

S V P

SOCIÉTÉ POUR VAINCRE LA POLLUTION



LA CONTAMINATION
PAR LE MERCURE
CAUSÉE PAR LE PROJET
HYDROÉLECTRIQUE
SUR LA RIVIÈRE
ROMAINE

Présentation au BAPE –décembre 2008

Évaluation des concentrations de mercure dans les
sols de l'aire inondable des réservoirs projetés

Rapport sectoriel final présenté à
Hydro-Québec – Équipement



POLY-GÉO INC.

Avril 2008

Données impossibles à intégrer
dans étude d'impact de
décembre 2007

TABLEAU 7

COMPARAISON DES TENEURS EN MERCURE TOTAL (NG/G) DES HORIZONS B INDURÉS ET NON-INDURÉS DU COMPLEXE DE LA ROMAINE.

	Non indurés	Indurés
Minimum	7	4
Maximum	294	67
Moyenne	61	37
Écart-type	66	20

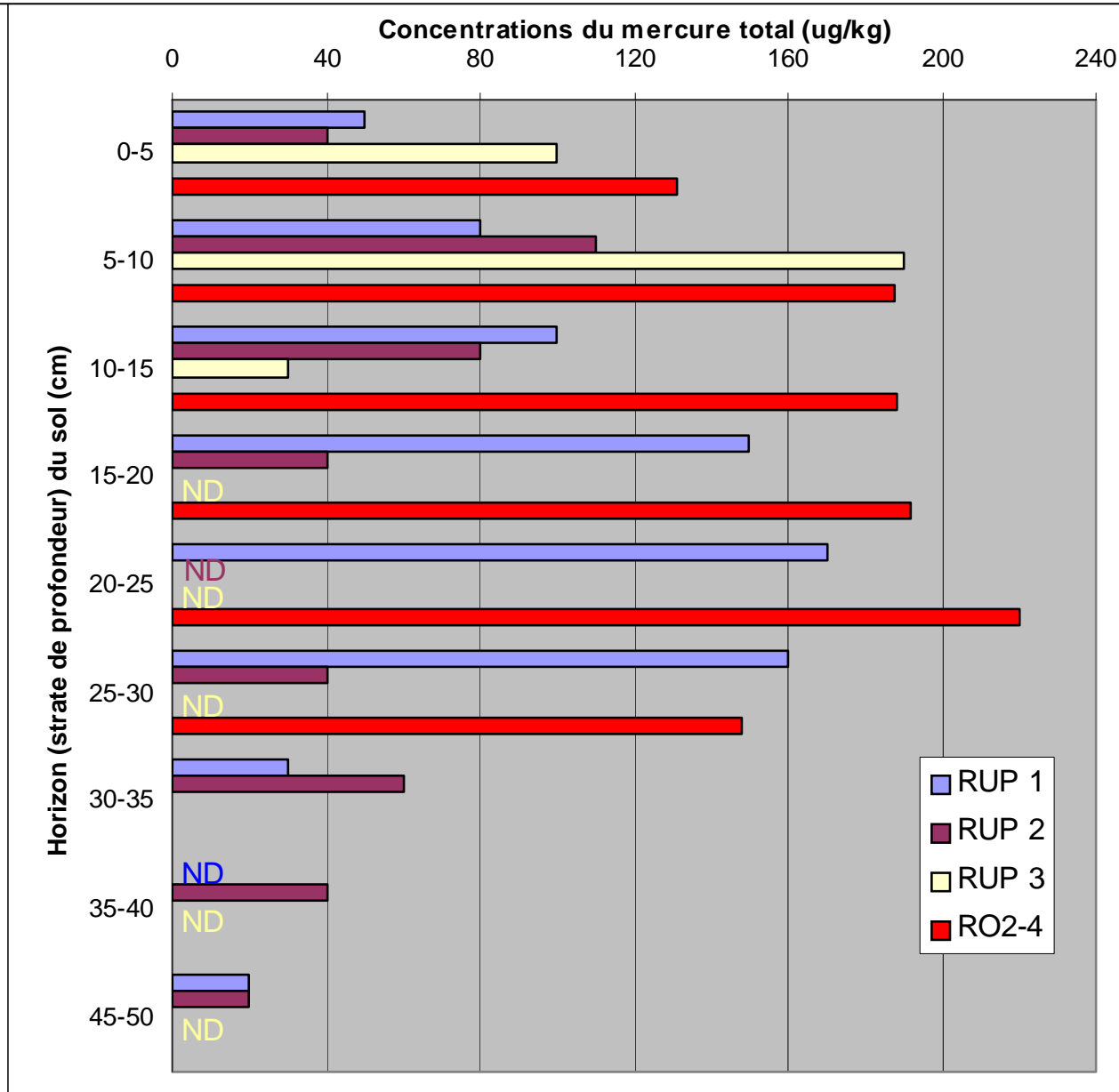
-Données sols du bassin de la rivière Romaine de Hardy 2007 déjà citées
-Poly-Géo inc., 2006. Caractérisation des sols indurés (ortsteins) et évaluation de leur toxicité potentielle dans les secteurs inondés par les réservoirs projetés.

