

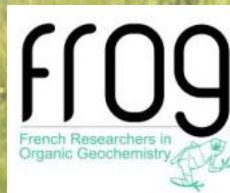
Distribution des PCB dans les lacs d'altitude : influence de la matière organique

Yann-Michel Nellier^{a,b}, Marie-Elodie Perga^b, Nathalie Cottin^a, Philippe Fanget^a,
Emmanuel Malet^c, Emmanuel Naffrechoux^a

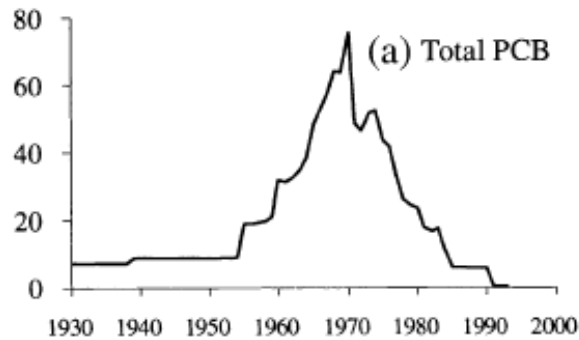
^a LCME, Univ. Savoie, 73000 Chambéry

^b CARRTEL, Univ.Savoie/INRA, 74200 Thonon-les-Bains

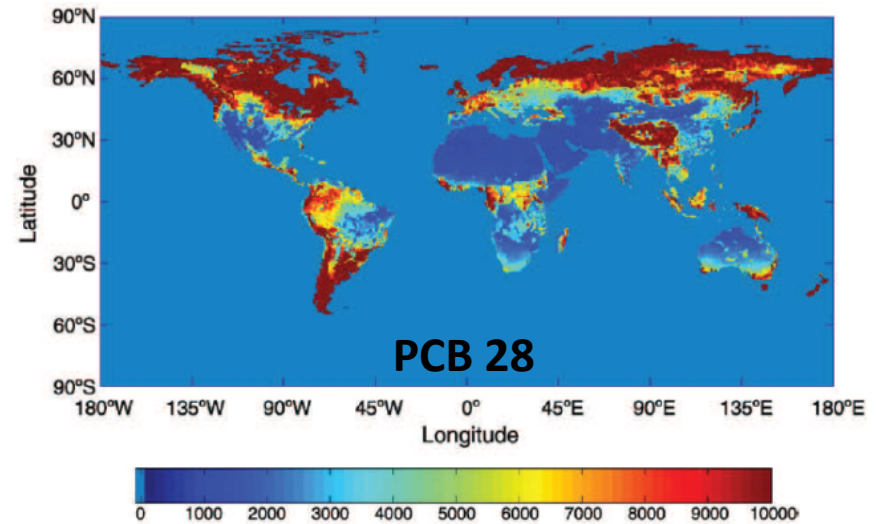
^c EDYTEM, Univ. Savoie/CNRS, 73000 Chambéry



Production (t)

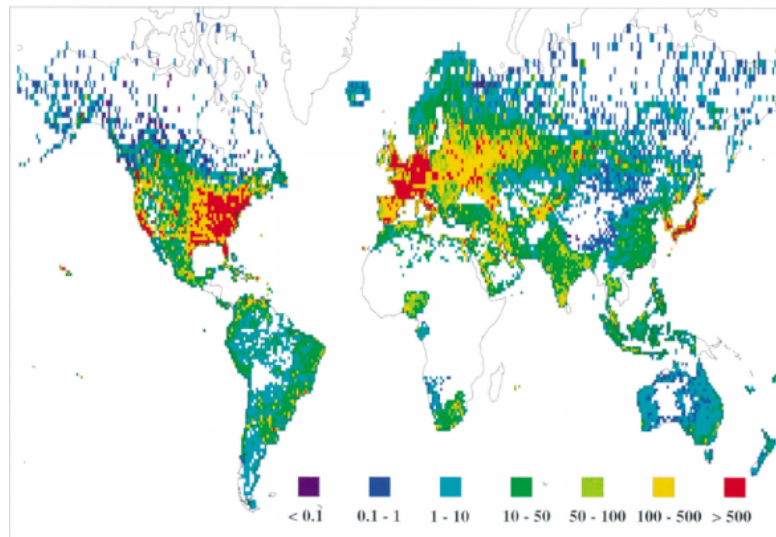


Inventaire (sol/atmosphère)



Dalla Valle et al. / Env. Pol. 134 (2005) 153–164

Usage (t)



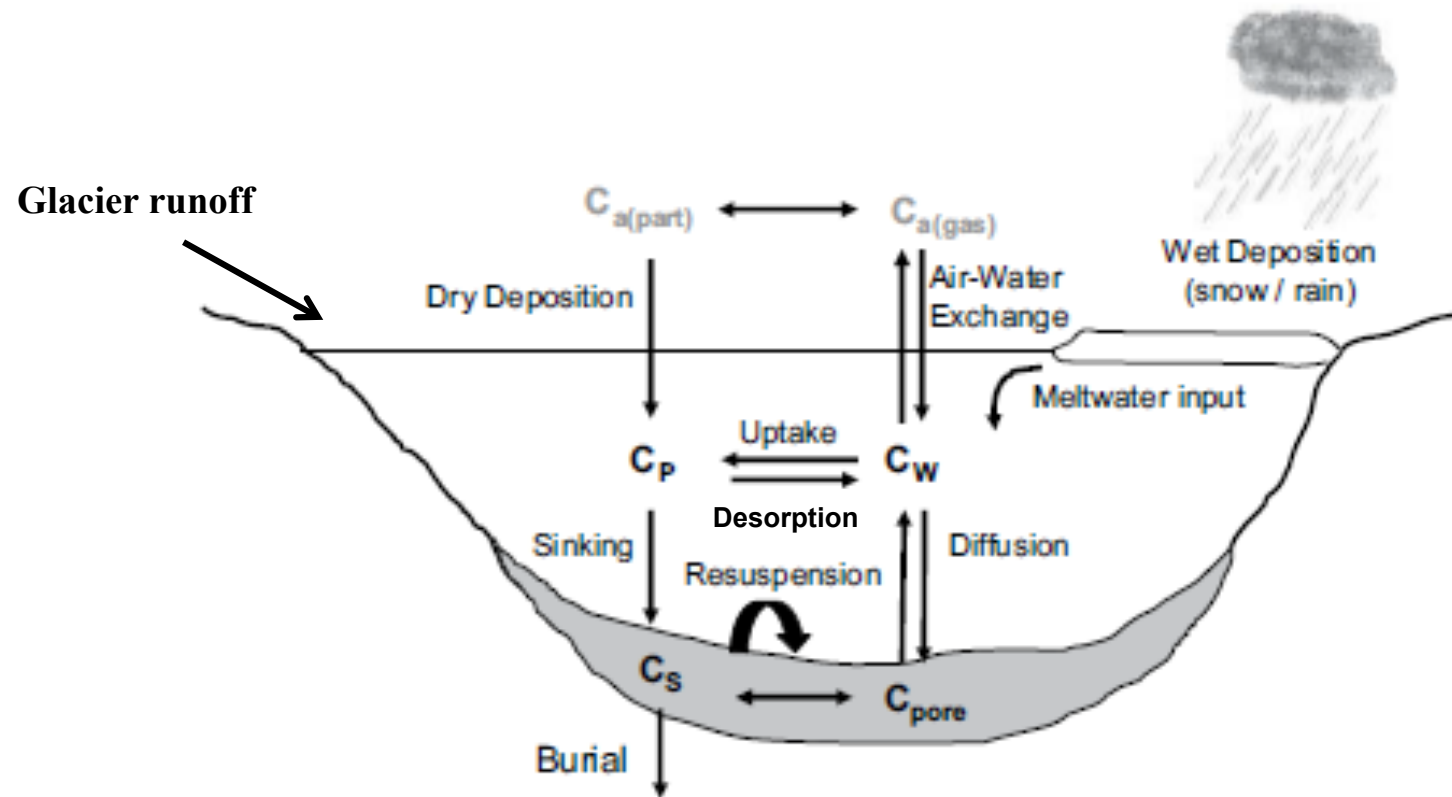
Breivik et al. / Sc. of Tot. Env. 290 (2002) 181–198

Accumulation of persistent organochlorine compounds in mountains of western Canada

Jules M. Blais[†], David W. Schindler^{*}, Derek C. G. Muir^{†,‡},
Lynda E. Kimpe[§], David B. Donald^{||} & Bruno Rosenberg[¶]
NATURE | VOL 395 | 8 OCTOBER 1998

