



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de la santé publique OFSP
Unité de direction Protection des consommateurs

Statut en sélénium de la population suisse

Résultats de l'étude 2006





Objectif de l'étude

Répétition du monitoring de la population réalisé en 1993

Hypothèse:

Diminution du statut en sélénium provoquée par des changements d'importation des denrées alimentaires en Suisse



Sommaire

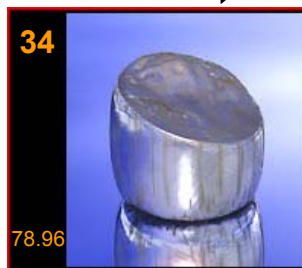
- Sélénium en général
- ICP-MS: méthode analytique
- Echantillonnage
- Résultats: statut en sélénium de la population (2006)
- Evolution du statut entre 1993 et 2006
- Concentration dans le sérum vs. apport nutritionnel
- Conclusions

Sélénium

Periodic Table of the Elements

The periodic table is displayed with elements color-coded by groups. A legend on the left identifies the color groups: black for hydrogen, red for alkali metals, yellow for alkali earth metals, purple for transition metals, green for poor metals, blue for nonmetals, pink for noble gases, and teal for rare earth metals. The table is organized into rows and columns. A circle is drawn around the element Selenium (Se), which is in the 4th period and 16th group. A line points from the circle to the element Selenium (Se) in the 4th period and 16th group.

1	2																	18	19
H	He																	Ar	K
3 Li	4 Be																	17 Cl	18 Ar
11 Na	12 Mg																	35 Br	36 Kr
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr		
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe		
55 Cs	56 Ba	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu			
87 Fr	88 Ra	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr			



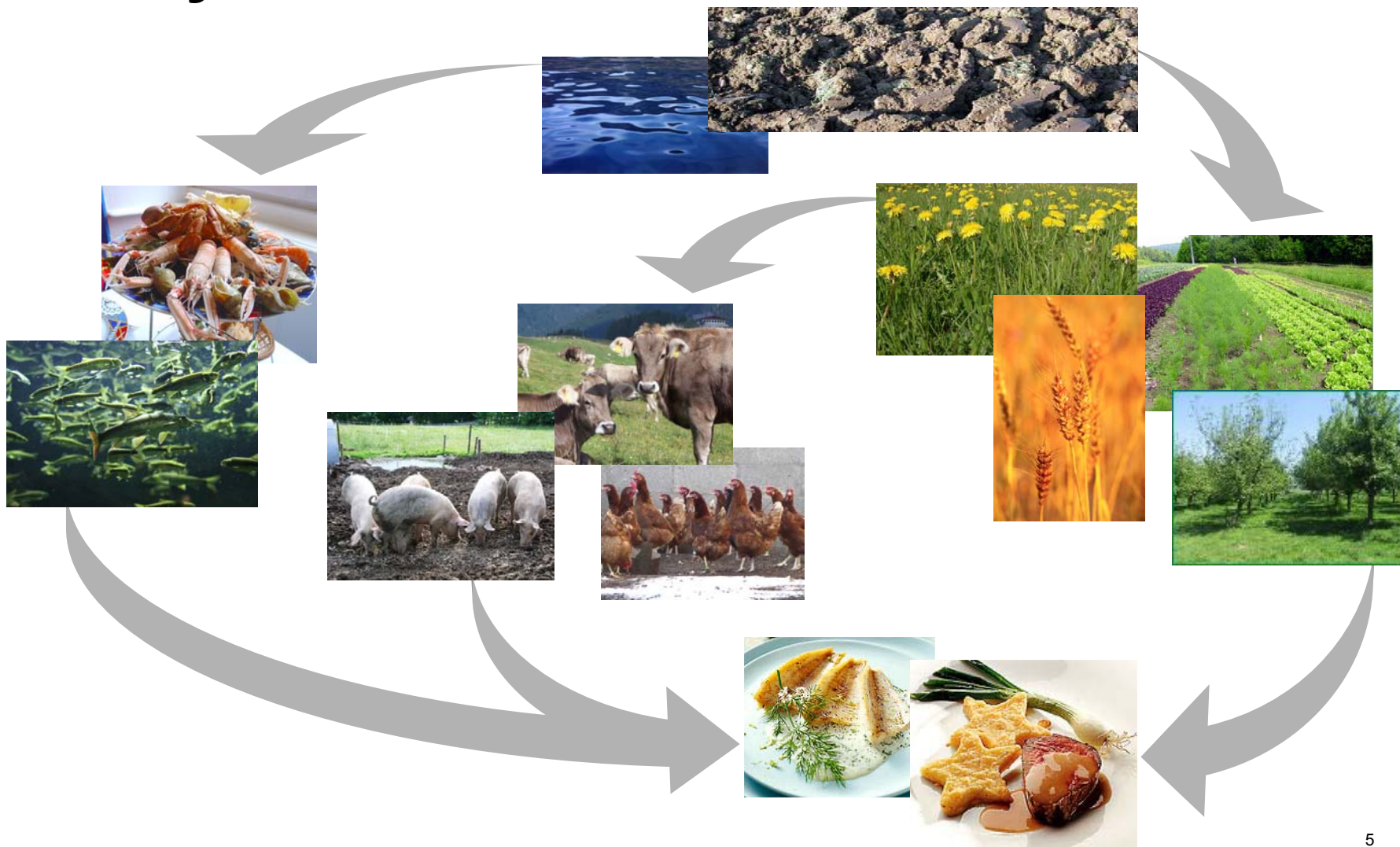
www.chemsoc.org

- ◆ Oligoélément
- ◆ ~ 0.05 mg/kg dans la croûte terrestre
- ◆ Distribution dans le sol:
 - < 0.1 mg/kg (régions séléniprives)
 - > 2 mg/kg (régions sélénifères)

➔ Suisse: plutôt séléniprive



Cycle du sélénium





Carence

- ♦ Maladies cardio-vasculaires
- ♦ Myopathies et maladies articulaires
- ♦ Défense immunitaire affaiblie

