

Découvrez un ensemble de documents, scientifiques ou techniques,
dans la base Archimer : <http://www.ifremer.fr/docelec/>

ifremer

Yves HARACHE
ENSA Rennes
13 décembre 1993

Introduction à l'aquaculture des poissons

Analyse de la filière "Pisciculture"

Description de quelques productions et facteurs
de régulation d'une activité aquacole



PLAN

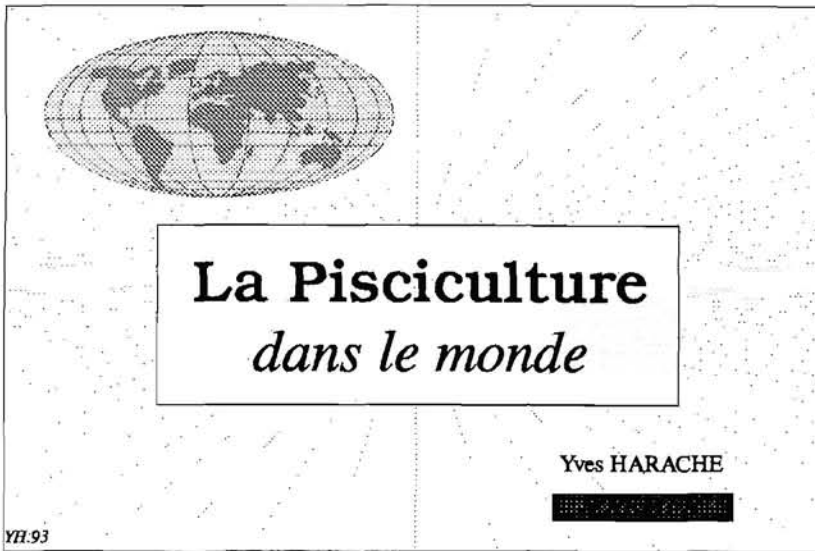
- 1. La pisciculture mondiale*
- 2. Particularités biologiques des animaux aquatiques*
- 3. Facteurs conditionnant le développement d'une production aquacole*

1.

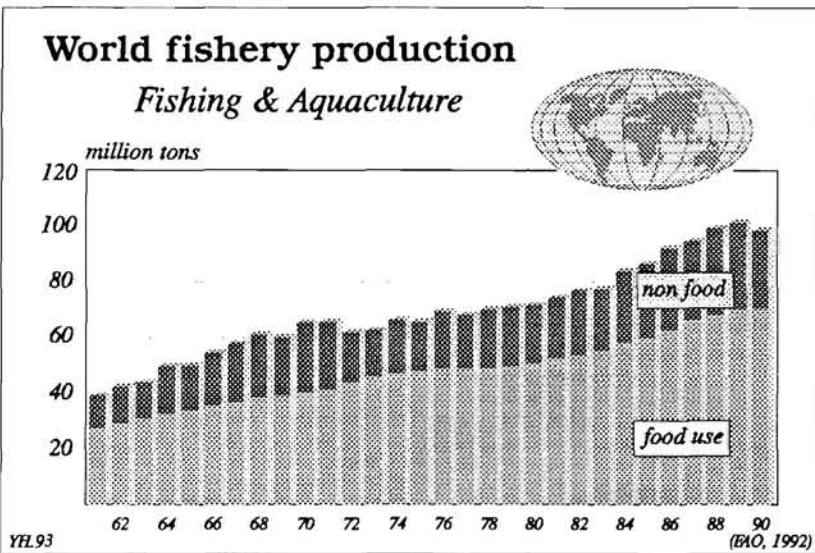
La pisciculture mondiale

une activité en forte expansion

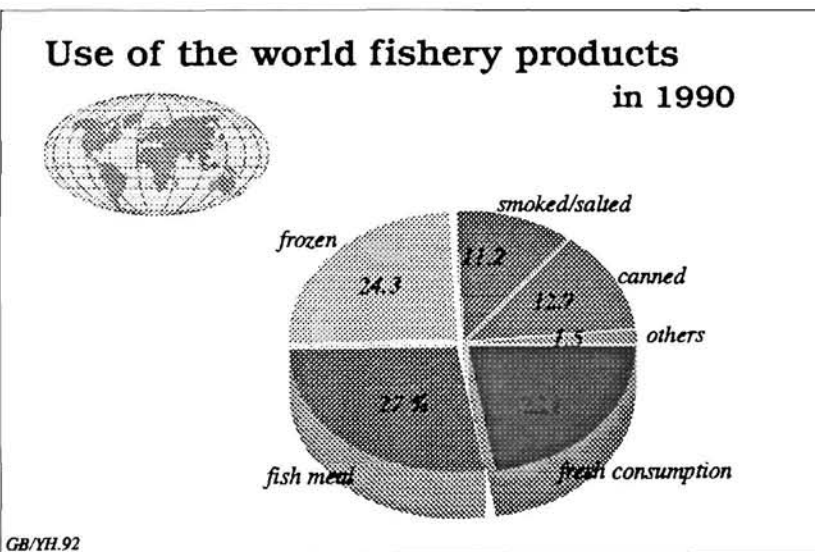
- *place de l'aquaculture dans la production aquatique mondiale*
- *importance de la pisciculture, productions par zones & par espèces*
- *caractéristiques de quelques grandes productions*



1:TitPiscMonde
12/16/93

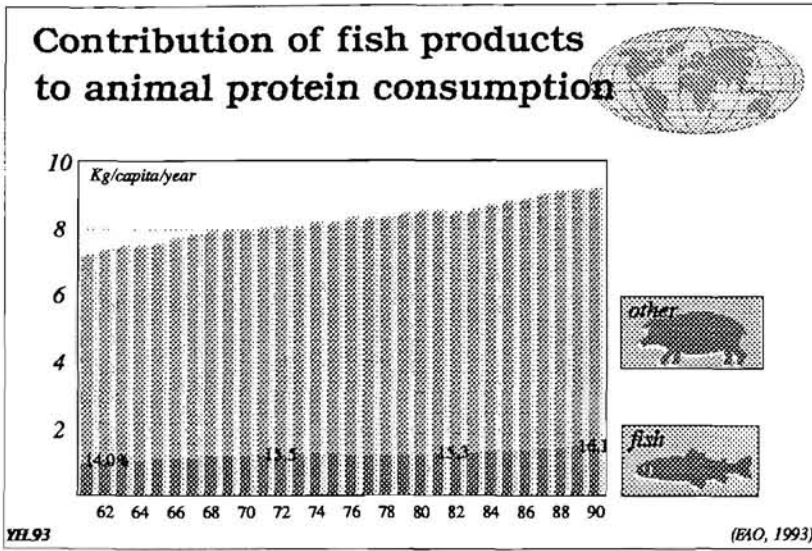


2:WldFis6190FoodNonfoo
9/19/93

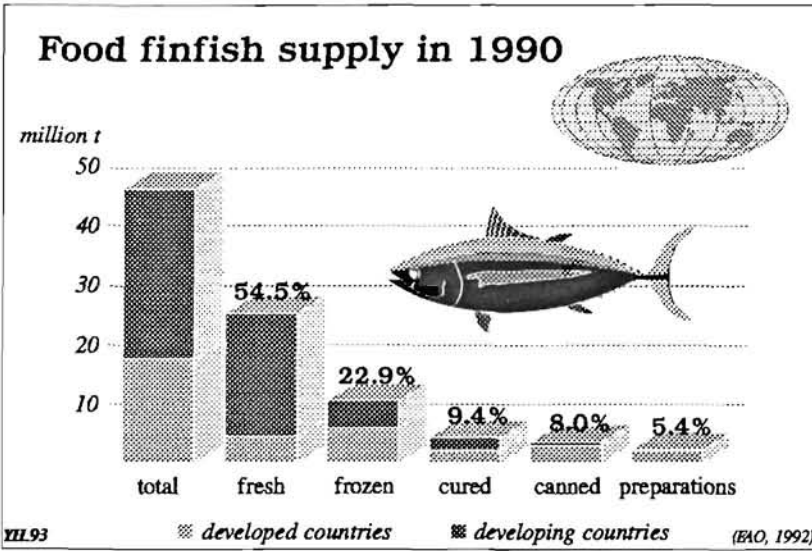


3:Fisheryproducts
9/30/93

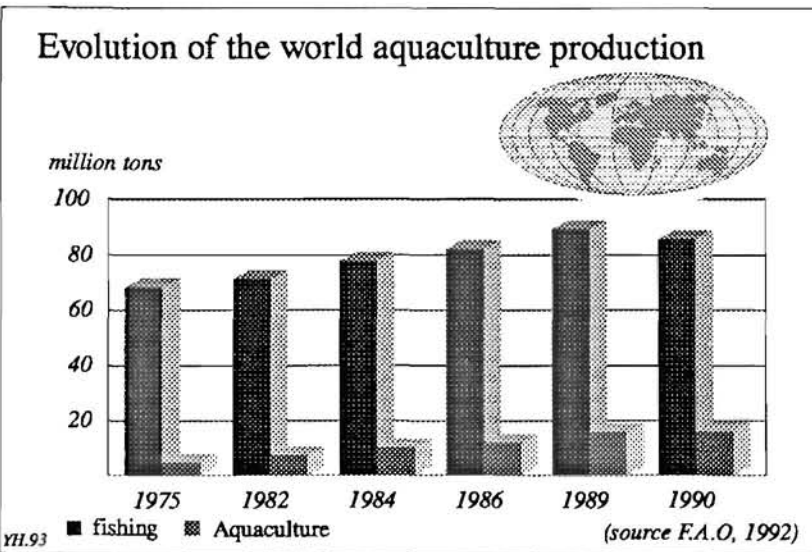
4:WldProtSupply6190
9/19/93

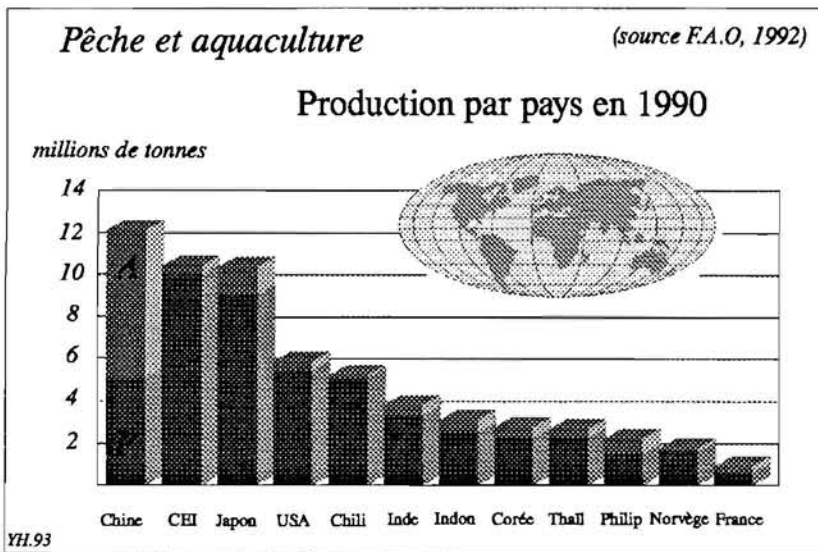


5:FinFish90Products
9/19/93

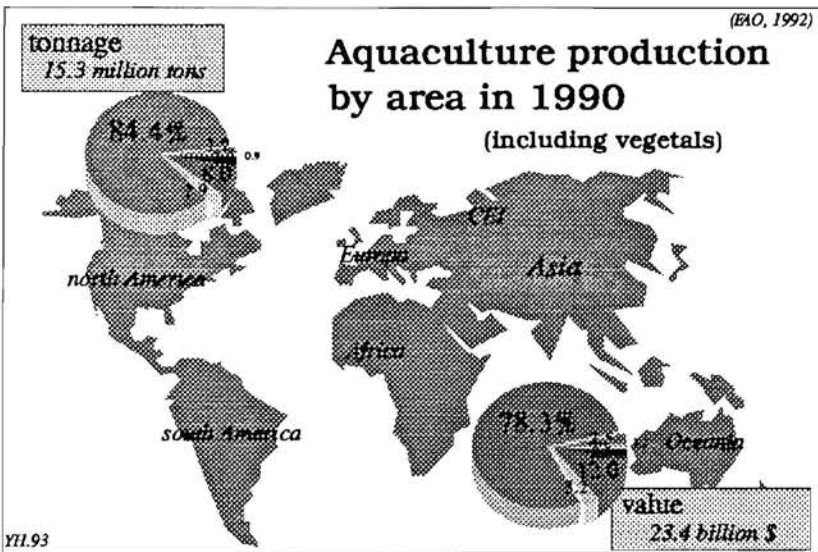


6:evolfishaquac
5/22/93

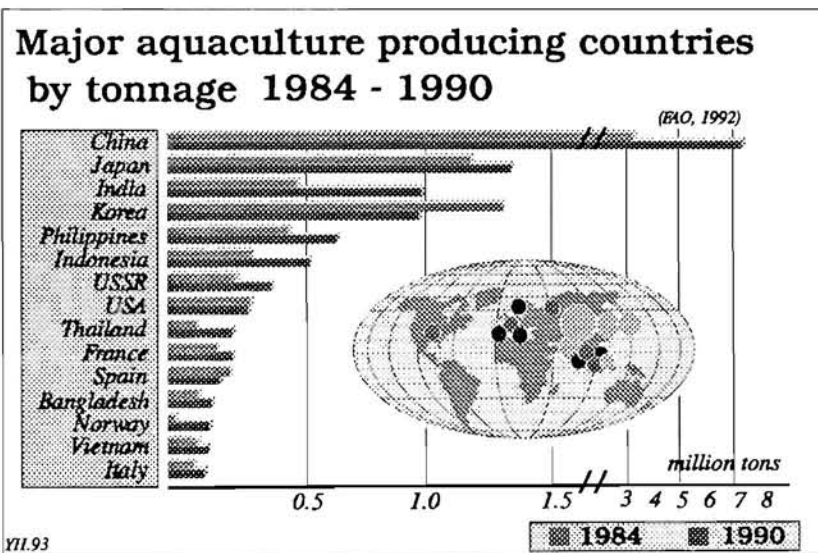




7:payspcheaqua
11/22/93



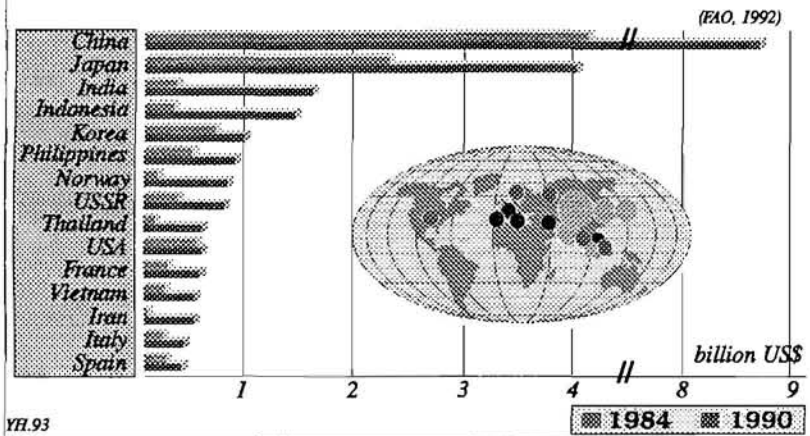
8:tonvalcont90
7/03/93



9:majcounterton
9/26/93

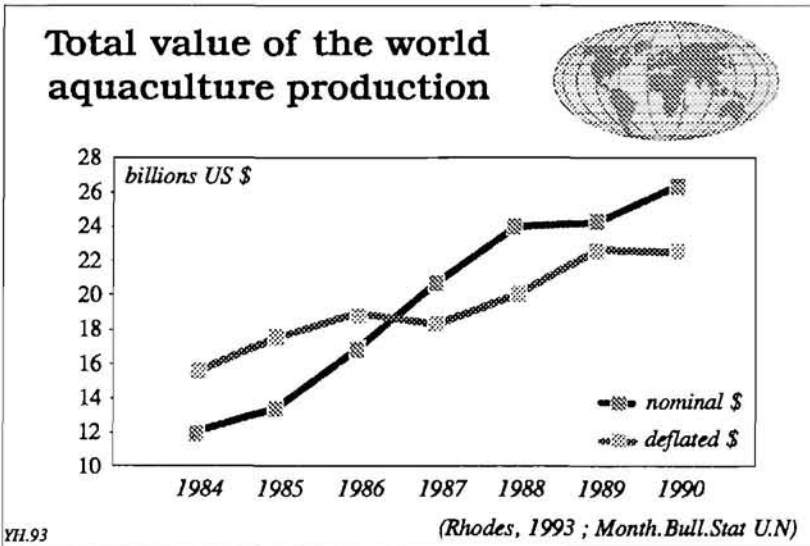
Major aquaculture producing countries by value in 1984 - 1990

10:majcountrval
9/19/93



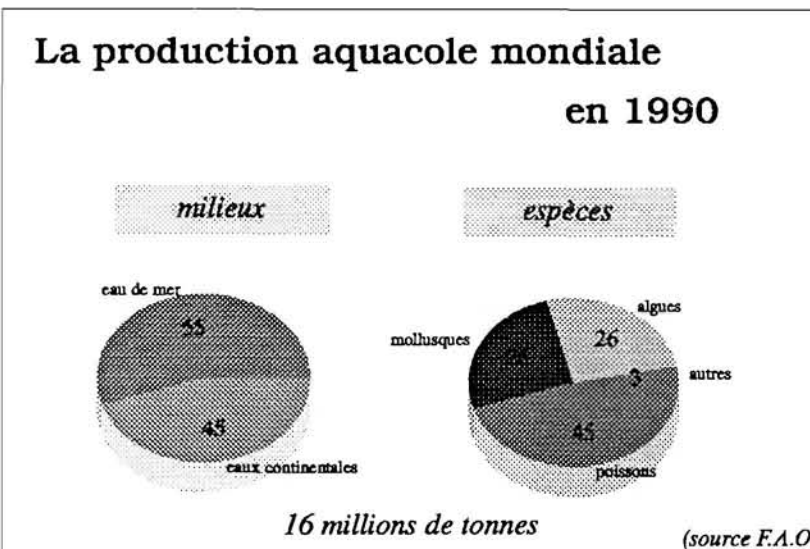
Total value of the world aquaculture production

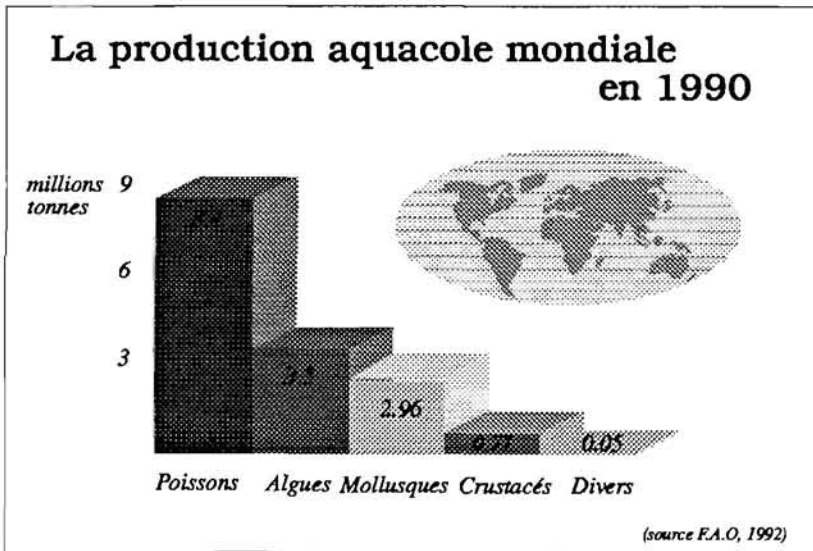
11:valworldaquac
8/31/93



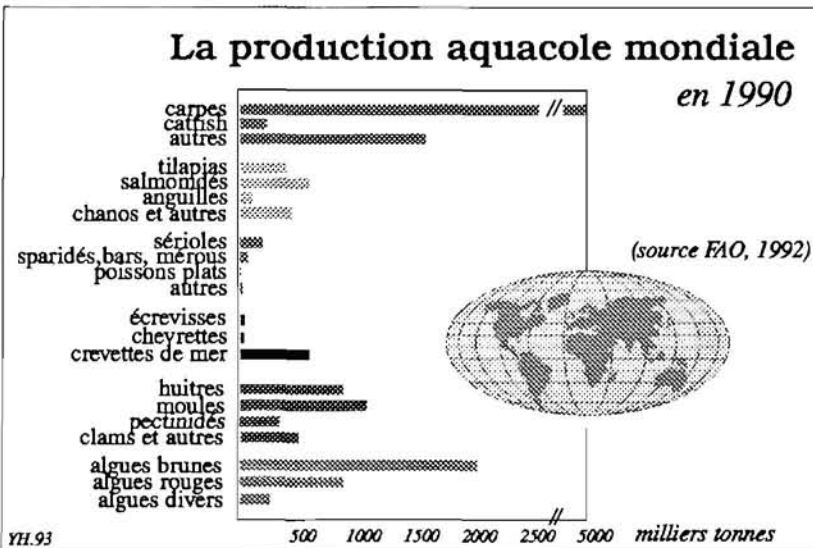
La production aquacole mondiale en 1990

12:MILIEUESPECE
7/04/93

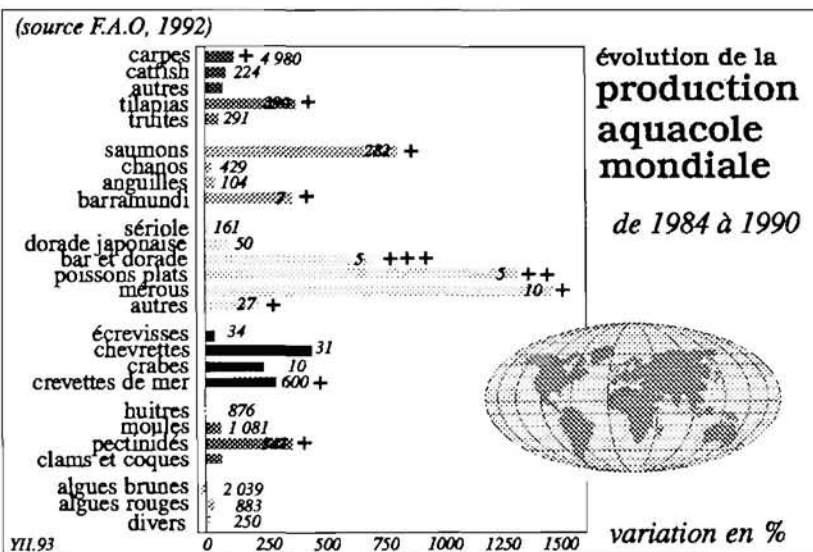




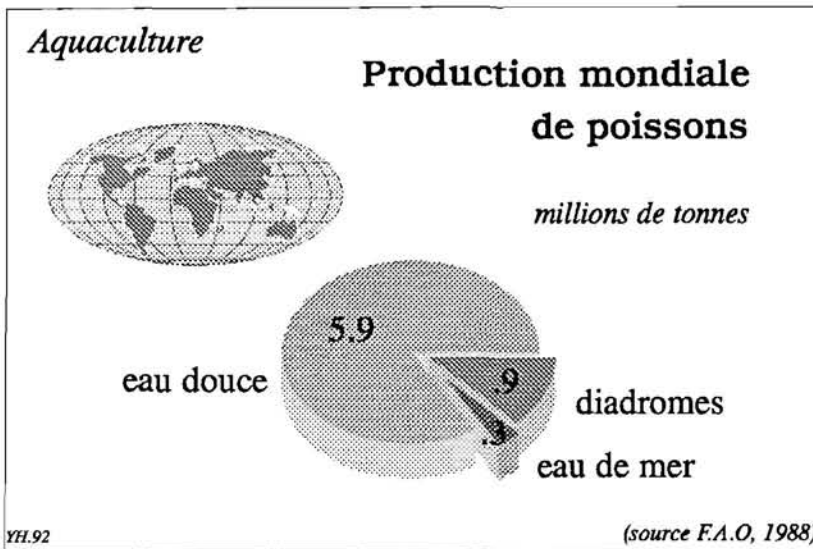
13 : PROAQUAGROUPES
7/05/93



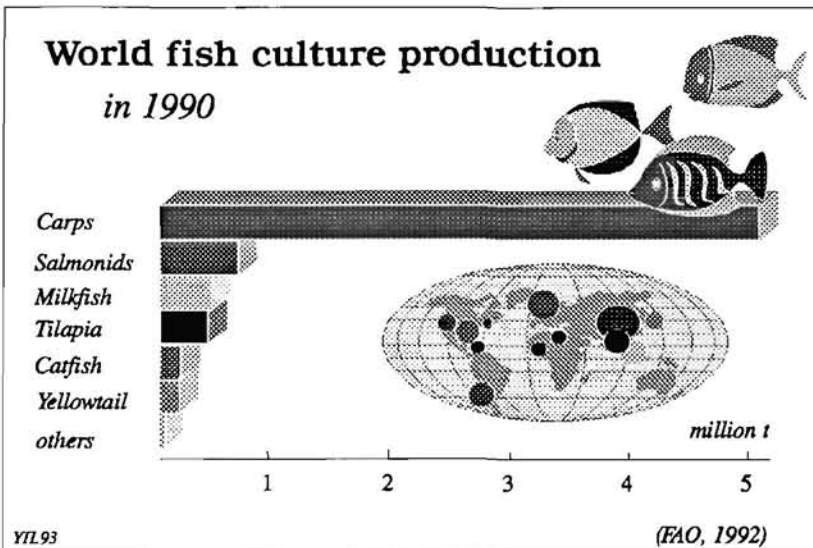
14 : ton90ttespces
7/03/93



15 : ev8490ttespces
7/03/93



16: typepoissons
6/27/93



17: worldfishculture
7/19/93

les carpes et autres cyprinidés

une protéine bon marché pour une aquaculture vivrière de pays tempérés "chauds" ou subtropicaux

raisons du succès

> 5 millions t en 1990

- pratiques culturelles très anciennes en Asie
- étroitement associées aux pêches continentales et à la riziculture
- permettant des productions extensives intégrées à l'agriculture
- correspondant à une forte demande pour une consommation locale
- valorisation d'un foncier abondant

futur

- importante possibilité d'expansion locale et dans de nouveaux pays
- apparition de formes plus intensives d'aquaculture

YH.93

18: SuccsCarpes
12/10/93

le Tilapia

un produit bon marché pour l'aquaculture vivrière dans les PVD

391 000 t en 1990

raisons du succès

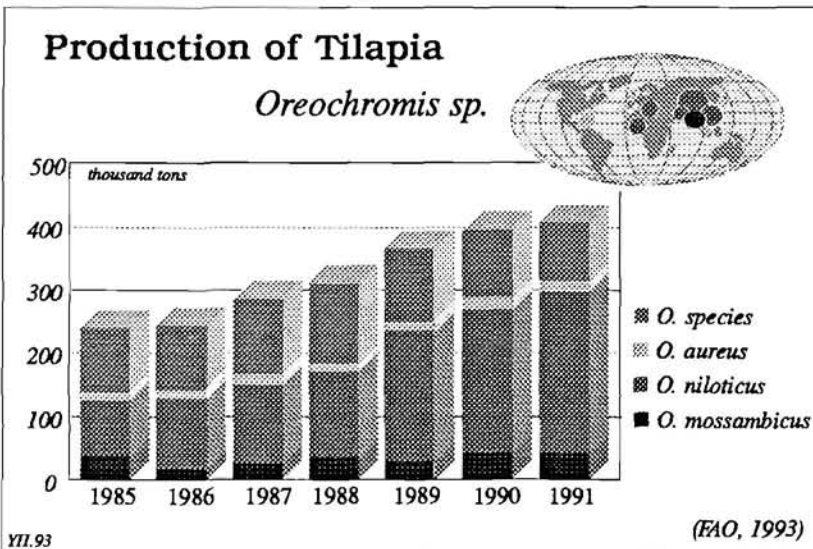
- ❖ *technologie simple facilement transférable* coût de production très bas
- ❖ *progrès par l'utilisation d'hybrides* mais "du ménage à faire"
- ❖ *très bon potentiel aquacole de l'espèce* croissance rapide
- ❖ *développée sur tous les continents* Philippines, Antilles, Egypte
- ❖ *intégration facile comme activité secondaire* d'une agriculture traditionnelle

futur

- ❖ *développement non limitatif* extension à de nouveaux milieux saumâtres ou salés
- ❖ *marchés locaux*
- ❖ *ouverture des marchés du nord* poisson pour transformation ?

YH.93 Fuchs, Harache, Lacroix, Paquette, René

19: SuccsTilapia
9/24/93



20: ProdTilapiaSpecies
12/05/93

le poisson-chat américain

un produit agro-industriel pour un grand marché domestique

207 000 t en 1990

raisons du succès

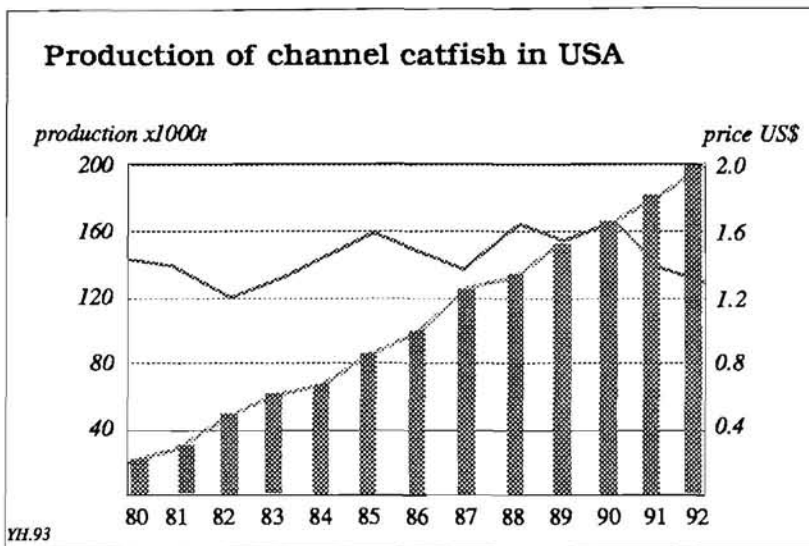
- ❖ *produit standard à bas prix* (aliment 1.25F/kg, potentiel aquacole)
- ❖ *adapté à la demande du consommateur américain*
- ❖ *circuit court & distribution cohérente*
- ❖ *valorisation d'un foncier abondant* en voie de reconversion
- ❖ *intégration dans une filière agro-alimentaire existante*

futur

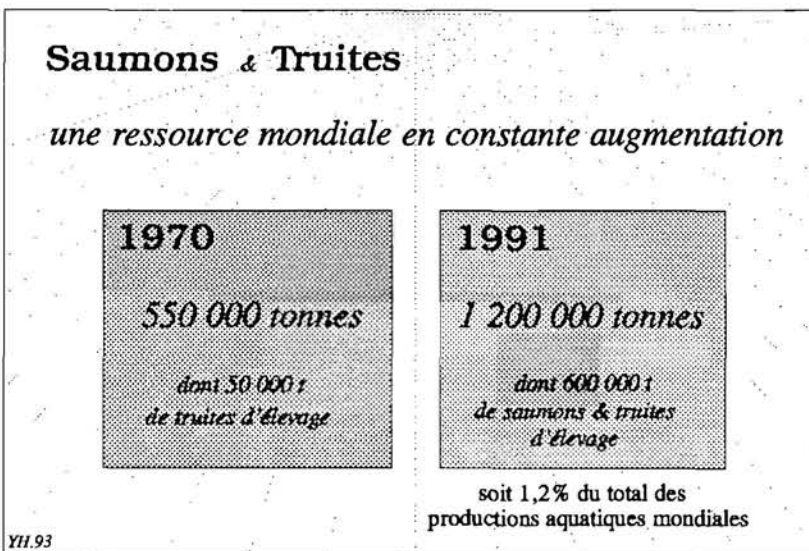
- ❖ *importante possibilité d'expansion locale* 290 000 t en 2000 ?
- ❖ *produit impropre à l'exportation*

YH.93 Fuchs, Harache, Lacroix, Paquette, René

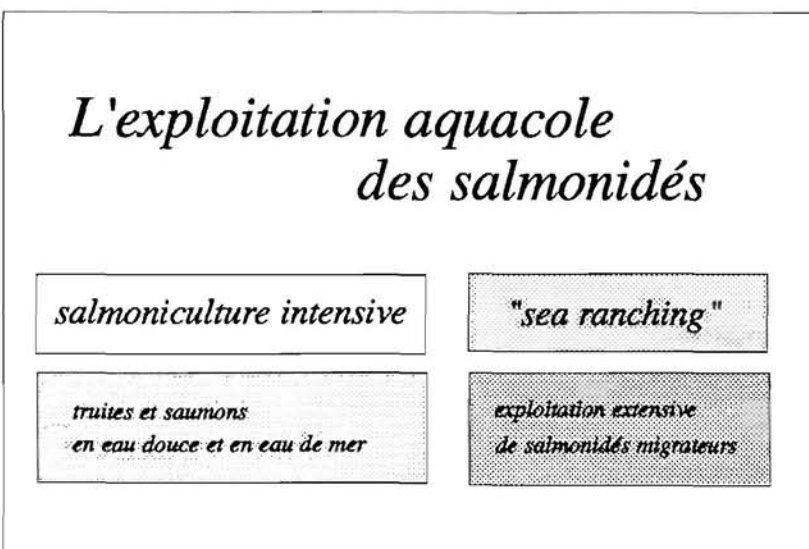
21: SuccsCatfish
9/27/93



22:CatfishUSprodprice
9/24/93



23:SaumonsTruites7091
11/06/93



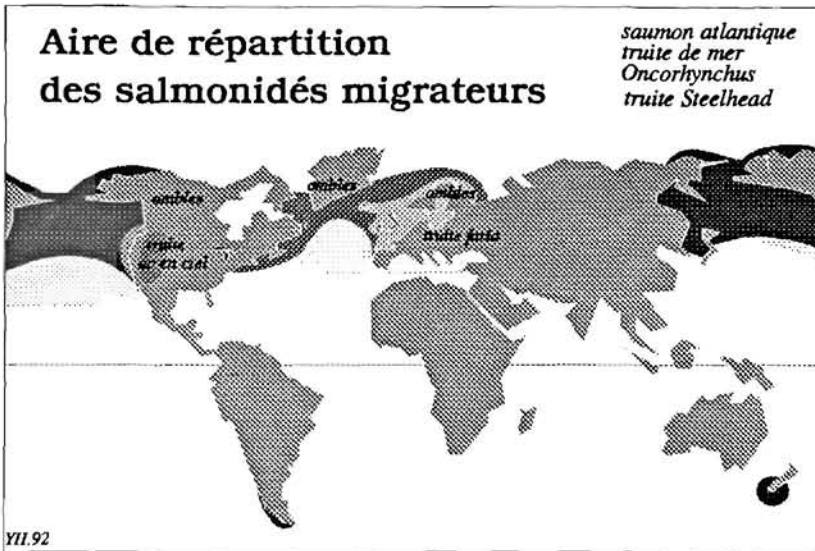
24:EXPLSALMON
12/15/93

La famille des salmonidés

migration en mer systématique	migration en mer variable ou occasionnelle (selon souches et conditions)	sédentaires lacs et rivières
SAUMONS	TRUITES OMBLES	OMBRES COREGONES
<i>Salmo salar</i> <i>Oncorhynchus sp.</i>	<i>Salmo trutta</i> <i>Oncorhynchus mykiss</i> <i>Salvelinus sp.</i>	<i>Thymallus sp.</i> <i>Coregonus sp.</i>

YH.91

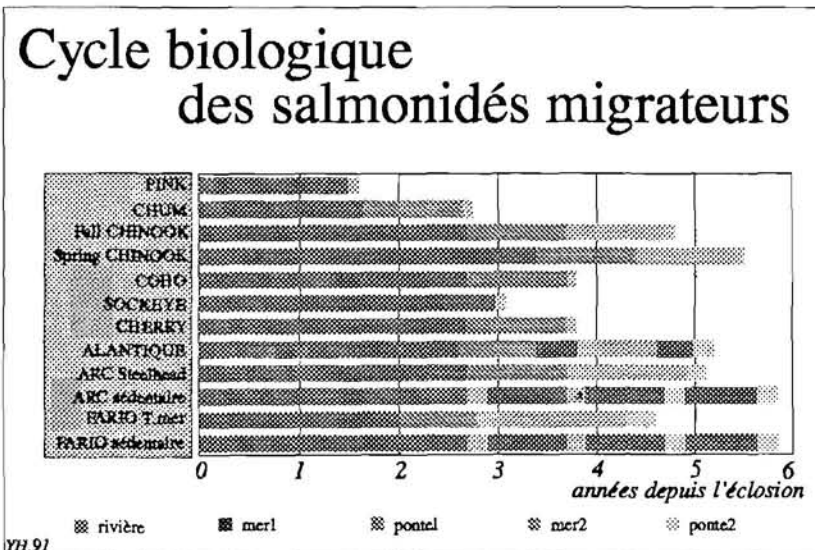
25: SYSTEMATIQUE
9/05/93



26: Repargographique
9/05/93

Cycle biologique des salmonidés migrateurs

27: CYCLEBIOLOGI
8/26/93



Les salmonidés pour le consommateur en 1970

28:CONS70DESSIN
8/26/93

	SAUMON	TRUITE
Disponibilit :	rare	commune
Prix :	cher	abordable
Taille :	grande taille	taille portion
Etat :	congelé de pêche frais inabordable	frais d'élevage
Origine :	importation	locale
Transformation :	fumé rare et cher	

YH.92

Les salmonidés pour le consommateur en 1990

29:CONS90DESSIN
8/26/93

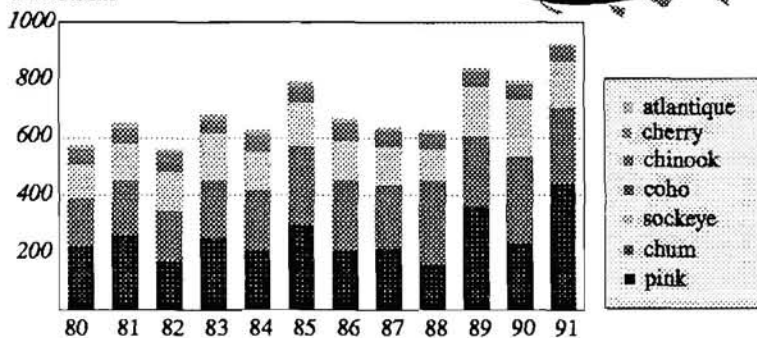
	SAUMON	TRUITE
Disponibilité :	abondant	abondante
Prix :	modéré	bon marché
Taille :	toutes tailles	toutes tailles
Etat :	frais d'élevage congelé de pêche	frais d'élevage
Origine :	importation	locale et importation
Transformation :	fumé banalisé filets, rois...	fumé en progression caviar...

YH.92

Captures de saumons sauvages

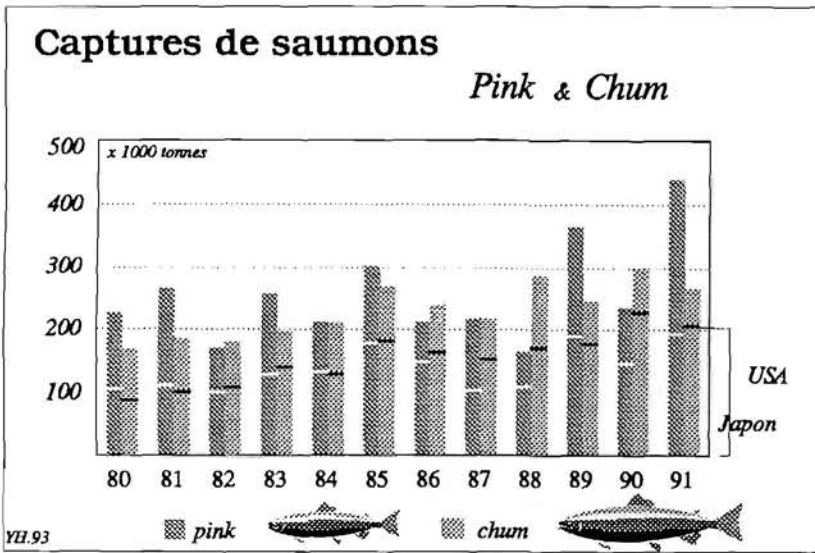
30:Captesp8091
11/06/93

milliers tonnes



YH.93

31:CaptPinkChum8091
9/07/93



Le pacage marin des salmonidés migrateurs

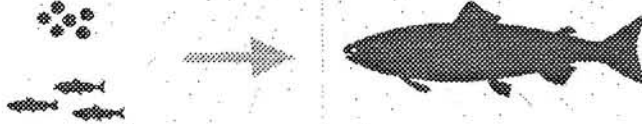
32:FAISABILITE
8/31/93

- Est-ce techniquement réalisable ?
- Est-ce économiquement viable ?
- Les contraintes de gestion sont elles acceptables et/ou applicables ?

YH.91

Est ce techniquement réalisable ?

