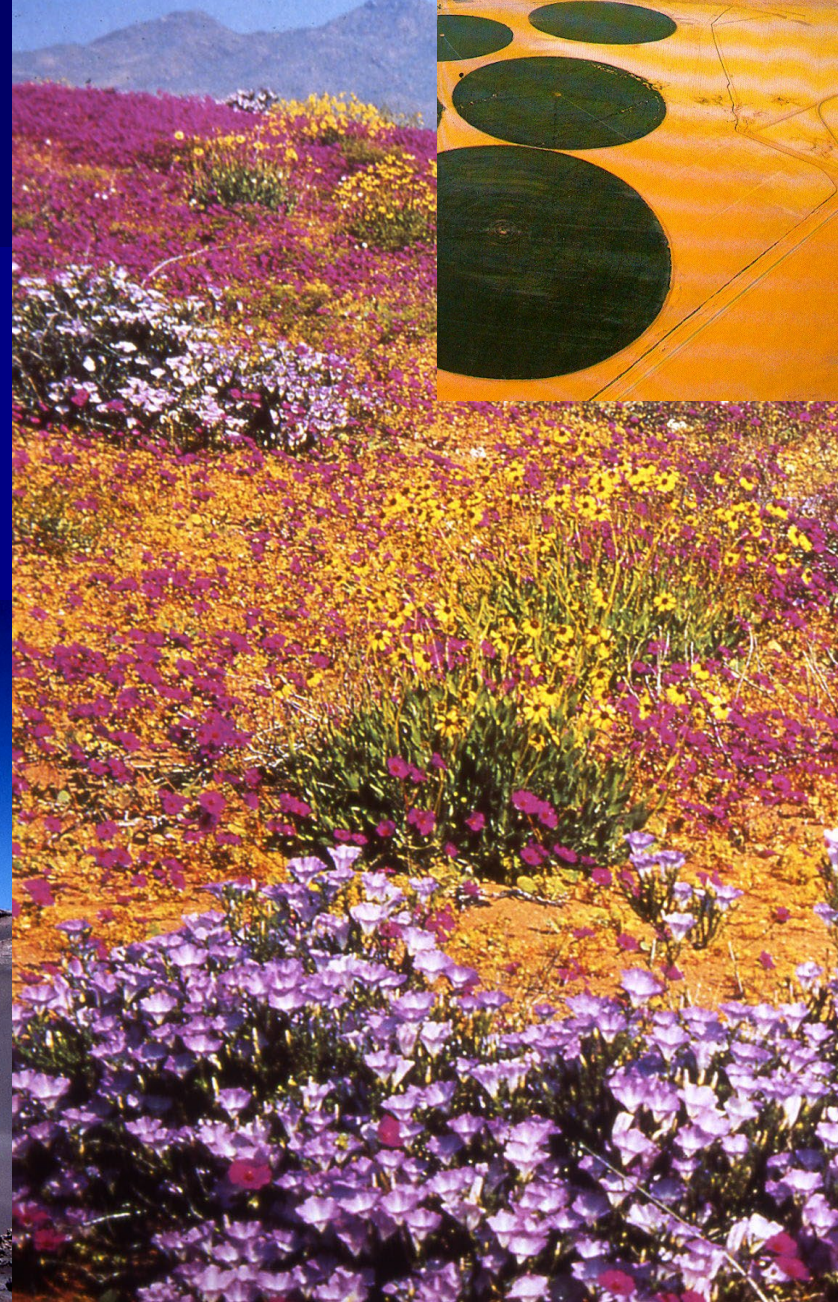
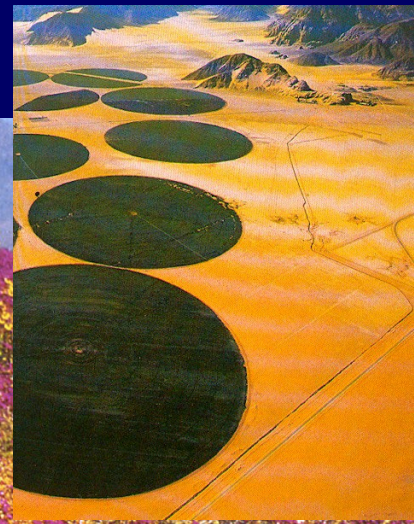
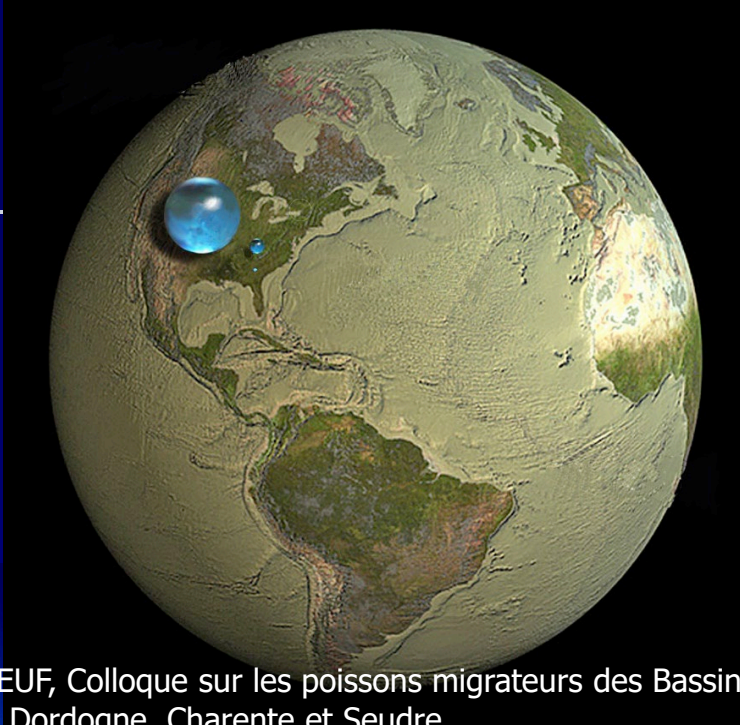
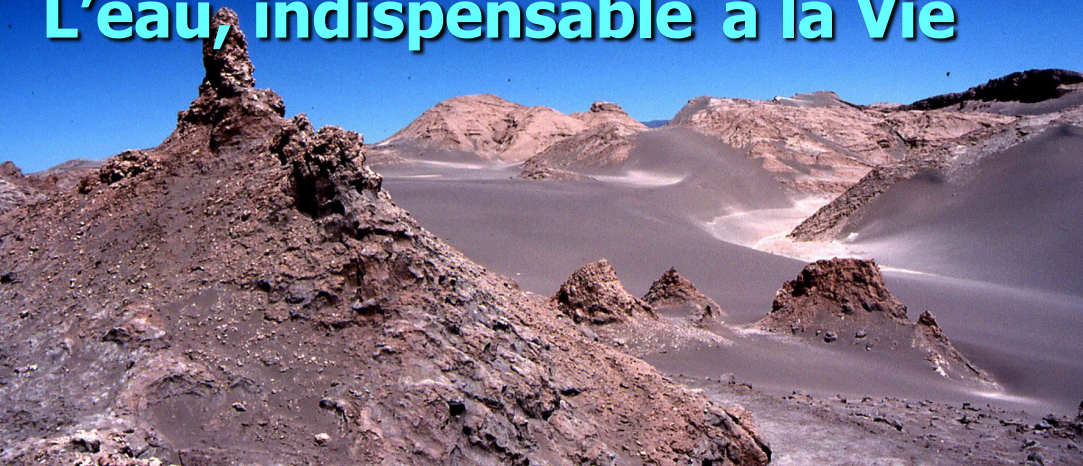