TABEAU 3
CARACTÉRISTIQUES DES SITES ÉCHANTILLONNÉS.

Réservoir	Site	Regroupement végétal	Milieu physique	Matériaux	Sol
Romaine-1	R01-1	Arbustaie	Terrasse fluviale	Sable et gravier	Podzol humo-ferrique à ortstein
	R01-2	Peuplement mélangé à dominance résineuse	Sable éolien mince sur roc	Sable moyen	Podzol humo-ferrique orthique cumulique
	R01-3	Peuplement mixte à dominance feuillue	Haute terrasse	Sable et gravier	Podzol ferro-humique à ortstein
	R01-4	Bog	Tourbière	Matière organique	Fibrisol typique
	R01-5	Bétulaie	Levée fluviale	Sable silteux	Podzol ferro-humique à ortstein
Romaine-2	R02-1	Sapinière à lichen et mousse	Haute terrasse	Silt sableux sur sable et gravier	Podzol ferro-humique à ortstein
	R02-2	Bétulaie	Plaine de débordement	Sable silteux sur roc	Régosol orthique
	R02-3	Sapinière à mousse	Sédiments éoliens	Sable fin	Régosol orthique
	R02-4	Sapinière à mousse	Versant de terrasse	Matière organique sur sable	Folisol humique
	R02-5	Brûlis récent	Basse terrasse	Sable et gravier	Brunisol eutrique orthique mince
	R02-6	Brûlis récent	Haute terrasse	Sable et gravier	Podzol humo-ferrique à ortstein
	R02-7	Pessière à lichen	Haute terrasse	Sable et gravier	Podzol humo-ferrique à ortstein

Réservoir	Site	Regroupement végétal	Milieu physique	Matériaux	Sol
Romaine-3	R03-1	Sapinière à mousse	Haute terrasse	Sable silteux sur till	Podzol ferro-humique orthique
	R03-2	Sapinière à mousse en épidémie	Basse terrasse	Sable	Régosol orthique cumulique
	R03-3	Brûlis récent	Basse terrasse	Sable fin silteux	Régosol orthique cumulique
	R03-4	Brûlis récent	Basse terrasse	Sable et gravier	Podzol humo-ferrique orthique
	R03-5	Pessière noire à mousse	Terrasse intermédiaire	Sable	Podzol humo-ferrique à ortstein
	R03-6	Pessière noire à mousse	Haute terrasse	Sable et gravier	Podzol humo-ferrique à ortstein
Romaine-4	R04-1	Lichénaie	Sable mince sur till	Sable fin à moyen	Podzol humo-ferrique orthique
	R04-2	Pessière noire à lichen	Sable mince sur till	Sable fin	Podzol humo-ferrique orthique
	R04-3	Pessière noire à mousse et à sapin	Basse terrasse	Sable fin moyen	Podzol humo-ferrique orthique cumulique
	R04-4	Pessière noire à lichen	Haute terrasse	Sable silteux sur sable moyen	Podzol humo-ferrique orthique
	R04-5	Lichénaie	Haute terrasse	Sable	Brunisol sombre orthique
	R04-6	Brûlis récent	Terrasse fluvatile	Sable eolien sur sable fluvatile	Brunisol sombre orthique
	R04-7	Brûlis récent	Terrasse fluvatile	Silt sableux	Podzol humo-ferrique orthique

