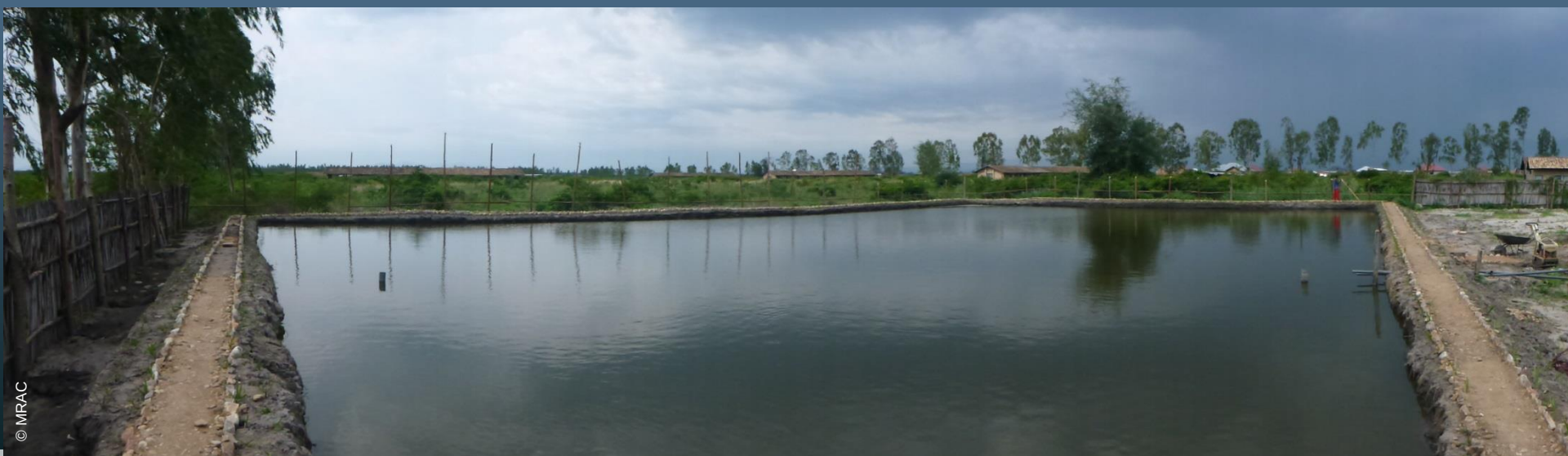


La pêche et l'aquaculture en Afrique



La pêche vs. l'aquaculture

Pêche

- l'effort organisé par l'homme pour **capturer** des poissons ou d'autres espèces aquatiques
- sert à fournir de la nourriture (mais elle a parfois d'autres buts comme la pêche de loisirs), à obtenir des poissons d'aquarium ou des produits comme l'huile de poisson

Aquaculture

- la **culture** des organismes aquatiques
- implique une **intervention** dans le processus **d'élevage** pour améliorer la production (améliorer croissance & reproduction, réduire mortalité naturelle)
- implique aussi qu'il y ait un **propriétaire** individuel ou commun du stock cultivé

Pour les statistiques:

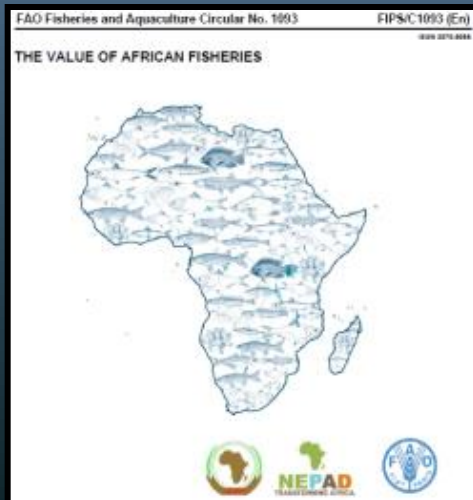
- les organismes aquatiques qui sont récoltés par un individu ou une corporation qui était le propriétaire pendant l'élevage contribuent à ***l'aquaculture***
- les organismes aquatiques qui sont exploités par le public comme une ressource commune, avec ou sans une permission appropriée, sont la récolte de ***la pêche***



1. L'état de la pêche en Afrique

1.1. Le volume des captures – pêche continentale

- un tiers de la production totale en Afrique est d'origine continentale; surtout des Grands Lacs, du Nil (Égypte), du Niger (Nigéria) et du bassin du Congo (RDC).
- **hausse spectaculaire depuis les années soixantes**
- **sous-estimation** (circuit non-commercial, commerce local)
- « **Value of African Fisheries** »: étude indiquant l'importance des captures continentales en termes de valeur économique et d'emploi en Afrique



