

Poissons herbivores, poissons carnivores : quels choix pour développer la pisciculture et fournir à tous des aliments sains et nutritifs ?

Sadasivam KAUSHIK

Correspondant national Académie d'Agriculture de France

Directeur de Recherche Honoraire – INRA

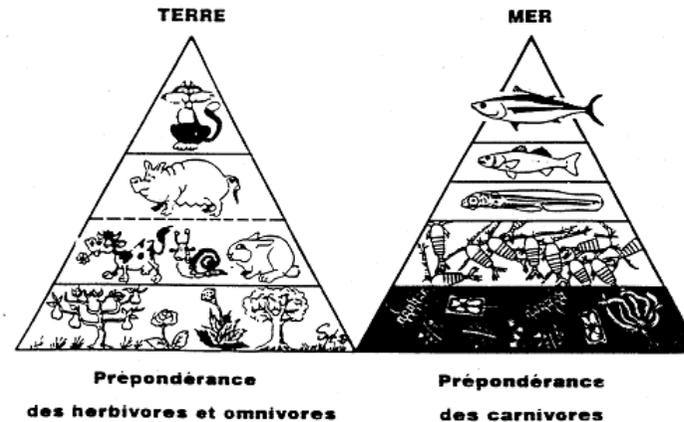
Coordinateur « ARRAINA »

Président European Aquaculture Society (EAS)

« La pisciculture, une production d'avenir ? »

Académie d'Agriculture de France, Mercredi 4 Février 2015, Paris

Carnivores, piscivores, herbivores, frugivores, omnivores, détritivores, filtreurs...



Sur 600 espèces	
Carnivores	85%
Herbivores	6%
Omnivores	4%
Détritivores	3%
Divers	2%

Transposition des terminologies communément utilisés pour les animaux terrestres

Carnivore : Un organisme qui mange de la chair

Herbivore : Un organisme qui se nourrit de végétaux

Omnivore : Animal qui se nourrit indifféremment de matières végétales et animales

Tant sur le plan scientifique que sur le plan étymologique, l'emploi des termes comme «carnivores» ou «herbivores» n'est pas approprié

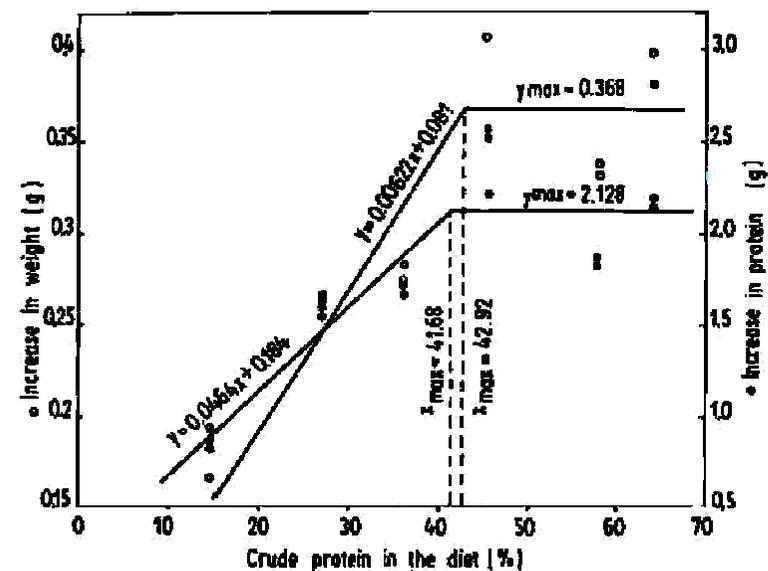
Différences : comportementales, digestives, métaboliques ...?

Tous les poissons ont des besoins azotés élevés



Même la carpe « herbivore »

Espèce	Besoin, % MS
Saumons, Truite, Anguille	40-45
Poissons chat	32-36
Carpes	31-38
Carpe herbivore	41-43
Esturgeon	40
Tilpaïas ...	30-40
Poissons marins	40-55



[Dabrowski et al., 1977](#)

Besoins en acides aminés indispensables (mg/ kJ DE) des poissons (salmonidés, carpe, poissons chat, tilapia) comparés à ceux du chat

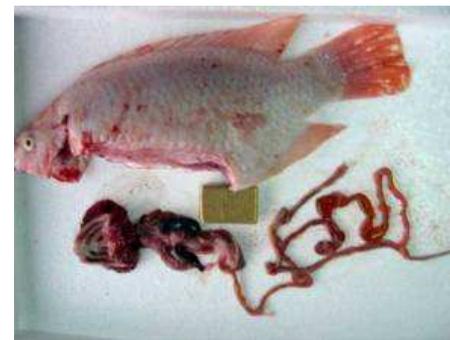


	poissons (<i>moy ± et</i>)		chaton
Arginine	1.05	0.17	0.48
Histidine	0.41	0.06	0.14
Isoleucine	0.59	0.07	0.24
Leucine	0.82	0.08	0.57
Lysine	1.18	0.07	0.38
Met + Cys	0.70	0.14	0.36
Phe + Tyr	1.23	0.14	0.41
Threonine	0.64	0.21	0.34
Tryptophan	0.15	0.05	0.07
Valine	0.73	0.08	0.29
Somme IAA	7.50	0.54	3.18

Systemes digestifs varies



Truite arc-en-ciel



Tilapia



Daurade



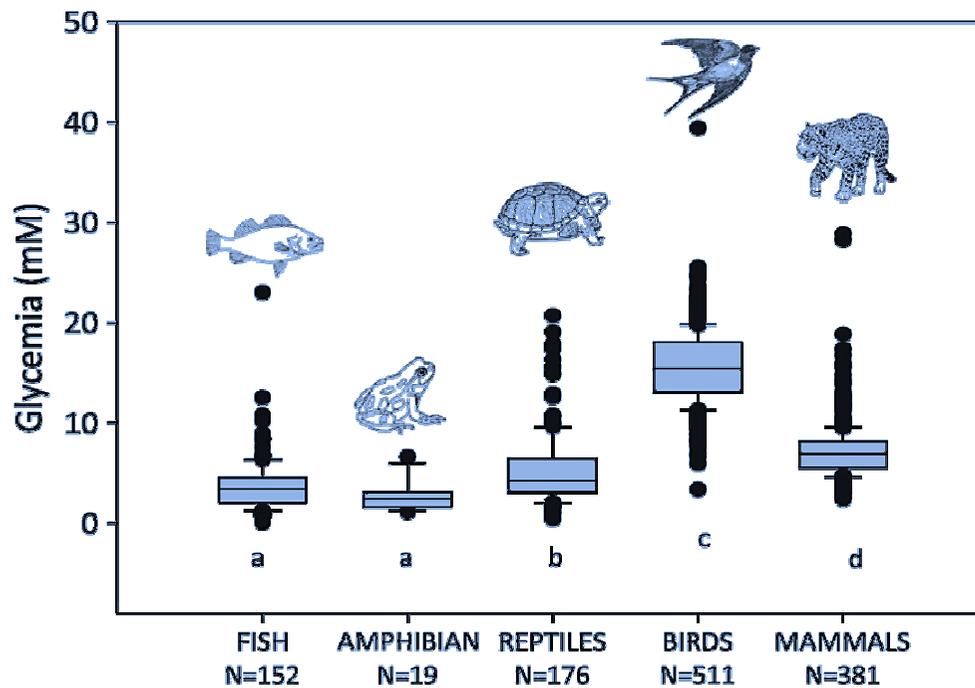
Bar / Loup



Rohu, une carpe Indienne

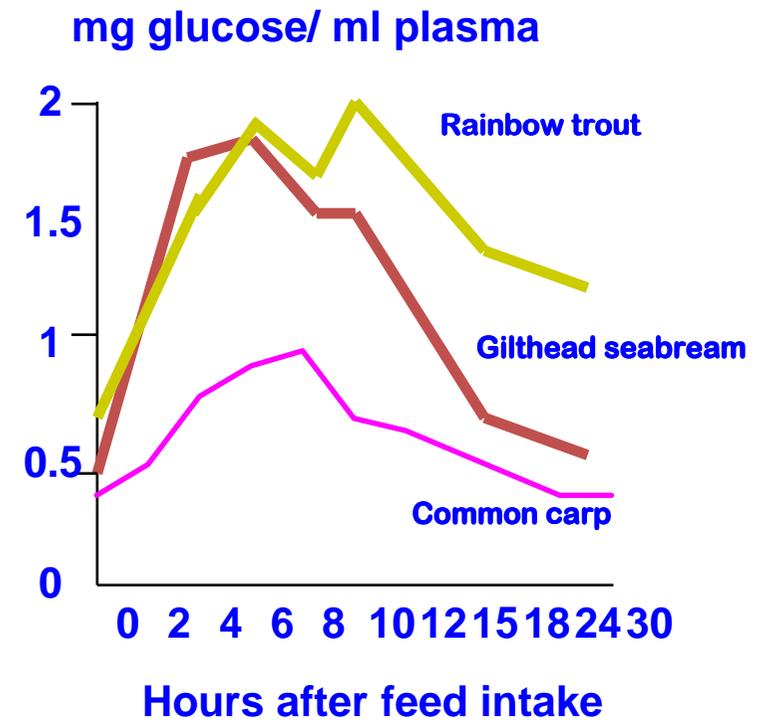
Utilisation des glucides

Glycémie chez divers groupes de vertébrés (niveau basal)