Dose normale

- ♦ Antioxydant (système immunitaire)
- ♦ Composant de protéines et enzymes

Surconsommation

- ♦ Nausée, épuisement, perte de poids
- ♦ Eczéma, cheveux et ongles fragiles, haleine d'ail
- ♦ Intoxication chronique dès ~ 850 µg/jour (NOAEL)



Sommaire

- Sélénium en général
- **ICP-MS: méthode analytique**
- Echantillonnage
- Résultats: statut en sélénium de la population (2006)
- Evolution du statut entre 1993 et 2006
- Concentration dans le sérum vs. apport nutritionnel
- Conclusions

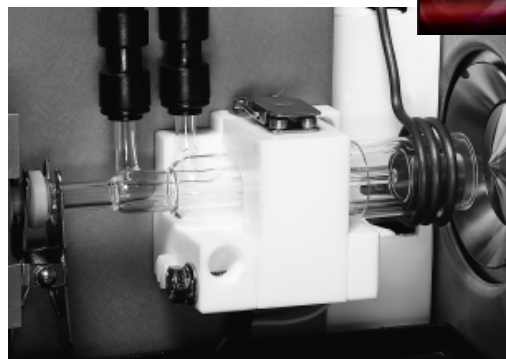
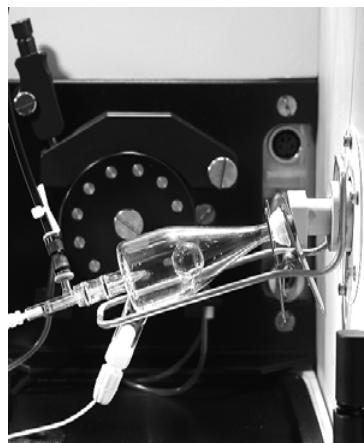


ICP-MS: méthode analytique

Spectrométrie de masse à source plasma couplée par induction



Dilution



www.thermo.com



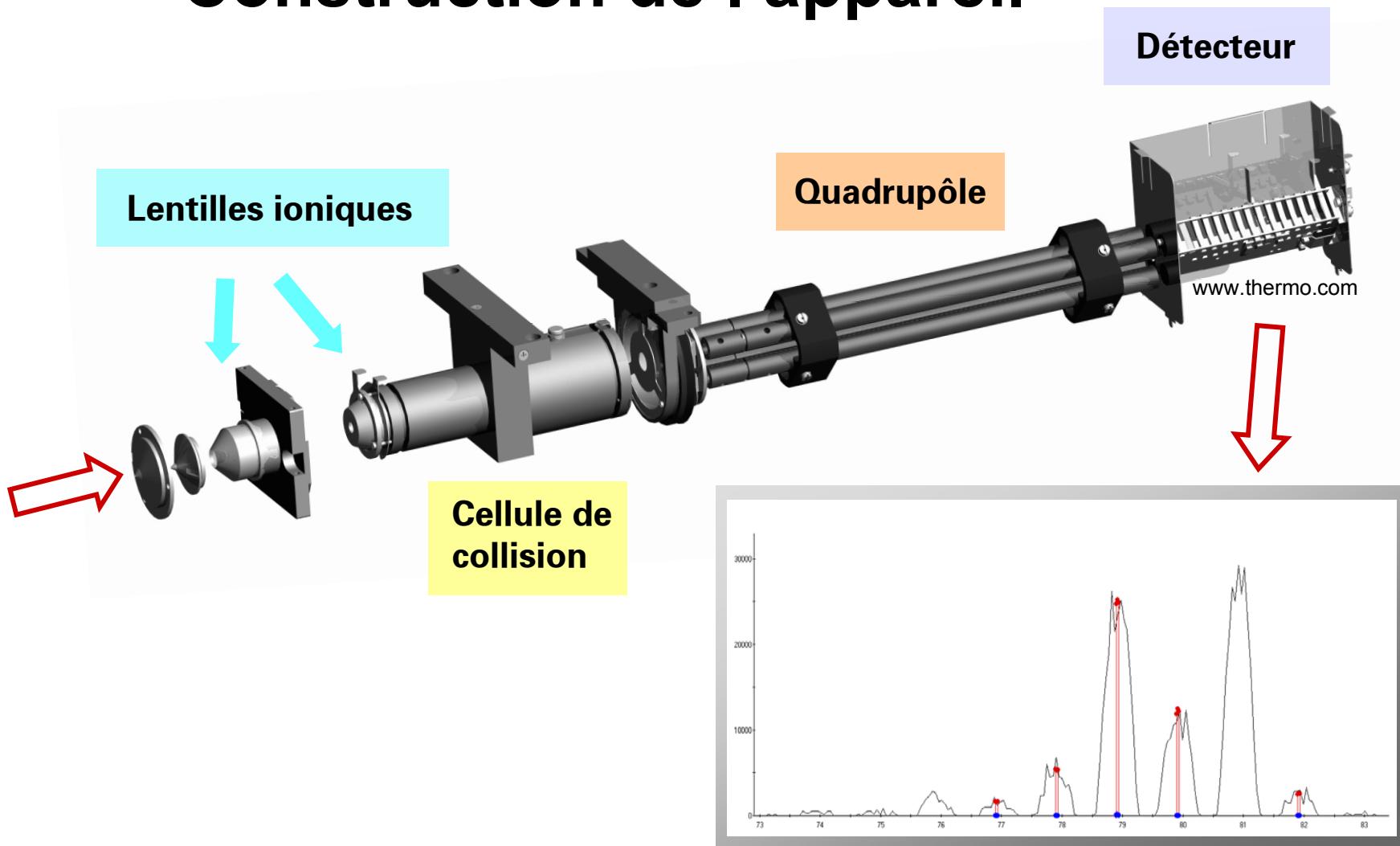
Echantillon

Nébuliseur

Source plasma



Construction de l'appareil





Sommaire

- Sélénium en général
- ICP-MS: méthode analytique
- **Echantillonnage**
- Résultats: statut en sélénium de la population (2006)
- Evolution du statut entre 1993 et 2006
- Concentration dans le sérum vs. apport nutritionnel
- Conclusions



Echantillonnage

- ♦ **1847** Echantillons de donneurs de sang collectés dans 9 centres de transfusion de la Croix-Rouge Suisse