<http://www.fao.org/3/a-i3917e.pdf>

Table 3

Inland capture fisheries production by continent and major producer

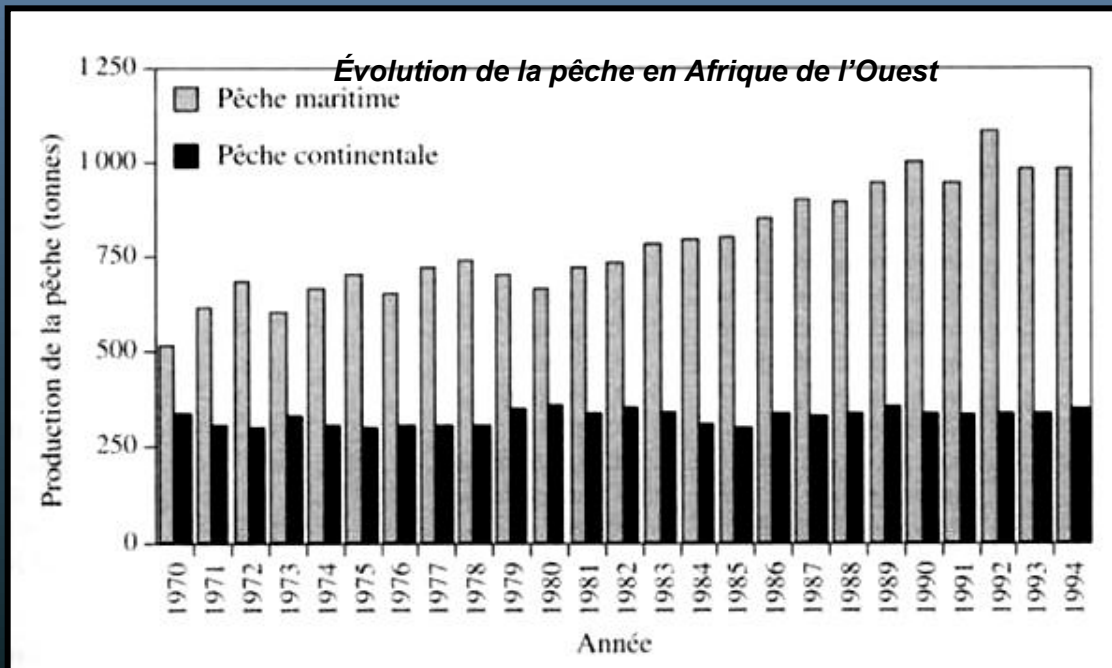
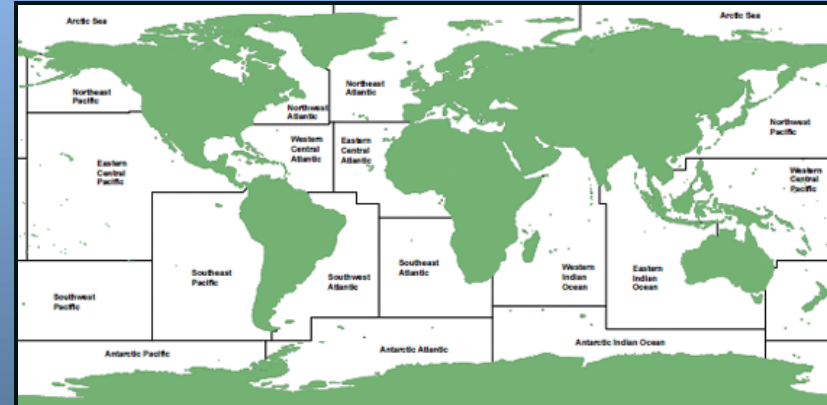
Continent/country	2004	2010	Variation 2004–2010	
	(Tonnes)	(Tonnes)	(Tonnes)	(Percentage)
Asia	5 376 670	7 696 520	2 319 850	43.1
China	2 097 167	2 289 343	192 176	9.2
India	527 290	1 468 757	941 467	178.5
Bangladesh	732 067	1 119 094	387 027	52.9
Myanmar	454 260	1 002 430	548 170	120.7
Africa	2 332 948	2 567 427	234 479	10.1
Americas	600 942	543 428	-57 514	-9.6
Europe	314 034	386 850	72 816	23.2
Oceania	17 668	16 975	-693	-3.9
World total	8 642 262	11 211 200	2 568 938	29.7

(FAO State of World Fisheries and Aquaculture 2012)

1.2. Le volume des captures – pêche maritime

- Origine des captures:

- **Afrique de l'Est:** presque 80% de la production totale est produite par la pêche dans les **eaux continentales**; la pêcherie **lacustre** a augmenté rapidement (surtout suite à l'introduction de *Lates* dans le Lac Victoria)
- **Afrique de l'Ouest:** pêcherie maritime est la plus importante, avec des écosystèmes aquatiques continentaux moins développés



- production de la pêche maritime en Afrique de l'Ouest a augmenté de 600,000 tonnes en 1960 à 4.5 million en 2000
- c'est une zone de pêche extrêmement diverse et importante

1.3. Les espèces principales

- Fluvial:

- un grand nombre d'espèces sont pêchés; il y a souvent des changements spatio-temporels de la composition des captures

- Lacustre:

- une grande partie de la capture est composée d'un petit nombre d'espèces (principalement des **Cichlidae**, des **Centropomidae** et, sauf en Afrique de l'Ouest, des **Clupeidae** pélagiques)



- Lac Kivu, Kariba et Victoria: une grande partie des captures est composée des espèces introduites (*Limnothrissa miodon*, *Lates niloticus*, ...)

