

## Résultats des études épidémiologiques sur le mercure en Guyane, mise en perspective avec les autres situations rencontrées dans le monde

*Dr. Philippe Quénel, Cire<sup>1</sup> Antilles-Guyane*



**Journée d'information  
Mercure et santé en Guyane  
Cayenne, 13 juin 2005**

**Résultats des enquêtes  
épidémiologiques menées  
entre 1994 et 2004**

Philippe Quénel<sup>1</sup>, Pascal Chaud<sup>1</sup>, Alain Bateau<sup>1</sup>, Thierry Cardoso<sup>1</sup>,  
Vanessa Ardillon<sup>1</sup>, Claude Flamand<sup>1</sup>, Aurélie Malon<sup>1</sup>, Benoît  
Champenois<sup>2</sup>, Eric Godard<sup>2</sup>, Gérard Talmensy<sup>2</sup>, Claudine Suivant<sup>1</sup>,  
Abdelkrim Zeghnoun<sup>3</sup>, Nadine Fréry<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Cire Antilles Guyane ; <sup>2</sup> DSDS de Guyane ; <sup>3</sup> Institut de veille sanitaire

<sup>1</sup> Cellule interrégionale d'épidémiologie – antenne locale de l'Institut de veille sanitaire pour les Antilles et la Guyane

Diapositive 1



**Enquêtes d'exposition au mercure**

- Finalité
  - Orienter les politiques de prévention
- Objectifs
  - Objectiver la réalité d'un problème sanitaire
  - Quantifier l'importance de ce problème
  - Identifier les groupes à risque
  - Identifier les facteurs contribuant le plus à l'exposition
- Principes
  - Mesurer, au sein de la population, la concentration de mercure dans les cheveux
  - Comparer les concentrations observées à des valeurs de référence
    - ✓ Établies à partir des données scientifiques
  - Étudier les habitudes alimentaires

Les études épidémiologiques réalisées sur la problématique mercure ont commencé en Guyane en 1994. Ce furent tout d'abord des enquêtes d'exposition au mercure, c'est à dire des enquêtes dont la finalité n'est pas la recherche, mais d'être opérationnelles afin de guider les politiques de prévention en matière de santé publique.

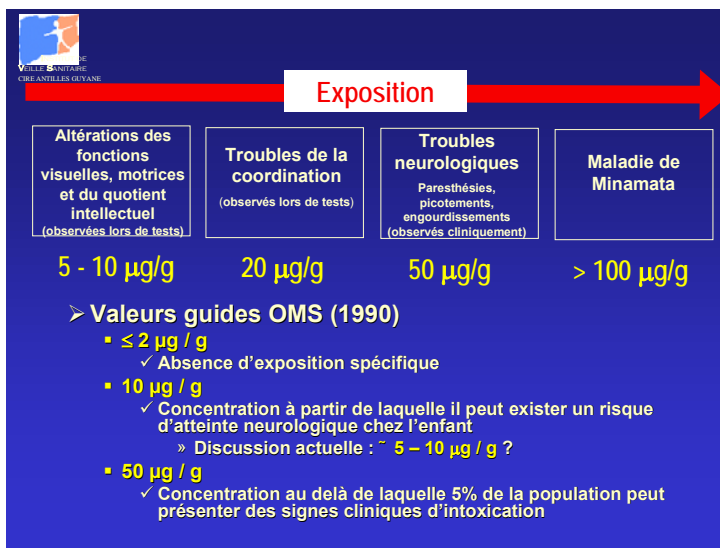
Les objectifs de ces enquêtes sont : d'objectiver la réalité des problèmes, de quantifier l'importance de ces problèmes, d'identifier au sein des populations exposées quels sont les groupes les plus exposés sur lesquels il va falloir cibler les mesures de prévention, et enfin d'identifier les facteurs qui contribuent le plus à la dose, c'est à dire au niveau d'exposition, donc en l'occurrence rechercher dans la chaîne alimentaire les poissons qui contribuent le plus à l'exposition.

Le principe de ces enquêtes est relativement simple : il s'agit de mesurer au sein de la population les concentrations de mercure dans les cheveux qui, comme on vient de le voir, constituent un bon marqueur de l'exposition, et de comparer les concentrations observées dans ces populations à des valeurs de référence ; ces valeurs étant établies à partir de données scientifiques, comme le seuil de  $10\mu\text{g/g}^2$  de cheveux dont vient de parler le Dr Saviuc qui permet d'interpréter les résultats de ces données.

Enfin, il s'agit aussi de cerner les habitudes alimentaires des populations parce que le niveau d'exposition est directement relié aux habitudes alimentaires.

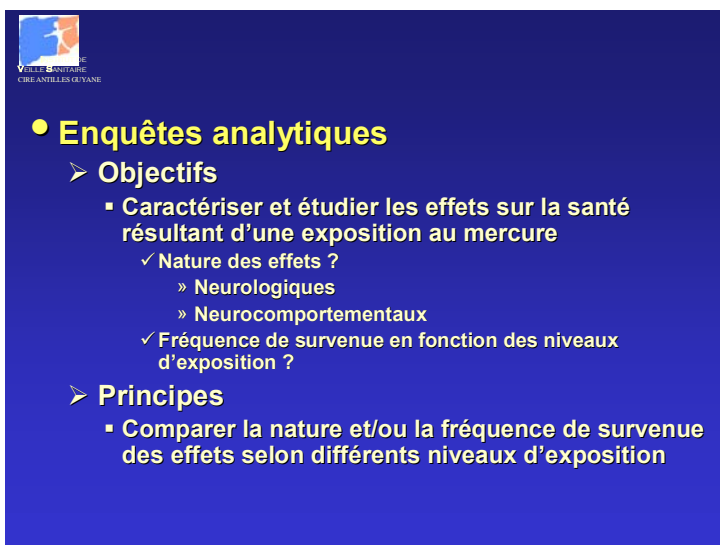
<sup>2</sup> microgramme par gramme :  $1\mu\text{g/g} = 1\text{g/kg} = 1$  partie par million (ppm)

Diapositive 2



Cette diapositive présente l'échelle des effets du mercure en fonction de la concentration mesurée dans les cheveux. Philippe Saviuc en a largement fait état dans sa présentation et il n'est pas utile de revenir sur cet aspect.


Diapositive 3



Le deuxième type d'enquête qui a été réalisé en Guyane est une enquête de type analytique dont le but était de caractériser des effets sur la santé résultant de l'exposition au mercure.

D'une part, on a cherché à décrire les troubles neurologiques susceptibles d'être observés dans les populations ainsi que les troubles neurocomportementaux, et d'autre part, on s'est efforcé de quantifier le risque, c'est à dire la fréquence de survenue de ces effets dans la population en fonction du niveau d'exposition observé dans cette même population.