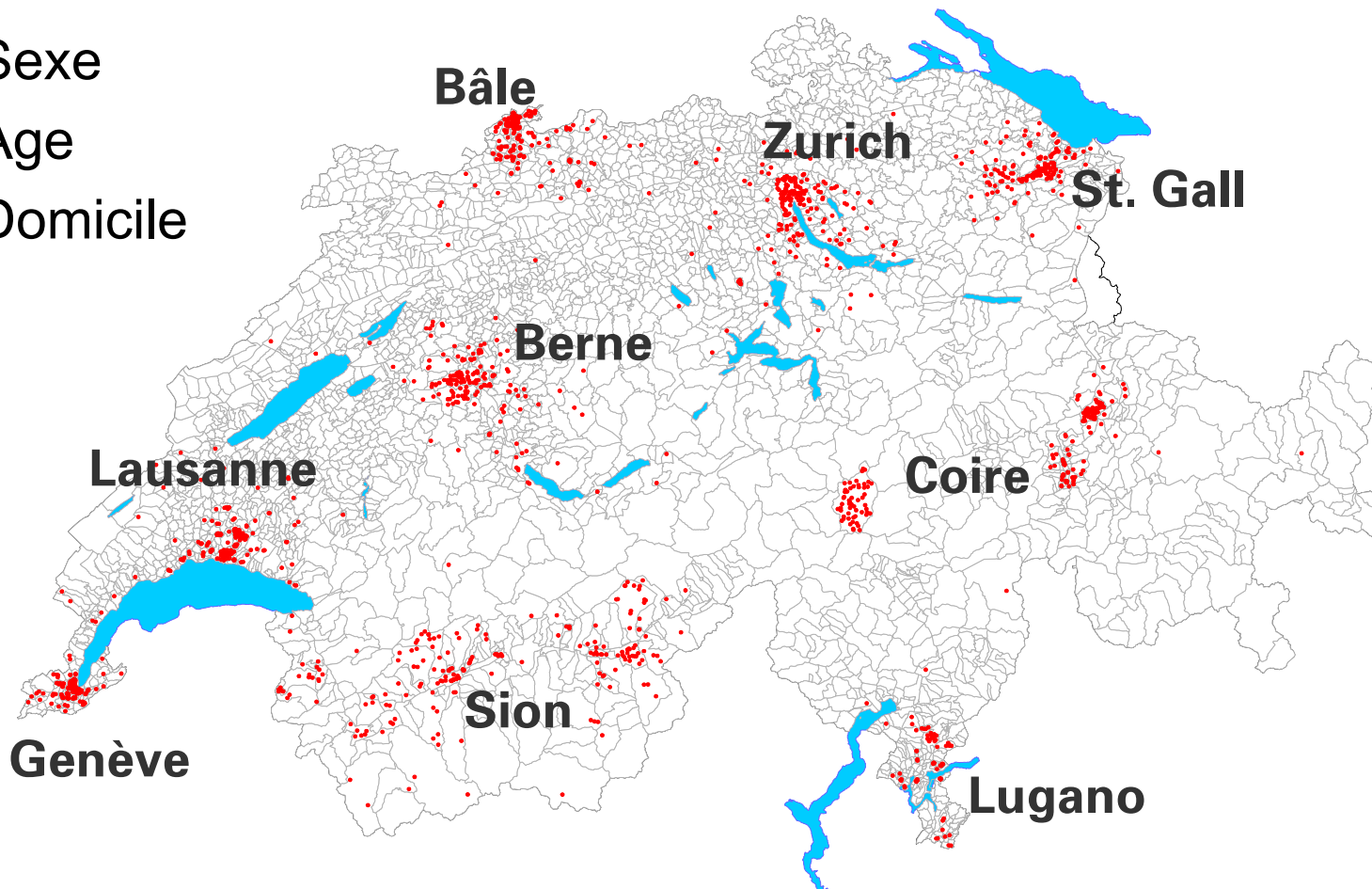
Critères d'éligibilité pour les donneurs:

- Bonne santé
- Âgé de 19 – 72 ans
- Résidant en Suisse



Centres de transfusion CRS

- ♦ Sexe
- ♦ Age
- ♦ Domicile





Sommaire

- Sélénium en général
- ICP-MS: méthode analytique
- Echantillonnage
- **Résultats: statut en sélénium de la population (2006)**
- Evolution du statut entre 1993 et 2006
- Concentration dans le sérum vs. apport nutritionnel
- Conclusions

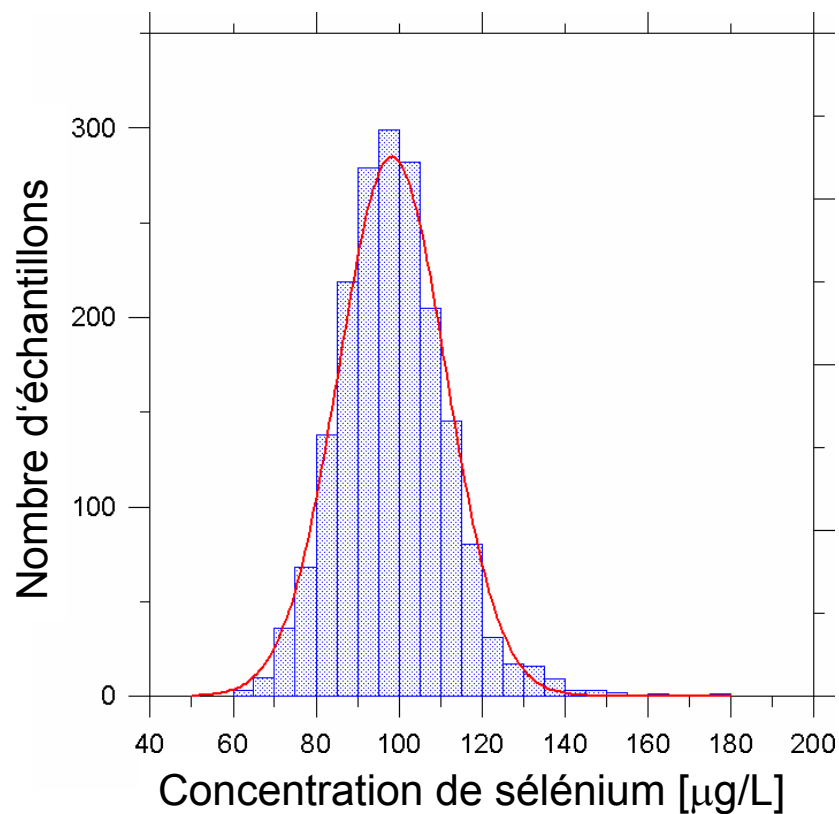


Résultats de l'étude 2006

- ◆ Statut en sélénium (2006)
- ◆ Comparaisons des sous-groupes selon:
 - Sexe
 - Centre CRS (domicile)
 - Régions linguistiques



