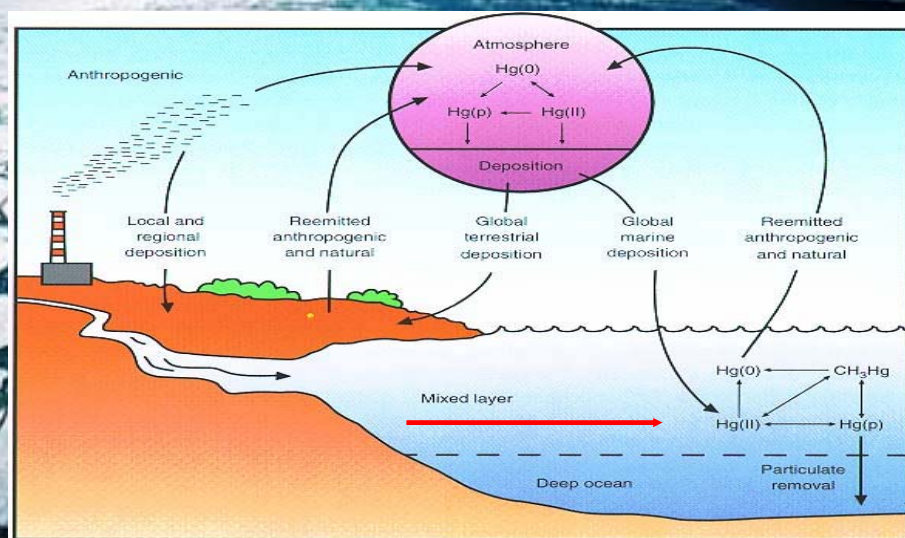


# Le cas du mercure

Eric Dewailly  
INSPQ/Université Laval

## Cycle du mercure



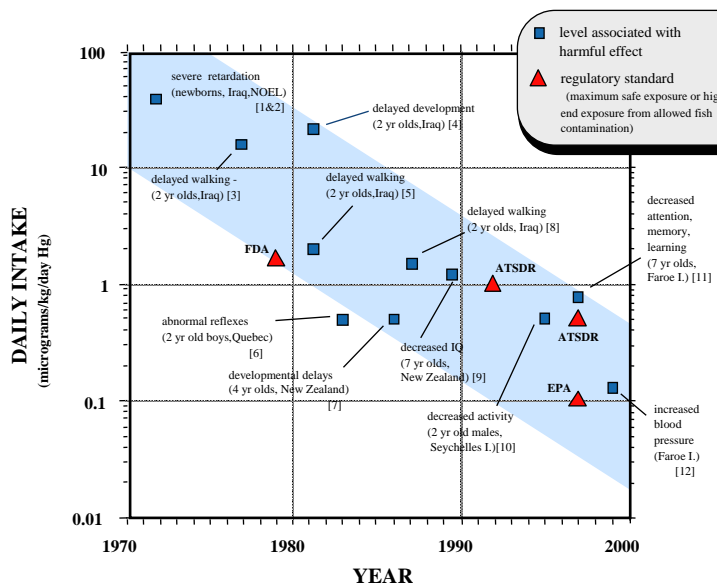
Cette présentation a été effectuée le 1er décembre 2004, au cours de la journée « Les valeurs toxicologiques de référence en santé environnementale et en santé au travail : les comprendre, les appliquer » dans le cadre des Journées annuelles de santé publique (JASP) 2004. L'ensemble des présentations est disponible sur le site Web des JASP, à l'adresse <http://www.inspq.qc.ca/jasp/archives/>.

## Historique de la toxicité du mercure

- 1940s: Maladie du travail
- 1950/1960s: Maladie de Minamata
- 1970s: Autres intoxications aiguës
- 1990s: Toxicité insidieuse



## Toujours plus bas...



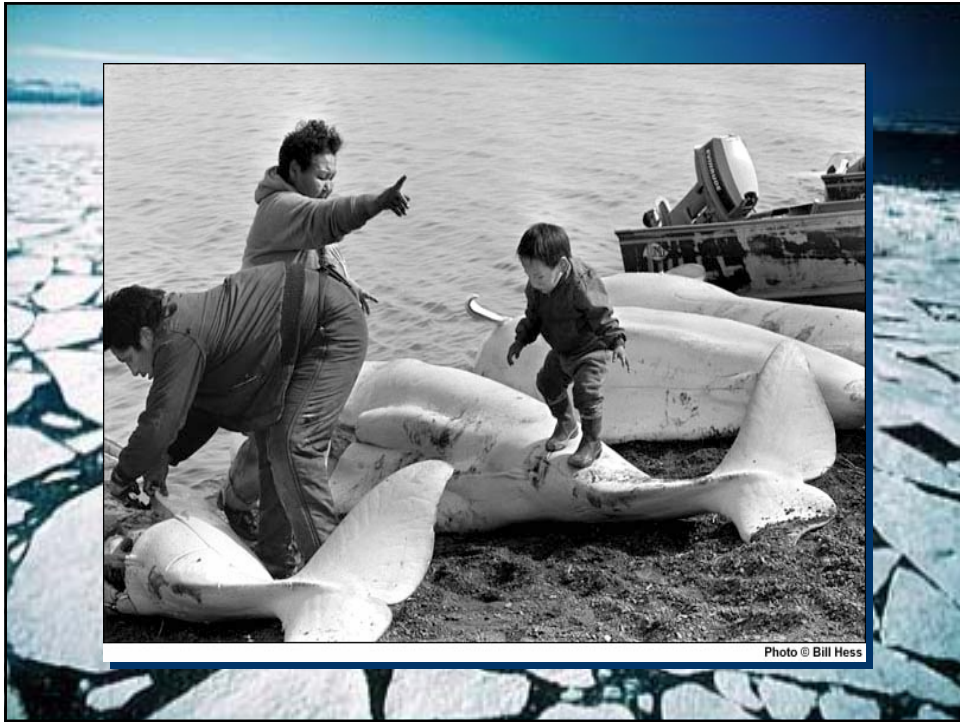
(IHW.A.05.a.c)