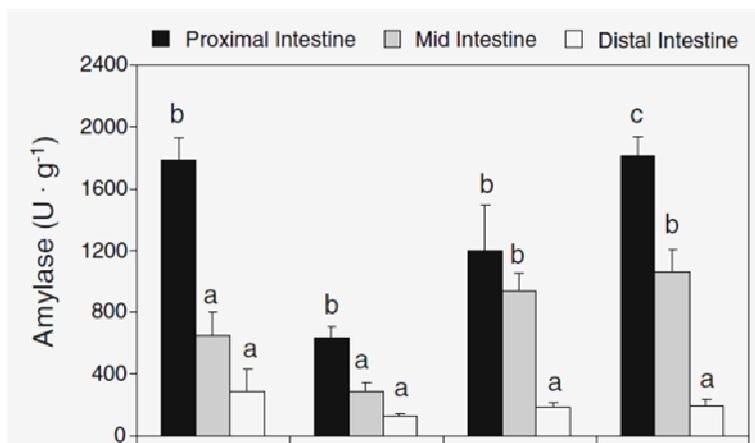
Polakof et al. 2011

Glycémie post-prandiale chez la truite, la daurade et la carpe

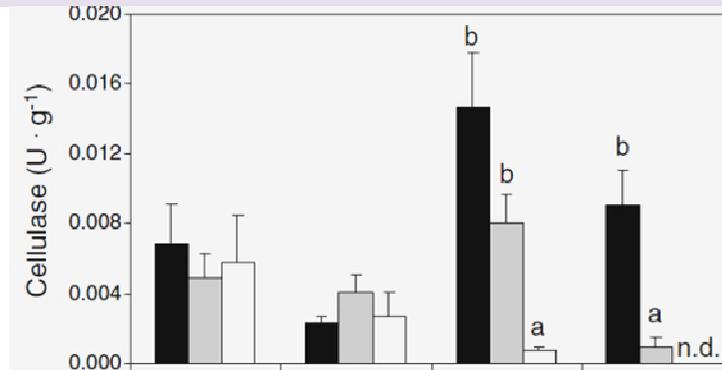


Capacité de dégradation du paroi végétal?

Digestibilité du cellulose faible même chez les carpes; activité cellulasique faible; (Bergot, 1981; Lesel et al. 1986; Das & Tripathi, 1991...)



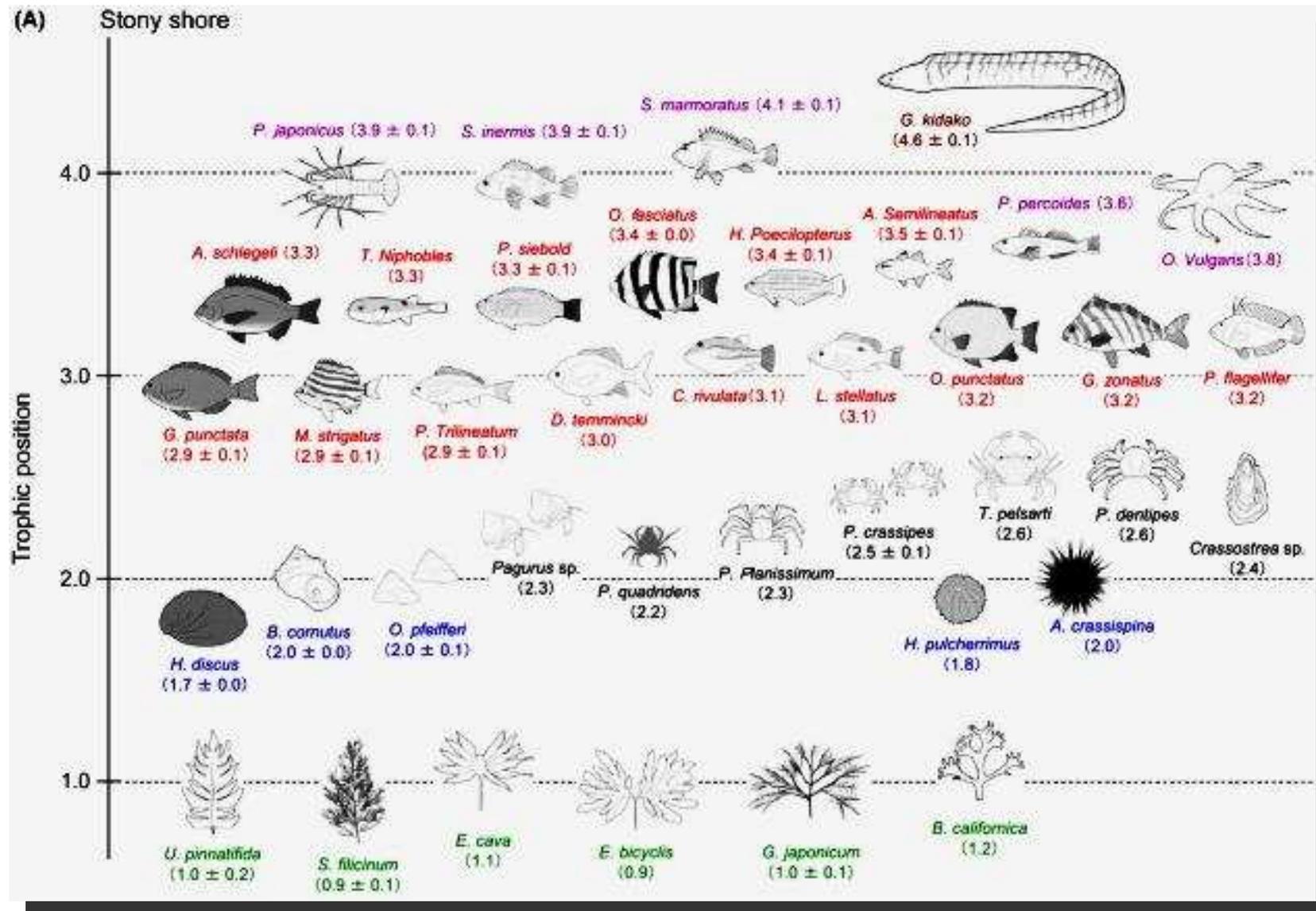
Même chez les poissons « xylophages », on ne trouve que de très faible activité cellulasique



