

POLLUANTS METALLIQUES ET POLYCHLOROBIPHENYLES  
DANS LA FAUNE PISCICOLE

Campagne 1991

PAR

Claude CORVI

SERVICE DU CHIMISTE CANTONAL, CH - 1211 GENEVE 4

**RESUME**

*La recherche de métaux lourds toxiques, mercure, cadmium, plomb et chrome a été effectuée sur la chair de cent perches et lottes.*

*Les concentrations mesurées sont faibles et inférieures aux valeurs maximales admissibles pour les denrées alimentaires.*

*L'amélioration observée dans ce domaine les années précédentes se confirme.*

*La teneur en polychlorobiphényles de la chair des poissons analysés demeure faible et bien inférieure aux exigences requises en matière de ressources alimentaires.*

**SUMMARY**

*Heavy metal analyses (mercury, cadmium, lead and chromium) were performed on flesh of one hundred fishes (perchs and burbots).*

*Measured contamination is weak and below maximal limits permitted for food.*

*Improvement in the decreasing trend of contamination observed these last years is confirmed.*

*PCB values in fish stay weak and far below authorized concentrations for food consumption.*

**KEY-WORDS :** *Heavy metals, PCB, fish, lake.*

## 1. INTRODUCTION

Le programme quinquennal de recherches de la Commission internationale prévoit la surveillance de la contamination métallique et par les polychlorobiphényles (PCB) des poissons du Léman. A cet effet, cent échantillons de perches et de lottes sont analysés tous les deux ans.

Cette surveillance effectuée sur la chair des poissons permet d'en apprécier la qualité et nous renseigne également sur l'impact de ces polluants dans l'écosystème lémanique.

## 2. METHODOLOGIE

### *ECHANTILLONNAGE*

La teneur en polluants des poissons pouvant varier de façon importante d'un individu à l'autre, il importe, pour une étude statistique représentative, de limiter les paramètres susceptibles d'influencer les résultats. A cet effet, seules deux espèces, suivies depuis plusieurs années, ont fait l'objet d'analyses : la perche (*Perca fluviatilis*) et la lotte (*Lota lota*). Le nombre d'échantillons analysés étant limité à cent poissons, les classes de poids surveillées sont également réduites : de 50 à 100 g pour les perches et de 50 à 200 g environ pour les lottes. Ce choix est guidé par les analyses antérieures à disposition afin de pouvoir suivre une évolution éventuelle.

L'étude a porté sur 73 perches et 28 lottes, toutes pêchées dans la région de Perroy et Saint-Saphorin en automne.

Les dosages sont effectués sur la partie comestible (filet et peau).

### *METHODES*

Après minéralisation du poisson par un mélange acide-oxydant, les teneurs en mercure sont déterminées par absorption atomique sans flamme selon le principe de la méthode décrite dans le Manuel suisse des denrées alimentaires (1983). Plomb, cadmium et chrome sont mesurés par absorption atomique-four graphite sur un minéralisat obtenu par digestion de l'échantillon en milieu acide nitrique concentré et selon la méthode des ajouts dosés.

Les concentrations métalliques sont exprimées en microgramme de polluant par kilogramme de poisson frais analysé.

Les polychlorobiphényles sont extraits de la chair des poissons par un mélange de solvants; après purification, l'extrait est analysé par chromatographie en phase gazeuse à l'aide d'un détecteur à capture d'électrons. La quantification des PCB est effectuée à l'aide d'un mélange de référence de 25 congénères purs qui sont déterminés dans l'extrait. La teneur totale en PCB des échantillons est exprimée en PCB 1254/1260 à partir d'une extrapolation des résultats des congénères purs (CORVI et al., 1988).

Les résultats des PCB et organochlorés sont également exprimés en  $\mu\text{g}$  de polluant par kilogramme de poisson frais analysé.