Lakes	Species	Family	Contribution to captures (%)	Origin
Natural				
Albert	<i>Hydrocynus forskalii</i>	Alestidae	40	Indigène
	<i>Lates niloticus</i>	Centropomidae	20	Indigène
	<i>Oreochromis niloticus</i>	Cichlidae	20	Indigène
Rwemu	<i>Oreochromis niloticus</i>	Cichlidae	70	Introduit
	<i>Oreochromis macrochir</i>	Cichlidae	0	Indigène
	<i>Oreochromis niloticus</i>	Cichlidae	60	Indigène
Édouard	<i>Limnothrissa miodon</i>	Clupeidae	80	Introduit
Kivu	<i>Engraulicypris</i>	Cyprinidae	20	Indigène
	Cichlidae	Cichlidae	40-60	Indigène
Moéro	<i>Oreochromis macrochir</i>	Cichlidae	25	Indigène
	<i>Poecillothrissa moerensis</i>	Clupeidae	50	Indigène
Tanganyika	<i>Stolothrissa tanganyicae</i>	Clupeidae	70-80	Indigène
	<i>Limnothrissa miodon</i>	Clupeidae	0	Indigène
	<i>Luciolates stappersii</i>	Centropomidae	5-15	Indigène
Turkana	<i>Tilapia spp.</i>	Cichlidae	15-20	Indigène
	<i>Lates niloticus</i>	Centropomidae	30	Indigène
Victoria	<i>Lates niloticus</i>	Centropomidae	60	Introduit
	<i>Oreochromis niloticus</i>	Cichlidae	15-20	Introduit
	<i>Rastrineobola argentea</i>	Cyprinidae	20-25	Indigène
Artificial				
Sélingué	<i>Labeo senegalensis</i>	Cyprinidae	16	Indigène
	<i>Chrysischthys nigrodigitatus</i>	Claroteidae	15	Indigène
	<i>Schilbe mystus</i>	Schilbeidae	9,5	Indigène
	<i>Tilapia spp.</i>	Cichlidae	14	Indigène
Ayamé	<i>Oreochromis niloticus</i>	Cichlidae	50	Introduit
	<i>Heterotis niloticus</i>	Osteoglossidae	0	Introduit
Volta	<i>Tilapia spp.</i>	Cichlidae	38	Indigène
	<i>Lates niloticus</i>	Centropomidae	16	Indigène
	<i>Labeo spp.</i>	Cyprinidae	10,5	Indigène
	<i>Alestes</i>	Alestidae	6	Indigène
Manantali	<i>Sarotherodon galilaeus</i>	Cichlidae	37	Indigène
	<i>Tilapia monodi</i>	Cichlidae	12	Indigène
	<i>Lates niloticus</i>	Centropomidae	9	Indigène
Kainji	Cichlidae	Cichlidae	44	Indigène
	Bagridae	Bagridae	15	Indigène
	Citharinidae	Citharinidae	15	Indigène
	Alestidae	Alestidae	10	Indigène
Kariba	<i>Limnothrissa miodon</i>	Clupeidae	85	Introduit

Lévêque (2006)

***Oreochromis niloticus*, Tanzanie**
(introduite dans Lac Victoria)



© M.L.J. Stassny



***Limnothrissa miodon*, Zambie**
(introduite dans Lac Kivu, Lac Kariba, ...)



***Oreochromis macrochir*, Burundi**
(introduite dans Lac Kivu, Lac Kariba, ...)

© L. De Vos



***Lates niloticus*, Ouganda**
(introduite dans Lac Victoria)

© Pierro

2. Les pêcheries d'eaux douces: centres de production

2.1. La pêche des rivières et des zones inondées

- peu de grandes rivières (sauf le Congo) ont une grande production sans contribution de leurs rives inondables
- la production dépend en grande partie de l'ampleur et de la durée des inondations saisonnières
- la production a été limitée par la construction de grands barrages, qui ont un effet néfaste sur les environnements fluviaux en aval
 - **Lac Kainji:** la perte des pêcheries en aval n'est qu'à peine compensée par le supplément dans le réservoir
- des exemples importants sont le Niger (au Nigéria, Mali et Niger), le Kafue (en Zambie) et le Shire (au Malawi)



2.2. Les régions marécageuses

- différents types d'eau de moins de 3 mètres de profondeur
- inclut beaucoup de rivières et rives inondables, les lacs peu profonds (Chad, Chilwa, Mweru Wa'Ntipa) et les marais (Bangweulu Swamps, Niger Inland Delta, Okavango)
- des environnements variables en relation avec des changements rythmiques du niveau d'eau



2.3. Les lacs naturels

- souvent des centres de production importants; la plupart sont actuellement près du niveau optimal d'exploitation
- p. ex. Lac Victoria, Lac Malawi, Lac Tanganyika et Lac Turkana, mais aussi Lac Mweru.



