et de tester la linéarité de la fonction de dépendance entre les variables explicatives et la variable concentration de mercure. Les fonctions utilisées étaient des fonctions de lissage non paramétriques. L'hypothèse de linéarité a été validée pour toutes les variables. Un modèle de régression linéaire multiple a été construit. Au préalable, afin de respecter la condition d'homoscédasticité⁴ des résidus, une transformation de type Box-Cox a été réalisée.

³ Cnil : autorisation n°901255 du 10/01/2002
CCPPRB : étude ne rentrant pas dans le cadre de la loi Huriet

⁴ Homoscédasticité des résidus signifie que quelque soit l'échantillon de résidus, la variance reste constante

5. Résultats

Au total, 334 personnes ont été enquêtées. Deux cent quatre-vingt-cinq personnes ont été incluses dans l'étude : 191 adultes âgés de 15 ans et plus, et 94 enfants âgés de moins de 15 ans. Quarante-neuf personnes, soit 14,7 % des personnes enquêtées ont été exclues : 6 parce qu'elles présentaient une longueur de cheveux insuffisante ; 43 parce qu'elles ont refusé l'enquête. Les principaux motifs invoqués sont essentiellement que la personne « refuse systématiquement toutes les enquêtes » (38,8 % des refus) ou qu'« elle n'avait pas envie » (26,5 % des refus). Les refus pour des raisons magico-religieuses sont peu fréquents (3 personnes).

Les refus concernent plutôt les adultes, âgés de plus de 15 ans, de sexe masculin (64 % des refus).

5.1 Caractéristiques de la population étudiée

5.1.1 Répartition par âge et sexe

La moyenne d'âge de l'ensemble de l'échantillon est de 35,2 ans ($IC_{95\%} = [32,2 ; 38,3]$) avec un minimum et maximum respectivement de 0 et 100 ans.

Le tableau 1 présente les répartitions par âge de la population de l'échantillon de l'enquête et de la population totale de Sinnamary à partir des données du recensement général de la population de 1999 (RGP 99).

Tableau 1 – Caractéristique de l'échantillon : répartition par âge, comparaison de la répartition par âge lors du recensement 1999

	Enquête 2001		RGP 99*	
	N	%	N	%
0 à 4 ans	39	14	274	10
5 à 9 ans	21	7	353	13
10 à 14 ans	34	12	282	10
15 à 19 ans	10	4	267	10
20 à 29 ans	21	7	413	15
30 à 39 ans	36	13	415	15
40 à 49 ans	35	12	333	12
50 ans et +	89	31	446	15
Total	285	100	2 783	100

* Recensement général de la population, 1999

La distribution par âge de la population de Sinnamary diffère entre l'échantillon et le recensement de 1999 ($\chi^2=66,54$, $p<10^{-7}$). Il y a eu proportionnellement moins de jeunes âgés de 15 à 29 ans inclus dans l'enquête. Les jeunes enfants de 0 à 4 ans et surtout les personnes âgées de 50 ans et plus sont sur-représentés avec une proportion double de celle du recensement pour ces derniers.

Le tableau 2 présente les répartitions par sexe. Les femmes sont plus représentées que les hommes dans l'échantillon d'étude, alors que le contraire a été observé lors du recensement (Sex ratio de 0,6 dans l'enquête contre 1,1 lors du recensement).

Tableau 2 – Répartition par sexe, comparaison de la répartition par sexe lors du RGP99

	Enquête 2001		RGP 99*		P
	N	%	N	%	
Hommes	102	36	1 447	52	p<10 ⁻⁵
Femmes	183	64	1 336	48	
Total	285	100	2 783	100	

* Recensement général de la population, 1999

5.1.2 Répartition par nationalité

Le tableau 3a présente les répartitions par origine. La distribution français / étrangers retrouvée dans l'enquête ne diffère pas significativement de celle observée lors du recensement.

Tableau 3a – Répartition Français / Etrangers

	Enquête 2001		RGP 99*		P
	N	%	N	%	
Français	196	69	2 048	74	NS
Etrangers	88	31	735	26	

* Recensement général de la population, 1999

Le tableau 3b présente la répartition des personnes enquêtées selon leur nationalité : plus des deux tiers sont de nationalité française.

Tableau 3b – Répartition par nationalité (N=284)

Nationalité	N	%
Brésil	21	7
France	196	69
Guyana	8	3
Haïti	31	11
Indonésie	2	1
St Lucie	2	1
Surinam	24	8

5.2 Niveaux d'imprégnation par le mercure

La variable concentration de mercure suit une loi log-normale. Ceci est en accord avec les données scientifiques.

5.2.1 Moyennes et distributions des concentrations de mercure dans la population

5.2.1.1. Mercure total

Le tableau 4a présente les valeurs moyennes de mercure retrouvées dans les cheveux chez les personnes enquêtées, globalement sur la totalité de l'échantillon et selon 3 groupes : les enfants de moins de 15 ans, les adultes et les femmes en âge de procréer⁵.

⁵ Du fait de la susceptibilité du fœtus à l'exposition in utero au mercure, la population des femmes en âge de procréer représente un groupe particulier

Tableau 4a – Imprégnation de la population par le mercure

	M_G^* ($\mu\text{g/g}$)	IC à 95 % de M_G	$M_A^{**} \pm \text{écart-type}$ ($\mu\text{g/g}$)
Enfant (<15 ans)	1,29	[1,09 ; 1,52]	1,83 \pm 2,24
Adulte (\geq 15 ans)	2,08	[1,77 ; 2,44]	3,61 \pm 4,1
Femmes en âge de procréer (15-49 ans)	1,20	[0,92 ; 1,57]	2,11 \pm 2,36
Population totale (n=285)	1,78	[1,57 ; 2,01]	3,02 \pm 3,69

* moyenne géométrique

** moyenne arithmétique

Tableau 4b – Distribution de la population en fonction des valeurs de mercure

Percentiles	Mercure ($\mu\text{g/g}$)			
	Total Echantillon (n=285)	Enfants (n=94)	Adultes (n=191)	Femmes de 15 à 49 ans (n=69)
1 %	0,2	0,1	0,2	0,1
5 %	0,3	0,3	0,3	0,2
10 %	0,4	0,4	0,5	0,3
25 %	0,9	0,8	0,9	0,6
50 %	1,8	1,4	2,3	1,2
75 %	3,4	1,8	4,5	2,8
90 %	7,1	2,9	8	6,1
95 %	9,8	4,8	11,6	7,9
99 %	21,3	16,8	22,0	9,5

Chez les enfants de moins de 15 ans et chez les femmes en âge de procréer, la valeur moyenne, la médiane et les percentiles au-delà de la médiane sont inférieurs à ceux de la population totale. Les trois quarts des enfants de moins de 15 ans et des femmes âgées de 15 à 49 ans ont respectivement moins de 2 $\mu\text{g/g}$ et de 3 $\mu\text{g/g}$ de mercure dans les cheveux.

Dépassement des valeurs recommandées

Un dixième des femmes en âge de procréer présente des valeurs supérieures à 6 $\mu\text{g/g}$ mais aucune ne dépasse la valeur de 10 $\mu\text{g/g}$ recommandée par l'OMS.

Au total, les dépassements du seuil de recommandation de l'OMS sont peu fréquents :

- **95,1 %** des individus sont retrouvés en-dessous de la valeur seuil recommandée par l'OMS (10 $\mu\text{g/g}$).
- Sur les 285 individus enquêtés, 14 individus, soit **4,9 %**, ont une imprégnation par le mercure supérieure à ce seuil, répartis en 12 adultes âgés de 34 à 77 ans et 2 enfants âgés de 7 et 13 ans. Tous sont de sexe masculin.

Ces résultats sont illustrés par les figures 1, 2, 3 et 4 en annexe qui présentent les distributions des valeurs retrouvées dans la totalité de la population, respectivement chez les adultes, chez les enfants et chez les femmes en âge de procréer.

5.2.1.2. Mercure inorganique

Une spéciation a été réalisée chez les 68 personnes ayant eu une activité d'orpaillage ou ayant résidé à proximité d'une zone d'orpaillage afin de mesurer la quantité de mercure inorganique contenue dans les cheveux.

La moyenne arithmétique de la concentration en mercure inorganique est égale à 0,27 $\mu\text{g/g}$, la médiane à 0,1 $\mu\text{g/g}$ et le 95^{ème} percentile à 0,9 $\mu\text{g/g}$. Le maximum est égal à 1,6 $\mu\text{g/g}$.

Aucune intoxication importante par du mercure inorganique n'a été retrouvée dans la population étudiée. Quatre personnes présentent un taux de mercure inorganique supérieur ou égal à 1 $\mu\text{g/g}$. La part de mercure inorganique relativement au mercure total reste comprise entre 10 % et 16 % chez ces personnes.

5.2.2 Facteurs de variation de l'imprégnation mercurielle - analyse univariée

5.2.2.1. Age et sexe

Les valeurs moyennes d'imprégnation par le mercure varient selon la tranche d'âge considérée ($F=8,94$; $p<10^{-4}$). Les concentrations moyennes restent inférieures à $2 \mu\text{g/g}$ avant 30 ans, avec un pic entre 5 et 9 ans. Elles sont ensuite plus élevées à partir de 30 ans où elles sont comprises entre 2 et $3 \mu\text{g/g}$ (tableau 5 ; figure 5 en annexe). L'étude de l'imprégnation par le mercure en fonction de l'âge montre une corrélation positive et significative (coefficient de corrélation de Spearman = $0,378$; $p<10^{-4}$).