## CONTROLES

Afin d'assurer la qualité analytique des résultats, une analyse de poisson de référence à teneur connue en polluant, a été effectuée lors des différentes séries de dosages.

De même, la méthode utilisée a été appliquée sur des solutions témoins, afin de s'assurer de sa validité.

Les résultats obtenus lors de ces différents contrôles permettent de confirmer la fiabilité des méthodes de dosage utilisées.

## 3. RESULTATS

Pour l'exploitation des résultats, les poissons sont regroupés selon l'espèce et le poids.

Les valeurs quartiles, le maximum et le minimum observés pour chaque classe de poids et chaque espèce sont présentés dans les figures suivantes selon des graphiques proposés par TUKEY (1977).

Des valeurs égales à 70 % de la limite de détection pour l'élément considéré ont été retenues pour le calcul des moyennes lorsque l'élément n'a pas été décelé.

### 3.1 Mercure

Pour cet élément, les résultats sont représentés sur la figure 1.

Les valeurs moyennes de mercure mesurées pour les perches de poids compris entre 50 et 75 g et entre 76 et 100 g sont respectivement de 62 et 56  $\mu\text{g}/\text{kg}$ .

Les écarts-types caractérisant la dispersion des individus autour de ces moyennes sont relativement faibles : 22 et 13  $\mu\text{g}/\text{kg}$ .

Nous n'observons pas de différence entre les concentrations en mercure mesurées au cours de cette campagne et celles déterminées en 1989 ou 1987. La teneur moyenne des perches de 50 à 100 g se stabilise aux environs de 60  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (figure 2); dans le cas des lottes, nous observons, comme par le passé, des teneurs supérieures à celles des perches (figure 3).

La concentration moyenne en mercure des lottes de 100 à 150 g est de 78  $\mu\text{g}/\text{kg}$ .

Les concentrations mercurielles des poissons analysés sont bien inférieures à la tolérance pour denrées alimentaires fixée à 500  $\mu\text{g}/\text{kg}$ .

### 3.2 Plomb

Nous n'avons pas décelé de plomb dans les filets de perche : les teneurs sont inférieures à notre limite de détection estimée à 20  $\mu\text{g}/\text{kg}$ .

Pour les lottes, nous observons la présence de cet élément, mais à des teneurs également faibles, 36  $\mu\text{g}/\text{kg}$  en moyenne.

Nous notons, par rapport aux années antérieures, une amélioration pour ce métal, puisque les concentrations moyennes en 1987 étaient de l'ordre de 25 à 50  $\mu\text{g}/\text{kg}$  selon la classe de poids et l'espèce.

### 3.3 Cadmium

Cet élément très toxique n'est présent qu'en très faibles traces dans la chair des espèces analysées. Les concentrations moyennes sont de 1.4  $\mu\text{g}/\text{kg}$  pour les perches et de 1.6  $\mu\text{g}/\text{kg}$  pour les lottes. Ici aussi, nous observons une amélioration puisqu'en 1987 nous approchions 6  $\mu\text{g}/\text{kg}$  en moyenne

### 3.4 Chrome

La valeur médiane pour les perches est de 6 ou 7  $\mu\text{g}/\text{kg}$  selon la classe de poids et pour les lottes, elle est de 30  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (figure 4).

Comme par le passé, on observe de très fortes variations d'un individu à l'autre pour ce métal, ce qui explique, par l'influence de quelques poissons plus fortement contaminés, que la concentration moyenne soit plus élevée, spécialement chez les lottes où elle atteint 62  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (écart-type de 97  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ). Pour ces raisons, la valeur médiane est beaucoup plus représentative de la contamination des poissons.

Comme pour les métaux précédents nous observons une amélioration par rapport aux années antérieures.