Cette présentation a été effectuée le 1er décembre 2004, au cours de la journée « Les valeurs toxicologiques de référence en santé environnementale et en santé au travail : les comprendre, les appliquer » dans le cadre des Journées annuelles de santé publique (JASP) 2004. L'ensemble des présentations est disponible sur le site Web des JASP, à l'adresse <http://www.inspq.qc.ca/jasp/archives/>.

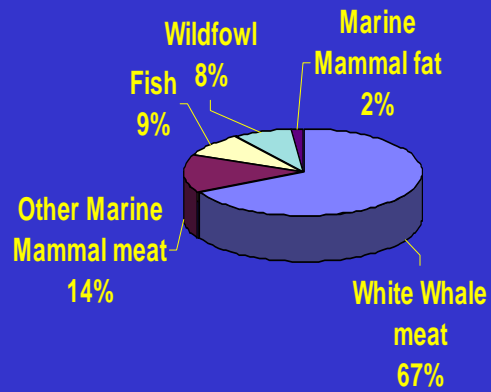
## Le méthylmercure: Niveaux moyens dans les cheveux

- ◆ Niveau très bas dans la population générale du Québec: 0.1 ppm (USA 0.12 ppm NHANES)
- ◆ Niveau bas chez les pêcheurs sportifs du Lac St Pierre et ceux du Lac St François: 0.5 ppm
- ◆ Niveau moyen sur la Basse Côte Nord: 1.35 ppm
- ◆ Niveau élevé chez les Cris: 2-3 ppm
- ◆ Niveau très élevé chez les Inuits: 7-8 ppm



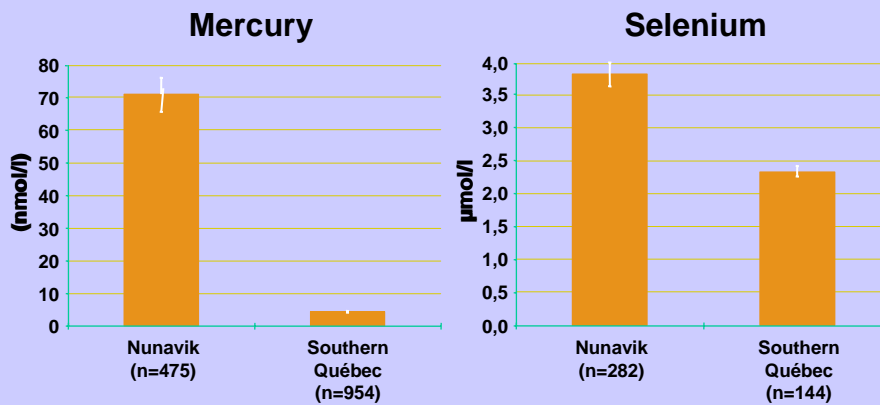


### Contribution of Traditional Foods to Mercury Intake among the Inuit of Nunavik





## Nunavik cord blood study 1993-1996



## Concentrations en mercure dans les milieux biologiques

(Muckle et al, Environ Health Perspect. 2002)