German & Bittong, 2009

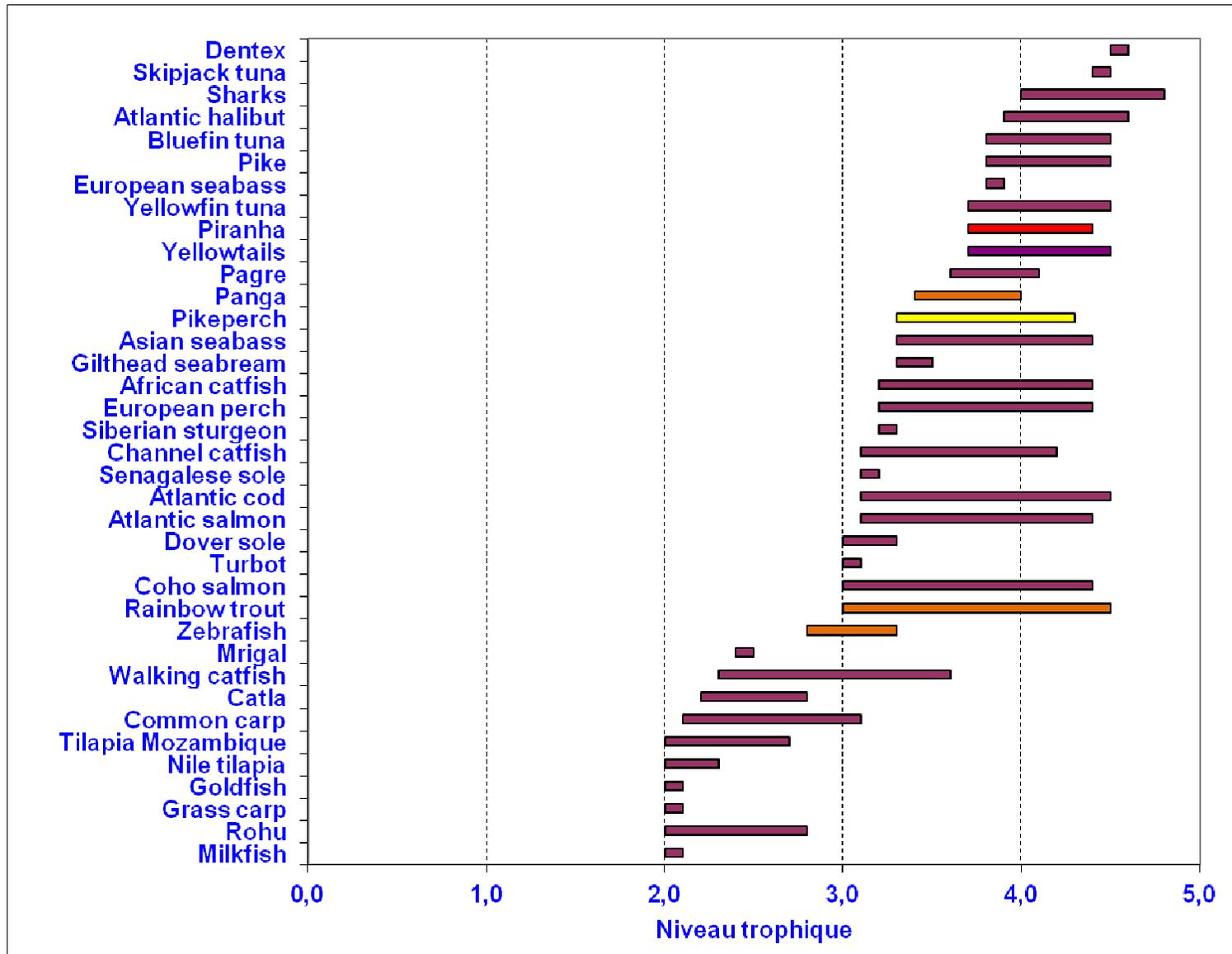
Rôle de la microflore intestinale ?
(Li et al. 2014)

Niveaux trophiques* en milieu aquatique



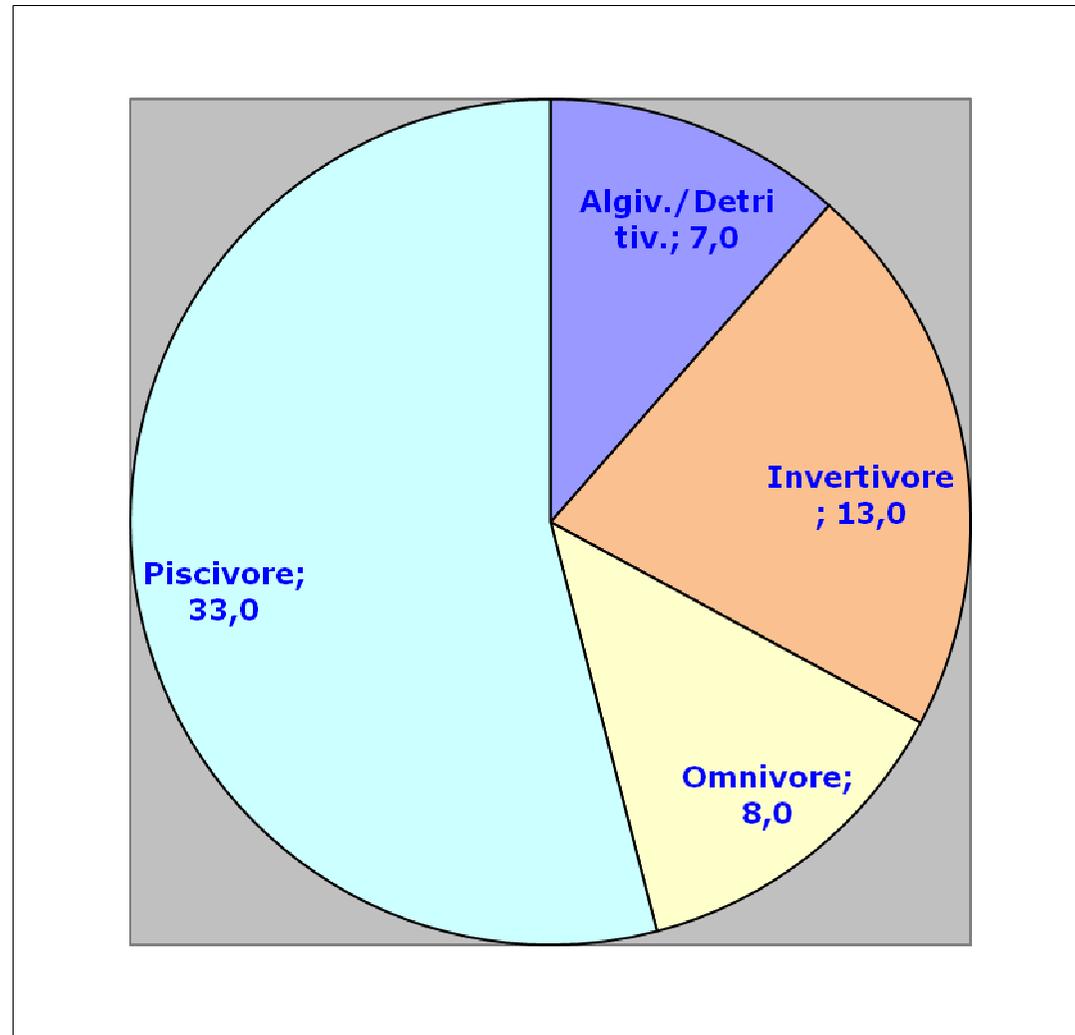
*basé sur régimes alimentaires en milieu naturel / Contenus digestifs
www.fishbase.org

Niveaux trophiques des poissons d'élevage



How often do fish "run on empty"?

En milieu naturel, les poissons se situant au niveau trophique faible (détritivores / omnivores) ont plus souvent le ventre plein que ceux se nourrissant d'invertébrés ou d'autres poissons