### 3.5 Polychlorobiphényles et organochlorés

Nous retrouvons le même type de résultats observés antérieurement (CORVI et al., 1988) :

- l'empreinte chromatographique d'un extrait de poisson montre la présence de contaminants du type PCB 1254 et PCB 1260.
- quantitativement, dans la plupart des extraits, certains congénères sont prédominants. Il s'agit des congénères 138 et 153 selon la nomenclature normalisée, c'est-à-dire des hexachlorobiphényles.

Le congénère 47 (2, 2', 4, 4' tetrachlorobiphényle) est également important dans la chair des lottes.

Les concentrations moyennes pour les perches sont voisines de 30  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . Dans le cas des lottes, elle est aussi égale à 30  $\mu\text{g}/\text{kg}$ .

Nous n'observons pas d'évolution significative pour les teneurs en PCB des perches. Par contre, la concentration des lottes est identique à celle mesurée en 1987 alors qu'en 1989 nous signalions une teneur moyenne anormalement élevée de 83  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . Nous avons, alors, émis l'hypothèse d'une contamination plus importante liée au lieu de pêche.

En plus des PCB, la présence de DDE, métabolite du DDT, est observée dans les échantillons. Pour le DDE, la concentration moyenne, très faible, est voisine de 2  $\mu\text{g}/\text{kg}$  pour les perches et de 3.2  $\mu\text{g}/\text{kg}$  pour les lottes. Quant au DDT, seules de très faibles traces (0.3 à 0.5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) sont mesurables.

Il est à remarquer que les concentrations de PCB sont nettement inférieures aux tolérances légales pour l'alimentation (1'000  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ).

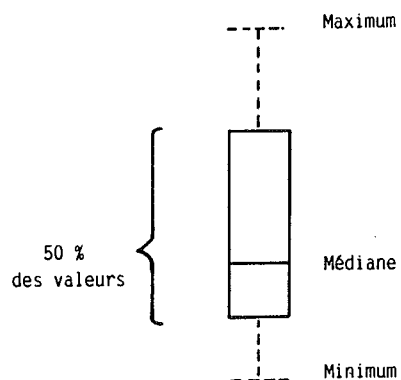
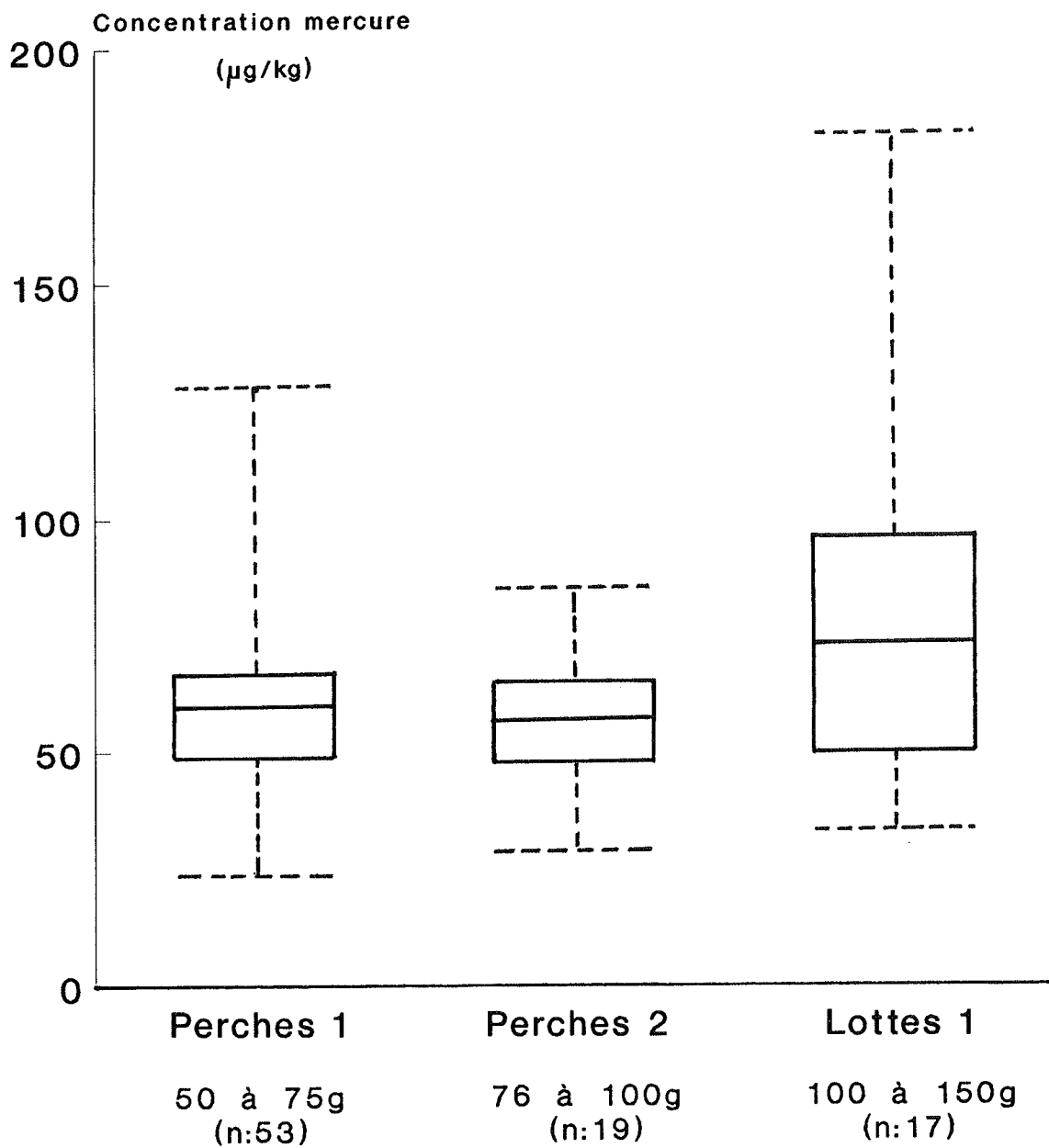