Diapositive 4



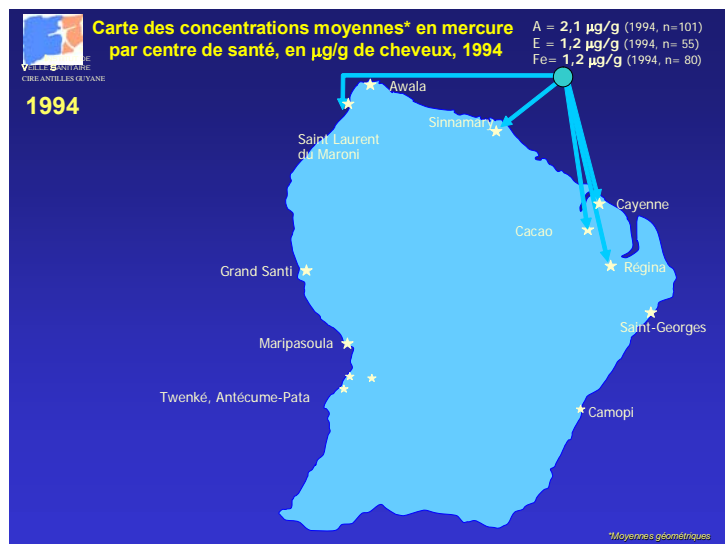
## Résultats des enquêtes d'exposition

- 1994
  - 1<sup>ère</sup> Étude d'exposition au Hg dans la population guyanaise
    - RNSP-Inserm-DGS (S. Cordier, C. Grasmick)
    - 500 personnes
      - ✓ Maroni (140), littoral (276) et Oyapock (84)
      - ✓ Adultes (n = 255) et enfants (136)
        - » Consultants des Centres de santé ou dispensaires
      - ✓ Femmes enceintes – maternité (n=109)

La première étude d'exposition a été réalisée sur l'ensemble de la population guyanaise en 1994. Il s'agit d'une étude menée par le réseau national de Santé Publique (devenu depuis l'Institut de Veille Sanitaire) qui a porté sur 500 personnes réparties sur l'ensemble du territoire de la Guyane. Parmi ces 500 personnes, 140 vivaient le long du Maroni, 276 sur le littoral et 84 sur l'Oyapock. Trois types de populations avaient été étudiées à l'époque : les adultes (255 personnes), les enfants (136 personnes) et les femmes enceintes qui étaient en maternité (109 personnes).

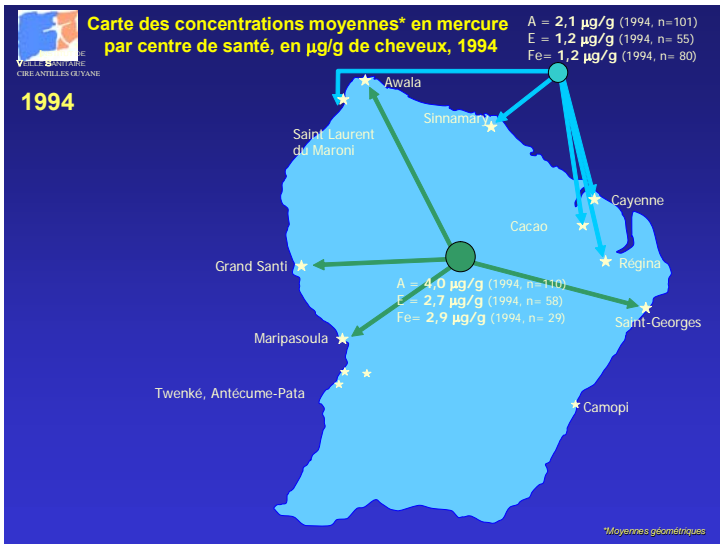
Cette étude a donc été réalisée en effectuant des prélèvements de cheveux et en soumettant à des questionnaires des personnes qui venaient consulter individuellement les centres de santé, dispensaires ou maternités. Il n'y avait pas de tirage au sort de population, ce qui peut poser un problème pour extrapoler les résultats à l'ensemble de la population.

Diapositive 5



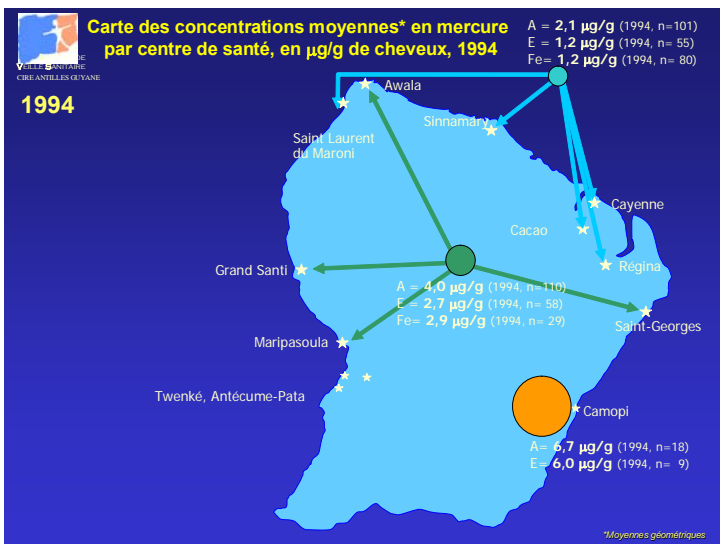
Pour les populations du littoral : St Laurent, Sinnamary, Regina, Cacao et Cayenne, les concentrations observées dans les populations adultes étaient en moyenne de 2µg/g de cheveux. Chez les enfants ces concentrations moyennes étaient de l'ordre de 1,2µg/g et chez les femmes enceintes les concentrations étaient également de 1,2µg/g.

Diapositive 6



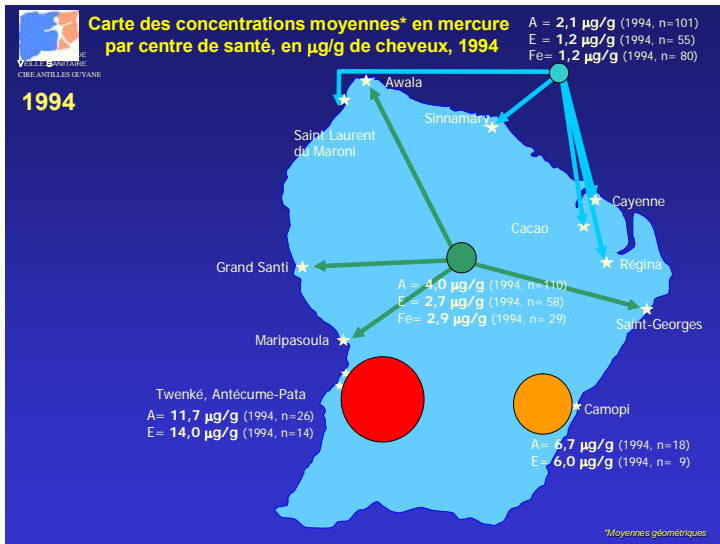
Lorsqu'on s'intéresse aux bourgs de Grand Santi, Maripasoula, Awala et St Georges, les concentrations observées chez les adultes étaient de l'ordre de 4µg/g ; chez les enfants de 2,7µg/g et chez les femmes enceintes de 2,9µg/g.

Diapositive 7



Pour la population étudiée résidant à Camopi, les concentrations étaient de 6,7µg/g chez les adultes (sachant que le nombre de personnes étudiées était très faible - 18 personnes). Les concentrations étaient de 6µg/g chez les enfants (seuls 9 enfants avaient participé à cette enquête).

Diapositive 8



Enfin, l'enquête s'était intéressée aux populations de Twenke et Antécume Pata. Pour les 26 personnes adultes, la concentration moyenne était de 11,7µg/g de cheveux. Chez les enfants elle atteignait 14µg/g de cheveux.

Diapositive 9

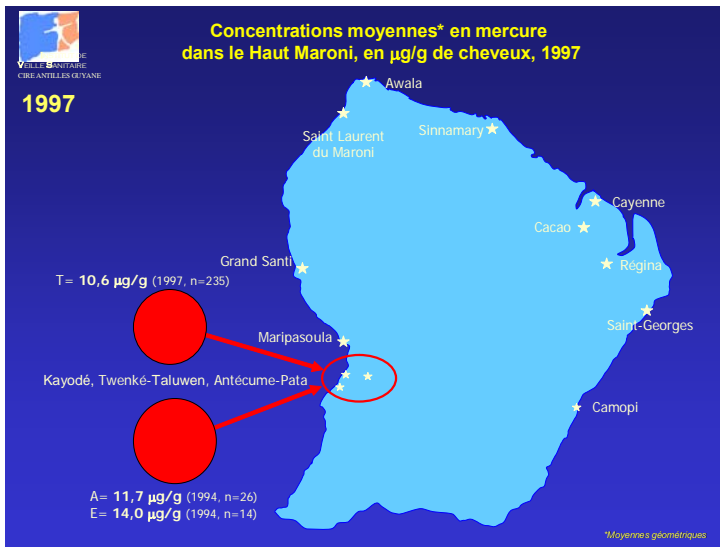
**Résultats des enquêtes d'exposition**

- **1997**
  - Étude d'exposition au Hg de la population amérindienne Wayana de Guyane
    - Couplée à une enquête alimentaire
    - RNSP (N. Fréry, E. Maillot, E. Deheeger)
      - ✓ 4 villages du Haut Maroni
        - » Kayodé, Twenké, Taluven, Antécume-Pata
      - ✓ Dosage du Hg
        - » 235 personnes (≈ 50% de la population)
      - ✓ Enquête alimentaire familiale
        - » Foyers volontaires, 165 personnes, 2 x 7 jours

En 1997, suite aux résultats de l'enquête de 1994 qui avait pointé de manière très nette une surexposition des populations amérindiennes du Haut Maroni, une étude d'exposition de cette population a été réalisée par le Réseau national de santé publique, couplée à une enquête alimentaire pour essayer de comprendre les déterminants de cette exposition.