Comparaison des teneurs de mercure dans le sol organique Rupert vs Romaine



RUP :Rupert
RO : Romaine

Données sols du bassin de la rivière Rupert dans la zone à être inondée par Hydro-Québec
Étude de Daniel Green pour la Fondation Rivières , Révérence Rupert , la Société Pour Vaincre La Pollution et le Sierra Club Canada. Novembre 2006

Données sols du bassin de la rivière Romaine de Hardy 2007
Pour Hydro-Québec

Charge de mercure (Hg) dans les réservoirs de la Romaine

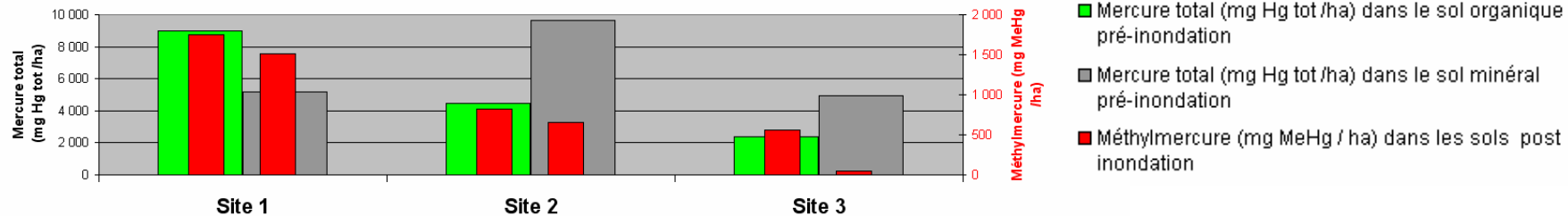
Réservoir	Charge médiane- de Hg dans horiz. organ. * g/km ²	superficie inondée par réservoir** km ²	Charge médiane de Hg tot disponible dans sol kg	
R1	1700	7	12	Charge médiane de méthyl-Hg dans sol*** kg
R2	2300	71	163	
R3	2600	31	81	
R4	800	111	89	
Total			345	10

*.Données de la figure 4 p.27 dans : Hardy, F 2008 . Complexe de la Romaine..Évaluation des concentrations de mercure dans les sols de l'aire inondable des réservoirs projetés Rapport sectoriel final présenté à Hydro-Québec – Équipement Avril 2008 - Poly-Géo Inc .35 pages et annexes

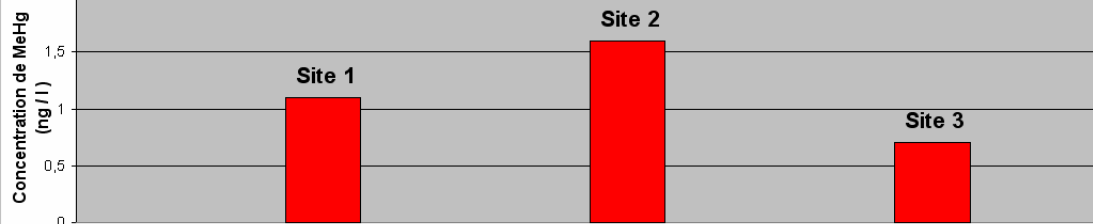
** Tableau M9-8 du Volume 9 - Méthodes –Qualité de l'eau-Complexe de la Romaine –Étude d'impact sur l'environnement Décembre 2007