# Les migrations dans l'eau

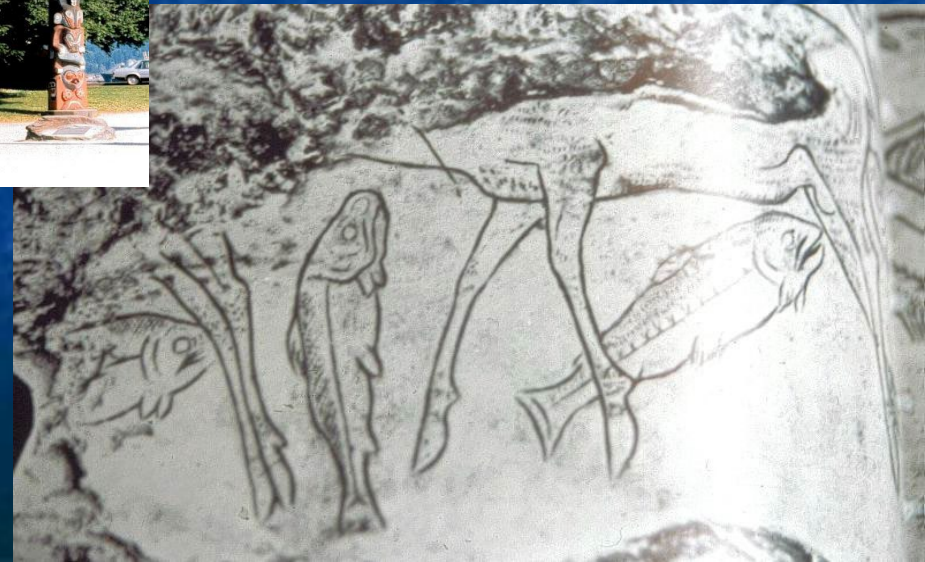
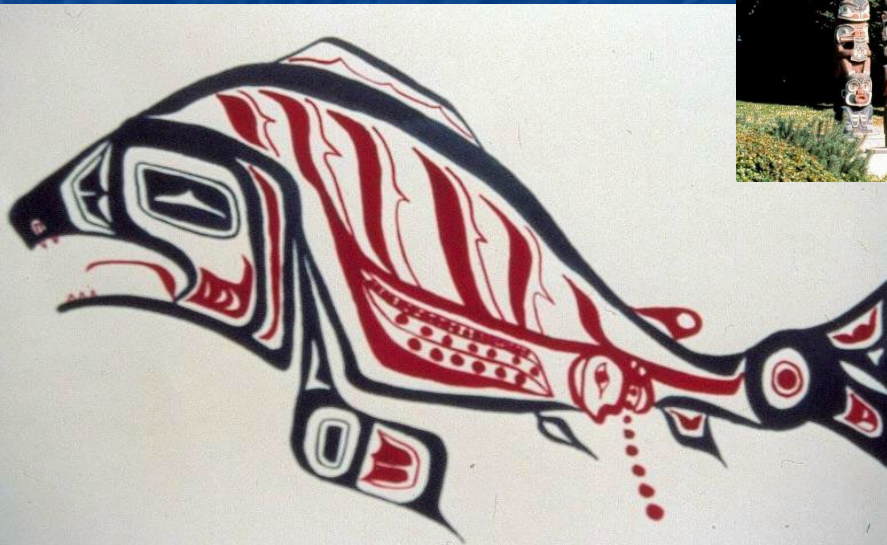
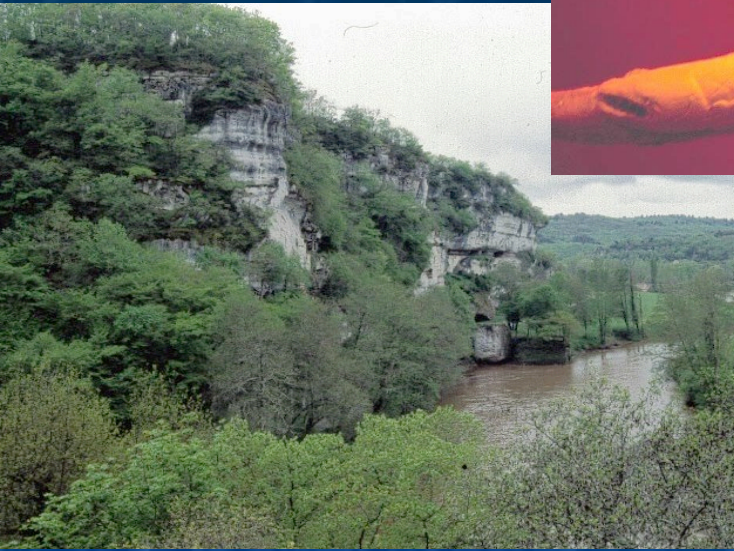