Elle a été menée dans 4 villages du Haut Maroni : Kayode, Twenke, Taluen et Antécume Pata . Le dosage de mercure a été réalisé sur 235 personnes, soit pratiquement 50% de la population concernée, et une enquête alimentaire familiale a été menée auprès de 165 personnes volontaires en s'intéressant aux habitudes alimentaires sur une période d'une semaine.

Diapositive 10



Les résultats sont les suivants : en bas de la diapositive figurent les résultats de 1994 (qui portaient sur des effectifs faibles). L'enquête de 1997 qui portait sur 235 personnes montre que la moyenne d'imprégnation sur l'ensemble de la population était élevée et supérieure à la valeur de référence de 10µg/g puisqu'en moyenne la valeur observée était de 10,6µg/g de cheveux.

Diapositive 11

**Apports alimentaires de Hg**


- ✓ **Recommandations internationales**
  - » Méthyl-Hg < 200 µg / semaine
- ✓ **Poissons**
  - » Méthyl-Hg = 85 à 97% du Hg total
- ✓ **Adultes** **210 à 420 µg/j**
- ✓ **Enfants**
  - » 0 – 6 ans **21 à 105 µg/j**
  - » 10 – 15 ans **210 à 280 µg/j**
- ✓ **4 espèces** **72% du Hg consommé**
  - » Huluiwi, Aïmara, Mitala et Piraïe

Wi, Lowi, Huluiwi (Pseudoplatystoma fasciatum)      Aymara, Aimala (Hoplias ayмара)      Meloko fisi, Mitala (Ageniosus brevifilis)      Piray, Pene (Serrasalmus rhombus)

L'enquête alimentaire a permis de comparer les résultats aux recommandations internationales de l'époque ; les entrants en méthylmercure ne devant pas dépasser en moyenne 200µg/semaine. On a ainsi pu montrer que les adultes ingéraient 210 à 420µg de méthylmercure par semaine, ce qui est élevé. On a pu mettre en évidence aussi des niveaux d'ingestion élevés chez les enfants âgés de 0 à 6 ans et ceux âgés de 10 à 15 ans.

Cette enquête a montré que 4 espèces de poissons contribuaient pratiquement à ¾ des entrants alimentaires en méthylmercure. Il s'agissait de l'huluiwi, de l'aïwara, du mitala et du piraïe.

Diapositive 12



● 1998

➤ Risques neurotoxiques chez l'enfant liés à l'exposition au méthylmercure

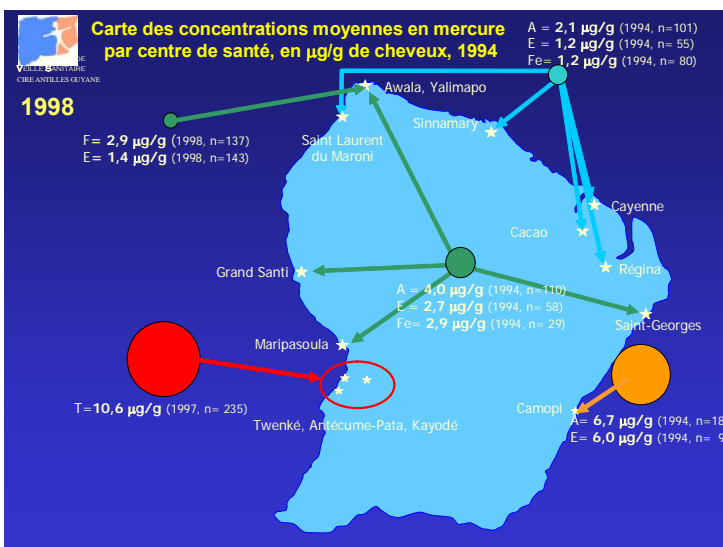
- RNSP (S. Cordier, M. Garel)
  - ✓ 3 zones
    - » Awala, Yalimapo
    - » Camopi
    - » Haut Maroni (Antécume-Pata, Kayodé, Elahé-Taluwen, Twenké)
  - ✓ Dosage du Hg
    - » Enfants (n = 359)
    - » Mères (339)

En 1998, une enquête analytique a été réalisée par l'INSERM<sup>3</sup>. Elle visait à étudier les risques neurotoxiques chez l'enfant liés à cette exposition au méthylmercure, en particulier sur le Haut Maroni.

A nouveau des prélèvements de cheveux ont été réalisés lors de cette enquête sur trois zones différentes : d'une part Awala Yalimapo, d'autre part Camopi et enfin le Haut Maroni sur Antecume Pata, Kayode, Taluen et Twenke.

A l'occasion de cette enquête, les dosages de mercure ont été réalisés sur 359 enfants et 339 mères.

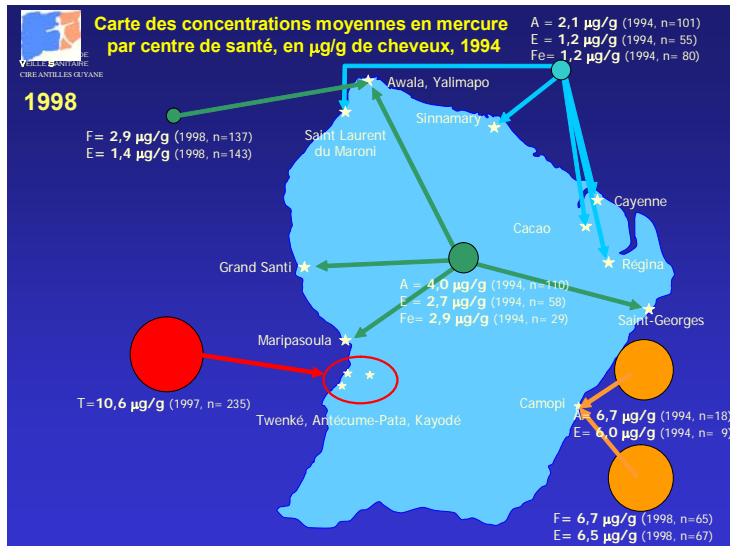
Diapositive 13



Cette enquête montre qu'à Awala, en 1998, les concentrations de mercure chez les femmes sont de 2,9 $\mu\text{g/g}$  en moyenne et chez les enfants de l'ordre de 1,4 $\mu\text{g/g}$ . Ces résultats montrent une certaine stabilité du niveau d'imprégnation entre 1994 et 1998.