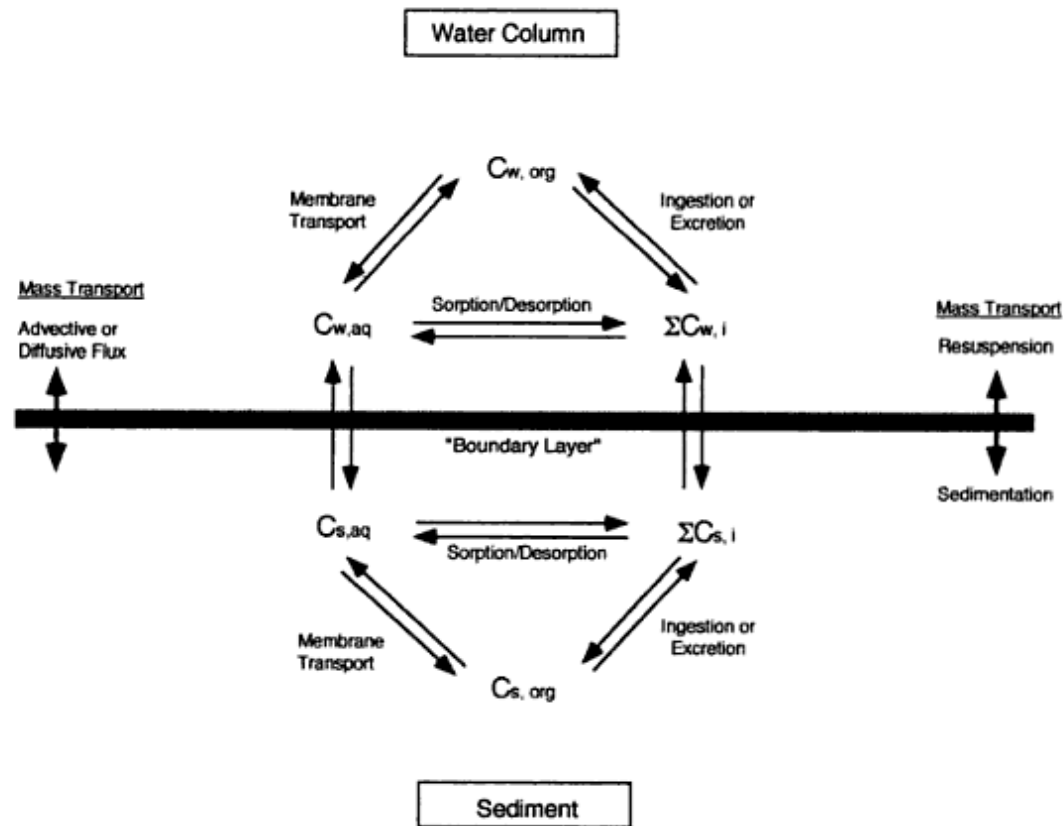
Organochlorine Pollutants in Remote Mountain Lake Waters

Rosa Vilanova, Pilar Fernández, Carolina Martínez, and Joan O. Grimalt*
J. ENVIRON. QUAL., VOL. 30, JULY–AUGUST 2001



Modified from Meijer et al. / Env. Pol. 157 (2009) 1815–1822

Quelles sont les voies de transfert des PCB et leur devenir?

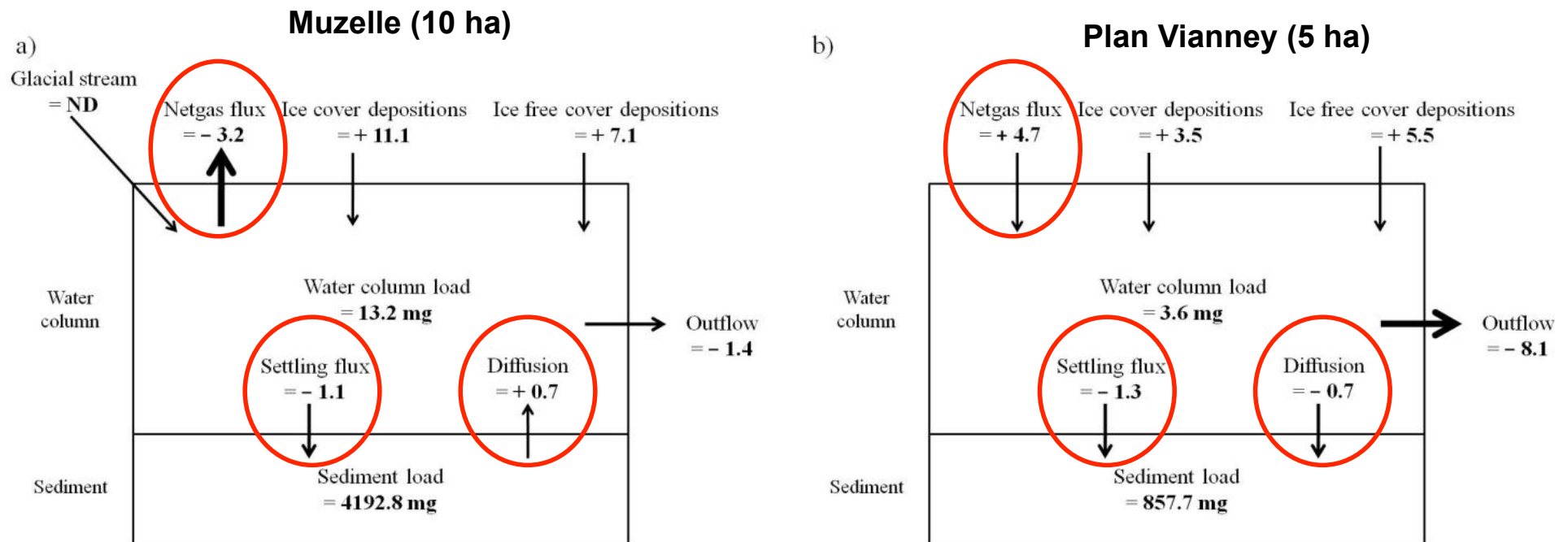


Hamelink et al. in Bioavailability: physical, chemical and biological interactions (1994)

→ **distribution des PCB entre matière particulaire et phase dissoute va déterminer leur biodisponibilité pour les organismes aquatiques**

Des lacs soumis à des apports atmosphériques identiques mais....

Flux de PCB (mg.an⁻¹)

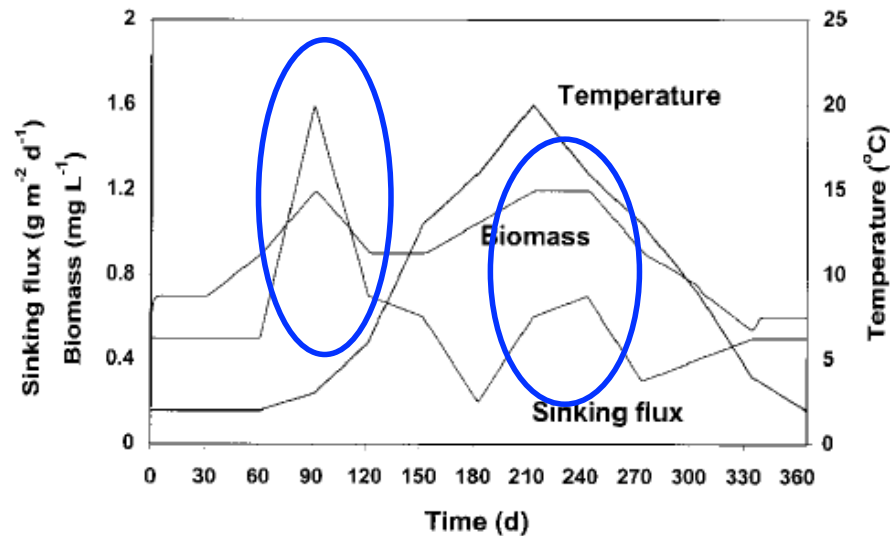


Nellier et al. submitted

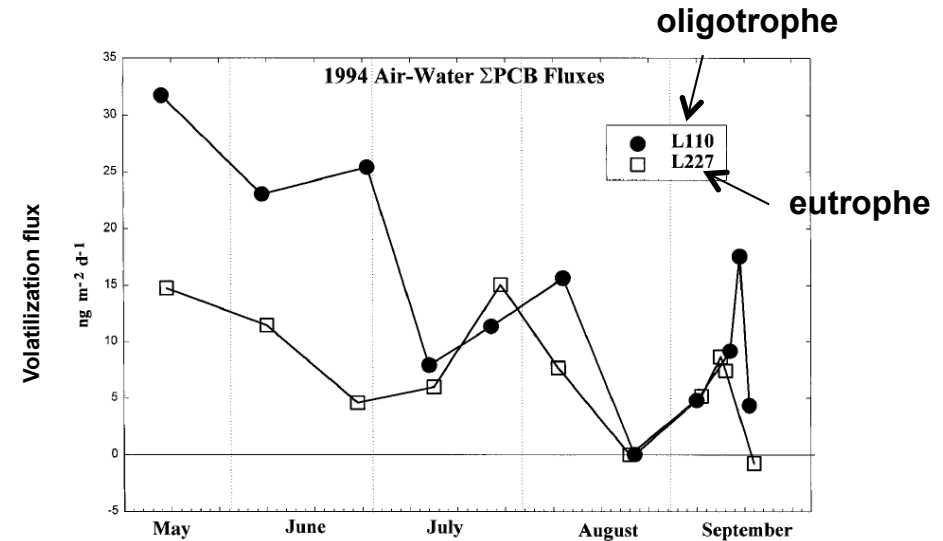
...différents processus d'élimination des PCB présents dans la colonne d'eau