**Table 2.** Concentrations of mercury in blood and hair.

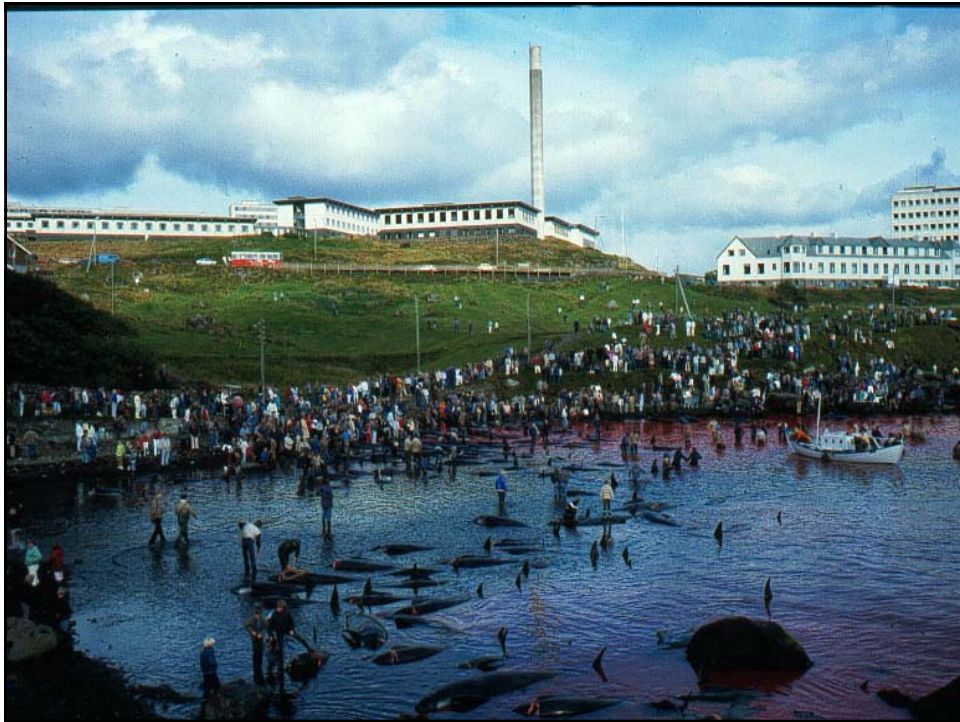
Mercury concentrations	No.	Arithmetic mean	Geometric mean	SD	Range	IQR
Cord blood (µg/L)	95	22.7	18.5	0.4	2.8-97.0	12.0-27.2
Maternal blood (µg/L)	130	12.6	10.4	0.4	2.6-44.2	6.6-17.0
Maternal hair (µg/g) <sup>a</sup>	123	4.5	3.7	1.9	0.3-14.0	2.5-6.2
Maternal hair, first trimester (µg/g)	124	4.4	3.5	2.0	0.2-18.5	2.2-6.1
Maternal hair, second trimester (µg/g)	124	4.6	3.6	2.1	0.4-16.3	2.3-6.6
Maternal hair, third trimester (µg/g)	125	4.4	3.7	1.9	0.3-12.8	2.4-6.0

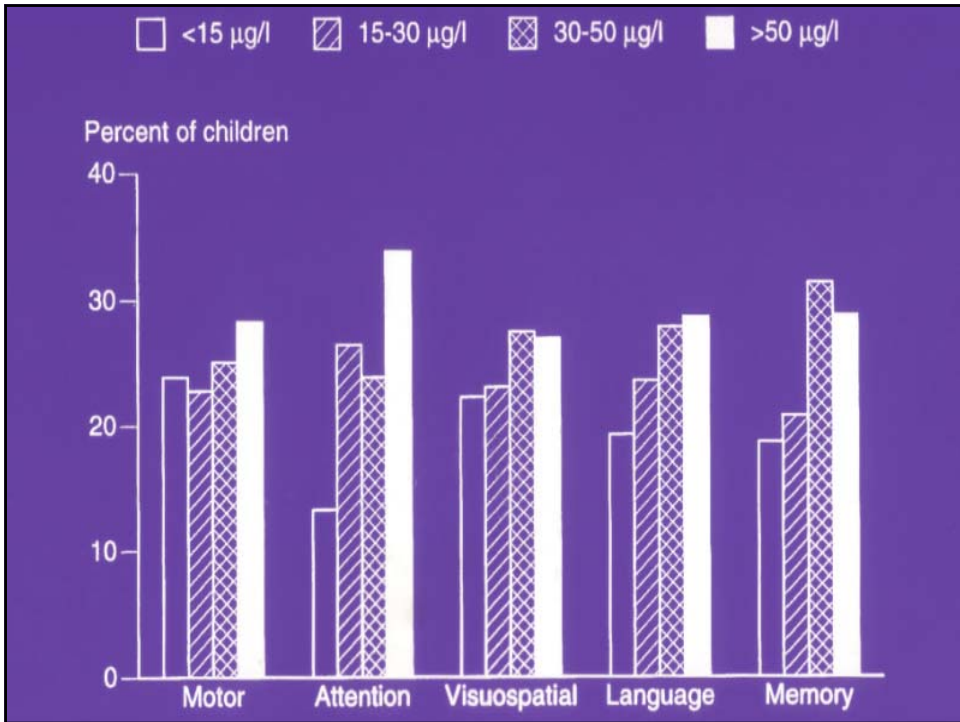
<sup>a</sup>Average of concentrations found at first, second, and third trimesters of pregnancy.