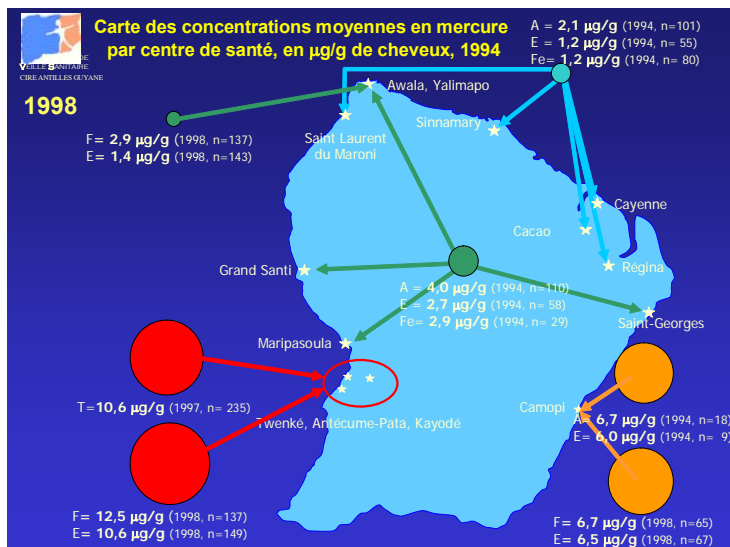
<sup>3</sup> Institut national de la santé et de la recherche médicale

Diapositive 14



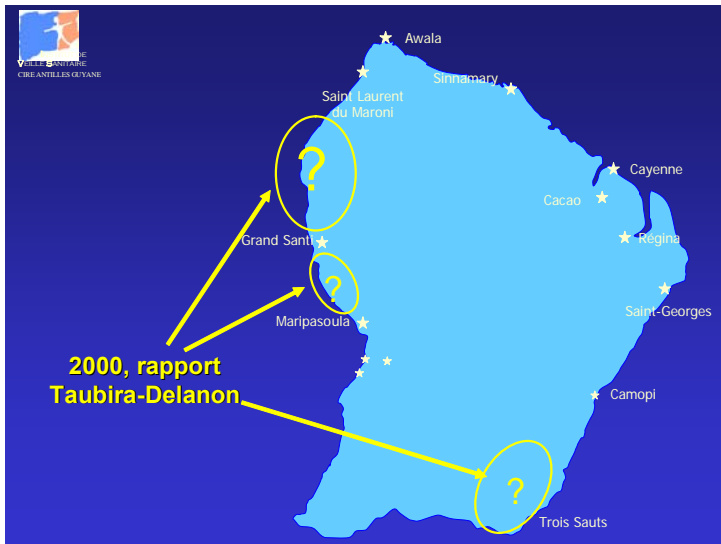
En ce qui concerne Camopi, en 1994 l'étude portait sur des effectifs très faibles. En 1998, environ 130 personnes ont été incluses dans l'étude. Les concentrations chez les femmes sont de l'ordre de 6,7µg/g ; chez les enfants elles sont de l'ordre de 6,5µg/g. Ces résultats confirment les résultats déjà acquis dans la région de Camopi.

Diapositive 15



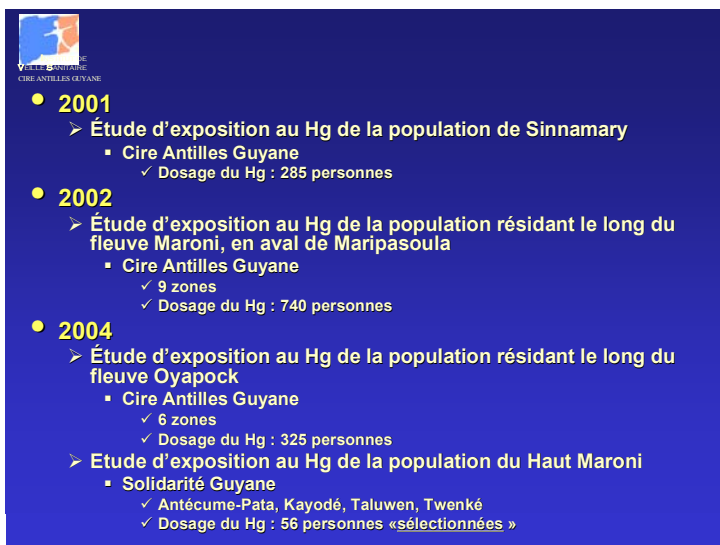
Enfin, sur le Maroni les concentrations relevées en 1998 chez les femmes étaient de l'ordre de 12,5µg/g et chez les enfants de 10,6µg/g. Là encore, cette étude confirme l'importance de l'imprégnation mercurielle dans les populations du Haut Maroni.

Diapositive 16



Le rapport Taubira-Delanon publié en 2000 soulignait la méconnaissance du niveau d'imprégnation des populations vivant à l'aval du Maroni en dehors des bourgs de Grand Santi et Maripasoula ainsi que sur le Haut Oyapock, en particulier à Trois Sauts. Pour combler ces lacunes, un nouveau cycle d'études a été démarré afin de compléter les connaissances de l'imprégnation de l'ensemble de la population guyanaise.

Diapositive 17



En 2002 une étude d'exposition a été réalisée pour toutes les populations du Maroni situées en aval de Maripasoula. Cette étude a porté sur 740 personnes réparties sur 9 zones d'étude.

En 2004, le dernier volet de ces enquêtes a été réalisé pour les populations vivant le long du fleuve Oyapock. Cette étude a porté sur 325 personnes et a concerné 6 zones le long de l'Oyapock.

Enfin on présentera aussi les résultats d'une étude d'exposition qui a été réalisée plus récemment, en 2004, par l'Association Solidarité Guyane qui a procédé à des prélèvements de cheveux chez 56 personnes résidant dans le haut Maroni, sachant que ces personnes n'ont pas fait l'objet d'un tirage au sort mais ont été sélectionnées de manière ciblée.

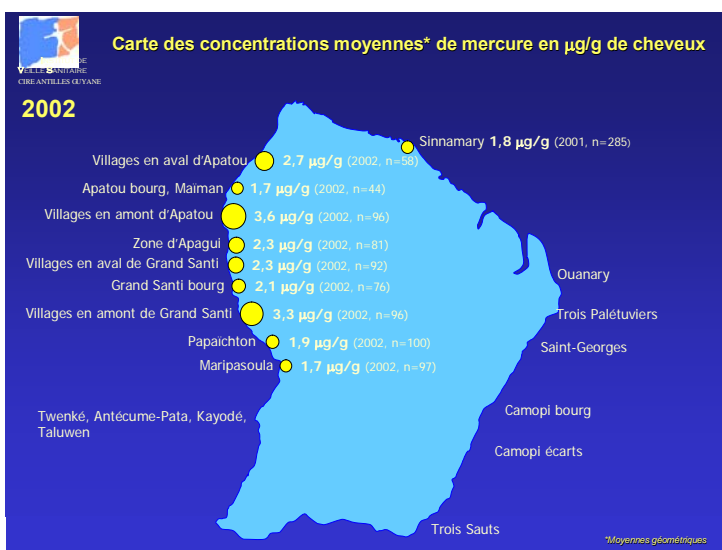
En 2001 l'étude a été réalisée sur la population de Sinnamary. Le barrage de Petit Saut constitue en effet une source de production importante de méthylmercure, et du fait de la contamination de la chaîne alimentaire la question était de savoir si la population de Sinnamary située en aval pouvait être exposée du fait de la consommation de poisson fortement contaminé.

Diapositive 18



La première étude de 2001 porte sur 285 personnes résidant à Sinnamary, et on observe que, bien que le barrage de Petit Saut puisse constituer une menace pour la santé des populations consommant les poissons en aval, le niveau moyen d'imprégnation de la population de Sinnamary reste faible. En effet, la majorité de cette population consomme plutôt des poissons d'embouchure que du poisson de fleuve, et les faibles niveaux de contamination de ces poissons ne se traduisent pas par des niveaux de contamination importants dans la population.