Comment l'expliquer?

Influence de la [MOP] et plus particulièrement de la biomasse phytoplanctonique



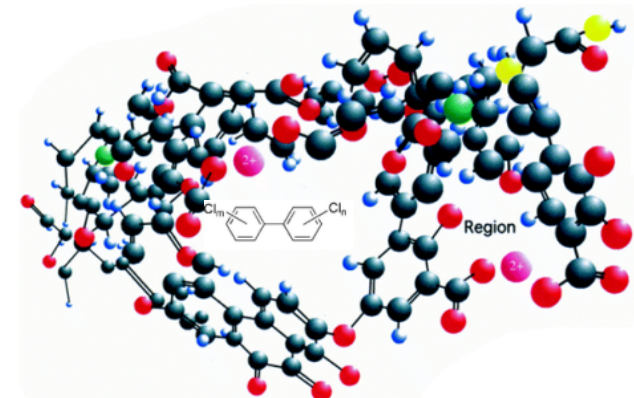
Dachs et al. / Env. Sci. Tech. 34 (2000) 1095 - 1102



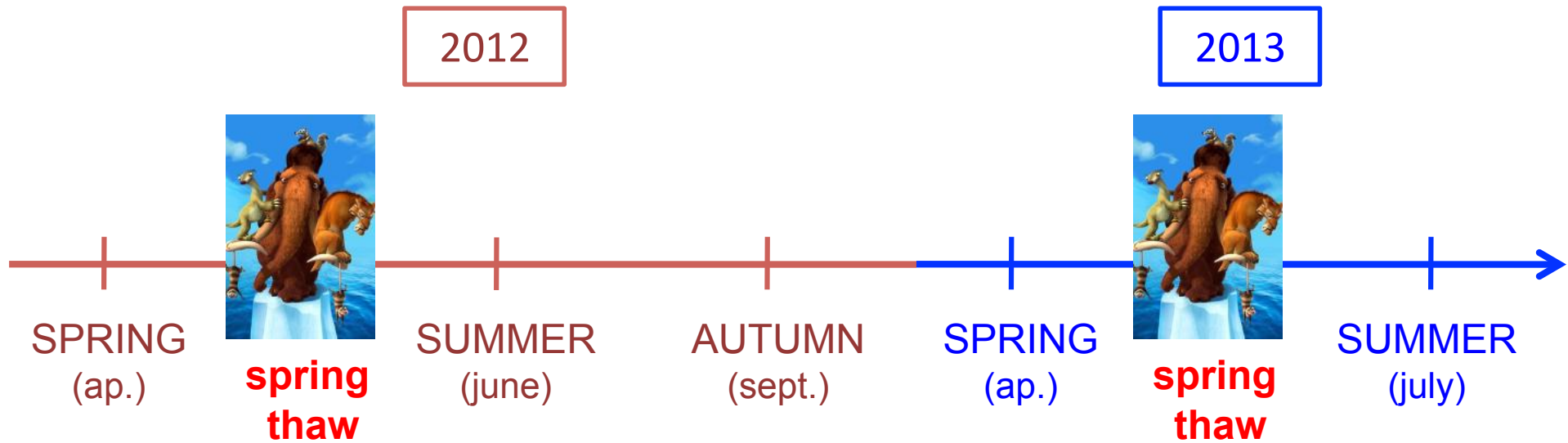
Jeremiason et al. / Limnol. Oceano. 44 (1999) 889 - 902

→ la [MOP] influencerait le devenir des PCB dans les lacs

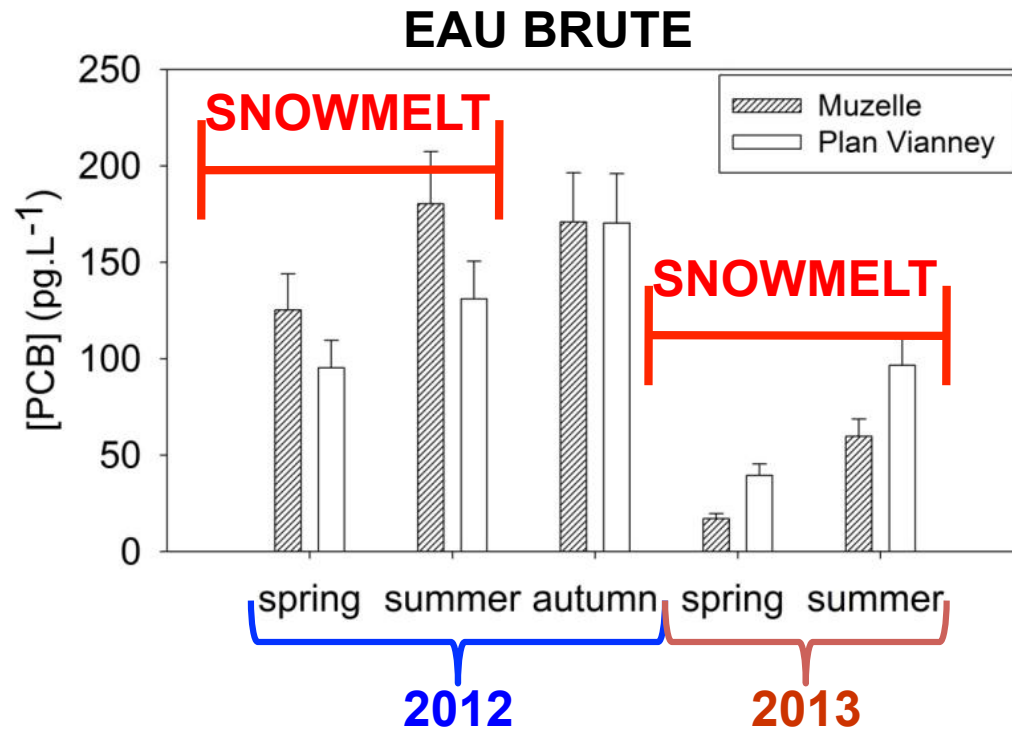
Hypothèse : le devenir des PCB dans les lacs ne dépend pas uniquement de la [MOP] mais également de sa structure chimique