# Résultats des études sur le mercure et le développement de l'enfant

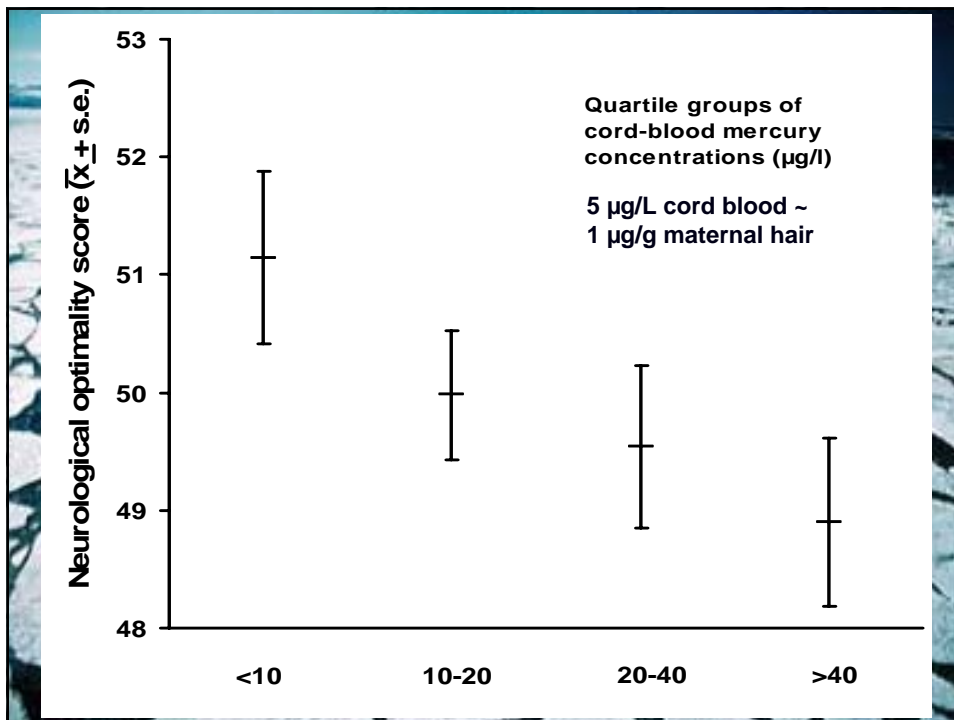
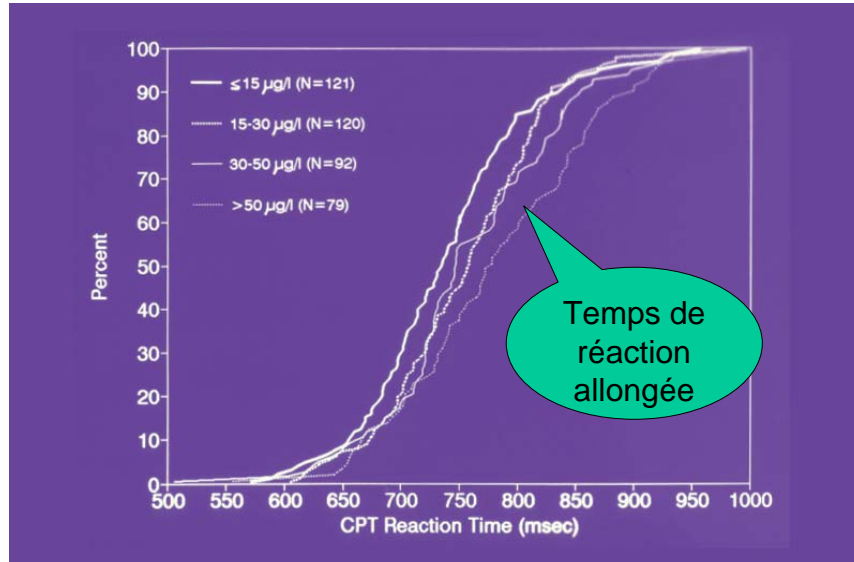
	New Zealand	Seychelles Pilot	Seychelles Main	Faroe Islands First	Nunavik
<b>Cognitive function</b>					
Mental development (MDI-BSID)			-		-
General IQ (Full WISC-R or MSCA)	+	-	-		
Language (PLS, TLD, BNT)	+	+	-	+	
Attention (CPT, WISC-R Digit Span; A-not-B)				+	+
Memory (FT, CVLT, BVM)			-	+	-
Visuo-spatial abilities (WISC-R Similarities + & Block designs, copy of BVM, visual-spatial of MSCA)				+	
Behavioral (IBR-BDIS)	-		+		-
Mood states (NAPMS)				-	

BSID: Bayley Scales of Infant Development; WISC-R: Weschler Intelligence Screening Test-Revised; MSCA: McCarthy Scales of Children's Abilities; PLS: Preschool Language Scale; TLD: Test of Language Development; BNT: Boston Naming Tests; CPT: Continuous Performance Test; A-not-B: A-not-B Test of executive function; CVLT: California Verbal Learning Test; BVM: Bender Visual Motor Gestalt Tests; FT: Fagan Test of Infant Intelligence; NAPMS: Nonverbal Analogue Profile of Mood States.





## Temps de réaction (7ans)





## Contradictions dans les études épidémiologiques

- Seychelles: pas d'effets, même résultats publiés le 16 mai 2003.
- Féroé: LOAEL à 58 microg/l correspond à 12-15 ppm dans les cheveux

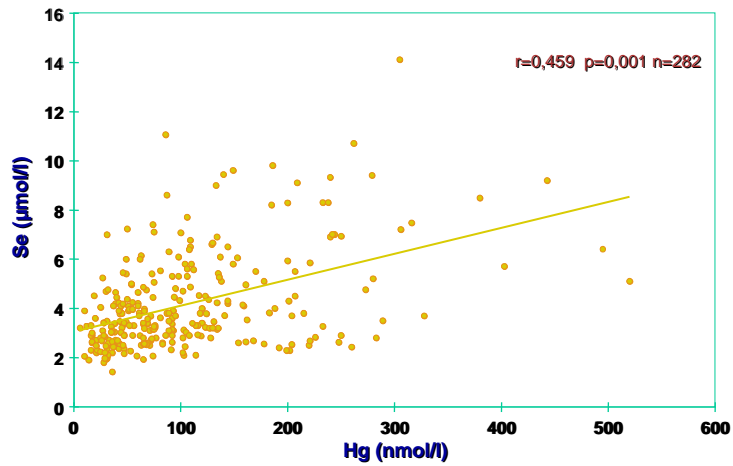
## Tout est compliqué...