33:Faisateknique
8/31/93

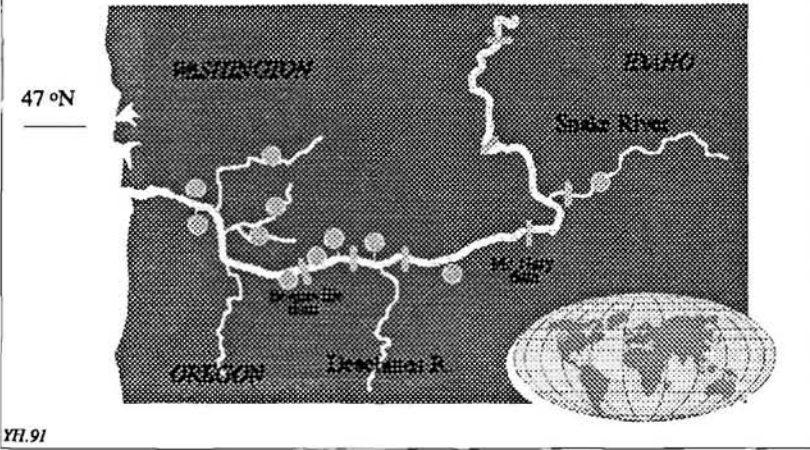


- peut-on produire des juvéniles de qualité
 - qui vont s'engraisser en mer
 - et reviennent au site de lâcher
- taux de recapture
caractéristiques des adultes

YH.93

Rivière Columbia (U.S.A)

34 : COLUMBIACART
8/26/93

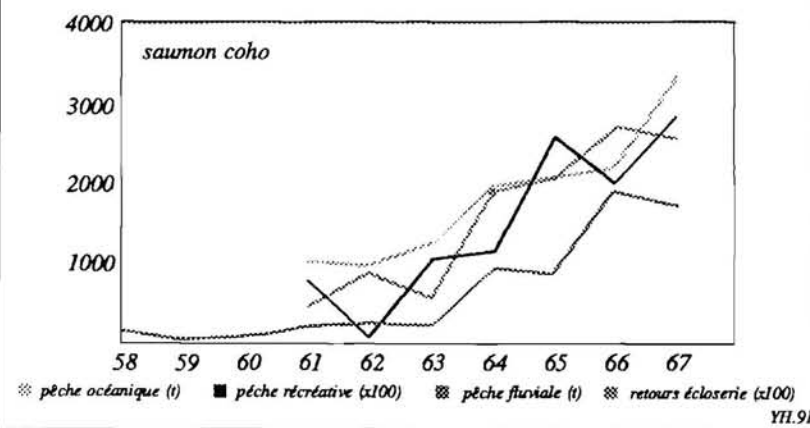


YH.91

Rivière Columbia

Evolution des captures

35 : CAPTCOLUMBIA
8/26/93

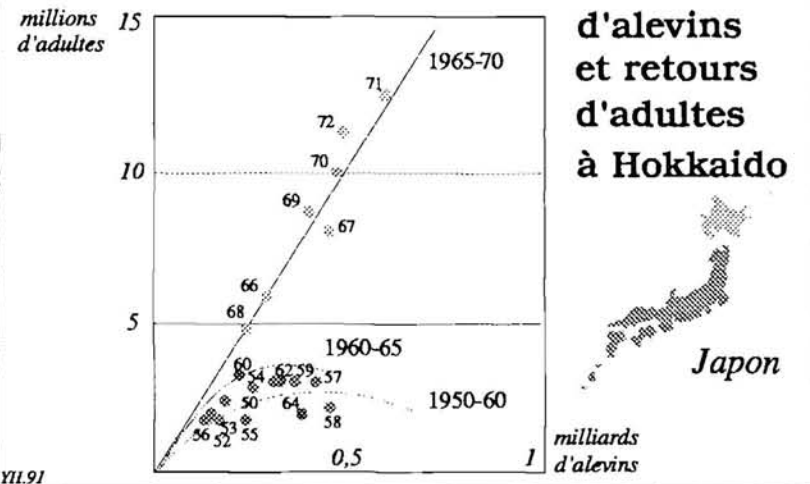


YH.91

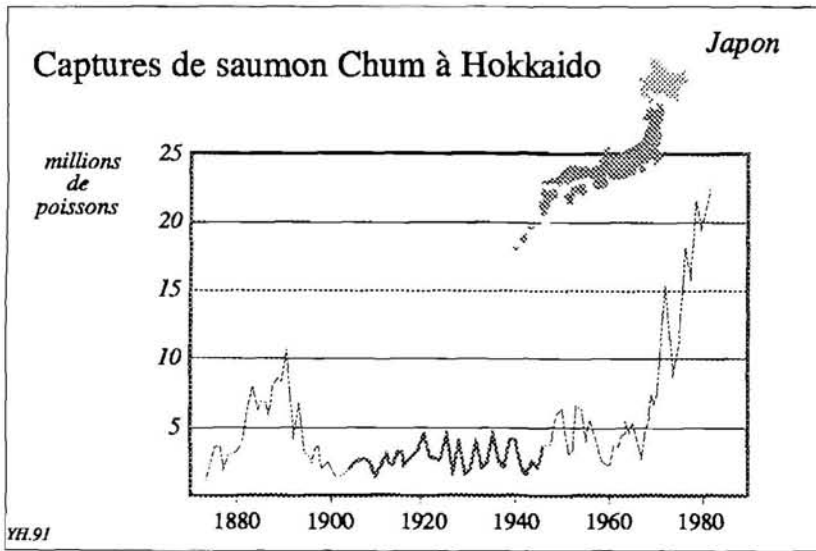
millions d'adultes

Lachers d'alevins et retours d'adultes à Hokkaido

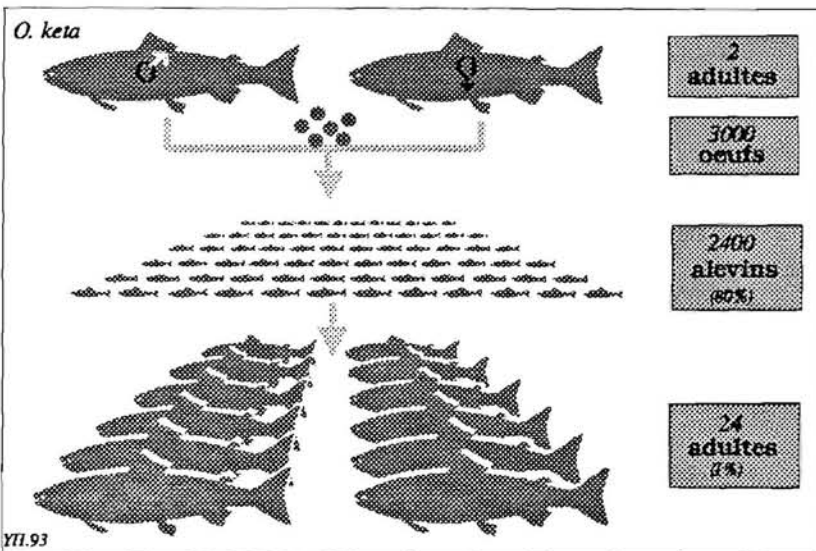
36 : ADULTALEVINS
8/26/93



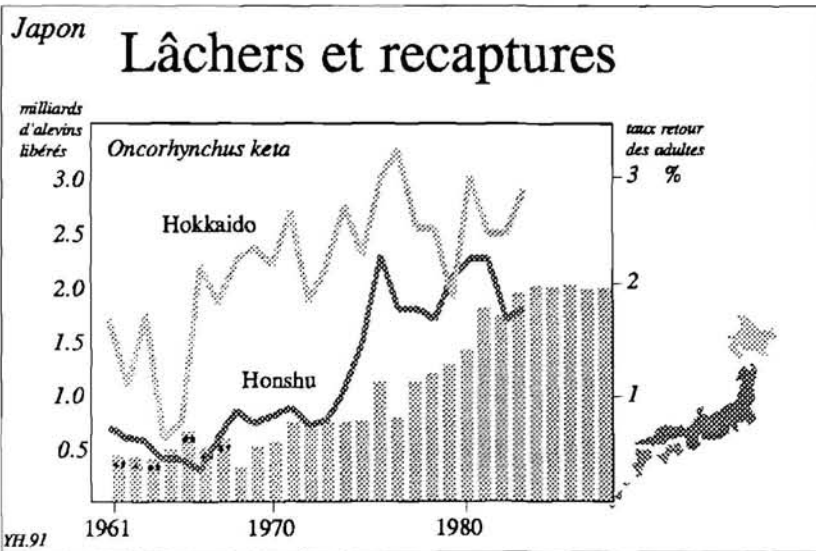
YH.91



37: CAPTURES
8/26/93



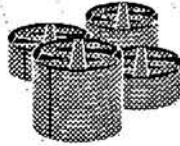
38: RdtAdultes
8/31/93



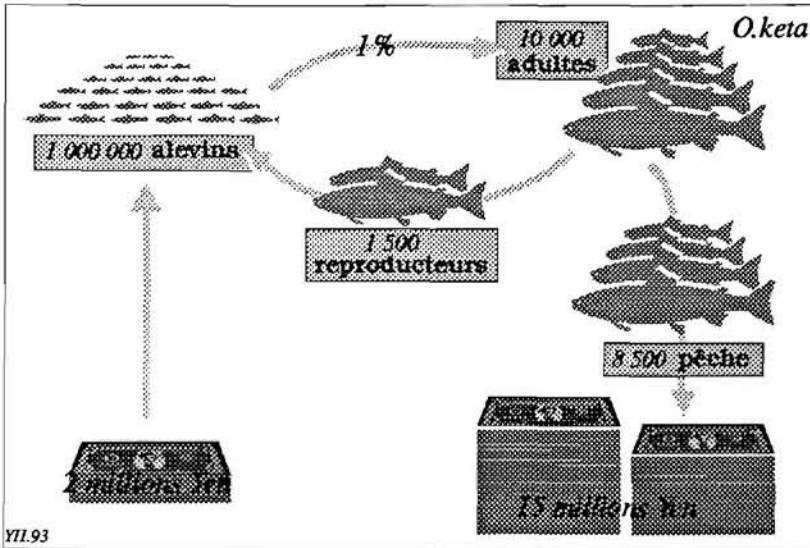
39: LACHERS
8/26/93

Est-ce économiquement viable ?

- Quel est le coût des juvéniles ?
- Quelle est le taux de recapture des adultes ?
- Quelle est la valeur des captures ?

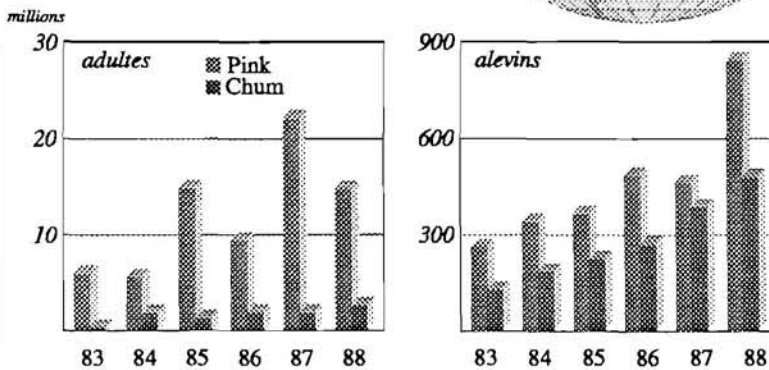


Y11.91



Y11.93

Recapture d'adultes et lâchers d'alevins en Alaska

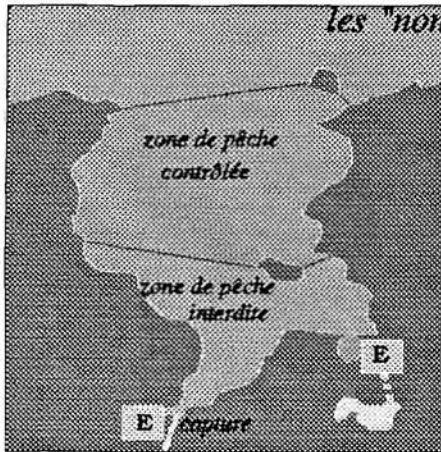


Y11.91

(source Alaska Dpt of Fisheries)

Sea ranching privé en Alaska

43:NonprofitAlaska
9/04/93



les "non profit cooperatives"

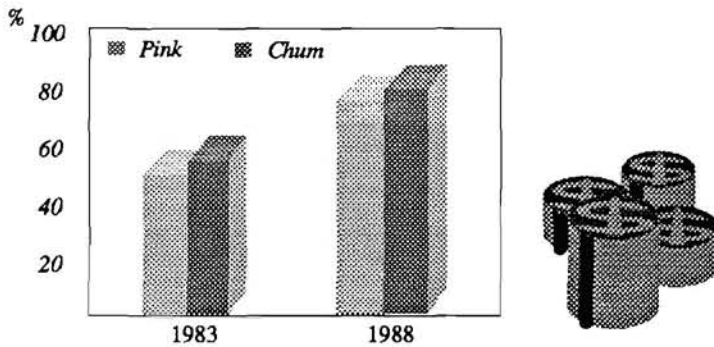
- Les alevins sont produits et libérés par la coopérative
- l'état d'Alaska gère la pêcherie ouverte aux porteurs de licence pour la zone
- la coopérative s'autofinance par ses captures et par une taxe prélevée sur les captures commerciale

YH.93

Pacage marin en Alaska

44:ALASPRIVETAT
9/04/93

contribution des écloséries privées aux lâchers d'alevins



YH.91

Le pacage marin

45:EFFICPACAGE
8/31/93

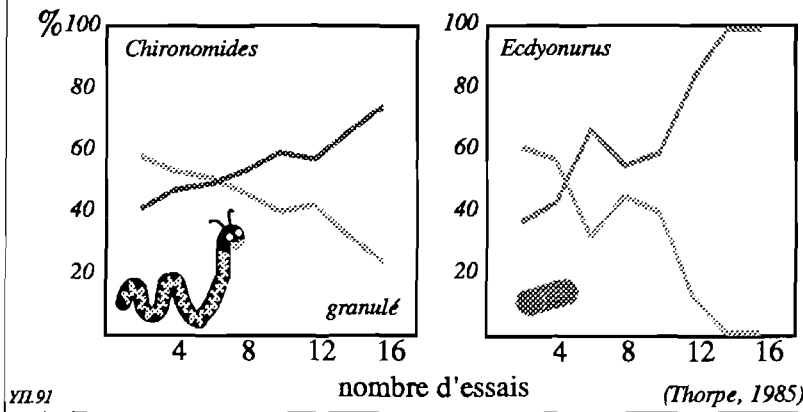
est efficace s'il y a :

- ◆ Equivalence des smolts sauvages et d'élevage
- ◆ Adaptation rapide à l'environnement
- ◆ Précision du retour ("homing")
- ◆ Capacité d'accueil de l'océan
- ◆ Récolte des adultes par le producteur de smolts

YH.91

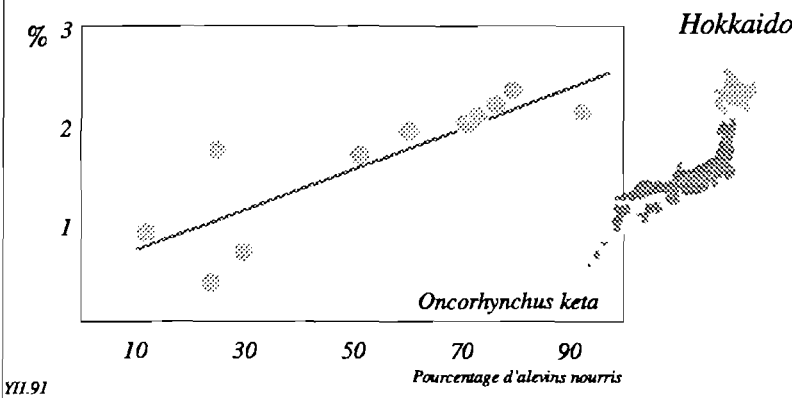
Evolution de la préférence alimentaire chez le saumon Atlantique d'élevage

1 : ECHYONURUS
8/26/93



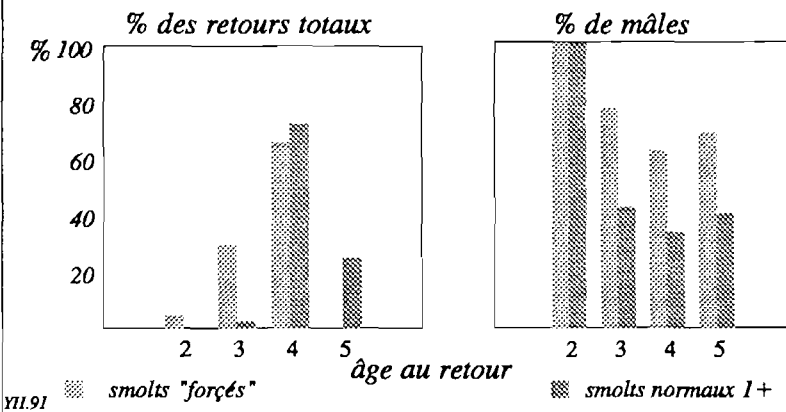
Taux de retour d'adultes et caractéristiques des alevins

2 : RETALIMFRY
9/04/93



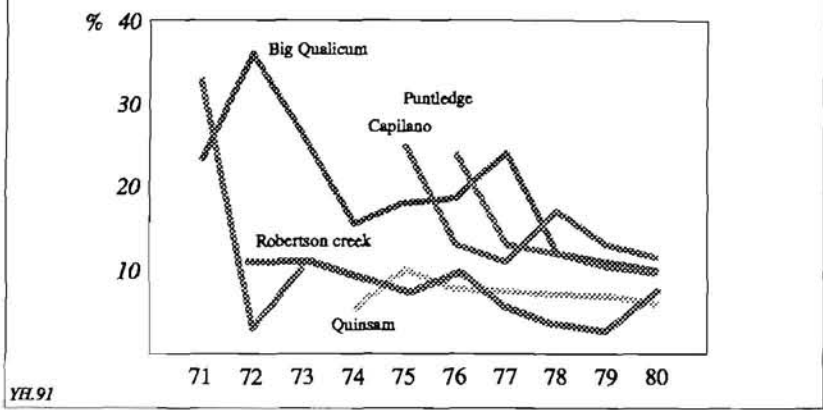
U.S.A (Columbia river) *spring chinook* Caractéristiques des adultes

3 : SEXRATIO
8/26/93



Evolution des taux de retour dans 5 écloseries de Colombie Britannique

4 : SURVIEBC
8/26/93

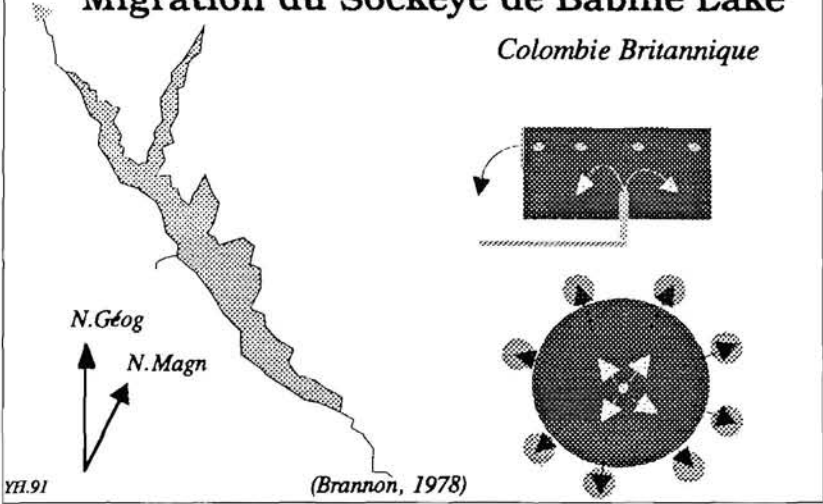


YH.91

Migration du Sockeye de Babine Lake

Colombie Britannique

5 : BABINELAKE
8/29/93

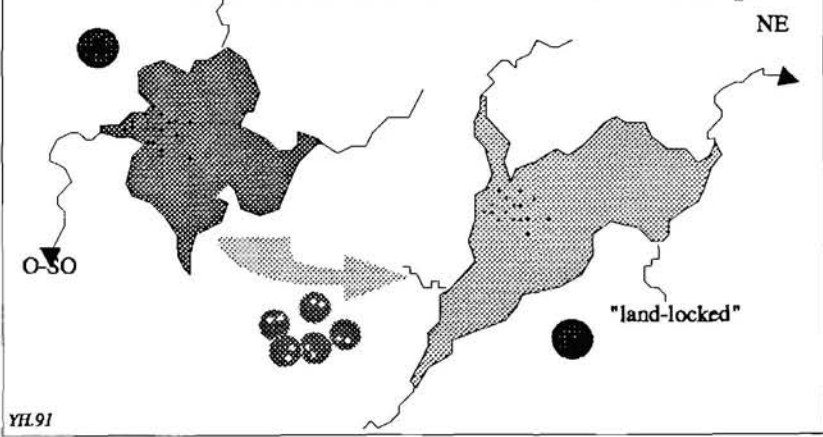


YH.91

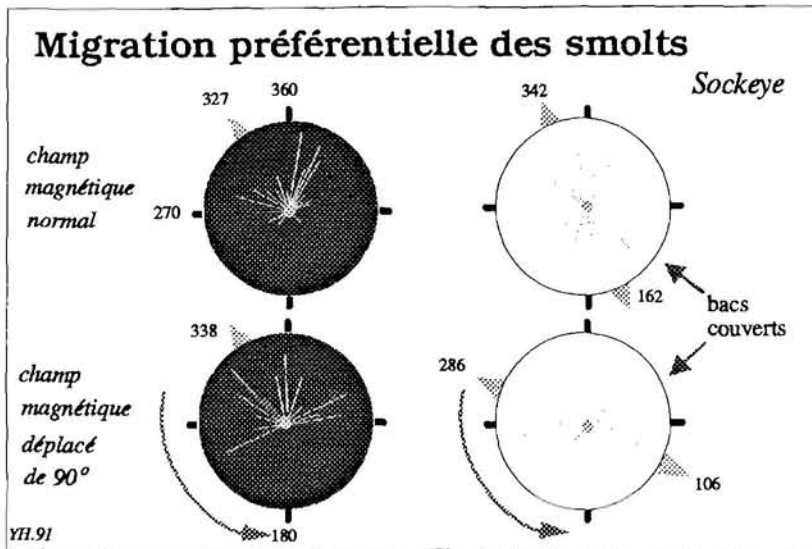
(Brannon, 1978)

Transfert de saumon Sockeye entre deux lacs de Colombie Britannique

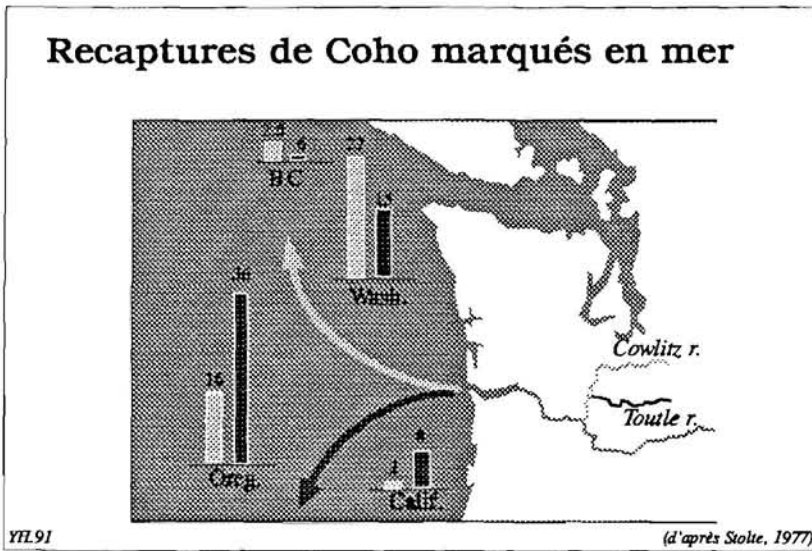
6 : FLECHES
8/26/93



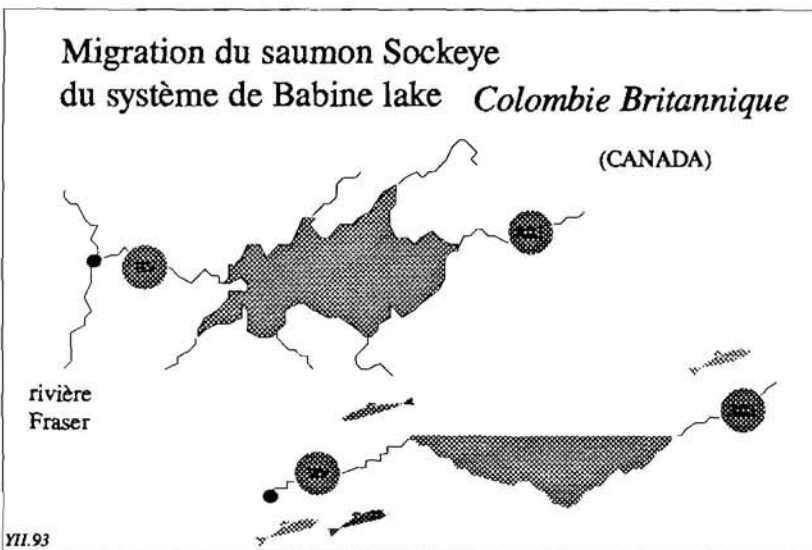
YH.91



7 : BABLAKRESULT
8/30/93



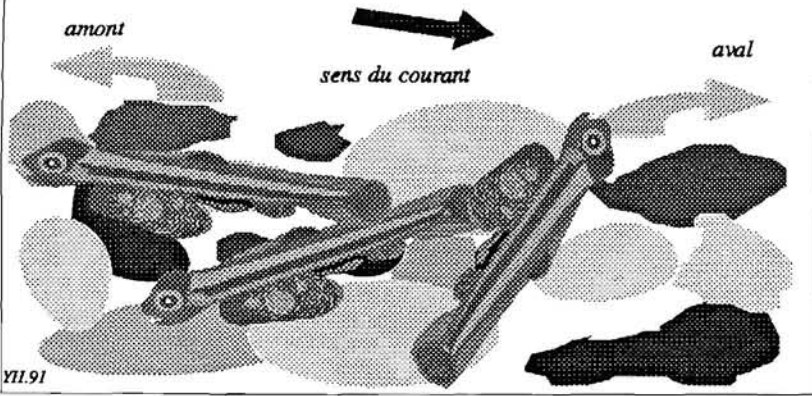
8 : MIGRCOTEOREG
8/26/93



9 : MIGRALEVIN
8/26/93

Migration des alevins de Sockeye

à l'émergence de la gravière

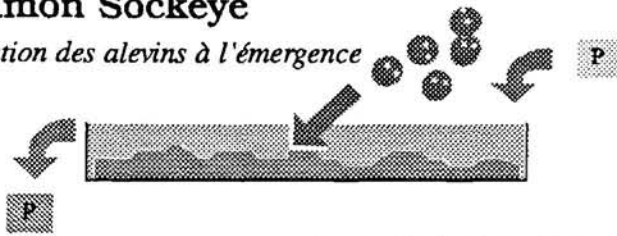


YII.91

10 : TXTEMERGENCE
8/26/93

Saumon Sockeye

migration des alevins à l'émergence



sens de migration des alevins

souche "aval"	97 %	3 %
souche "amont"	6 %	94 %
hybride "aval x amont"	58 %	42 %



YII.91

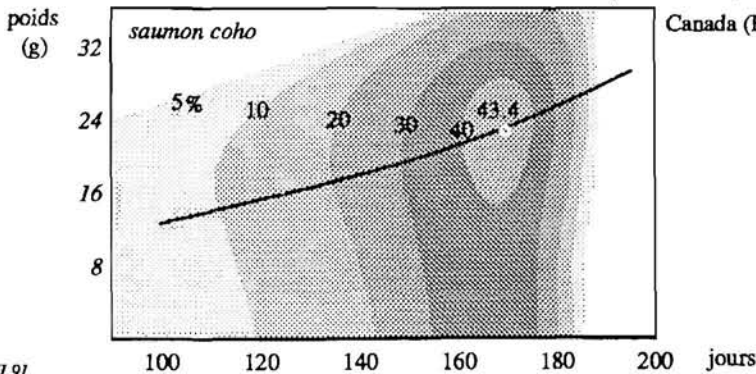
(Brazner, 1968)

11 : OEUFS
8/30/93

Effet des dates et tailles de lâcher sur le taux de retour des adultes

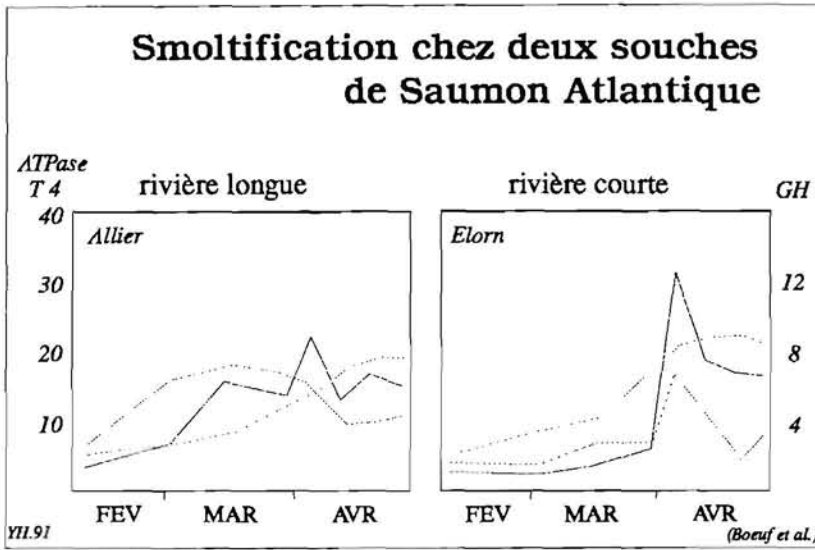
(Bilton et al., 1982)

Canada (B.C)