L'imprégnation moyenne par le mercure est deux fois plus importante chez les hommes que chez les femmes : $2,8 \mu\text{g/g}$ contre $1,4 \mu\text{g/g}$ ($t=5,58$; $p<10^{-4}$).

Tableau 5 – Imprégnation par le mercure selon l'âge et le sexe

Age	Hommes			Femmes			Total		
	N	M_G^* ($\mu\text{g/g}$)	IC à 95 %	N	M_G^* ($\mu\text{g/g}$)	IC à 95 %	N	M_G^* ($\mu\text{g/g}$)	IC à 95 %
0 à 4 ans	15	1,1	[0,7 ; 1,7]	24	0,9	[0,7 ; 1,3]	39	1,0	[0,8 ; 1,3]
5 à 9 ans	7	2,6	[0,9 ; 6,7]	14	1,3	[0,8 ; 1,9]	21	1,6	[1,1 ; 2,4]
10 à 14 ans	12	2,1	[0,9 ; 4,5]	22	1,2	[0,9 ; 1,7]	34	1,5	[1,0 ; 2,1]
15 à 29 ans	6	1,9	[1,0 ; 3,2]	25	0,6	[0,4 ; 1]	31	0,8	[0,5 ; 1,2]
30 à 39 ans	16	3,2	[1,6 ; 6,2]	20	1,5	[0,9 ; 2,5]	36	2,1	[1,4 ; 3,2]
40 à 49 ans	11	4,1	[1,9 ; 8,8]	24	2	[1,2 ; 3]	35	2,5	[1,7 ; 3,6]
50 ans et +	35	4	[2,9 ; 5,5]	54	2,1	[1,6 ; 2,8]	89	2,7	[2,2 ; 3,4]
Total	102	2,8	[2,2 ; 3,5]	183	1,4	[1,2 ; 1,6]	285	1,8	[1,5 ; 2,1]

* moyenne géométrique

Cette imprégnation plus importante chez les hommes est retrouvée dans toutes les tranches d'âge.

Compte tenu des différences de répartition par âge et sexe entre la population de l'étude et les données du recensement général de la population 1999 et des variations de concentration de mercure selon l'âge et le sexe, il a été nécessaire pour estimer la valeur moyenne de l'imprégnation par le mercure de l'ensemble de la population de Sinnamary de redresser les résultats de l'échantillon sur l'âge et le sexe.

La moyenne géométrique de la concentration en mercure dans les cheveux, calculée sur la totalité de l'échantillon et redressée compte tenu de la répartition par sexe et âge du recensement de la population de 1999 est égale à **1,78 $\mu\text{g/g}$** (identique à la moyenne non redressée de l'échantillon).

5.2.2.2. Consommation de poisson

Les personnes déclarant consommer fréquemment du poisson ont une concentration de mercure dans les cheveux plus élevée que les autres. Comme cela est retrouvé classiquement, il existe un gradient entre la fréquence de consommation de poisson (mer et fleuve) et le taux de mercure retrouvé dans les cheveux (tableau 6 ; figures 6 et 7 en annexe).

Il faut remarquer la faible proportion de personnes déclarant consommer du poisson de fleuve plus d'une fois par mois (36 %), comparativement à la proportion de personnes déclarant consommer la même quantité de poisson de mer ou d'embouchure (90 %). Une consommation élevée (4 à 7 fois par semaine) de poisson de fleuve reste exceptionnelle (2 % contre 23 % de personnes déclarant une consommation de poissons de mer ou d'embouchure à la même fréquence). Cependant, il existe une différence significative de fréquence de consommation de poissons de fleuve selon le sexe ($p=0,01$) : les hommes ont une consommation mensuelle plus importante que les femmes (2,9 contre 1,8 ; $p<0,009$). On note que cette différence n'existe pas concernant la consommation de poissons de mer et d'embouchure.

Tableau 6 – Concentration de mercure dans les cheveux selon la fréquence de consommation et le type de poissons

Fréquence de consommation	Poissons de mer et d'embouchure			Poissons de fleuve		
	N	M _G * (µg/g)	IC à 95 %	N	M _G * (µg/g)	IC à 95 %
Jamais	14	1	[0,5 ; 1,9]	96	1,3	[1,0 ; 1,6]
≤1 fois/mois	13	0,9	[0,4 ; 2,0]	75	1,7	[1,3 ; 2,1]
>1 fois/mois à 1 fois/sem	68	1,7	[1,3 ; 2,1]	62	2,3	[1,7 ; 3,0]
2 à 3 fois/sem	116	1,8	[1,5 ; 2,2]	30	3,4	[2,2 ; 5,2]
4 à 7 fois/sem	63	2,5	[1,8 ; 3,4]	6	5,7	[2,2 ; 14,3]

* moyenne géométrique

Poissons de mer ou d'embouchure : F=4,32 ; p=0,0021

Poissons de fleuve : F=9,02 ; p<10⁻⁴

Les poissons de mer cités comme les plus fréquemment consommés sont en fait des poissons d'embouchure dans 85 % des cas (Acoupa, Machoiran, Parassi, Loubine, Palika, Sardine...).

Les poissons piscivores, prédateurs majeurs, dont les muscles présentent les concentrations en mercure les plus élevés (Aïmara, Piraï, Patagaï, Coulan...) représentent 39 % des types de poisson de fleuve cités. Il faut noter également que 11 % des poissons cités comme des poissons de fleuve sont en fait des poissons d'embouchure (Parassi, Sardine, Palika, Machoiran).

Il est impossible d'évaluer la proportion de poissons piscivores consommés étant donné que l'information concerne uniquement le nombre de citations de poissons.

Tableau 7 – Type de poissons de mer cités selon le lieu de vie (265 répondants)

Type de poisson de mer	Nombre de citations d'un nom de poisson de mer	%
Poissons d'embouchure	769	85
Poissons de mer	132	15

Tableau 8 – Type de poissons de fleuve cités selon leur mode d'alimentation (184 répondants)

Type de poisson de fleuve	Nombre de citations d'un nom de poisson de fleuve	%
Poissons herbivores	132	38,2
Poissons piscivores	154	44,5
Autres	60	17,3

Vingt-deux personnes déclarent consommer des foies de poissons, soit 7,9 % des répondants. Il n'existe pas de différence significative entre la concentration moyenne de mercure des consommateurs et celle des non consommateurs (1,8 µg/g *versus* 1,78 µg/g).

Parmi les 191 adultes interrogés, 165 ont indiqué leur lieu d'approvisionnement principal en poissons : la quasi-totalité des personnes interrogées (98,8 %) s'approvisionnent directement auprès des pêcheurs de Sinnamary (82,4 % auprès des pêcheurs professionnels et 16,4 % auprès de pêcheurs occasionnels). Seuls 1,2 % achètent leur poissons dans un commerce.

5.2.2.3. Poisson en conserve

La consommation de poisson en conserve est signalée par 138 (49,6 %) personnes enquêtées. Aucune différence d'imprégnation par le mercure selon le niveau de consommation de poisson en conserve déclaré n'est retrouvée.

5.2.2.4. Gibier et foie de gibier

La consommation de gibier est liée à la consommation de poissons de fleuve (Rhô de Spearman = 0,325 ; p < 0,001) et à la consommation de mer ou d'embouchure (Rhô de Spearman = 0,17 ; p = 0,0035). Ainsi, la consommation de gibier croît avec la consommation de poissons.

Les consommateurs de gibier ont une concentration moyenne près de deux fois plus élevée que les non consommateurs : 2,1 µg/g contre 1,2 µg/g ($t=-4,18$; $p<10^{-4}$).

Les forts consommateurs de gibier (plus d'une fois par semaine) présentent une concentration moyenne de 2,4 µg/g, près de deux fois plus élevée que les non consommateurs (tableau 9).

Tableau 9 – Concentration moyenne de mercure dans les cheveux selon la fréquence de consommation de gibier

Fréquence de consommation	N	M _G * (µg/g)	IC à 95 %
Jamais	78	1,2	[0,9 ; 1,5]
≤1 fois/mois	101	2,1	[1,7 ; 2,6]
>1 fois/mois à 1 fois/sem	65	1,9	[1,4 ; 2,5]
2 à 7 fois/sem	36	2,4	[1,6 ; 3,7]

*moyenne géométrique

F=6,25 ; $p<0,001$

Comme dans l'enquête RNSP de 1994, il est constaté également que les consommateurs de foie de gibier ont en moyenne une plus forte imprégnation en mercure que les autres : 2,8 µg/g contre 1,6 µg/g ($t=-4,12$, $p<10^{-3}$).

5.2.2.5. Origine culturelle

Du fait de la faiblesse des effectifs, les personnes d'origine amérindienne (4), asiatique (5) et indienne (2) ont été regroupées pour l'analyse, leurs habitudes alimentaires vis-à-vis du poisson étant similaires et leurs concentrations moyennes n'étant pas statistiquement différentes⁶.

Les personnes d'origine métropolitaine présentent la concentration de mercure la plus basse (1,3 µg/g) alors que les personnes d'origine brésilienne, asiatique ou amérindienne présentent des imprégnations plus élevées, supérieures à 3 µg/g (tableau 10a).

Tableau 10a – Origine culturelle et concentration de mercure dans les cheveux

Origine culturelle	N	M _G * (µg/g)	IC à 95 %
Asiatique et Amérindienne	11	4,8	[2,9 ; 7,9]
Brésilienne	28	3,1	[1,9 ; 4,9]
Noir Marron	29	2,3	[1,3 ; 1,9]
Créole (Guyane, Haïti)	188	1,6	[0,8 ; 1,8]
Métropolitaine	21	1,3	[1,5 ; 3,6]

*moyenne géométrique

F=6,64 ; $p<0,0001$

Les consommations moyennes de poisson diffèrent significativement selon l'origine ethnique : les personnes d'origine amérindienne, asiatique et créole consomment plus de poissons de mer ou d'embouchure et les personnes d'origine brésilienne et noir marron consomment plus de poissons de fleuve (tableaux 10b et 10c).