---

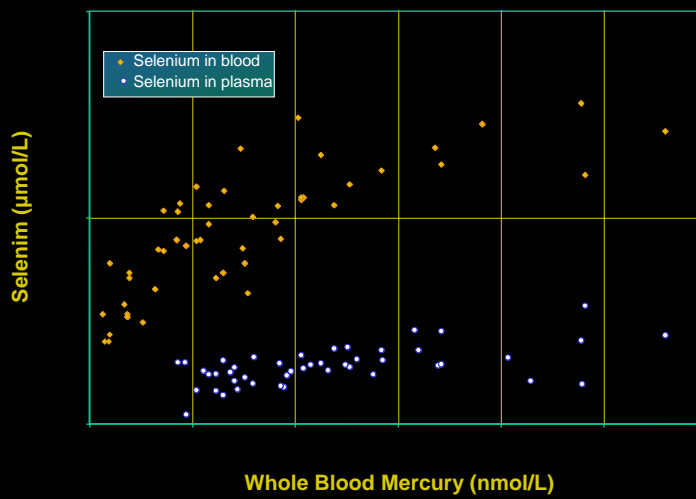
- ◆ Interactions mercure-selenium
- ◆ Mercure et effets cardio vasculaires (LOAEL 1-2 ppm)
- ◆ Interactions mercure-BPC