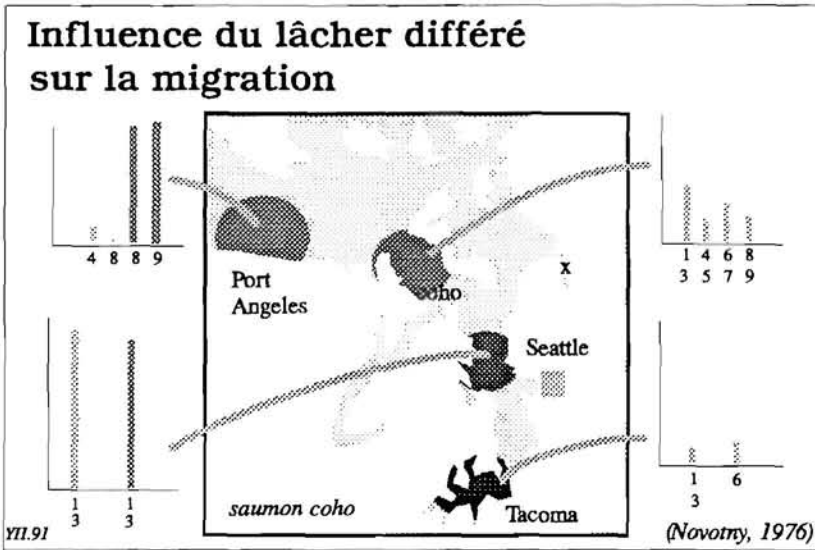


YII.91

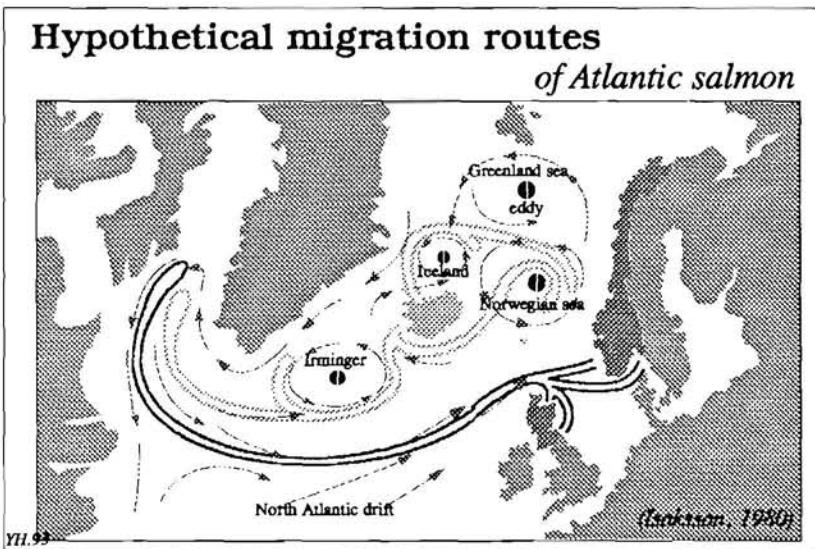
12 : BCCOHOTXRET
8/29/93



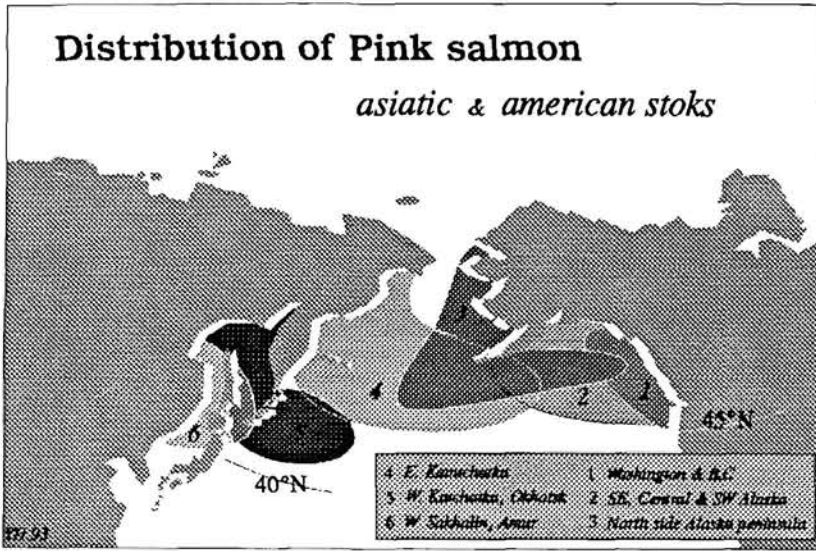
13 : ATPASE
8/26/93



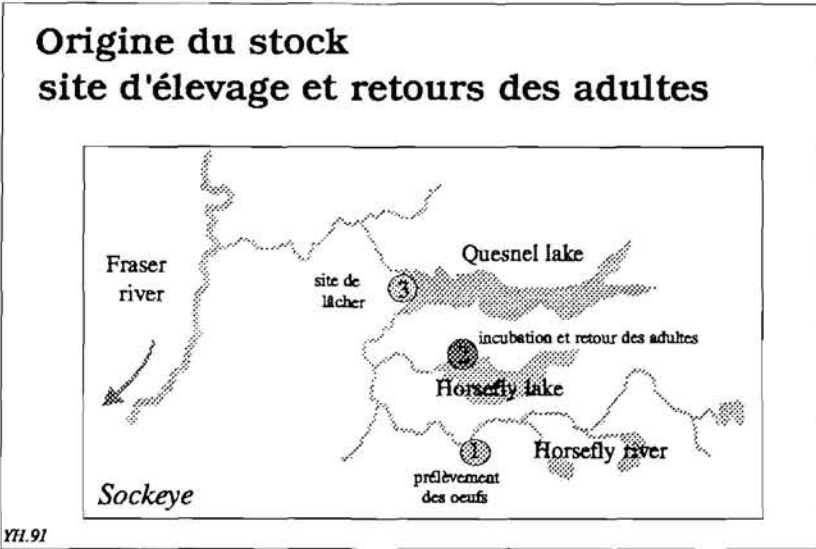
14 : LACHERDIFFER
8/26/93



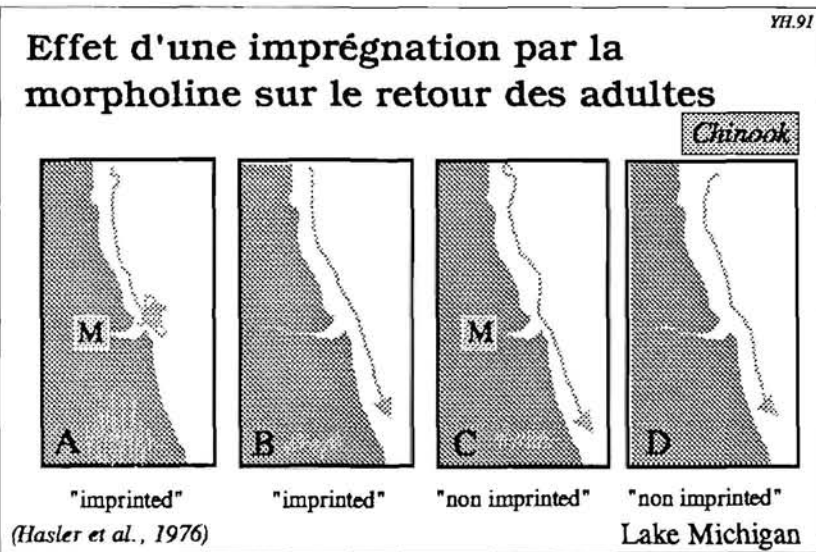
15 : NordAtlantique
8/29/93



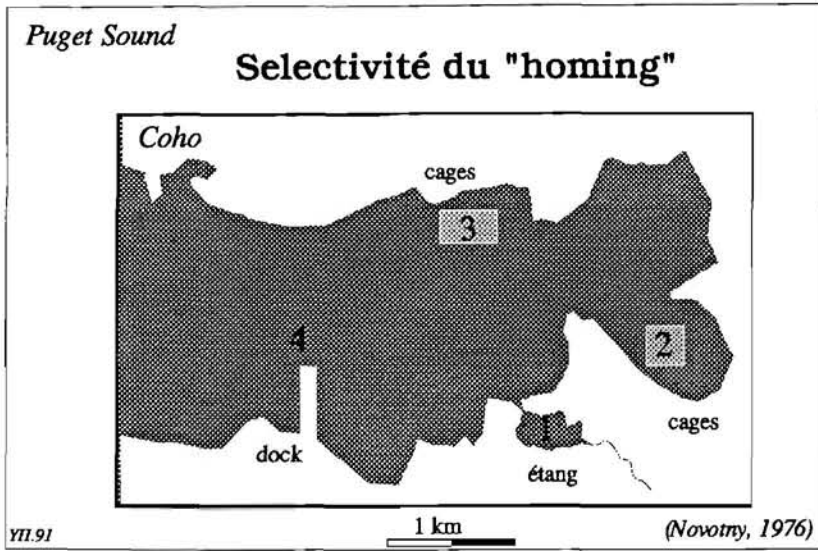
16: Pacifique Nord
8/29/93



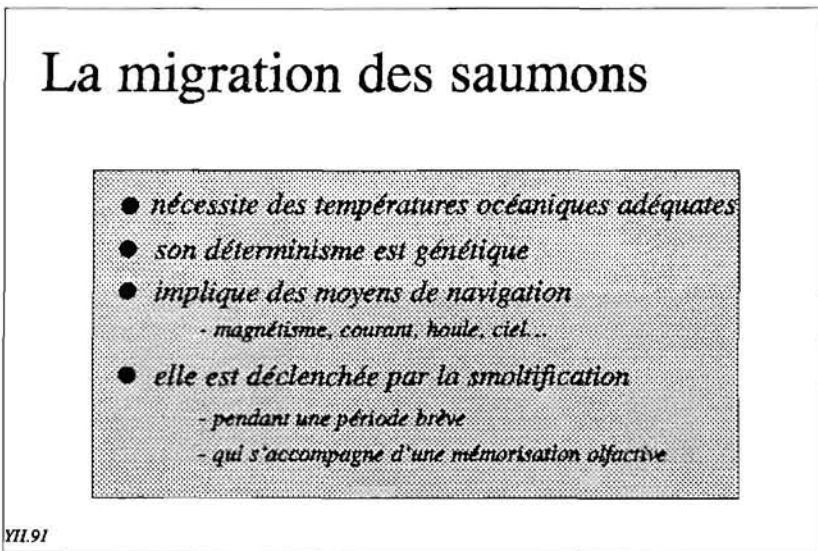
17: DETAILRETOUR
8/26/93



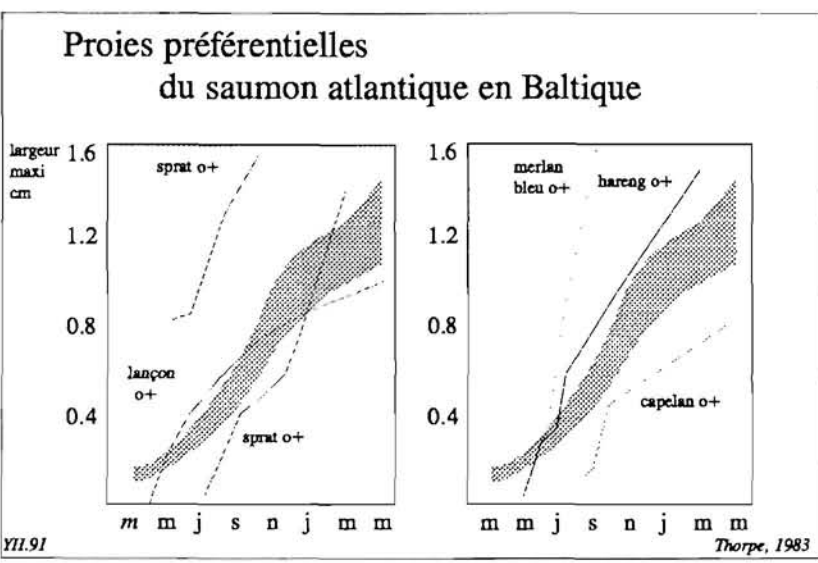
18: MORPHOLINE
8/26/93



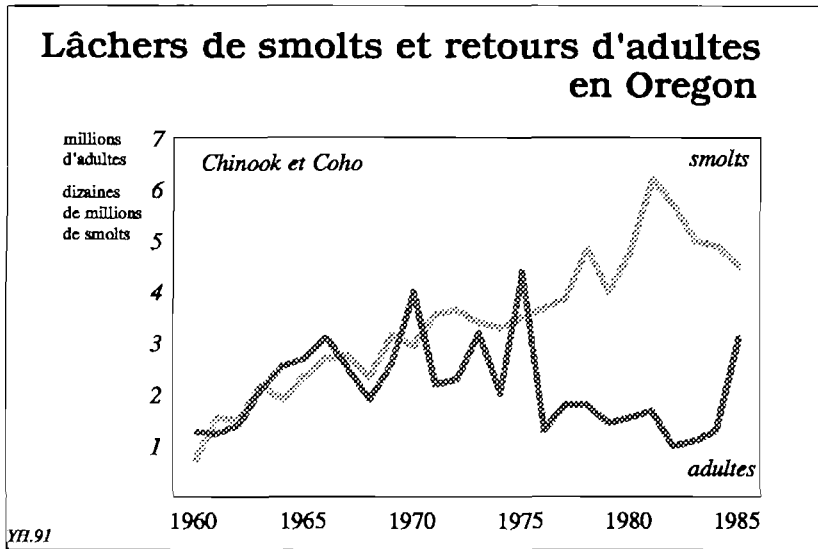
19 : MANCHESTER
8/26/93



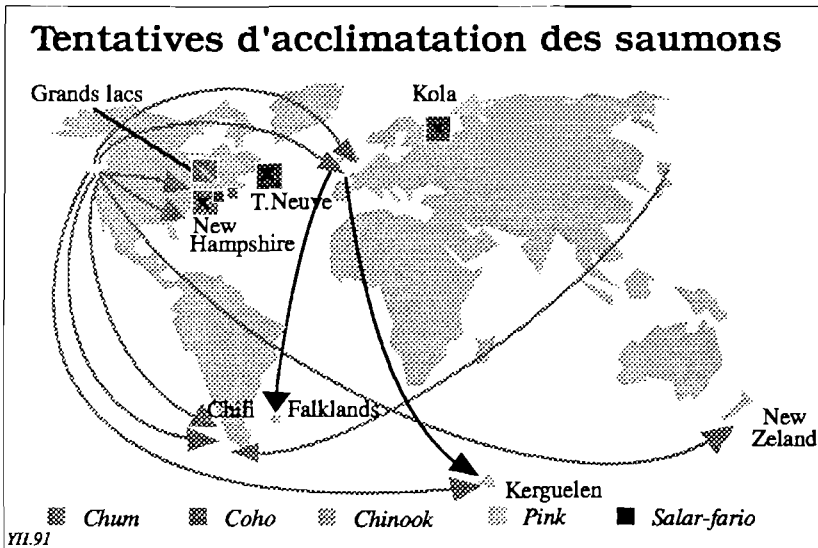
20 : MIGRATION
8/26/93



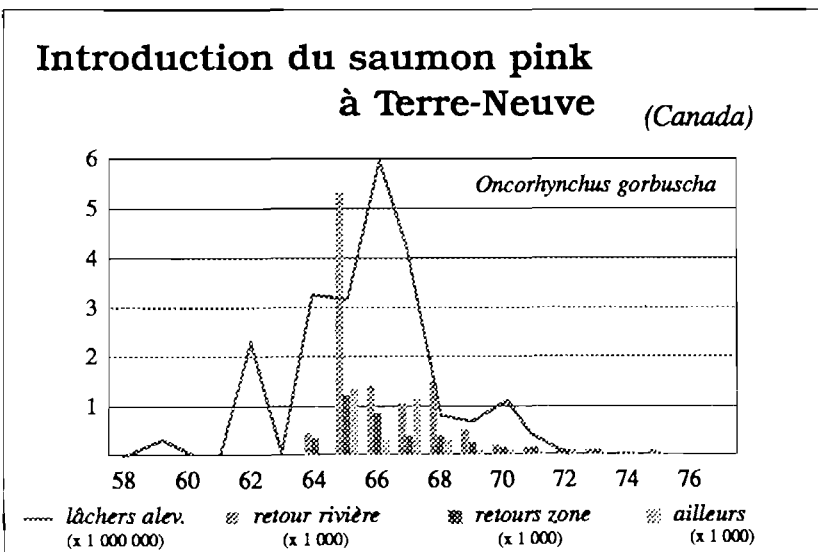
21 : ALIMSALAR
8/26/93



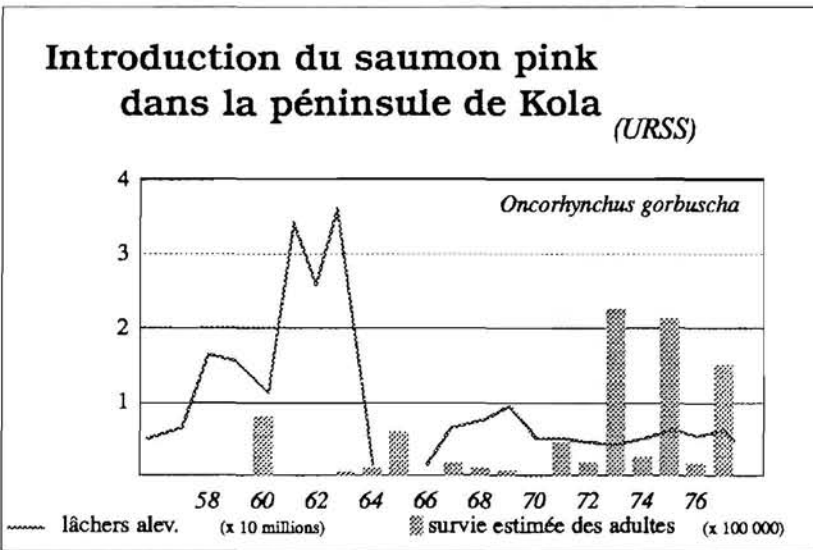
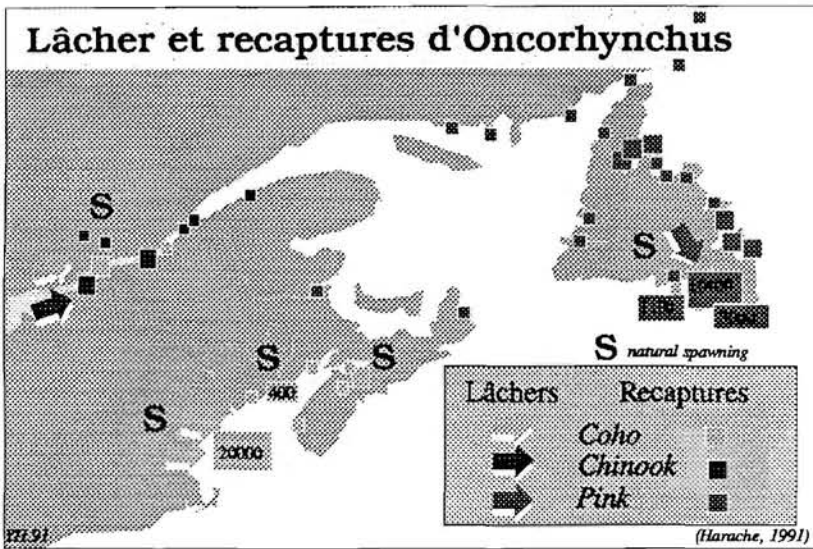
22 : HATCH OREGON
8/26/93



23 : Acclimsaumon
9/05/93



24 : TERRENEUVE
9/04/93



L'exploitation aquacole des salmonidés truites & saumons

- 1 introduction
- 2 la famille des salmonidés
- 3 sea ranching
- 4 salmoniculture intensive
- 5 facteurs de succès en aquaculture

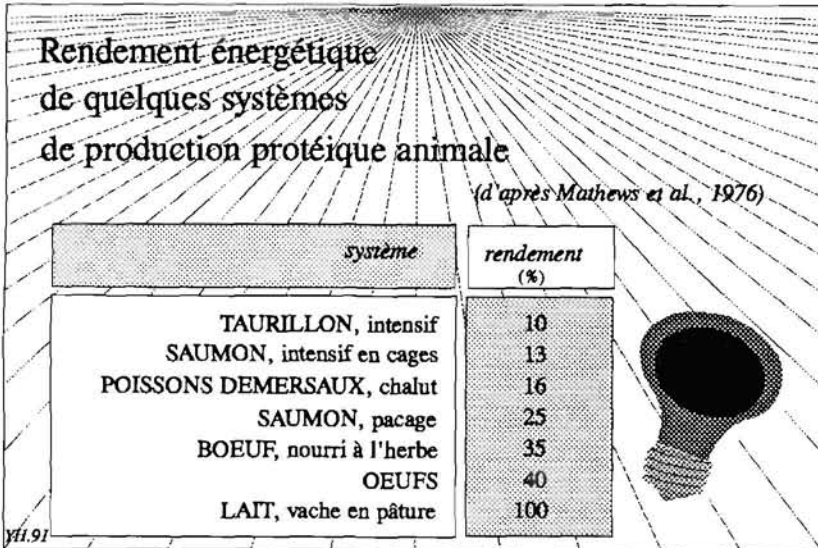
27 : ConcSearanching
9/05/93

conclusion

- Le pacage marin requiert des conditions particulières
 - ⊗ un environnement marin adapté à l'espèce concernée
 - ⊗ le choix d'une souche bien adaptée
 - ⊗ une gestion collective rigoureuse de la ressource
- les réussites spectaculaires sont limitées aux *Oncorhynchus*
 - ⊗ dont le stade de migration permet des lâchers très abondants
 - ⊗ mais les transplantations n'ont que très rarement réussi
 - ⊗ le pacage marin du saumon atlantique fonctionne bien en Baltique
 - ⊗ il peut permettre d'augmenter les captures d'une rivière donnée

3

YH.93



28:RENDTENERGET
3/27/93

la truite

un produit agro-industriel pour les marchés européen & américain

280 000 t en 1992

raisons du succès

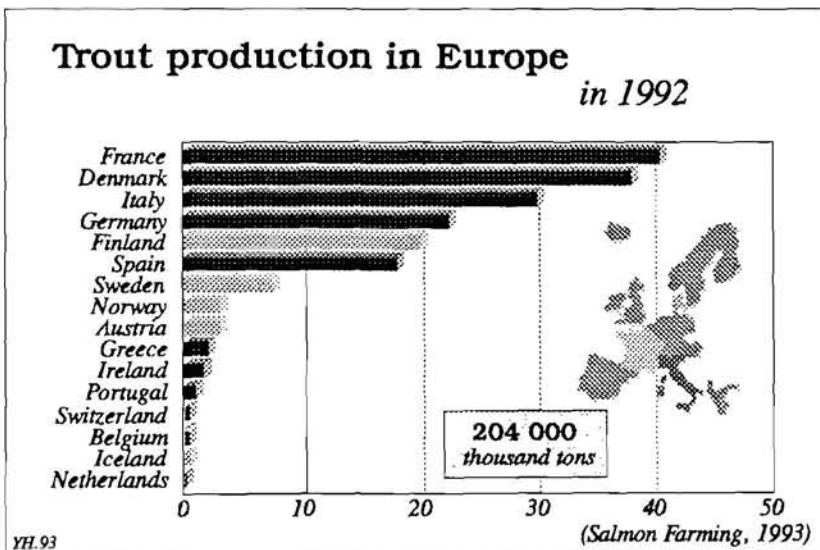
- produit standard à prix modéré (aliment 4,50F/kg, potentiel aquacole)
- activité ancienne, améliorations progressives
- marchés locaux, produit diversifié, gros effort de marketing
- apports de la recherche

futur

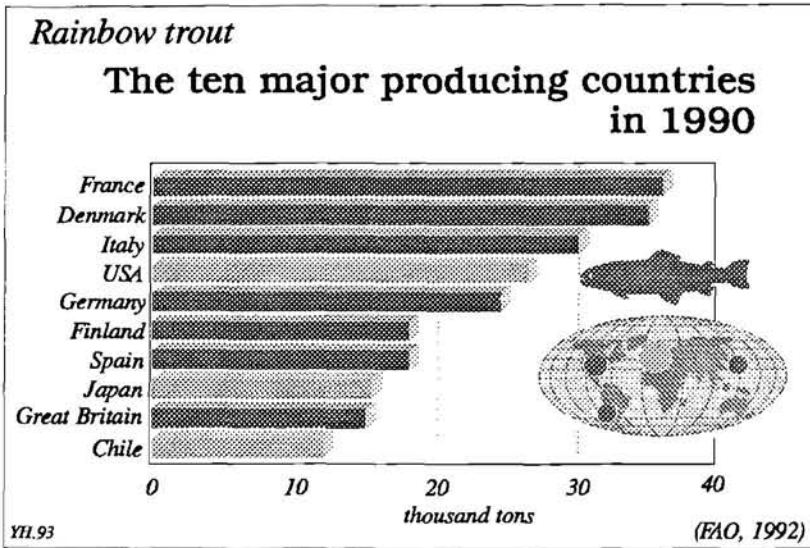
- possibilité importante d'expansion délocalisée Chili...
- diversification espèces & milieu Fario en mer
- concurrence saumon truite
- limitations en sites de production ED, pollution

YH.93 Fuchs, Harache, Lacroix, Paquette, René

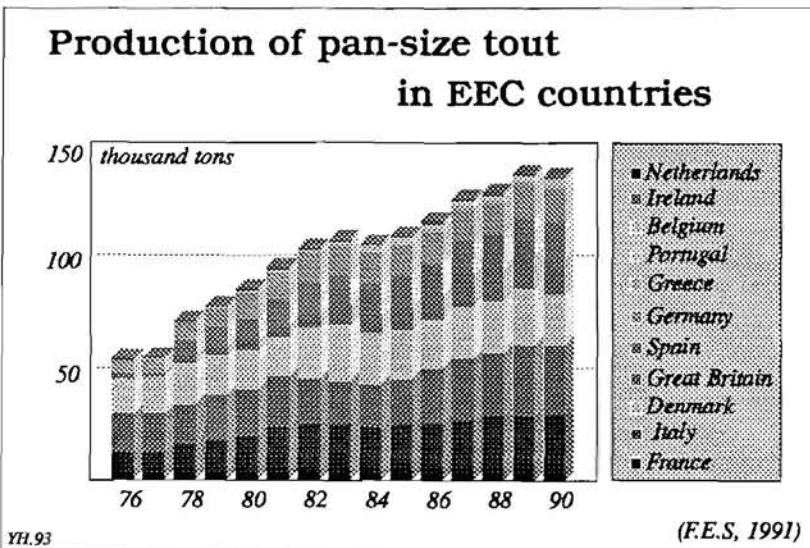
29:Succestruite
9/30/93



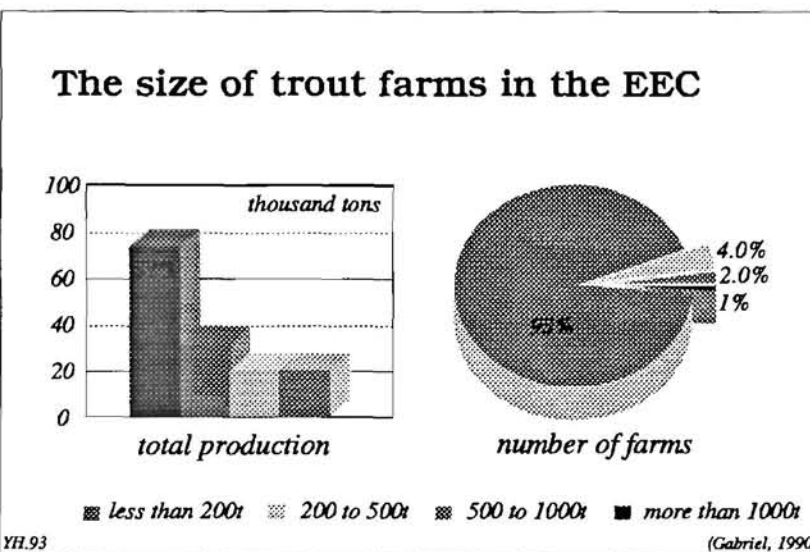
30:TroutEurope
8/26/93



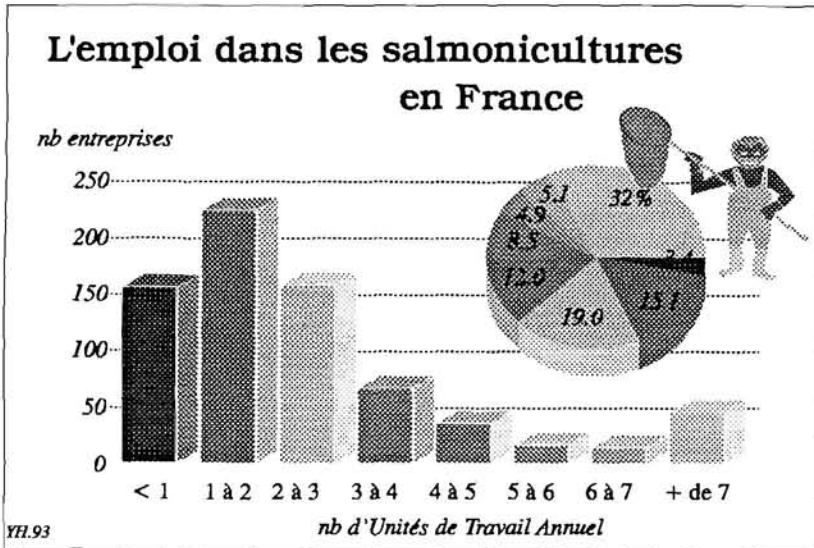
31:Trout10-90
8/26/93



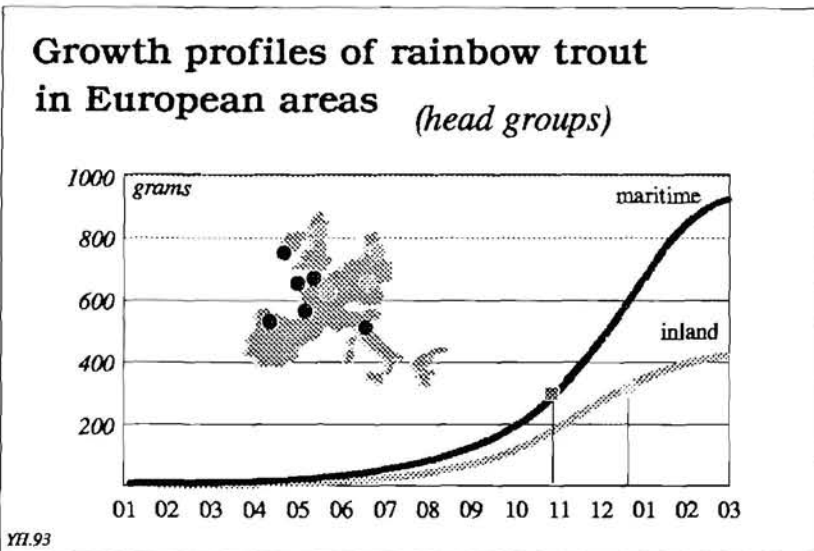
32:evprtroutcee
8/26/93



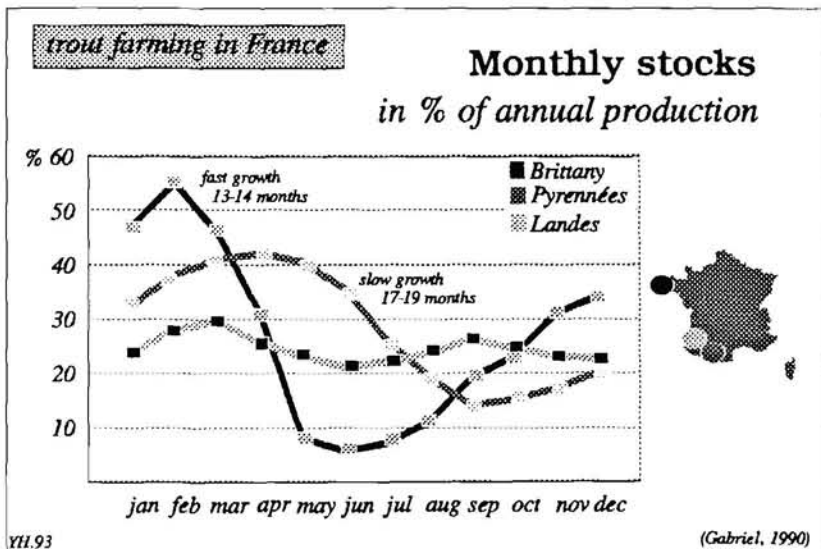
33:Reparttaille
8/26/93



34:nbsalaris
8/30/93



35:growthenvir
10/02/93



36:cyclprodarea
8/26/93

le saumon

*démocratisation
d'un produit de luxe
pour le marché mondial*

290 000 t en 1992

raisons du succès

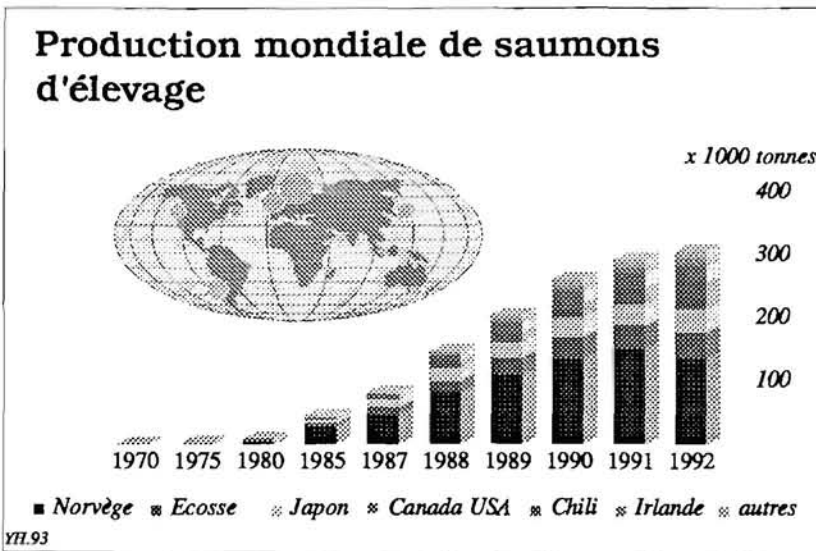
- ◆ *peu de difficultés techniques malgré une croissance lente*
- ◆ *sites remarquables Norvège, Ecosse, Chili utilisant des technologies simples*
- ◆ *choix de souches performantes & amélioration génétique*
- ◆ *image très positive du produit, au plan mondial*
- ◆ *grande taille permettant une vaste gamme de produits*

futur

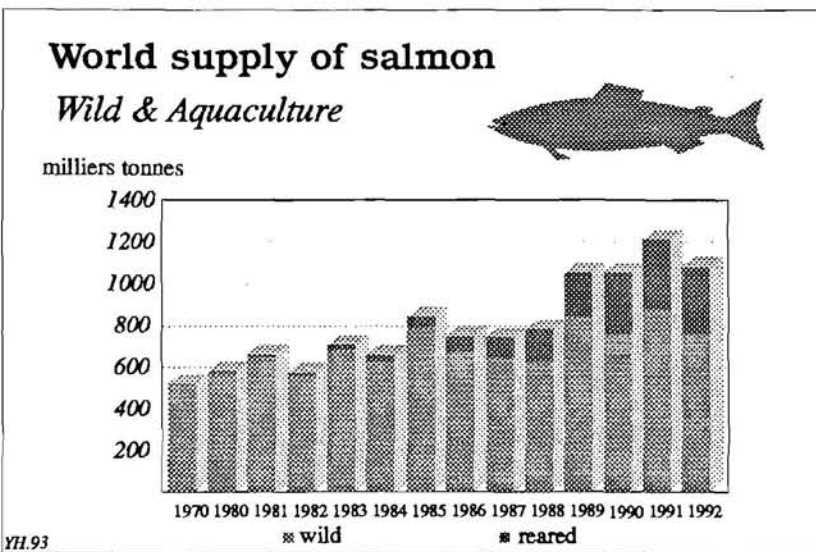
- ◆ *phase de maturité, concurrence de nouveaux pays producteurs sites*
- ◆ *coût de production aliment à 5f/kg & marché*
- ◆ *contrôle des pollutions en Europe ?*