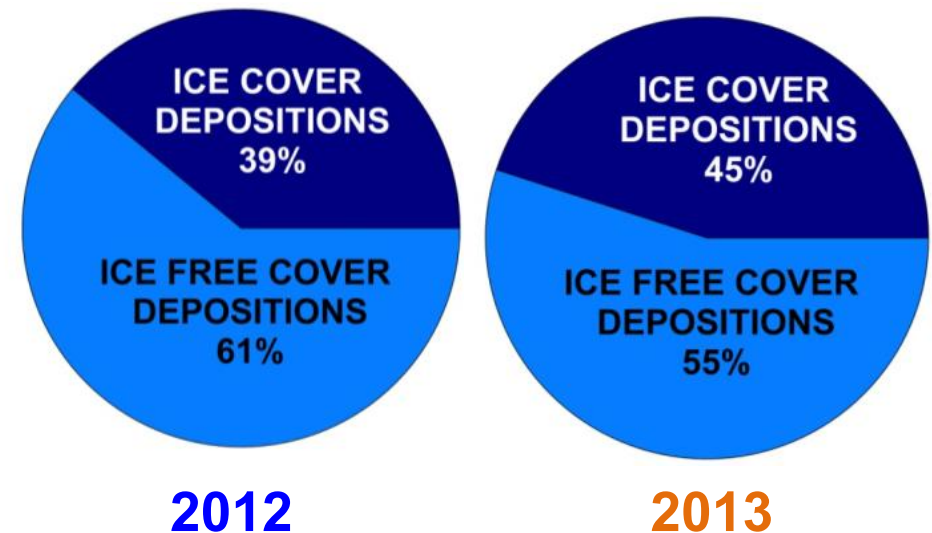
Echantillonnages



VARIATIONS SAISONNIERES



REPARTITION DES DEPOTS ATMOSPHERIQUES

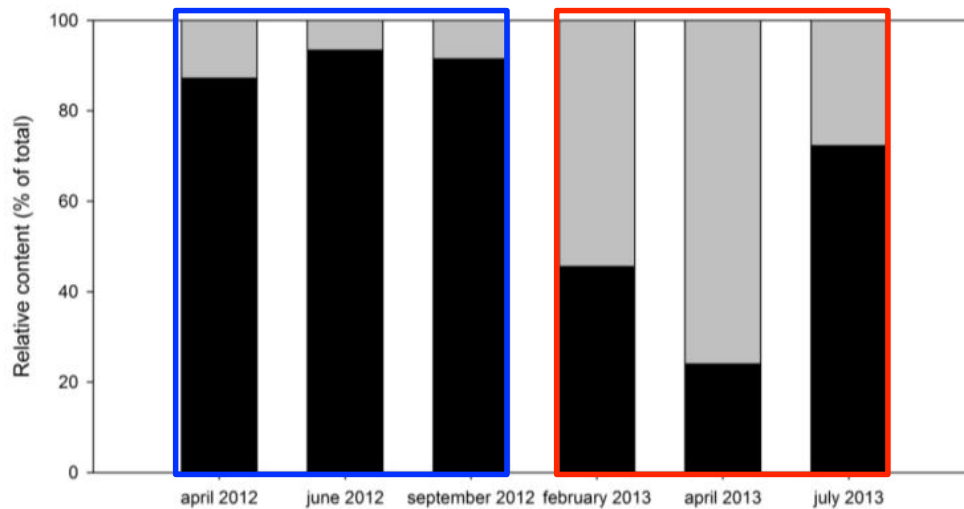


- [PCB] dans l'eau brute ↗ juste après la fonte de la neige
- neige = apport important en PCB

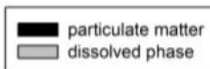
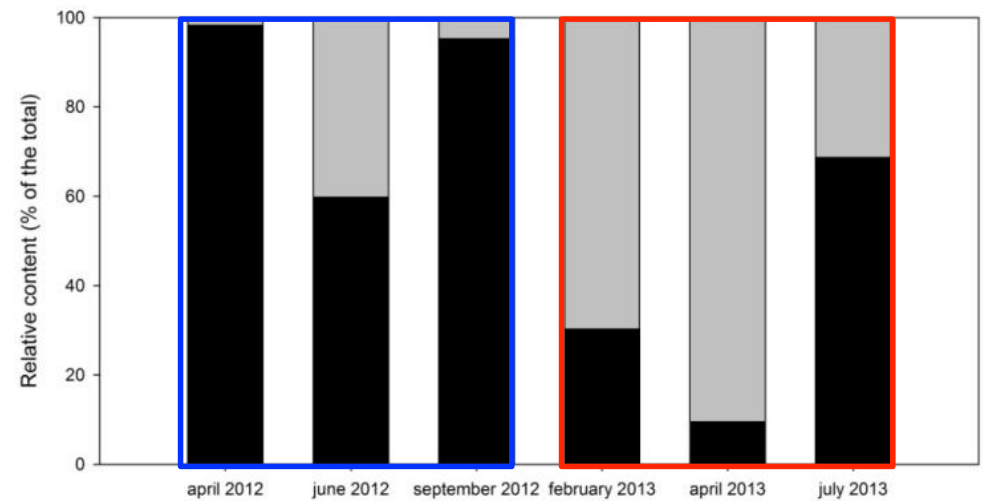
➔ **Fonte nivale= étape cruciale pour le transfert des PCB dans les lacs d'altitude**

REPARTITION DES PCB ENTRE PHASES PARTICULAIRE ET DISSOUE

Muzelle



Plan Vianney



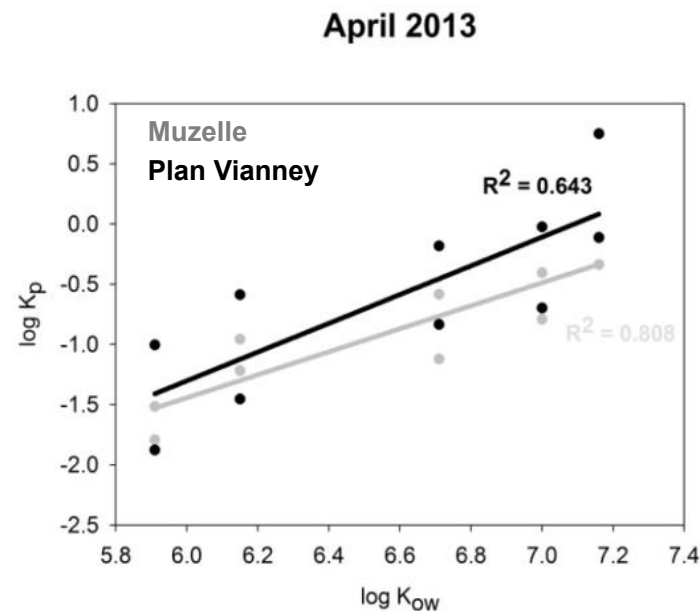
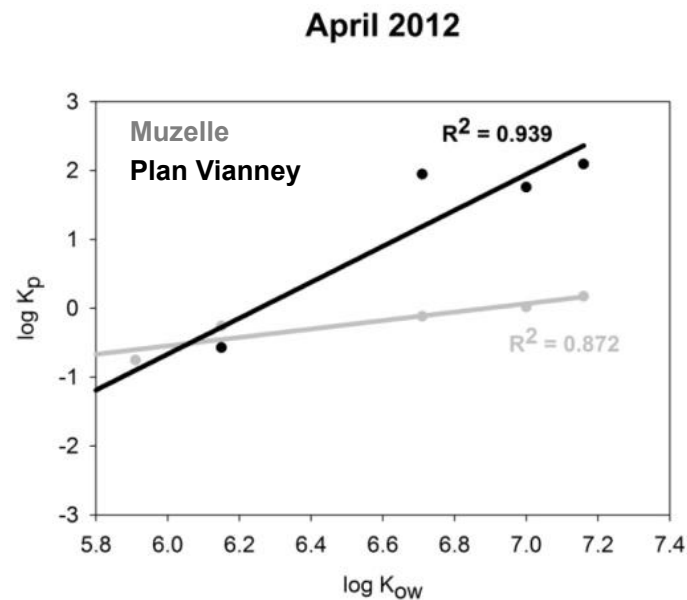
2012 : PCB principalement dans la fraction particulaire ($> 0,7 \mu\text{m}$)

2013 : février et avril = PCB dans la fraction dissoute ($< 0,7 \mu\text{m}$)
juillet = PCB principalement dans la fraction particulaire ($> 0,7 \mu\text{m}$)

REPARTITION DES PCB ENTRE PHASES PARTICULAIRE ET DISSOUE

1) Relation entre $\log K_p$ et $\log K_{ow}^*$

$$K_p = \frac{C_{w,p}(\text{pg/L}) / \text{SPM}(\text{mg/L})}{C_{w,d}(\text{pg/L})}$$