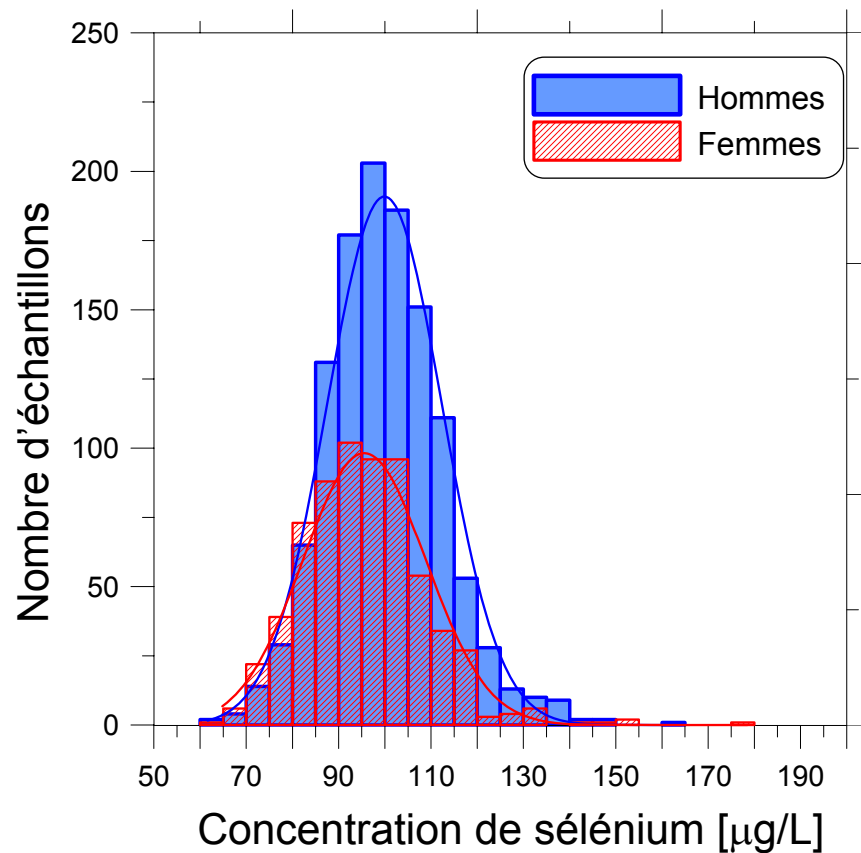
Statut en sélénium (2006)



	[µg/L]
Moyenne	98.4
Concentration min.	61.6
Concentration max.	178.5



Différences selon le genre



Femmes (n = 656)

$\bar{x} = 95.6 \mu\text{g/L}$

Hommes (n = 1191)

$\bar{x} = 99.9 \mu\text{g/L}$

⇒ Stat. significative
(p < 0.0001)