YH.93 Fuchs, Harache, Lacroix, Paquette, René

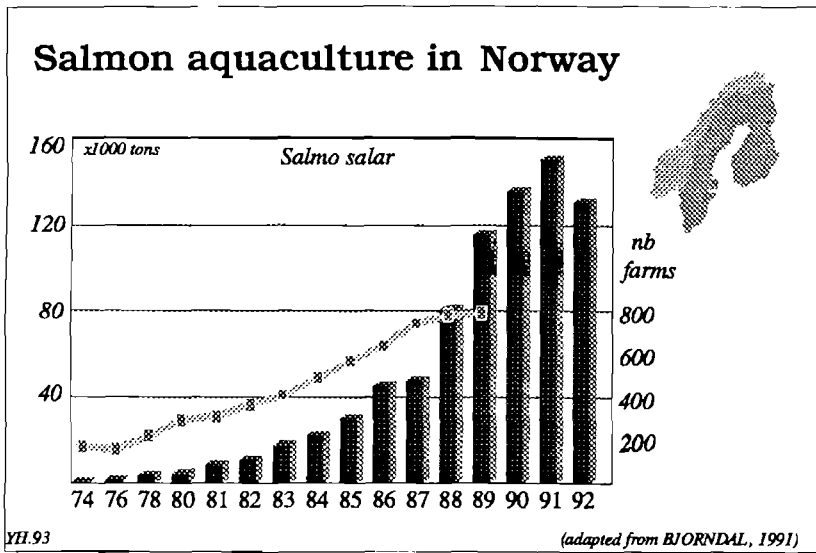
1: Succssaumon
9/24/93



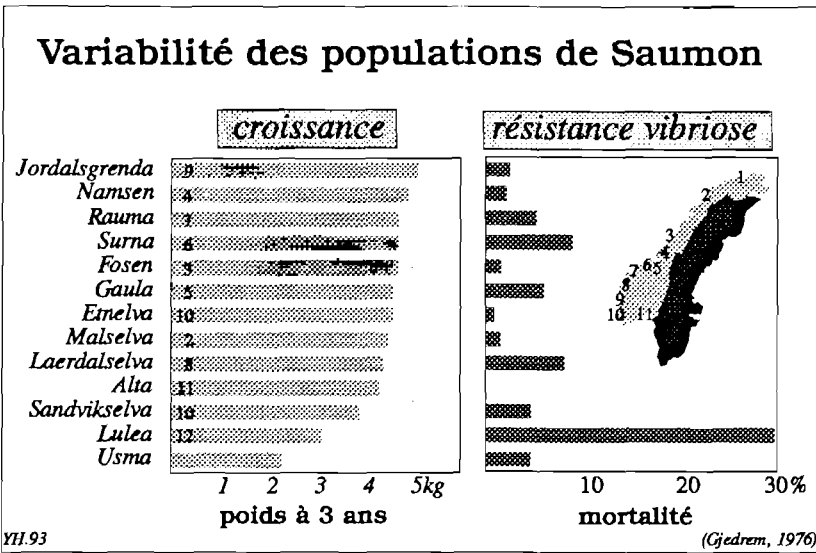
2: SAUMPROD7090
8/26/93



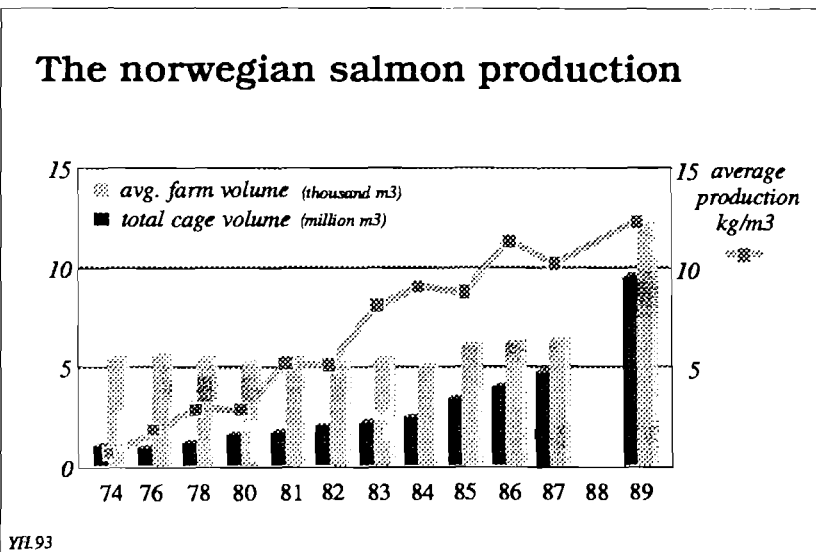
3: SauvEleavage
11/06/93



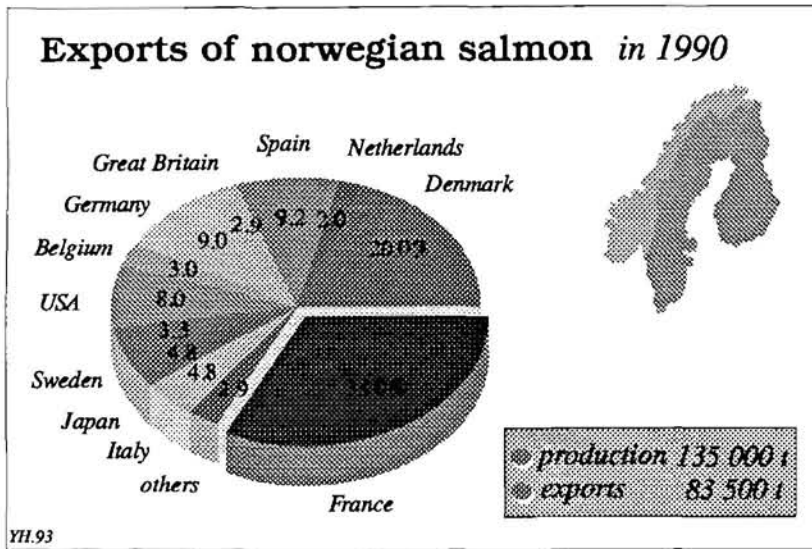
4:PrnbfarmNorway
10/02/93



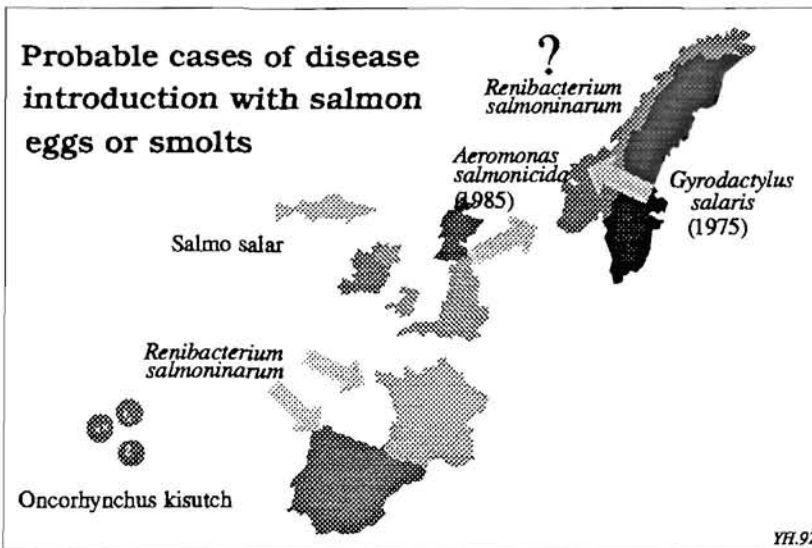
5:VariaMaladie
9/13/93



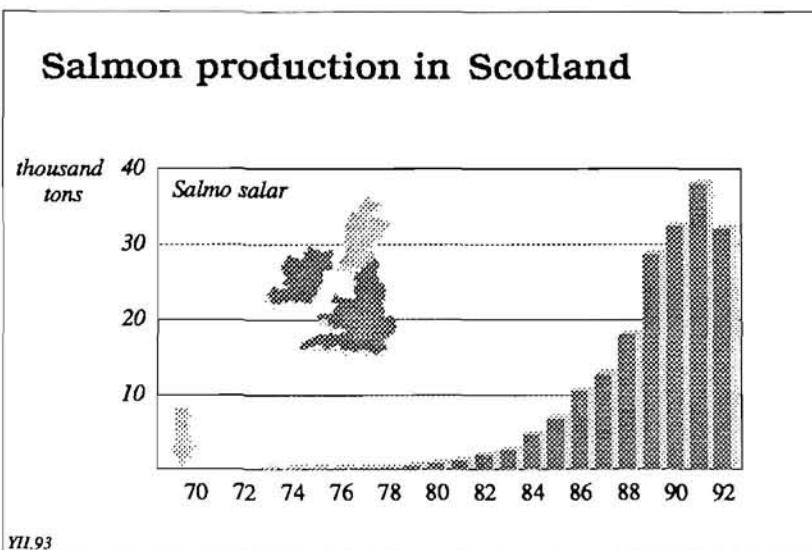
6:VolumfarmNorway
10/02/93



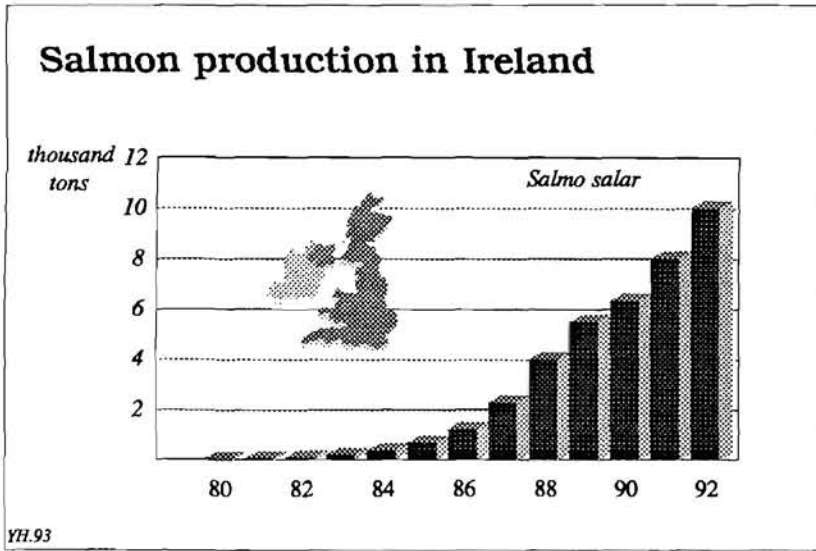
7: ExpNorway90
10/03/93



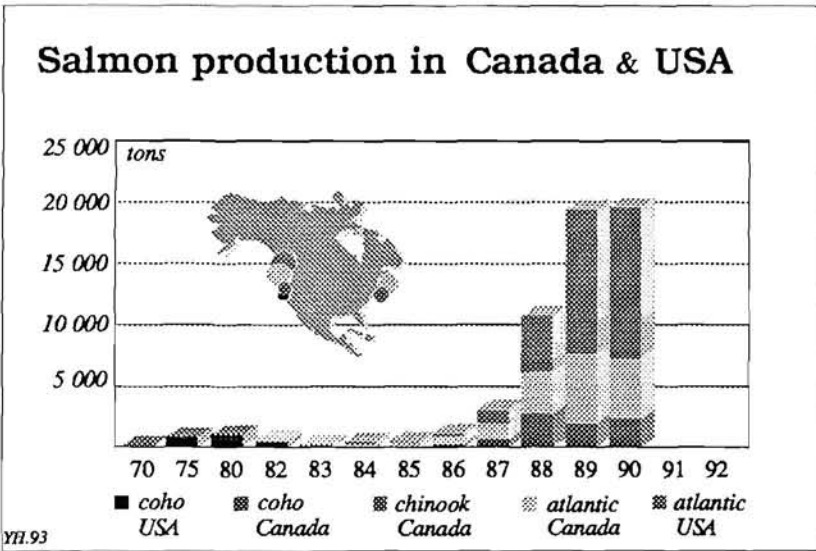
8: INTRODISEASEEUROPE
8/26/93



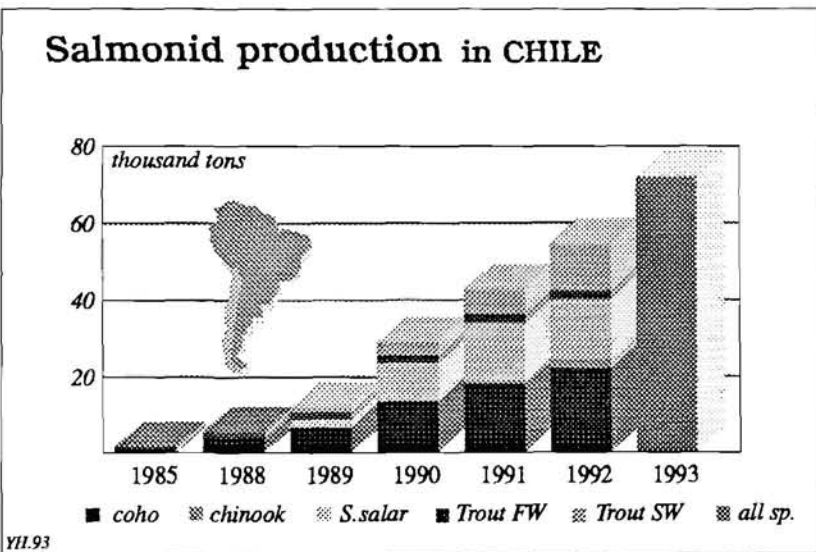
9: SALMSCOTLAND92
8/26/93



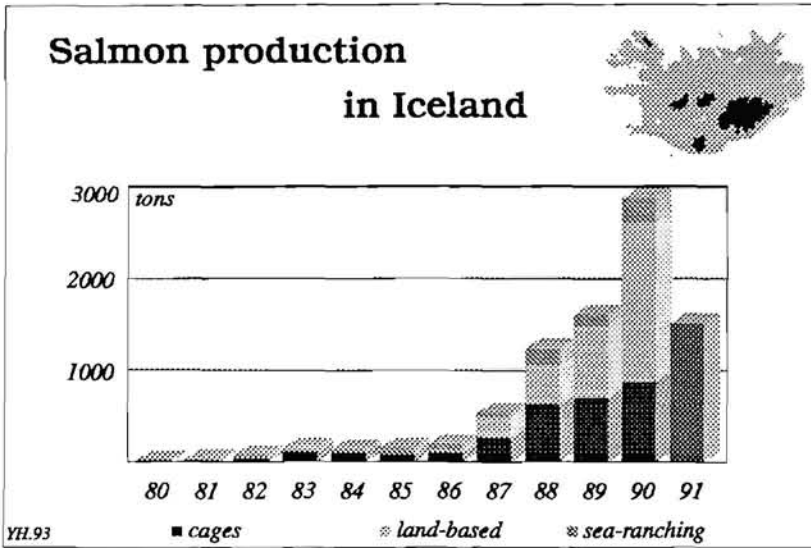
10 : SALMIRELAND
8/26/93



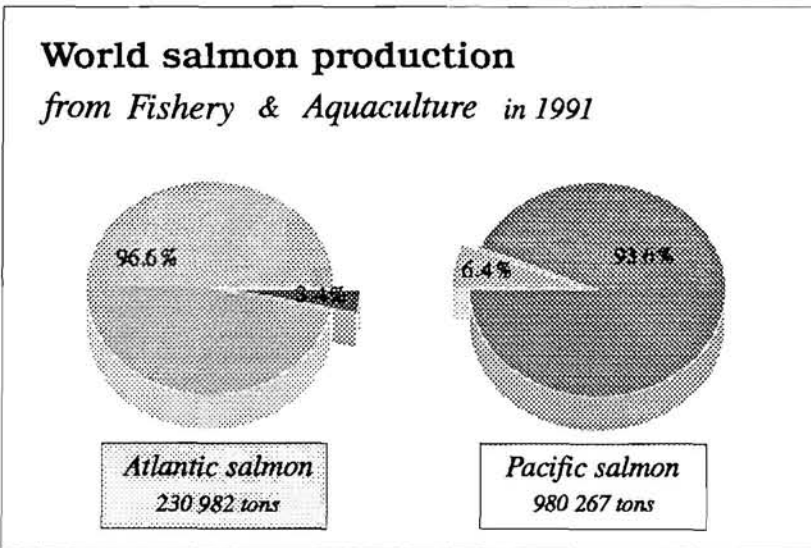
11 : SALMCANADAUSA
8/26/93



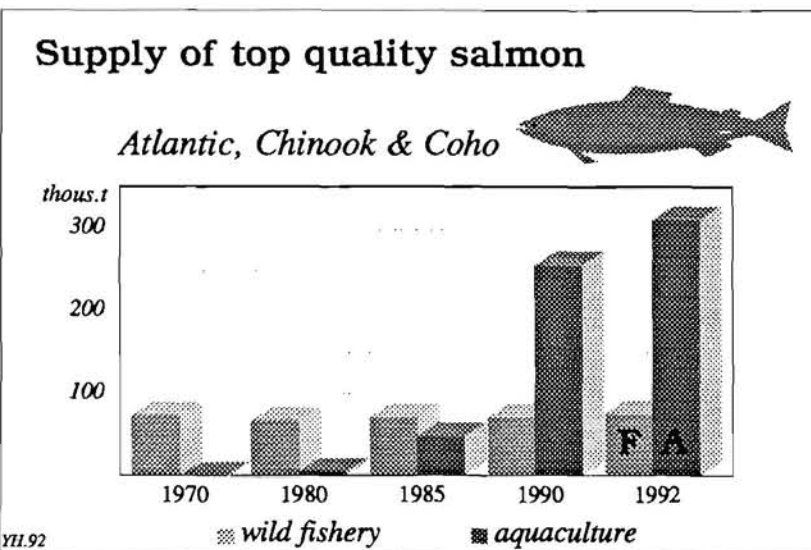
12 : SALMCHILI
8/26/93



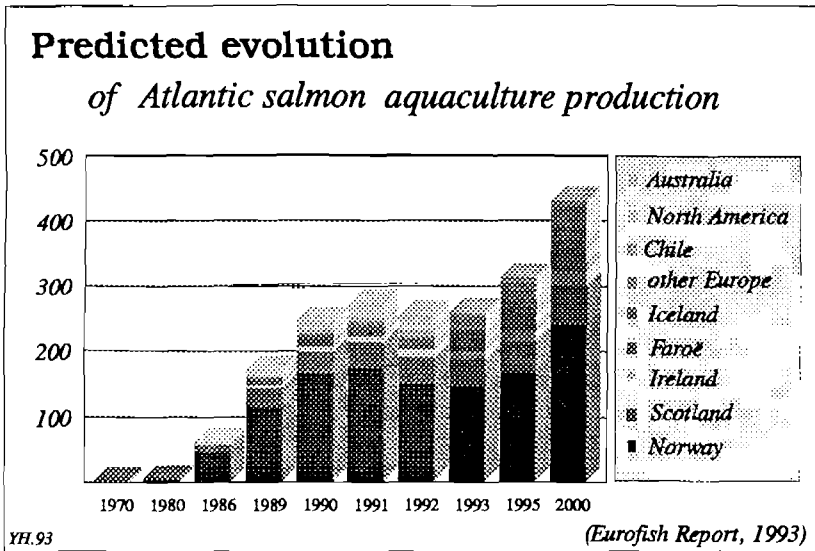
13: Prodislande
8/26/93



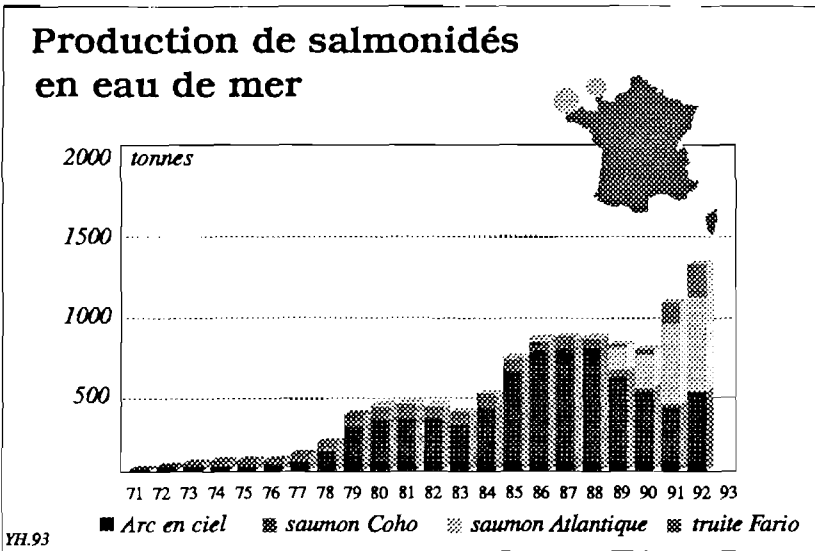
14: SalmonFishAquac
11/06/93



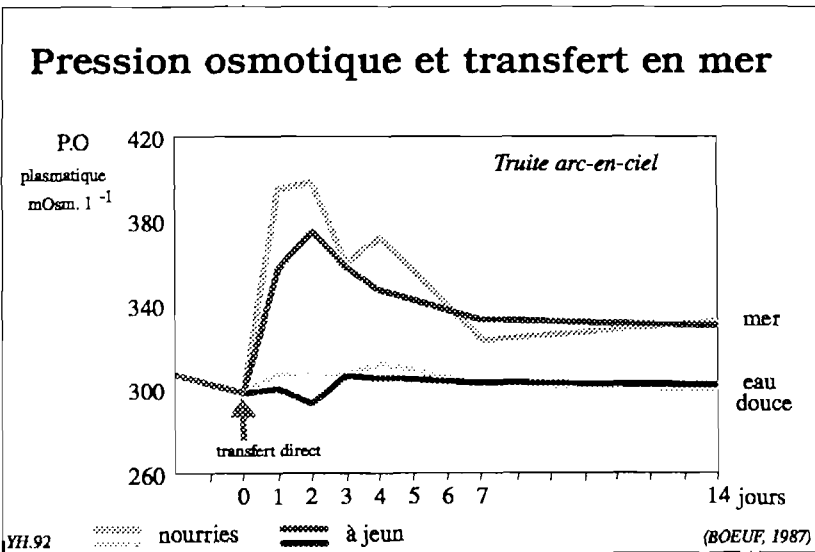
15: PechAqHautgamme
8/26/93



16:Predicsalar
11/06/93

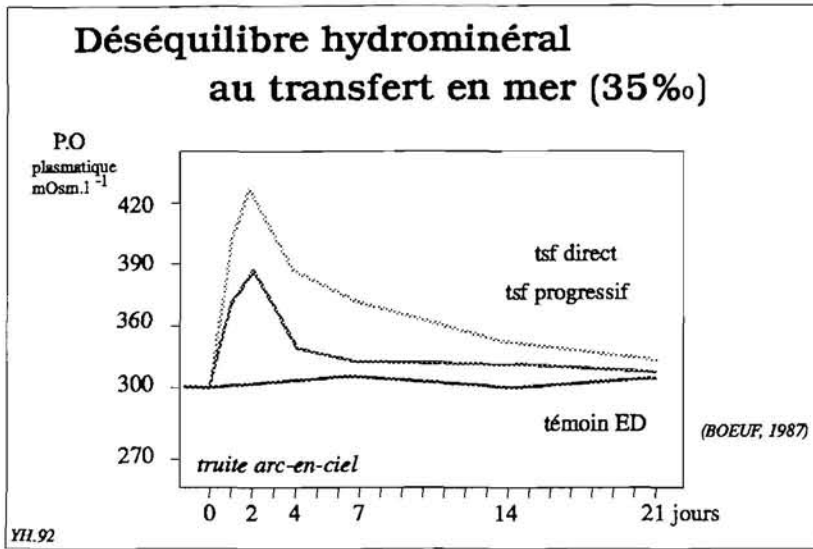


17: SALMFRENCH
12/20/93

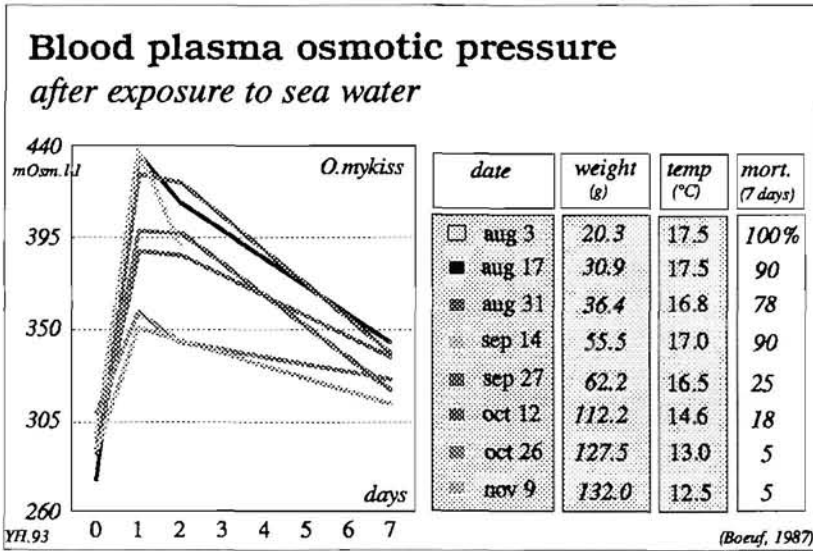


18: POTRANSFERT
8/26/93

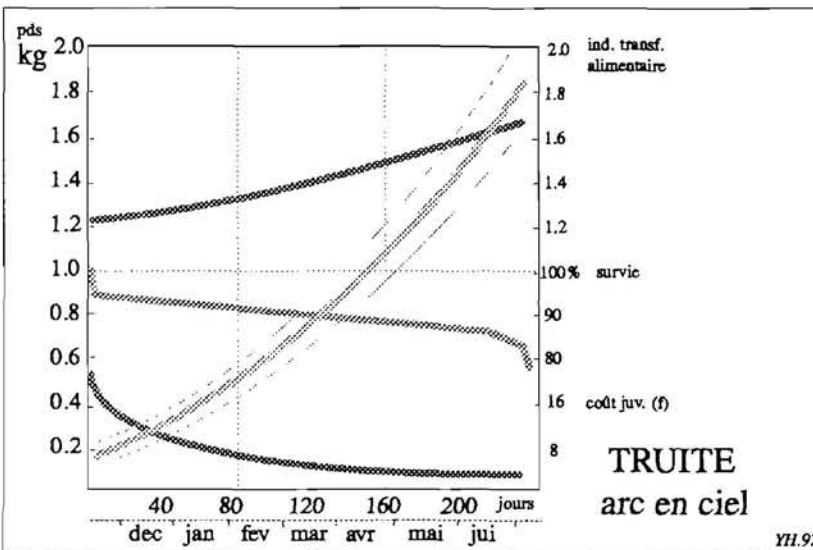
19:TSFPROGDIR
8/26/93

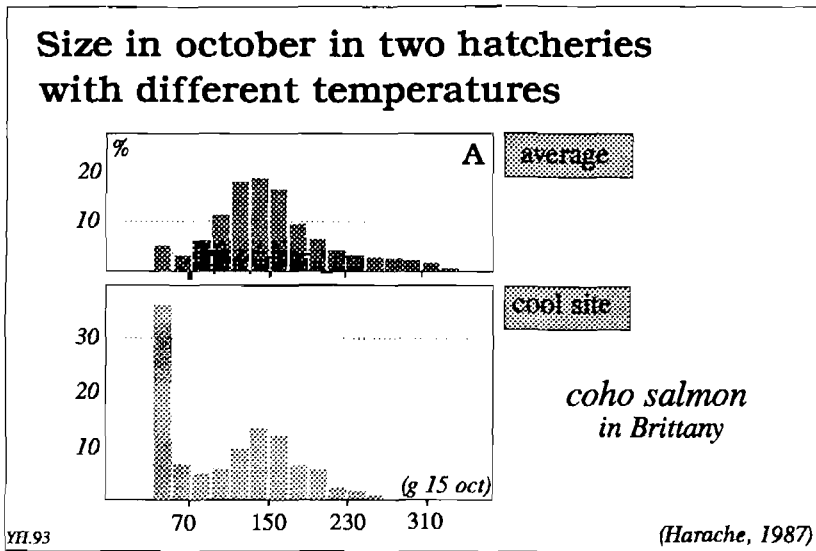


20:TsfprcoceTAC
8/26/93

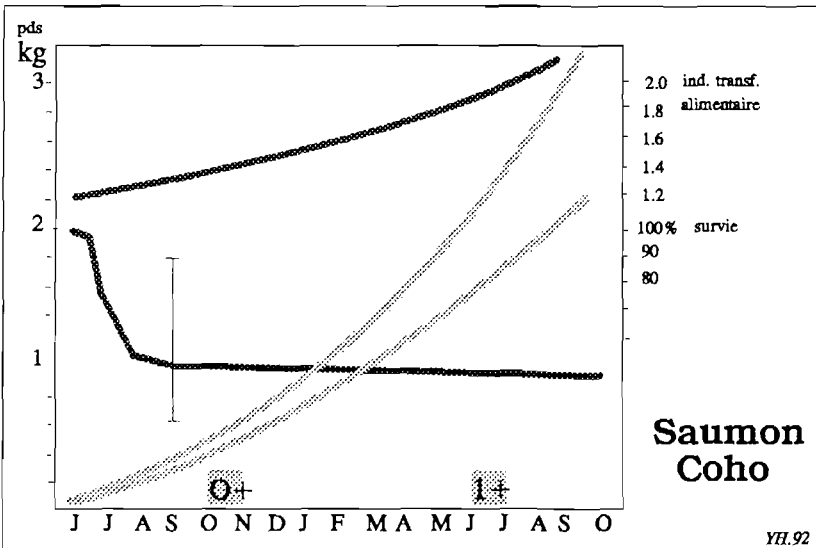


21:CRINDTRUI
8/26/93

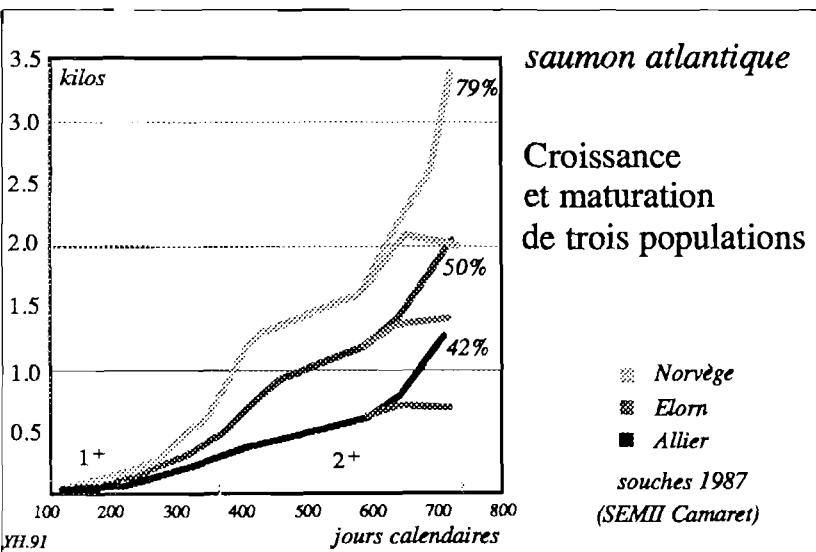




22 : CohoED1
8/28/93

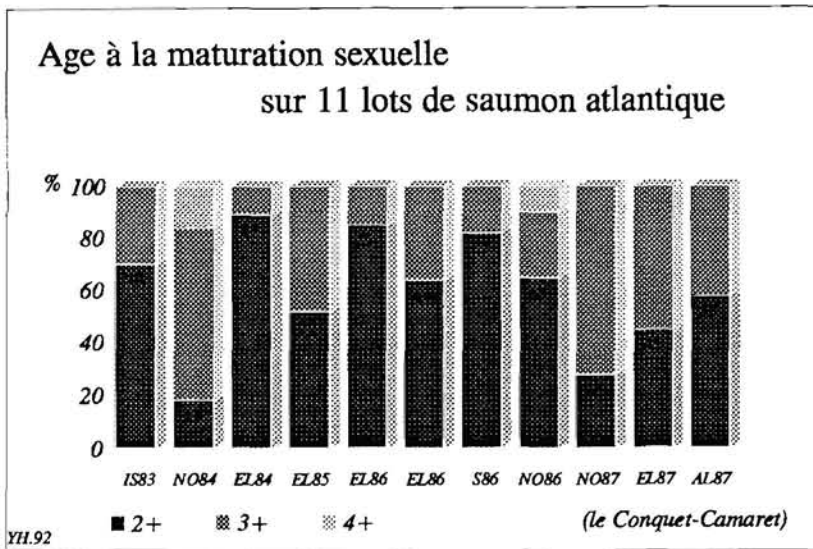


23 : CRINDCOHO
8/26/93

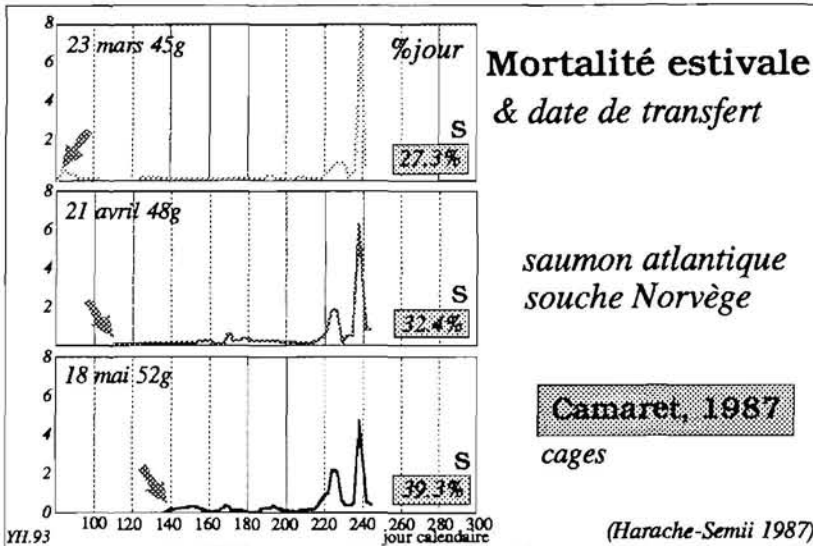


24 : CROISSALARSOUCHE
8/26/93

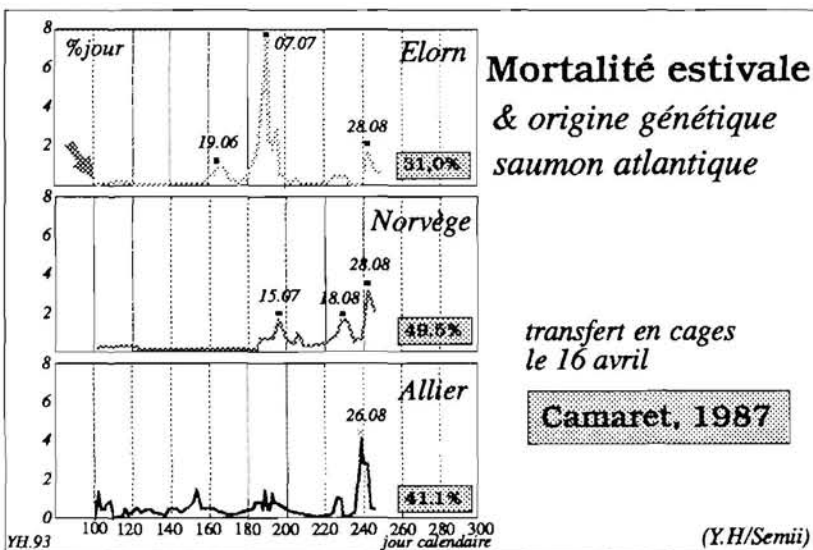
25:agematsalar
8/26/93

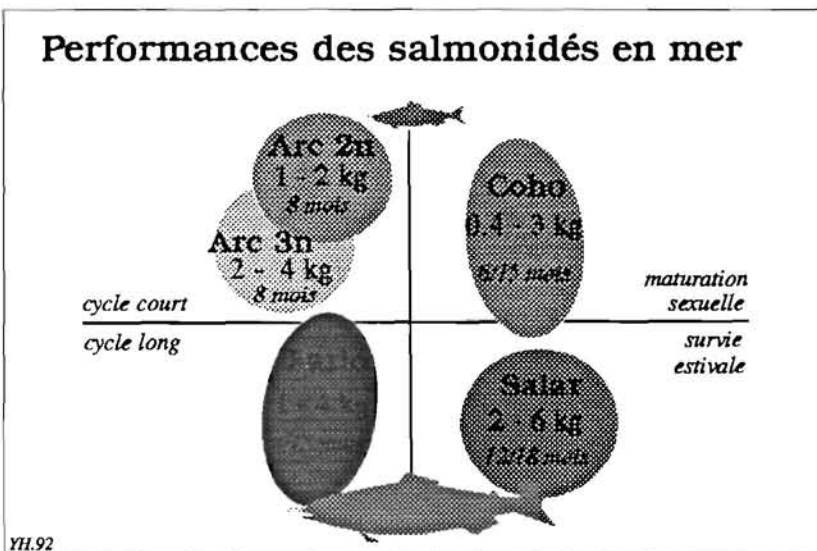
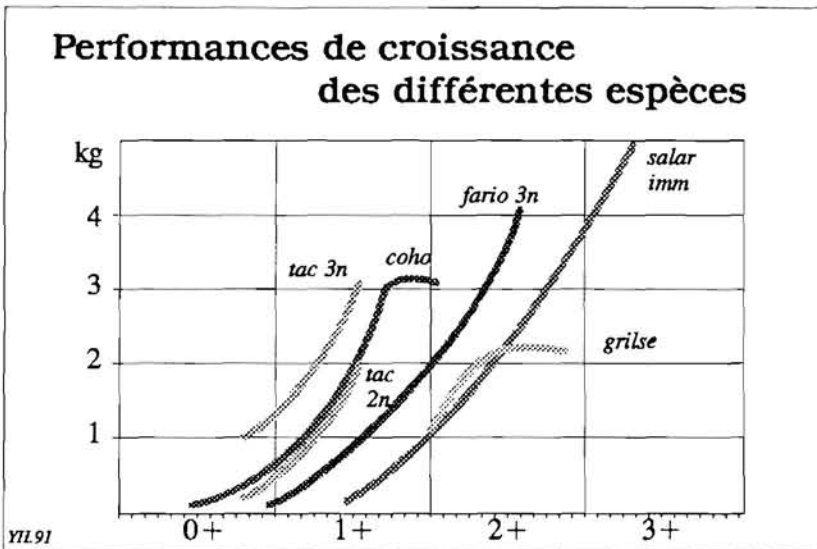
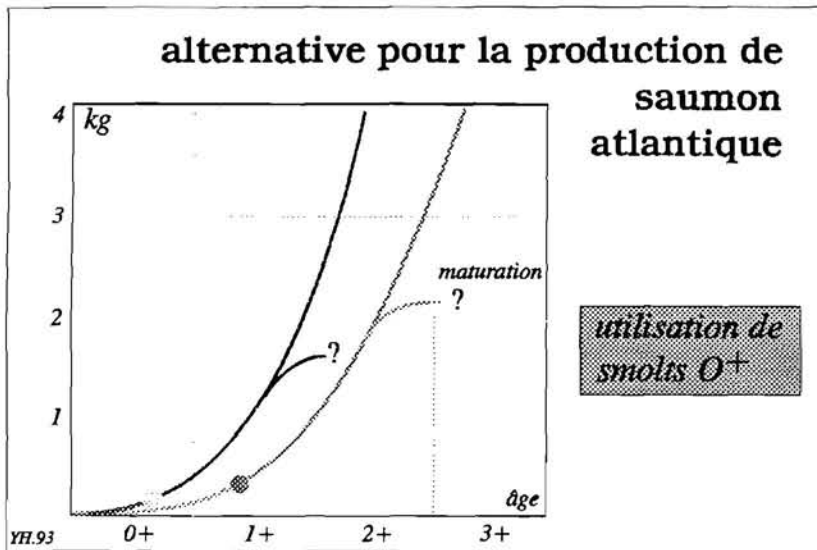


26:MoJouSalarTsf
9/16/93

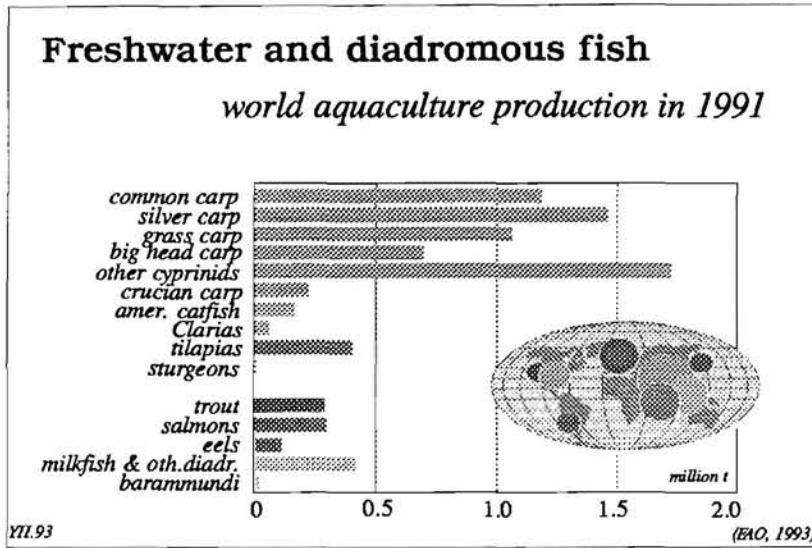


27:MoJouSalarSouche
9/16/93

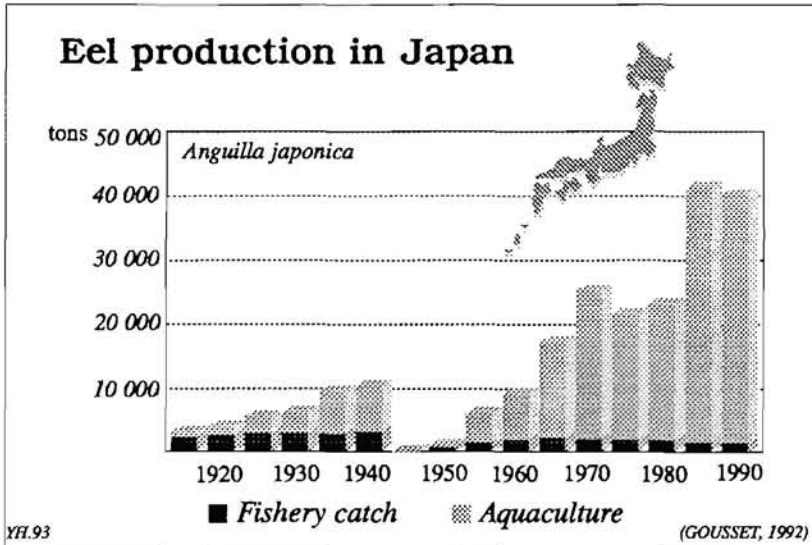




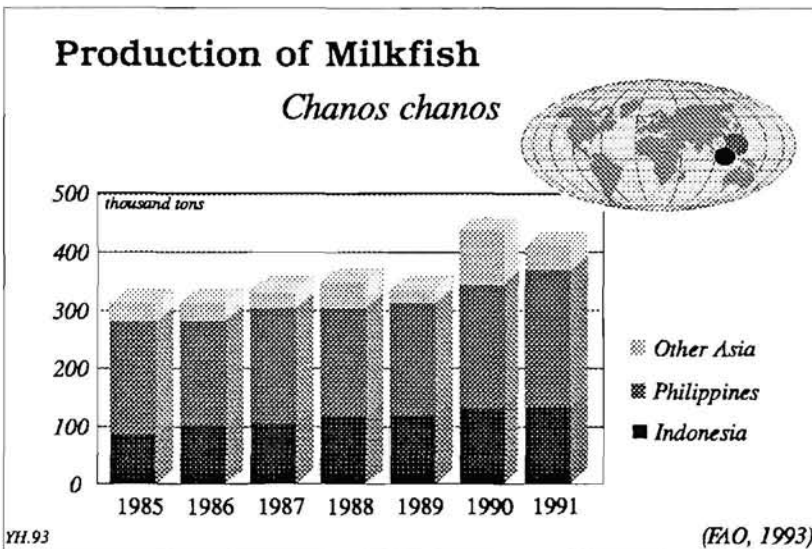
31:FW&diadrom91
12/05/93



32:Eeljapan
7/20/93



33:ProdChanos
12/05/93



bar, dorade, turbot
...

des produits de luxe pour un marché régional demandeur

15 000 t en 1992

la situation

- produit visant un prix haut de gamme
- d'un coût de production élevé
- forte croissance des productions très forte baisse des cours
- activité récente en cours de mise au point faible technicité

l'avenir

- marchés exigus et forte concurrence
- sites limités et convoités
- fortes possibilités d'abaisser le coût de production
- diversification : un fait incontournable

YH.93 Fuchs, Harache, Lacroix, Paquette, René

34: SuccsPoisMarins
11/23/93

Selection criteria for new Aquaculture species

MARKET

- high initial market prices
- acceptability, quality
- product availability
- elasticity

BIOLOGICAL CHARACTERISTICS

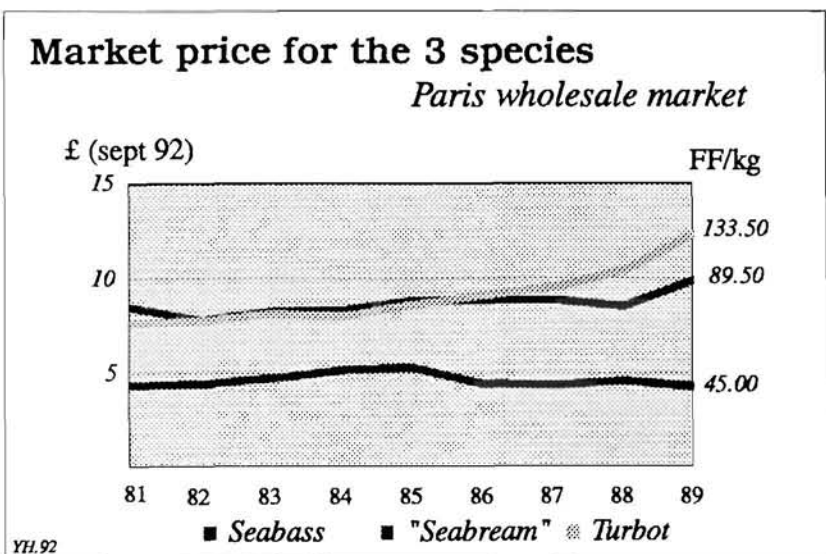
- reproduction in captivity
- larval rearing, fry production
- adaptation to dry pellets
- pathology, stress resistance

ENVIRONMENT

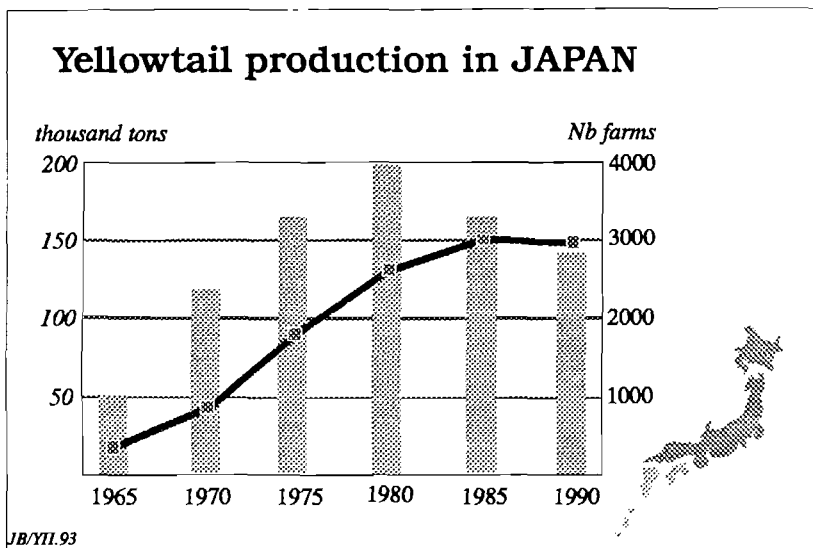
- growth rate
- general performances
- socio-economic context
- production cost

YH.91

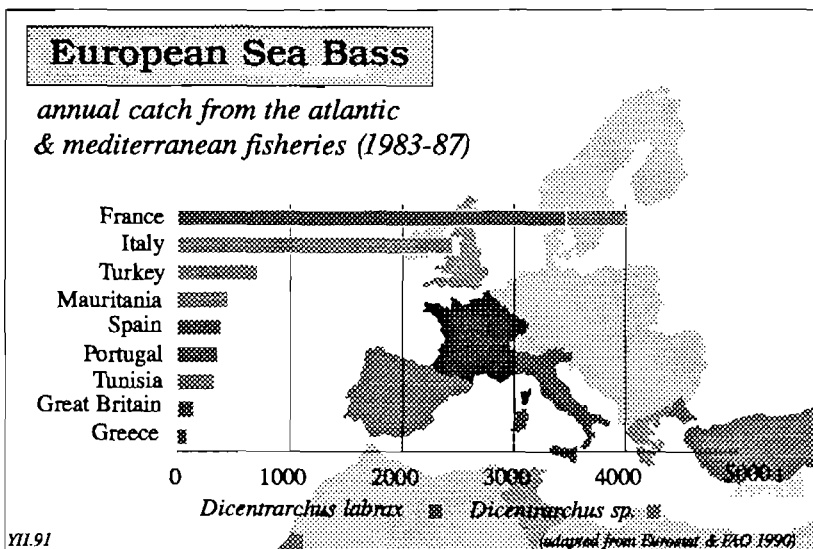
35: CritChoixEsp
12/20/93



36: PxEspFF
12/20/93



37:Prodyellowtail
12/11/93



38:EURAFBASS
12/20/93

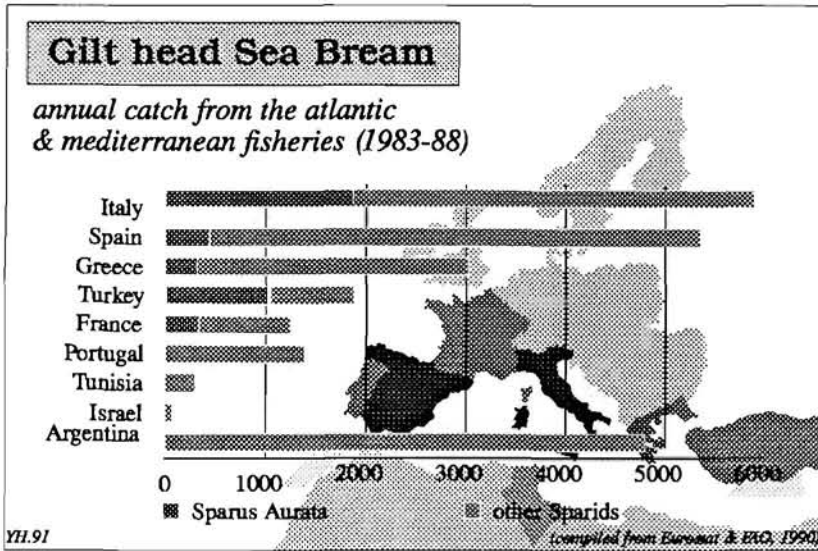
The European Sea Bass and related species in Atlantic and Méditerranée (1983-88)

Sea bass	<i>Dicentrarchus labrax</i>	4500 t
Speckled bass and Meagre	<i>Dicentrarchus punctatus</i>	4500 t
Striped bass	<i>Argyrosomus regius</i>	?
	<i>Morone saxatilis</i>	
all eastern Atlantic species	<i>Percichthyidae & Scianidae</i>	9000 t

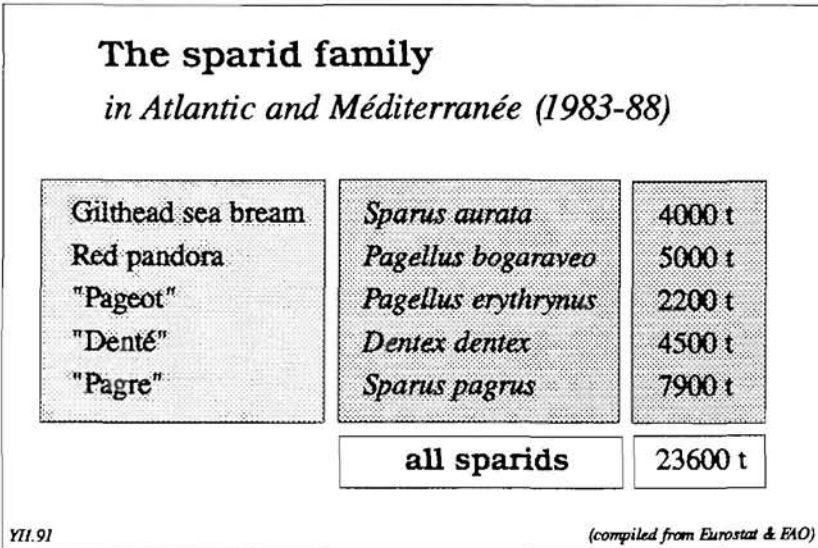
YII.91 (compiled from Eurostat & FAO)

39:ESPECESBAR
12/20/93

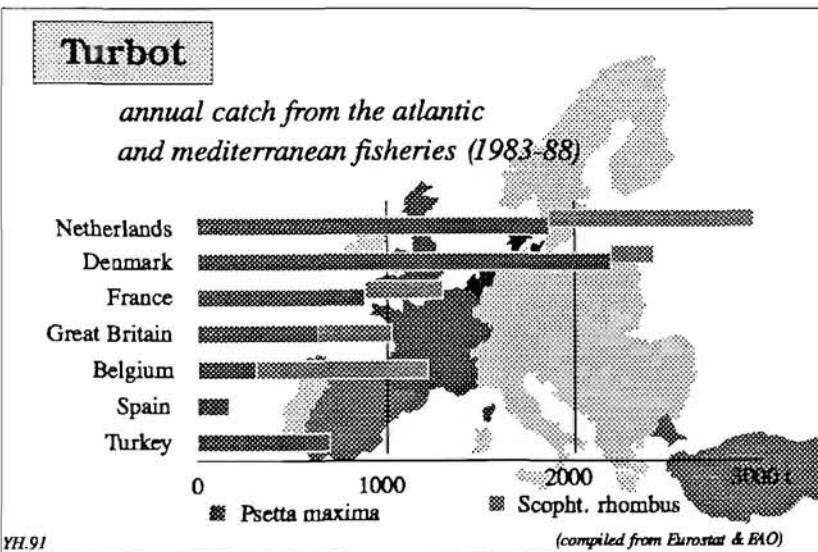
40 : EURAFDORADE
12/20/93



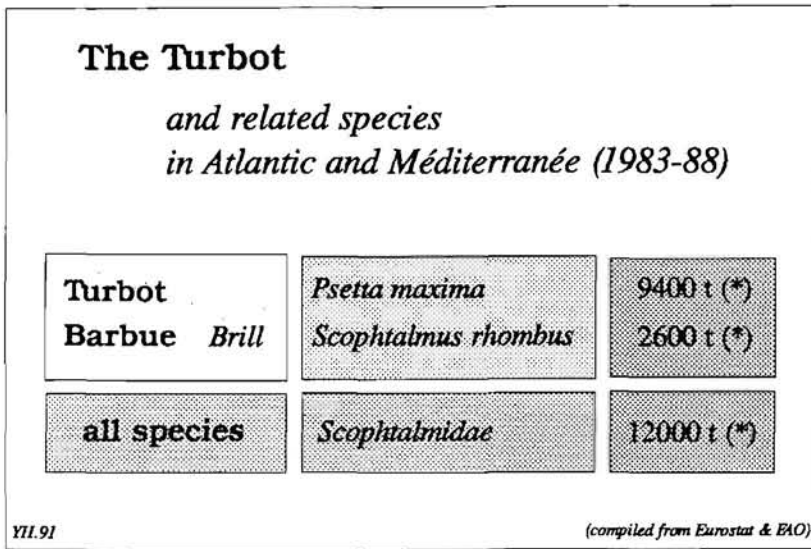
41 : ESPSPARIDES
12/20/93



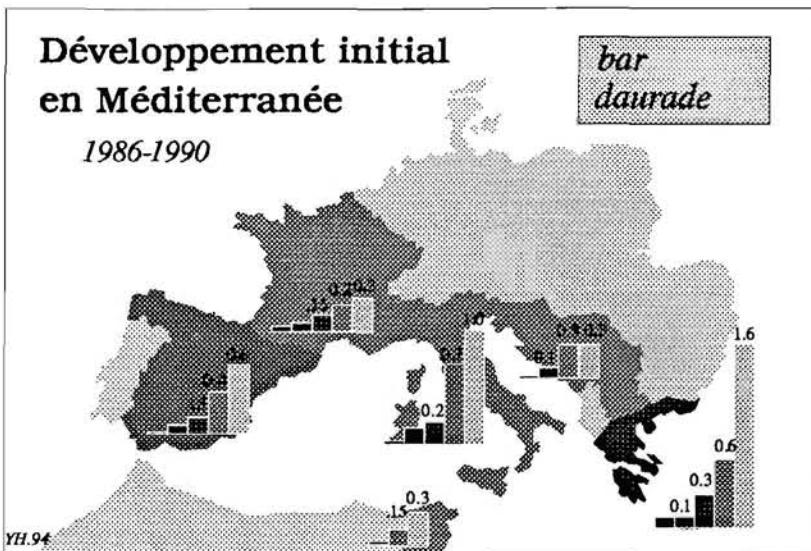
42 : EUROTURBOT
12/20/93



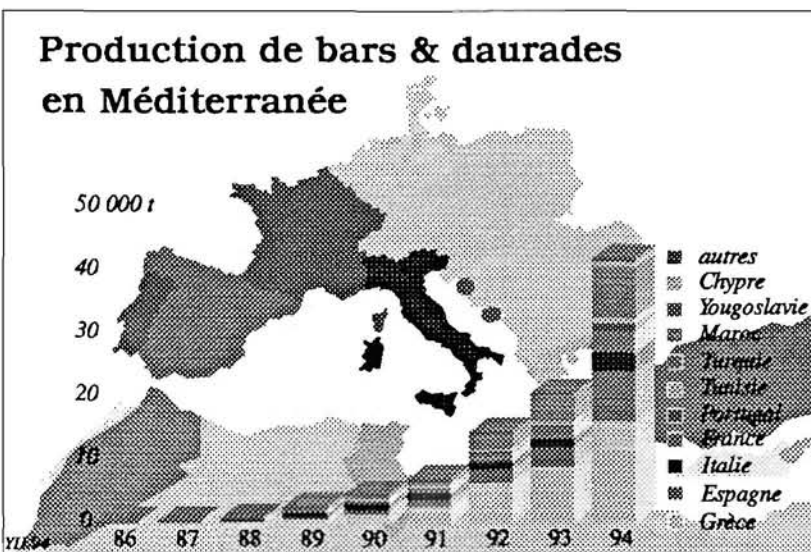
43 : ESPECETURBOT
12/20/93



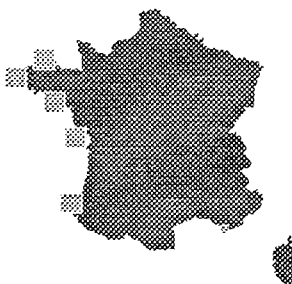
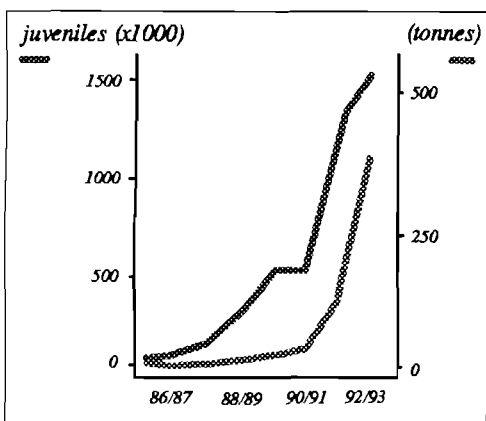
44 : MedProd8690
12/19/93