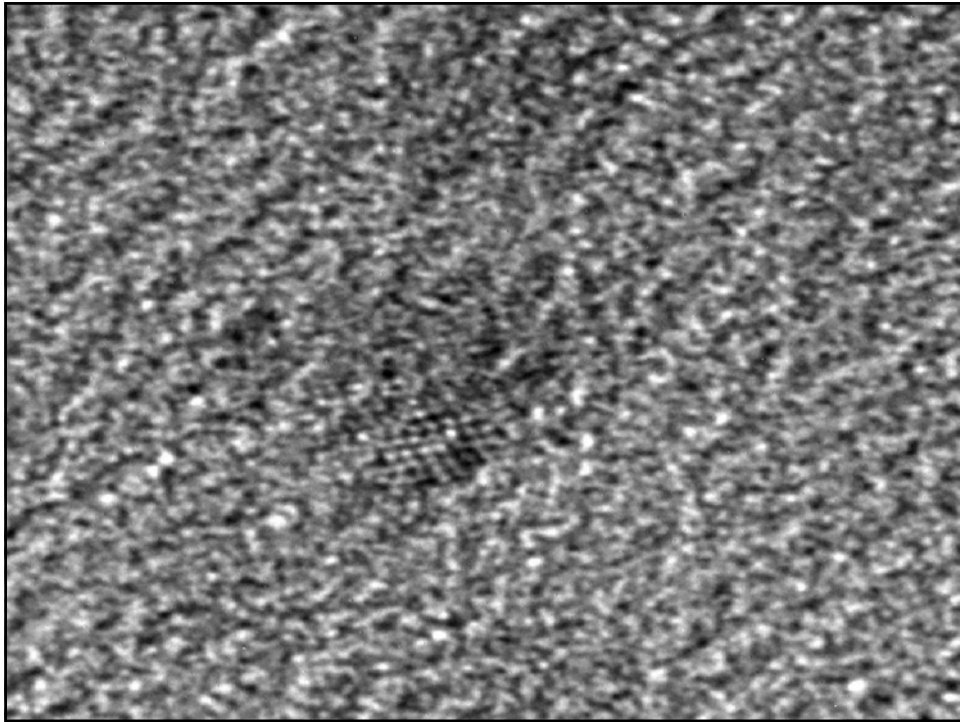
# Nunavik cord blood study 1993-1996

## Mercury and Selenium in cord blood of Inuit newborn

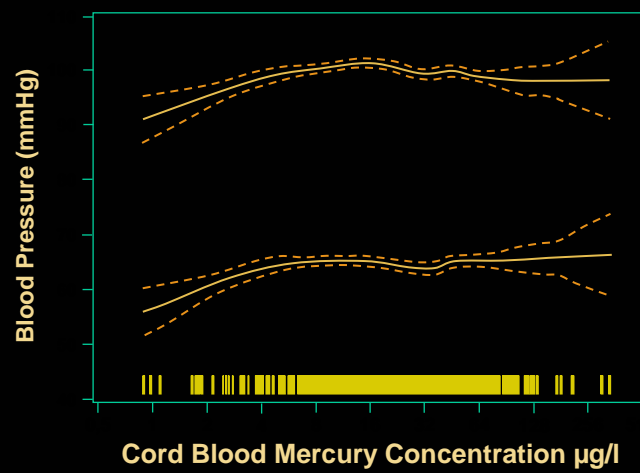


## Association between whole blood Mercury and Selenium (n=50) in Inuit adults from Nunavik

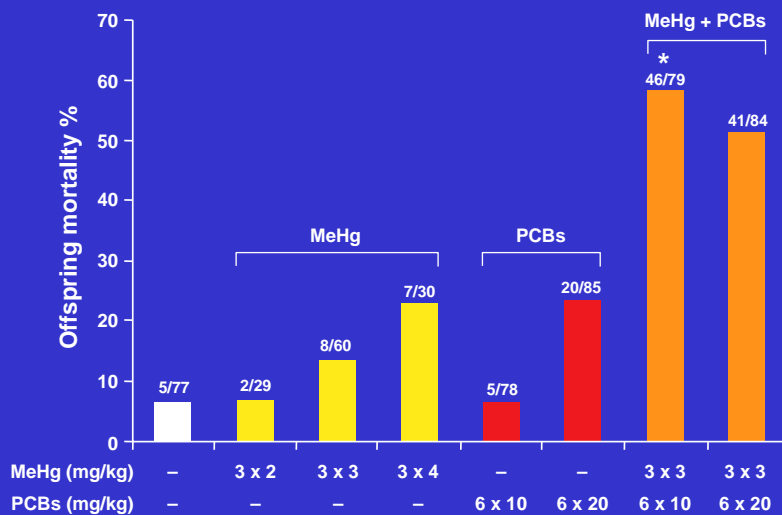




## Mercury and blood pressure in Faroe children



## Synergistic Developmental Toxicity



## Valeurs de références: Bonne chance!

	WHO	FDA	Health Canada	US-EPA
<b>TDI</b> µg/kg-bw/d	0.23	0.3	0.2/0.47	0.1
<b>Blood</b> µg/L	15	18	12/30	5.8
<b>Hair</b> µg/g	3.7	4.5	3/7.5	1.2



**Committee on the Toxicological Effects of Methylmercury, Board on Environmental Studies and Toxicology, US-National Research Council concluded in 2000:**

“On the basis of its evaluation, the committee’s consensus is that the value of US-EPA’s current Reference Dose (RfD) for MeHg, 0,1 µg/kg per day, is a scientifically justifiable level for the protection of public health. The RfD should still be based on the developmental neurotoxic effects of MeHg, but the Faroe Islands study should be used as the critical study for the derivation of the RfD. “

**Committee on the Toxicological Effects of Methylmercury, US-National Research Council concluded in 2000:**

Based on cord blood analyses from the Faroe Islands study, the lowest BMD (Benchmark Dose) for a neurobehavioral end point the committee considered to be sufficiently reliable is for the Boston Naming Test.

That approach estimates a BMDL (BMD lower confidence limit) of 58 ppb of Hg in cord blood (corresponding to a BMDL of 12 ppm of Hg in hair) as a reasonable point of departure for deriving a RfD.

### Aux USA:

- Un facteur de sécurité de 10 entraîne une valeur de référence de 1.2 ppm dans les cheveux de la mère
- Facteur d'incertitude de 10
  - 3 pour la toxicocinétique (du sang cordale à la dose journalière) et du sang maternel au sang cordal (moins de 1 à plus de 3 moy: 1.6)
  - 3 pour la toxicodynamique



- Selon données de NHANES 1999-2000 cela correspond au 90-91 ème percentile soit 10% des enfants au dessus.

## Dernières rencontres JECFA (OMS/FAO):

- 1999: maintien du 0.47 microg/kg/j
- 2003: changement pour 0.23 microg/kg/j sur une base de facteur de sécurité. Milieu Seychelles et Faroe: 14 ppm (cheveux-mère) avec un ratio de 1/250 donc de 56 microg/l (sang) chez la mère soit **1.5** microg/kg/j:

Facteurs de sécurité: 2 pour les ratios cheveux/sang et 3.2 (??) entre le sang et DJ (cinétique) soit total de 6.4:  $1.5 / 6.4 = \mathbf{0.23}$  microg/kg/j

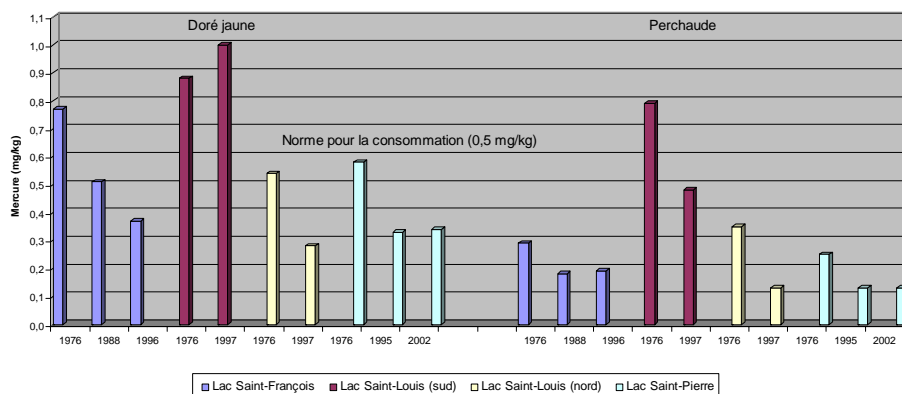
## Conclusion sur le mercure

- Le méthylmercure est toxique pour le fœtus à faible dose.
- Seule les femmes en âge de procréer et enceintes sont concernées par des recommandations restrictives
- Très peu de gens au Canada sont dans la zone de risque

## Les normes actuelles

- Varient de 1 à 5 (seulement)...1 à 3 pour les femmes enceintes et en age de procréer
- Principalement une question de facteurs de sécurité et non de science...on peut donc relaxer un peu...