Albrey Arrington et al. 2002. Ecology 83(8): 2145-2151

Isotopes naturelles pour appréhender les variations

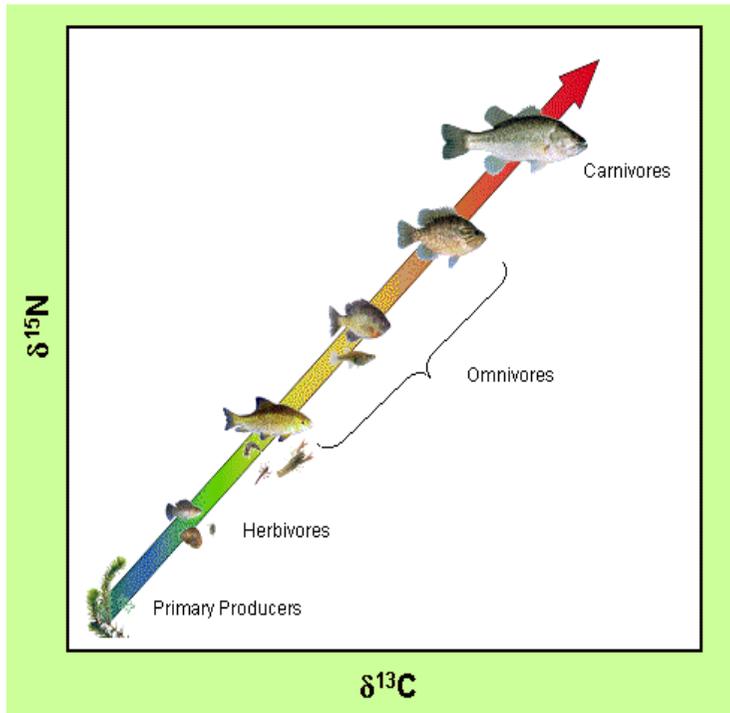
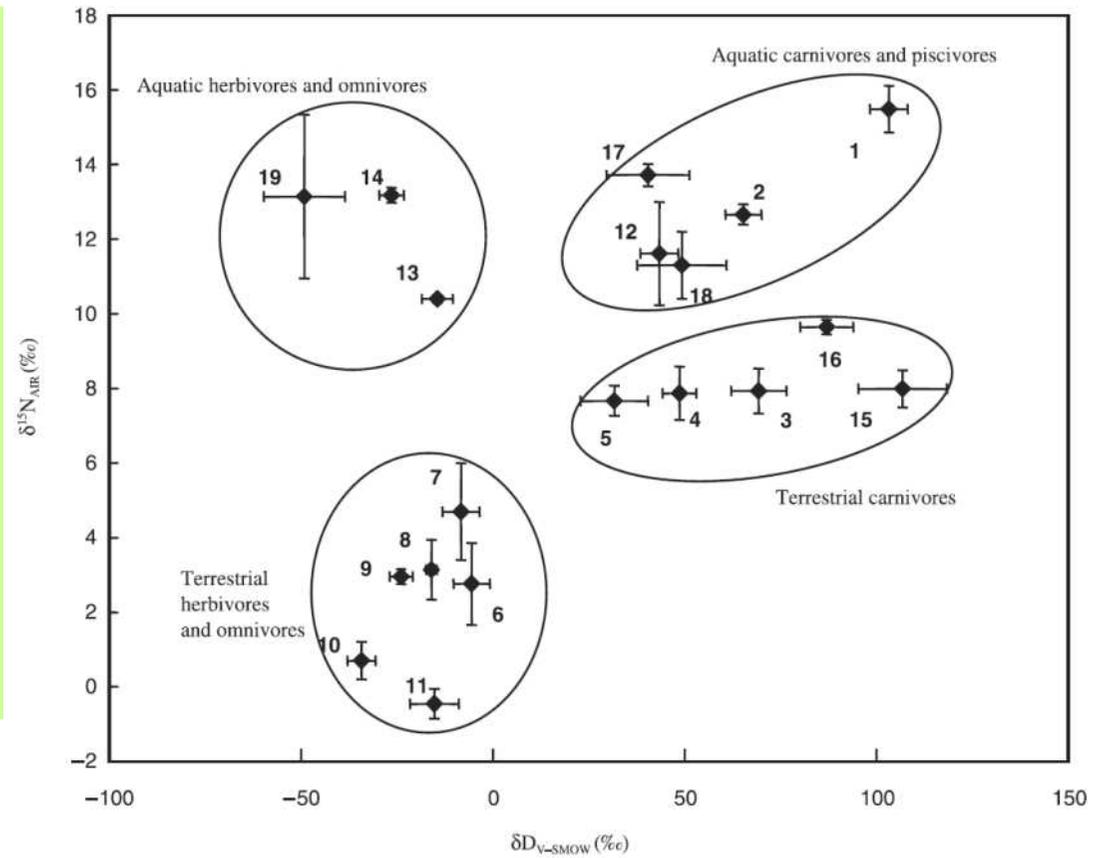


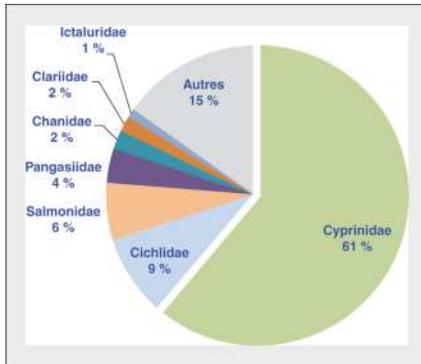
FIGURE 3: Expected increase in the stable nitrogen and carbon isotopic composition ($\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{13}\text{C}$, respectively) of tissue from biota in an aquatic ecosystem.

Théorie

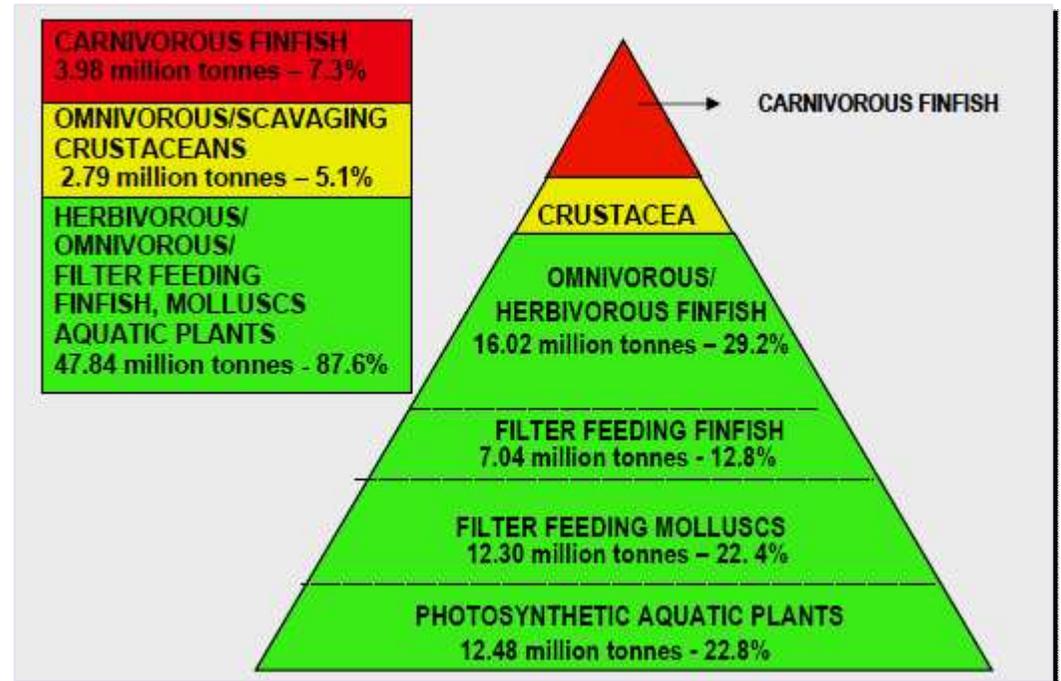


Réalité

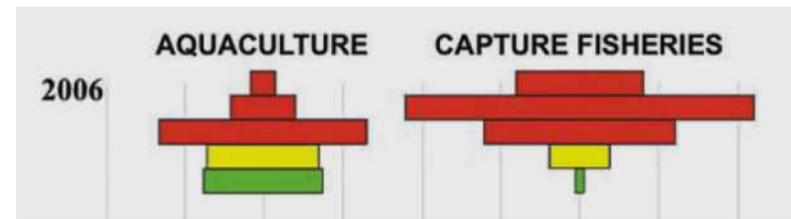
Pisciculture mondiale



Grass carp	5.03 Mio t
Silver carp	4.19
Common carp	3.79
Nile tilapia	3.20
Whiteleg shrimp	3.18
Bighead carp	2.90
Catla carp	2.76
Crucian carp	2.45
Atlantic salmon	2.07
Pangasius catfish	1.63