45 : ProdMed8694
12/19/93



Production aquacole de turbot

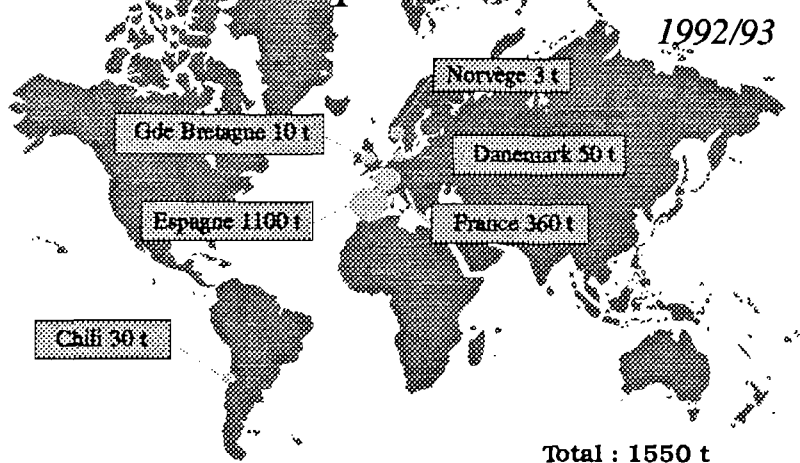


production de pêche :
environ 1000 tonnes/an

FG/YH.93

46:evolprodfrance
6/27/93

Production aquacole de turbot



FG/YH.93

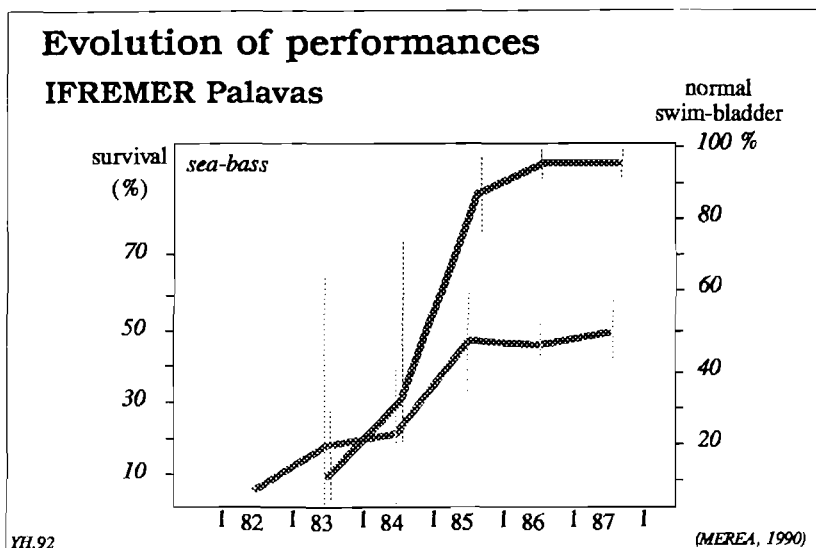
47:prodmonde92
6/27/93

Marine fish production in Europe

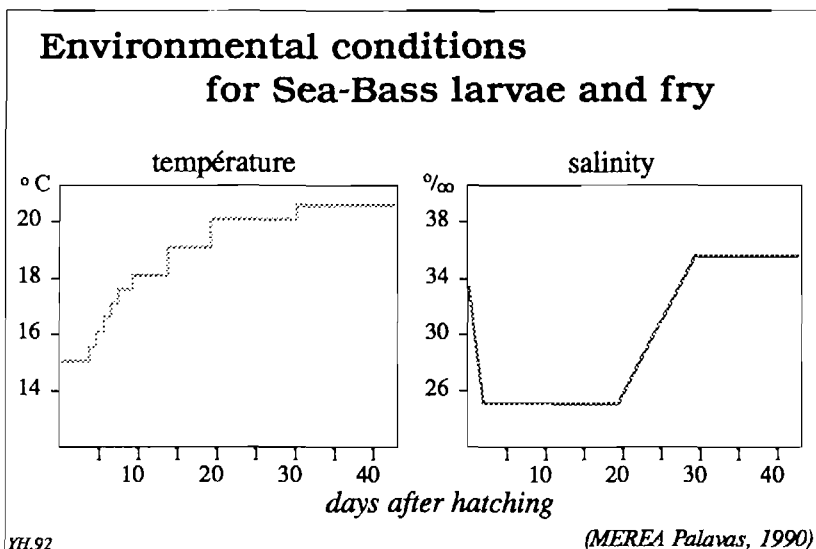
		1991	1992	1993	1995
<i>bass bream</i>	France	700	1 320	1 000	3 500
	total	7 200	14 000	25 000	40 000
<i>turbot</i>	France	50	120	360	1 000
	Spain	800	1 100	2 000	3 000
	Chile			30	300
	total	850	1 250	2 500	3 500

48:FuturBarTurbot
12/19/93

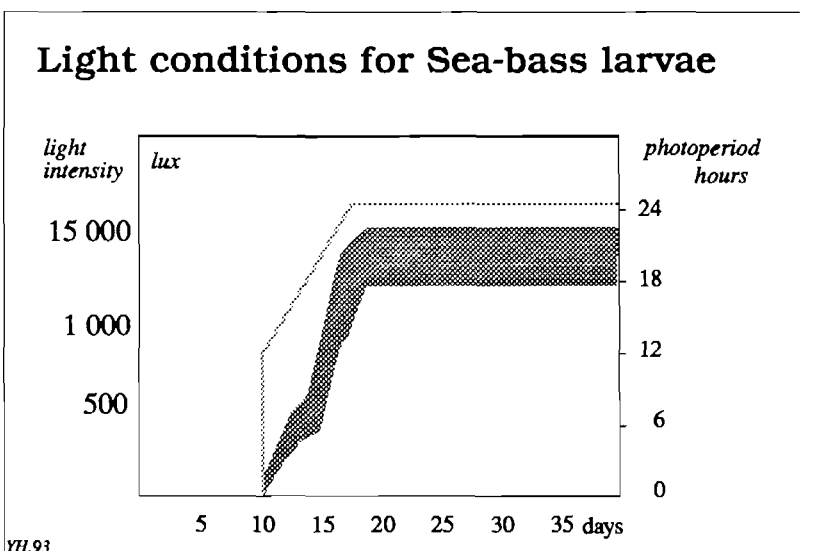
49: SWIMBLADDER
7/25/93

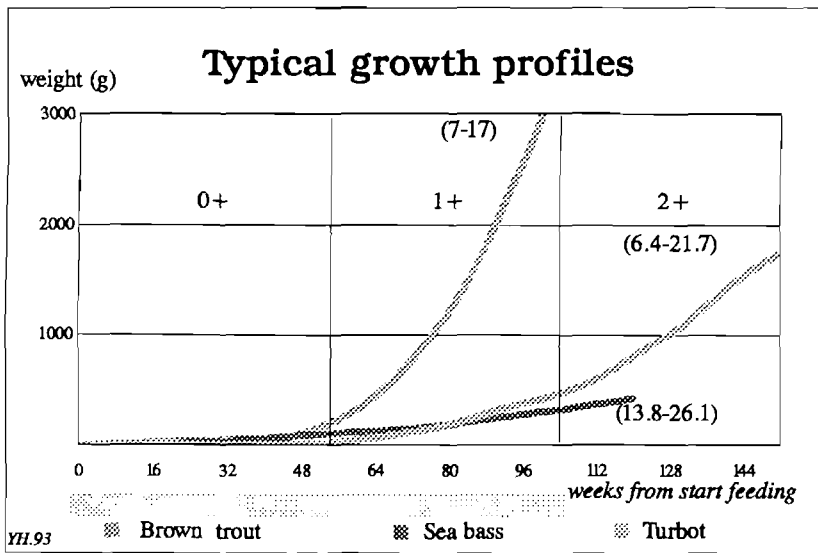


50: TEMPSALINITE
7/11/93

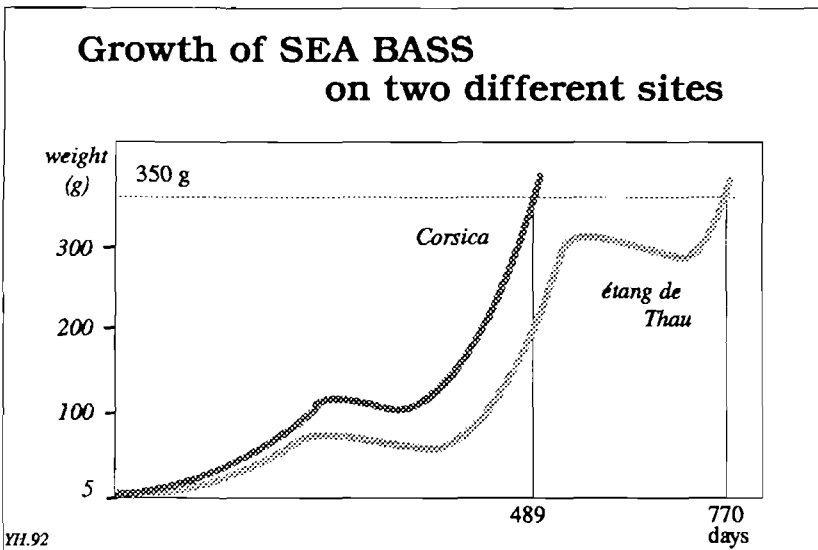


51: PHOTOPERIOD
7/11/93

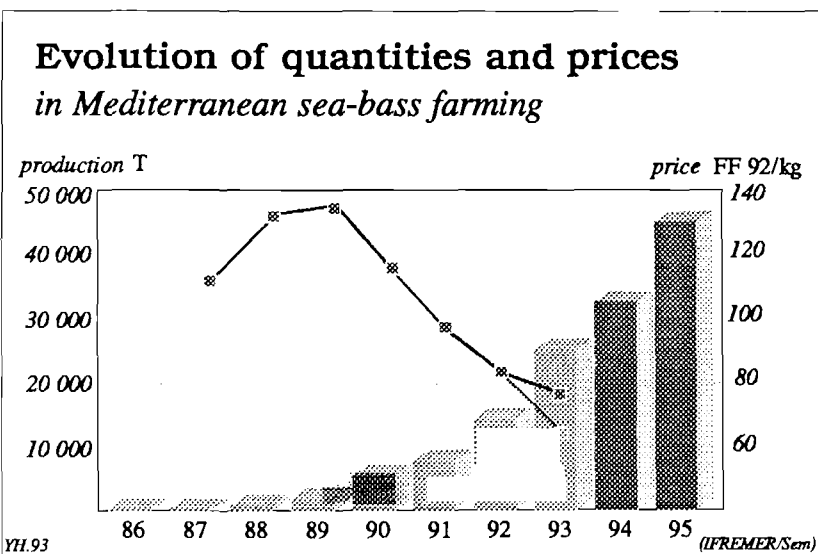




52 : CROISSANCE
7/11/93



53 : CROISBARSITE
7/25/93



54 : BassProdTonnage
12/16/93

New aquaculture species
in northern Europe

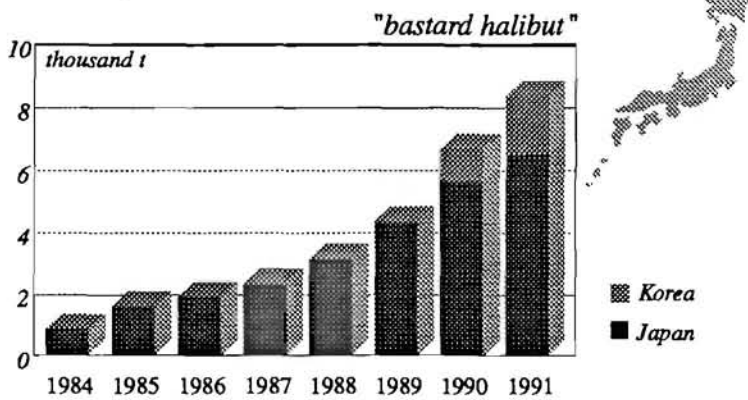
55:EspNorEurope
12/20/93

	Cod	Atlantic Halibut	Sea wolf
latin name	<i>Gadus morrhua</i>	<i>Hippoglossus hippogl.</i>	<i>Anarhichas lupus</i>
family	Gadidae	Pleuronectidae	Anarhichadidae
close species		Greenland halibut	
market interactions		flatfishes	sea bass

YH.91

Production of Hirame
Paralichthys olivaceus

56:ProdHirame
12/11/93



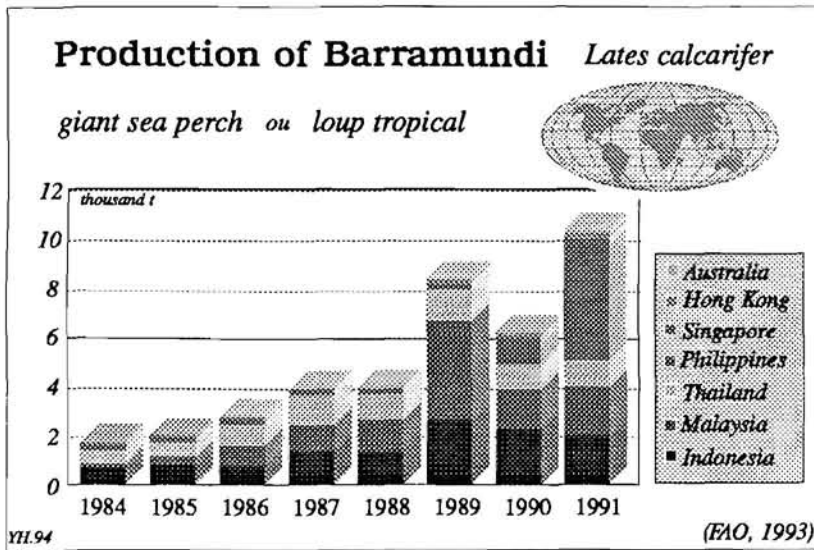
YH.94

New aquaculture species
in tropical waters

57:EspPrTropical
12/20/93

	BARRAMUNDI	RED DRUM	RED TILAPIA
latin name	<i>Lates calcarifer</i>	<i>Sciaenops ocellata</i>	<i>Oreochromis sp. (hybrids)</i>
family	Centropomidae	Sciaenidae	Ciclidae
geographic area	Tahiti	Martinique	Martinique
origin	Singapore	Florida	Singapore

YH.91



58:ProdLates
12/11/93

Other tropical species investigated in the Pacific area

	Mahi Mahi	Grouper	Rabbit fish	Jackfish
latin name	<i>Coryphaena species</i>	<i>Epinephelus microdon</i>	<i>Siganus argenteus</i>	<i>Caranx ignobilis</i>
family	Coryphaenidae	Serranidae	Siganidae	Carangidae
origin	Hawaï	Tuamotu	Tahiti	Tahiti

YH.91

59:Otherpacific
12/20/93

Un regard sur l'histoire de l'aquaculture...

• 3/2000 ans avant J.C	début de l'élevage des carpes en Asie du Tilapia en Egypte
• 700 ans avant J.C	traité de pisciculture de Fan-li (Chine)
• époque romaine	parcage d'huîtres et de poissons marins
• moyen âge	pêcheries d'étang littoraux
• XVII-XVIII éme siècle	bassins à poisson
• XVIII éme siècle	découverte de la fécondation artificielle
• fin XIX éme	transplantations de saumons et truites
• années 50	ostréiculture
• années 60	truite arc-en-ciel
• années 70	saumon, sériole, anguilles, carfish, ranching
• années 80	bar, daurade, crevettes, tilapia, chanos
• années 90	turbot, esturgeon, barramundi
• et puis demain,...	sole, flétan, morue, mahi-mahi,.....
• et après-demain....	

YH.93

60:histaquacfranais
6/27/93

2.

Particularités biologiques des espèces aquatiques

L'adaptation au milieu aquatique

- *origine de la vie en milieu aquatique et évolution*
- *caractéristiques physico-chimiques du milieu*
- *adaptations anatomiques*
- *accès à l'oxygène & respiration*
- *thermorégulation & métabolisme*
- *osmorégulation*
- *nutrition*
- *excrétion*
- *reproduction*

1:TitFactSuccFr
12/16/93

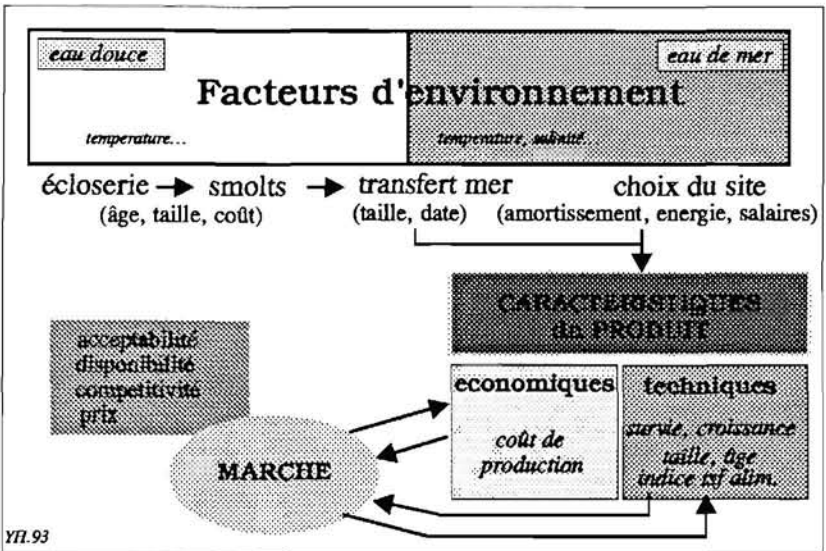
Facteurs de succès en Aquaculture

- biologie
- environnement
- marché
- developpement
- recherche

Yves HARACHE

YH.93

2:EnvirMarch
12/16/93



YH.93

3:TitBiologie
12/17/93

Facteurs de succès en aquaculture

Facteurs Biologiques

la vie en milieu aquatique

- adaptations anatomiques
- respiration
- thermorégulation
- osmorégulation
- nutrition
- excrétion
- reproduction

YH.93



4:Apparivie
12/05/93

Les grandes étapes de la biogénèse

>4 milliards d'années	● apparition du pré-vivant "protobiontes"
3,5 milliards d'années	● bactéries hétérotrophes
3,0 milliards d'années	● bactéries à photosynthèse anaérobie
2,3 milliards d'années	● bactéries à photosynthèse aérobie
1,5 milliards d'années	● protistes
700 millions d'années	● premiers métazoaires

YH.93

5:ChronoEvolution
12/05/93

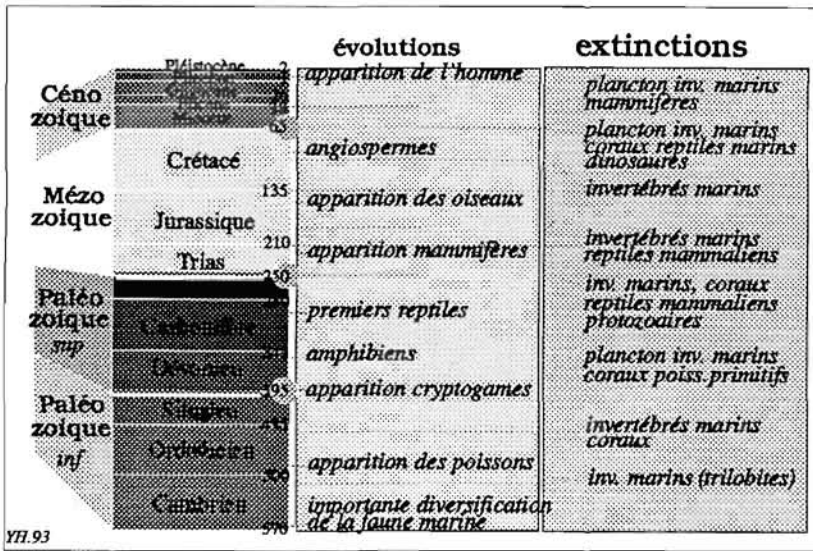
à la charnière du Précambrien et du Cambrien les métazoaires connaissent une explosion évolutive

● en moins de 100 millions d'années, les lignées ayant acquis un perfectionnement physiologique suffisant éclatent en multiples formes, qui au prix d'adaptations variées, vont coloniser la plupart des habitats disponibles

les deux plus anciens gisements de fossiles connus la faune d'Ediacara et les schistes de Burgess témoignent de cette évolution

YH.93

6:ExplMtazoaires
10/26/93



7:ApparGroupes
12/05/93

YII.93

**l'eau est 60 fois plus visqueuse
et 800 fois plus dense que l'air**

*du fait de la poussée d'Archimède
les espèces aquatiques sont peu soumises à la pesanteur
ceci entraîne, pour les espèces terrestres, des conséquences*

anatomiques	physiologiques
<ul style="list-style-type: none"> architecture du squelette robuste & taille système vasculaire pression sanguine 	<ul style="list-style-type: none"> à taille égale, la locomotion consomme plus d'énergie et dégage plus de chaleur évacuation de chaleur-thermorégulation

8:EffetsPesanteur
10/26/93

YII.93

- 1 anatomie
- 2 respiration
- 3 thermorégulation
- 4 osmorégulation
- 5 nutrition
- 6 excréation
- 7 reproduction

La vie en milieu aquatique

adaptations anatomiques

9:Anatomietitre
10/26/93

YII.93

Conséquences anatomiques

l'architecture du squelette

10:PesSquelette
10/26/93

dans l'eau

❖ le squelette ne représente qu'une faible part du poids du corps qui demeure constante quelle que soit la taille

sur terre

❖ le squelette est puissant, son développement augmente avec la taille de l'animal :
4% du poids chez la musaraigne
20% chez l'éléphant

les contraintes de la pesanteur ont limité le volume des espèces émergées par rapport aux espèces aquatiques :

huitre : 200 tonnes

faucis/vertebraux : 25 tonnes

musaraigne : 25 tonnes

éléphant : 11 tonnes

YH.93

Conséquences anatomiques

vascularisation & pression sanguine

11:Vascularisation
12/05/93

dans l'eau

❖ grâce à la pression homogène du milieu aquatique, la tension artérielle est équilibrée sur toute la hauteur du corps

sur terre

❖ la pression artérielle n'est pas la même dans le haut et dans le bas du corps
❖ nécessité d'approvisionner le cerveau
renforcement du myocarde et de la paroi des vaisseaux



YH.93

- 1 anatomie
- 2 respiration
- 3 thermorégulation
- 4 osmorégulation
- 5 nutrition
- 6 excrétion
- 7 reproduction

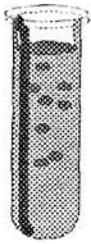
La vie en milieu aquatique

12:AccesO2titre
10/07/93

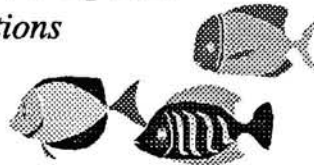
l' accès à l'oxygène

YH.93

L'accès à l'oxygène en milieu aquatique



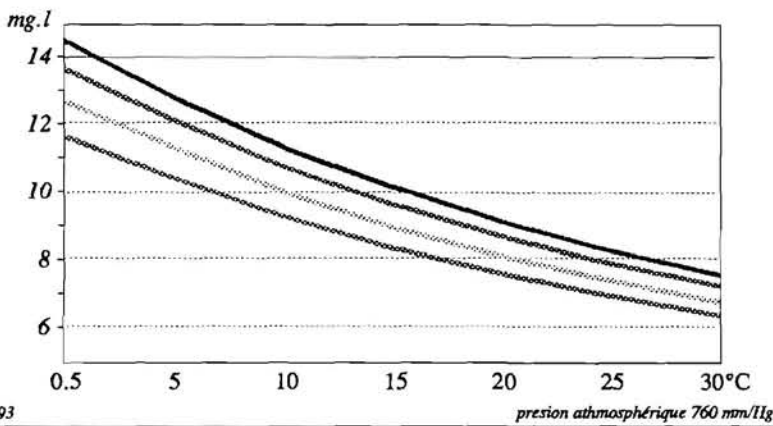
- l'air contient 40 fois plus d'oxygène que le même volume d'eau en équilibre avec l'air
- la concentration d'O₂ subit de fortes variations



GB/YH91

13:accsoxygne
8/26/93

Solubilité de l'oxygène dans l'eau en fonction de la salinité

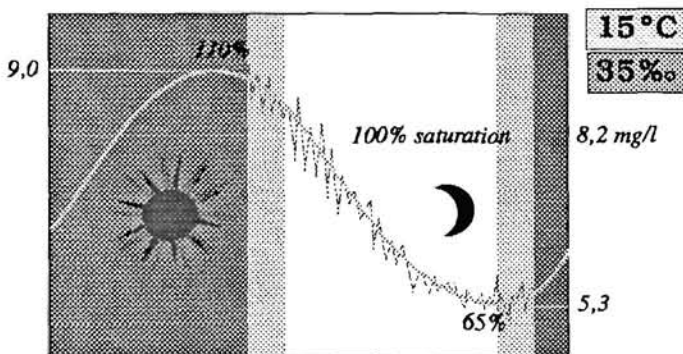


YH.93

pression atmosphérique 760 mm/Hg

14:SolubiliteO2
9/12/93

Variations nycthémerales de la teneur en oxygène dissous



YH.93

15:CycleO2
10/07/93

16:branchie
9/12/93

Les animaux aquatiques ont développé un organe particulier

*leur permettant d'augmenter la surface
d'échange entre le milieu extérieur et le sang*

● la branchie



YH.93

La surface d'échange de la branchie est considérable

- *elle varie chez les poissons de
0,07 à 1,35 m² / kg de poids vif (Hughes, 1984)*
- *chez la truite elle représente environ
0,2 m² / kg de poids vif*

■ *la surface utilisée peut varier grâce à des adaptations
de la circulation sanguine branchiale*
■ *lors d'échanges respiratoires normaux seules 60 à 70%
des possibilités totales sont utilisées*

YH.93

17:Surfbranchie
9/12/93

L'antagonisme

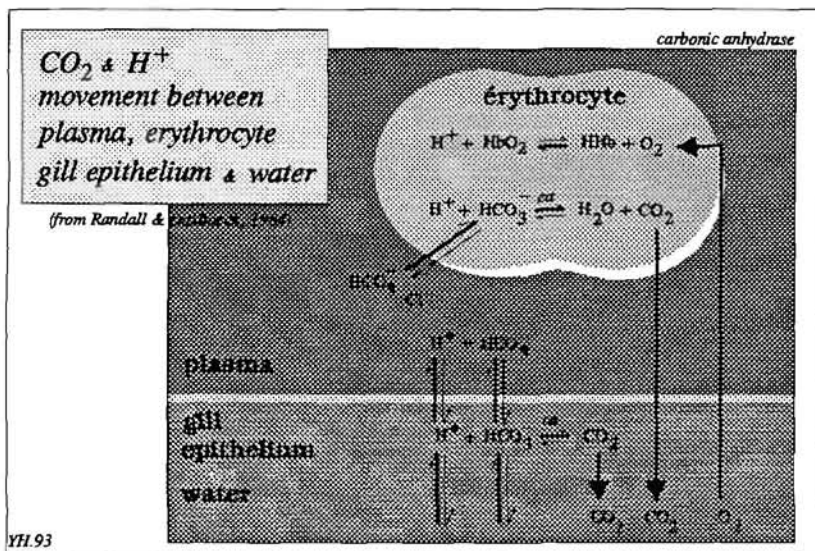
Respiration - Osmorégulation dans la branchie

- *cette membrane biologique laisse diffuser l'oxygène
et sa surface active s'accroît en situation de stress*
- *mais elle est aussi le siège de flux d'eau et d'électrolytes
soumis aux lois de l'osmose*

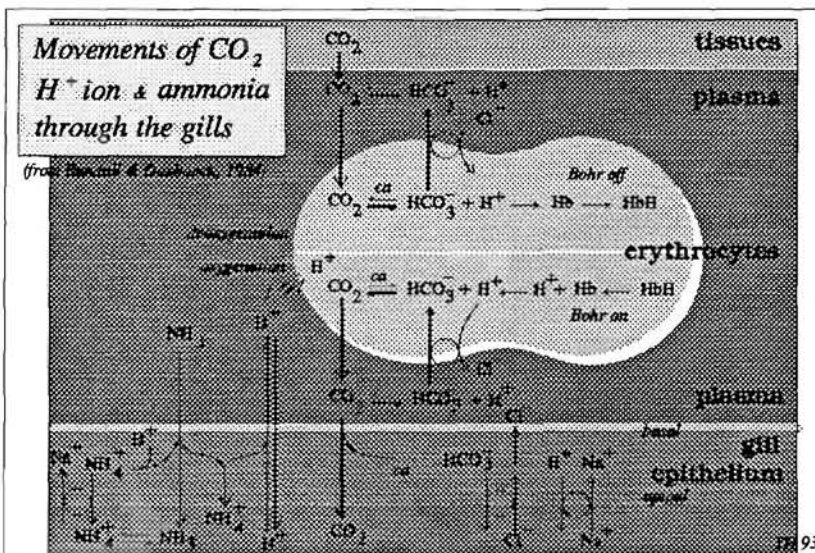
*le poisson doit trouver un compromis entre la surface
permettant de capter l'oxygène mais évitant
le déséquilibre hydro minéral (Boenf, 1987)*

YH.93

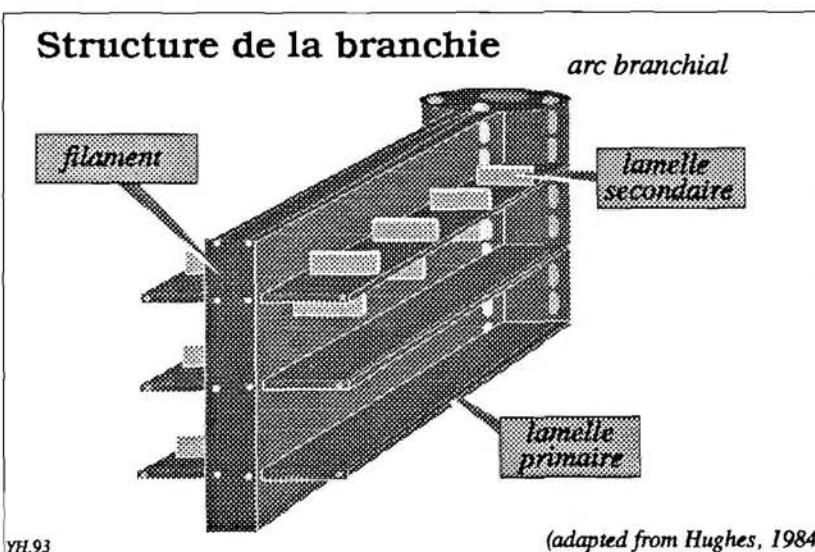
18:AntagRespOsmoregul
8/26/93



19:O2CO2Erythrocyte
10/26/93



20:EcretNH4gills
11/01/93



21:StrucBranchie
11/06/93

(adapted from Laurent, 1984)

Gill vasculature of teleosts

YH.93

22: CirculBranchie
11/07/93

la mécanique respiratoire

- *pour avoir sa ration quotidienne d'oxygène, un saumon filtre 10 m³ d'eau par jour*
- *un animal terrestre de poids comparable ne respirera dans le même temps que 600 litres d'air*

consomme peu d'énergie chez les vertébrés supérieurs <i>1 à 3 % de la dépense totale</i>	elle est beaucoup plus coûteuse chez les poissons <i>10 à 20% de la dépense totale</i>
--	--

YH.93

23: DepenseResp
10/07/93

- 1 *anatomie*
- 2 *respiration*
- 3 *thermorégulation*
- 4 *osmorégulation*
- 5 *nutrition*
- 6 *excrétion*
- 7 *reproduction*



La vie en milieu aquatique

la thermorégulation

YH.93

24: Thermoregtitre
10/07/93

la thermorégulation

les ectothermes <i>poïkilothermes</i>	les endothermes <i>homéothermes</i>
la température de leur organisme suit étroitement la température du milieu extérieur	ils contrôlent finement leur température corporelle indépendamment du milieu extérieur
 des Spongiaires aux Reptiles	 Oiseaux et Mammifères

YH.93

l' endothermie

homéothermes



la température corporelle est constante

- permet :
 - + une activité optimale des enzymes 37-38°C
 - + la colonisation de tous les milieux où la vie est possible
 - + de résister aux variations climatiques saisons, migrations
- mais son coût énergétique est important :
 - consommation d'O₂ 6 à 8 fois supérieure à masse égale
 - faible résistance au jeûne

GB/YH.92

L' ectothermie

poïkilothermes

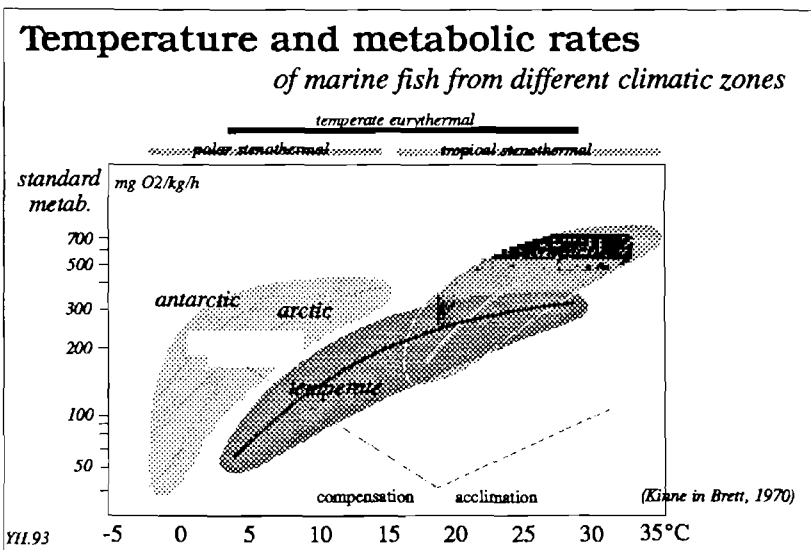
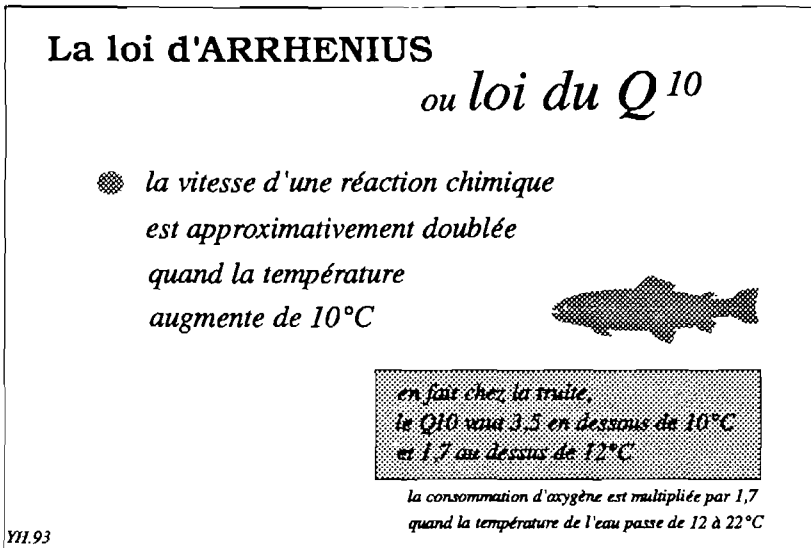
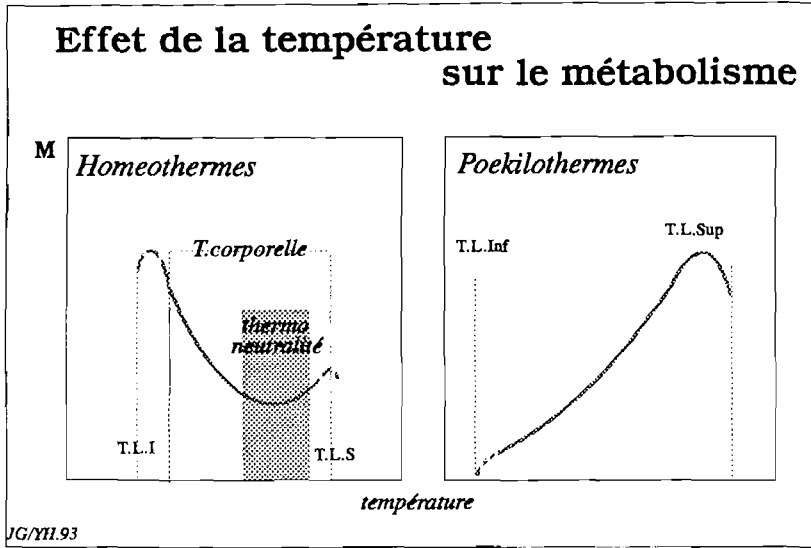


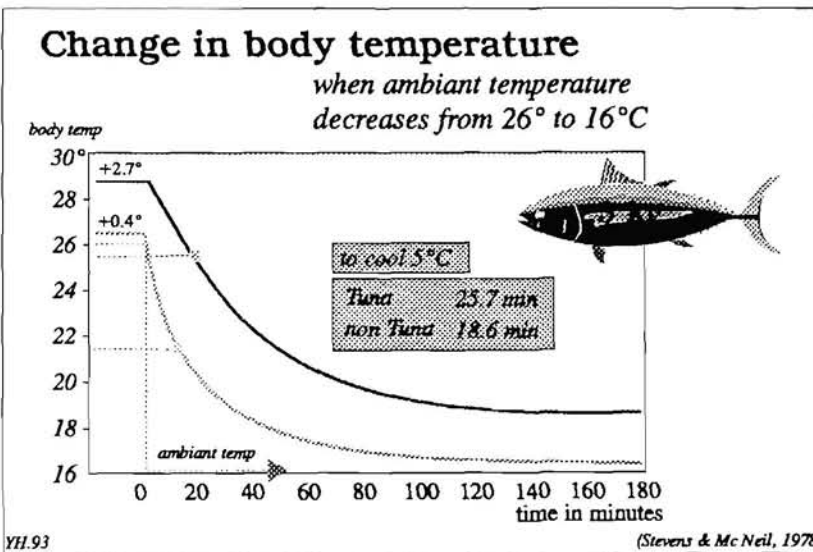
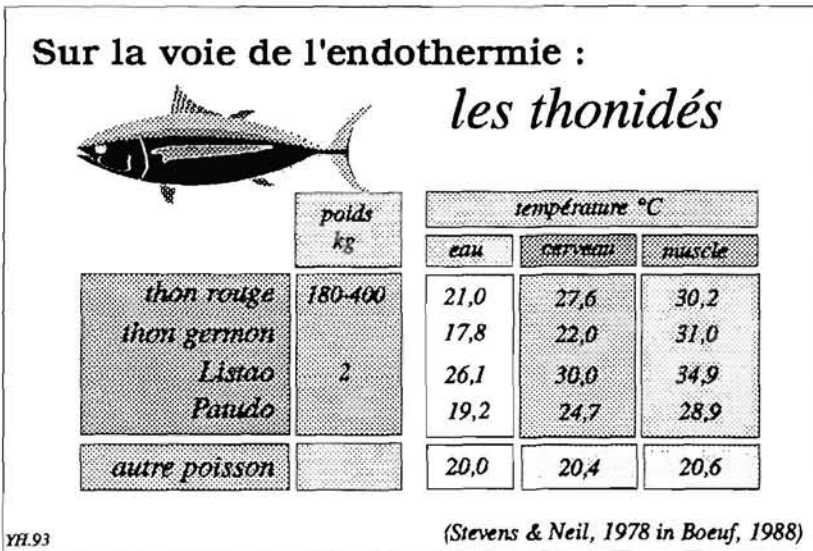
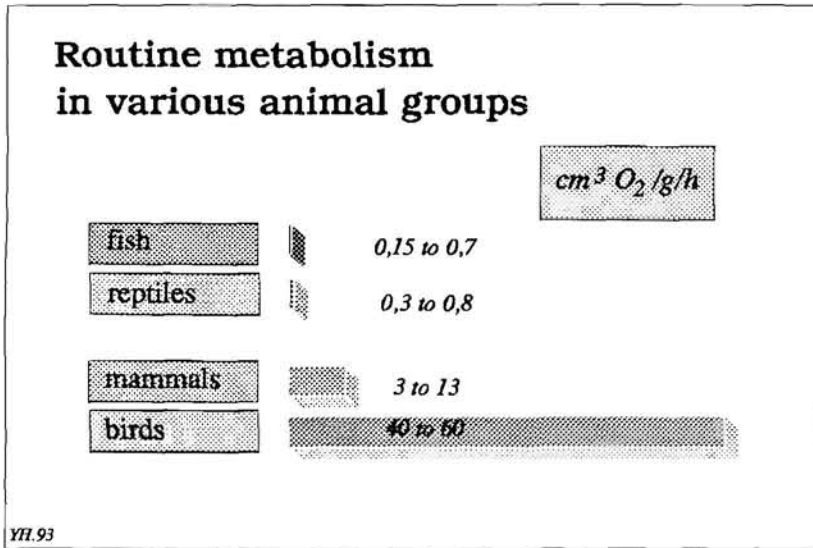
la température corporelle est proche de celle du milieu extérieur

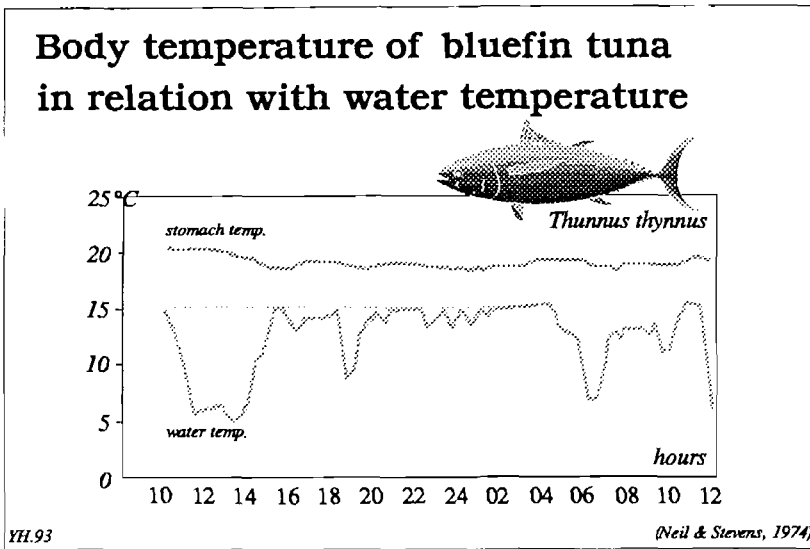
- la dépense énergétique est minimale
- les juvéniles peuvent être très petits
- le métabolisme varie en fonction de la température extérieure
- les espèces sont adaptées à des niches écologiques précises
- leur répartition géographique est généralement restreinte

elle correspond à un *preferendum* thermique...