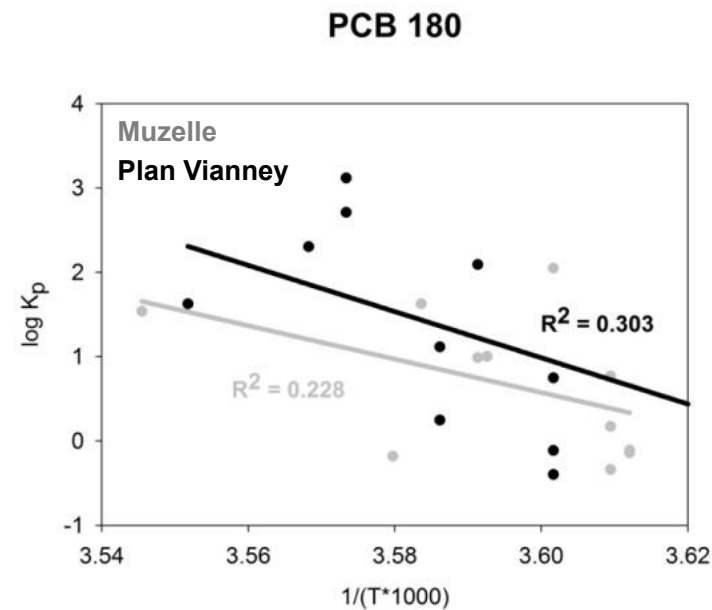
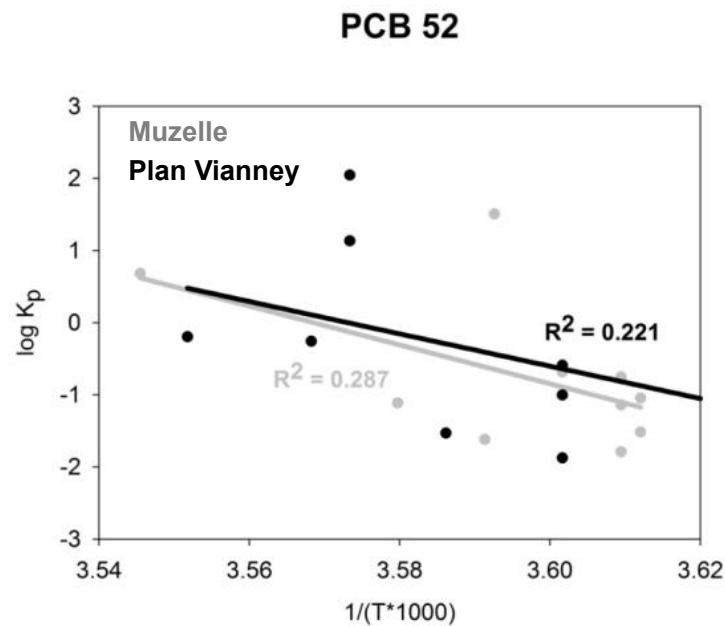
Corrélation positive entre $\log K_p$ et $\log K_{ow}$ → **partition dépend de l'hydrophobicité**

* Mackay et al. in Handbook of physical-chemical properties and environmental fate for organic chemicals (2006)

REPARTITION DES PCB

2) Relation entre $\log K_p$ et Température de l'eau

$$K_p = \frac{C_{w,p}(\text{pg/L}) / \text{SPM}(\text{mg/L})}{C_{w,d}(\text{pg/L})}$$

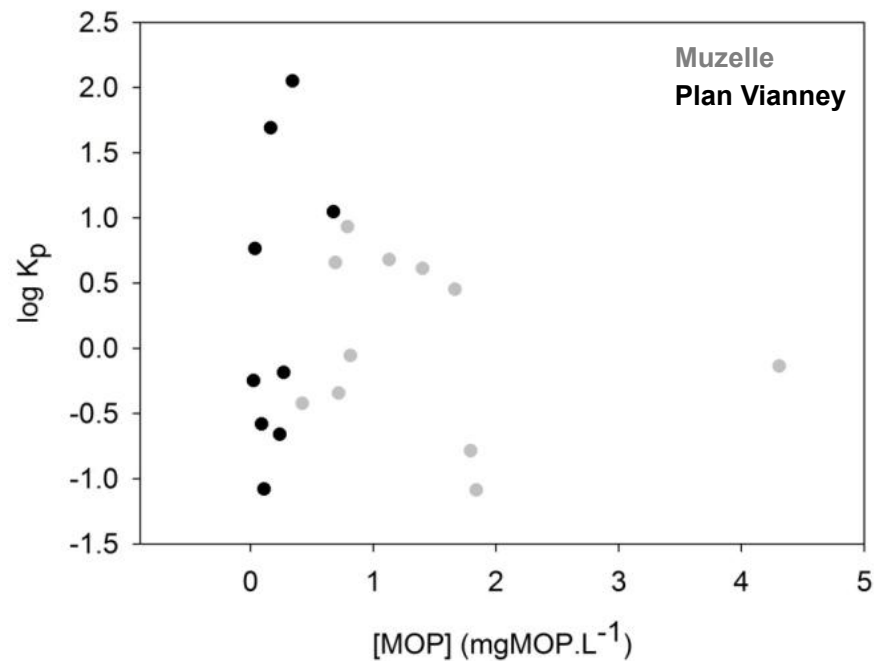


peu d'influence de la température de l'eau sur la répartition des PCB

REPARTITION DES PCB ENTRE PHASES PARTICULAIRE ET DISSOUE

3) Relation entre $\log K_p$ et $[MOP]^*$

$$K_p = \frac{C_{w,p}(\text{pg/L}) / \text{SPM}(\text{mg/L})}{C_{w,d}(\text{pg/L})}$$



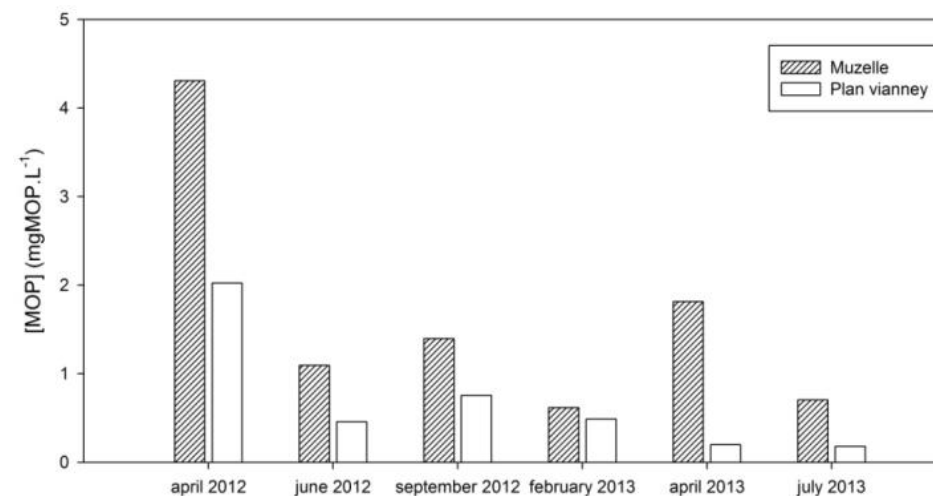
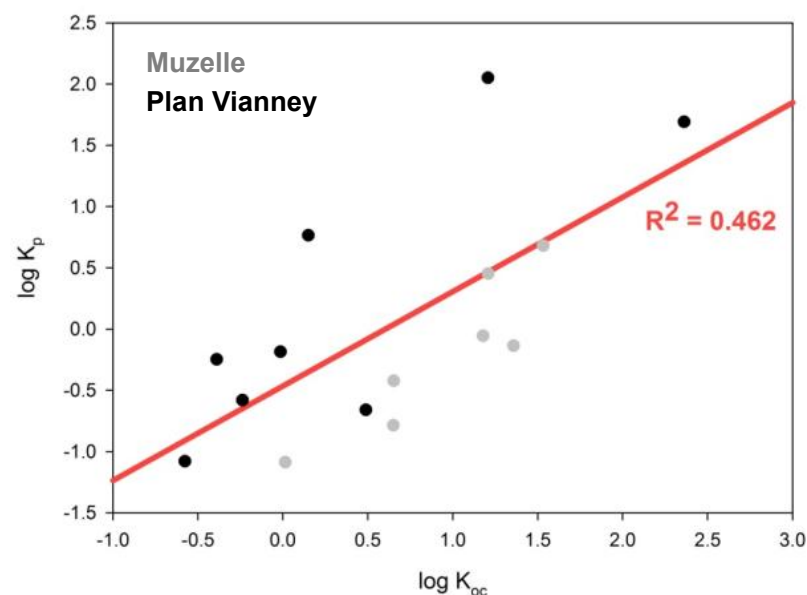
Aucune corrélation entre $\log K_p$ et $[MOP]$ → **partition dépend de la qualité de la MO**

* MOP = matière organique particulaire

REPARTITION DES PCB ENTRE PHASES PARTICULAIRE ET DISSOUE

4) Relation entre $\log K_p$ et $\log K_{oc}$

$$K_p = \frac{C_{w,p}(\text{pg/L}) / \text{SPM}(\text{mg/L})}{C_{w,d}(\text{pg/L})}$$