Tacon et al. 2006

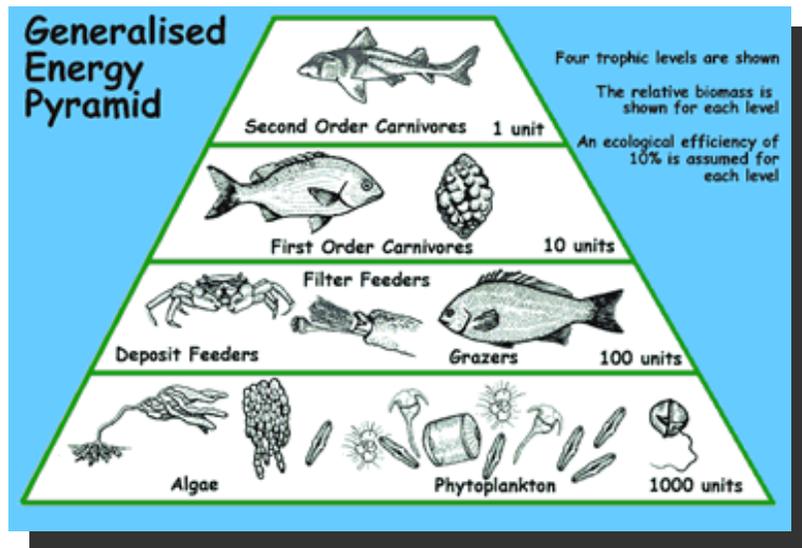


Tacon et al. 2010

Pisciculture repose sur « omnivores »
Pêche sur « piscivores »

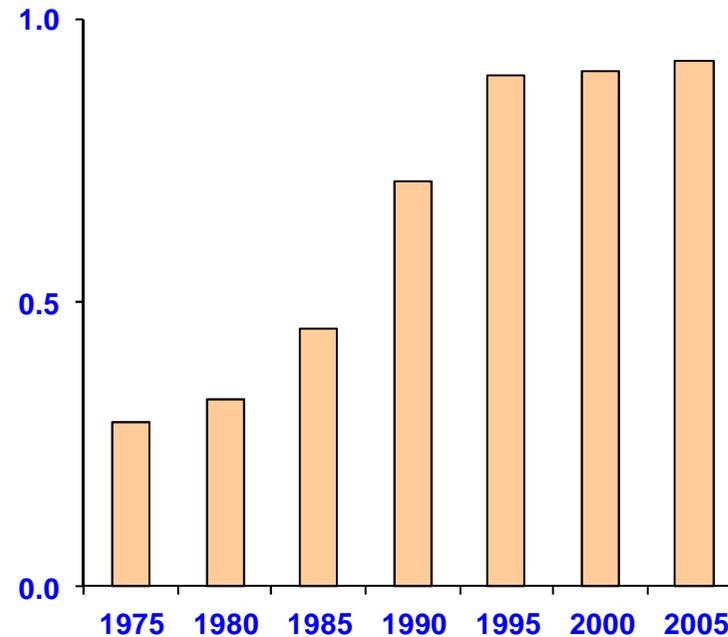
Efficacité alimentaire

En milieu naturel, de l'ordre de 10%*
à chaque niveau trophique



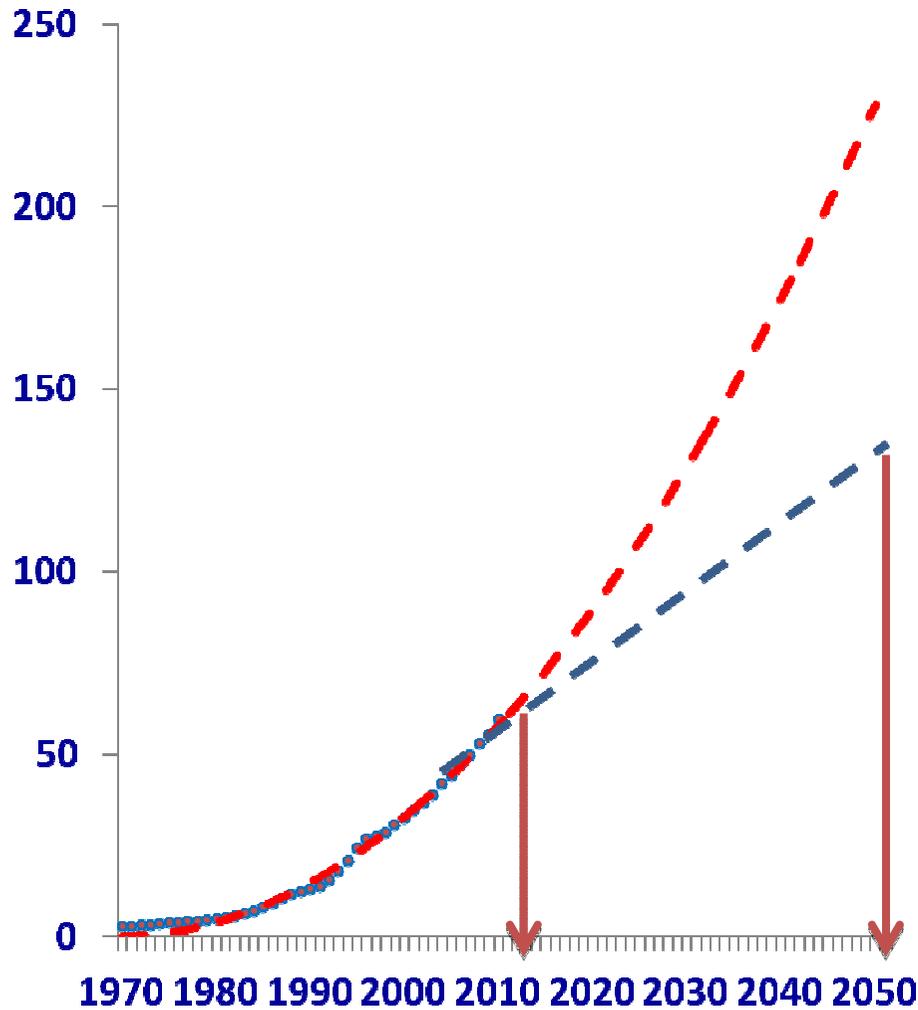
* masse humide / masse humide

En pisciculture, l'efficacité alimentaire**
a progressé de façon notable
exemple: salmonidés