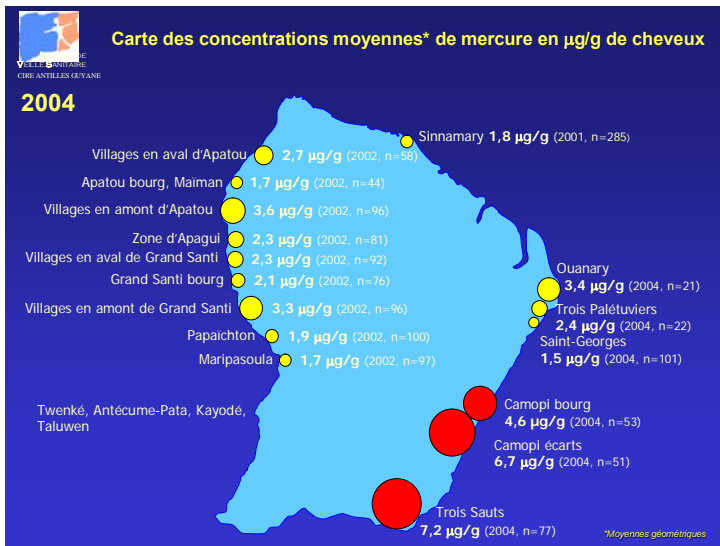
Diapositive 19



Pour les populations vivant en aval de Maripasoula sur le Maroni, les populations vivant dans les bourgs de Maripasoula, Papaïchton, Grand Santi et Apatou ont des niveaux d'imprégnation faibles, proches de 2µg/g, comparables à ce qui est observé pour les populations du littoral.

Par contre on peut noter que les populations qui vivent dans les écarts présentent des niveaux de contamination plus élevés, ce qui traduit probablement des habitudes alimentaires différentes et une plus grande dépendance de la consommation des poissons du fleuve du fait, notamment, d'une diversité alimentaire moindre que dans les bourgs.

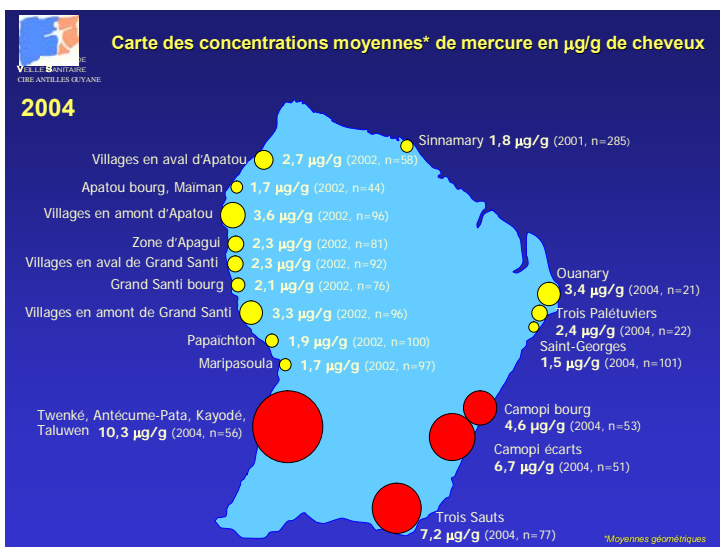
Diapositive 20



Pour ce qui concerne l'Oyapock, on peut voir qu'à St Georges en aval les niveaux sont très faibles, de l'ordre de 1,5µg/g. A Trois Palétuviers les résultats sont de l'ordre de 2µg/g. A Ouanary les habitudes de consommation de poisson sont plus importantes et on note des résultats un peu plus élevés. Par contre les résultats concernant le bourg de Camopi sont à 4,6µg/g et encore une fois on voit que les niveaux d'imprégnation sont plus élevés pour les populations qui vivent dans les écarts, puisque de 6,7µg/g.


Enfin à Trois Sauts, qui n'avait pas fait l'objet d'études jusqu'alors, on voit que le niveau d'imprégnation de la population est en moyenne de l'ordre de 7,2µg/g.

Diapositive 21



Sont présentés sur cette diapositive les résultats de Solidarité Guyane portant sur 56 prélèvements réalisés en 2004 chez des personnes choisies parce qu'elles pouvaient a priori témoigner d'un niveau d'imprégnation élevé. On voit que finalement entre 1994 et 2004 les niveaux d'imprégnation de la population paraissent stables.

Diapositive 22



- **Facteurs associés aux niveaux d'exposition**
  - 1994, 2001, 2002 et 2004
    - Sexe
      - ✓ Hommes > femmes
    - Age
      - ✓ Augmentation avec l'âge (linéaire)
    - Appartenance communautaire
      - ✓ Amérindiens > Noir marrons > Brésiliens > Autres
        - » Autres = créoles + métropolitains
    - Consommation de poisson +++
      - ✓ Fleuve > Mer ±
      - ✓ Gibier ±
      - ✓ Foie (poisson > gibier) ±
    - Zone


Ces études, au delà des prélèvements de cheveux, ont consisté également à recueillir des informations auprès des populations enquêtées en utilisant un questionnaire permettant d'explorer un certain nombre de caractéristiques socio-démographiques, et portant également sur les habitudes alimentaires. L'exploitation de ces données épidémiologiques complémentaires aux prélèvements de cheveux a pu montrer en général que les hommes avaient des niveaux d'imprégnation plus élevés que les femmes,

que les niveaux d'imprégnation augmentaient de manière proportionnelle avec l'âge, et que l'appartenance communautaire était directement reliée au niveau d'imprégnation (puisque les habitudes alimentaires sont elles mêmes reliées au niveau d'imprégnation). C'est ainsi que les concentrations sont plus importantes dans les communautés amérindiennes, comparées aux communautés noires-marrons, brésiliennes, ou autres communautés constituées par les créoles et les métropolitains.

Ces études ont montré de manière claire et sans aucune ambiguïté que c'est la consommation de poisson qui contribue à la dose, et que les poissons du fleuve sont ceux qui contribuent de manière très nette à ce niveau d'imprégnation, bien plus que la consommation de poisson de mer.

Le gibier, s'il a pu être relié à ce niveau d'imprégnation, n'est qu'un facteur contributif assez marginal, et on a pu par ailleurs montrer que la consommation de foie, en particulier de poisson des fleuves, était également un élément contributif du niveau d'imprégnation.


Diapositive 23



## II. Résultats de l'enquête analytique

L'enquête analytique qui a été réalisée en 1998 par une équipe RNSP-INSERM visait à caractériser, décrire et évaluer le risque de survenue de troubles neurotoxiques dans la population des enfants vivant en particulier dans le Haut Maroni.

Diapositive 24



● **1998**

➤ **Risques neurotoxiques chez l'enfant liés à l'exposition au méthylmercure**

- **RNSP (S. Cordier, M. Garel)**
  - ✓ 3 zones
    - » Awala
    - » Camopi
    - » Haut Maroni (Cayodé, Twenké, Elahé, Taluwen, Antécume-Pata)
  - ✓ Examens neurologiques et tests neurocomportementaux
    - » 9 mois à 6 ans (n = 248)
    - » 5 à 12 ans (n = 206)


Ce type d'étude vise à comparer la fréquence de troubles neurologiques dans des populations contrastées du point de vue de leurs niveaux d'exposition, et en l'occurrence trois niveaux d'exposition ont été pris en compte : des enfants d'Awala Yalimapo, dont le niveau était faible (inférieur à  $2\mu\text{g}$ ), des enfants de Camopi issus

d'une population au niveau de mercure intermédiaire de l'ordre de  $6\mu\text{g}$ , et des enfants vivant dans les communautés amérindiennes du Haut Maroni où l'on a vu que le niveau d'imprégnation était de l'ordre de  $12\mu\text{g}$ .

Pour ces enfants, un certain nombre d'examens neurologiques ont été menés à la recherche de signes cliniques. Ainsi, les enfants âgés de 9 mois à 6 ans, au nombre de 248, ont fait l'objet d'un examen clinique neurologique approprié à la recherche de perturbations en rapport avec une exposition au mercure.