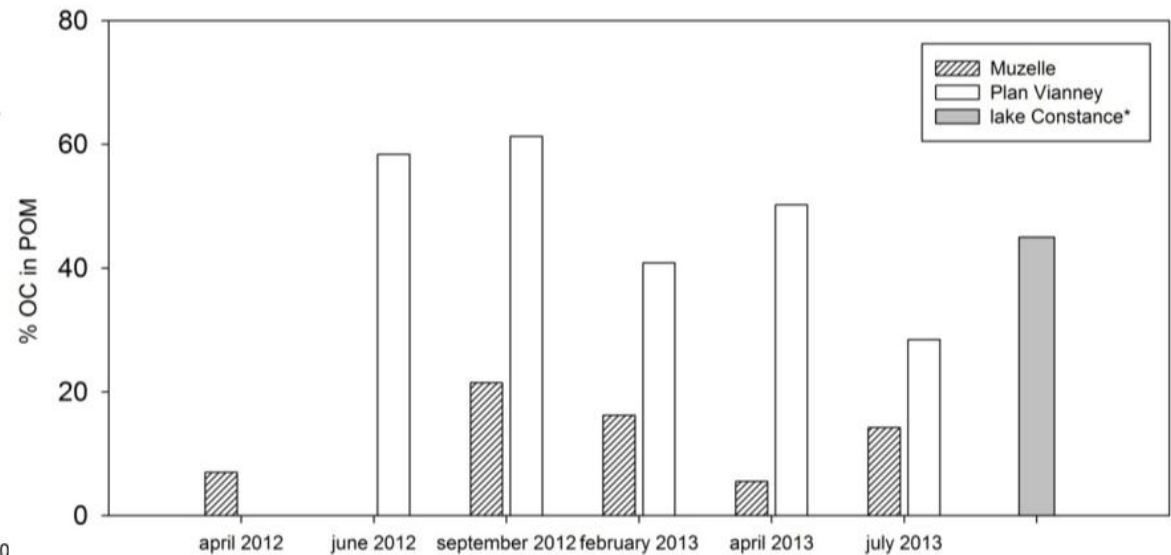
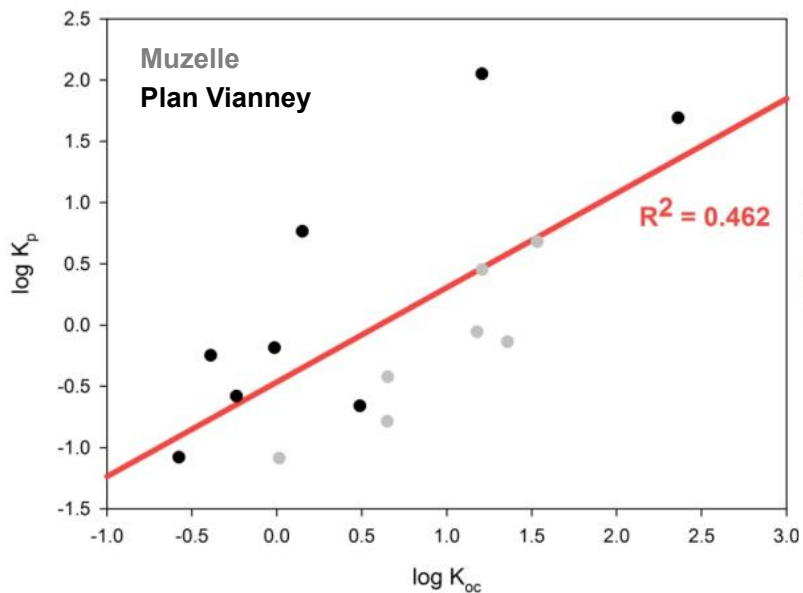


[MOP] plus faible à Plan Vianney mais affinité + importante avec les PCB

REPARTITION DES PCB ENTRE PHASES PARTICULAIRE ET DISSOUTE

4) Relation entre $\log K_p$ et $\log K_{oc}$

$$K_p = \frac{C_{w,p}(\text{pg/L}) / \text{SPM}(\text{mg/L})}{C_{w,d}(\text{pg/L})}$$

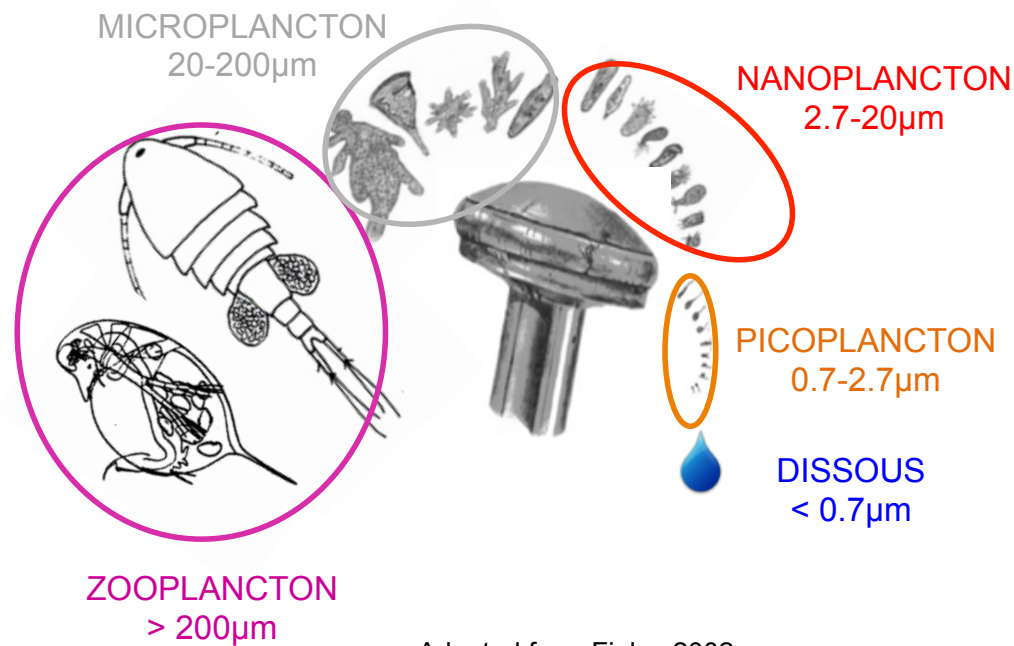


* Tilzer et al. Jour. Plank. Res. (1991) 755 - 777

Affinité plus importante des PCB avec la MOP de Plan Vianney car % OC est plus important qu'à la Muzelle

REPARTITION DES PCB ENTRE PHASES PARTICULAIRES ET DISSOUTE

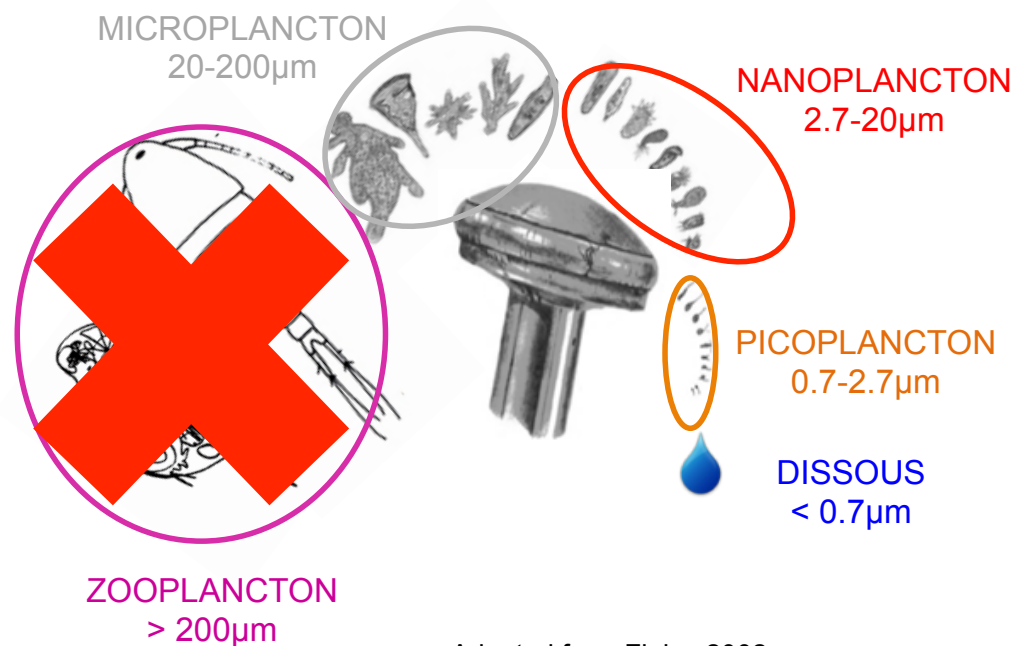
À partir de l'eau brute, différentes fractions ont été isolées selon un critère de taille