Évolution des teneurs en mercure dans la chair des dorés jaunes et des perchaudes dans les lacs Saint-François, Saint-Louis et Saint-Pierre

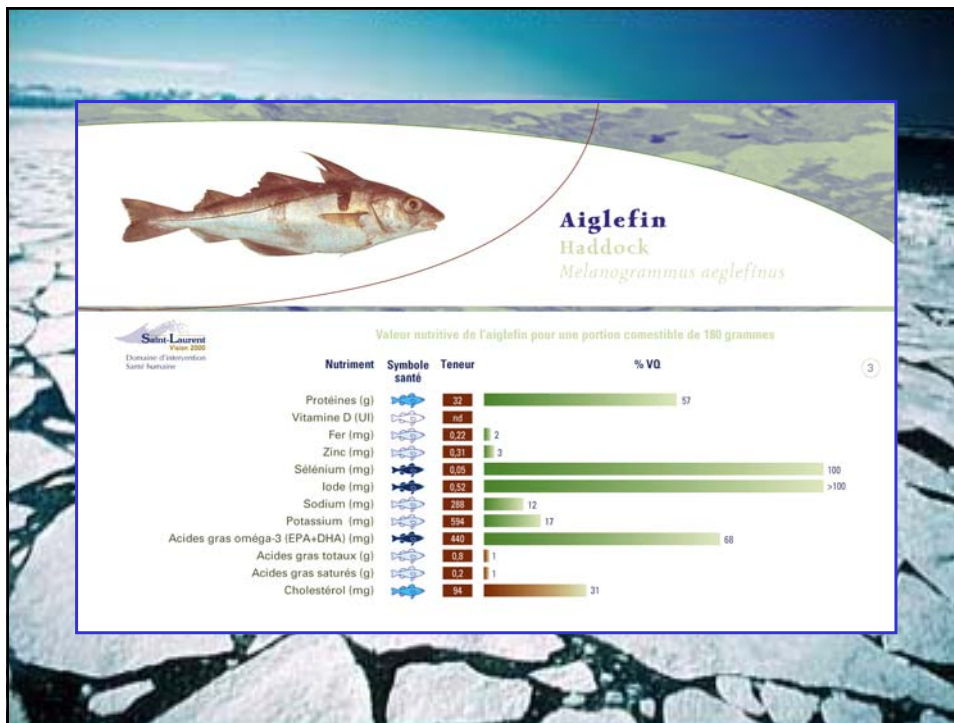




## Et la nutrition...

- Comment obtenir les bénéfices évidents reliés à la consommation de poisson sans s'exposer trop au mercure?





### Filet d'aiglefin, sauce tomate aux câpres\*

**Caractéristiques et qualités organoleptiques**

Sosie de la morue, mais de plus petite taille, l'aiglefin a une chair blanche et maigre dont le goût est raffiné. L'aiglefin est principalement vendu sous forme de filets frais ou surgelés. La cuisson de sa chair délicate ne doit pas être prolongée sinon la chair s'effritera. L'aiglefin s'apprête de toutes les manières, les plus simples étant souvent les plus délicieuses.

**Préparation :**  
Arroses les filets d'aiglefin de jus de citron et saupoudres d'un mélange de sel, de poivre et d'aneth. Dans un poêlon, chauffe la moitié de l'huile et fais cuire les filets, environ 2-3 minutes par côté. Entre-temps, dans une petite casserole, chauffe à feu doux le reste des ingrédients jusqu'à ce qu'ils soient chauds. Sers les filets d'aiglefin avec la sauce aux câpres et accompagne de pois mange-tout et d'un riz aux fines herbes et citron.

**Rendement :** 4 portions

\* Provenance de la recette : METRO INC. Site Internet : <http://www.metro.ca/client/fr/Recette> - (avec autorisation spéciale)