La consommation moyenne de poissons de mer est la plus élevée chez les personnes d'origine créole et la moitié d'entre elles présente des concentrations inférieures à 1,6 µg/g.

Tableau 10b – Origine culturelle et fréquence mensuelle moyenne de consommation de poisson de mer ou d'embouchure

Origine culturelle	N	Fréquence mensuelle moyenne de consommation
Asiatique et Amérindienne	11	10,8
Créole (Guyane, Haïti)	182	10,4
Brésilienne	27	7,9
Noir Marron	26	6,2
Métropolitaine	20	4,3

Test non paramétrique, $p<0,0001$

⁶ Consommation de poissons de mer ou d'embouchure : $p=0,54$ (Kruskal-Wallis)

Consommation de poissons de fleuve : $p=0,53$ (Kruskal-Wallis)

Concentration de mercure : $p=0,77$ (Kruskal-Wallis)

Tableau 10c – Origine culturelle et fréquence mensuelle moyenne de consommation de poisson de fleuve

Origine culturelle	N	Fréquence mensuelle moyenne de consommation
Noir Marron	27	5
Brésilienne	28	4,9
Asiatique et Amérindienne	11	1,9
Créole (Guyane, Haïti)	177	1,6
Métropolitaine	18	0,3

Test non paramétrique, $p < 0,0001$

L'origine culturelle des personnes influe sur leurs habitudes alimentaires et apparaît fortement liée à l'imprégnation par le mercure. Ainsi, parmi les 14 personnes ayant une concentration de mercure au moins égale à 10 µg/g de cheveux, on compte 2 personnes d'origine amérindienne, 3 d'origine brésilienne, 3 d'origine noire marron et 6 d'origine créole. Un des brésiliens est un enfant dont les parents n'ont pas d'activité professionnelle. Parmi les 7 adultes, 6 ont une activité professionnelle : chasseurs (2), bûcherons (2), commerçant (1) et plongeur (1). Les 6 autres personnes, 5 adultes et 1 enfant, sont d'origine créole. L'enfant est le fils d'un pêcheur ; il consomme 20 fois par mois du poisson de mer et 4 fois par mois du poisson de fleuve. Parmi les 5 adultes, un seul exerce une activité professionnelle indépendante d'une exposition au mercure. Tous ont une forte consommation de poissons : 3 consomment au moins une fois par mois du poisson de fleuve et au moins 20 fois par mois du poisson de mer, 1 consomme 8 fois par mois du poisson de fleuve et 8 fois par mois du poisson de mer, 1 consomme 12 fois par mois du poisson de mer.

5.2.2.6. Activité d'orpillage et résidence à proximité d'une zone d'orpillage

Vingt-cinq personnes, 23 adultes et 2 enfants (8,8 %), déclarent avoir résidé à proximité d'une zone d'orpillage. Parmi les adultes, 17 personnes (9 %) ont eu une activité d'orpillage.

Si on analyse les périodes d'exposition, une seule personne (un homme âgé de 50 ans) a été exposée récemment (moins d'1 an) à ces 2 facteurs et serait susceptible de présenter une imprégnation par le mercure liée aux activités d'orpillage. Sa concentration mercurielle est égale à 15,4 µg/g. Pour les autres personnes exposées, la dernière exposition aux activités d'orpillage varie de 41 ans (1940) à 3 ans (1998). Elle est trop lointaine pour pouvoir influencer l'imprégnation actuelle.

Il est toutefois intéressant de constater que les concentrations moyennes en mercure sont 2,8 fois plus élevées chez les personnes ayant eu une activité d'orpillage ($n=17$; $t=-3,7$; $p < 0,001$) et près de deux fois plus élevées chez les personnes ayant résidé à proximité d'une zone d'orpillage ($n=23$; $t=-2,5$; $p < 0,02$) que chez les autres (étude dans le groupe des adultes uniquement).

Tableau 11a – Activité d'orpillage ancienne et concentration de mercure dans les cheveux chez les adultes

Activité d'orpillage	N	M_G^* (µg/g)	IC à 95 %
Non	172	1,9	[1,6 ; 2,3]
Oui	17	5,3	[3,0 ; 9,2]

* moyenne géométrique

Tableau 11b – Résidence à proximité d'une zone d'orpillage et concentration de mercure dans les cheveux chez les adultes

Zone d'orpillage	N	M_G^* (µg/g)	IC à 95 %
Non	168	1,9	[1,6 ; 2,3]
Oui	23	3,6	[2,1 ; 5,8]

* moyenne géométrique

5.2.2.7. Autres facteurs

Le nombre de personnes ayant subi la pose d'amalgames dentaires dans le mois précédent l'enquête est très faible (1,8 %). Parmi les 5 personnes concernées, une seule présente une imprégnation par le mercure égale à 22 µg/g et les autres ont une imprégnation comprise entre 0,4 et 1,3 µg/g. Le nombre de personnes porteuses d'au moins un amalgame dentaire est de 58 (26,2 %). Il n'existe pas de différence significative des concentrations en mercure dans les cheveux entre les porteurs d'amalgame et les autres.

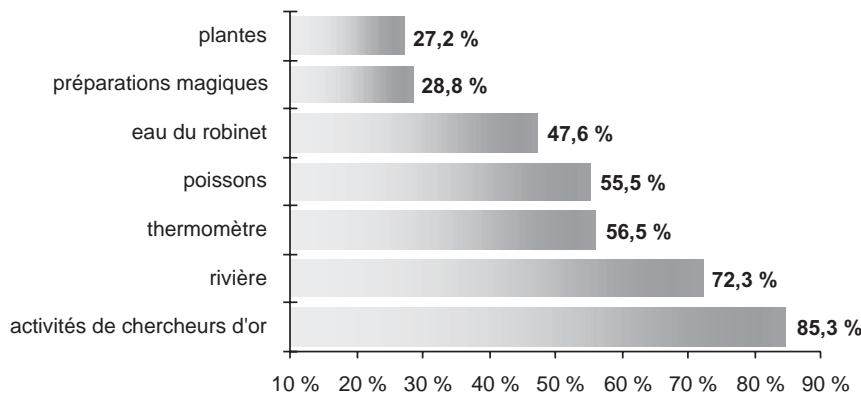
Quinze adultes (7,9 %), 13 femmes et 2 hommes, ont déclaré avoir utilisé des crèmes ou des savons pour éclaircir la peau. Le taux de mercure dans les cheveux est significativement plus faible chez ces personnes (t=2,46 ; p=0,015).

5.2.3 Perception du mercure

Sur l'ensemble des adultes enquêtés, 31 % ont déjà reçu une information sur le mercure. Parmi ces personnes, les deux-tiers considèrent qu'elles ne sont pas suffisamment informées. Sur l'ensemble des personnes interrogées, 78 % estiment ne pas être suffisamment informées.

L'origine de l'imprégnation chronique par le mercure reste encore insuffisamment connue : 55,5 % des personnes seulement citent le poisson comme source de mercure, alors que près de 3 personnes sur 4 (72,3 %) pensent que l'eau des rivières est contaminée et près d'une personne sur 2 (47,6 %) l'eau du robinet.

Graphique 1 – Répartition des réponses affirmatives à la question « Dans quoi trouve-t-on du mercure ? »



Sur les 188 adultes répondants, 64 % pensent que le mercure est mauvais pour la santé. Toutefois, 30 % ne savent pas si le mercure a un effet sur la santé, 4 % pensent que le mercure n'a pas d'effet sur la santé et 2 % estiment que le mercure est bon pour la santé.

Parmi les adultes enquêtés, 67,5 % pensent que le mercure peut rendre malade sans qu'il y ait de symptômes et 30,9 % attribue le tremblement des mains des orpailleurs au mercure.

78 % des adultes souhaiteraient avoir plus d'information sur le mercure. Parmi ces personnes, 69,8 % précisent le thème (tableau 12). La forme de l'information souhaitée est indiquée sur le graphique 2.

Graphique 2 – Répartition des réponses concernant la forme souhaitée de l'information

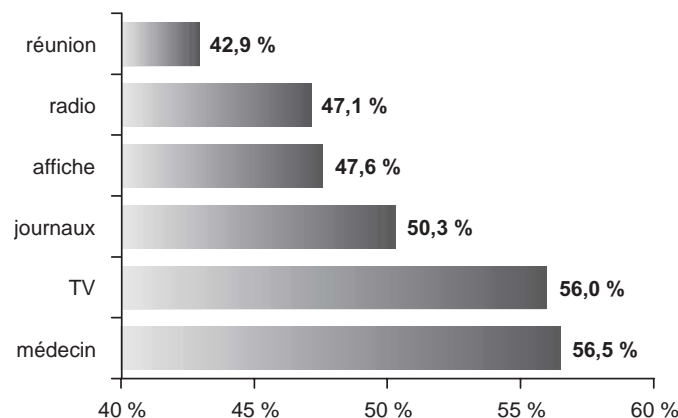


Tableau 12 – Répartition des thèmes d'information souhaités

Thèmes	N	%
Impact sur la santé	48	51,1
Généralités	31	33
Impact sur l'environnement	7	7,4
Utilisation	6	6,4
Education sanitaire	2	2,1
Total	94	100

Parmi les adultes, 19,9 % connaissent au moins une personne qui utilise du mercure à Sinnamary. La principale utilisation évoquée est la purification de l'or (35/38). Les autres utilisations sont : pour protéger sa famille (2/38), protéger sa maison (1/38), protéger ses enfants (1/38), se protéger (1/38), autre (1/38).