*** basés sur une moyenne de 0,3% de méthyl-mercure trouvé dans les sols (Hardy 2007)

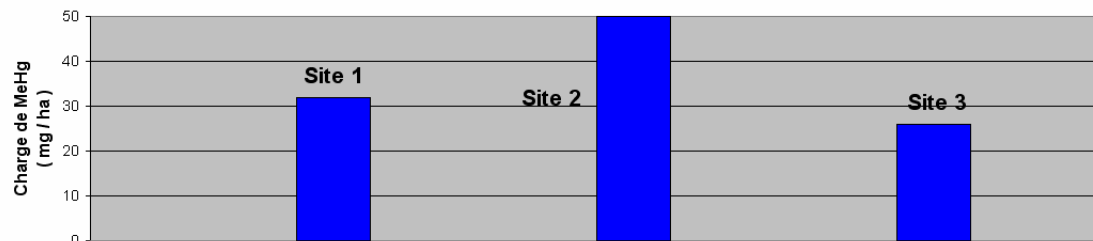
Charge de mercure total (Hg total et méthylmercure MeHg en mg / ha) dans les horizons organiques et minéraux du sol de trois sites ELA pré et post inondation (données de B.D. Hall et al 2005)



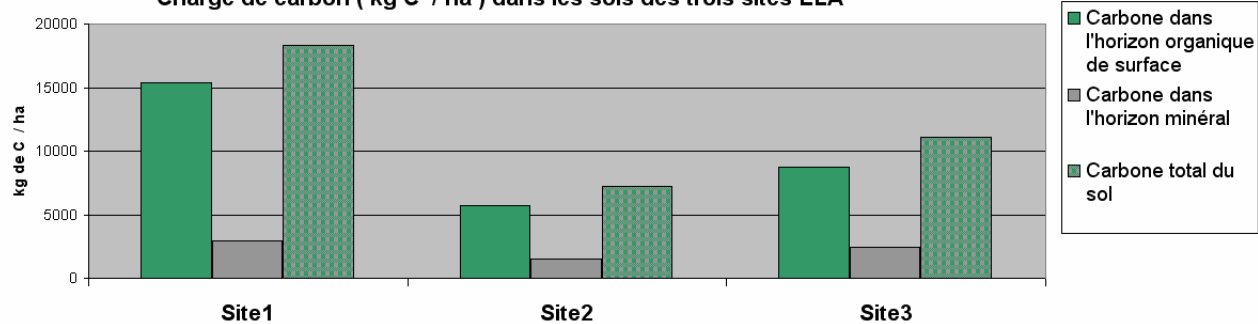
Conc max. de MeHg (ng / l) dans l'eau des réservoirs ELA (inondation an 2)



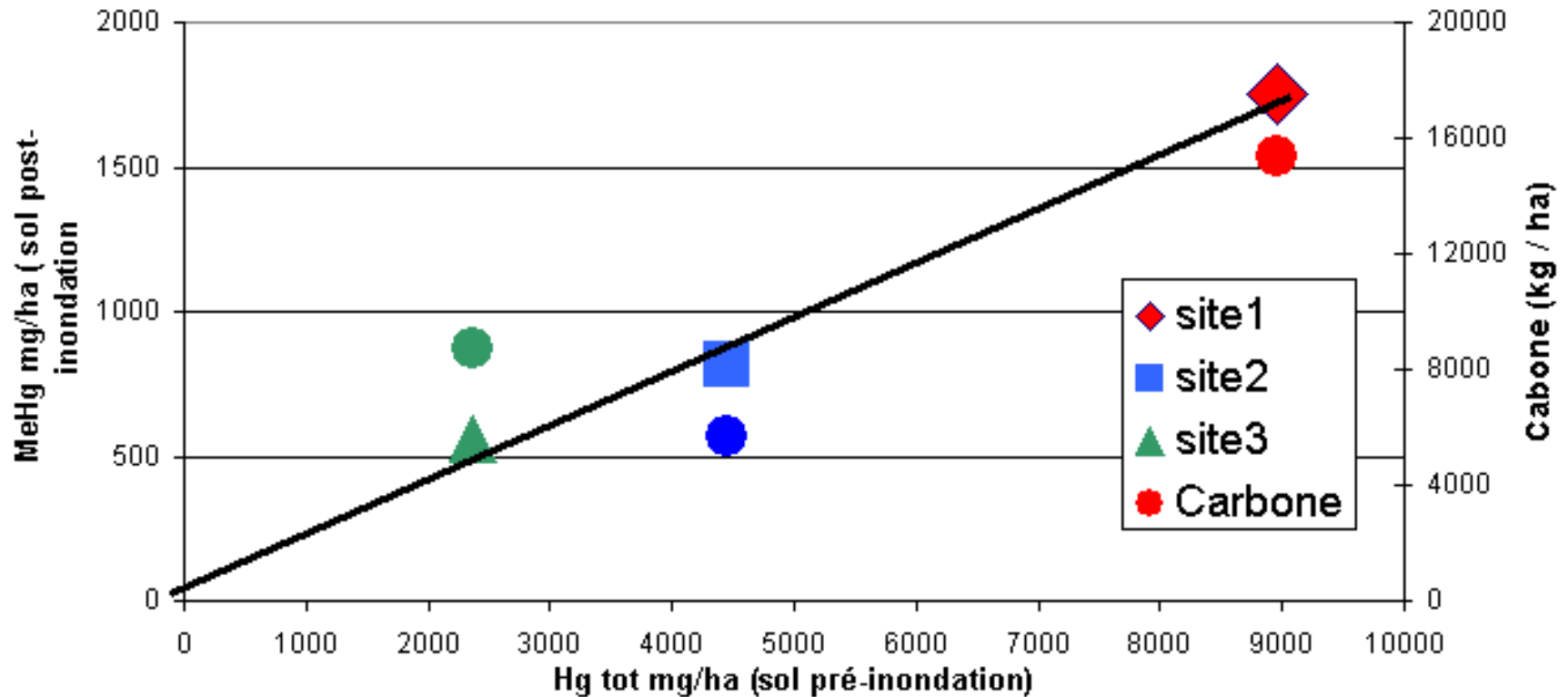
Charge de MeHg (mg / ha) dans la biomasse poisson dans les réservoirs ELA (inondation an 2)