2.4. Les lacs artificiels (réservoirs)

- le premier grand réservoir: Lac Kariba; la création de lacs artificiels a proliféré en Afrique après la construction du barrage Kariba (1955-1959)
- généralement construit pour la production d'hydro-électricité; pêcheries sont un avantage imprévu, mais peuvent quand même facilement être établies



Barrage Lac Kariba (Zambie/Zimbabwe)

2.5. Les estuaires et les eaux saumâtres

- on trouve de grandes lagunes côtières en Afrique de l'Ouest (Sine Saloum), au Mozambique, au Zululand et à Madagascar
- pépinières importantes pour des poissons commerciaux précieux (anguilles, mulets)



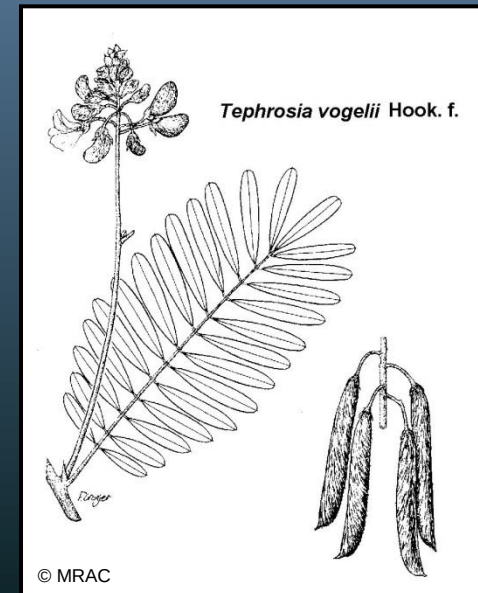
3. Caractérisation et gestion des stocks

3.1. Évaluation des stocks – méthodes directes

- **pêche exhaustive:** toujours une sous-estimation p. q. certaines espèces/individus s'échappent et parce que l'effort est cessé quand la capture devient très basse (estimation absolue)
- **assèchement** de petites zones et de zones endiguées: la densité spécifique de la biomasse (kg) et le nombre d'individus sont obtenus; des résultats précis et fiables, mais seulement applicable à des petites régions (estimation absolue)
- **mortalité induite:**
 - **empoisonnement:** des extraits de plantes (*Tephrosia vogelii*), des pesticides synthétiques (illégal), roténone (p. ex. Aquatox); de bons résultats que dans des régions endiguées pas trop grandes ni trop profondes, et avec une bonne estimation du volume d'eau traité.



© Iowa Department of Natural Resources



3.2. Évaluation des stocks – méthodes directes

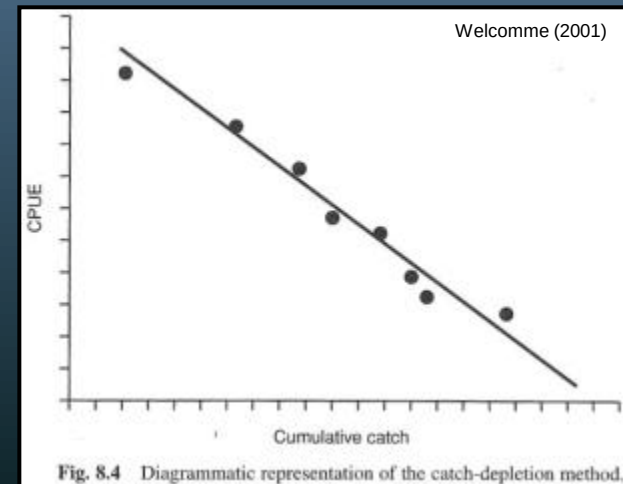
- **pêche électrique:** plusieurs passages nécessaires; les poissons apprennent rapidement à éviter les électrodes; la sensibilité des poissons est très variable (espèce, taille); avantageux dans des eaux courantes, des environnements peu profonds et des habitats avec un fond rocheux; recommandée pour des stocks mono-spécifiques
- **explosifs:** dangereux et illégaux; des effets très locaux et destructifs
- **techniques acoustiques:** principalement utilisées dans les grands lacs; ne donnent que des estimations générales, sans indication de l'espèce responsable de l'écho, difficile à appliquer aux régions peu profondes; variations par saison (p. e. *Stolothrissa* dans Lac Tanganyika)



- Marquage-recapture, télémétrie, 'catch depletion', ...



© Jouko Sarvala



3.3. Évaluation des stocks – méthodes indirectes

- il y a un manque d'informations fiables et de statistiques sur la pêche continentale en Afrique (beaucoup de techniques différentes, variation spatio-temporelle, pas de sensibilisation, ...)
→ difficile d'estimer la biomasse
- la quantité de poissons capturés pour un effort de pêche particulier permet d'estimer la biomasse du stock; produit des résultats excellent
→ **MAIS:** établir le tonnage total pêché (par les pêcheries industrielles et artisanales) et estimer l'effort total (par des engins différents) constituent des grands problèmes; des données sur plusieurs années sont nécessaires

Quelle que soit la méthode utilisée, il faut être conscient que la biomasse et la densité sont liées à la production intrinsèque de l'environnement, aux ressources alimentaires, à la présence ou absence d'abris, et aux changements saisonniers et annuels:

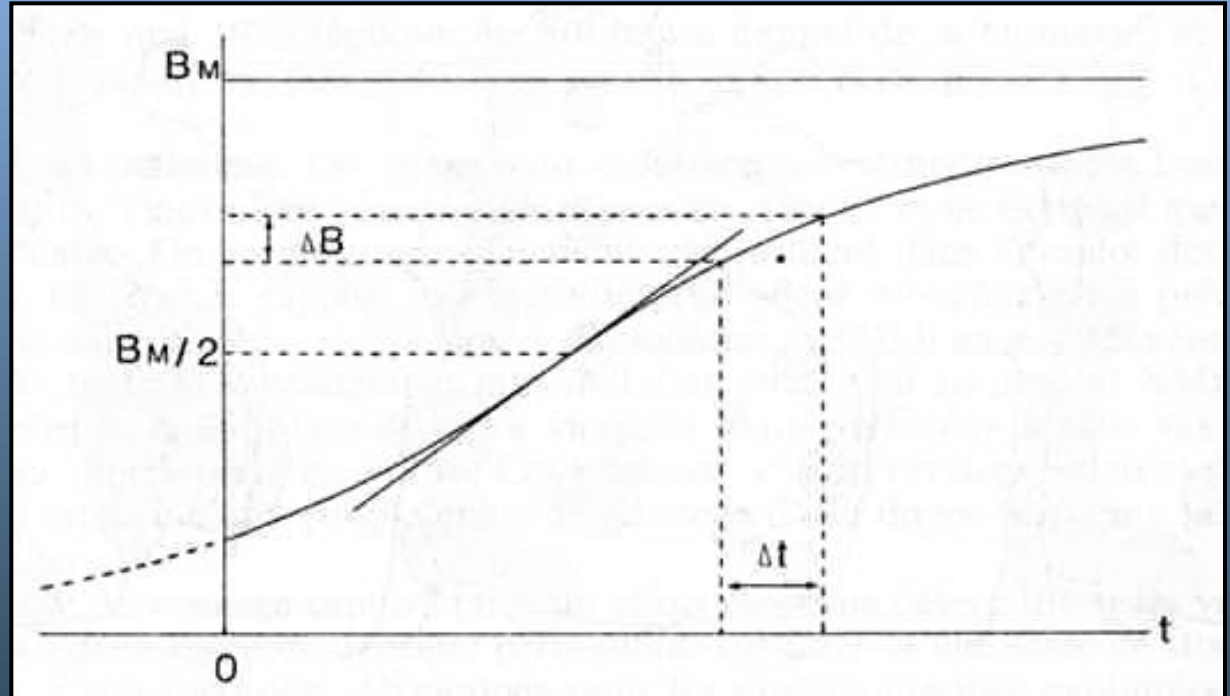
la biomasse est variable!

- Méthodes expérimentales pour estimer les stocks:
 - **Indices morpho-edaphiques** (IME; Ryder 1985) – basé sur la relation entre conductivité et profondeur
 - **Formule Gulland** (1971) – basé sur l'estimation de la biomasse et de la mortalité du stock

3.4. Exploitation des stocks – les populations monospécifiques

- ‘logistic growth curve’:

- **B** = la biomasse
- **B_M** = le seuil de la biomasse
- **t** = temps
- **ΔB** = augmentation de la biomasse pendant un temps Δt



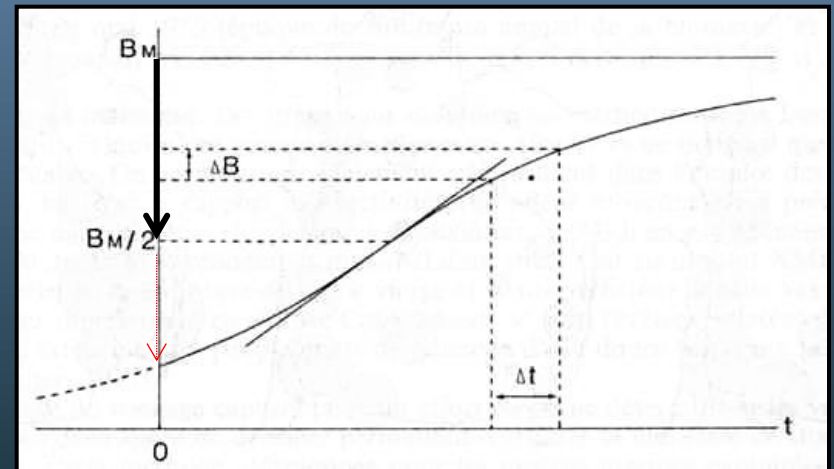
- **B** = biomasse = poids de tout les poissons à un certain moment; exprimé comme poids par unité de surface ou volume
- l’augmentation maximale de la population se trouve à **B_M/2** (point d’inflexion de la courbe sigmoïde)
- **P** = production = la quantité de matériel biologique produit par une biomasse durant une certaine période
- quand la population atteint **B_M**, la production **P** compense les pertes dues à la mortalité naturelle, alors **P = B * M**