Par ailleurs, des signes infra cliniques, c'est à dire non détectables à l'œil nu ou par un examen clinique effectué par un médecin, ont été recherchés dans un autre groupe d'enfants à partir de tests visant à explorer leur comportement en rapport avec leur développement neurologique. Ces tests ont concerné des enfants âgés de 5 à 12 ans, puisqu'il faut attendre que les enfants aient acquis un certain développement pour que les outils d'exploration comportementale puissent être utilisés.

Diapositive 25



➤ **Principaux résultats**

- **Troubles neurologiques**
  - ✓ Modérés
    - » Réflexes ostéo-tendineux accrus
    - » Troubles de la coordination (MI)
- **Atteintes intellectuelles**
  - ✓ Modérées
    - » Altérations des capacités de raisonnement
    - » Altération des capacités d'organisation visuospatiale
- **Problèmes sanitaires importants**
  - ✓ Paludisme
  - ✓ Suivi insuffisant des grossesses et accouchements
  - ✓ Alcoolisme

Les principaux résultats ont montré l'existence de troubles neurologiques dans les populations amérindiennes du Haut Maroni. On n'a pas observé de troubles cliniques, mais on a pu mettre en évidence au moyen des tests une altération des réflexes ostéotendineux chez des

enfants ainsi que des troubles de coordination motrice, en particulier au niveau des membres inférieurs.

On a mis en évidence également des atteintes intellectuelles, modérées, puisqu'il a fallu des tests relativement puissants pour pouvoir les observer. Néanmoins ces tests ont permis d'objectiver la réalité, d'une part d'une altération de la capacité de raisonnement de ces enfants et d'autre part, d'altérations de la capacité d'organisation visuo-spatiale, c'est à dire des altérations du champ visuel.

A l'occasion de ces enquêtes, a pu être mis en évidence, ainsi qu'il a été rappelé en introduction, qu'il existe d'autres problèmes sanitaires majeurs, en particulier un suivi insuffisant des grossesses et accouchements, une fréquence élevée du paludisme et un problème d'alcoolisme.

Diapositive 26




## Conclusion

- **Un problème sanitaire circonscrit géographiquement**
  - Haut Maroni et Haut Oyapock
- **Des populations spécifiquement touchées**
  - Amérindiens
    - Wayana
    - Wayampi et Emerillon
- **Des populations à risque d'exposition**
  - Populations isolées des écarts
  - Populations socio-économiquement défavorisées

En conclusion il ressort de l'ensemble de ces études réalisées en Guyane sur une période de 10 ans qu'il existe un problème de santé publique lié au mercure en Guyane, essentiellement localisé dans le Haut Maroni et le Haut Oyapock.

Diapositive 27



- **Une cause majeure, bien identifiée**
  - La consommation de poisson de fleuve
    - Prédateurs
  - Faible diversité alimentaire
- **Des niveaux d'imprégnation « infra cliniques » et « stables » dans le temps**
  - Une bonne raison pour agir
- **Un sous-groupe à risque**
  - Le fœtus et le nouveau né
- **Une prévention ciblée**
  - En priorité chez les femmes enceintes
    - A adapter selon les communautés
    - A intégrer aux actions de PMI

La cause majeure est bien identifiée, c'est la consommation de poisson du fleuve et en particulier des prédateurs, et c'est un problème qui est rendu plus aigu et important dans les zones où on observe une faible diversité alimentaire.

Sur le plan des effets sur la santé, les niveaux d'imprégnation observés sont ceux qui conduisent à des effets infracliniques, et le niveau moyen d'imprégnation semble stable dans le temps, ce qui constitue une raison

A l'évidence, des populations sont spécifiquement touchées, et ce sont les populations amérindiennes. Mais par ailleurs, d'autres populations sont à risque d'exposition. On a pu voir que les populations qui vivent isolées dans les écarts avaient des niveaux d'imprégnation plus importants que la population du littoral, et on a pu mettre en évidence en analysant plus finement les données, notamment au cours de l'enquête réalisée à Sinnamary, que parmi les populations socio-économiquement défavorisées, dont les ressources économiques sont faibles, tous ceux qui avaient recours à une alimentation fréquente et importante de poissons du fleuve pouvaient avoir également des niveaux d'imprégnation élevés.

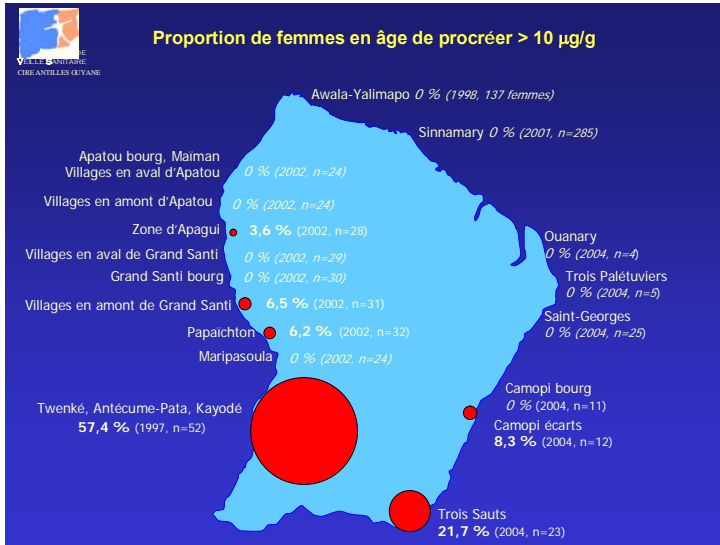
Si le problème en Guyane concerne avant tout les populations amérindiennes, c'est aussi les conditions économiques qui peuvent faire que le problème concerne quelques individus dans certaines zones géographiques.

supplémentaire pour agir maintenant : il ne s'agit pas d'attendre plus longtemps les conséquences d'une exposition chronique et durable. C'est justement parce que les niveaux actuels sont encore relativement faibles qu'il faut agir dès maintenant pour éviter la survenue de problèmes plus importants.

Les connaissances scientifiques montrent clairement que le groupe à risque est le fœtus et le nouveau-né, parce que c'est au moment de la maturation de l'appareil neurologique que l'exposition au méthylmercure est la plus dangereuse pour la santé. Donc la prévention doit porter essentiellement chez les femmes enceintes puisque c'est l'exposition au cours de la grossesse qui va constituer un facteur de risque majeur pour le développement neurologique de l'enfant à naître.

Cette prévention ciblée doit évidemment s'adapter selon les communautés et avec leur participation, et doit s'intégrer dans une politique plus large de protection maternelle et infantile.

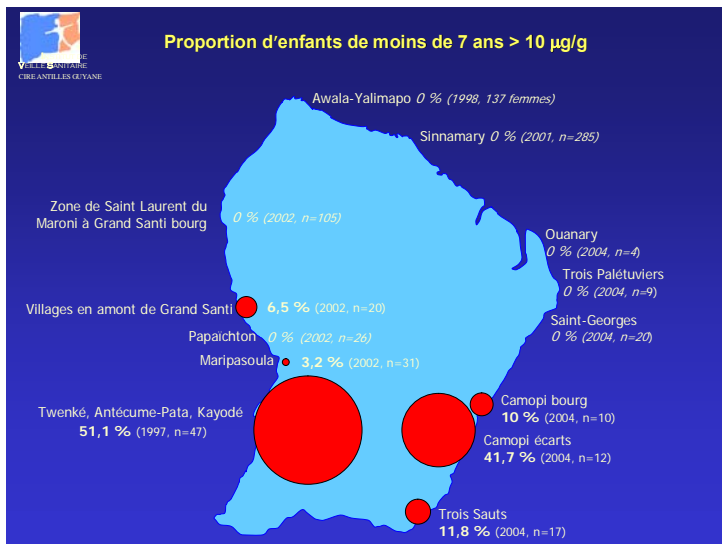
Diapositive 28



Si l'on retient le principe de cibler la prévention sur les femmes enceintes, les données nous montrent très bien là où il faut agir vite et fort. En effet, si l'on considère la proportion des femmes en âge de procréer qui ont des niveaux d'imprégnation biologique supérieurs à 10µg/g de cheveux, c'est d'abord dans le Haut Maroni où presque 60% des femmes en 1997 présentaient un niveau d'imprégnation supérieur à 10µg/g qu'il faut agir en priorité, puis à Trois Sauts où plus de 20% des femmes en 2004 présentaient des niveaux d'imprégnation supérieurs à 10µg/g.