Cinq personnes enquêtées déclarent utiliser du mercure : 2 pour purifier de l'or, 1 pour protéger sa maison et sa famille, 1 pour se protéger, 1 pour une autre raison. Les valeurs de leur concentration mercurielle sont respectivement : 0,9 – 2,9 – 3,4 – 7,7 – 15,4. Les deux derniers individus ont des professions à risque : ils sont respectivement bijoutier et orpailleur.

Bien que la différence soit à la limite de la significativité, on observe que les personnes ayant habité près d'une zone d'orpaillage ont plus souvent reçu une information sur le mercure que les autres : 18,6 % contre 9,2 % ($p=0,067$). De même, les personnes ayant exercé une activité d'orpaillage sont plus souvent informées que les autres : 15,3 % contre 6,2 % ($p=0,045$).

Par contre, il n'existe pas de différence significative entre les personnes ayant une activité professionnelle et les personnes sans activité.

5.2.4 Facteurs de variation de l'imprégnation mercurielle - analyse multivariée

Une analyse plus fine des données par un modèle de régression linéaire multiple a été réalisée. A l'issue de l'analyse univariée, les variables explicatives quantitatives testées sont les suivantes : l'âge, le nombre de repas mensuels de poissons de mer ou d'embouchure, de poissons d'eau douce, de gibier et de foie de gibier. Les variables qualitatives, origine culturelle et sexe, ont été également testées.

Les variables de consommation de poissons et de gibier sont exprimées en nombre de repas mensuels.

Tableau 13 – Résultats du modèle de régression linéaire multiple

	Coefficient estimé	Écart-type	T	P> t
Constante	-0,2363	0,2187	-1,1	0,2809
Age	0,0164	0,0025	6,7	<0,0001
Poisson de fleuve	0,0795	0,0196	4,1	<0,0001
Poisson de mer	0,0301	0,0094	3,2	0,0015
Gibier	0,0342	0,0182	1,9	0,062
Sexe :				
<i>Homme</i>	0,5643	0,1244	4,5	<0,0001
<i>Femme</i>	0			
Origine :				
<i>Asiatique ou Amérindienne</i>	0,5347	0,3471	1,5	0,1247
<i>Brésilienne</i>	0,1688	0,2550	0,7	0,5088
<i>Créole</i>	-0,5566	0,2170	-2,6	0,0109
<i>Métropole</i>	-0,4260	0,3028	-1,4	0,1607
<i>Noire marron</i>	0			

N = 251, R² = 0,43 ; transformation BOXCOX utilisée : $f(x)=(x^{0,15} - 1)/0,15$

Les variables influençant la variation de l'imprégnation par le mercure (identifiées par leur influence sur la variance du modèle de manière statistiquement significative) sont l'âge, le sexe, la consommation de

poissons de fleuve, la consommation de poissons de mer ou d'embouchure, l'origine ethnique et la consommation de gibier.

Les résultats du modèle de régression linéaire multiple sont présentés dans le tableau 13.

L'excès de risque relatif à la fréquence de consommation de poissons de fleuve et l'excès de risque relatif à la fréquence de consommation de poissons de mer ont été calculés à partir de ce modèle. La concentration de mercure augmente également avec l'augmentation de la fréquence de consommation de poissons. Ainsi, lorsqu'on augmente la consommation de poisson de mer d'un repas par semaine (ou de 4 repas par mois), la concentration de mercure dans les cheveux augmente de 12,7 %. De même, pour les poissons de fleuve, un repas supplémentaire par semaine (de façon chronique) se traduit par une augmentation de la concentration de mercure dans les cheveux de 36,4 %.

A partir de cette modélisation, l'excès de risque relatif à l'âge a pu être calculé. Ainsi, la concentration de mercure augmente avec l'âge : cette augmentation est de 17,5 % tous les 10 ans.

Après la prise en compte des variables du modèle, les moyennes ajustées concernant le sexe et l'origine ethnique présentent encore des différences. Ainsi, la concentration moyenne de mercure chez les hommes reste plus importante que celle des femmes : 3,63 µg/g contre 2,24 µg/g ($p < 0,0001$). On observe aussi que les personnes d'origine amérindienne ou asiatique ainsi que les personnes d'origine brésilienne ont une concentration mercurielle moyenne supérieure à celle des personnes d'origine créole (respectivement, 4,7 µg/g et 3,5 µg/g contre 1,8 µg/g ; $p < 0,01$).

Ces résultats témoignent d'une consommation de poisson qualitativement différente selon les générations, la culture et le mode de vie et probablement également selon les ressources économiques (espèces consommées, importance des rations).

6. Discussion

Les résultats de cette enquête sont rassurants : le niveau moyen de mercure reste faible et les personnes ayant une concentration mercurielle dépassant la valeur de 10 µg/g de cheveux représentent 5 % des personnes enquêtées et sont principalement des adultes de sexe masculin. Néanmoins, on observe l'influence de la consommation de poissons et plus particulièrement de poissons de fleuve sur la concentration de mercure.

Représentativité de l'échantillon

Le recours à la méthode aréolaire permet de garantir la prise en compte de l'ensemble des logements actuels alors que la base établie au moment du dernier recensement de 1999 risquait de ne plus être adéquate avec la réalité. Un tirage au sort effectué directement sur la liste des logements aurait en effet conduit à écarter toutes les nouvelles constructions et à inclure des constructions soit vacantes en permanence, soit non affectées véritablement à une habitation, voire détruites (la définition d'un logement est très extensive et conduit à appeler logement tout abri, même les carrets occupés occasionnellement).

En comparant la répartition par âge de l'échantillon à celle du RGP99, on observe des différences significatives. En particulier, les jeunes âgés de 15 ans à 29 ans sont sous représentés alors que les personnes âgées de 50 ans et plus sont surreprésentées. De plus, on observe aussi une surreprésentation des femmes. Ces différences de répartition par âge et sexe entre la population de l'étude et celle observée lors du recensement de la population 1999 peuvent être expliquées par plusieurs facteurs. Le fait que l'étude ait été réalisée à domicile, en semaine, et en dehors des périodes de congés a entraîné l'exclusion des individus absents de Sinnamary pendant la semaine de l'enquête, pour leurs études ou pour des motifs professionnels. Ces derniers appartiennent à la tranche d'âge des 15-29 ans sous représentés dans l'échantillon. Les personnes âgées de plus de 50 ans qui étaient par contre plus fréquemment présentes à leur domicile durant la semaine sont surreprésentées. Enfin, la différence de sex ratio s'explique probablement, outre un taux d'activité hors de Sinnamary plus important chez les hommes, par une plus grande difficulté à prélever leurs cheveux et par un taux de refus plus important.

Du fait de ces différences avec le RGP99, notre échantillon n'est pas strictement représentatif de la population de Sinnamary. Mais un redressement a permis de minimiser le biais en ce qui concerne la moyenne de mercure dans la population (qui d'ailleurs s'avère similaire à celle de l'échantillon avant redressement) !

Mercure total dans la population

Dans l'enquête de 1994, il avait été retrouvé une concentration de mercure plus élevée chez les hommes dans toutes les tranches d'âge, ainsi qu'une augmentation régulière des taux de mercure avec l'âge chez les adultes.

Dans notre échantillon, la surreprésentation des femmes pouvait entraîner une sous-estimation de la concentration mercurielle moyenne, alors que la surreprésentation des personnes âgées de 50 ans et plus pouvait entraîner une surestimation de la concentration mercurielle moyenne. En redressant la moyenne de la concentration de mercure par rapport à la répartition par âge et sexe de la population de Sinnamary au RGP de 1999, on obtient la même valeur que la moyenne de l'échantillon, égale à 1,78 µg/g de cheveux, ce qui constitue un niveau faible.

Tableau 14 – Concentration mercurielle moyenne en 1994 et 2001

	Enquête 1994			Enquête 2001		
	N	M _G * (en µg/g)	IC à 95 %	N	M _G * (en µg/g)	IC à 95 %
Adultes	16	2,1	[1,2 ; 3,7]	191	2,1	[1,7 ; 2,5]
Enfants	10	1,4	[0,7 ; 2,7]	94	1,3	[1,0 ; 1,6]

* moyenne géométrique

Mercuré inorganique

La spéciation qui a été réalisée chez 68 personnes, n'a mis en évidence aucune intoxication importante par le mercure métallique. Le pourcentage moyen du mercure inorganique relativement au mercure total est globalement de 10,5 % montrant une imprégnation essentiellement due au mercure organique. On peut donc en conclure que l'apport de mercure dans la population de Sinnamary est essentiellement dû à l'alimentation.

Facteurs de variation de l'imprégnation mercurielle

Age et sexe

Les résultats de cette enquête montrent que la concentration de mercure moyenne est plus importante chez les hommes que chez les femmes (2,8 µg/g contre 1,4 µg/g, $p < 10^{-4}$). Les résultats de l'enquête de 1994 allaient dans le même sens (3,9 µg/g contre 2,4 µg/g sur l'ensemble de l'étude).

En 1994, il avait été observé une augmentation régulière des concentrations moyennes de mercure avec l'âge chez les adultes. Ces observations restent vraies pour la présente enquête.

Le fait que les concentrations de mercure dans les cheveux soient plus faibles dans la tranche d'âge 15-29 ans, quelque soit le sexe, est probablement lié à une modification des habitudes alimentaires des adolescents et des jeunes adultes vers une consommation de poisson moins fréquente que dans un mode de vie traditionnel plus orienté vers les produits de la pêche et de la chasse.