Gilles BOEUF, Colloque sur les poissons migrateurs des Bassins  
Garonne, Dordogne, Charente et Seudre,  
Bordeaux le 1 avril 2026

**L'eau, indispensable à la Vie**



# La fascination de la migration



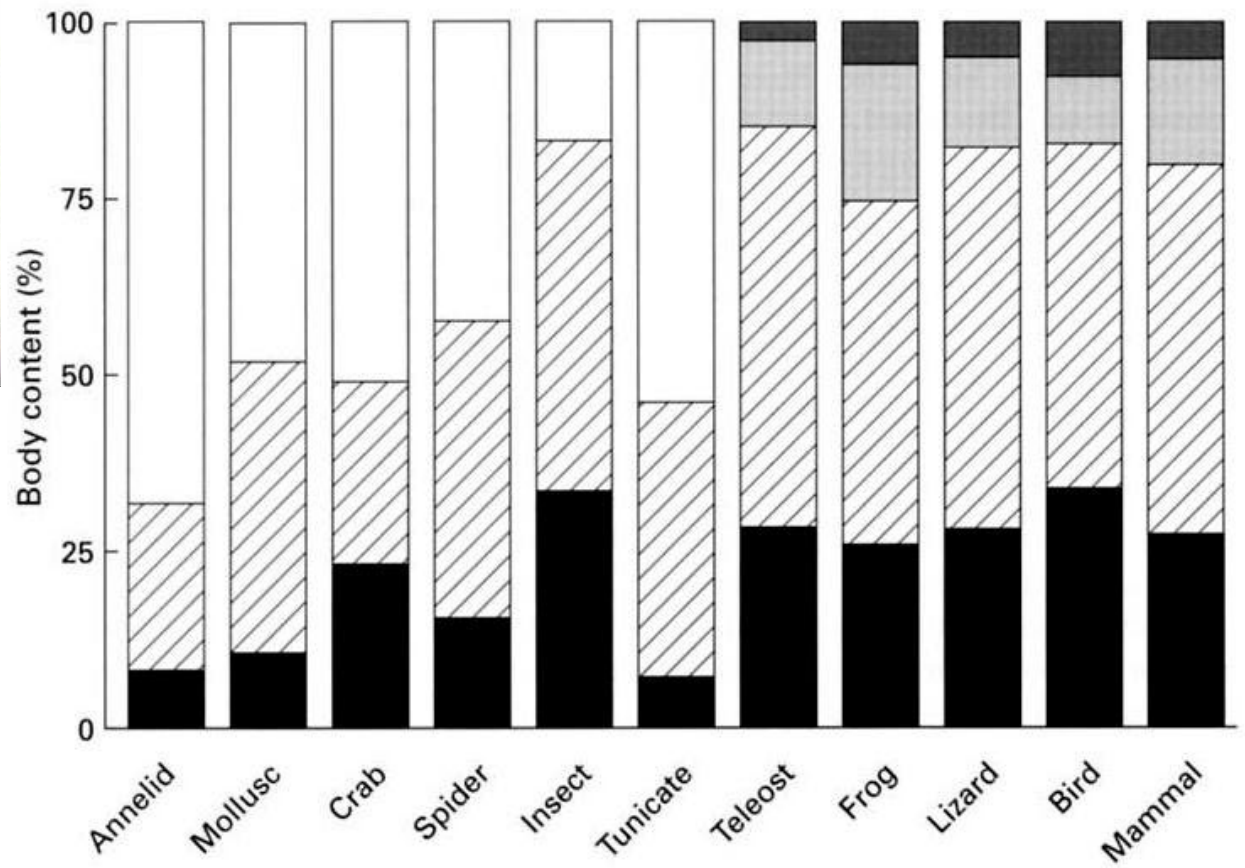
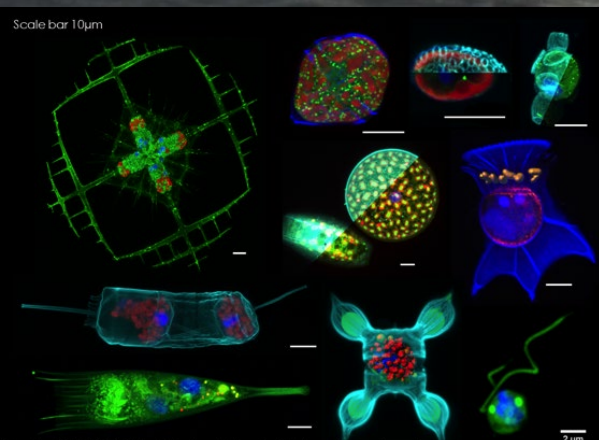


Fig. 4.1 Proportions of body solids, and the distribution of body water, in various fluid compartments for a range of animal taxa. (Adapted from Withers 1992.)

# Water, universal biological solvent

# L'océan « ouvert »



Anions	g.kg <sup>-1</sup> SW	Cations	
Cl <sup>-</sup>	18.98	Na <sup>+</sup>	10.56
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	2.65	Mg <sup>2+</sup>	1.27
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.14	Ca <sup>2+</sup>	0.40
Br <sup>-</sup>	0.06	K <sup>+</sup>	0.38
F <sup>-</sup>	0.001	Sr <sup>2+</sup>	0.01
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.03		

Tchernia, 1969

# Les eaux saumâtres



Isotonie avec le « Milieu intérieur » ?