## Apports adéquats en acides gras pour les adultes

	Hommes	Femmes
	mg/j	mg/j
EPA + DHA	800	700

**2 repas (230 g) / semaine**

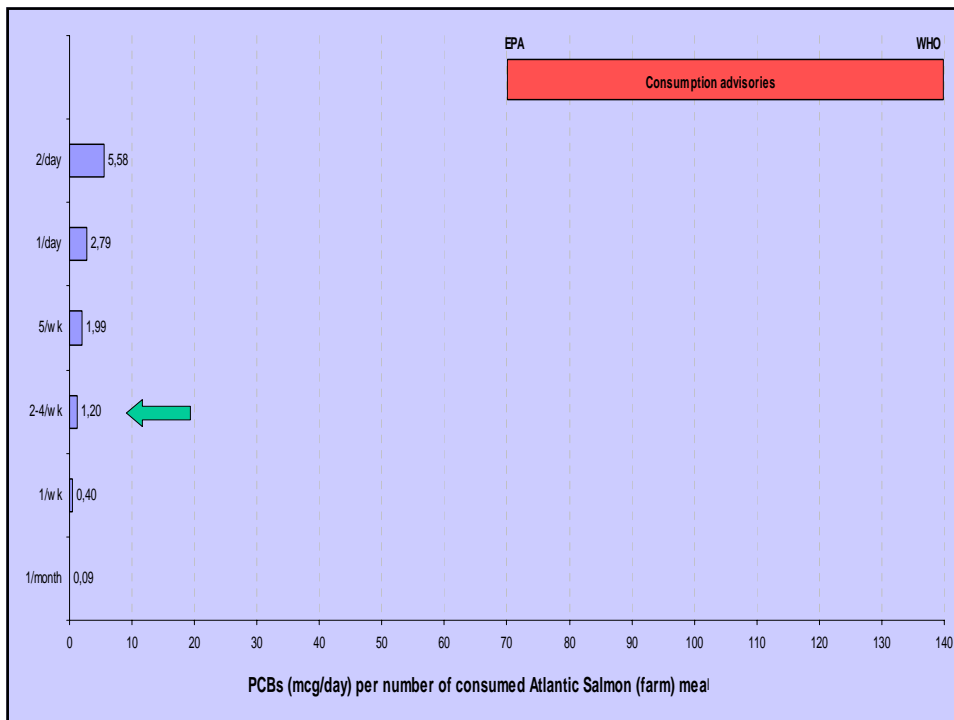
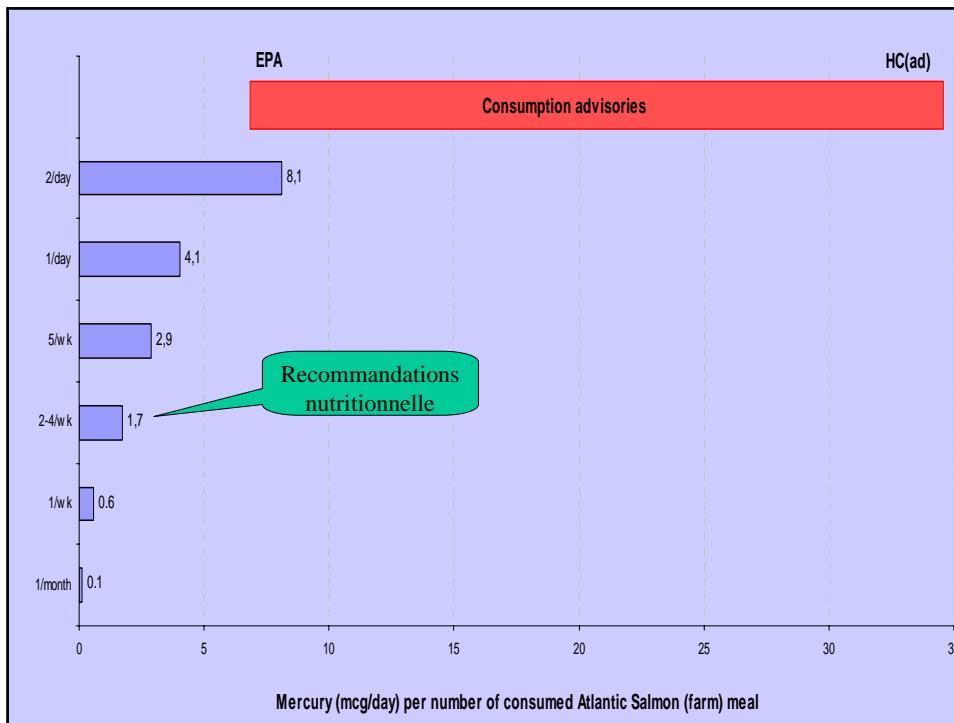


Portion 230 g = 2 X



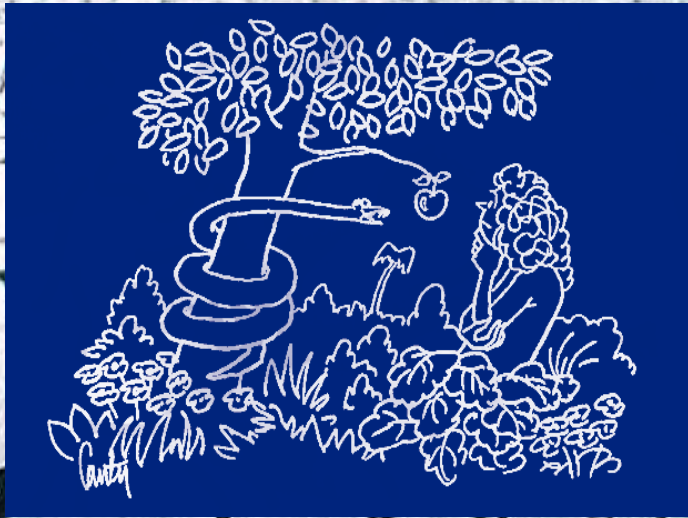
Études sur le saumon et la truite (n=47)  
et le saumon (n=56) (élevage et sauvage)

- Dewailly E., Blanchet C., Lucas M.
- Financé MSSS et MAPAQ
- Rapport final dec. 2004





Maximiser les bénéfices  
et réduire les risques



**Merci de  
votre  
attention!**