Consommation de poissons

Comme en 1994, on observe que la concentration de mercure augmente avec la consommation de poissons. Cette augmentation est plus importante concernant les poissons de fleuve.

Afin d'aller plus loin dans le lien entre la consommation de poissons et la concentration de mercure, il aurait fallu pouvoir recueillir les fréquences de consommation par type de poisson, en particulier les fréquences de consommation des poissons piscivores. Les seules données disponibles dans notre enquête sont les citations de ces poissons par ordre de fréquence de consommation.

Etude de perception

Les personnes ayant répondu à cette question ont bien identifié la présence du mercure dans les activités d'orpaillage, la rivière, le thermomètre, le poisson, les préparations magiques et les plantes. Par contre, 48 % estiment que l'eau du robinet contient du mercure. Or ceci est erroné. Une information ciblée sur l'absence de mercure dans le réseau d'eau potable nécessite d'être faite auprès de la population.

7. Conclusion

Les résultats de cette étude sont rassurants. En effet, l'imprégnation par le mercure de la population semble être restée stable depuis l'enquête de 1994 [2], les moyennes géométriques retrouvées chez les adultes (2,1 µg/g) et les enfants (1,3 µg/g) en 2001 étant identiques à celles de l'enquête précédente (2,1 µg/g pour les adultes et 1,4 µg/g chez les enfants). De plus, 95 % de la population ne dépassent pas la norme OMS de 10 µg/g. Chez les femmes en âge de procréer qui représentent une population particulière, du fait de la susceptibilité du fœtus au mercure, l'imprégnation mercurielle est inférieure à 10 µg/g ; cinq d'entre elles présentent toutefois des taux élevés compris entre 7 et 10 µg/g.

Cependant, une partie de la population, pour des raisons socio-économiques ou culturelles (personnes d'origine brésilienne, amérindienne, noire marron, familles de pêcheurs, de chasseurs, familles d'orpailleurs...), conserve des habitudes alimentaires plus traditionnelles avec une consommation fréquente de poissons issus de la pêche locale et présente les imprégnations moyennes les plus élevées dans cette étude. Ce groupe de la population peut présenter de ce fait une imprégnation par le mercure dépassant le seuil fixé par l'OMS, au-delà duquel il existe un risque d'atteinte neurologique pour le fœtus. Il serait donc nécessaire de mieux cerner ces personnes à risque afin de prévoir des actions de prévention ciblées, plus efficaces que des campagnes d'information grand public.

Par ailleurs, la forte proportion (78 %) de personnes s'estimant insuffisamment informées sur le mercure et la forte proportion (48 %) de personnes pensant que le mercure est présent dans le réseau d'eau potable, montrent qu'il est nécessaire de mener une campagne d'information auprès de la population axée sur les différentes expositions au mercure et leurs effets sur la santé.

8. Recommandations

- 1) Tout apport de mercure supplémentaire dans le versant du barrage de Petit Saut est préjudiciable et il convient de réduire activement les rejets de mercure dans l'environnement liés aux activités d'orpillage.
- 2) Toutefois, le méthylmercure étant persistant dans l'environnement, la prévention de l'exposition au mercure nécessite de maintenir une consommation limitée de poissons contaminés, et plus particulièrement de poissons piscivores des fleuves.

Actuellement, à partir des données disponibles de concentration de mercure dans la chair des aïmaras pêchés dans le fleuve Sinnamary⁷, il est possible de proposer les recommandations suivantes :

- les femmes susceptibles d'avoir un enfant et les enfants de moins de sept ans qui représentent les personnes les plus sensibles au mercure, ne doivent pas consommer plus d'un repas par mois de poissons carnivores comme l'aïmara⁸ ;
 - les autres personnes peuvent en consommer jusqu'à 2 à 3 repas par mois⁹.
- 3) A l'avenir, les concentrations en mercure des autres poissons de fleuve et d'estuaire consommés par la population de Sinnamary vont être mesurées, dans le cadre notamment du programme de recherche du CNRS. Il sera alors possible d'établir des recommandations alimentaires prenant en compte l'ensemble des espèces consommées. Un guide de consommation des poissons de Guyane, similaire au guide préparé pour la consommation des poissons du lac Robertson au Canada [10], pourrait être préparé en Guyane, afin d'apporter une aide à la définition d'un niveau de consommation sans risque pour la santé, adapté à chaque interlocuteur.
 - 4) Concernant les personnes qui mangent le produit de leur pêche ou de leur chasse, une action d'information et d'éducation devrait être menée directement auprès de celles-ci.
 - 5) Afin d'informer un maximum de personnes, une campagne d'information sur le mercure devrait être réalisée auprès de la population générale en soulignant le fait que le réseau d'eau potable ne contient pas de mercure.

⁷ « Programme mercure en Guyane - Rapport final 1^{ère} partie - Région de Saint-Elie ; Retenue de Petit Saut » - CNRS, Février 2001

⁸ Norme US-EPA - 2000

⁹ Norme OMS - 2000

Références bibliographiques

1. C. Taubira-Delannon. L'or en Guyane, éclats et artifices. Rapport à Monsieur le Premier Ministre France 2000; 167 pages.
2. S. Cordier, C. Grasmick. Etude de l'imprégnation par le mercure dans la population guyanaise. Réseau national de santé publique France 1994; 28 pages.
3. S. Cordier, C. Grasmick, M. Pasquier-Passelaigue, L. Mandereau, J-P. Weber, M. Jouan. Imprégnation de la population guyanaise par le mercure : niveaux et sources d'exposition. BEH 1997; 14:59-61.
4. N. Fréry, E. Maillot, M. Deheeger. Exposition au mercure de la population amérindienne Wayana de Guyane. Institut de veille sanitaire. France, Juin 1999; 83 pages.
5. N. Fréry, R. Maury-Brachet, E. Maillot, M. Deheeger, B. de Merona, A. Boudou. Gold-mining activities and mercury contamination of native amerindian communities in French Guiana: Key role of fish in dietary uptake. Environmental Health Perspectives 2001; 109 (5):449-456.
6. Collectif. Programme Mercure en Guyane, Rapport final première partie, région de Saint-Elie et retenue de Petit Saut. CNRS. France, Février 2001.
7. C. Bismuth, F. Baud, F. Conso, S. Dally, J-P. Fréjaville, R. Garnier, A. Jaeger. Toxicologie clinique. Médecines-Sciences Flammarion – 2000.
8. World health Organization (WHO). International program on chemical safety. Environmental Health Criteria, 101. 1990.
9. J. Lebel, D. Mergler, F. Branches, M. Lucotte, M. A morim, F. Larribe, J. Dolbec. Effects of low-level methylmercury contamination in the Amazonian Basin. Environ Res. 1998 Oct;79 (1):20-32.
10. Hydro-Québec - Direction de la santé publique de la région régionale de la santé et des services sociaux de la Côte Nord. La présence du mercure dans les poissons du réservoir Robertson et des lacs environnants. Plaquette éditée en juin 2000.

Annexes

Figures, graphiques et questionnaires

Figure 1 – Distribution des valeurs de mercure dans la totalité de l'échantillon (n=285)

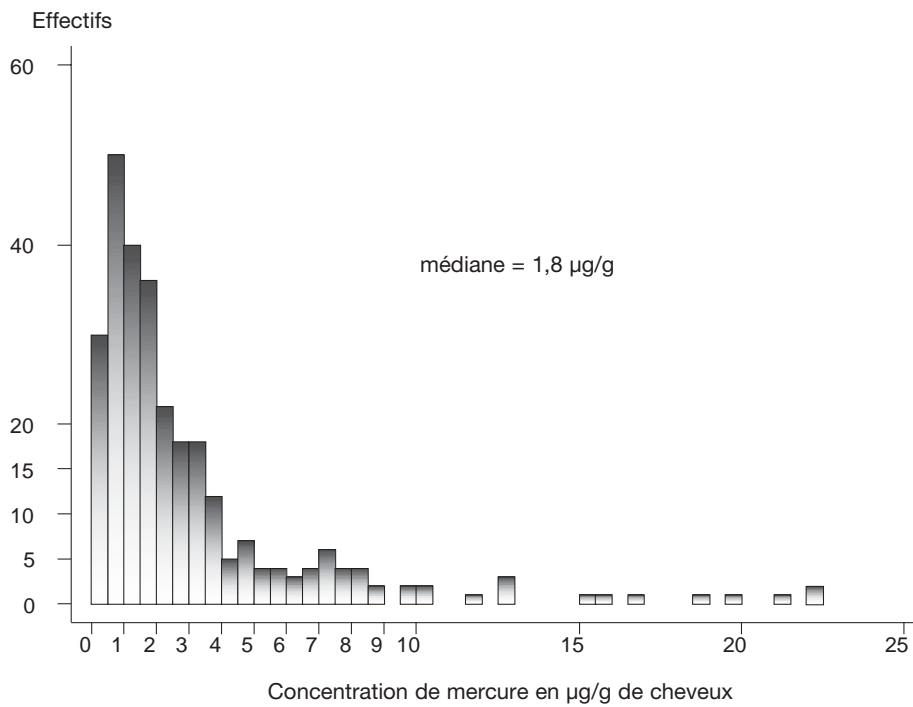


Figure 2 – Distribution des valeurs de mercure chez les adultes (n=191)