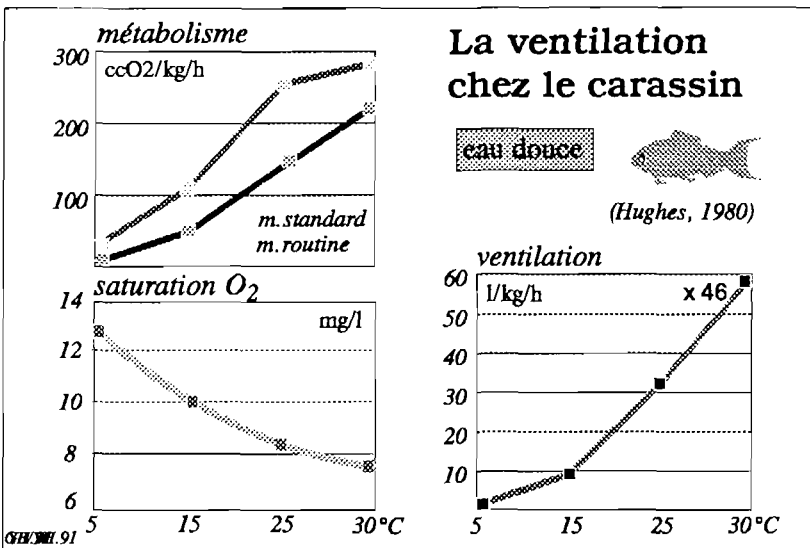
YH.93



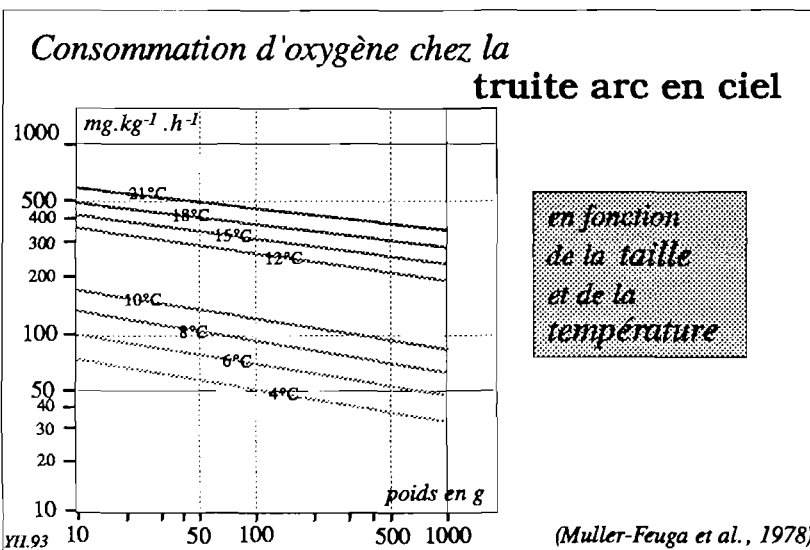




34:TunaTempEnvir
10/23/93

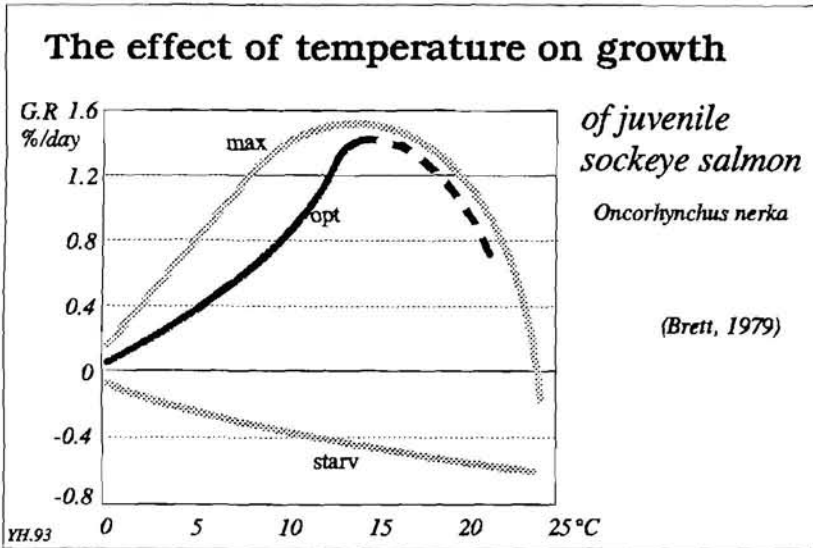


35:mtabolisme
9/04/93



36:ConsomOxygne
8/26/93

37:Growthtemperature
8/26/93



38:Osmorgultitre
10/07/93

1 *anatomie*
2 *respiration*
3 *thermorégulation*
4 *osmorégulation*
5 *nutrition*
6 *excrétion*
7 *reproduction*

La vie en milieu aquatique

1' osmorégulation

YH.93

39:isosmotique
8/26/93

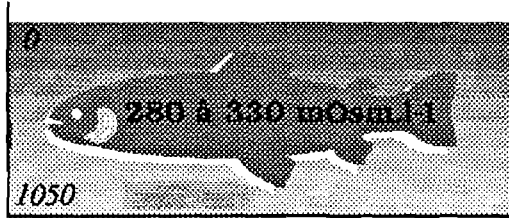
influence de la **salinité** sur la composition du milieu intérieur

- **isosmotique**
des spongiaires aux crustacés
- **anisosmotique**
des crustacés aux mammifères

GB/YH.91

**Les poissons,
comme les mammifères
ont une régulation**

anisosmotique extracellulaire



YH.93

40:AnisoExtracellulaire
8/26/93

**Les poissons présentent des différences
importantes de tolérance à la salinité**

euryhalins

- truites
- saumons
- bar...

sténohalins

- d'eau douce : carpes
- d'eau de mer : thons

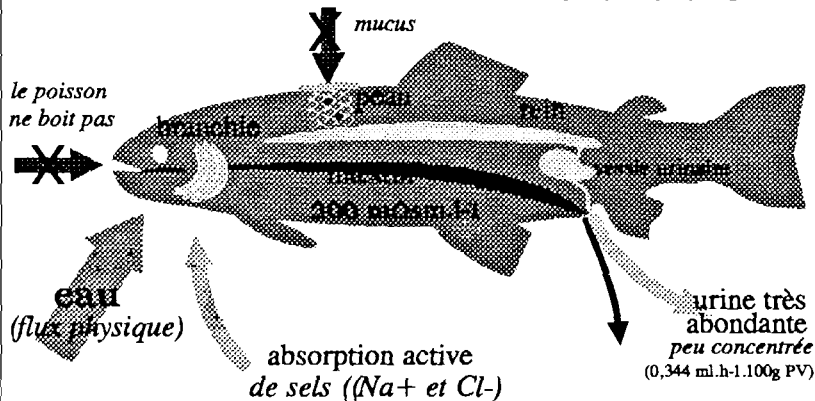
YH.93

41:EuryStnohalins
8/26/93

eau douce

0 ‰

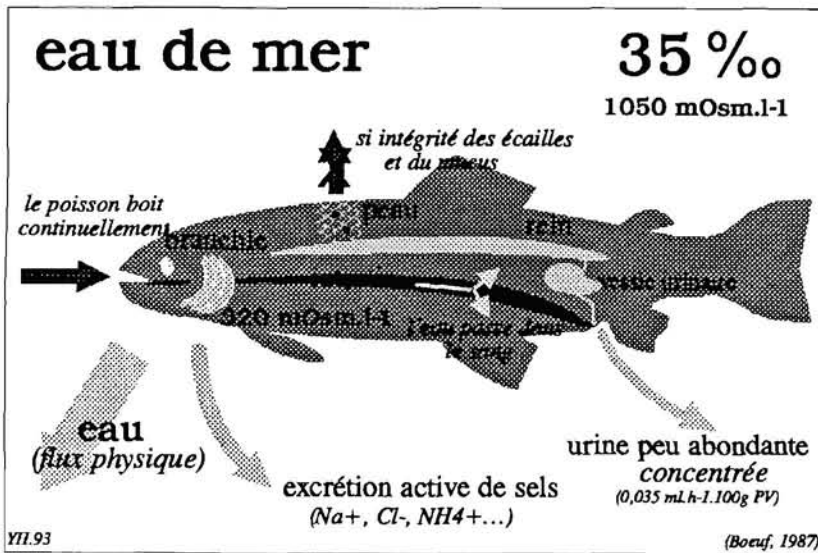
0 à 20 mOsm.l-1



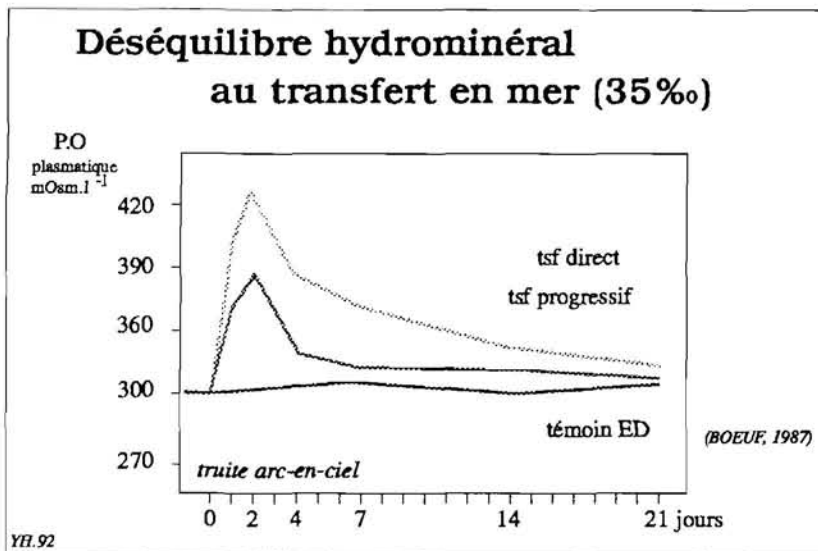
YH.93

(Boeuf, 1987)

42:LogosmoregED
8/16/93



43: LogosmoregEM
9/02/93



44: TSFPROGDIR
8/26/93

La truite arc-en-ciel plongée dans l'eau de mer 30 à 35 ‰ subit les adaptations suivantes :

- "impermeabilisation" partielle de la branchie rapide
- élimination active du Chlore par la branchie débute presque immédiatement
- rejet du Sodium après 4 à 5 heures
- les mécanismes de boisson débutent après 9 à 12 heures

YH.93 (Boeuf, 1987)

45: MecanTransfert
8/26/93

1 *anatomie*
2 *respiration*
3 *thermorégulation*
4 *osmorégulation*
5 *nutrition*
6 *excrétion*
7 *reproduction*

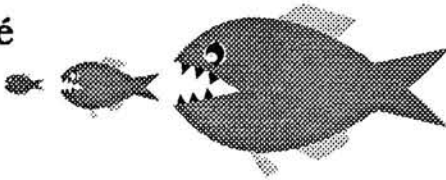
La vie en milieu aquatique

la nutrition

YH.93

1:Nutritiontitre
10/07/93

Les poissons sont en majorité carnivores...



sur 600 espèces...

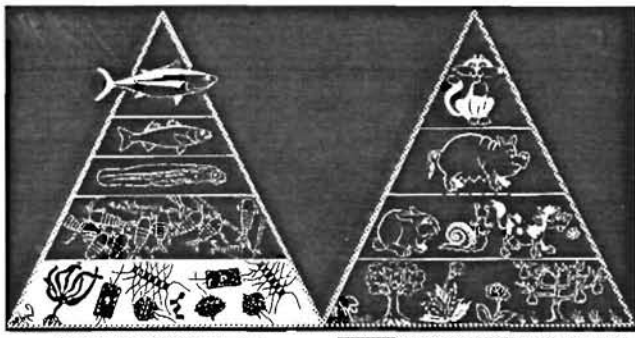
détritivores	2.0%
parasites	6.0%
herbivores	4.0%
omnivores	15.0%
carnivores	73.0%

JG/ML93 (Love, 1980)

2:PoisHerbCarniv
8/26/93

Chaînes alimentaires

productions terrestres & aquatiques



prépondérance des carnivores

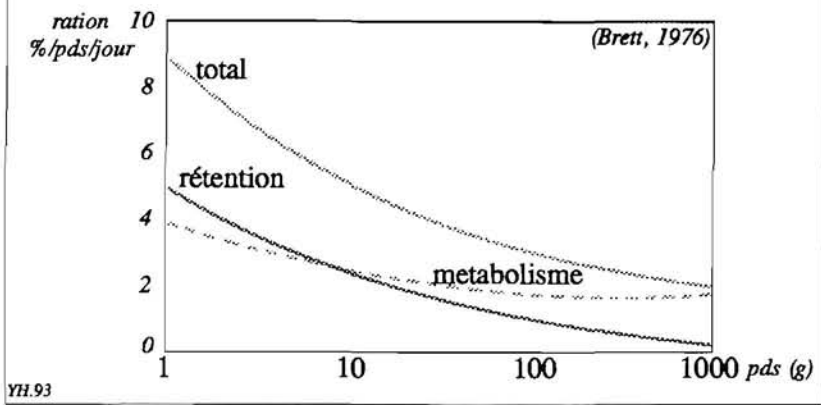
prépondérance des herbivores & omnivores

SG.91

3:chainalim
10/28/93

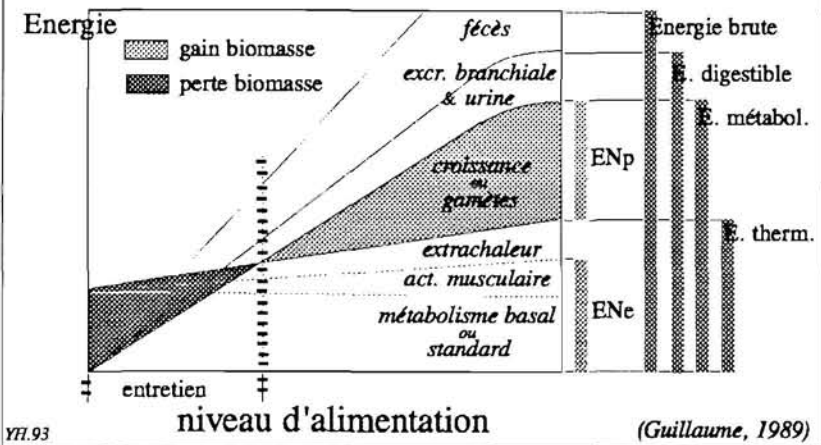
Utilisation de l'énergie pour la croissance ou les besoins métaboliques du saumon sockeye

4:EnCroissEntretien
8/26/93



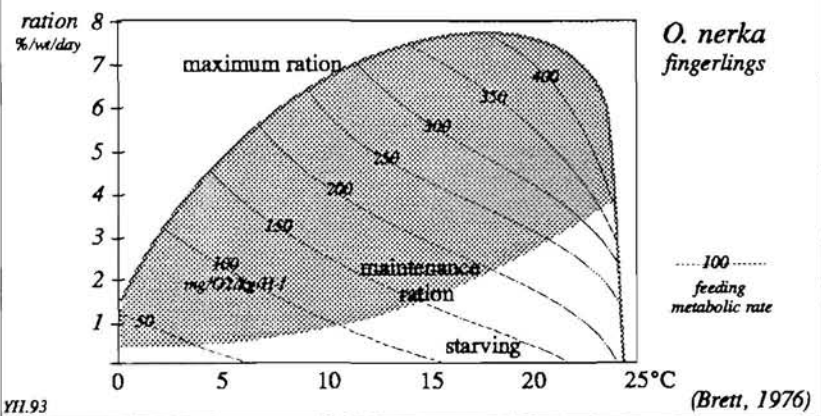
Utilisation de l'énergie alimentaire

5:EnergieAlim
8/26/93

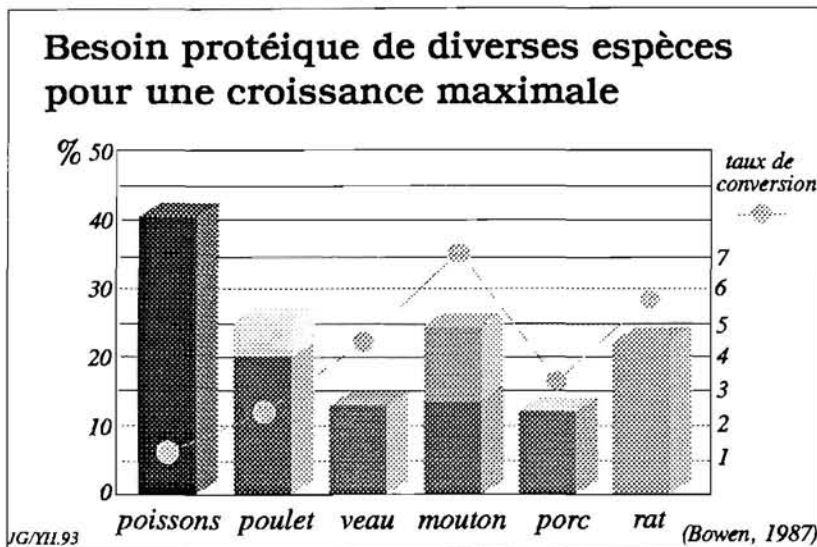


Effect of water temperature on maximum food intake & maintenance ration

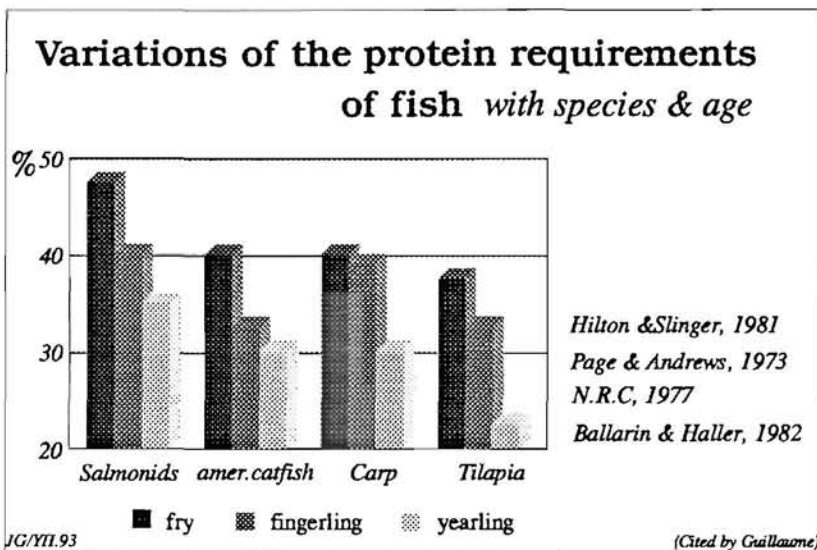
6:RationMaxEntr
8/26/93



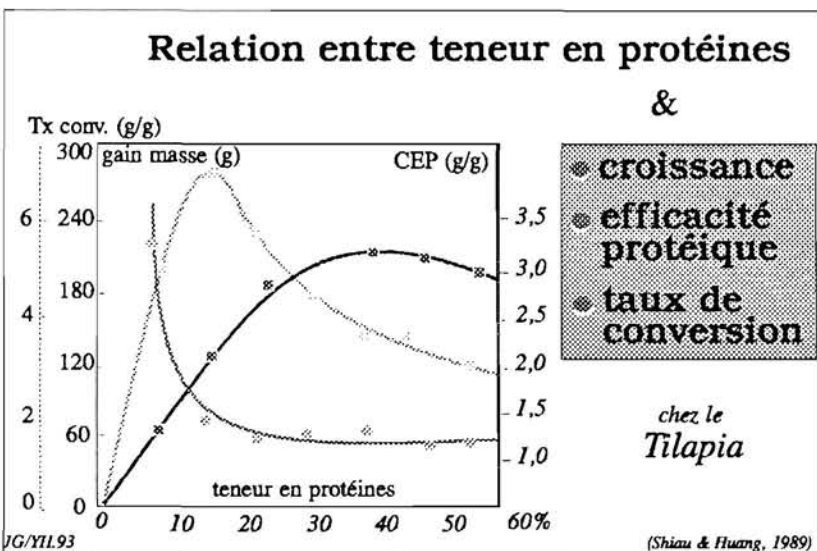
7:BesProtPoisMamm
10/07/93



8:SpecAgeRequirements
8/26/93

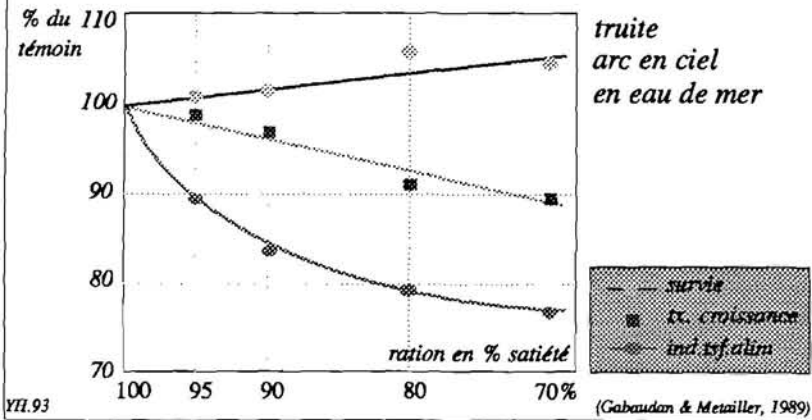


9:CroiCupIndconsomm
8/26/93



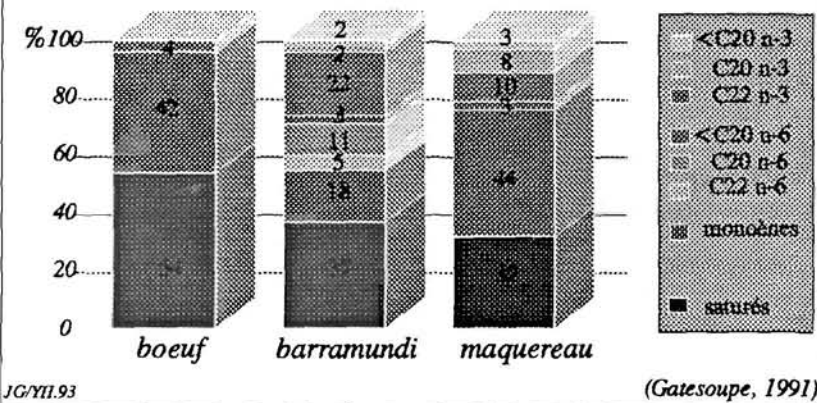
Effet de la ration alimentaire sur les performances d'élevage

10:RationPerflevage
8/26/93



Composition en acides gras du muscle de boeuf et de poisson

11:MuscleBoeufPoisson
8/26/93

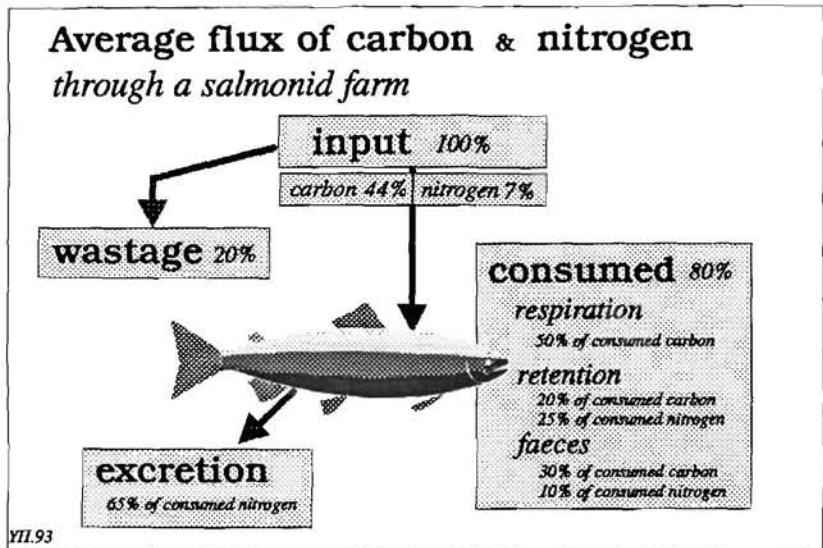


- 1 anatomie
- 2 respiration
- 3 thermorégulation
- 4 osmorégulation
- 5 nutrition
- 6 excréation
- 7 reproduction

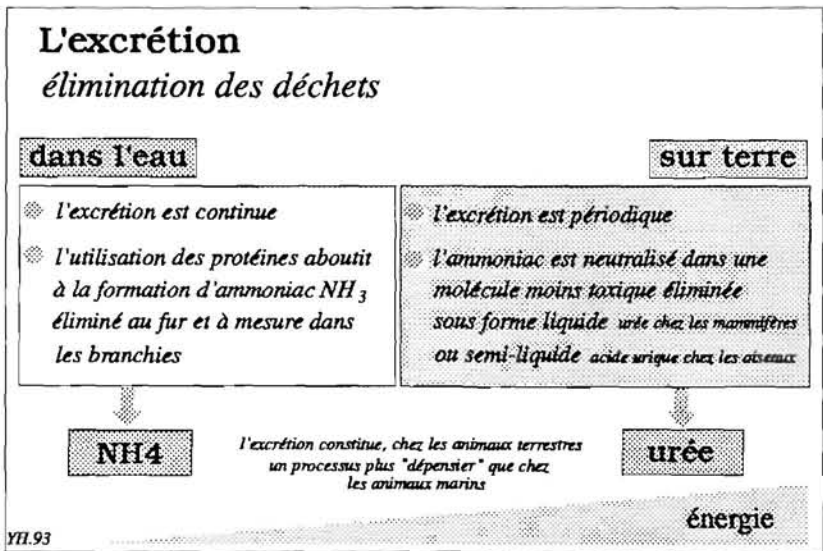
La vie en milieu aquatique

12:Excritiontitre
10/07/93

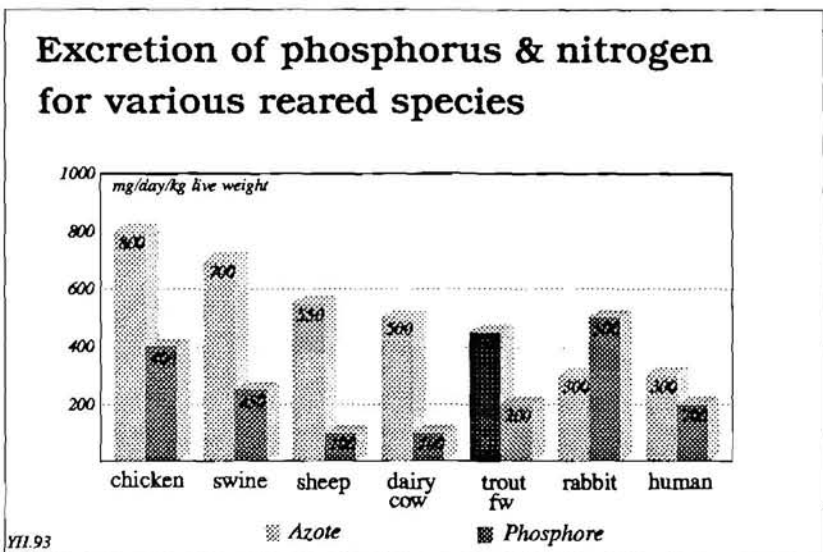
l' excréation



13:FluxCNsalmonfarm
10/11/93



14:DetExcretion
11/01/93



15:ExcretionNPespecies
10/26/93

1 *anatomie*
2 *respiration*
3 *thermorégulation*
4 *osmorégulation*
5 *nutrition*
6 *excrétion*
7 *reproduction*

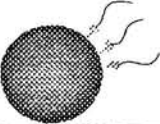
La vie en milieu aquatique

la reproduction

YH.93

16:Reproductitre
10/07/93

Conséquences pour la reproduction



dans l'eau

- *les qualités physiques de l'eau (densité, homéostasie, humidité) permettent la fécondation externe selon des mécanismes très simples*

l'animal marin lâche ses gamètes dans l'eau où ils se rencontrent à l'extérieur des organismes parentaux

sur terre

- *l'air est très néfaste à la survie des gamètes. Les partenaires doivent s'unir pour pratiquer la fécondation interne*

cette stratégie de l'accouplement représente un avantage sélectif favorisant le développement du psychisme : comportements, moyens de communication, socialisation

YH.93

17:Fecondation
11/01/93

3.

Facteurs conditionnant le développement d'une production aquacole

De la Biologie au Marché

- *Biologie & Environnement*
- *Caractéristiques du Marché*
- *Compétitivité*
- *Apports de la recherche*

Facteurs de succès en aquaculture

Environnement

disponibilité en sites
qualité d'environnement
impact de l'aquaculture

YH.93

18:TitEnvironnement
12/16/93

Préférences de température

chez les animaux aquatiques sans régulation thermique

T °C

seuil létal
tolérance
préférence
tolérance
seuil létal

âge

YH.93

19: PREFTHERMIQUE
8/26/93

Préférences de salinité & température

température

poissons eau douce

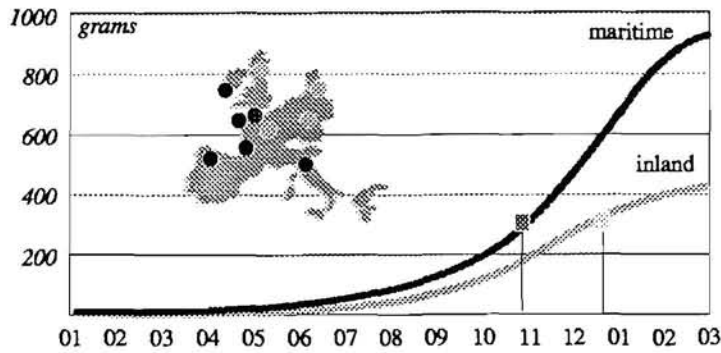
salmonidés

poissons marins

salinité

20: SALINTEMPERATURE
9/12/93

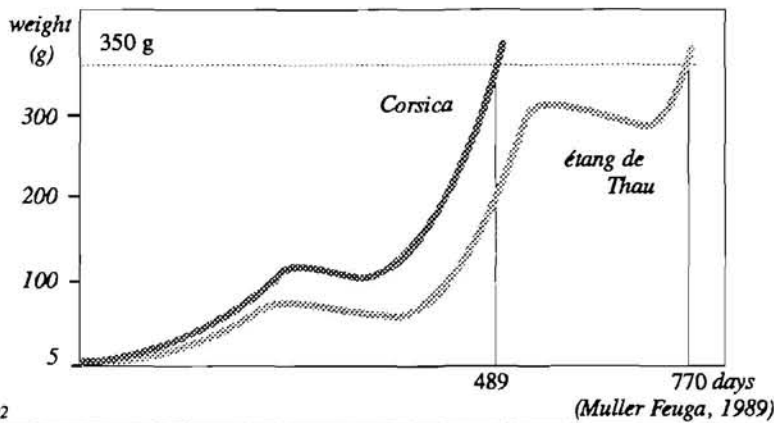
Growth profiles of rainbow trout in European areas (head groups)



YH.93

21: growthenvir
8/26/93

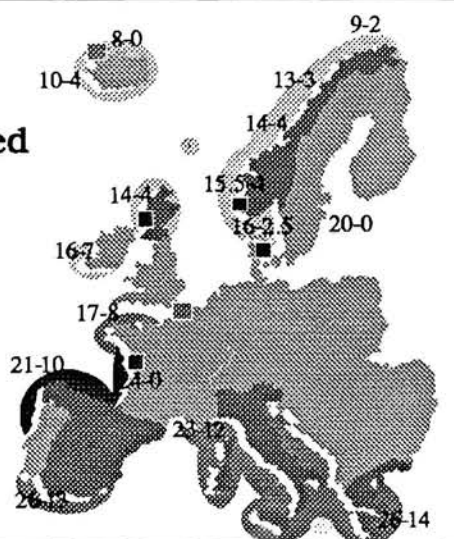
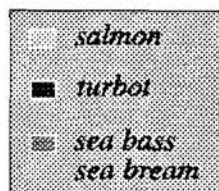
Growth of SEA BASS on two different sites