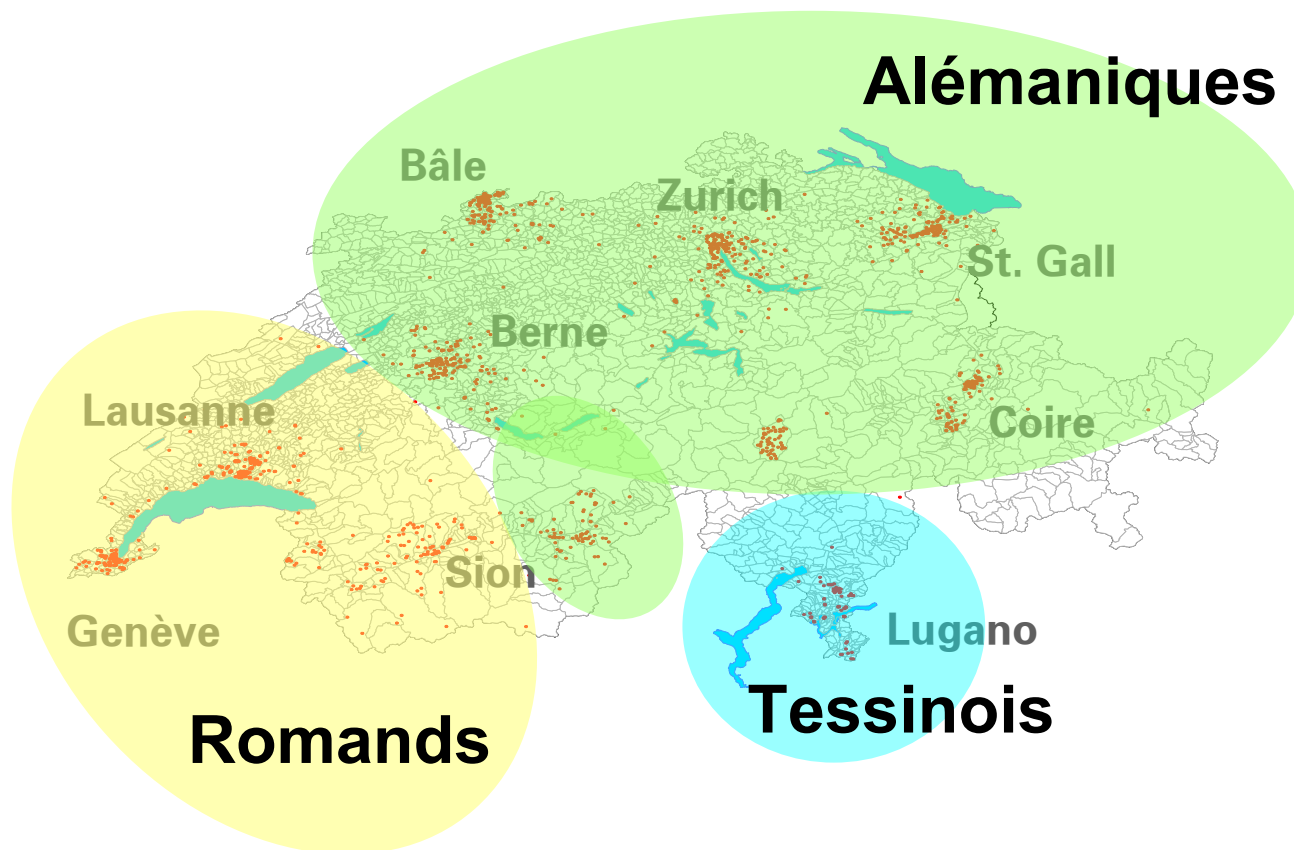
Influence du domicile

[µg/L]	CH	BE	BS	GE	GR	SG	TI	VD	VS	ZH
♀	95.6	100.6	97.9	97.0	94.7	89.4	91.5	101.6	89.7	96.6
♂	99.9	102.3	103.5	99.7	100.5	93.3	96.8	103.6	97.5	101.9
♀+♂	98.4	101.8	101.7	98.3	98.0	91.8	95.3	102.9	95.5	100.1

⇒ Δ stat. significative si $\Delta \geq 7.7 \mu\text{g/L}$ (♀) resp. $6.0 \mu\text{g/L}$ (♂)



Régions linguistiques



⇒ Seul le groupe « italophone » se différencie de manière significative ($p < 0.006$ et $p < 0.001$)

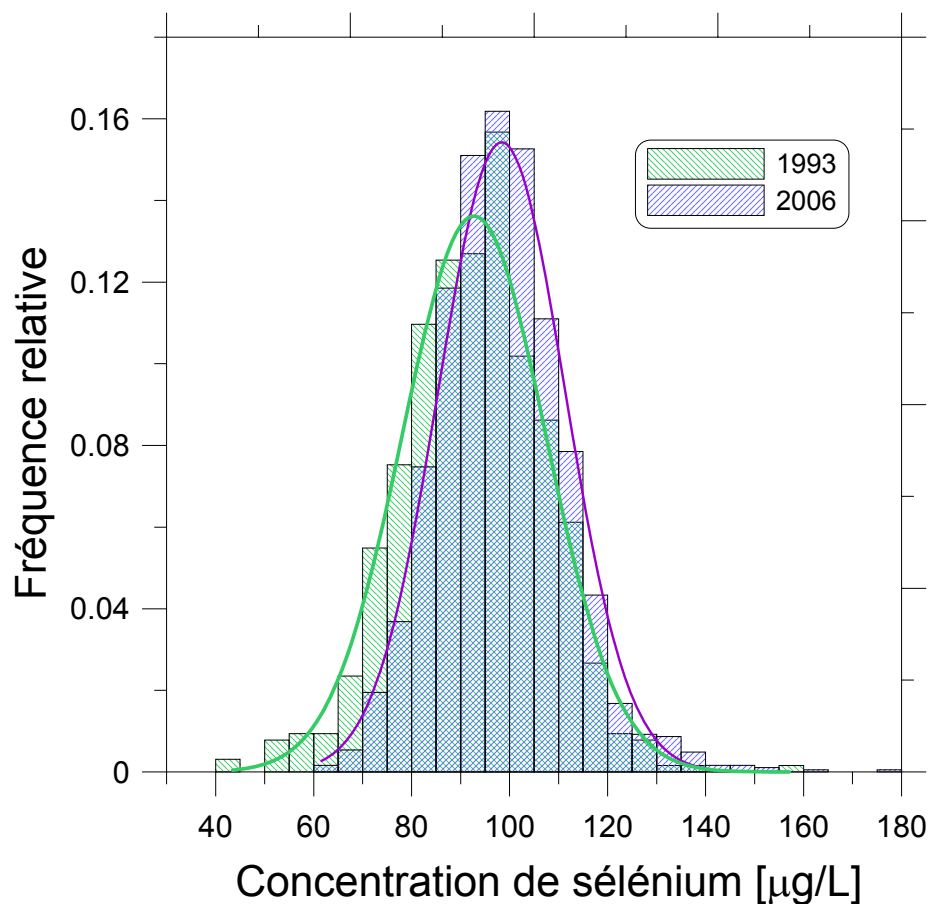


Sommaire

- Sélénium en général
- ICP-MS: méthode analytique
- Echantillonnage
- Résultats: statut en sélénium de la population (2006)
- **Evolution du statut entre 1993 et 2006**
- Concentration dans le sérum vs. apport nutritionnel
- Conclusions



Evolution du statut 1993 - 2006



1993

$n = 630$

$\bar{x} = 92.7 \mu\text{g/L}$

2006

$n = 1847$

$\bar{x} = 98.4 \mu\text{g/L}$

$\Delta = + 5.7 \mu\text{g/L}$

⇒ Stat. significative
($p < 0.0001$)



Hommes / femmes

	Femmes ♀	Hommes ♂
2006	95.6 (n = 656)	99.9 (n = 1191)
1993	87.9 (n = 243)	96.0 (n = 387)
Δ [$\mu\text{g/L}$]	+ 7.7	+ 3.9
Δ [%]	+ 8.8	+ 4.1



Evolution des variations régionales

2006

- ♦ (♀) Alémaniques = Romandes > Tessinoises
- ♦ (♂) Alémaniques = Romands > Tessinois

1993

- ♦ (♀) Tessinoises > Romandes > Alémaniques
- ♦ (♂) Tessinois > Alémaniques > Romands



Nivellement des différences régionales observées



Le classement des valeurs extrêmes est inversé:
observation de fluctuations naturelles (hypothèse)