Charge de carbone (kg C / ha) dans les sols des trois sites ELA



Relation entre la charge pré-inondation de mercure total (mg/ha) et de carbone (kg / ha) et la charge post- inondation (an 2) de MeHg dans le sol organique de surface (horizon FH) des 3 réservoirs expérimentaux de l'ELA (données de B.D. Hall et al 2005)





National Atmospheric Deposition Program



NADP/MDN Monitoring Location NF09

Station	Cormak (NF09)
Location	Newfoundland
Dates of Operation	5/25/2000 - Present
Latitude	49.3167
Longitude	-57.3833
Elevation	168 meters
Canada Dept. of Energy, Mines, and Resources 1:50000 Map	
Operating Agency	Meteorological Service of Canada
Sponsoring Agency	Environment Canada



More Site Photographs
 2002 Site Survey (10) [Large](#) [Small](#)

Poste MDN	NF09- Terre-Neuve côte ouest
PÉRIODE	janv 2006 à sept 2007 608 jrs
Nbre de mesure	81
Durée des mesures	7-8 jours

Déposition de mercure (en g /m²)

Total pour 608 jours 8,15

déposition moyenne /an 4,88

Effet de l'augmentation de la superficie en eau du bassin de la Romaine
sur la charge de Hg déposée

superficie (ha)*		apports Hg atmosph.		Charge Hg (g/an)		dépôt tot (kg) sur 30 ans		Fact
avant	après	ug/m ² /an	ref.	avant	après	avant	après	d'augm.
5 600	25 500	3,2	1	179	816	54	245	4,6
5 600	25 500	4,88	2	273	1244	82	373	4,6

* Tableau 23-61 de l'étude d'impact

1) Harris R C et al 2007 Whole-ecosystem study shows rapid fish-mercury respon
changes in mercury deposition. 16586-16591 PNAS October 16, 2007 vol. 104

2) données de NADP/MDN Monitoring Location NF09

Étude ELA (Harris 2007)

Dépôt $\text{Hg}^{202} = 19,6 \text{ à } 22,2 \text{ ug/m}^2/\text{an} \times 3 \text{ ans}$ sur lac par bateau et sur sol (bassin) par avion.