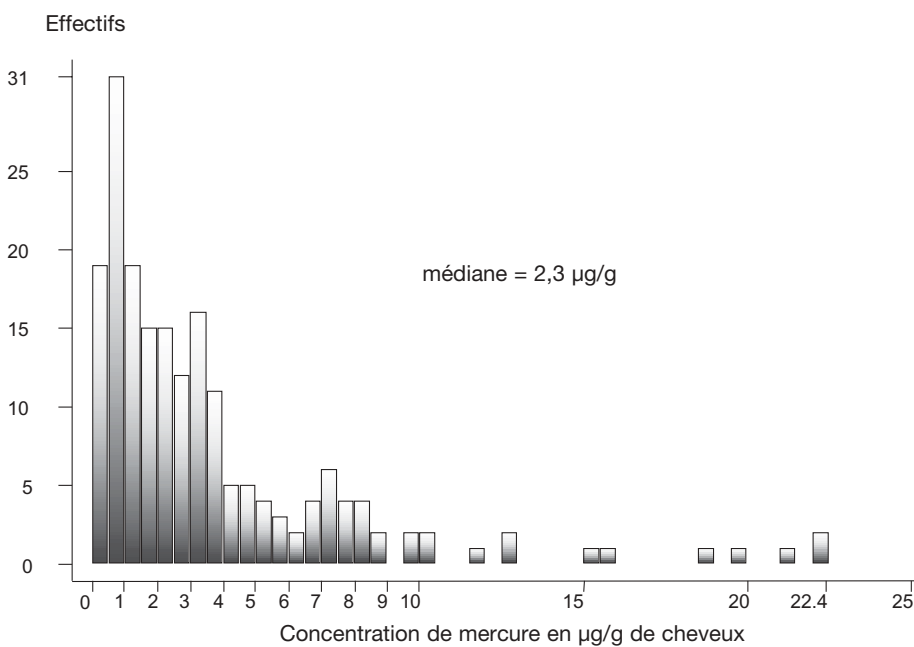


Figure 3 – Distribution des valeurs de mercure chez les enfants (n=94)

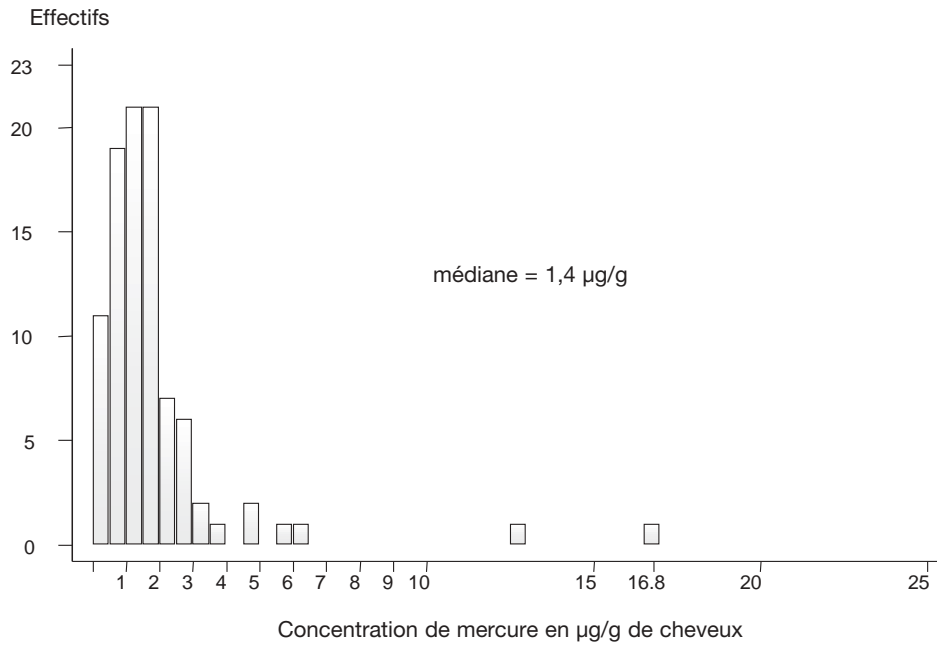


Figure 4 – Distribution des valeurs de mercure chez les femmes en âge de procréer (15-49 ans, n=69)

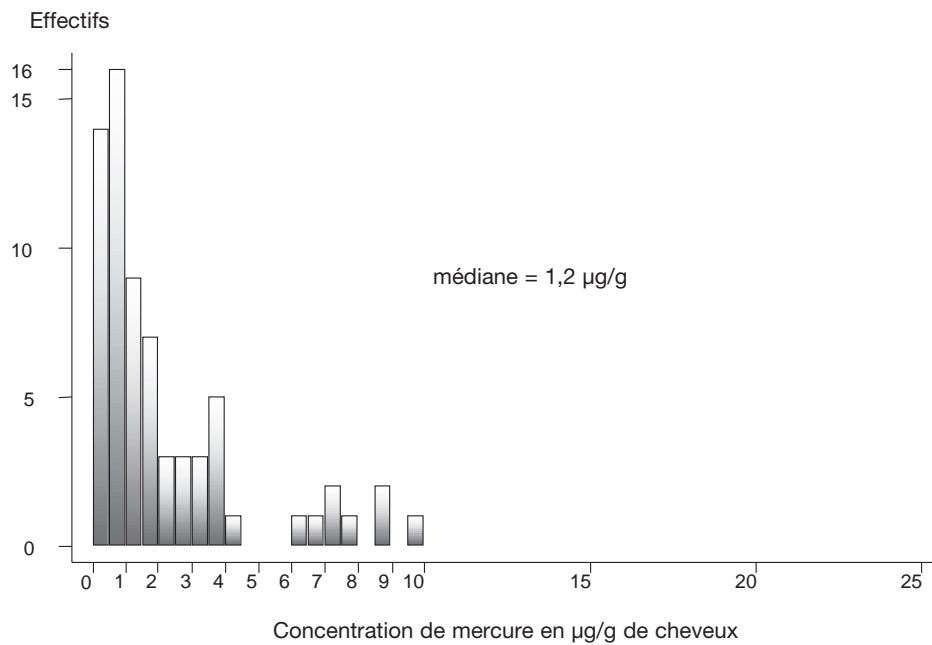


Figure 5 – Imprégnation moyenne par le mercure selon l'âge et le sexe (n=285)

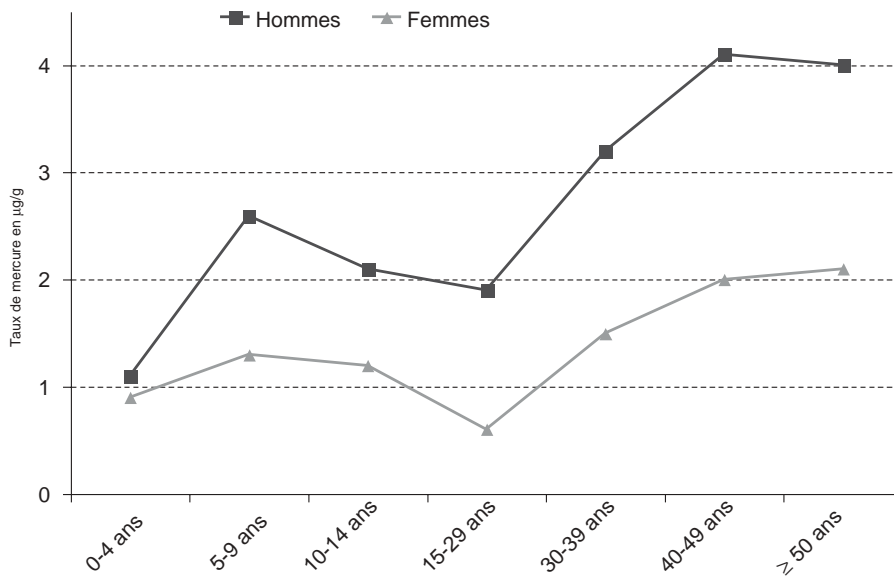


Figure 6 – Moyennes géométriques de concentration de mercure dans les cheveux (µg/g) par fréquence de consommation de poisson de mer et leur intervalle de confiance

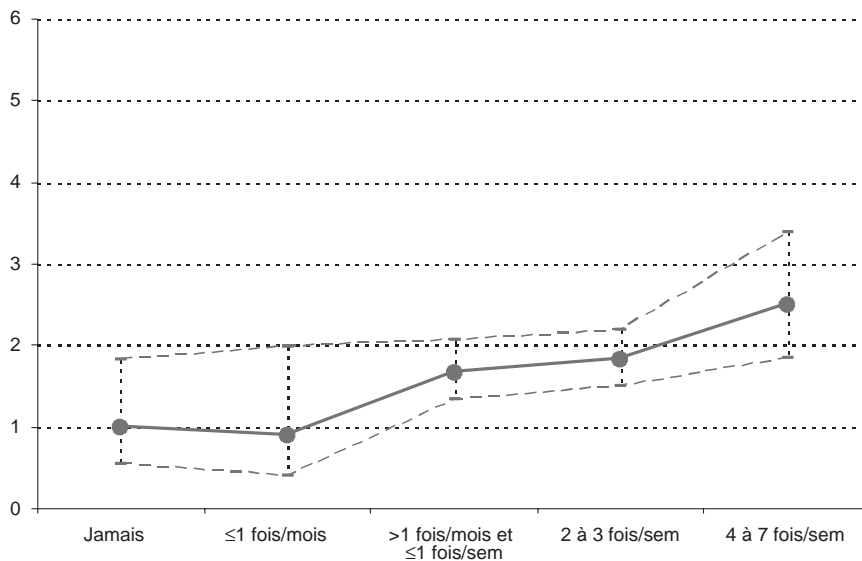
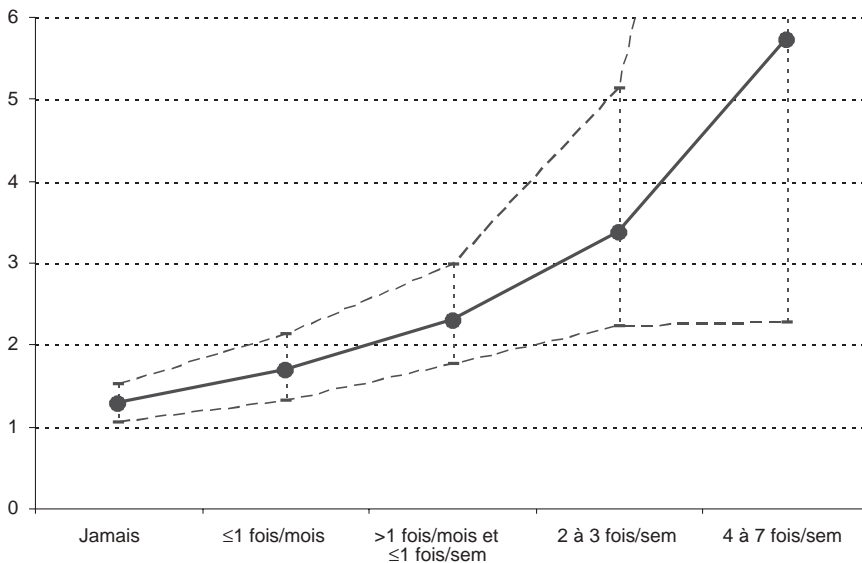