- pêcher une population résulte dans un rendement $Y = B * F$, avec F = la mortalité due à la pêche
 - si $Y < P$: la biomasse augmentera, mais moins vite que sans la pêche, et la biomasse se stabilisera sur une valeur B plus petite que B_M , avec une production P qui compense la pêche
 - si $Y > P$: la biomasse diminuera
- Y_e = le rendement durable: pas de variation de la biomasse (équilibre)
- **MSY** = « maximum sustainable yield » = le rendement durable maximal:
la biomasse du stock est maintenu à $B_M/2$

MAIS: MSY = simplification de la réalité

Stock change = Recruitment + Individual growth - Natural mortality - Harvest

- idéalement, il doit toujours être possible de temporairement augmenter ou diminuer l'effort de la pêche (et donc le rendement Y) en relation avec des changements inattendus; ceci est rarement possible sans des effets socio-économiques.





© AP/Schalk van Zuydam

- l'exploitation optimale du stock tiendra la biomasse à un niveau beaucoup plus bas que la biomasse du stock virginal
- l'âge moyen d'un stock exploité d'une façon optimale <<< l'âge moyen du stock virginal



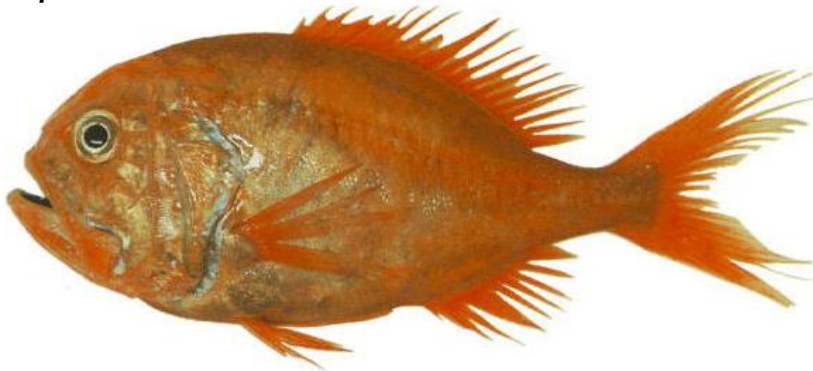
© WWF South Africa

Ces deux effets sont des conséquences normales pour des stocks exploités rationnellement, ils ne peuvent donc pas être utilisés comme indication de surexploitations.

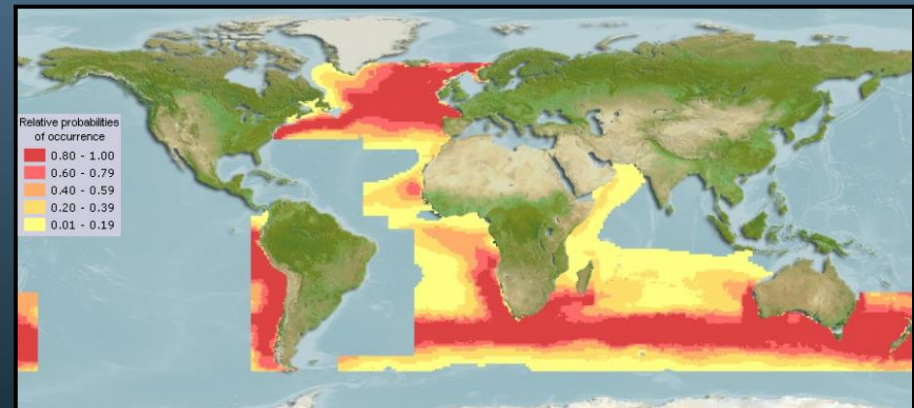
3.4. Exploitation des stocks – les communautés multispécifiques

- les pêcheries d'eaux douces influencent généralement toutes les espèces dans l'environnement exploité; les effets de la pêche peuvent néanmoins être différents pour les différentes espèces
 - l'effort optimal pour une espèce peut être désastreux pour des espèces plus fragiles et vulnérables!
- les espèces avec une production basse et une valeur **P/B** basse seront influencées le plus par la pêche des communautés multispécifiques (p. ex. la pêche de *Lates* et des clupéiformes au Lac Tanganyika)

Hoplostethus atlanticus



© McEachran and Notarbartolo di Sciara (1995)



© www.aquamaps.org

4. L'aquaculture en Afrique

- l'élevage du poisson en Afrique est d'origine relativement récente
- attraper des poissons derrière des barrières, et la concentration de poisson dans des lagunes et des rives inondables (*acadjas*) sont des pratiques largement répandues, et un pas déjà dans la direction de l'aquaculture
- l'aquaculture a commencé avec l'élevage des poissons pour la pêche à la ligne (perche et truite), il y a moins de 100 ans
- l'élevage de poisson comme nourriture est encore plus récent et corrélé avec la forte augmentation de la population humaine après fin deuxième guerre mondiale (1945)
 - probablement commencé avec l'élevage de la carpe en Afrique de Sud; le premier élevage de *Tilapia* est connu du Kenya en 1924
- **aquaculture** = maximiser le rendement en manipulant la croissance, la reproduction, le recrutement, et la mortalité