** masse humide / masse sèche

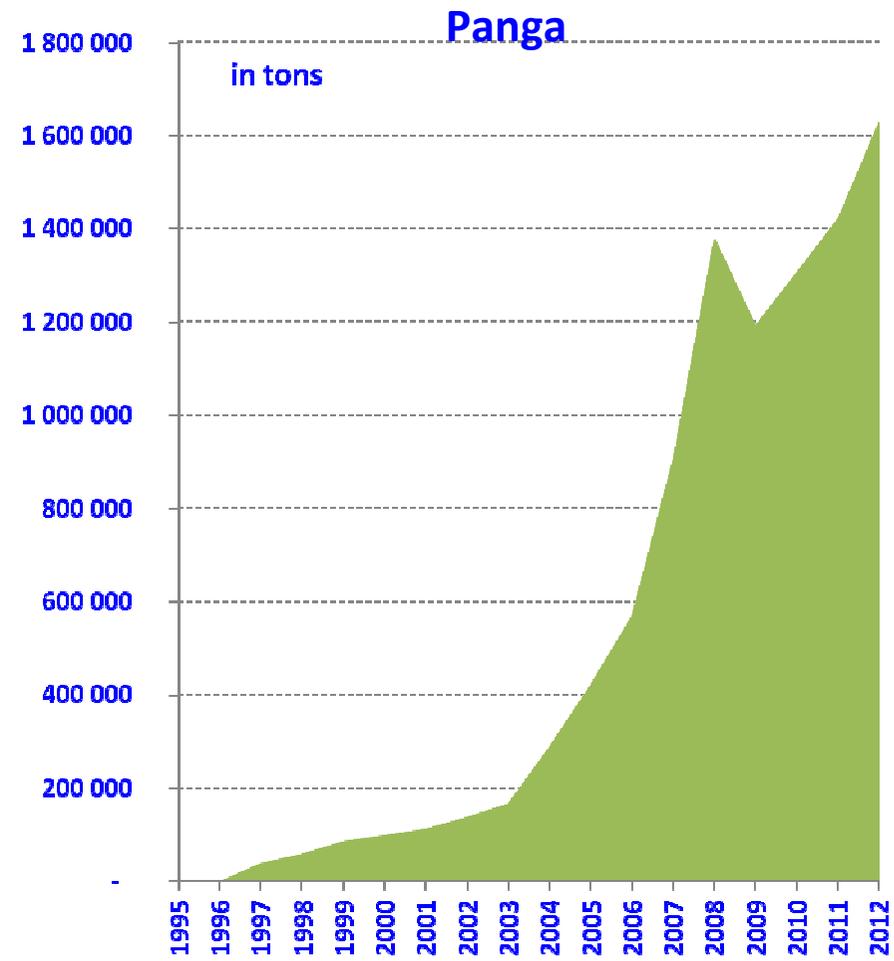
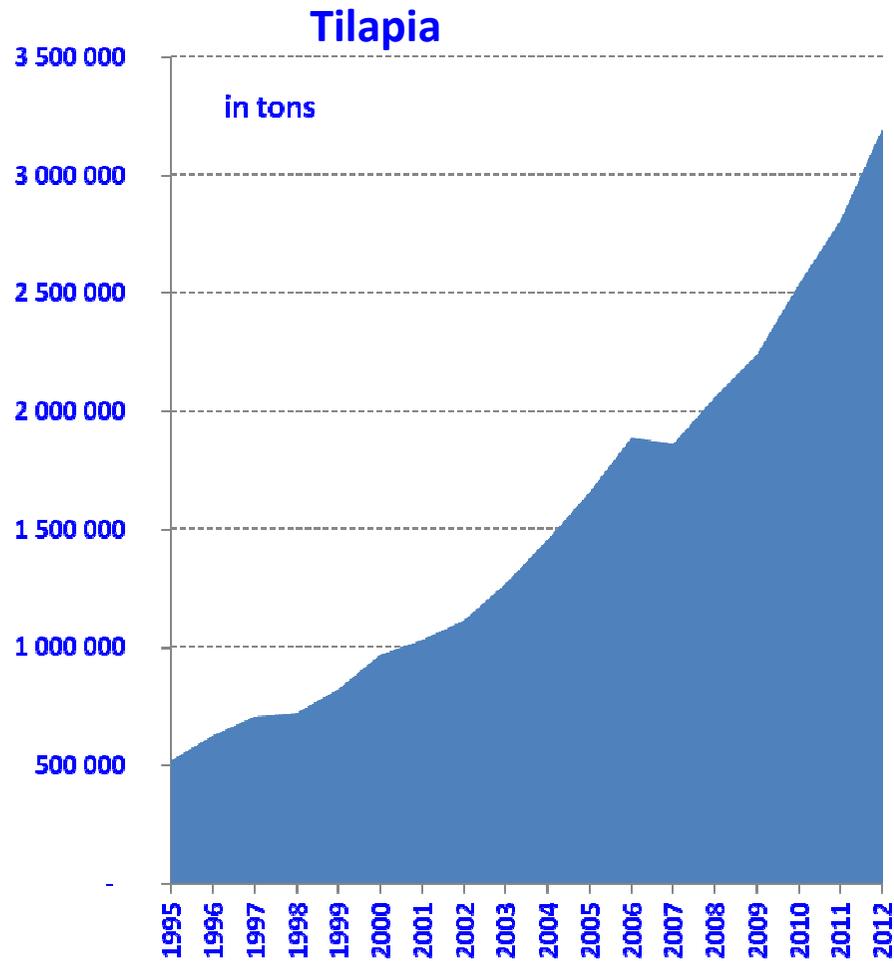
Aquaculture d'ici 2050



2050: 80 million de tonnes de plus
= 2-3 million de tonnes d'aliments / an
= 0.5 to 1.2 million de tonnes de protéines digestibles / an

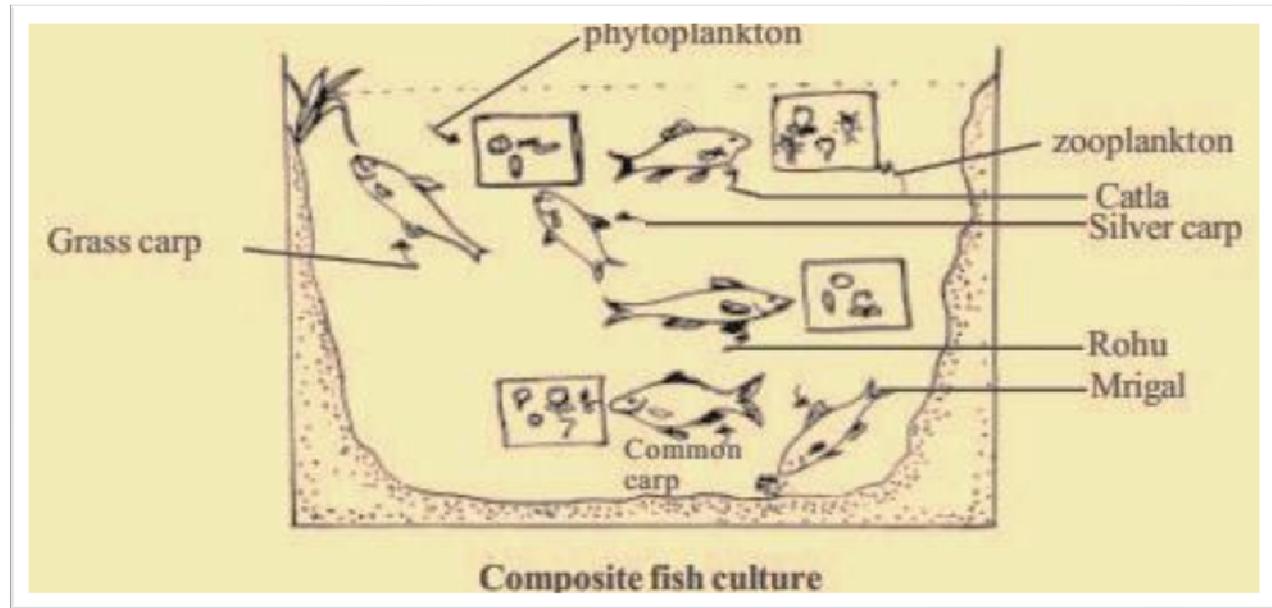
+ acides gras, micronutriments...

Ces quinze dernières années, de nouveaux produits



Pisciculture composite permettant l'exploitation de différents niveaux trophiques