Figure 7 – Moyennes géométriques de concentration de mercure dans les cheveux (µg/g) par fréquence de consommation de poisson de fleuve et leur intervalle de confiance



QUESTIONNAIRE-ADULTE

Les réponses doivent être portées en clair. Les cases grisées sont réservées au codage

Date de l'enquête : / / [] [] [] [] [] [] [] []

Nom de l'enquêteur :

Numéro de district d'enquête : [] []

Numéro d'identification : [] [] [] []

Date de naissance : / / [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
jour mois année

Sexe : M F

Pays de naissance : [] []

Ville de naissance : [] [] [] []

Origine dominante : [] [] [] []

Nationalité : [] [] [] []

I – PERCEPTION DU MERCURE

- Avez-vous reçu une information sur le mercure ?

oui non

[]

- Vous sentez-vous suffisamment informé(e) ?

oui non

[]

- Selon vous, dans quoi trouve-t-on du mercure :
[] []
- Pensez-vous qu'il y en a dans ?

Le poisson	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	[]
Certaines plantes	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	[]
Les plombages dentaires	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	[]
Certaines crèmes pour éclaircir la peau	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	[]
L'eau du robinet	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	[]
L'eau de la rivière	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	[]
Les activités de chercheurs d'or	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	[]
Les thermomètres	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	[]
Les préparations magiques	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	[]

II - RESIDENCES

• Quel quartier de Sinnamary habitez-vous actuellement :

Depuis quelle date :
 jour mois année
 J J M M A A A A

• Où habitez vous précédemment ? Commune, quartier

Date de début :
 jour mois année
 J J M M A A A A

Date de fin :
 jour mois année
 J J M M A A A A

• Avez-vous déjà vécu au voisinage d'une zone d'orpillage ?
 oui non

si oui :

A quel endroit ?	Quand ?
.....	<input type="text"/> <input type="text"/> Année de début <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Année de fin <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
.....	<input type="text"/> <input type="text"/> Année de début <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Année de fin <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
.....	<input type="text"/> <input type="text"/> Année de début <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Année de fin <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

III - PROFESSIONS

• Occupez-vous actuellement une profession ?
 oui non

Si oui, laquelle ?

Depuis quelle date ?

• Avez-vous déjà participé à des activités d'orpillage ou de raffinage (nettoyage) de l'or ?
 oui non

Si oui :

Quel travail ?	A quel endroit ?	Quand ?	
		Année début	Année fin
.....	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
.....	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
.....	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
.....	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

IV - ALIMENTATION

- Où prenez vous le plus souvent vos repas ? :

Nom de la commune	Identification du lieu	Nb de repas par semaine

- Mangez-vous du poisson de mer ? d'eau douce ? en conserve ?
- Oui non, jamais
 oui non, jamais
 oui non, jamais

Si oui, lesquels et combien de fois par semaine :

Nom du poisson	Nb	Nom du poisson	Nb	Nom du poisson	Nb

- Habituellement, mangez-vous les foies de poissons ?
- oui non

Si oui, préciser le nombre de fois par semaine

Nom du poisson	Nb	Nom du poisson	Nb	Nom du poisson	Nb

- Habituellement, où vous approvisionnez vous en poisson? (citer les différents lieux par ordre d'importance)

.....

.....

- Mangez-vous du gibier ?
- Oui non, jamais

Si oui, lesquels et combien de fois par semaine :

Nom du gibier	Nb de fois	Nom du gibier	Nb de fois	Nom du gibier	Nb de fois

- Habituellement, mangez-vous les foies de gibiers ?

Oui non

Si oui, précisez le nombre de fois par semaine

Nom du gibier	Nb de fois	Nom du gibier	Nb de fois	Nom du gibier	Nb de fois
.....

V - AMALGAMES DENTAIRES - CREMES - SAVONS

- Durant le mois passé, avez-vous vu un dentiste ?

Oui non

- Si oui, vous a-t-il posé ou déposé au moins un amalgame (plombage) sur une dent ?

Oui non

- Nombre total d'amalgames dans la cavité buccale :

- Avez-vous déjà utilisé des crèmes ou des savons pour éclaircir la peau ?

- Si oui, à quelle fréquence ?

Une fois par jour

Au moins une fois par semaine

Moins d'une fois par semaine et plus d'une fois par mois

Moins d'une fois par mois

- Si oui, quand ?

Année début	Année fin	Nombre de semaines au total	Nom des produits utilisés
.....
.....
.....
.....
.....

VI - FEMMES SEULEMENT

- Etes-vous enceinte ?

Oui non

- Si oui, combien de semaines de grossesse ?semaines

- Allaitez vous un enfant ?

Oui non

- Si oui, depuis combien de semaines ?semaines

VII - CONNAISSANCE SUR LE MERCURE

- Connaissez-vous quelqu'un de Sinnamary qui utilise du mercure ?

oui non

- Selon vous, il ou elle utilise du mercure pour quoi faire ?

- Pensez-vous que c'est pour ?

Purifier de l'or oui non

Protéger sa maison oui non

Protéger sa famille oui non

Protéger ses enfants oui non

Se protéger lui-même ou elle-même oui non

Autre chose (préciser) : oui non

- Et vous, utilisez-vous du mercure ?

oui non

- Pour quoi faire ?

- Est-ce que c'est pour ?

Purifier de l'or oui non

Protéger votre maison oui non

Protéger votre famille oui non

Protéger vos enfants oui non

Vous protéger vous-même oui non

Autre chose (préciser) : oui non

- Selon vous, quels sont les effets du mercure ?

- Selon vous, le mercure est ?

Mauvais pour la santé oui non

Bon pour la santé oui non

N'a pas d'effet sur la santé oui non

- Pensez-vous que le mercure puisse rendre malades des personnes sans qu'elles s'en rendent compte

oui non Ne sait pas

- Certains chercheurs d'or ont les mains qui tremblent, pensez-vous que ça peut être lié à l'utilisation du mercure

oui non Ne sait pas

- Aimeriez-vous plus d'information sur le mercure
 oui non Ne sait pas
 - Précisez sur quel thème :
 - Sous quelle forme aimeriez vous recevoir cette information ?
- | | | | |
|--------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Réunion publique | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Télévision | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Radio | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Affiches ou tracts | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Journaux | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Par le médecin | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Autre (préciser) : | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
-

VIII – PRELEVEMENT DE CHEVEUX

- Quel traitement avez vous fait depuis 3 mois sur vos cheveux?
- | | | | |
|---|------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Défrisage | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Permanente | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Curling | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Tissage, rajout, extension | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Brushing (séchage mèche à mèche) | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Mise en pli (rouleaux, séchage au casque) | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Décoloration | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Coloration | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
- Quel est le type de cheveux de l'enquêté (selon l'enquêteur) ?
- | | | | |
|----------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Naturellement crépu | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Naturellement bouclé | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Naturellement lisse | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
- De quelle couleur sont les cheveux de l'enquêté (selon l'enquêteur)?
- | | | | |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Naturellement noirs | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Naturellement châains foncé | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Naturellement châains clair | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Naturellement blonds | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
- De quelle longueur sont les cheveux de l'enquêté (selon l'enquêteur) ?
- | | | | |
|----------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Courts | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Mi-longs | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Longs | <input type="checkbox"/> oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |

QUESTIONNAIRE-ENFANT (à poser à la mère ou au père)

Les réponses doivent être portées en clair. Les cases grisées sont réservées au codage

Date de l'enquête :/...../..... [][] [][] [][][][]

Nom de l'enquêteur :

Numéro de district d'enquête : [][]

Numéro d'identification : [][][]

Date de naissance : jour mois année [][] [][] [][][][]
J J M M A A A A

Sexe : M F

Pays de naissance : [][]

Ville de naissance : [][]

Origine dominante : [][]

Nationalité : [][]

I - RESIDENCES

- Quel quartier de Sinnamary l'enfant habite-t-il actuellement : [][]
- Depuis quelle date : jour mois année [][] [][] [][][][]
J J M M A A A A
- Où habitait-il précédemment ? Commune, quartier..... [][]
- Date de début : jour mois année [][] [][] [][][][]
J J M M A A A A
- Date de fin : jour mois année [][] [][] [][][][]
J J M M A A A A
- A-t-il déjà vécu au voisinage d'une zone d'orpaillage ? oui non []

si oui :

A quel endroit ?	Quand ?	
.....	[][] Année de début	[][][][]
	Année de fin	[][][][]
.....	[][] Année de début	[][][][]
	Année de fin	[][][][]

II - PROFESSION DES PARENTS

• Le père de l'enfant occupe-t-il actuellement une profession ?
 oui non

Si oui, laquelle ?