# Milieu

- *Milieu intérieur* human
- osmolarity, 302 mOsm.l<sup>-1</sup>
- 100-105 mM Cl<sup>-</sup>
- 138-142 mM Na<sup>+</sup>
- 3-5 mM K<sup>+</sup>
- Kidney cell and fluid 3000 mOsm.l<sup>-1</sup>
- seawater, open ocean
- osmolarity, 1050 mOsm.l<sup>-1</sup>
- 560 mM Cl<sup>-</sup>
- 450 mM Na<sup>+</sup>
- 11 mM K<sup>+</sup>
- «extreme» : 2500 mOsm.l<sup>-1</sup>

1/3 SW = physiological serum

# Les eaux douces

FW

(0.32 g.l<sup>-1</sup>)

CO<sub>3</sub><sup>-</sup> 35.15 %

CO<sup>2+</sup> 20.39

SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 12.14

SiO<sub>2</sub> 11.67

Na<sup>+</sup> 5.79

Cl<sup>-</sup> 5.68

Mg<sup>2+</sup> 3.41

(Fe, Al)<sub>2</sub> O<sub>3</sub> 2.75

K<sup>+</sup> 2.12

NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 0.90

Tchernia, 1969

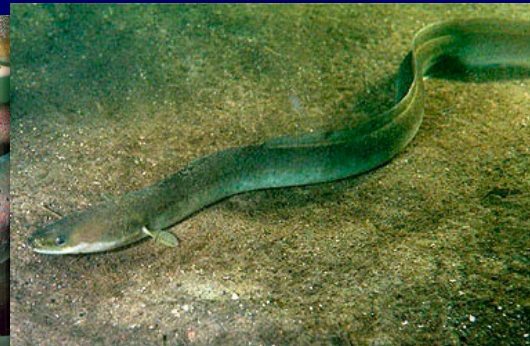
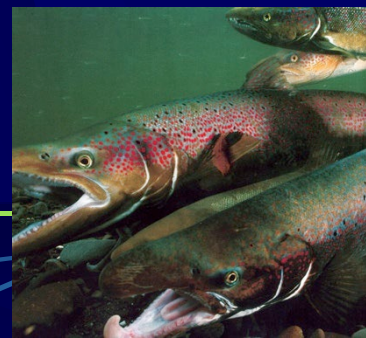
# Les capacités d'adaptation

- sténohalins :

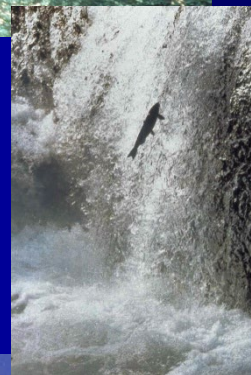
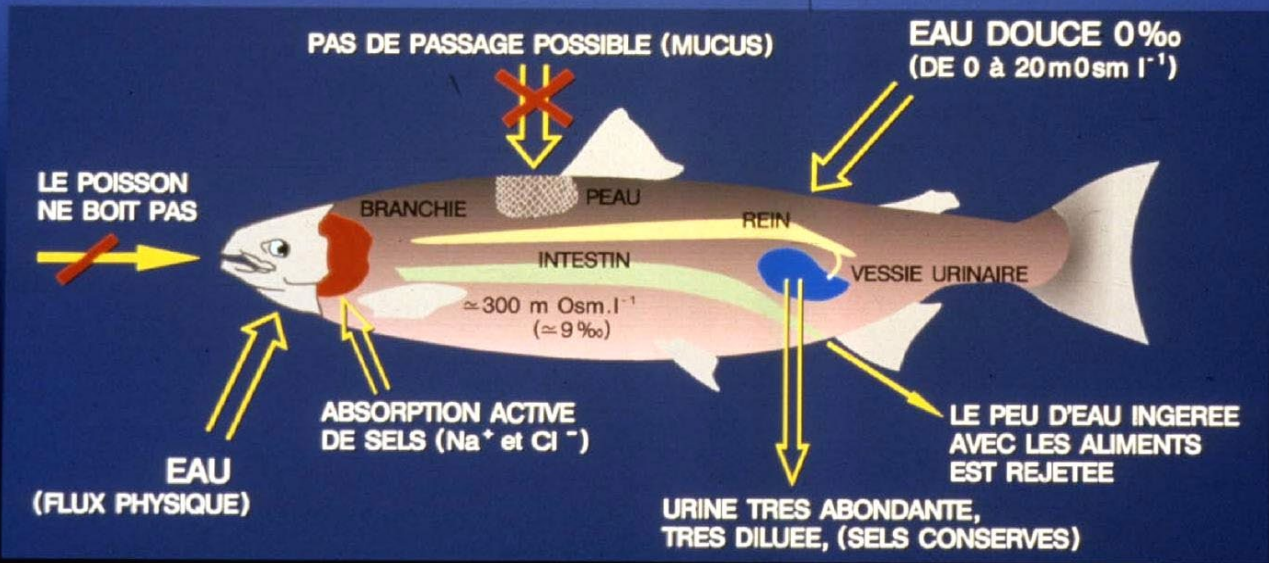
- espèces de l'océan ou des eaux douces incapables de changer de milieu :
- "marins" : labridés, thonidés, ...
- "d'eau douce" : carpes, d'autres cyprinidés,...

- euryhalins :

- Espèces capables de migrer et/ou de s'adapter à divers milieux :
- marins "initiaux" : anguilles, mulets, certains poissons plats, bar,...
- d'eau douce "initiaux" : saumons, truites, aloses, ...