Déposition actuelle (N-O Ont.) : $3,2 \text{ ug/m}^2/\text{an}$

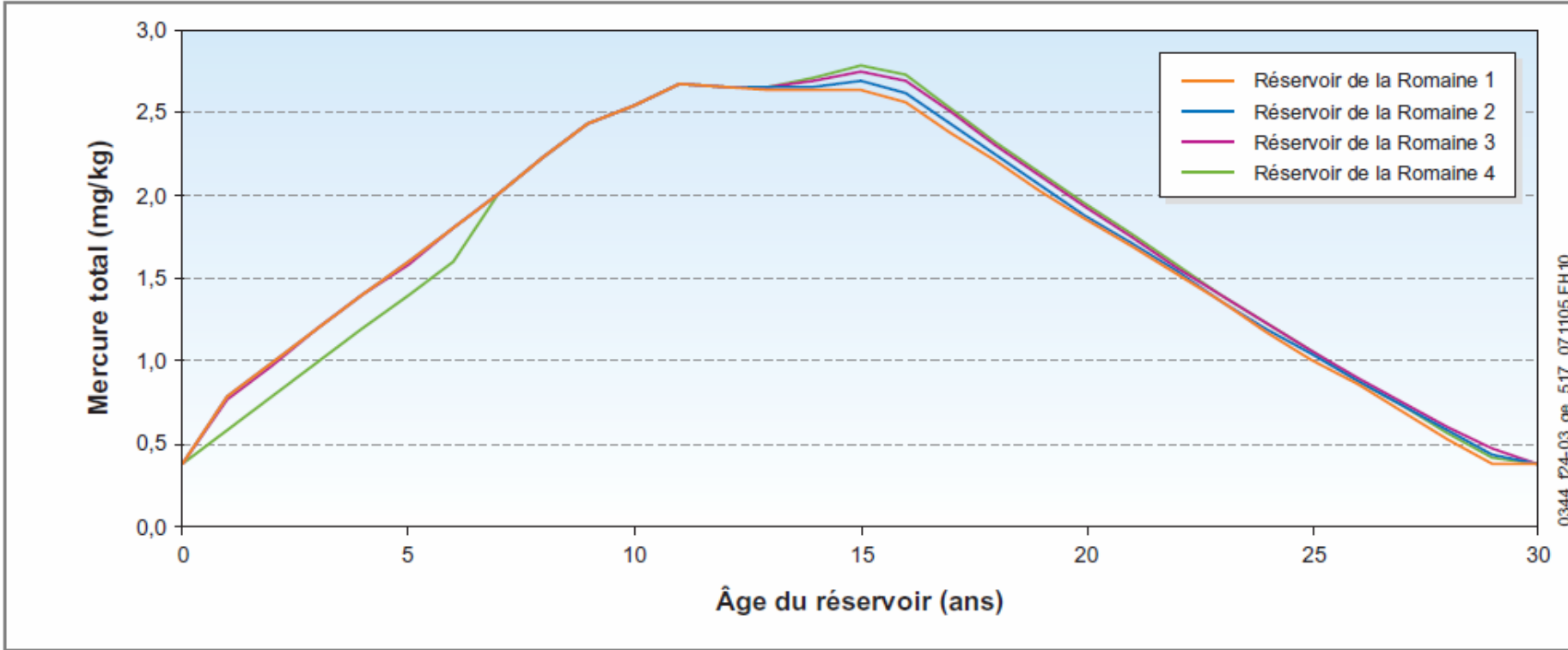
Suivi durant 3 ans :