Il ne faut pas oublier également la population des écarts, notamment de Camopi où environ 8% des femmes ont des niveaux supérieurs à 10µg/g, à Papaïchton, ou encore les écarts en amont de Grand Santi ou du bourg d'Apatou.

Diapositive 29



Ces priorités sont confortées par la proportion d'enfants de moins de 7ans qui présentent des niveaux d'imprégnation supérieurs à 10µg/g : 1 enfant sur 2 dans le Haut Maroni présente des niveaux d'imprégnation trop élevés ; dans la population des écarts de Camopi 40% des enfants sont également à un niveau dépassant 10µg/g, et presque 12% à Trois Sauts.

Diapositive 30



## Perspectives

- **Actualisation concernant les niveaux d'exposition dans la population du Haut Maroni**
  - Du 19 au 25 juin
- **Étude sur les malformations congénitales dans le Haut Maroni**
  - Du 19 au 25 Juin
- **Poursuite des études sur la contamination des poissons des fleuves**
  - Programme CNRS
    - Préciser les recommandations alimentaires aux femmes enceintes et aux jeunes enfants

Quelques perspectives :

Le cycle des études d'imprégnation mercurielle arrive à son terme, une dernière étude démarrant du 19 au 25 juin 2005 pour actualiser les résultats sur le Haut Maroni. En effet, on veut savoir si l'information faite aux populations en 1999 a modifié les niveaux d'imprégnation par une modification des comportements alimentaires, ce que ne laissent pas présager les résultats acquis en 2004 par Solidarité Guyane.

Une enquête va être menée au cours de cette même période pour décrire et quantifier les malformations congénitales dans le Haut Maroni. Aujourd'hui, les

connaissances scientifiques dont on dispose ainsi que les niveaux d'exposition observés, en particulier dans le Haut Maroni, ne sont pas compatibles avec le fait qu'il puisse exister des malformations congénitales dans ces populations amérindiennes.

Cependant, des rumeurs circulent et sont véhiculées par un certain nombre de média, et cela génère au sein de la population et en particulier des femmes des craintes qui sont tout à fait légitimes. Pour sortir de ces rumeurs et de ces affirmations, nous avons décidé de nous rendre dans cette région du Haut Maroni pour faire une enquête fine et précise, afin de faire un diagnostic de la situation des malformations dans cette partie du fleuve, de façon à apporter à la population concernée, et en particulier aux femmes, des réponses scientifiquement fondées sur l'existence ou pas de malformations congénitales dans cette région ; et si oui quelles peuvent être les causes en rapport avec ces malformations.

Par ailleurs, un certain nombre d'études se poursuivent actuellement qui sont menées en particulier dans le cadre du programme du CNRS et qui visent à documenter précisément le niveau d'imprégnation des poissons, de manière à pouvoir élaborer des recommandations rationnelles et efficaces pour les femmes enceintes et les jeunes enfants.

Diapositive 31



## Remerciements

- **Aux institutions collaboratrices**
  - Conseil général
  - Les Armées
  - Les municipalités
  - L'Institut de formation aux soins infirmiers de Guyane
- **Aux enquêteurs**
- **Aux populations**
- **Aux financeurs**
  - DGS-DSDS, InVS-Cire

Je termine ma présentation en remerciant toutes les parties présentes qui ont contribué à ces études pendant ces dix années. En particulier, le Conseil Général, les armées, les municipalités, l'Institut de Formation en soins Infirmiers de Guyane qui ont apporté des moyens opérationnels, humains et logistiques dans l'organisation de ces études, et tous les enquêteurs de ces institutions ainsi que la DSDS qui a piloté la mise en œuvre logistique de toutes ces enquêtes ; bien sûr les populations concernées qui ont toujours accueilli les enquêteurs avec une grande ouverture d'esprit et beaucoup de collaboration, et enfin les financeurs qui ont permis que ces études soient réalisées.

### *Débat suite à cette intervention :*

#### **Jocelyne Heder-Mormont, adjointe au maire de Cayenne, Pdte de l'ORA<sup>4</sup> :**

J'aimerais savoir pourquoi l'Observatoire régional de la santé de Guyane n'a pas été convié à ces travaux, ainsi que l'association des médecins libéraux, puisqu'ils reçoivent des patients avec lesquels des observations auraient été intéressantes ?

#### **Anne Linstrand, médecin chef de PMI :**

Dans ces études des Seychelles et aussi celle de 1998 ici en Guyane, vous avez parlé de troubles neurologiques ciblés par des tests, mais vous n'avez pas donné le nombre d'enfants atteints de ces troubles parmi tous ceux qui ont été inclus dans ces études.

Deuxièmement, est-ce que vous avez vu dans ces études Seychelles et Féroé un taux d'atteinte différent suivant que l'enfant est allaité ou non ?

#### **Jacques Cartiaux :**

Pour les deux questions posées précédemment, sur l'URML<sup>5</sup>, la réponse est simple : dans les zones où se sont passées les enquêtes d'imprégnation, que l'on parle du haut Oyapock ou du haut Maroni, la médecine de ville n'est pas représentée. Loin de nous l'idée d'écarter les médecins libéraux, mais le

<sup>4</sup> Office régional de l'air

<sup>5</sup> Union régionale de médecins libéraux de Guyane

fait est que ce sont des partenaires qui ne sont pas représentés dans les zones dont on parle. Sur la question relative à l'association de l'Observatoire régional de la santé, la réponse sera donnée sans ambages : l'ORSG n'a pas la capacité de réaliser en Guyane des études scientifiques du type de celles qui ont été conduites par l'InVS.

**Philippe Quénel :**

On ne peut pas comparer directement les résultats de l'enquête menée en Guyane et de celles menées aux Seychelles et aux îles Féroé, d'une part parce que l'enquête des Féroé est une enquête de cohorte qui étudie longitudinalement les enfants et leur développement, alors que l'enquête qui a été menée en Guyane en 1998, était une enquête de prévalence, c'est-à-dire qu'à un moment donné on mesure le niveau d'imprégnation dans la population des enfants, et on compare la fréquence de survenue des troubles dans des populations dont la prévalence d'exposition est différente. Pour les Seychelles je laisse la parole à Philippe Saviuc, pour ce qui concerne les niveaux et la prévalence des effets en Guyane, on a trouvé des altérations neurologiques avec les tests utilisés, uniquement chez les enfants qui résidaient dans le haut Maroni. Il n'y a pas eu de tels effets observés sur Camopi ni sur Awala-Yalimapo. La fréquence observée de ces effets était de l'ordre de 25%, (de mémoire, mais ce chiffre sera confirmé quand j'aurai pu consulter les résultats de l'étude).