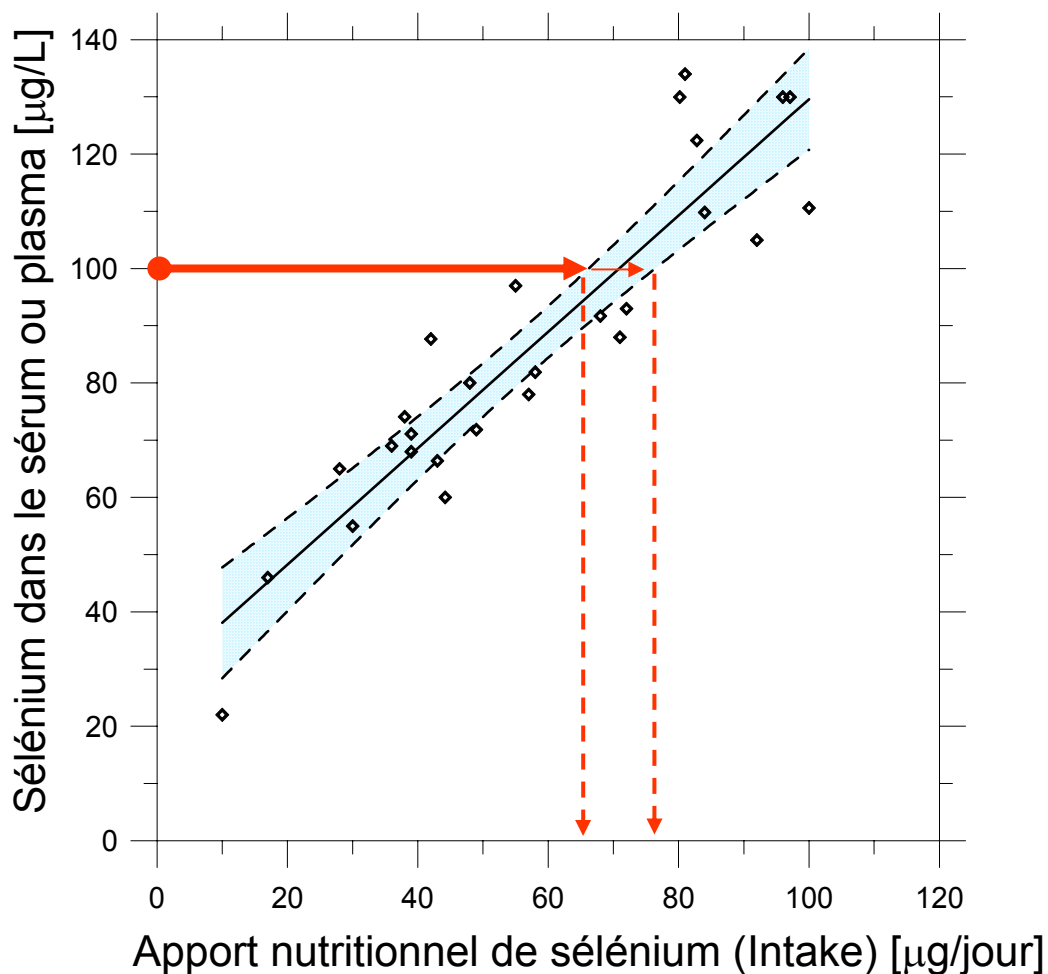


Sommaire

- Sélénium en général
- ICP-MS: méthode analytique
- Echantillonnage
- Résultats: statut en sélénium de la population (2006)
- Evolution du statut entre 1993 et 2006
- **Concentration dans le sérum vs. apport nutritionnel**
- Conclusions