99 % du Hg^{202} déposé sur sol est immobile

Hg^{202} déposé directement dans lac transformé en MeHg

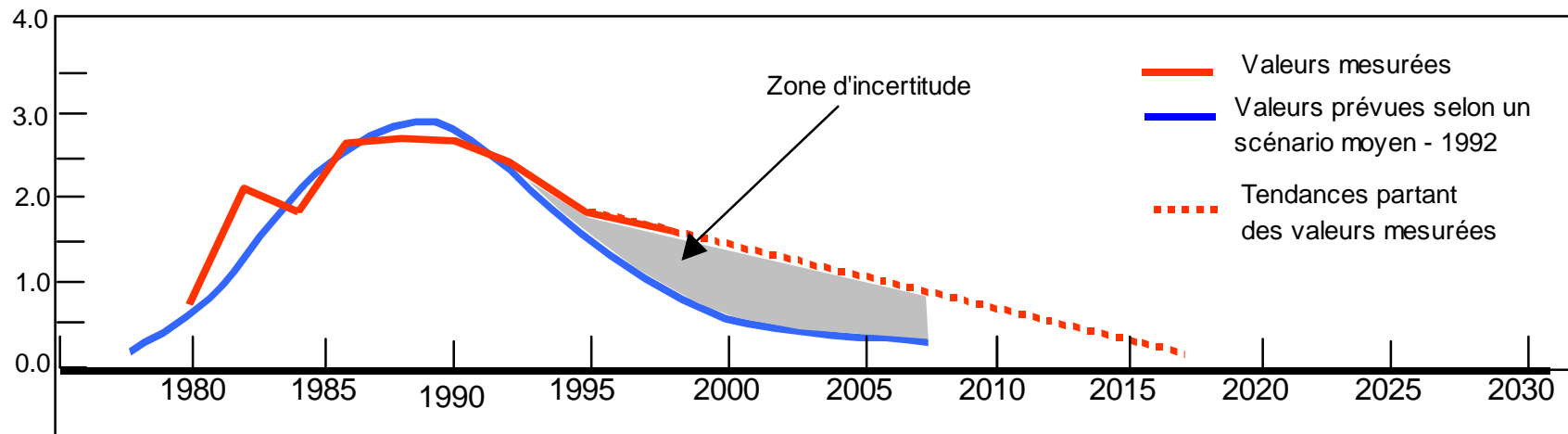
Augmentation rapide de **30 % MeHg²⁰² dans poisson** après déposition dans lac.

Figure 24-3 : Prévision de l'évolution des teneurs en mercure total chez le grand brochet et le touladi des réservoirs projetés