**Jocelyne Heder-Mormont :** (question inaudible suite au non fonctionnement du micro)

La question est relative à la participation des médecins de ville aux études épidémiologiques

**Philippe Quénel :**

Je donnerai des éléments de réponse sans entrer dans un débat institutionnel. Comme cela a été montré sur la plupart des enquêtes, du fait des niveaux d'imprégnation rencontrés, notamment pour les zones les plus exposées que sont le haut Maroni et le haut Oyapock, les études épidémiologiques ne peuvent pas se baser sur un examen clinique médical, mais elles doivent reposer sur des mesures biologiques et sur des tests neuropsychologiques et comportementaux extrêmement fins qui sont des outils épidémiologiques, et qui ne sont pas des outils utilisés en médecine de ville ou à l'hôpital. Les acteurs réalisant ces études ne sont pas au premier chef des cliniciens. Par contre pour l'étude qui va débiter la semaine prochaine, pour faire le point des malformations congénitales sur le haut Maroni, c'est l'ensemble des spécialistes en gynécologie et pédiatrie, de Cayenne, Kourou et Saint Laurent qui ont été mobilisés au sein d'un comité d'experts pour la réalisation du protocole, et un certain nombre de pédiatres du centre hospitalier de Cayenne vont participer à la mission des épidémiologistes pour faire le point sur cette question. Donc, là encore, il n'y a pas exclusion du corps médical guyanais pour la réalisation de telles études, il y a participation de ces professionnels lorsque cela est pertinent.

**Luc Germain :**

Je rappellerai seulement l'intervention de Mme Védrine qui avait dit ce matin qu'elle avait observé un clivage institutionnel et qu'elle souhaitait la mise en convergence de tous les acteurs.

**Philippe Saviuc :**

Je vais tenter de réunir dans ma réponse trois questions posées. Pour ce qui concerne les effets infracliniques, cela veut dire qu'un médecin examinant ou faisant passer un test à un malade isolé ne pourra pas aboutir à une conclusion. Il faut un continuum, c'est à dire une relation dose-réponse où on

---

tend à montrer que plus le taux de mercure monte, plus le résultat aux tests va être perturbé. Cet effet infra-clinique, je ne l'avais sans doute pas encore assez explicité.

Pour répondre à la deuxième partie de la question, aucune relation dose-réponse n'a été montrée aux îles Seychelles. C'est une étude qui a posé un certain nombre de problèmes d'interprétation, et en croisant ces deux grandes études on arrive à comprendre pourquoi elles sont discordantes quant à leurs conclusions.

Pour les Féroé, il n'est pas possible de dire : « il y a tel taux de normaux, tel taux d'anormaux », puisqu'on est dans ce continuum montrant que plus le taux de méthylmercure augmente, plus le résultat du test est altéré. On est donc gêné parce qu'on ne peut classer un individu isolé, et c'est pourquoi il faut réaliser des études avec un grand effectif, et donc des études populationnelles.

### **Jean-Aubéric Charles, secrétaire général de la FOAG<sup>1</sup> :**

Je voudrais exprimer aujourd'hui le sentiment de la population qui est totalement impliquée, ne serait-ce que d'un point de vue géographique à travers ces études, et il faut bien comprendre les effets psychologiques que cela peut engendrer. Je voudrais féliciter ceux qui ont réalisé ces études, mais leur demander ce qui sera fait des résultats d'enquête, car si les réclamations des populations ont été effectuées de longue date, elles sont encore à ce jour confrontées à des études. Il faudrait être clair pour répondre aux exigences de la population, confrontée à un isolement géographique et des conditions d'existence particulières qu'il faut prendre en compte. Que vont donc rapporter les études réalisées ?

Il faut en tout cas reformuler tout cela dans un langage moins scientifique.

### **Jacques Cartiaux :**

C'est l'objet même de cette journée d'information et plus encore des ateliers des deux journées qui suivent d'associer pleinement les populations concernées par le fait mercuriel aux choix de gestion du risque maintenant que celui-ci a été bien évalué.

### **Dr. Politur :**

En 1992, les médecins libéraux avaient été sensibilisés par le problème du mercure et avaient demandé des comptes à la DDASS de l'époque. On avait tenu compte de ce qu'on connaissait et nous avons trouvé que le problème était ignoré. Il y a des travaux remarquables qui ont été faits en l'absence de participation de l'ORSG et des médecins libéraux, je pense que c'est parce qu'on ne savait pas sur quoi on allait tomber. Et je pense que dans les années 90 – 95 on avait encore des arrières pensées, et on n'avait aucune donnée. Maintenant on a des données et on agit aussi autrement, et j'espère que les libéraux seront désormais associés à ces travaux.

Par contre je serais intéressé de savoir les taux rencontrés dans les communautés de pêcheurs de Martinique ou de Guadeloupe, parce qu'on a parlé de taux élevés de contamination du thon, et ce serait intéressant de comparer avec les pêcheurs guyanais.

### **Eric Godard :**

A ma connaissance, sur les Antilles, aucune étude d'imprégnation des populations n'a été faite. Mais les prédateurs peuvent contenir de forts taux de mercure comme partout dans le monde puisque le méthylmercure semble avoir contaminé l'ensemble des poissons prédateurs sur la planète.

---

<sup>1</sup> Fédération des organisations autochtones de Guyane

**Pierre Rey :**

A t-on associé les pseudo résultats des analyses au mode de vie de tous les endroits étudiés avec le mode de vie historique des populations dans le site ? Je pense que tout cela a en effet des relations. Tout à l'heure on a vu malheureusement que la communauté amérindienne était la plus touchée, mais n'y a-t-il pas d'autres populations en danger ? Je me suis laissé dire par des amis scientifiques que la communauté Hmong avait des taux de cancer très élevés, est-ce qu'il y aura des études faites là dessus, de même au sujet des conséquences des tirs du centre spatial qui affectent la région de Sinnamary ?

**Eric Godard :**

Je ne pourrai répondre sur les dernières questions qui s'éloignent du sujet du mercure. En ce qui concerne la relation entre la contamination et la consommation, c'est évident que plus on consomme du poisson, plus le risque d'être exposé existe. Pour le cas de Ouanary, il n'est pas impossible que l'on y consomme plus de poisson qu'à Maripasoula et Papaïchton. C'est le produit de la concentration du mercure dans le poisson par la consommation qui vous donne une résultante qui explique le niveau d'imprégnation de l'homme. Et à Ouanary, même si les poissons sont faiblement contaminés, si on en consomme beaucoup, et beaucoup plus qu'à Maripasoula ou Papaïchton, cela peut expliquer que les niveaux d'imprégnation soient plus élevés. Ouanary fait partie de ces zones un peu isolées, comme les écarts d'Apatou, les écarts de Grand Santi, les écarts de Camopi ; et on y a trouvé que les populations étaient plus fortement contaminées que dans les bourgs où elles ont accès à une alimentation plus diversifiée. Autrement les données d'imprégnation ne permettent pas de retracer l'histoire, il s'agit de données à un moment précis qui sont le reflet d'une exposition récente.

**Pierre Rey :**

Je fais partie de ceux qui travaillent avec le mercure. J'ai entendu au moins 6 ou 7 fois prononcer le mot "orpaillage". Je demande aux environnementalistes s'ils ne se servent pas un peu de toutes ces pseudo-analyses pour éliminer une profession? Il y a du mercure dans le thon, en méditerranée et aussi aux Antilles, alors ne se sert-on pas des orpailleurs comme boucs émissaires? L'orpaillage n'a repris que dans les années 90 après une longue période d'arrêt, en a-t-on tenu compte?

**Eric Godard :**

Les données ne reconstituent pas l'histoire, elles ne permettent pas d'identifier l'origine du mercure, elles reflètent l'état de contamination d'une population à un moment donné. Alain Boudou vous répondra en détail cet après-midi sur l'origine du mercure. Je voudrais réagir par rapport à ce que vous appelez des pseudo-résultats : jusqu'ou faudra t-il aller pour vous convaincre que dans ces résultats, on ne donne que des faits, des vérités, a savoir qu'il y a eu des prélèvements, des analyses faites dans des laboratoires compétents, et que ce sont des résultats qui sont ensuite moyennés, décortiqués statistiquement et présentés de cette façon. Tout cela a été fait honnêtement par des laboratoires qui constituent des références et respectent des procédures de qualité, mais cela paraît en effet difficile de vous en convaincre.

**Luc Germain :**

Nous pourrons revenir cet après midi sur les données historiques et sociologiques