Stock change = Recruitment + Individual growth - Natural mortality - Harvest

Aquaculture par région: quantité and pourcentage de la production totale mondiale

Selected groups and countries		1990	1995	2000	2005	2010	2012
Africa	(tonnes)	81 015	110 292	399 688	646 182	1 286 591	1 485 367
	(percentage)	0.62	0.45	1.23	1.46	2.18	2.23
North Africa	(tonnes)	63 831	75 316	343 986	545 217	928 530	1 030 675
	(percentage)	0.49	0.31	1.06	1.23	1.57	1.55
Sub-Saharan Africa	(tonnes)	17 184	34 976	55 702	100 965	358 062	454 691
	(percentage)	0.13	0.14	0.17	0.23	0.61	0.68
Asia	(tonnes)	10 801 531	21 677 062	28 420 611	39 185 417	52 436 025	58 895 736
	(percentage)	82.61	88.90	87.67	88.46	88.82	88.39
China	(tonnes)	6 482 402	15 855 653	21 522 095	28 120 690	36 734 215	41 108 306
	(percentage)	49.58	65.03	66.39	63.48	62.22	61.69
Central and Western Asia	(tonnes)	72 164	65 602	122 828	190 654	259 781	311 133
	(percentage)	0.55	0.27	0.38	0.43	0.44	0.47
Southern and Eastern Asia (excluding China)	(tonnes)	4 246 965	5 755 807	6 775 688	10 874 073	15 442 028	17 476 296
	(percentage)	32.48	23.61	20.90	24.55	26.16	26.23
Europe	(tonnes)	1 601 649	1 581 359	2 052 567	2 137 340	2 548 094	2 880 641
	(percentage)	12.25	6.49	6.33	4.83	4.32	4.32
European Union (Member Organization) (28)	(tonnes)	1 033 857	1 182 098	1 400 667	1 269 958	1 280 236	1 259 971
	(percentage)	7.91	4.85	4.32	2.87	2.17	1.89
Other European countries	(tonnes)	567 792	399 261	651 900	867 382	1 267 858	1 620 670
	(percentage)	4.34	1.64	2.01	1.96	2.15	2.43
World	(tonnes)	13 074 679	24 382 522	32 417 781	44 297 145	59 037 416	66 633 253

(Modified from FAO State of World Fisheries and Aquaculture 2014)

Production aquaculture en Afrique en 2010

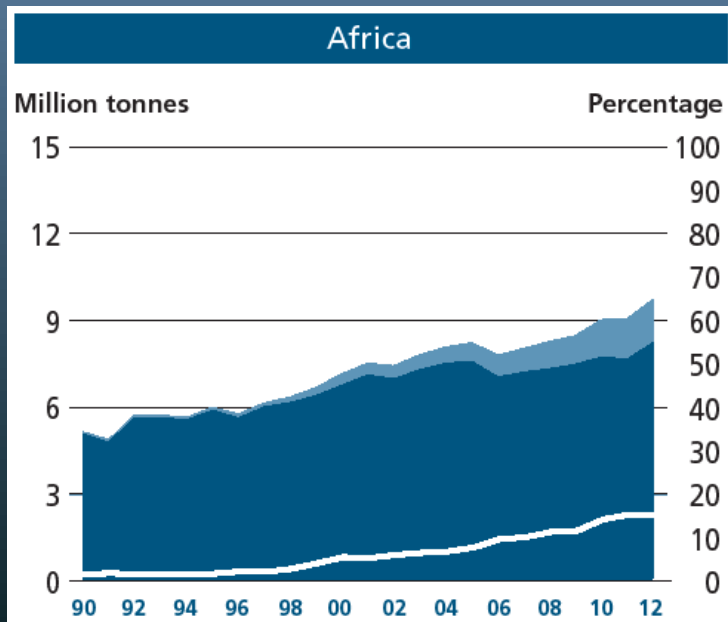
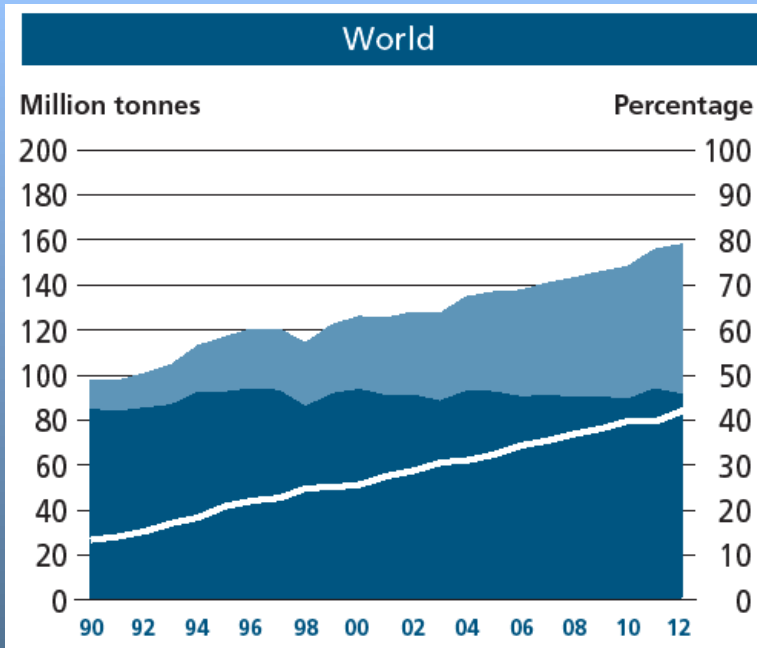
Africa	Tonnes	Percentage
Egypt	919 585	71.38
Nigeria	200 535	15.57
Uganda	95 000	7.37
Kenya	12 154	0.94
Zambia	10 290	0.80
Ghana	10 200	0.79
Madagascar	6 886	0.53
Tunisia	5 424	0.42
Malawi	3 163	0.25
South Africa	3 133	0.24
Other	21 950	1.70
Total	1 288 320	100