Adapted from Finlay 2002

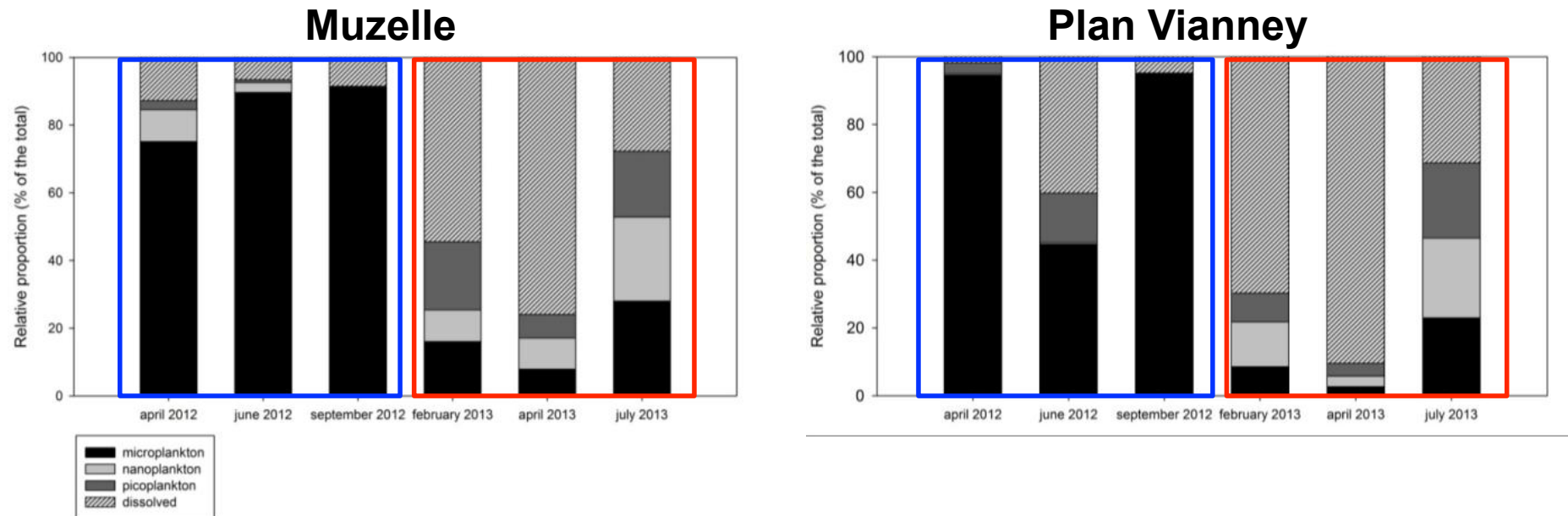
REPARTITION DES PCB ENTRE PHASES PARTICULAIRES ET DISSOUTE

À partir de l'eau brute, différentes fractions ont été isolées selon un critère de taille