# OSMOREGULATION DE LA TRUITE EN EAU DOUCE



TRUITE : 0,344 ml.h<sup>-1</sup>.100g Pv

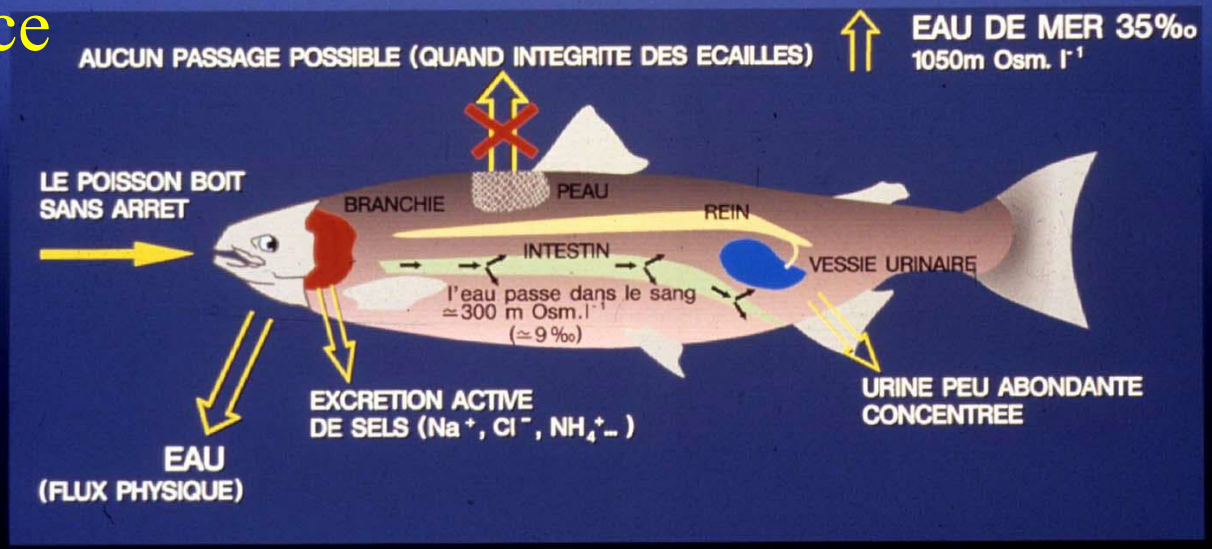
Source : BOEUF, 1987

# Migrator performance

(Boeuf, 1987)



# OSMOREGULATION DE LA TRUITE EN EAU DE MER



TRUITE : 0,035 ml.h<sup>-1</sup>.100g Pv

Source : BOEUF, 1987

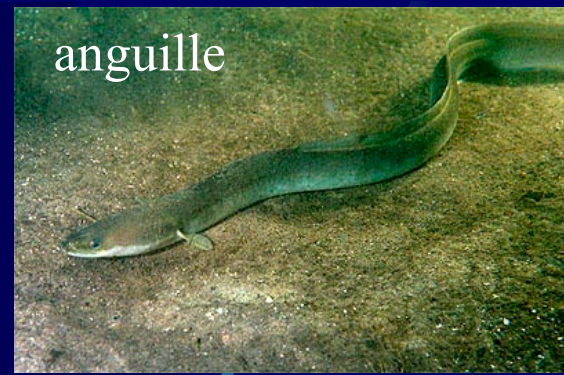


© Pierre de Chabannes

Spatule chinoise



anguille



*Brachyplatistoma rousseauxii*



alose



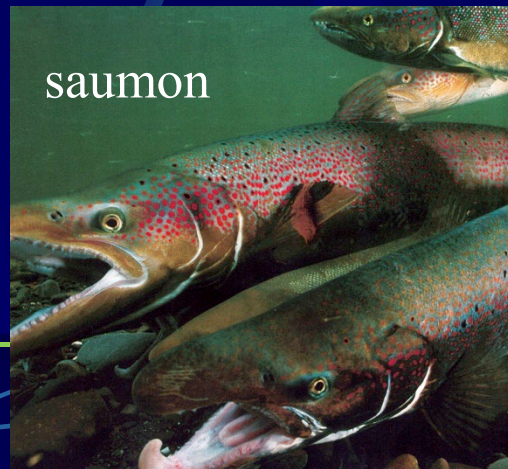
truite de mer



esturgeon



*Pangasianodon*



saumon



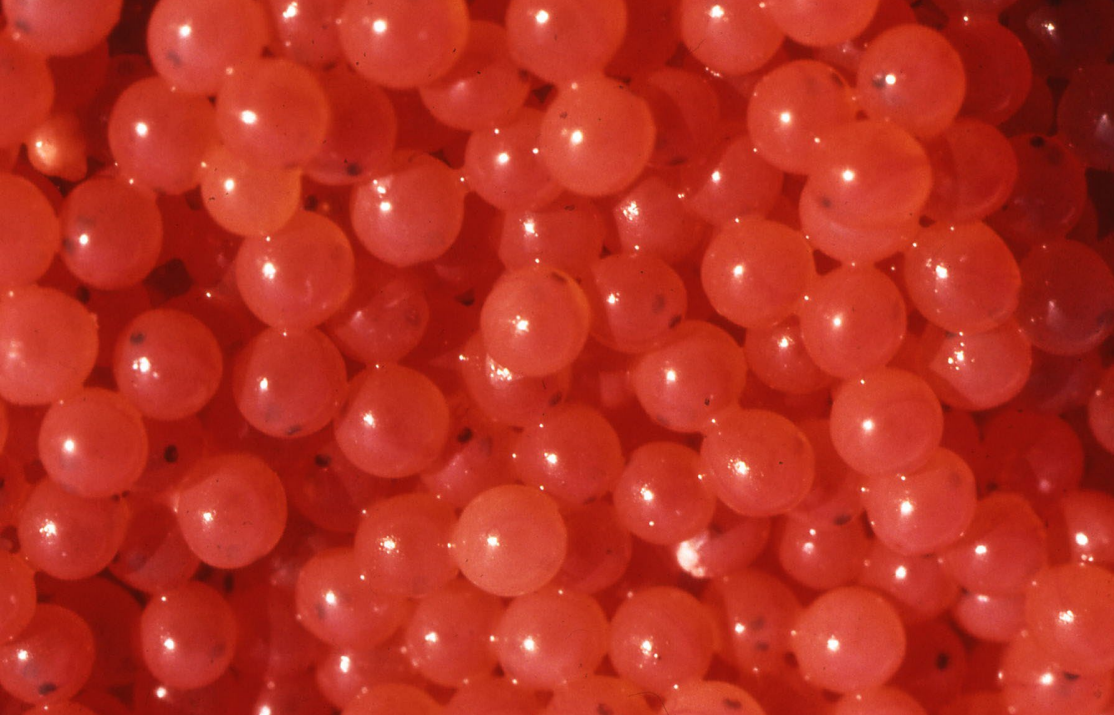
lamproie marine

# La vie en eau douce

de 1 à 6 ans



- La naissance se produit en fin d'hiver
- Les alevins ont encore des réserves pour environ trois semaines
- Ils sortent ensuite de la gravière, le comportement est sédentaire et territorial
- Ils chassent activement en rivière (crustacés, larves d'insectes, invertébrés divers...) et y grandissent (« *parr* » ou tacon)
- La croissance est lente, 30 à 50 g entre 15 et 40 mois