Depuis quelle date ?

• La mère de l'enfant occupe-t-elle actuellement une profession ?
 oui non

Si oui, laquelle ?

Depuis quelle date ?

III - ACTIVITES SCOLAIRES

• L'enfant va-t-il actuellement à l'école ?
 Oui non

Si oui, laquelle ?

En quelle classe ?

IV - ALIMENTATION

• Où l'enfant prend-il le plus souvent ses repas ? :

Nom de la commune	Identification du lieu	Nb de repas par semaine

• Mange-t-il du poisson ? :

de mer ?		d'eau douce ?		en conserve ?	
<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> non, jamais	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non, jamais	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non, jamais

Si oui, lesquels et combien de fois par semaine :

Nom du poisson	Nb	Nom du poisson	Nb	Nom du poisson	Nb

- Habituellement, mange-t-il les foies de poissons ?

oui non

Si oui, préciser le nombre de fois par semaine

Nom du poisson	Nb	Nom du poisson	Nb	Nom du poisson	Nb
.....

- Mange-t-il du gibier ? :

Oui non, jamais

Si oui, lesquels et combien de fois par semaine :

Nom du gibier	Nb de fois	Nom du gibier	Nb de fois	Nom du gibier	Nb de fois
.....
.....
.....

- Habituellement, mange-t-il les foies de gibiers ?

oui non

Pour les enfants de moins de 24 mois (à la mère)

- Allaitez-vous ou avez-vous allaité cet enfant ?

oui non

- Si oui, combien de mois au total ? mois

V - AMALGAMES DENTAIRES

- Durant le mois passé, a-t-il vu un dentiste ?

oui non

- Si oui, le dentiste lui a-t-il posé au moins un amalgame sur une dent ?

oui non

- Nombre total d'amalgames dans la cavité buccale :

VII - PRELEVEMENT DE CHEVEUX

- Quel traitement avez vous fait depuis 3 mois sur ses cheveux?

Défrisage oui non

Permanente oui non

Curling oui non

Tissage, rajout, extension oui non

Brushing (séchage mèche à mèche) oui non

Mise en pli (rouleaux, séchage au casque) oui non

Décoloration oui non

Coloration oui non

- Quel est le type de cheveux de l'enquêté (selon l'enquêteur) ?

Naturellement crépu	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/>
Naturellement bouclé	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/>
Naturellement lisse	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/>
- De quelle couleur sont les cheveux de l'enquêté (selon l'enquêteur)?

Naturellement noirs	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/>
Naturellement châtain foncé	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/>
Naturellement châtain clair	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/>
Naturellement blonds	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/>
- De quelle longueur sont les cheveux de l'enquêté (selon l'enquêteur) ?

Courts	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/>
Mi-longs	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/>
Longs	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/>

QUESTIONNAIRE-REFUS

Les réponses doivent être portées en clair. Les cases grisées sont réservées au codage

Date de l'enquête : / / [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

Nom de l'enquêteur :

Numéro de district d'enquête : [] []

Numéro d'identification : [] [] [] []

Date de naissance : / / [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
jour mois année
J J M M A A A A

Sexe : M F

Pays de naissance : [] []

Ville de naissance : [] []

Origine dominante : [] []

Nationalité : [] []

I - TYPE de REFUS

- La personne refuse pour elle même de participer ?

Totalement	<input type="checkbox"/>	Oui	<input type="checkbox"/>	non	[]
Au questionnaire	<input type="checkbox"/>	Oui	<input type="checkbox"/>	non	[]
Au prélèvement de cheveux	<input type="checkbox"/>	Oui	<input type="checkbox"/>	non	[]

- La personne refuse pour son enfant de participer ?

Totalement	<input type="checkbox"/>	Oui	<input type="checkbox"/>	non	[]
Au questionnaire	<input type="checkbox"/>	Oui	<input type="checkbox"/>	non	[]
Au prélèvement de cheveux	<input type="checkbox"/>	Oui	<input type="checkbox"/>	non	[]

II - MOTIFS du REFUS

- La personne refuse toute enquête quelle qu'elle soit []
 Oui non
- La personne refuse de répondre aux questions parce qu'elle []
N'a pas le temps Oui non
- N'a pas envie []
 Oui non
- Ne veut pas parler du mercure []
 Oui non
- Trouve les questions indiscrettes []
 Oui non
- Autres raisons (Préciser): Oui non []

.....

• La personne refuse le prélèvement de cheveux parce que

- | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Elle n'en a pas | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Elle n'en a pas beaucoup | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Elle a peur de savoir le résultat | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Elle a peur de donner ses cheveux | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Pour des raisons d'esthétique | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Par croyance religieuse | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Par croyance en la magie | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Cela ne se fait pas | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |
| Autres raisons (Préciser):..... | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> non | <input type="checkbox"/> |

.....

En cas de refus au seul prélèvement de cheveux, ne pas oublier de remplir un questionnaire en particulier sur les habitudes alimentaires



MINISTÈRE DE L'EMPLOI
ET DE LA SOLIDARITÉ



INSTITUT DE
VEILLE SANITAIRE

Enquête sur l'imprégnation au mercure de la population de Sinnamary

Le mercure inorganique rejeté dans l'environnement par des sources naturelles ou industrielles est en partie drainé dans l'eau des rivières, des étangs, des lacs et des océans. Il se dépose dans les sédiments où il est méthylé par des bactéries. Le méthylmercure ainsi produit peut entrer dans la chaîne alimentaire pour atteindre des concentrations maximales dans la chair des gros poissons carnivores. Pour la population générale, les apports de mercure seront donc principalement alimentaires, les apports dépendant de la consommation de poisson et de la concentration du méthylmercure dans ces derniers.

Chez l'adulte, le mercure entraîne des altérations sélectives et localisées du système nerveux, le cerveau étant l'organe cible. Les principales manifestations se traduisent par un rétrécissement concentrique du champ visuel, une baisse de l'acuité auditive, des troubles de l'équilibre et de la marche. A terme, la régression des troubles est inconstante et toujours incomplète.

Les fœtus et les jeunes enfants sont beaucoup plus sensibles que les adultes. Les déficits observés chez les jeunes enfants sont des retards psychomoteurs, statur pondéraux et de l'acquisition du langage, et parfois des convulsions.

Une enquête a été menée sur l'ensemble de la Guyane en 1994 pour évaluer l'imprégnation de la population par le mercure et quelques problèmes ont été mis en évidence, en particulier sur le Haut Maroni.

Quelques personnes de Sinnamary ont participé à l'enquête de 1994. Depuis, la situation à Sinnamary a évolué puisque le barrage de Petit-Saut a été mis en service et que, dans les eaux de la retenue, la teneur en mercure du poisson est élevée. Il est donc important de refaire le point aujourd'hui pour l'ensemble de la population de Sinnamary.

L'enquête est placée sous la responsabilité de la **Cellule Interrégionale d'Epidémiologie des Antilles-Guyane**. Trois cents personnes doivent être incluses dans l'enquête. Vous faites partie des personnes tirées au hasard. Nous serions heureux que vous acceptiez de participer à cette enquête en répondant à un questionnaire et en donnant une petite mèche de cheveux pour faire l'analyse du mercure. Ce questionnaire est anonyme et aucun nom n'y figure. Seul un numéro est inscrit, permettant de vous recontacter en cas de résultats élevés.

Les données qui vous concernent resteront strictement confidentielles. Vous pourrez à tout moment demander à les consulter et à les rectifier conformément à la loi "Informatique et Liberté". Vous pouvez demander toute information complémentaire auprès des personnes suivantes:

Alain BLATEAU, Dr Pascal CHAUD,

CIRE Antilles-Guyane, Centre Delgrès, BP 656, 97263 Fort de France. ☎: 05.96.71.75.67

Nadine FRERY, Dr Philippe QUENEL,

Institut de Veille Sanitaire, 14 rue du Val d'Osne, 94415 St-Maurice.

Nous vous remercions de votre collaboration à cette recherche et nous ne manquerons pas de vous en communiquer les résultats.



Formulaire de consentement

Je soussigné, Madame,
Monsieur.....

déclare avoir pris connaissance des objectifs et des modalités de l'enquête sur l'exposition au mercure dans la population de Sinnamary, et à ce titre, consens à participer à cette enquête en répondant au questionnaire et en autorisant le prélèvement de cheveux nécessaire au dosage du mercure.

Il m'a été précisé que le questionnaire comporte l'indication de mon origine ethnique. Cette donnée est essentielle puisque les études antérieures ont montré que l'exposition au mercure est liée à plusieurs facteurs dépendant directement de l'origine ethnique telles que les habitudes de pêches, les modes de consommation de poisson, les habitudes alimentaires, voire les pratiques magiques.

Il m'a été précisé que je suis libre d'accepter ou de refuser. Mon consentement ne décharge pas les organisateurs de l'étude de leurs responsabilités. Si je le désire, je serai libre à tout moment d'arrêter ma participation. Les données qui me concernent resteront strictement confidentielles. Je n'autorise leur consultation que par des personnes qui collaborent à l'étude. Je pourrai à tout moment demander toute information complémentaire auprès de mon médecin. (Préciser son nom:.....)

Fait à....., le.....

Signature des responsables de
l'enquête

Signature précédée de la mention
"Lu et approuvé"

Dr P.CHAUD

A.BLATEAU

Notes

Notes