Evolution de plus en plus vers l'emploi d'aliments

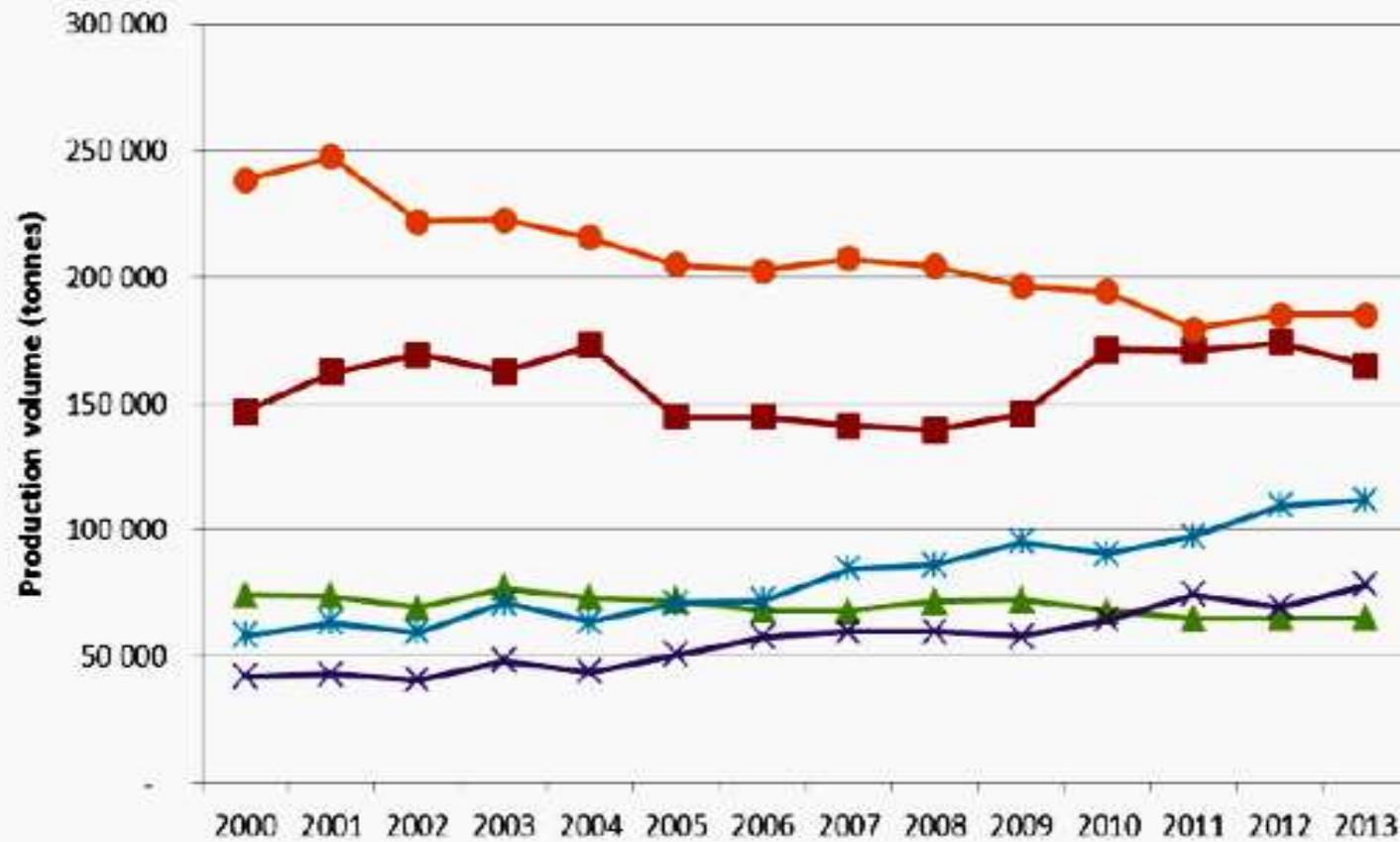






Aquaculture Européenne:

> 40 espèces; mais 5 espèces > 90% de la production



FEAP, 2014

■ Atlantic salmon ▲ Common carp × European seabass
— Gilthead seabream ● Rainbow trout

Aquaculture Européenne : Perspectives

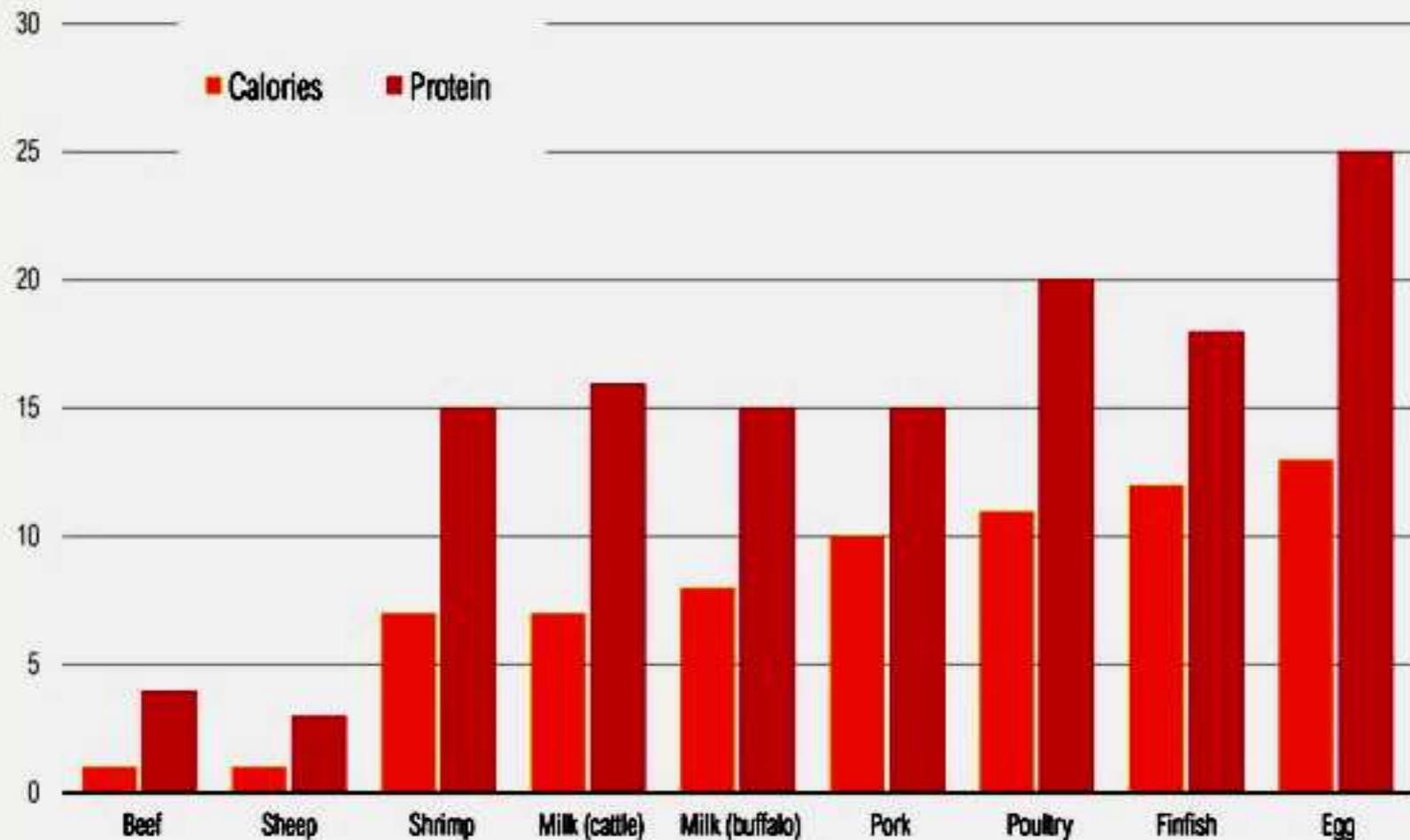
	Production (tonnes)		Increase (%)
	2010	2030	
Coldwater Marine	190 322	382 016	101
Freshwater	331 868	476 068	43
Mediterranean	212 784	452 548	112
Shellfish	653 318	849 935	30
Subtotal	1 388 292	2 160 566	55.6
Feeds (tonnes)	974 230	1 369 453	40.6

Source:

“The Long-Term Economic and Ecologic Impact of Larger Sustainable Aquaculture, 2014.”