De gros œufs, facilement transportables, même à sec, une fois bien embryonnés («oeillés»),  
Transplantations faciles (robustesse, longue incubation)  
1ères introduction vers l'Europe dès 1840, vers l'hémisphère Sud après 1860

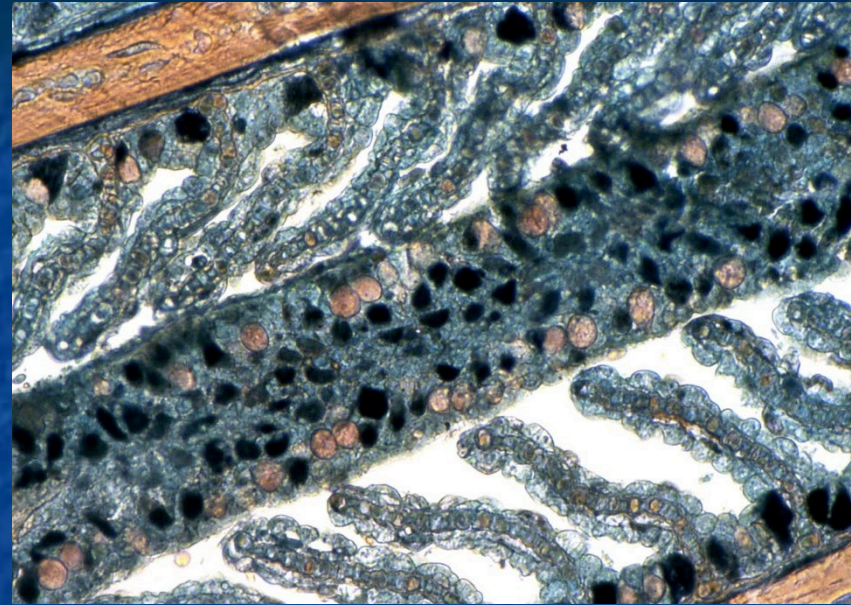
Incubation, 440 ° J chez le saumon atlantique, 370 chez la truite arc-en-ciel  
Les œufs sont enfouis dans la gravière par la femelle après fécondation



# Le développement après éclosion



# La smoltification des salmonidés



## Activité (Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup>)-ATPasique dans la branchie

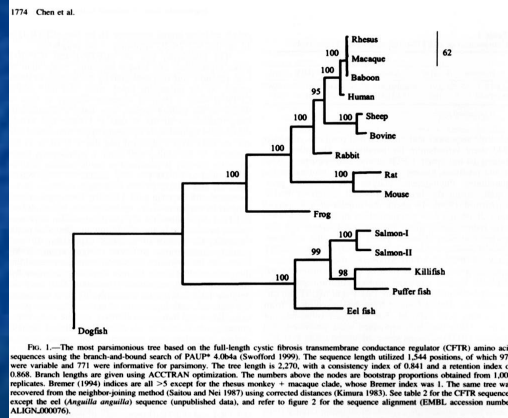
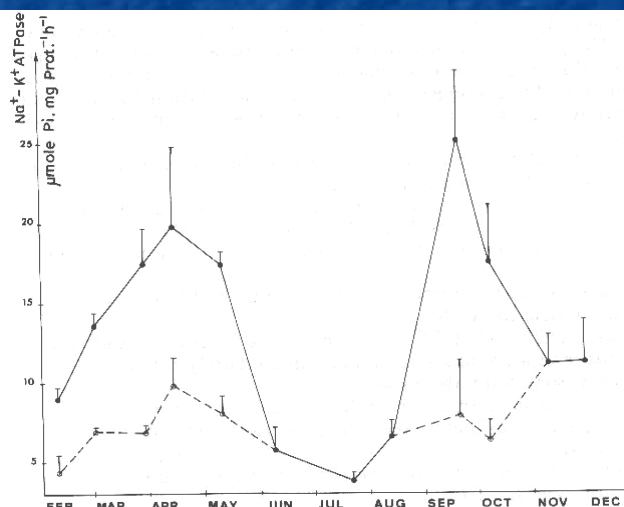


FIG. 1.—The most parsimonious tree based on the full-length cystic fibrosis transmembrane conductance regulator (CPTFR) amino acid sequences using the branch-and-bound search of PAUP 4.0beta (Swofford 1999). The sequence length utilized 1,544 positions, of which 971 were variable and 771 were informative for parsimony. The tree length is 2,270, with a consistency index of 0.841 and a retention index of 0.868. Branch lengths are given using ACCTRAN optimization. The numbers above the nodes are bootstrap proportions obtained from 1,000 replicates. Bremer (1994) indices are all >5 except for the rhesus monkey – macaque clade, whose Bremer index was 1. The same tree was recovered from the neighbour-joining method (Saitou and Nei 1987) using corrected distances (Kimura 1983). See table 2 for the CPTFR sequences except the eel (*Aequila aequila*) sequence (unpublished data), and refer to figure 2 for the sequence alignment (EMBL accession number ALKGN200076).