YH.92

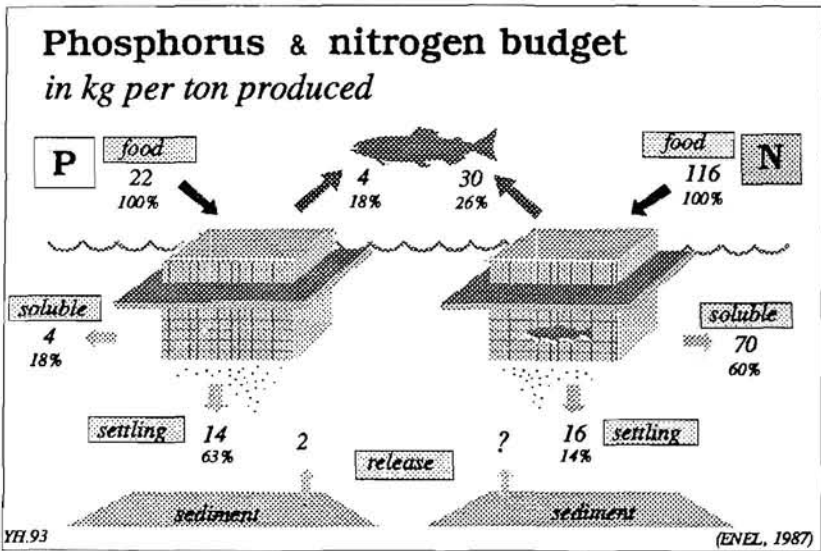
22: CROISBARSITE
8/26/93

Hydrologic conditions and species reared

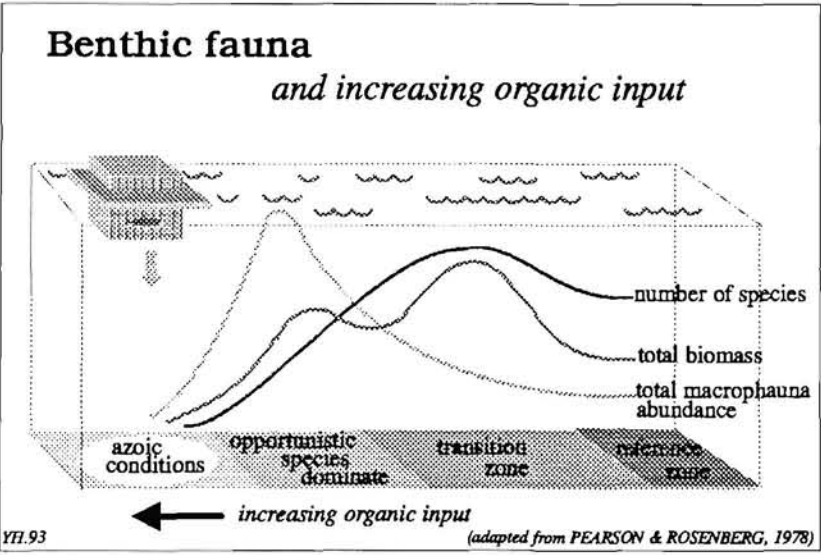


YH.93

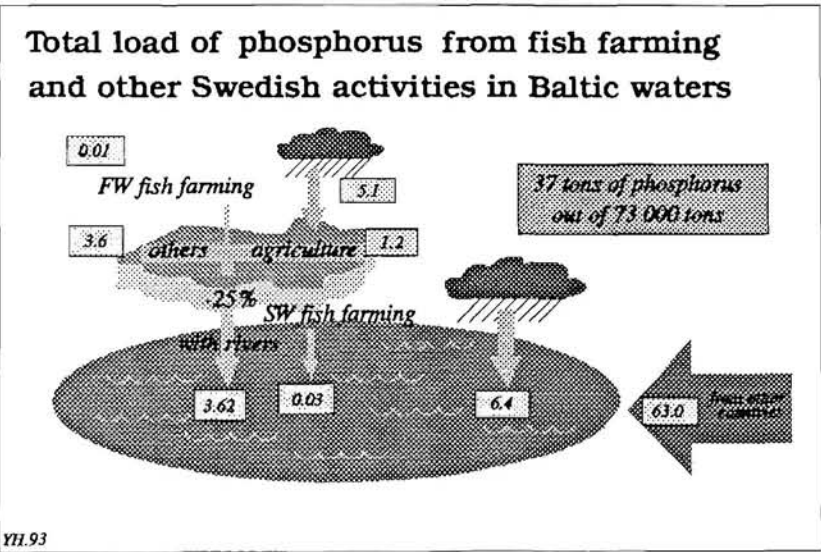
23: europahydr
8/26/93



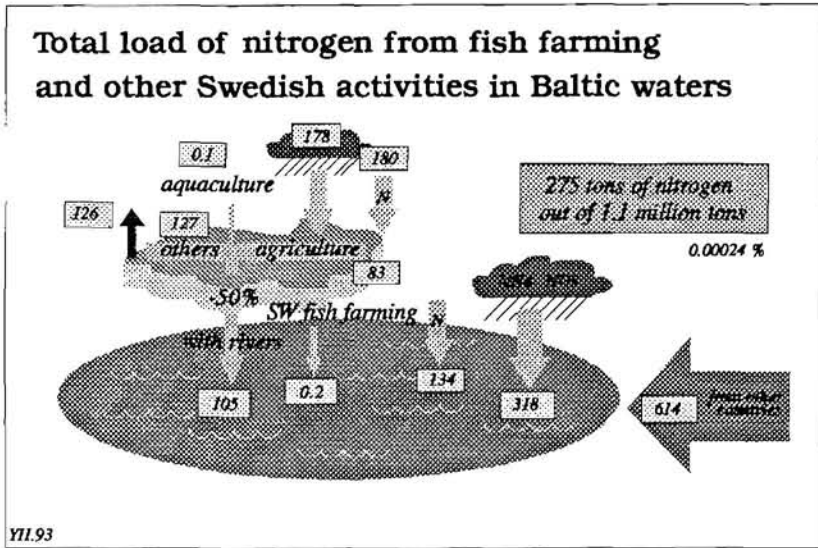
24: Budget PhosNitrogen
10/11/93



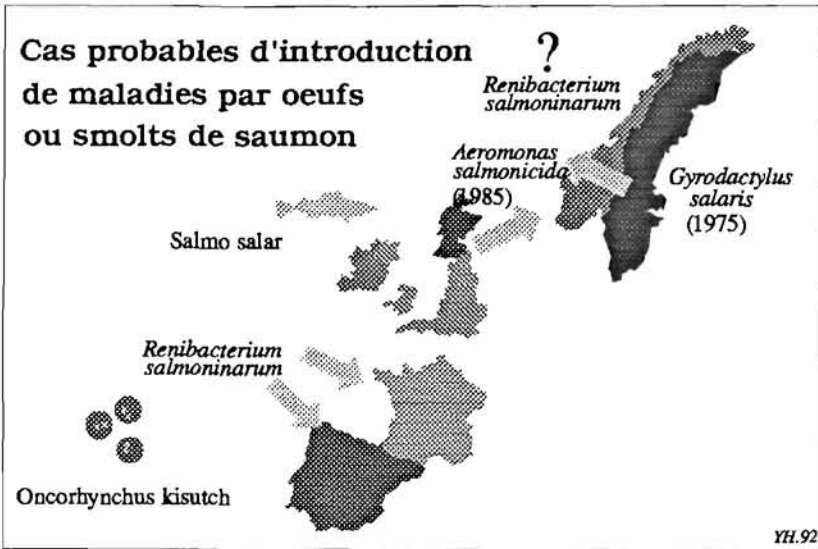
25: Faune Benthos
10/09/93



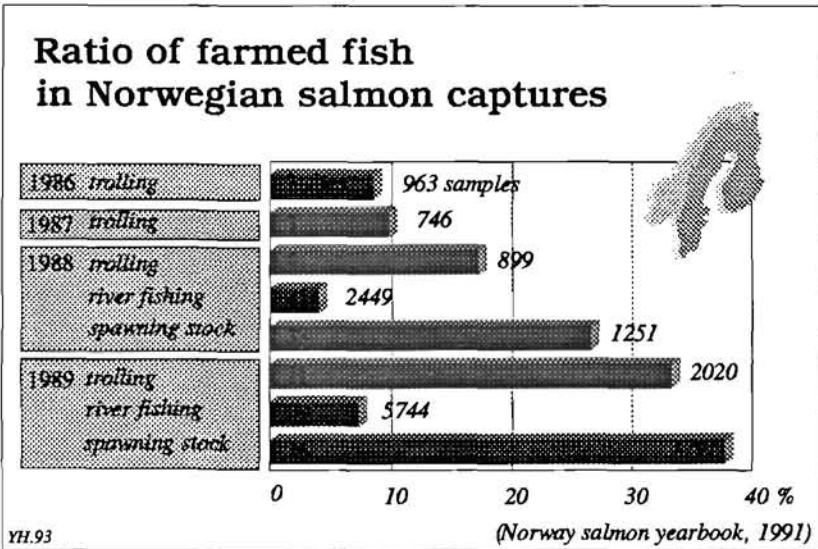
26: PhosSweden
10/09/93



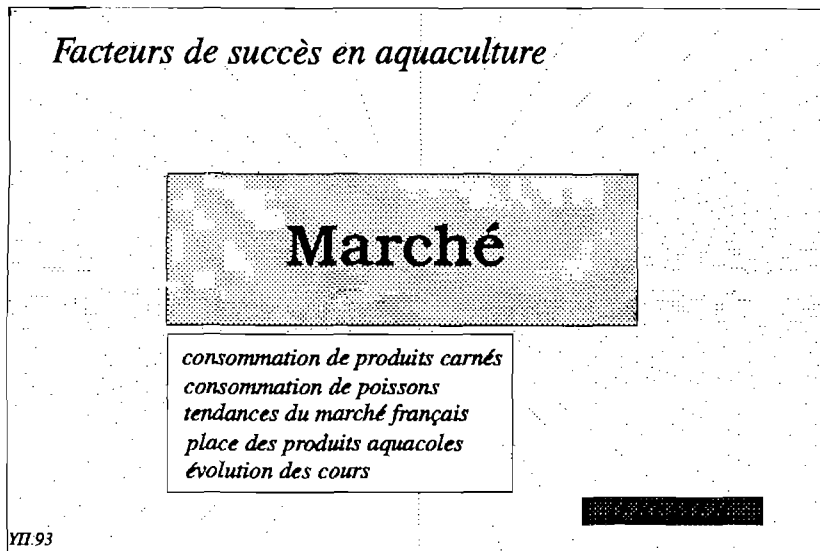
27:NitrSweden
10/10/93



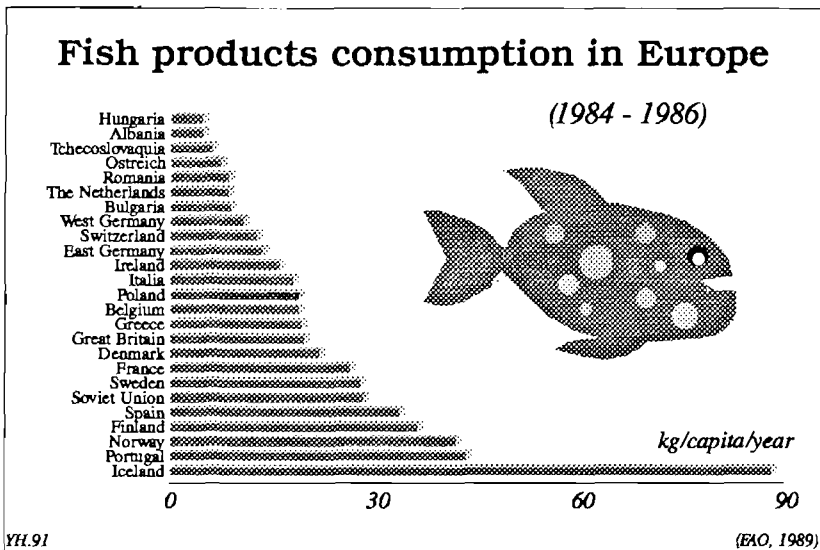
28:INTROMALEURO
8/26/93



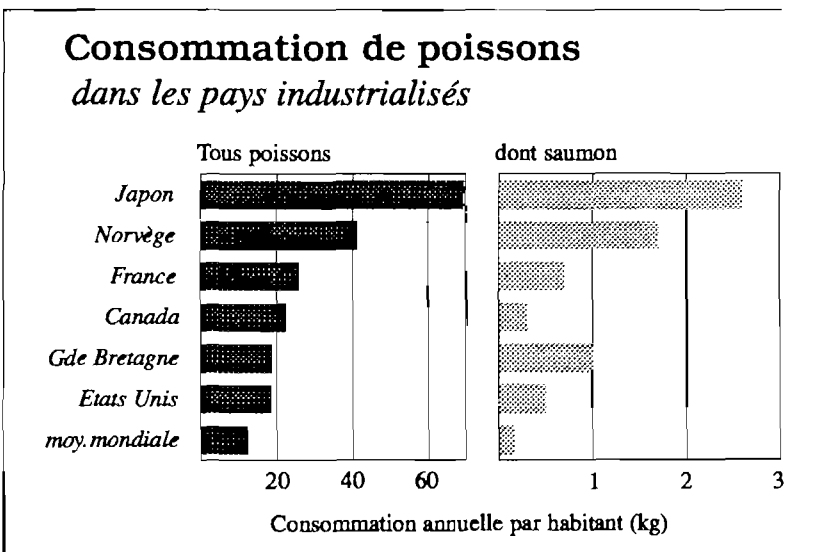
29:NWescapes
8/26/93



30:TitMarche
12/17/93



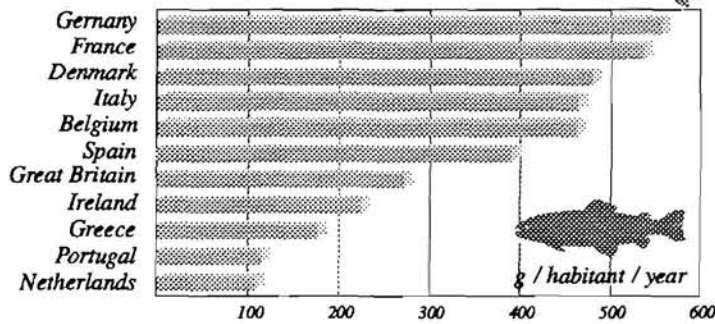
31:FISHCONSEURO
10/03/93



32:POIPAYSIND3
12/07/93

Trout consumption in EEC countries

1988

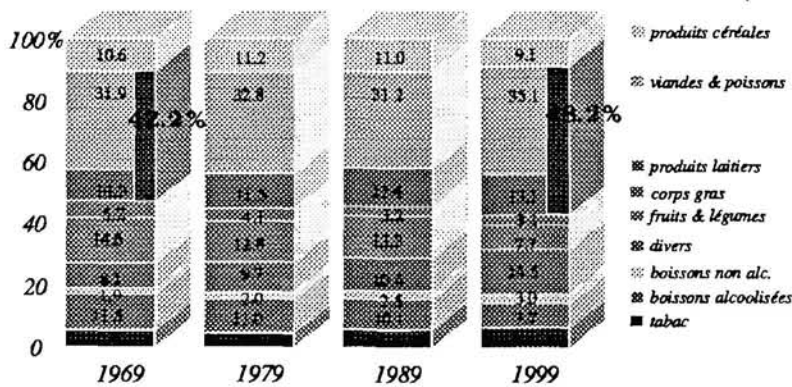


YH.93

(FES, 1990)

33:CEEconsumption
9/30/93

Structure de la consommation alimentaire des ménages (valeur)

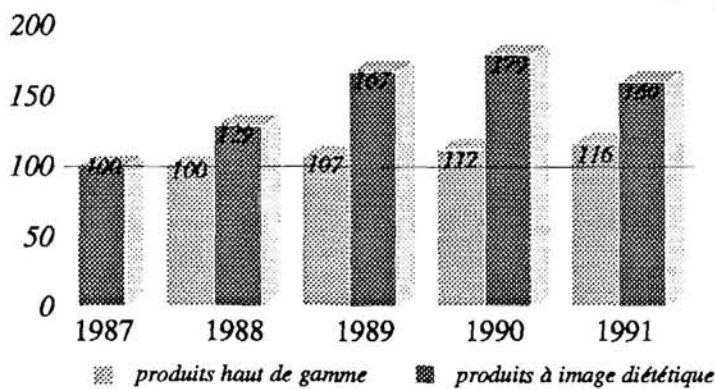


YH.93

(SECODIP, 1990)

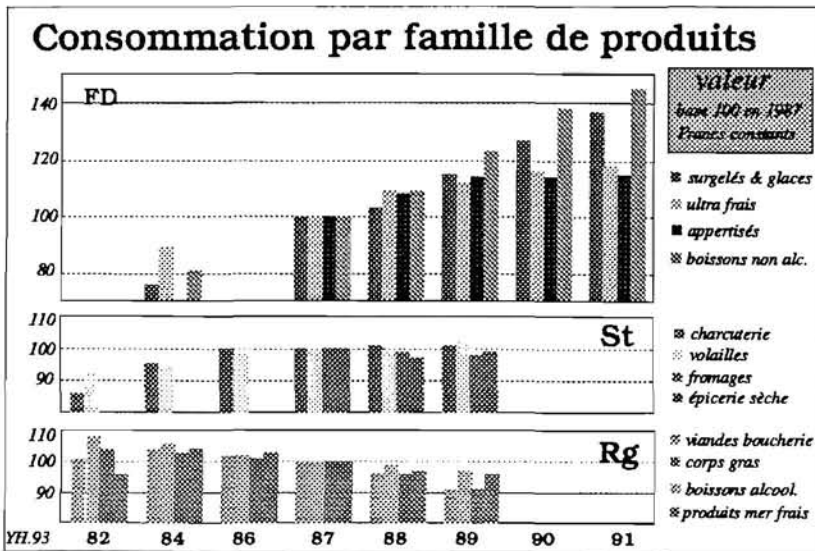
34:ConsMnages
10/29/93

Evolution de la consommation par type de produits (valeur)

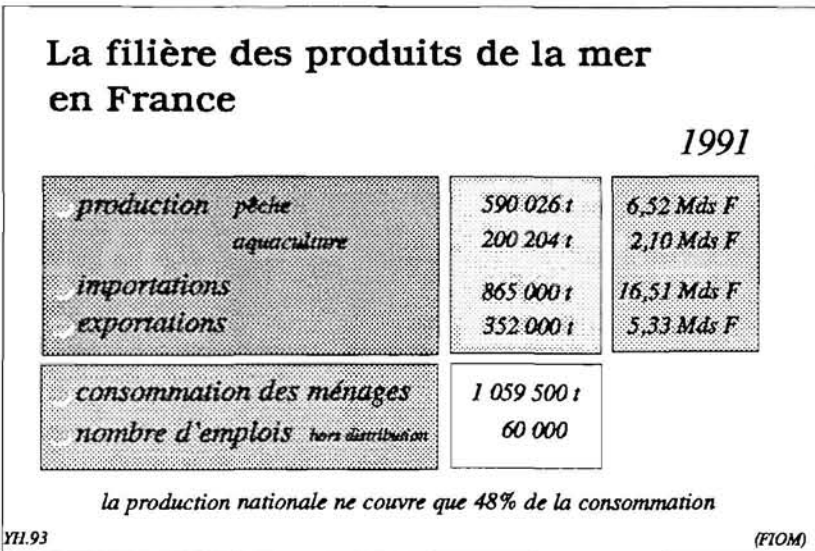


YH.93

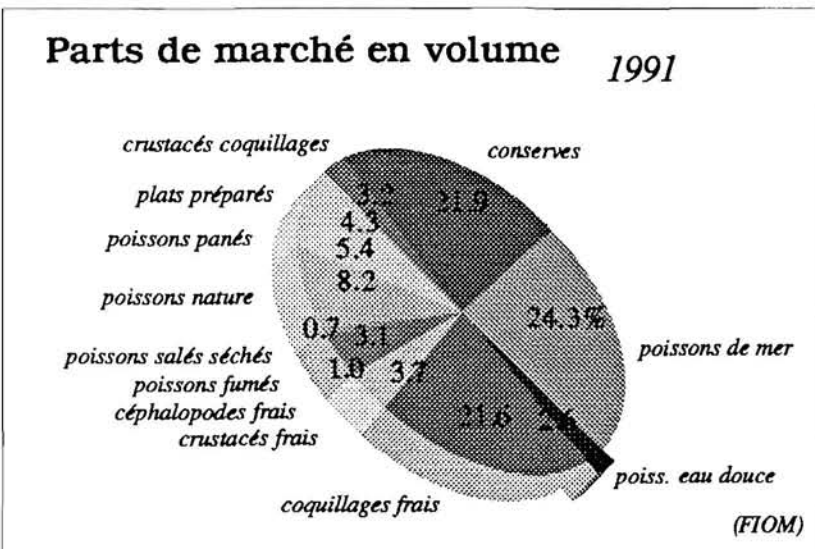
35:EvolTypeProduit
10/02/93



36:EvProdFortDev
10/03/93

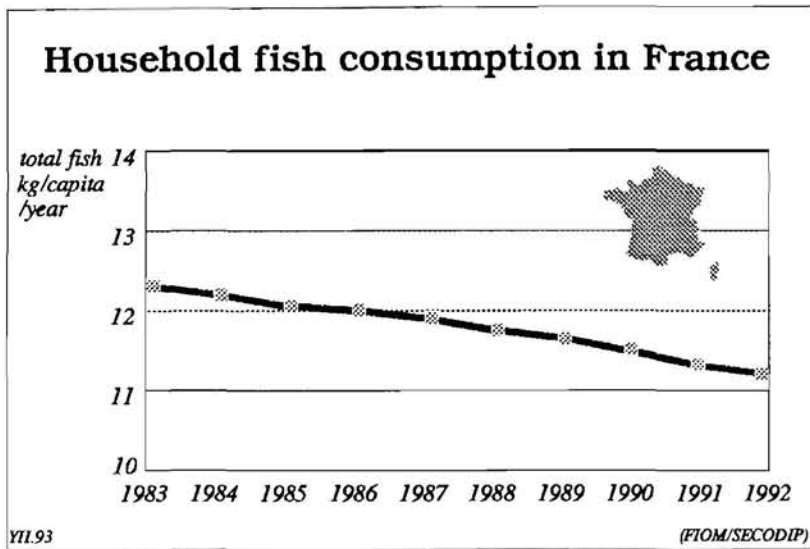


37:FilierePcheFrance
10/03/93

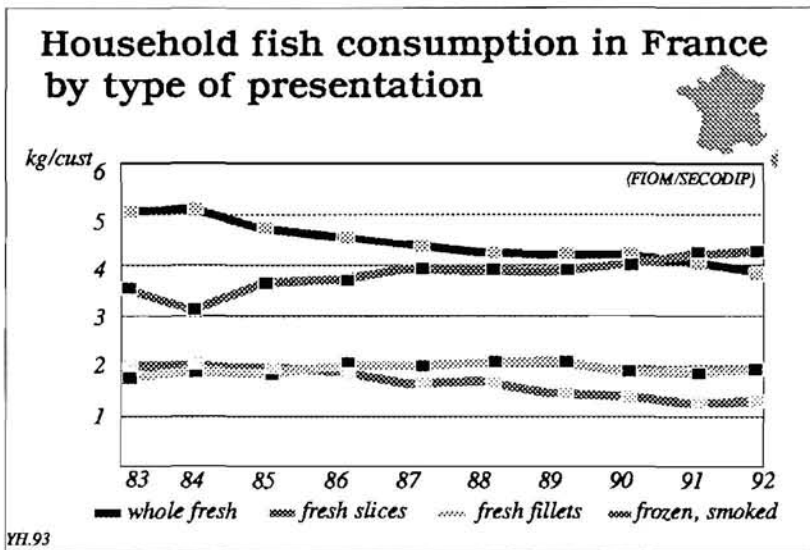


38:PartMarch
10/03/93

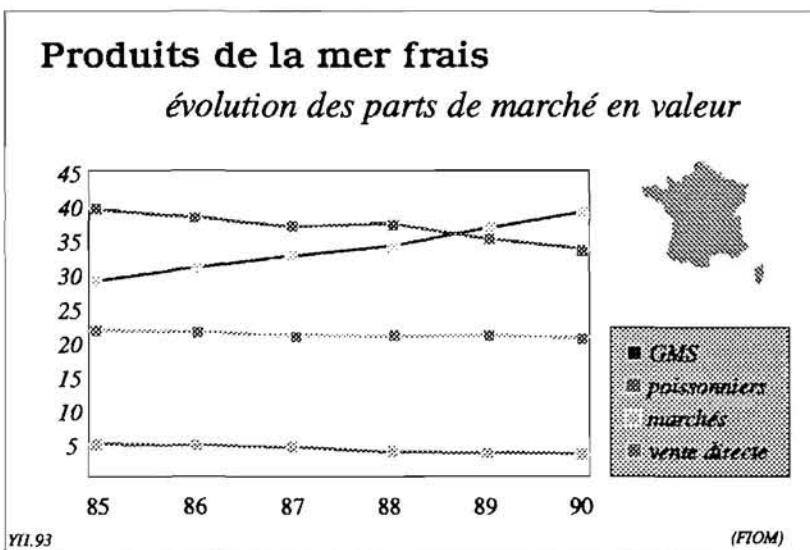
39:housefishconsFR
10/03/93

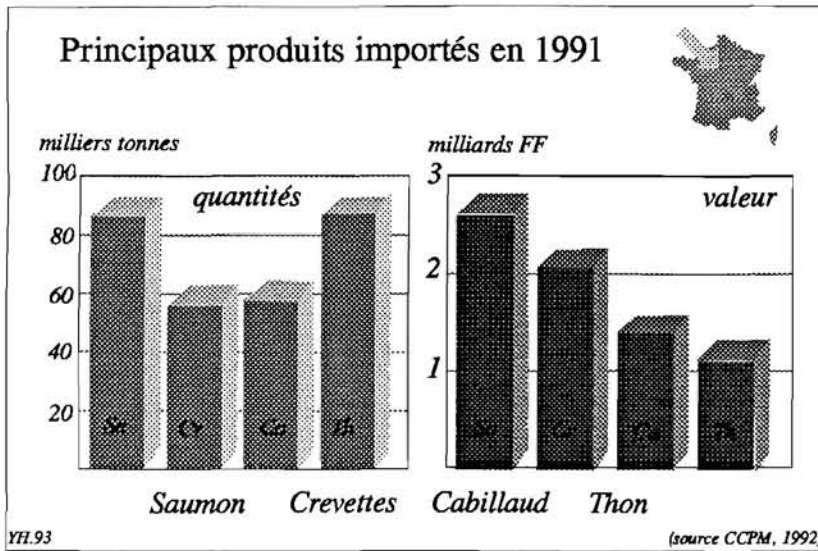


40:householdfishcons
10/03/93

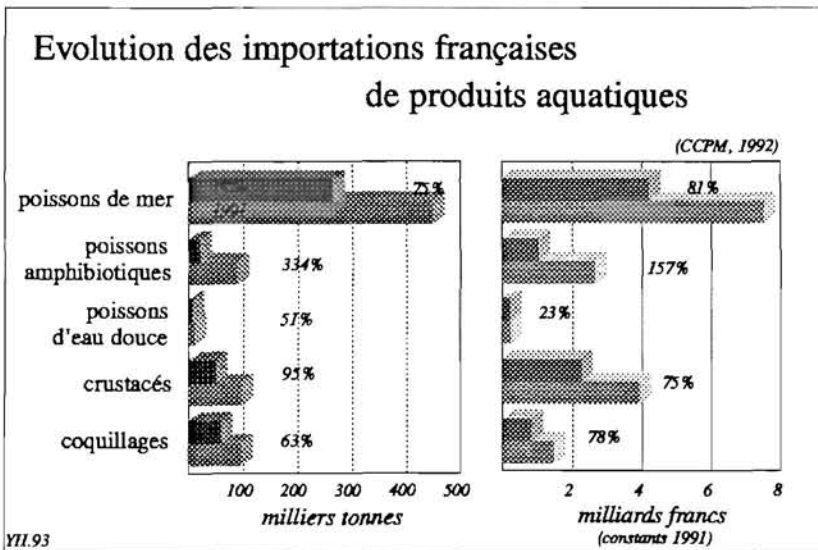


41:ModedistrValeur
10/03/93

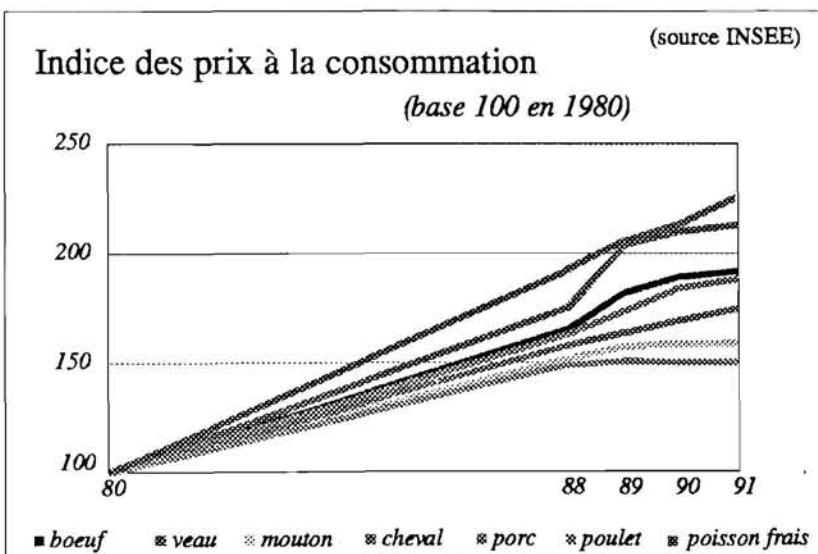




42:Quapprinciprod91
4/03/93



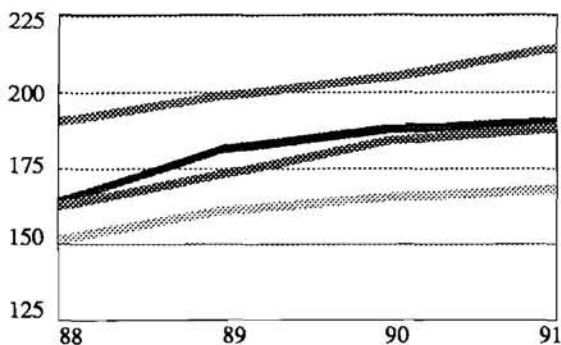
43:IMPORT8091VALEUR
4/04/93



44:INDCONSOM8091
4/04/93

Indices des prix à la consommation (base 100 en 1980)

1: INDCONSOM8891
4/04/93



■ viandes de boucherie ● viandes de porc ▨ volailles, lapins, gibier ▩ produits de la pêche

Consommation des produits aquatiques à domicile & hors foyer en France en 1991

2: ConsDomExterieur
10/03/93



produit	domicile	hors foyer	(FIOM, SECODIP)
frais	7.4	2.4	9.8
surgelés	3.0	2.1	5.1
conserves	3.0	0.4	3.4
fumés salés séchés	0.5	0.2	0.7
kg/hab/an	13.9	5.1	19.0

YII.93

Consommation des produits aquatiques à domicile

3: TendanceDomicile
10/03/93

tendances 1987-1992

↓	poissons de mer frais	-10%
	coquillages frais	-15%
	poissons salés & séchés	-55%
↑	produits surgelés	+32%
	poissons fumés	+60%
	crustacés frais	+81%

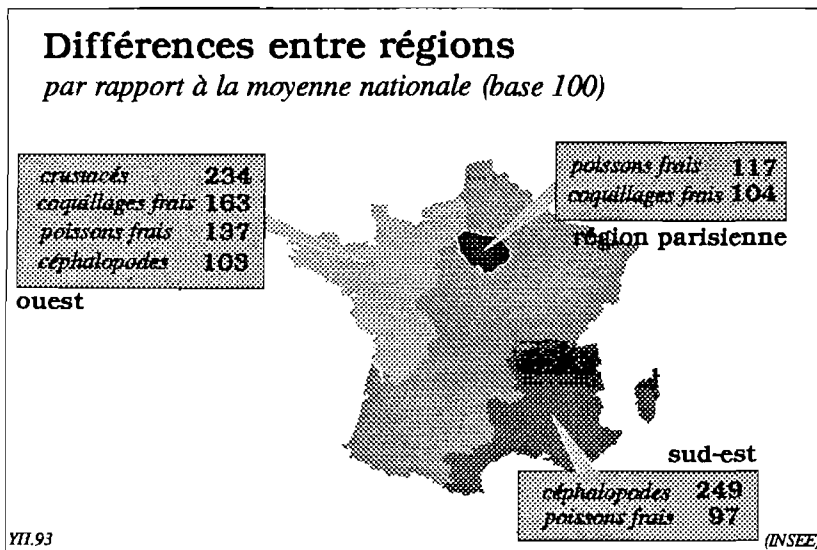


avec de fortes différences régionales

YII.93

(COLEOU, 1993)

4: ConsPoisRegions
10/03/93



5: PlaceProduit
12/19/93

Tout produit aquacole

- entre en compétition avec le produit sauvage correspondant
- son marché initial est conditionné par
 - l'importance des apports de la pêche
 - l'extension de la zone géographique de consommation
 - les caractéristiques du produit image de marque, pénurie, demande, équilibre
- l'augmentation des apports provoque une régulation des prix
- qui affecte en retour les produits de la pêche
- on évolue vers un nouvel équilibre pouvant dissocier les 2 produits

YII.94

6: PrMondRegional
12/19/93

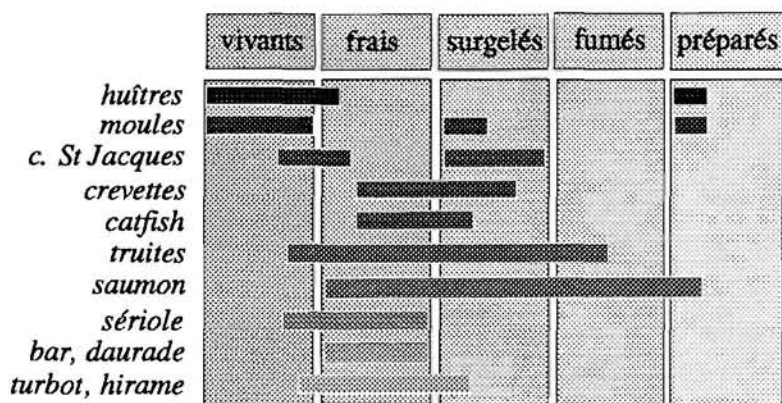
Produits et lieu de consommation

<ul style="list-style-type: none"> saumon morue thon crevettes 	<ul style="list-style-type: none"> truites c. St Jacques huîtres moules 	<ul style="list-style-type: none"> carpes tilapia catfish bar, daurade turbot, hirame sérieole barramundi
consommés partout		consomm. locale ou "régionale"
USA, Europe Japon		
"mondiaux"		"régionaux"

YII.94

7:PrModeConsomm
12/19/93

Produits et mode de vente



YH.94

Caractéristiques des produits

8:PrCaracterist
12/19/93

taille de vente	aptitude à la préparation	aptitude à la transformation
<ul style="list-style-type: none"> ● portion ● "convivial" ● grande taille 	<ul style="list-style-type: none"> ● eviscéré ● eviscéré, étêté ● filets ● filets pelés 	<ul style="list-style-type: none"> ● fumage entier ● filets fumés ● rillettes, beurres ● plats cuisinés

YH.94

Son prix dépend de plusieurs facteurs

9:CritPrix
12/19/93

liés au produit

- il est directement lié à la quantité proposée
- à l'élasticité du marché

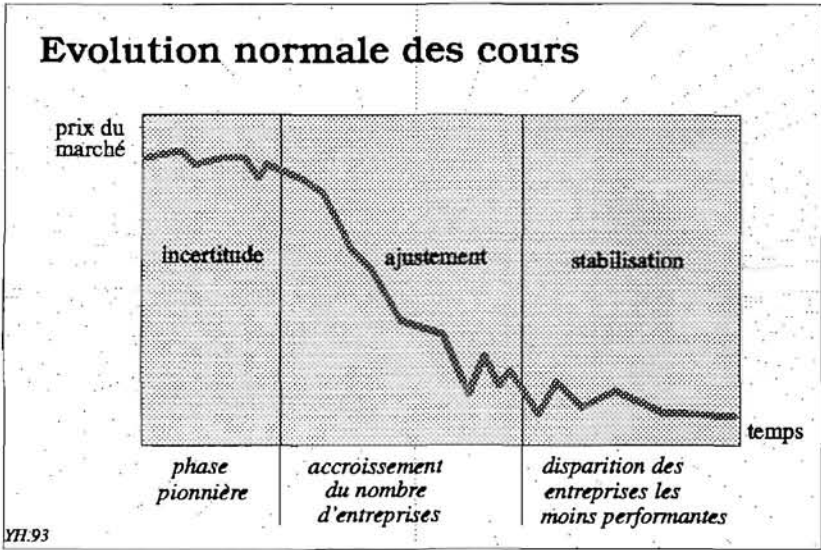


étrangers au produit

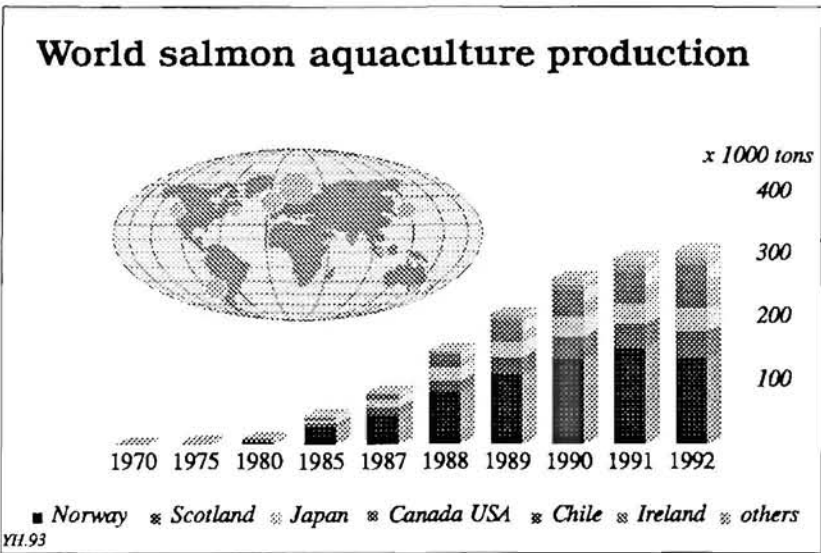
- tendances de l'économie mondiale
- modifications politiques
- fluctuations monétaires et dévaluations



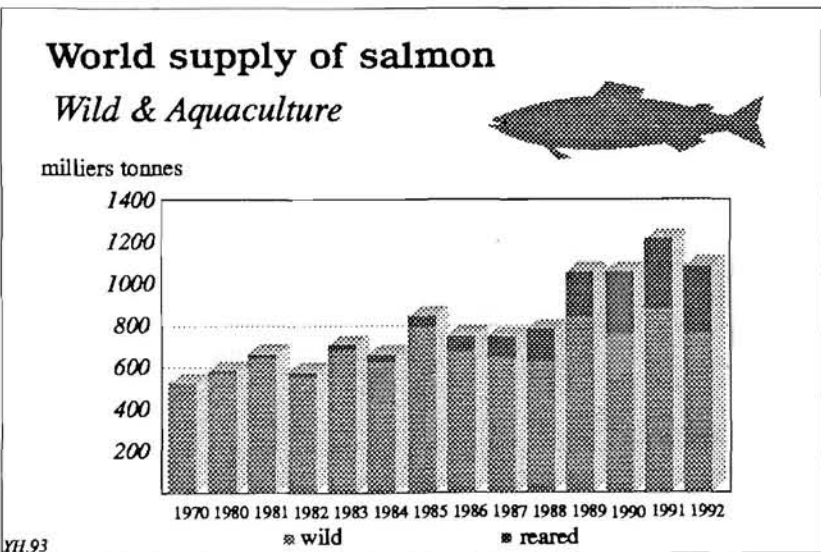
YH.94



10 : EVOLPRIXMARC
12/16/93

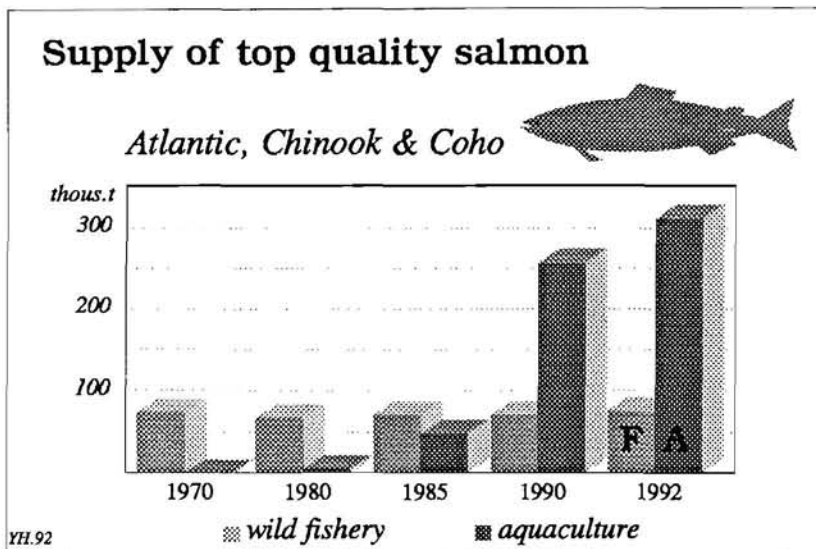


11 : SALMPROD7090
8/26/93



12 : SauvElevage
11/06/93

13 : PechAgHautgamme
8/26/93



Les salmonidés pour le consommateur en 1970

	SAUMON	TRUITE
Disponibilit :	rare	commune
Prix :	cher	abordable
Taille :	grande taille	taille portion
Etat :	congelé de pêche frais inabordable	frais d'élevage
Origine :	importation	locale
Transformation :	fumé rare et cher	

YH.92

14 : CONS70DESSIN
10/03/93

Les salmonidés pour le consommateur en 1990

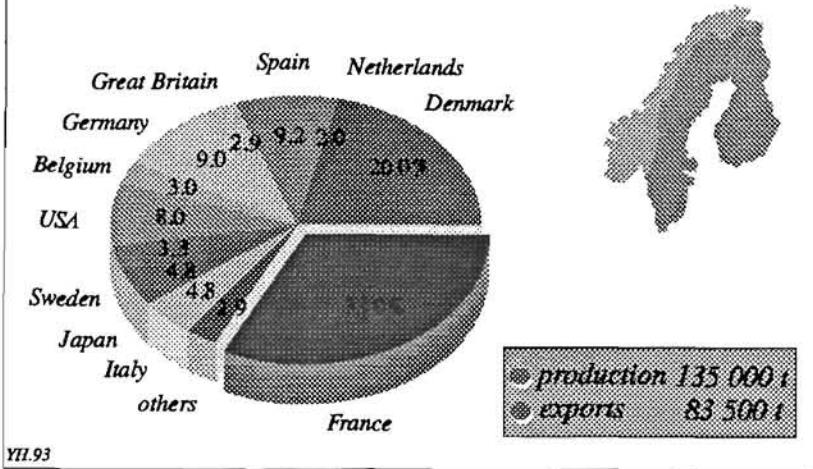
	SAUMON	TRUITE
Disponibilité :	abondant	abondante
Prix :	modéré	bon marché
Taille :	toutes tailles	toutes tailles
Etat :	frais d'élevage congelé de pêche	frais d'élevage
Origine :	importation	locale et importation
Transformation :	fumé banalisé filets, rotis...	fumé en progression caviar...