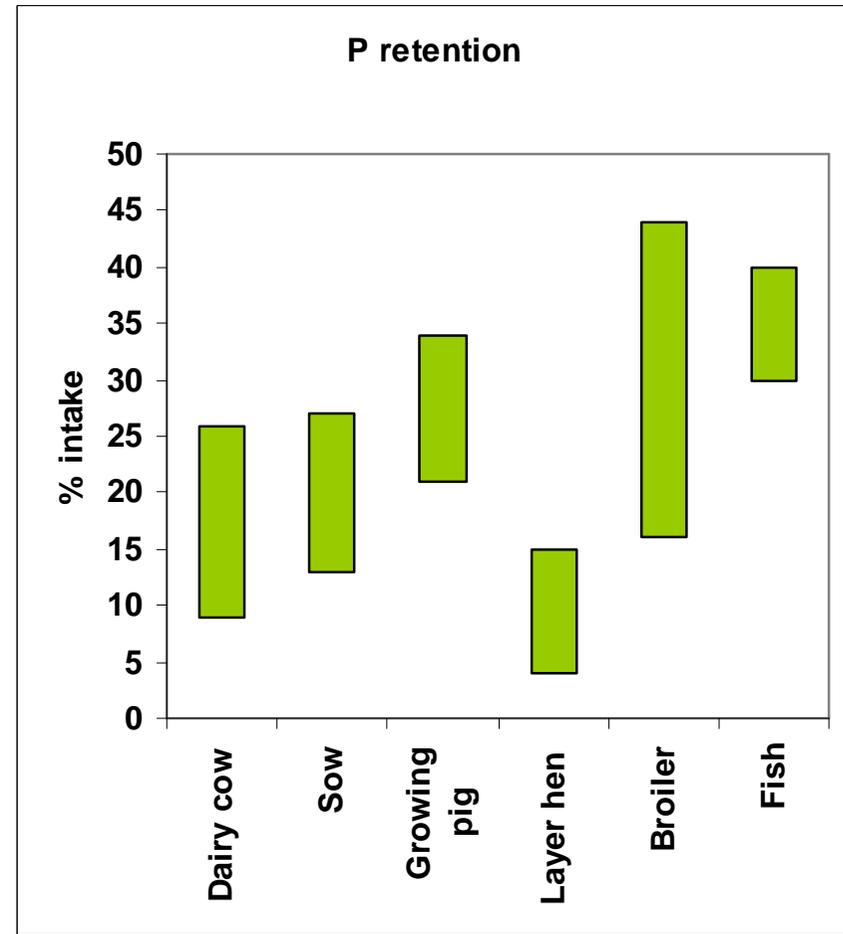
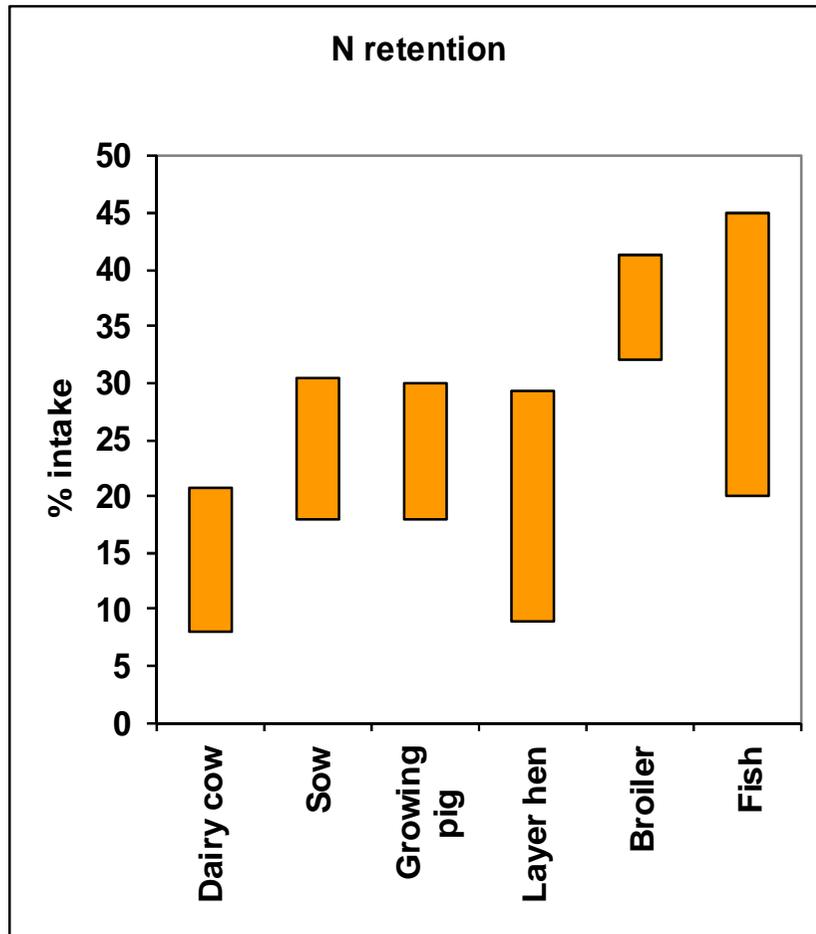
Pisciculture efficace en termes de conversion des protéines et d'énergie alimentaire ?

Percent or "units of edible output per 100 units of feed input"



Amélioration de l'utilisation des ressources (N, P...)

il y a encore de progrès à faire ..



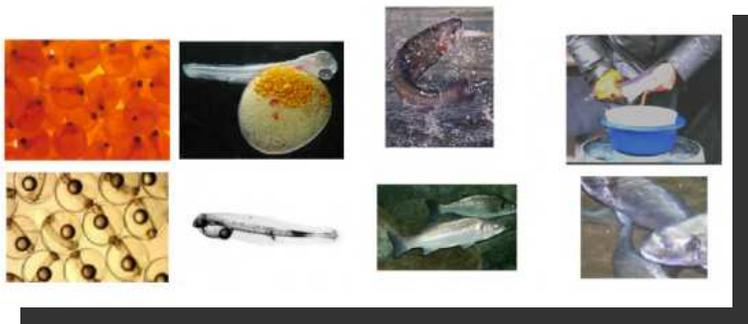


Diminuer le niveau trophique des poissons d'élevage par l'emploi d'ingrédients d'origine végétale ?

L'alimentation des salmonidés, poissons marins et cyprinidés en élevage utilisent > 60% de farines de poissons et >80% d'huile de poissons (issues d'une dizaine d'espèces du niveau trophique entre 2.2 et 4.3)

Beaucoup de progrès réalisés au cours des quinze dernières années dans la réduction de l'apport en farines et huiles de poissons

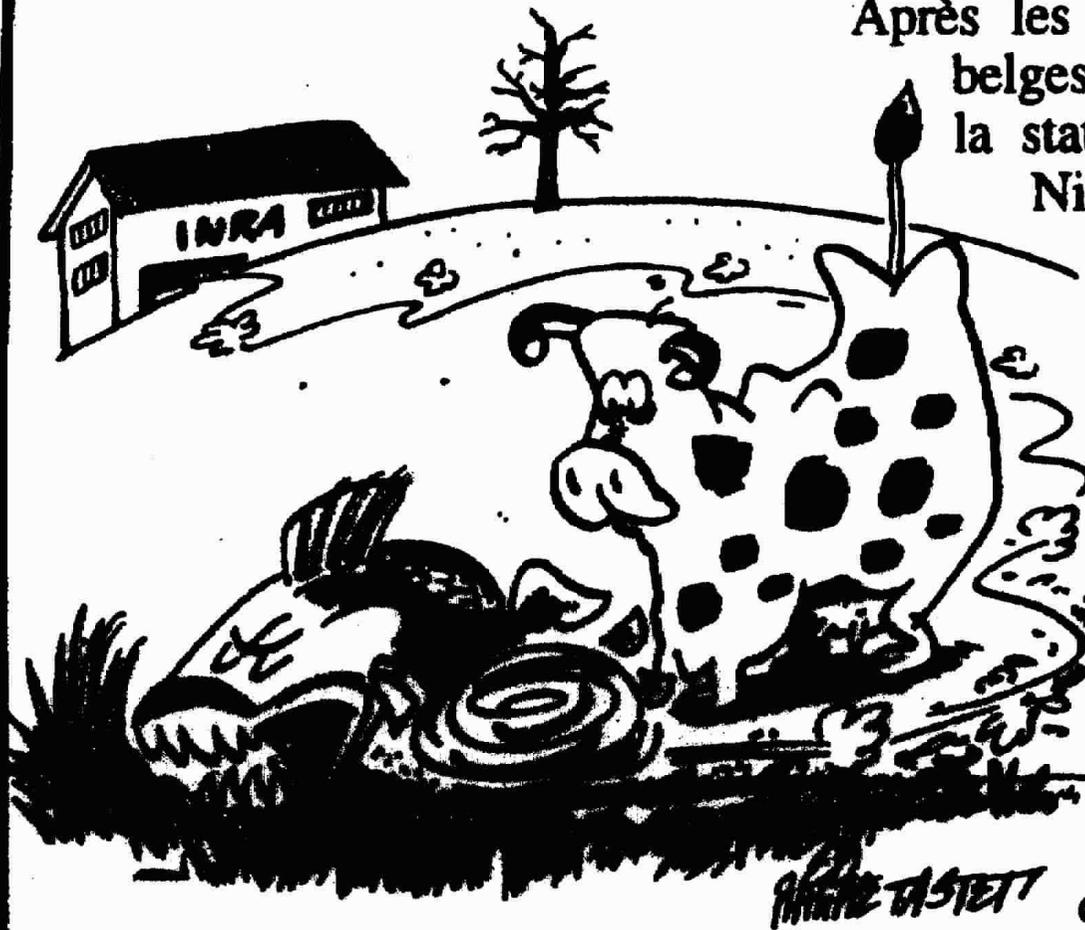
Enjeu est d'analyser les conséquences tout au long du cycle chez cinq espèces à intérêt aquacole en Europe ayant des traits de vie différents



<http://www.arraina.eu>

Plus que le choix de l'espèce, il y a lieu de raisonner en termes d'amélioration de l'utilisation des ressources

Quand le saumon basque sort de son lit



Après les vaches folles et les poulets belges nourris à la viande en farine, la station *INRA* de Saint-Pée-sur-Nivelle, à qui on doit notamment

le retour des saumons dans les rivières du Pays Basque, étudie de nouveaux aliments à bases végétales pour remplacer les farines animales habituelles et contestées. Bientôt il suffira d'inonder une prairie pour voir les poissons brouter...

Lesquels poissons préféreraient peut-être une autre sorte d'herbe plus hallucinogène...