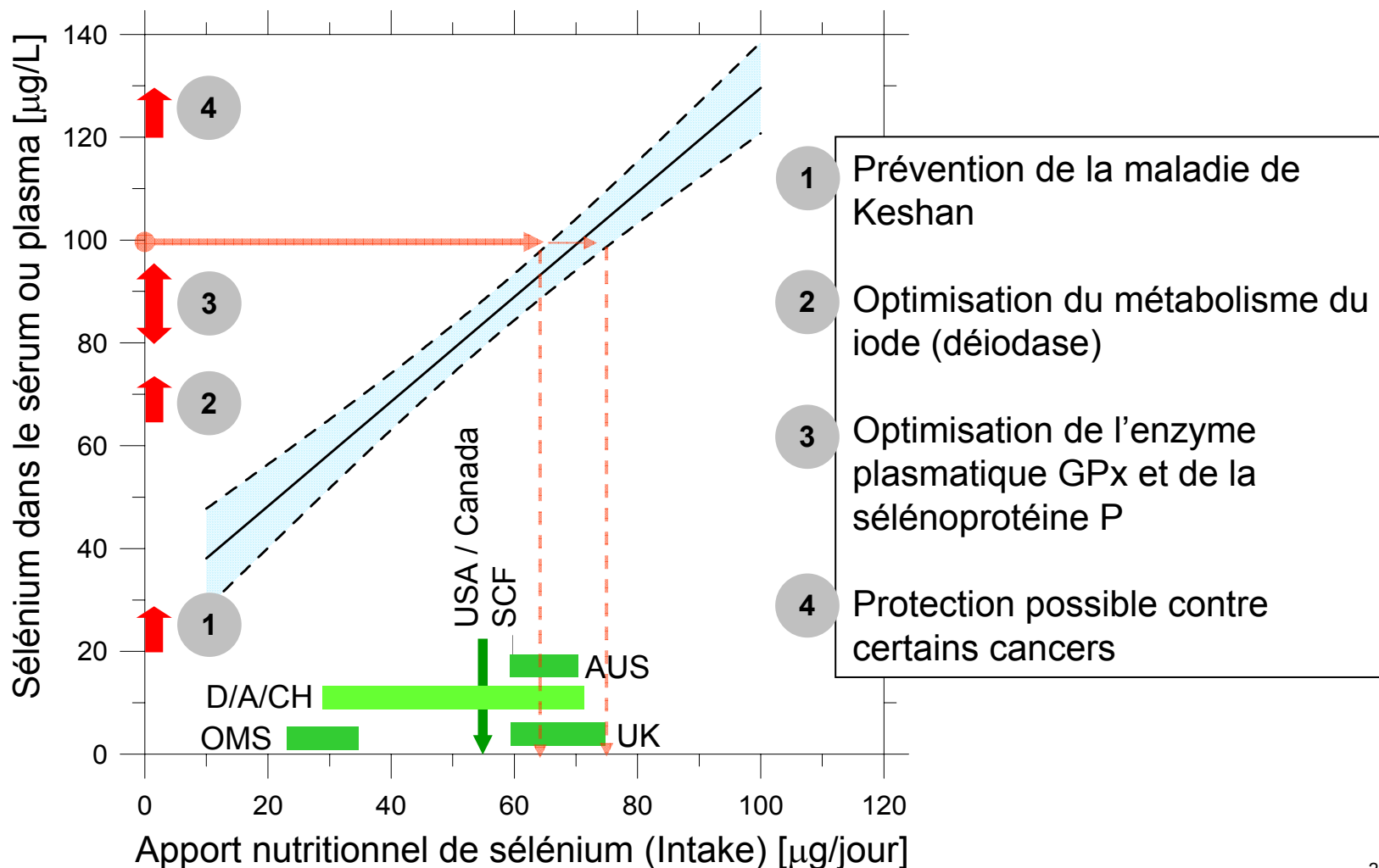
Concentration sérique vs. apport



100 µg/L
↓
65 - 75 µg/jour




Apport nutritionnel conseillé





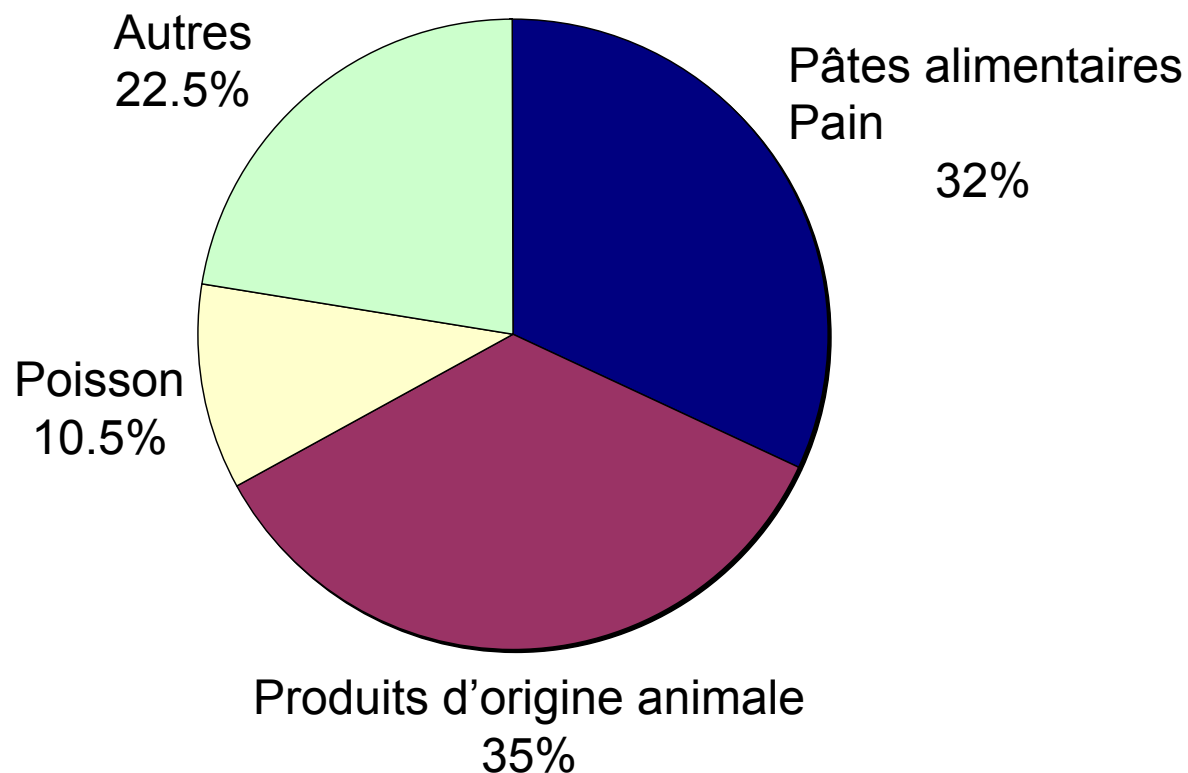
Evolution de l'apport – basée sur la concentration

	Concentration sérique [µg/L]	Apport journalier [µg]	Prévisions
1993	92.7	62	
2006	98.4	68	?