Adapted from Finlay 2002

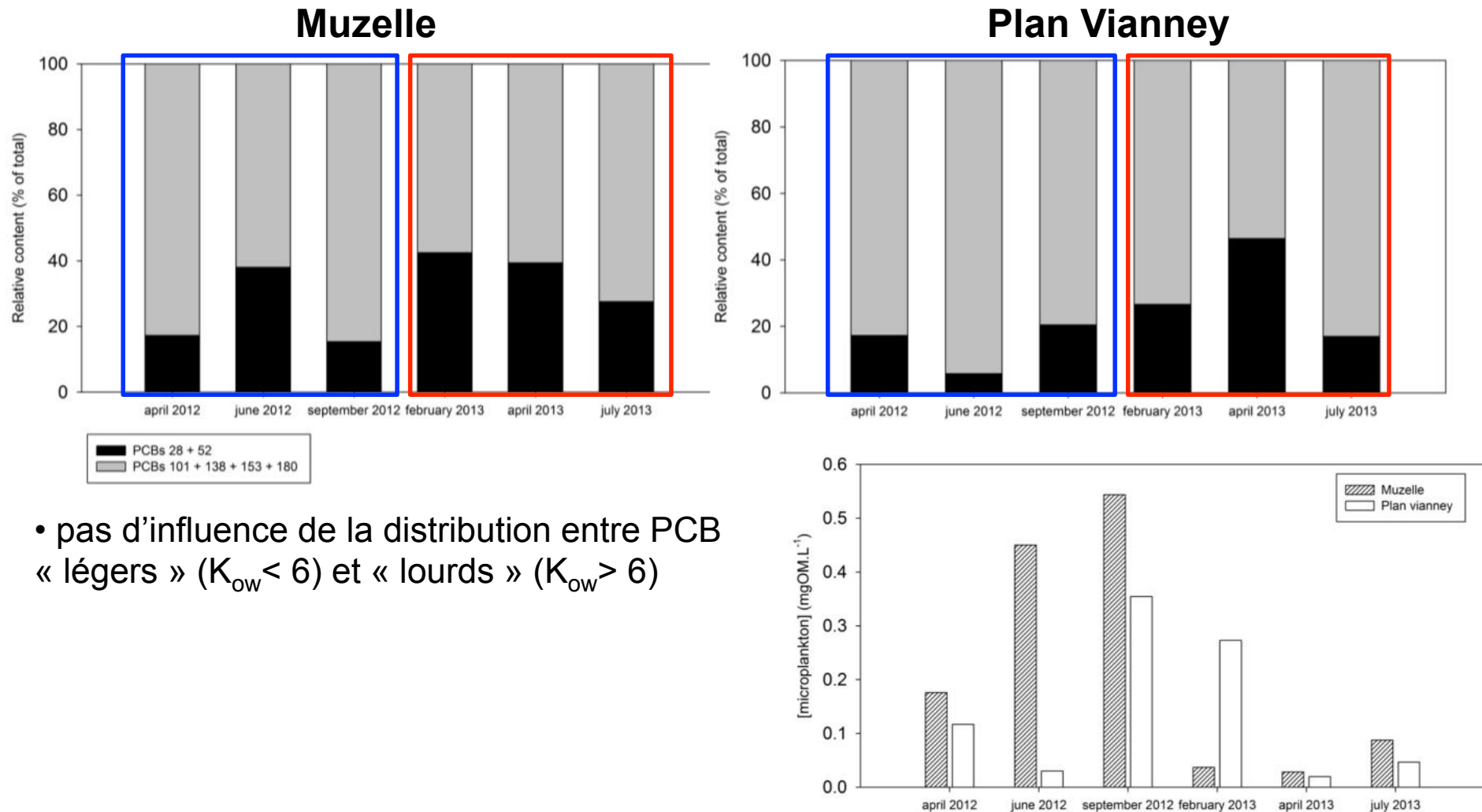
REPARTITION DES PCB ENTRE PHASES PARTICULAIRES ET DISSOUTE



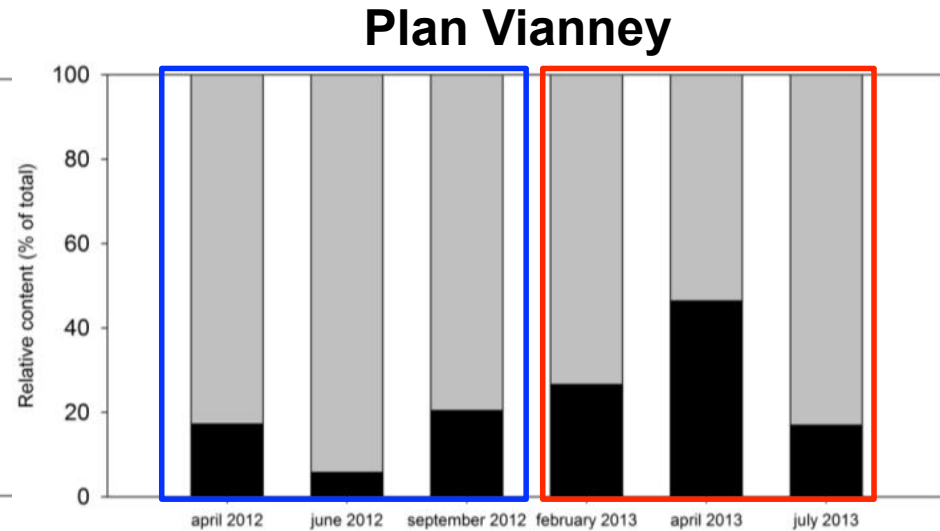
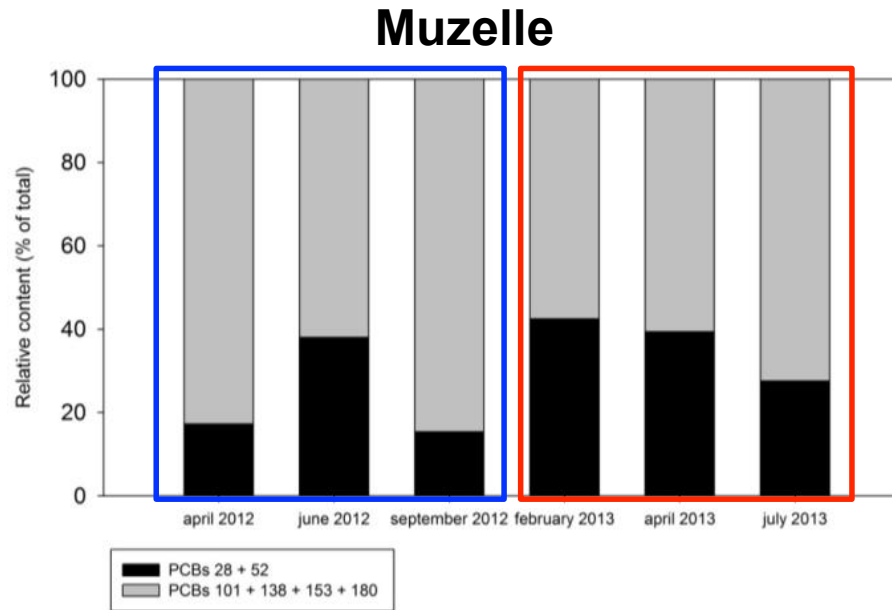
2012 : PCB principalement dans le microplancton (20 – 200 μm)

2013 : février et avril = PCB dans la fraction dissoute (< 0,7 μm)
juillet = concentration en PCB identique entre les différentes fractions

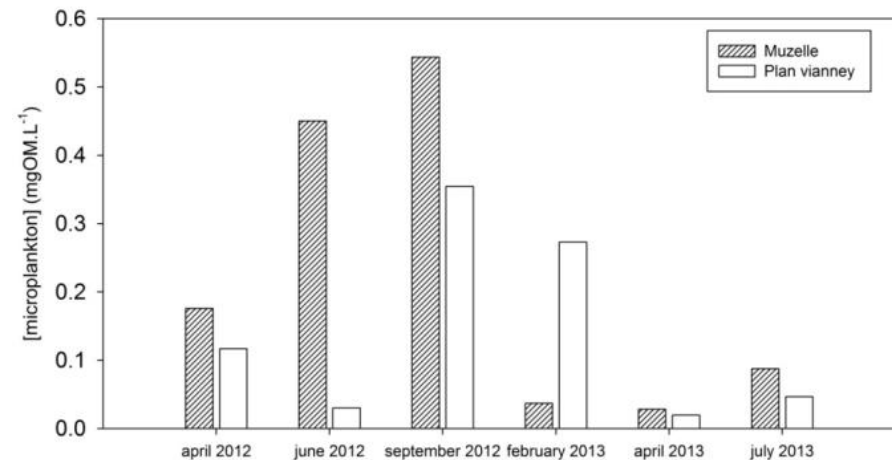
REPARTITION DES PCB ENTRE PHASES PARTICULAIRES ET DISSOUTE



REPARTITION DES PCB ENTRE PHASES PARTICULAIRES ET DISSOUTE

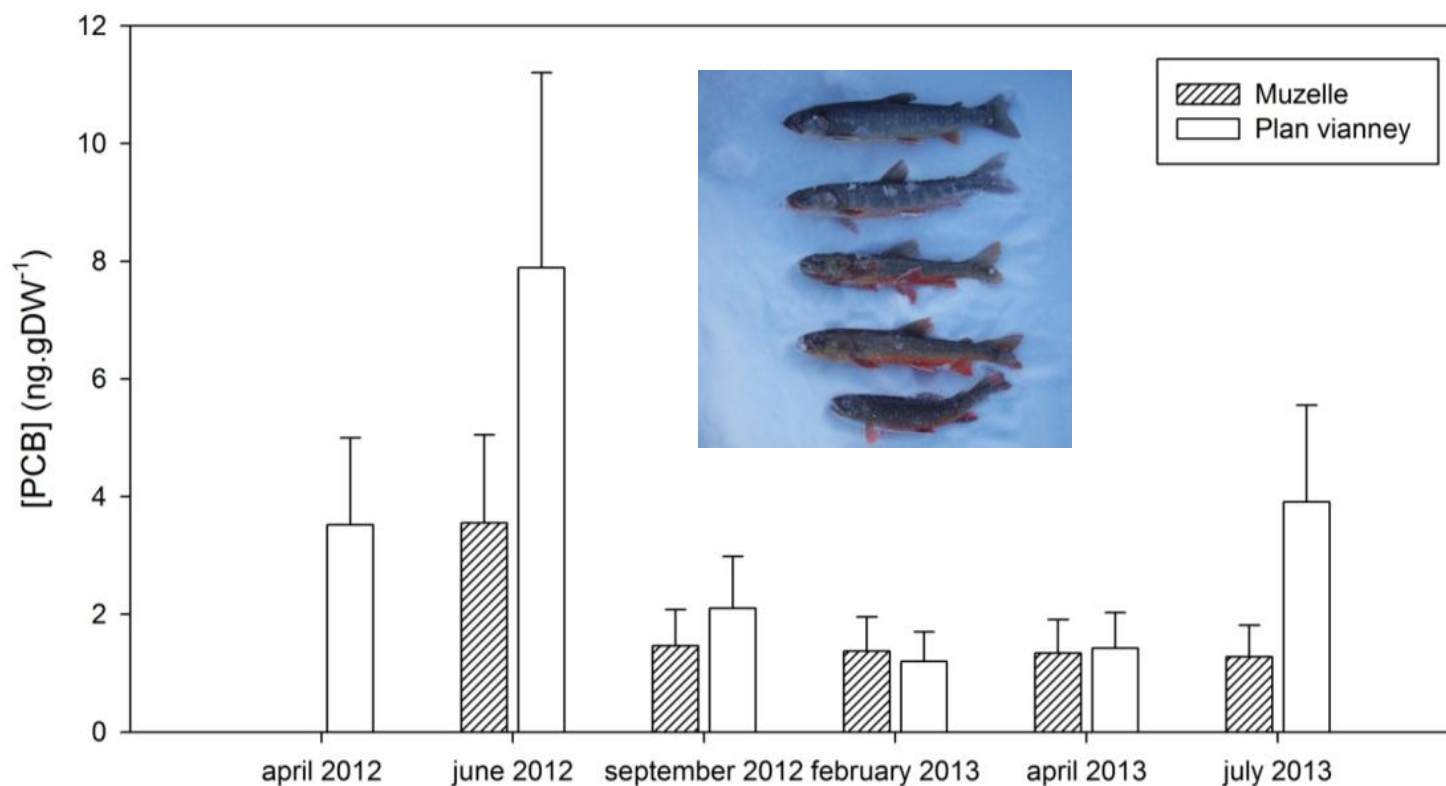


- pas d'influence de la distribution entre PCB « légers » ($K_{ow} < 6$) et « lourds » ($K_{ow} > 6$)
 - pas lié à une \rightarrow [microplancton]
- \rightarrow Hypothèse : **variation de la structure chimique du microplancton**



REPARTITION DES PCB ENTRE PHASES PARTICULAIRES ET DISSOUTE

Variation de la structure chimique de la MOP va déterminer la biodisponibilité des PCB pour les poissons



CONCLUSIONS

- structure chimique de la MOP est différente entre les deux lacs :
 - **la MOP de Plan Vianney a une plus forte capacité d'adsorption des PCB = conséquence sur la contamination des poissons**
- unique paramètre [MOP] pour estimer le devenir des polluants dans un lac et leur biodisponibilité pour les organismes aquatiques est insuffisant
 - **nécessité de déterminer la « qualité » de la MOP**
 - **étude de la composition du microplancton est indispensable**

Merci pour votre attention!

D. Barbet / CARRTEL

J. Suptil / LCME

Personnels du Parc National des Ecrins

Chantal "la gardienne"

Rhône
Alpes