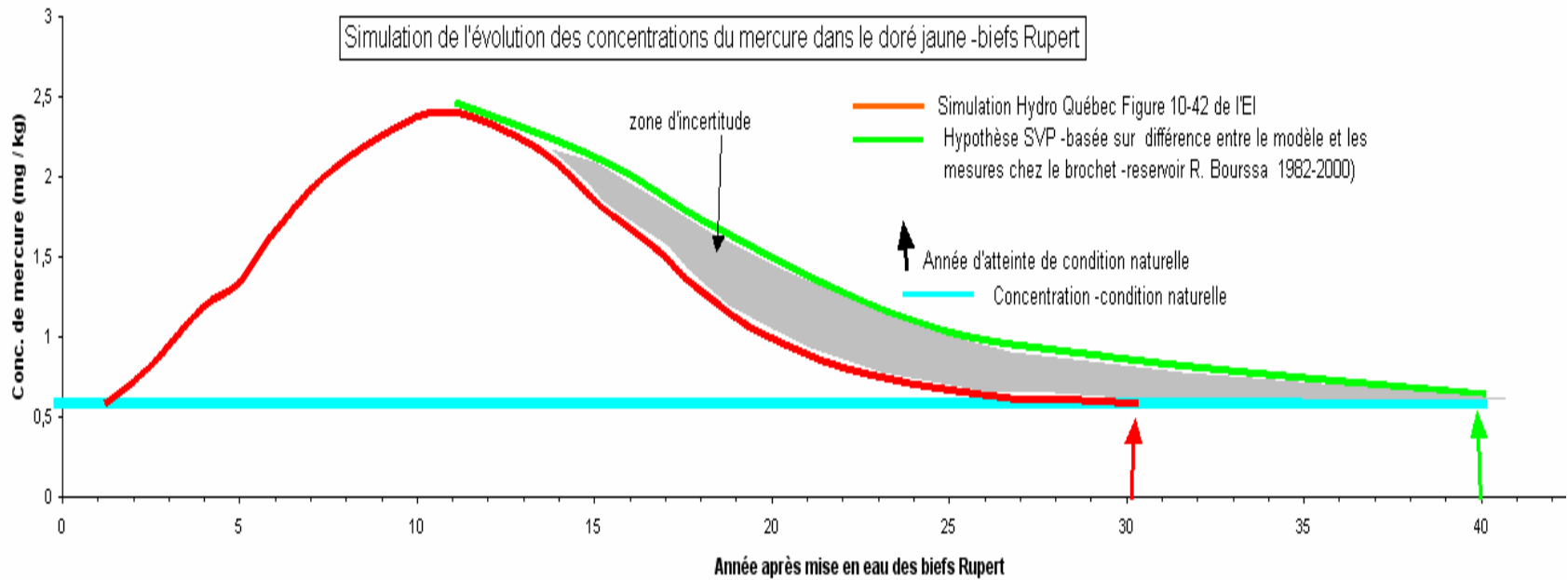


0344 P4-03 on 5:17 07/11/05.FH 10

Teneurs en mercure prédites et mesurées pour une longueur standardisée chez des grands brochets (700 mm) du réservoir Robert-Bourassa. (adaptation de la figure 5.16 dans Shétagne et al 2002)



Simulation de l'évolution des concentrations du mercure dans le doré jaune -biefs Rupert



Concentrations moyennes (ug/g) du mercure dans les cheveux - avant et après (prédiction) le complexe Romaine

	LPM P 40 +		EKTSH P 40 +	
	M	F	M	F
actuel.	1,3	0,71	0,74	0,50
après	1,8	1,03	1,19	0,66
diff	0,50	0,32	0,45	0,16
% augm	38%	45%	61%	32%

	LPM G 40 +		EKTSH G 40 +	
	M	F	M	F
actuel.	1,07	0,64	0,91	0,44
après	1,47	0,9	1,73	0,55
diff	0,40	0,26	0,82	0,11
% augm	37%	41%	90%	25%

	LPM P F 18+		EKTSH P F 18+	
	actuel.	0,27		0,36
après	0,47		0,54	
diff	0,20		0,18	
% augm	74%		50%	

LPM: Longue Pointe de Mingan
 EKTSH: Ekuanitshit
 P : Pêcheurs
 M F : mâle femme
 G : pop. ensemble (incluant pêcheurs)
 40 + 18+ : 40 -18 ans et plus
 actuel.: conc. actuelle
 après: prédictions conc. après barrages*

* Selon scénario 3 : remplacement de 25 % du repas actuels de truites par poissons contaminés des réservoirs 70 % d'espèces piscivores et 30 % d'espèces non piscivores.

Données tirées de: Hydro-Québec Équipement. 2007a et b *Complexe de la Romaine. Rapports sectoriel. Le mercure et la santé publique. Exposition au mercure et perception du risque de contamination par le mercure de la population d'Ekuanitshit de Havre-Saint-Pierre et de Longue-Pointe-de-Mingan* Préparé par Nove Environnement et le Service d'analyse de risque QSAR. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

TENEUR SÉCURITAURE DE MERCURE DANS LES CHEVEUX

Aux États Unis : dose de référence EPA = 0,1 ug Hg/ kg pc/jour
-femme en âge de procréer (U.S. EPA 1997).

= à 4-5 ug Hg / l dans le sang ou à **1 ug/g ou ppm de Hg dans les cheveux**

Dose basée sur études Îles Faroese :bébés avec atteintes
neurologiques de mères ayant reçu dose de + 44 ug Hg/ kg pc/jr
pendant grossesse (Grandjean et al., 1997).

L'EPA utilise facteur sécurité de 10 sur la dose causant effet de
44 ug Hg / kg pc / jr ce qui donne 4,4 ug Hg /kg pc/ jr

TENEUR SÉCURITAURE DE MERCURE DANS LES CHEVEUX

Au Canada : dose journalière acceptable femme en âge de procréer est de $0,2 \mu\text{g Hg /kg pc/jour}$ (Santé Canada Feeley and Lo, 1998).

= à 8 ug Hg / l dans le sang ou à **2 ug/g ou ppm de Hg dans les cheveux**

Cette dose est aussi basée sur les études aux Îles Faroese mais avec un facteur de sécurité de 5 au lieu de 10

Le 14 ppm comme sécuritaire "proposé" par Hydro-Québec est dangereux pour la santé des gens