+ 6 µg

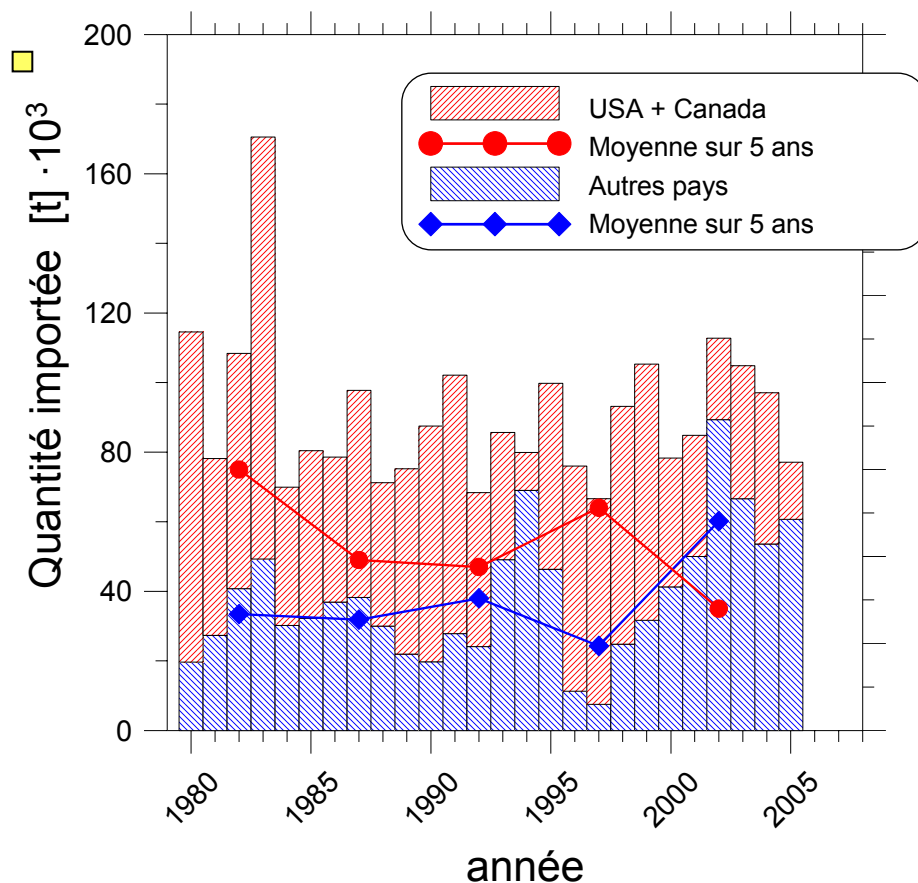


Sélénium dans les aliments (CH 1995)





Evolution de la concentration du Se dans le froment

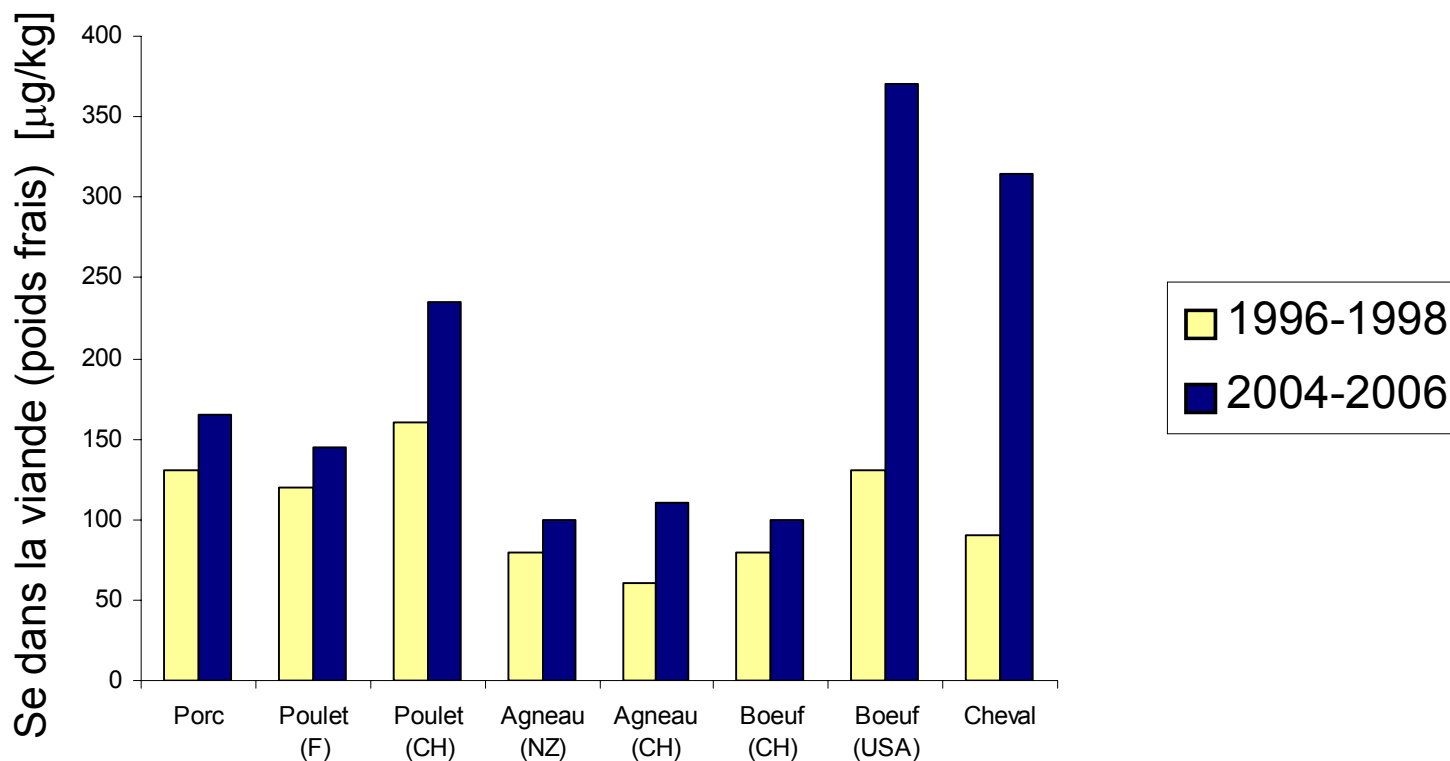


Froment

USA: 480 µg/kg
Suisse: 23 µg/kg



Evolution de la concentration du Se dans les viandes





Variation sur l'apport journalier 1993-2005

Catégorie d'aliments	Δ (de l'apport calculé) [$\mu\text{g}/\text{jour}$]
Céréales (froment tendre)	- 2.7
Pâtes alimentaires	- 1.8
Produits d'origine animale	+ 5.4
Total	+ 0.9

- ♦ Les pertes de Se sur les produits à base de céréales sont compensées par les aliments d'origine animale
- ♦ L'augmentation de 0.9 μg de l'apport calculé ne permet pas d'expliquer l'amélioration du taux sérique de la population

➡ Hypothèse: **des sources non ou mal identifiées**



Conclusions

- ♦ Le taux sérique de la population Suisse a augmenté légèrement depuis 1993
- ♦ L'alimentation actuelle couvre les besoins en sélénium – la diminution dans le froment est compensée
- ♦ La probabilité d'une carence marginale est faible dans la population adulte et saine
- ♦ Il est tout de même nécessaire d'organiser un monitoring régulier du statut en Se ...

➡ ... car il est basé sur un équilibre fragile !