Boeuf *et al.*, 1982  
Boeuf, 1993,  
Chen *et al.*, 2001

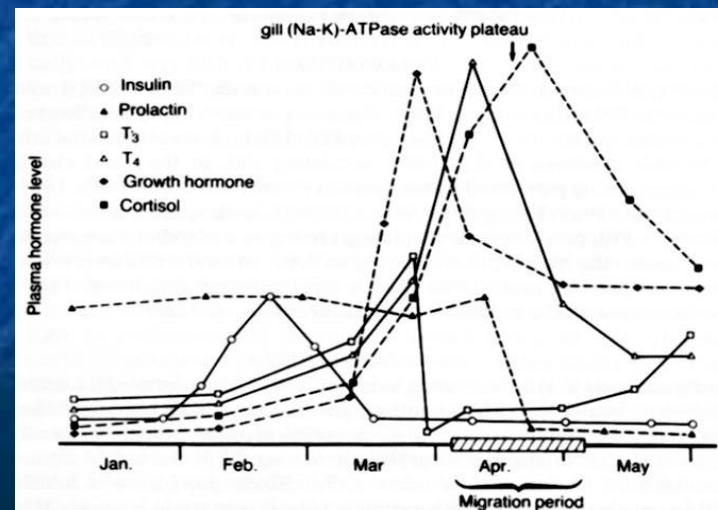


Fig. 4.5 Schematic presentation of hormone changes during smolting of salmonids. Adapted from Boeuf (1987) and Dickhoff *et al.* (1990). Data from Plisetskaya *et al.* (1988: coho insulin), Prunet and Boeuf (1989: Atlantic salmon prolactin), Boeuf *et al.* (1989a: Atlantic salmon T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> and growth hormone) and Specker (1982: coho cortisol).

# La vie en mer

de 15 mois à 4 ans



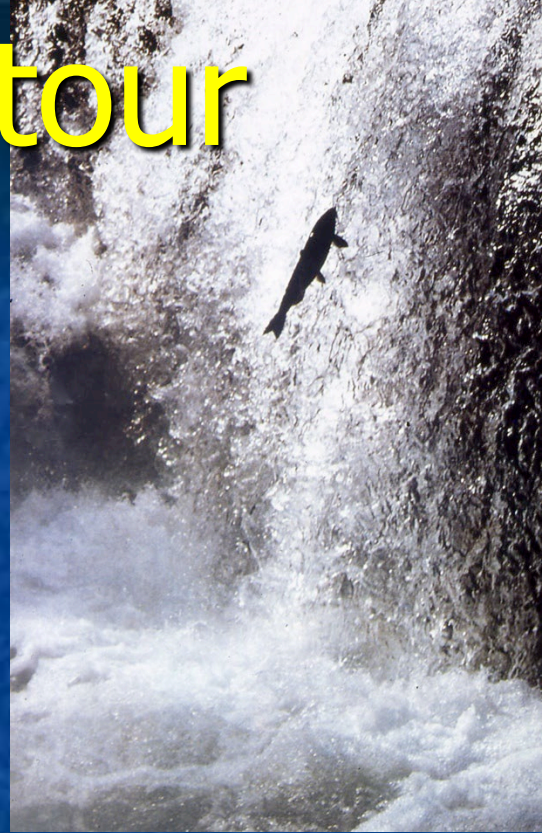
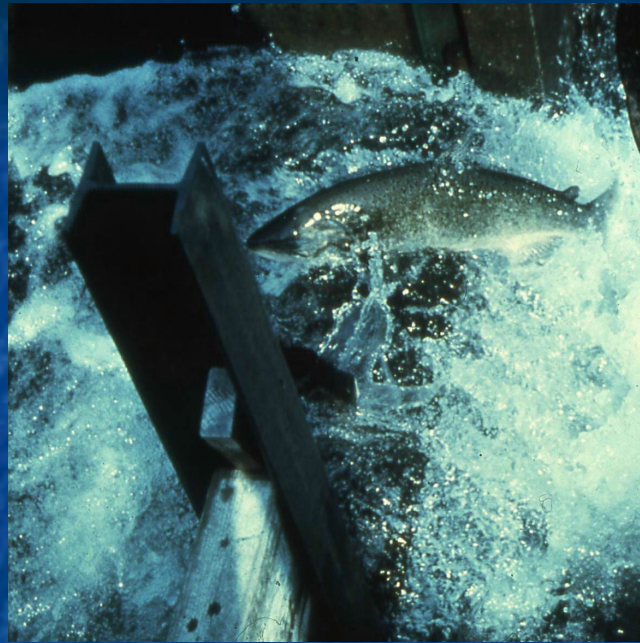
- Le smolt s'adapte définitivement à la salinité en estuaire (7-10 jours) puis part rapidement vers le large
- Il trouve ses zones d'engraissement en mer (Mer de Norvège, Orcades, Détroit de Davis, Mer du Labrador en Atlantique) et s'y alimente abondamment (poissons, krill...)
- La croissance est rapide : 1 kg à Noël, 4 au printemps suivant, 5 à 15 après 2 à 3 ans
- Il débute ensuite sa migration de retour

# Les zones d'engraissement en mer



Groenland et Détroit de Davis  
Atlantique Nord

# La migration de retour

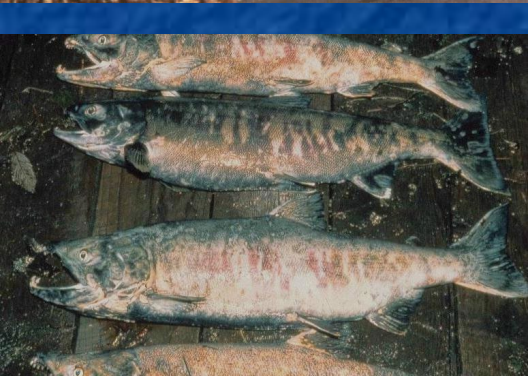


# Comportement de reproduction



- Comportement parfaitement synchrone après excitation mutuelle
- Durée de vie d'un spermatozoïde dans une eau à 7-10 ° C, environ 40 sec.