Figure 1 : Teneurs en mercure des poissons du Léman

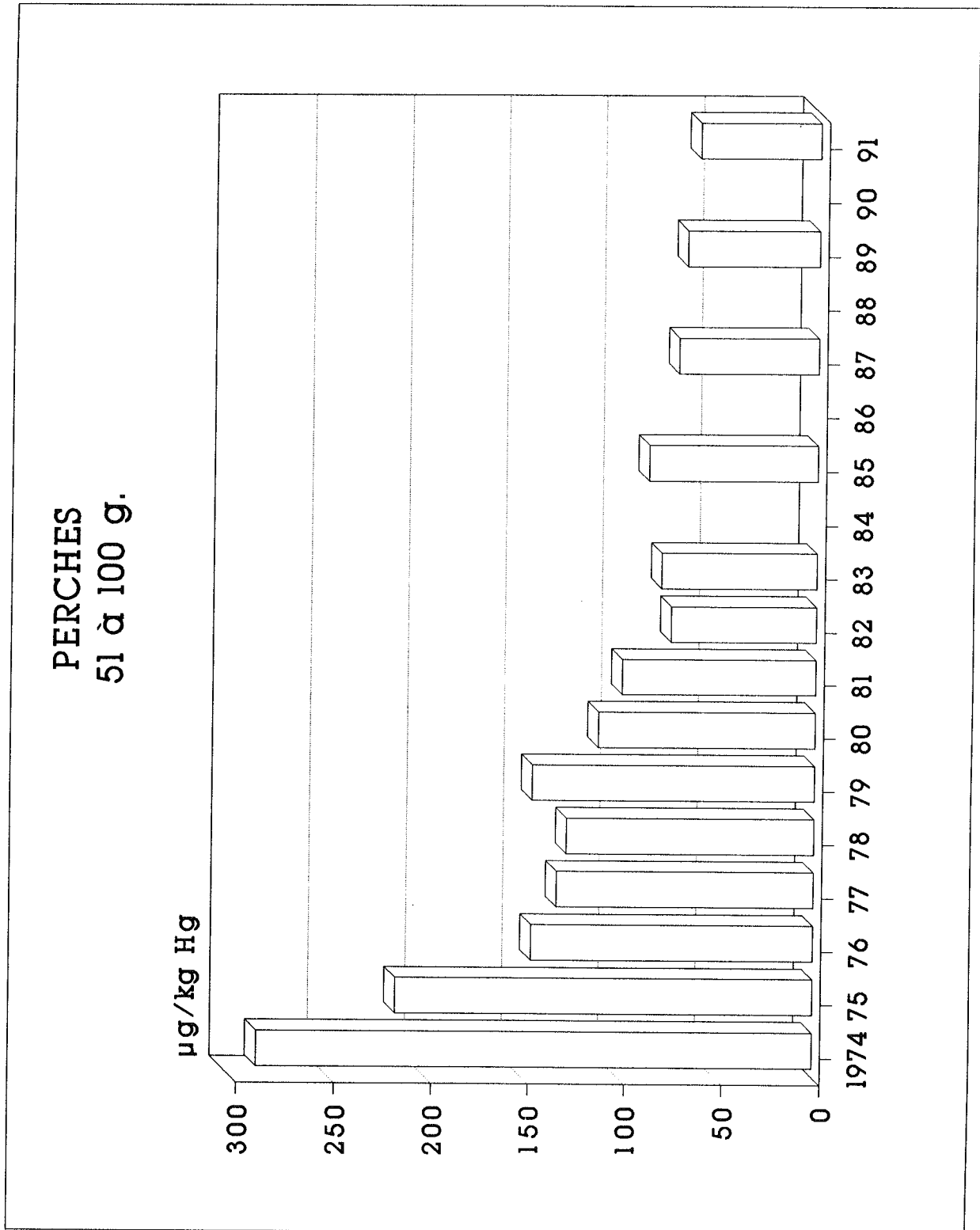


Figure 2 : Evolution de la teneur en mercure des perches

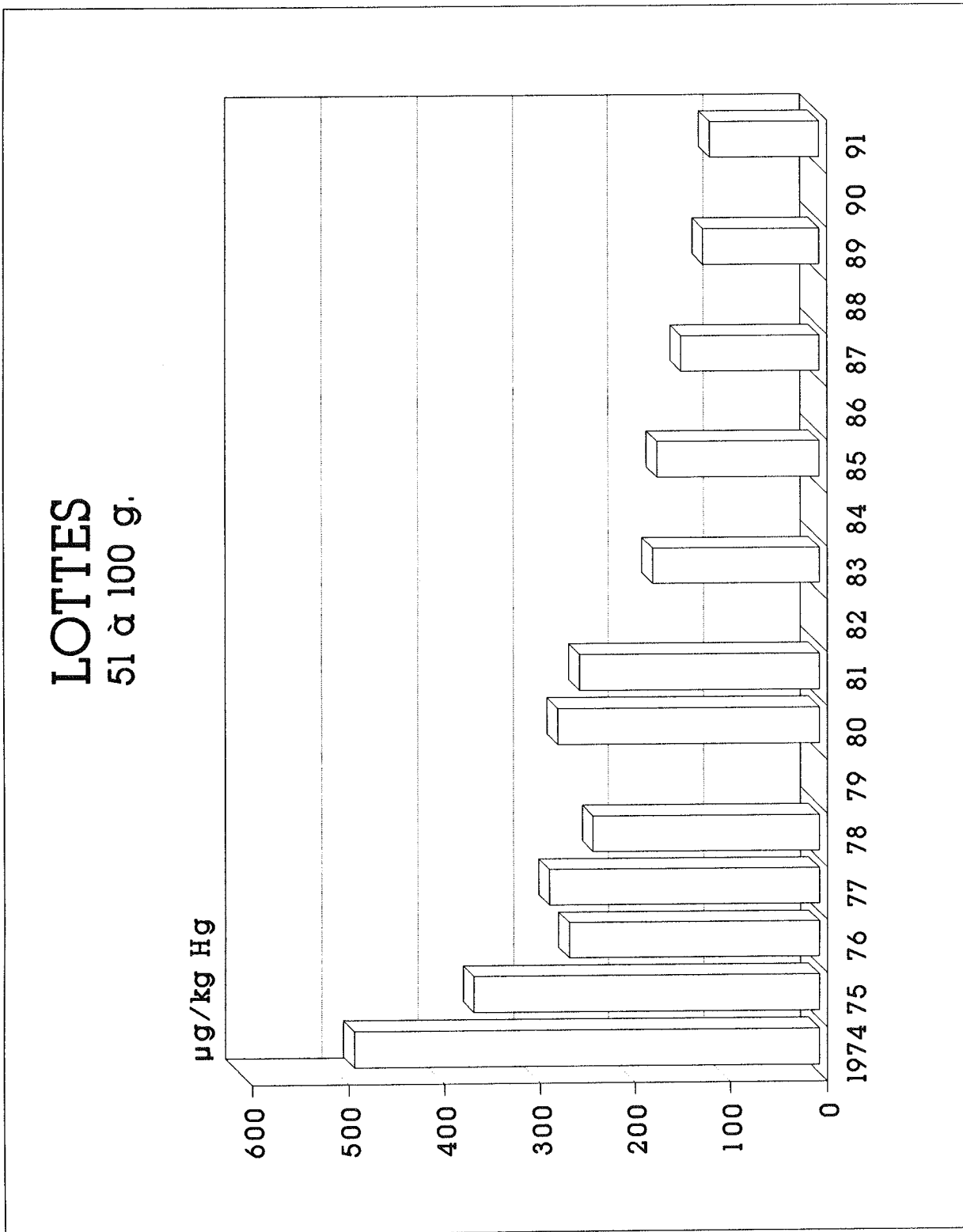


Figure 3 : Evolution de la teneur en mercure des lottes

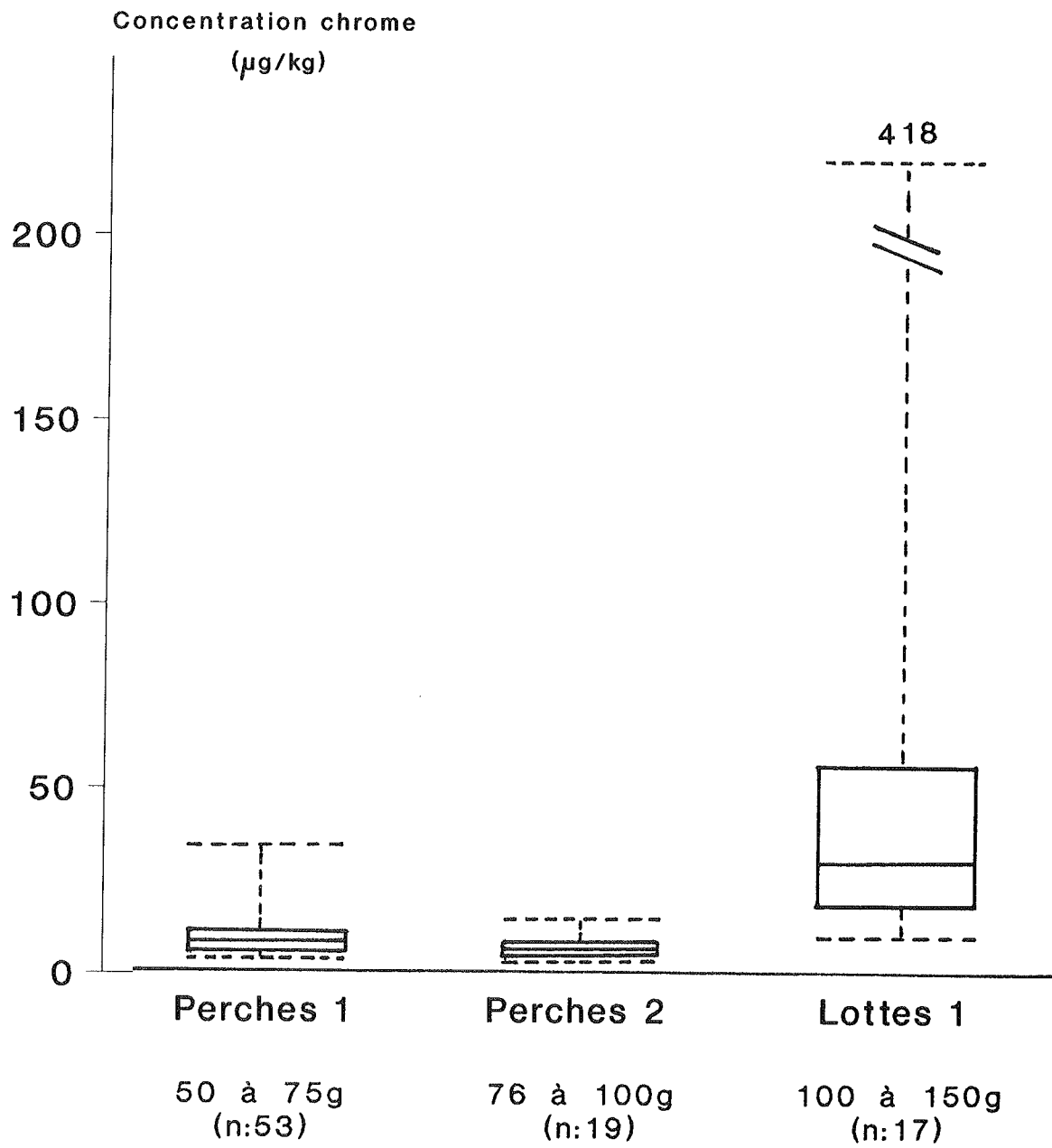


Figure 4 : Teneurs en chrome des poissons du Léman

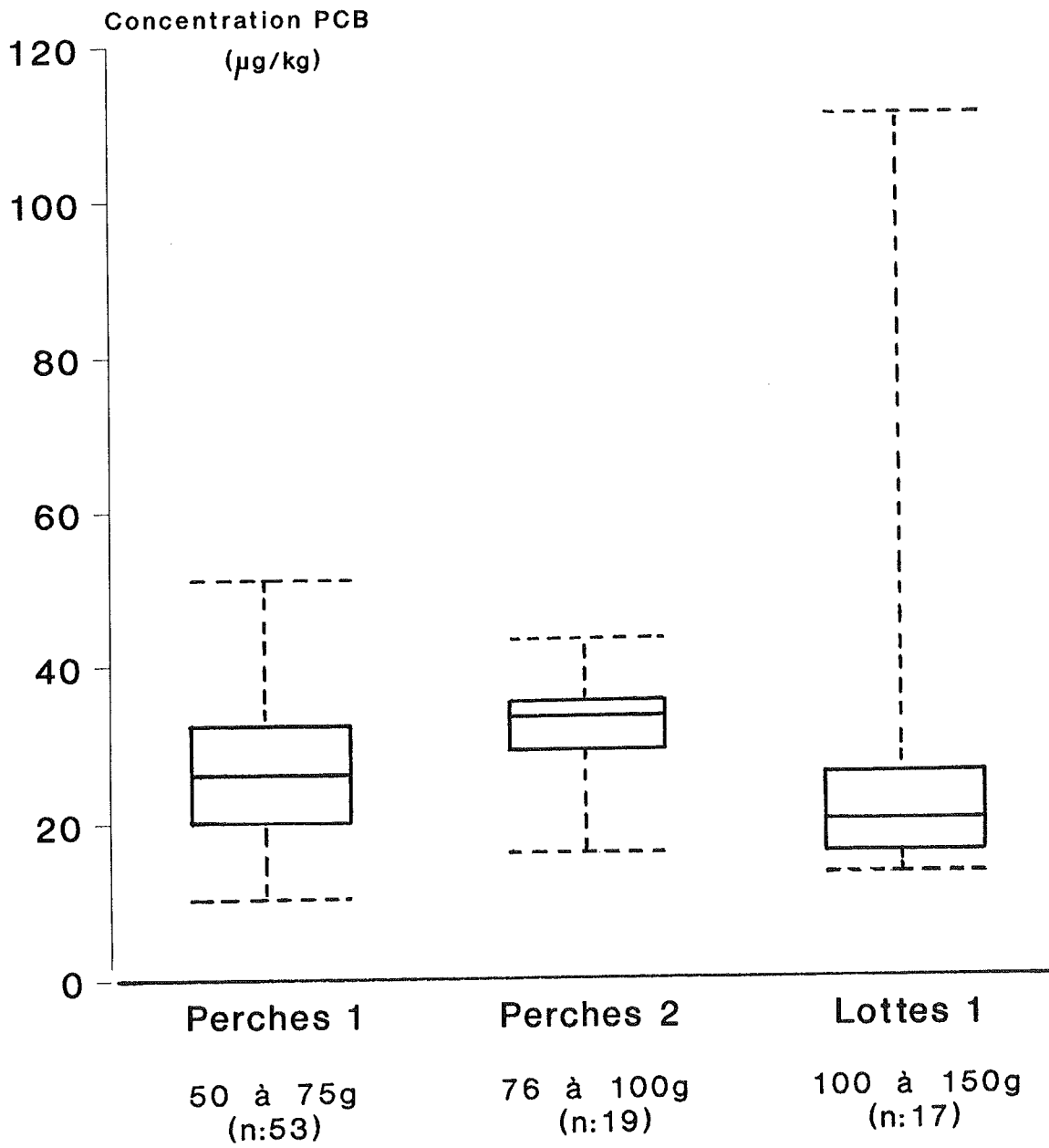


Figure 5 : Teneurs en PCB des poissons du Léman