YH.92

15 : CONS90DESSIN
10/03/93

Exports of norwegian salmon in 1990

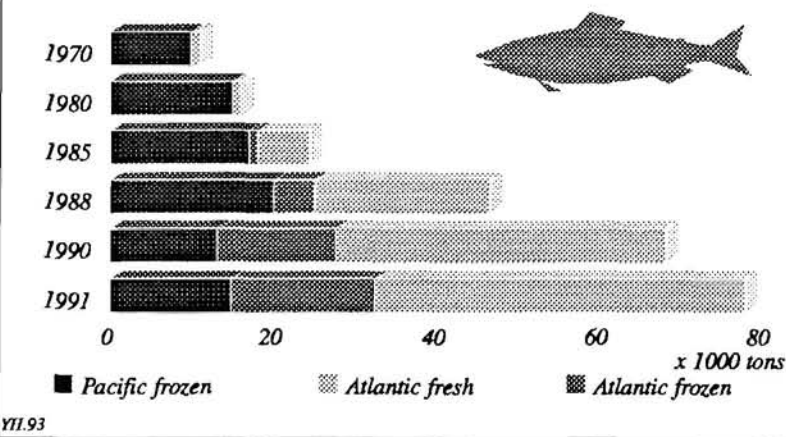
16 : ExpNorway90
12/16/93



YII.93

Evolution of salmon imports in France

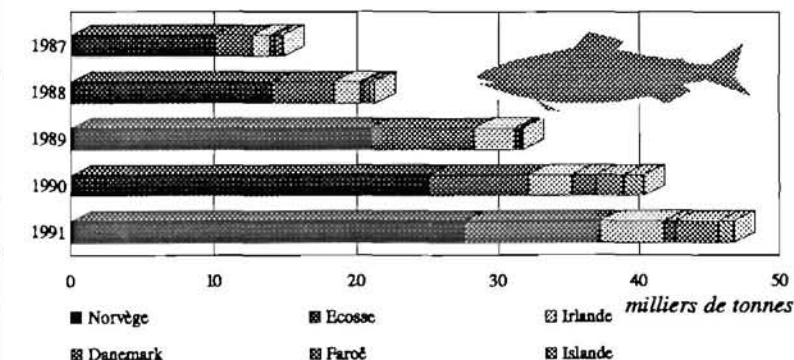
17 : importsalmonfr
10/03/93

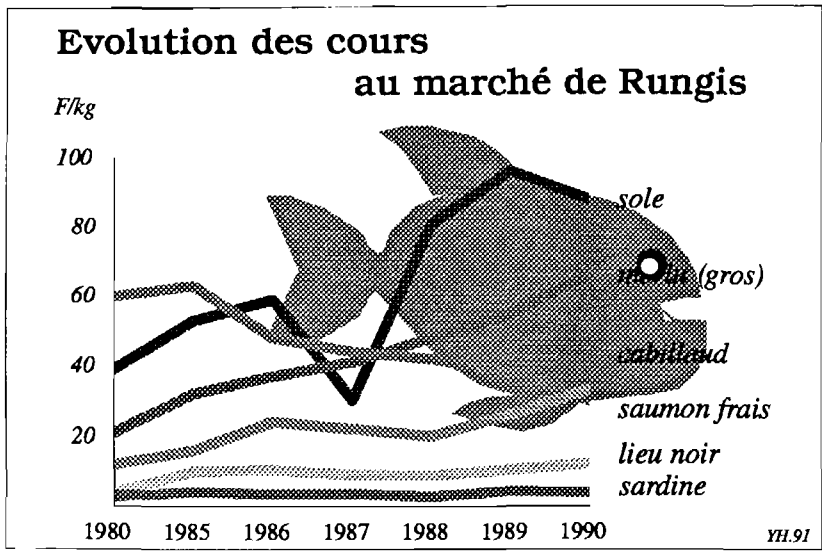


YII.93

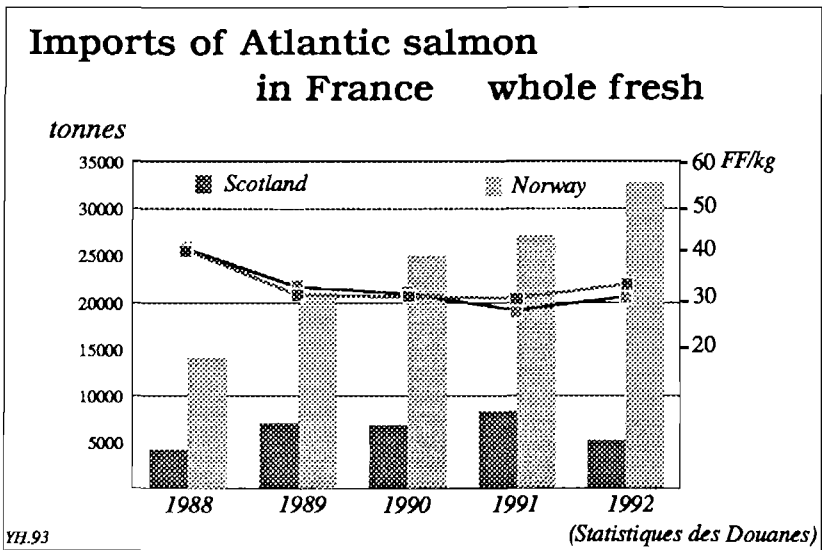
Importation de saumon frais en France

18 : IMPORTSAUMON
10/03/93

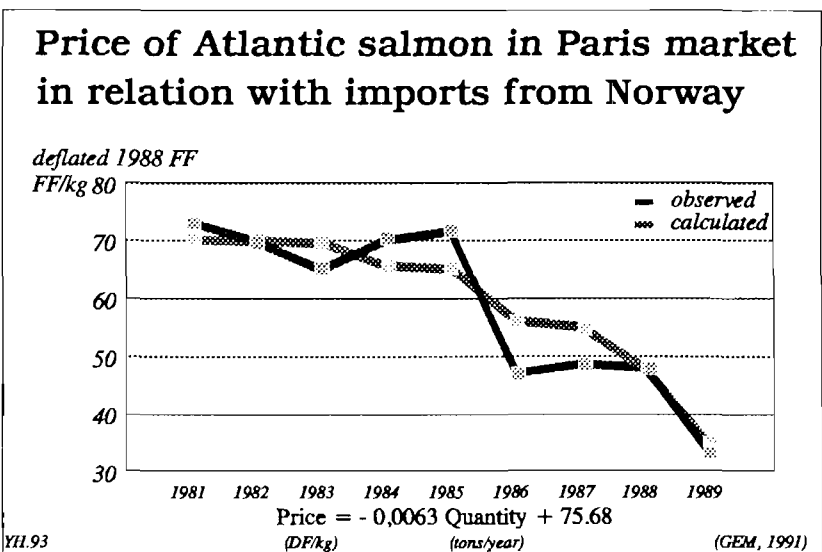




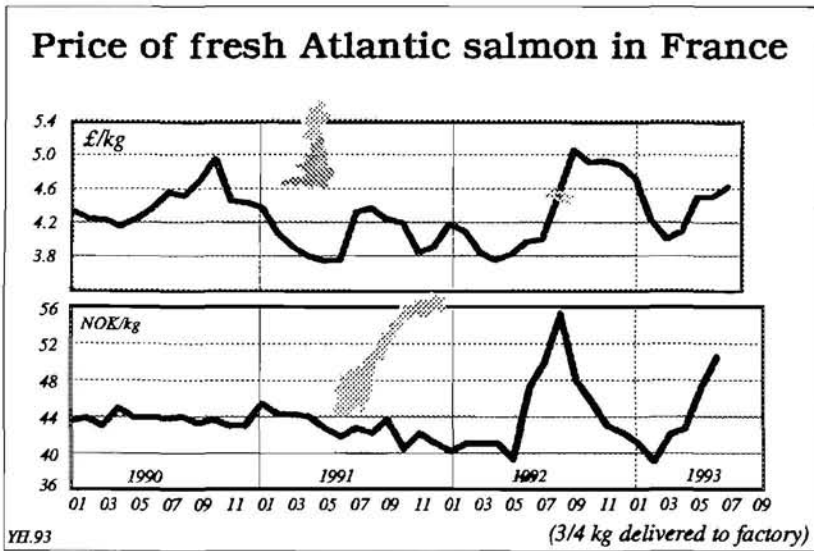
19:SYMBPOISSON
7/27/93



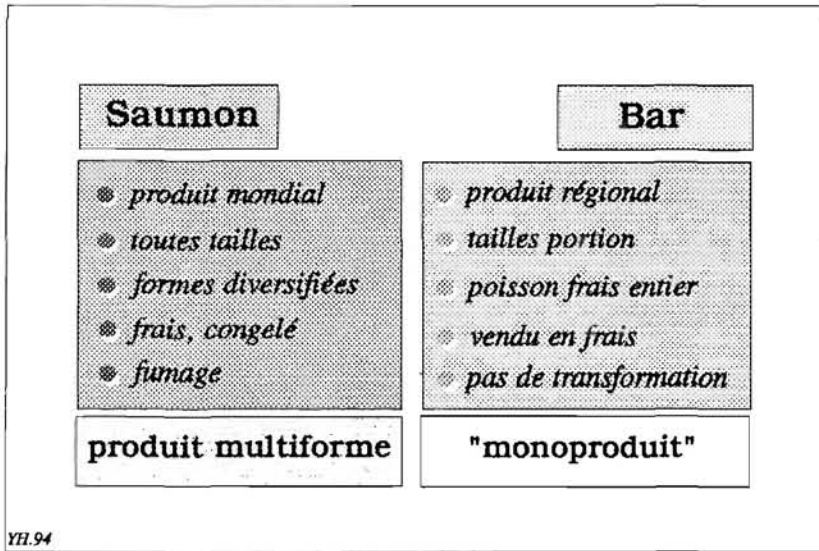
20:impnwscpxtonnage
7/04/93



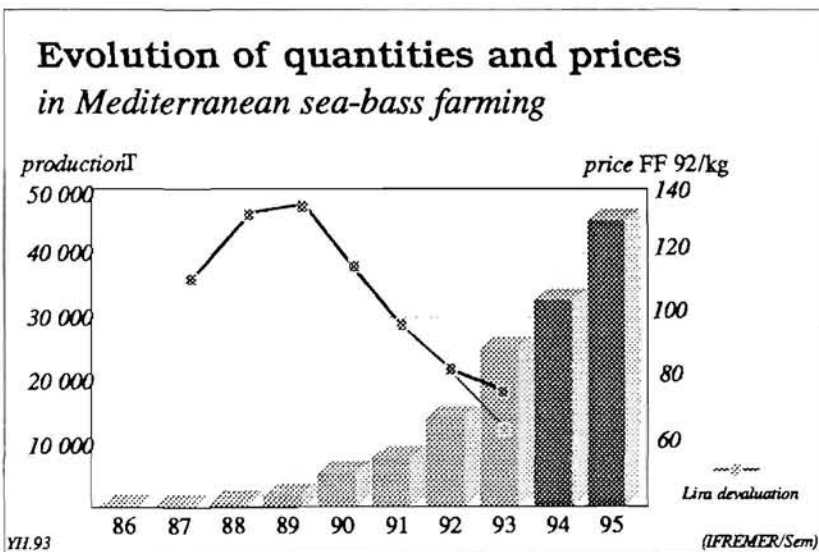
21:regpxrungis
7/05/93



22:pxscotland
6/24/93

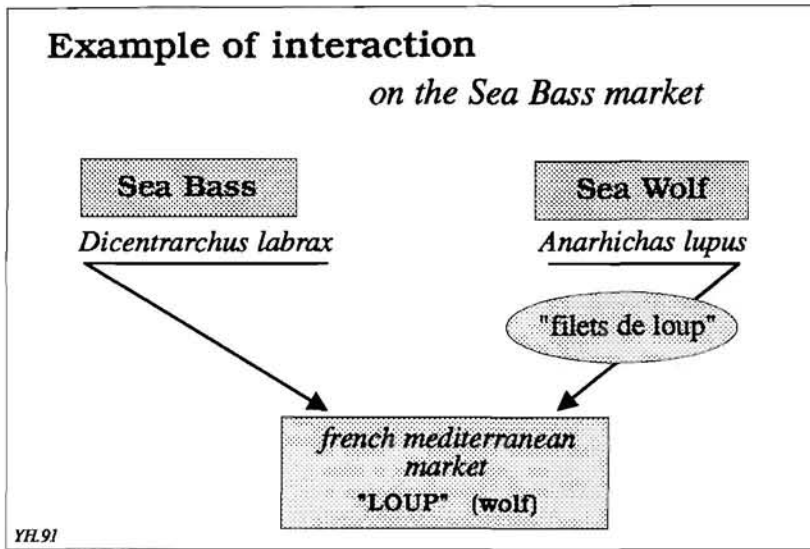


23:SaumonBar
12/19/93

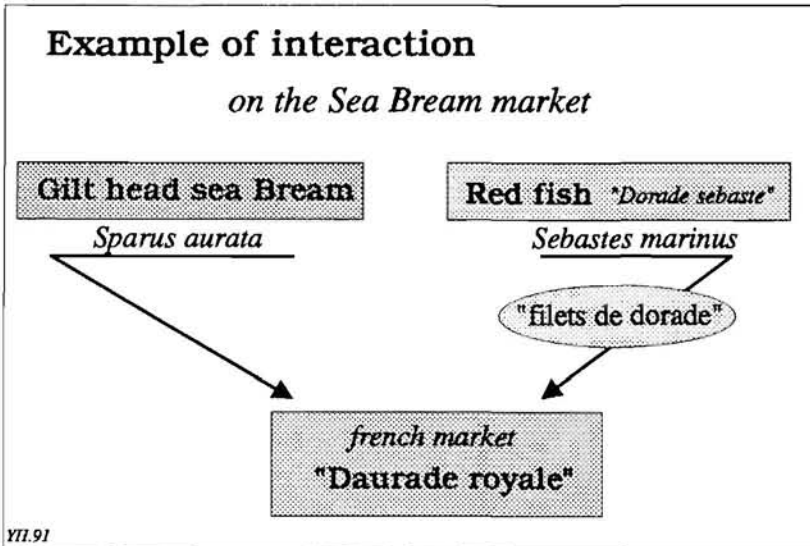


24:BassProdTonnage
12/16/93

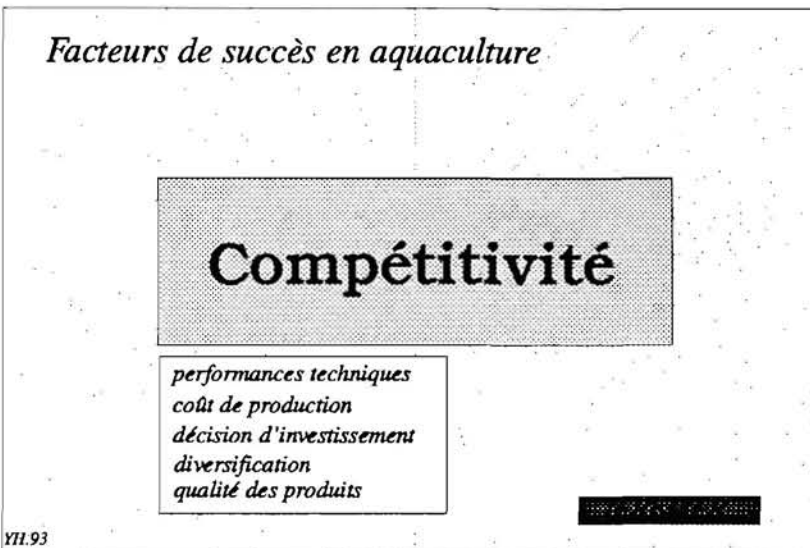
25:InteracBar
12/20/93

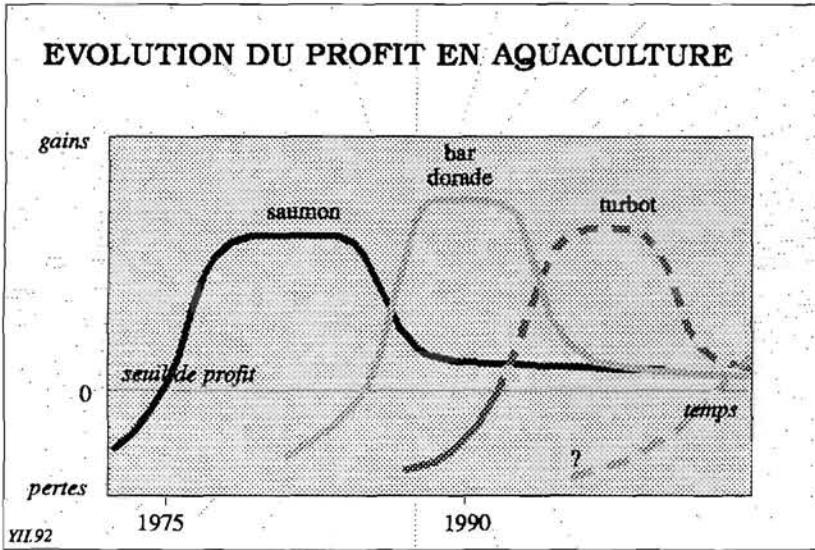


26:InteracDaurade
12/20/93

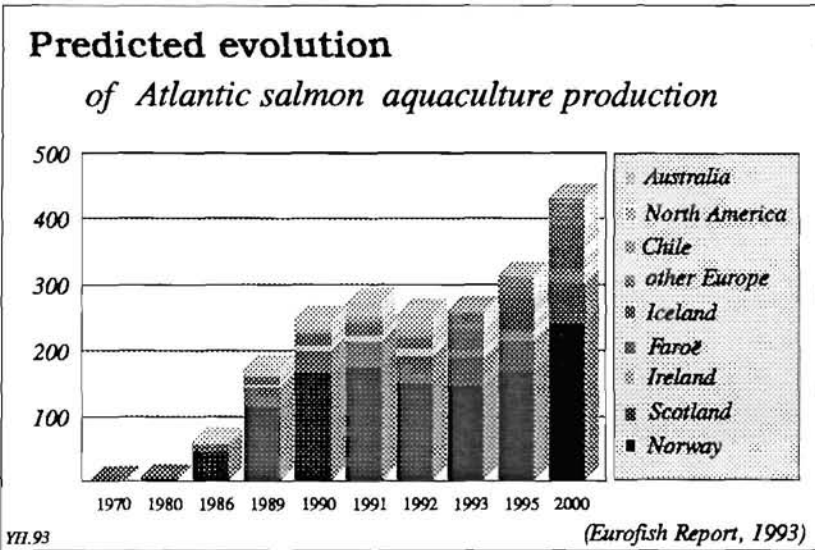


27:TitDeveloppement
12/16/93

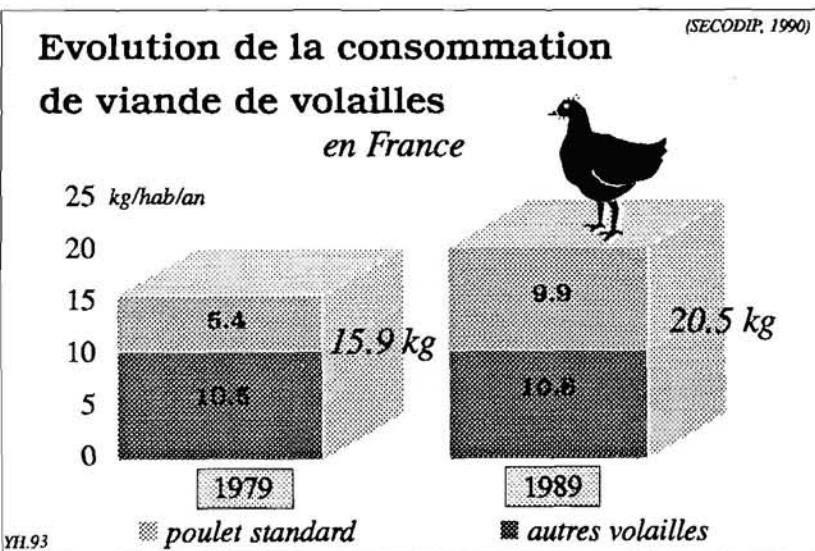




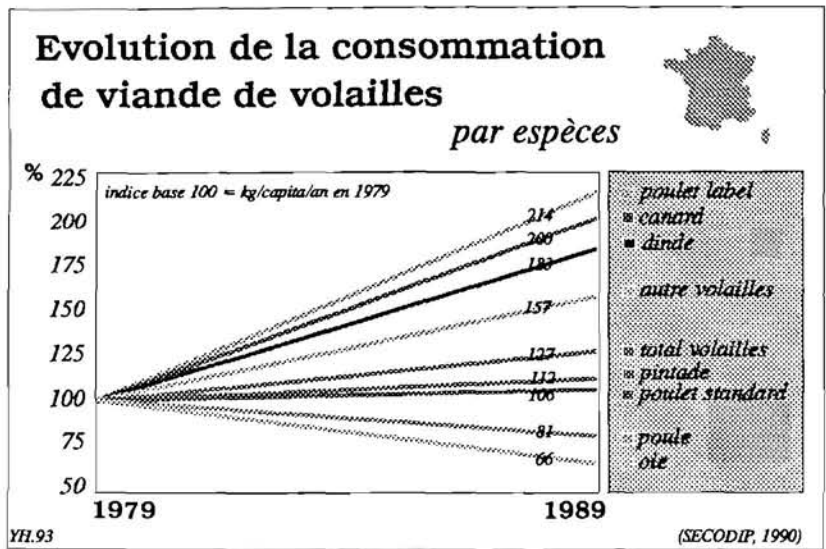
28:CYCLESPROFIT
12/12/93



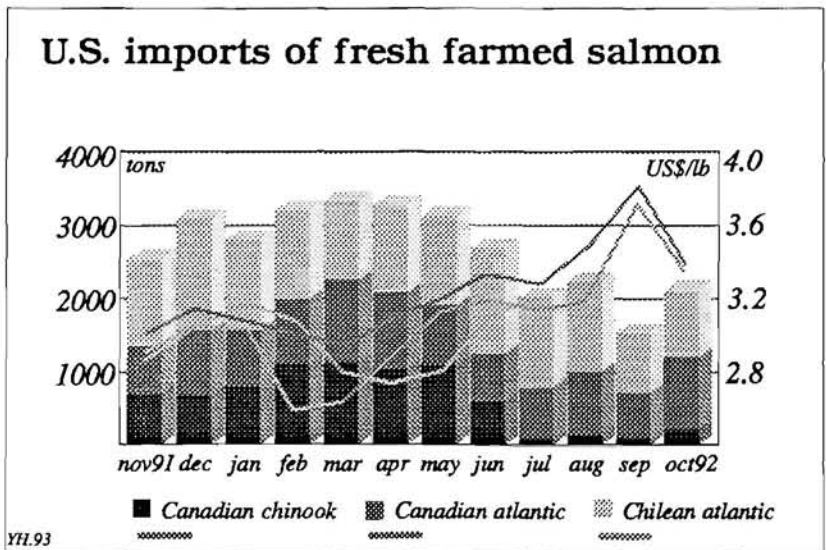
29:Predicsalar
11/06/93



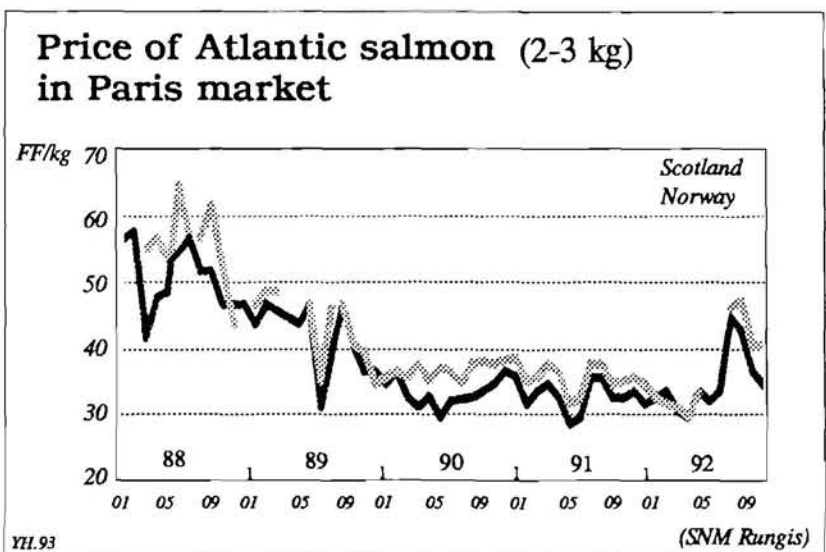
30:EvConsVolailles
10/02/93



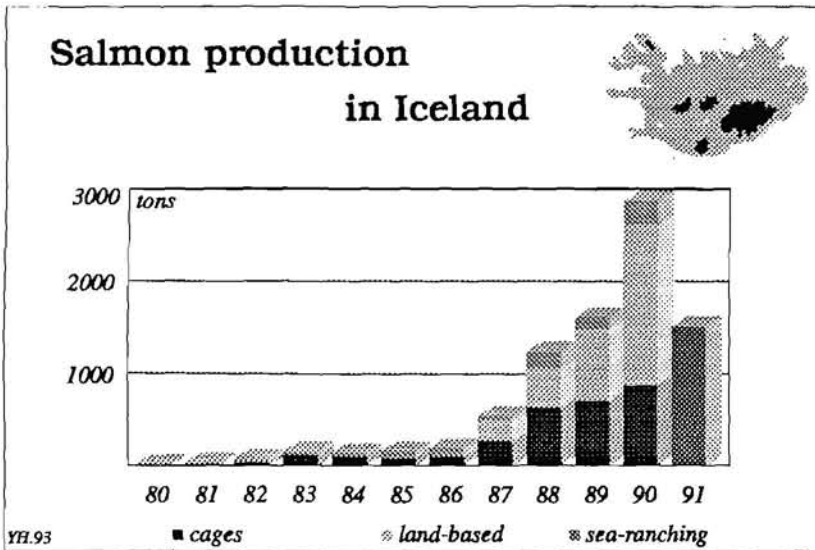
31:DetVolaille
10/03/93



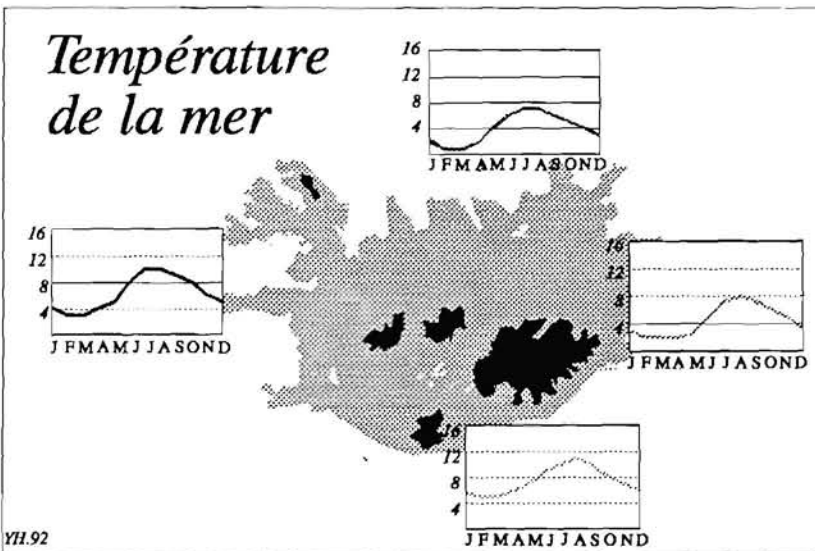
32:UsimportquQuVal
7/30/93



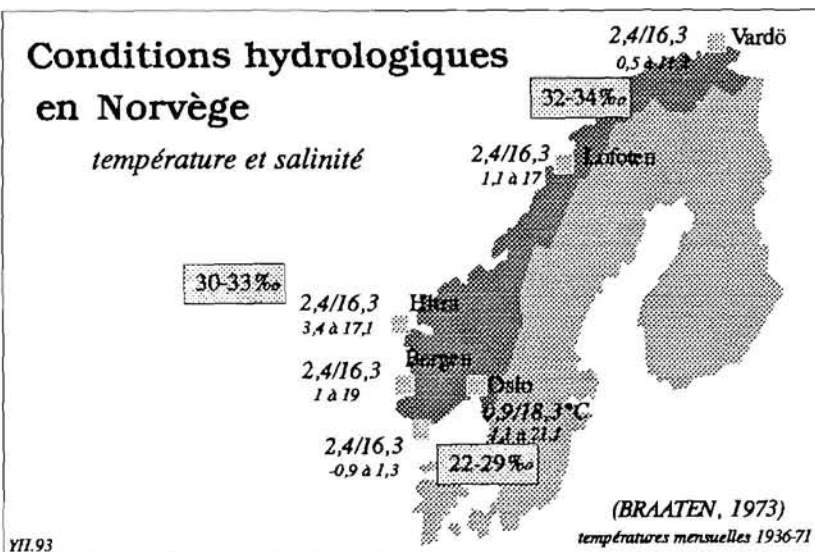
33:pxschwrunGIS
7/02/93



34: Prodislande
8/26/93

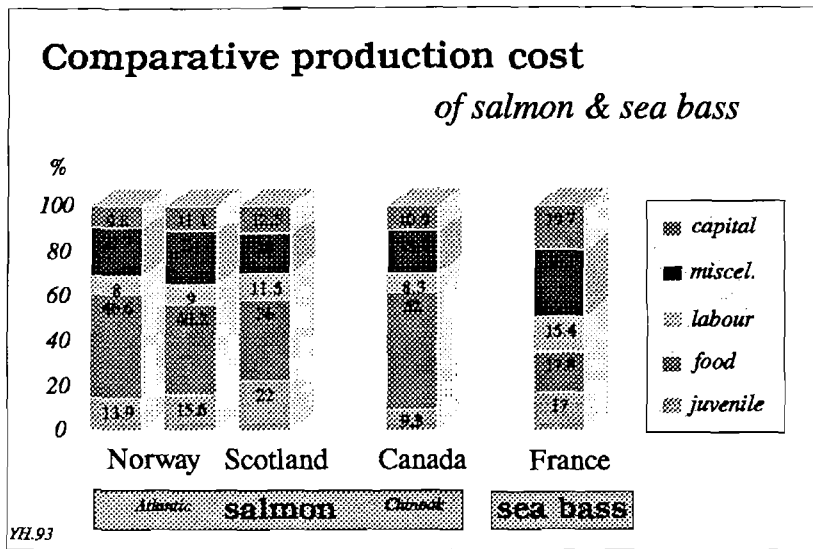


35: Islande
8/26/93

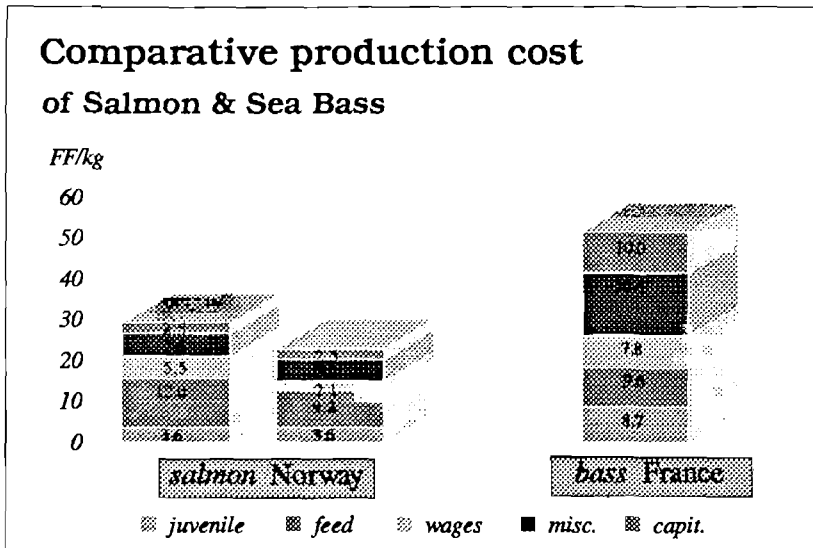


36: Tempnorvge
8/26/93

37:BARSAUM%
12/07/93



38:BARSAUMFF
12/07/93



39:CompeffNwScotland
9/04/93

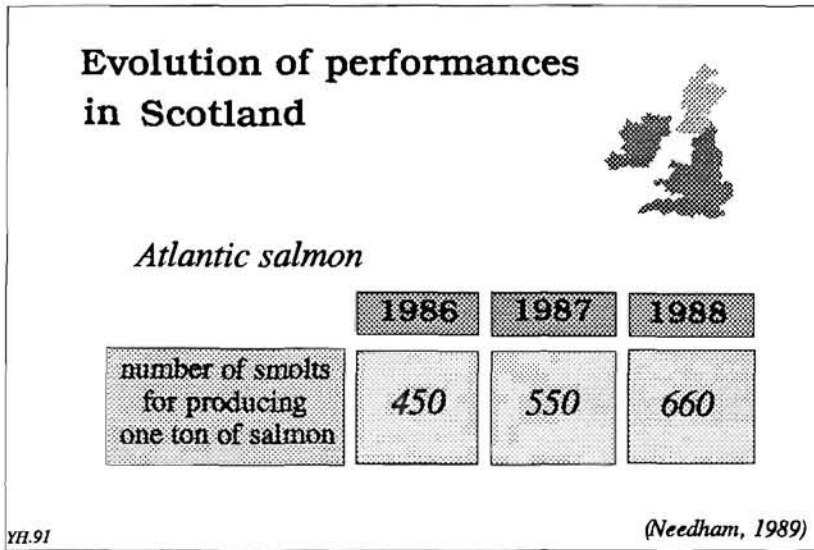
Comparative performances in Scotland & Norway 1987

Atlantic salmon

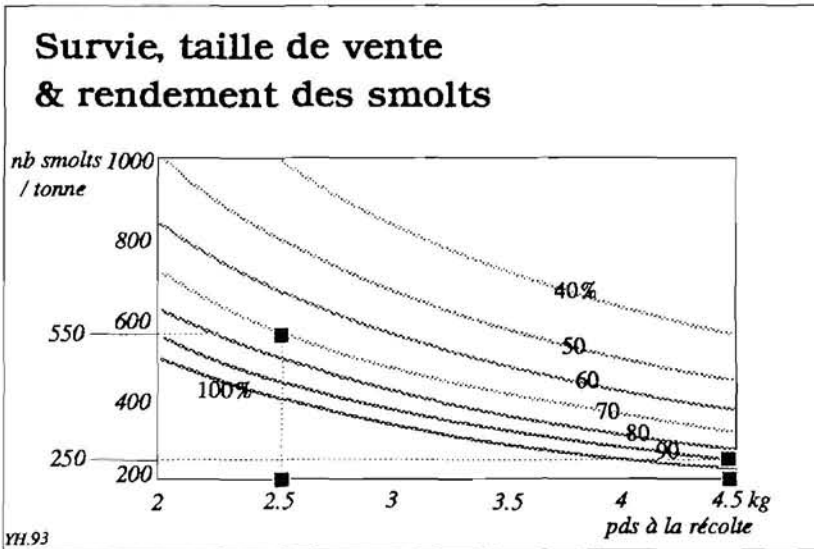
	number of smolts per ton produced	survival marine phase	average weight harvested
Norway	250	90%	4.5 kg
Scotland	55L	75%	2.5 kg

(Needham, 1989)

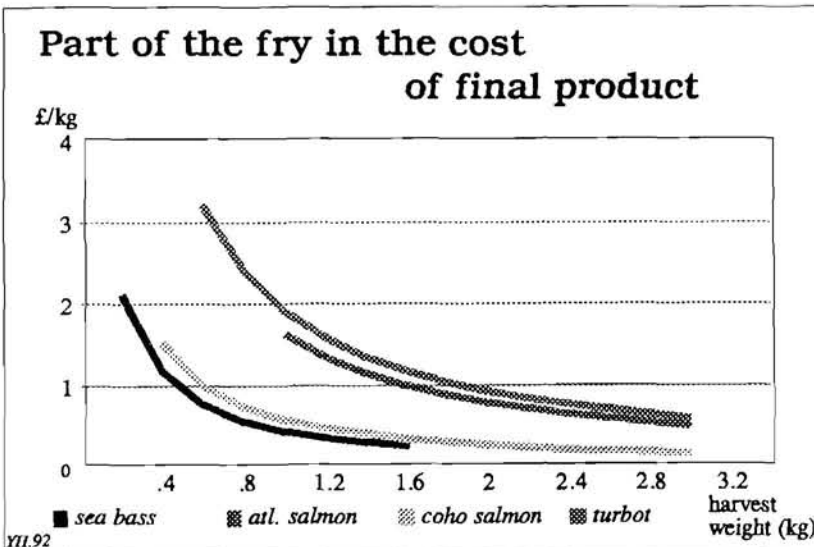
YH.91



40:EverperfScotland
8/26/93

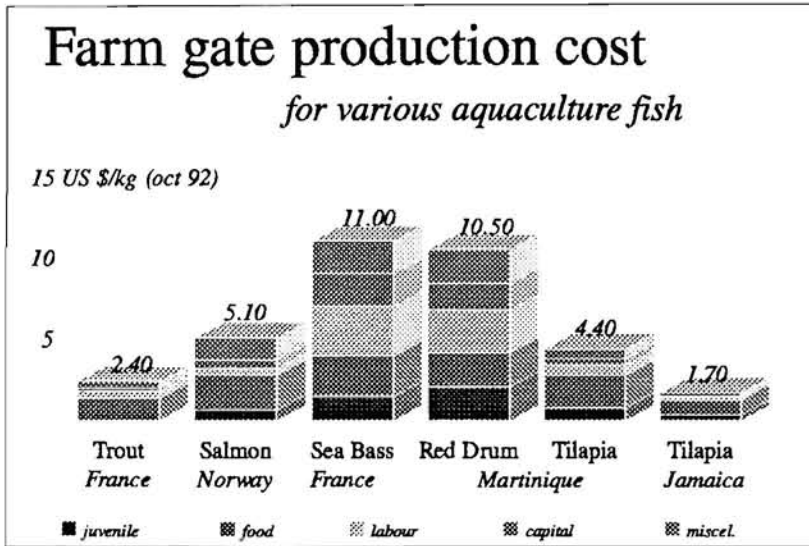


41:Rendtsmolts
12/16/93

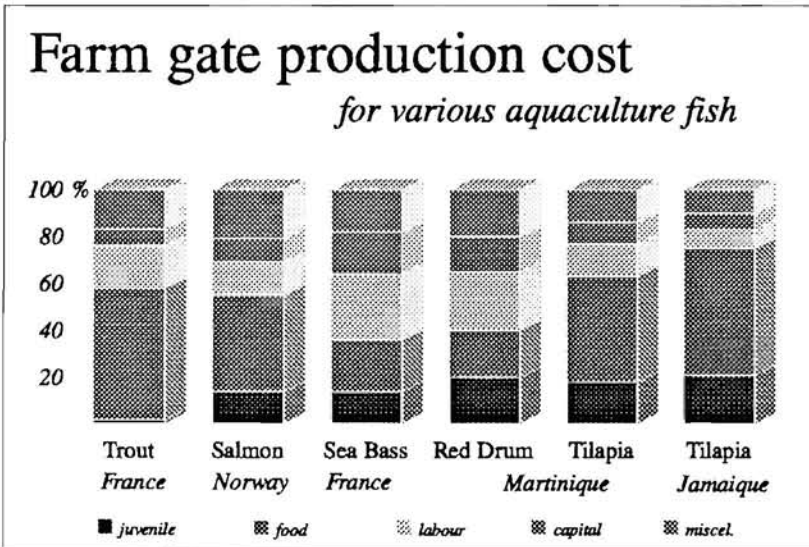


42:LEGCOSTFRY
7/08/93

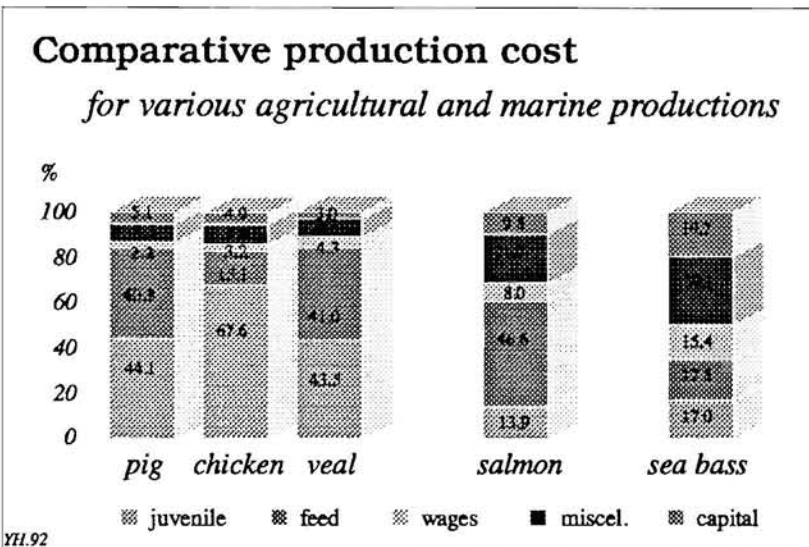
43 : COUPRODREEL
4/07/93

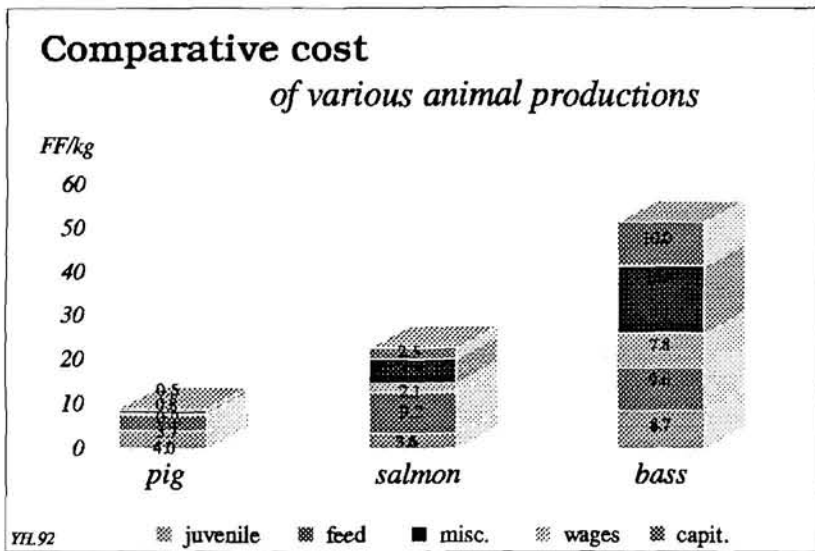


44 : COUPRORELATIF
12/07/93

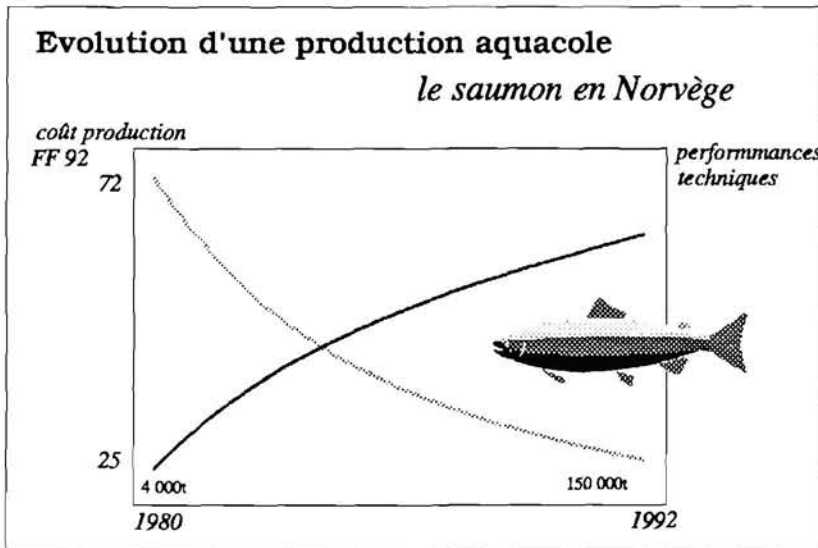


45 : MEATFISH
12/07/93

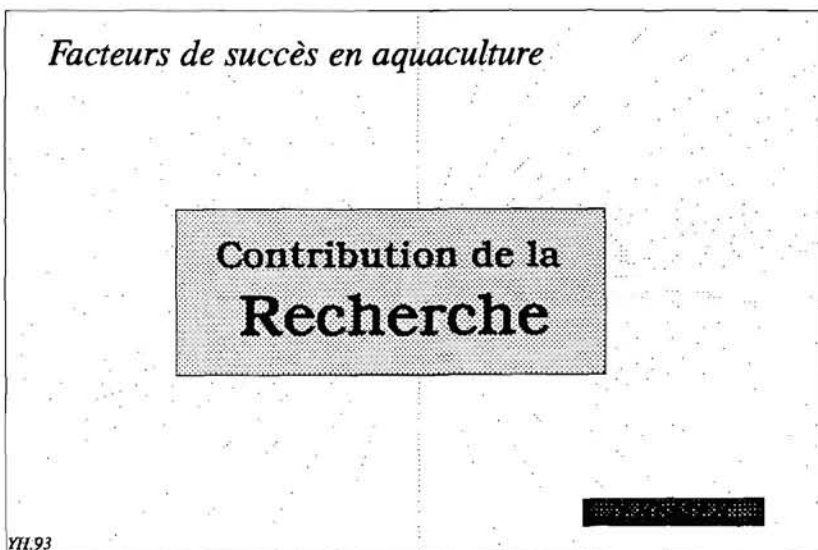




46:MEATFISHFR
12/07/93



47:EvolperfSalar
9/24/93



48:TitRecherche
12/16/93