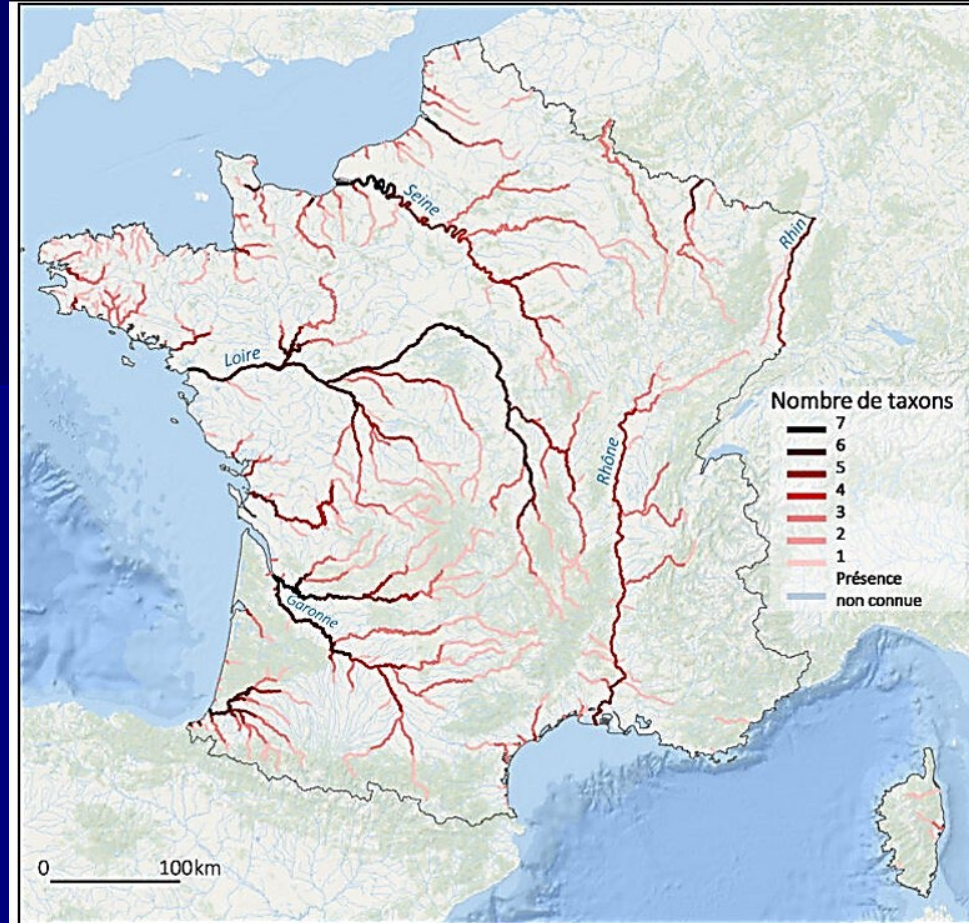
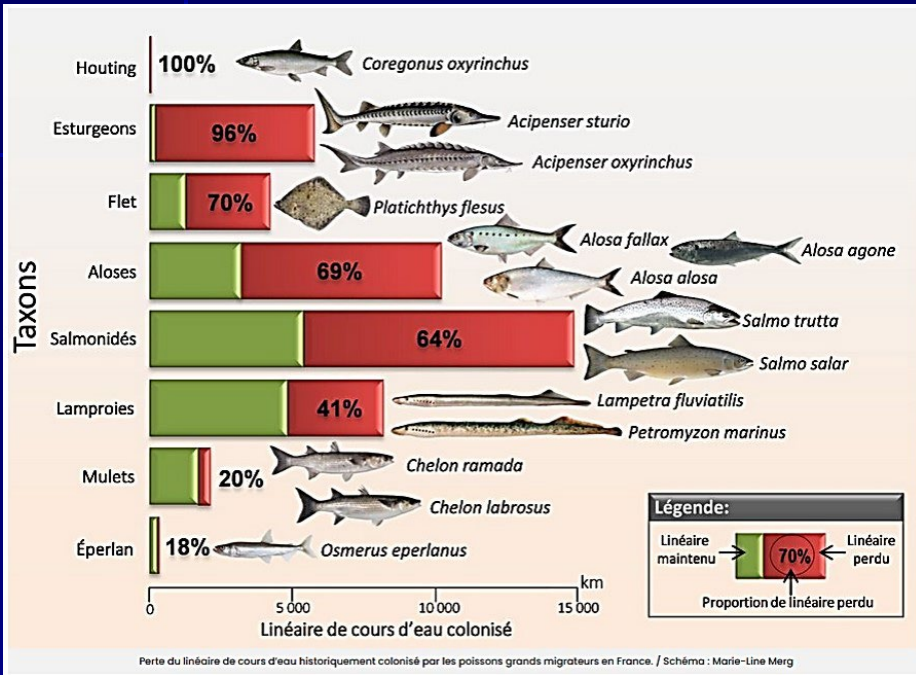
# Les aménagements sur les rivières



# L'effondrement des poissons d'eau douce

- Les poissons d'eau douce, environ 17000 *sp*, en voie de forte diminution, près de 70 % sur 50 ans
- Les migrateurs 76 % dans le monde, 93 % en Europe,
- Introductions partout, cas des carpes, des *blackbass*, de silures,
- Contamination et pollutions, barrages, surpêche, maladies, très mauvaise gestion...

# Les migrateurs



Nombre de taxons migrateurs amphihalins historiquement présents sur les cours d'eau français. / Schéma : Marie-Line Merg



**Rapport des Nations Unies, mars 2026 :** Présents sur tous les continents — à l'exception de l'Antarctique —, les poissons d'eau douce représentent la moitié de la diversité totale des poissons, et près d'un quart de celle des vertébrés. Les migrations de certains d'entre eux comptent parmi les plus longues du règne animal : la dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii*), un poisson de fond pouvant mesurer jusqu'à deux mètres de long, peut voyager sur 11 000 kilomètres au cours de sa vie, des sources andines jusqu'aux nurseries des littoraux guyanais et brésiliens

**-81 % en 50 ans !!**

# « T.V. T.B. »



La prochaine fois,  
j'essaierai  
la verte

*Photo Naiman*