#### 4. CONCLUSIONS

Nous pouvons reprendre les principales conclusions de la campagne précédente :

- Les teneurs en métaux lourds, mercure, plomb, cadmium et chrome de la chair de lotte ou de perche demeurent basses et inférieures aux exigences requises pour les denrées alimentaires.
- Résultat des efforts consentis pour l'assainissement, l'amélioration observée ces dernières années, quant à la contamination métallique du Léman, se confirme.
- Les teneurs en PCB de la chair des poissons demeurent relativement faibles mais n'évoluent pas significativement. Les efforts entrepris pour l'épuration et la protection des eaux ainsi que la limitation d'emploi des PCB dès 1972 en Suisse et 1975 en France, puis leur interdiction de mise sur le marché dès 1986 en Suisse et 1987 en France, ont certainement permis de limiter l'importance de la pollution par ces composés. Mais leur stabilité et la présence d'apports diffus contribuent à leur rémanence dans l'écosystème lémanique.

#### BIBLIOGRAPHIE

MANUEL SUISSE DES DENREES ALIMENTAIRES, (1983) : Dosage du mercure, Chapitre 45, paragraphe 31, 5ème édition; 2ème volume.

CORVI, Cl., MACRI, G. et VOGEL, J. (1988) : Les polychlorobiphényles dans les poissons du Léman. Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut., campagne 1987, 119-132.

TUKEY, J.W. (1977) : Exploratory data analysis. Addison-Wesley Publishing Co, Reading, 688 p.