(FAO State of World Fisheries and Aquaculture 2012)

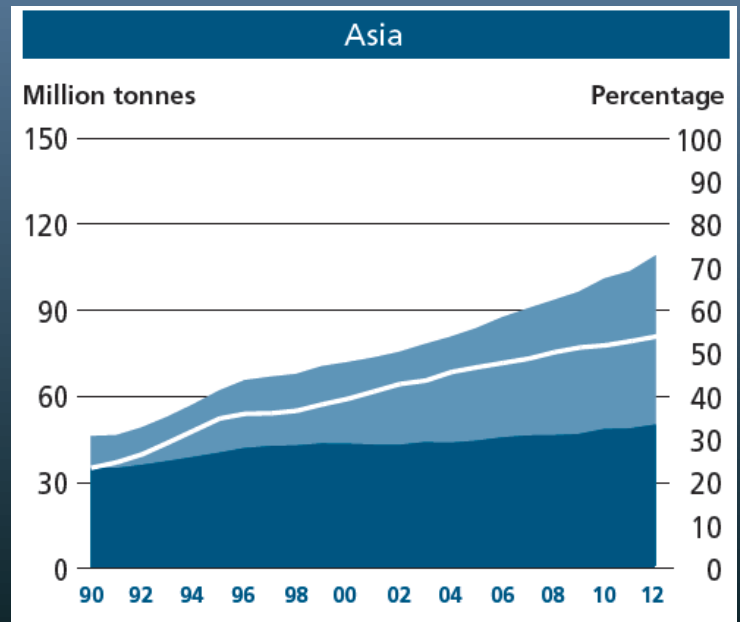


- Relativement neuf, pas de tradition
- Expertise et savoir-faire limité
- Rapport coût-efficacité est bas à grande échelle

Part de l'aquaculture dans la production totale



■ Aquaculture
■ Capture



■ Contribution of aquaculture (percentage)

© FAO State of World Fisheries and Aquaculture 2014

5. Les espèces d'aquaculture en Afrique

- l'aquaculture en Afrique se distingue par l'utilisation d'espèces **indigènes**, qui ont largement contribuées à l'élevage de poisson au niveau local et ailleurs (plusieurs tilapias et clariidés, *Heterotis niloticus*, ...)



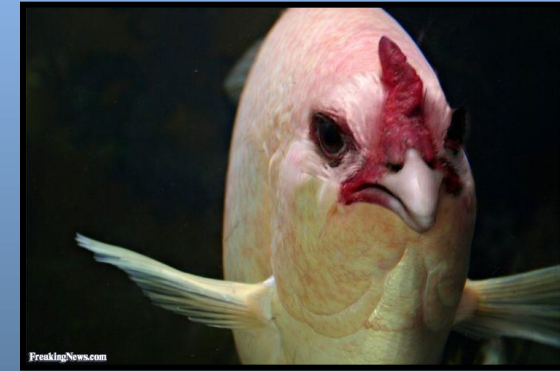
- il y a aussi la culture des:
 - **espèces ornementales** pour la commerce d'aquarium (principalement des cichlidés)
 - espèces pour la **lutte contre les animaux nuisibles** (p.ex. des espèces molluscivores contre le schistosomiase/bilharziose, la gambusie (*Gambusia affinis*) et le guppy (*Poecilia* sp.) comme prédateurs des larves de moustiques)



5.1. Poissons indigènes

Les Tilapias:

- endémique en Afrique, mais établis en culture dans la plupart des régions chaudes du monde
- principalement les incubateurs oraux qui se reproduisent dans des arènes et qui se nourrissent de phytoplancton ou des détritux végétaux du genre *Oreochromis* (p.ex. *O. mossambicus* et *O. niloticus*), et les reproducteurs sur substrat qui forment des couples et se nourrissent principalement de macrophytes du genre *Tilapia* (p.ex. *T. zillii*, *T. rendalli* et *T. sparrmanii*)
- première culture probablement de *O. mossambicus* au Kenya (1924)



Oreochromis niloticus



Tilapia zillii



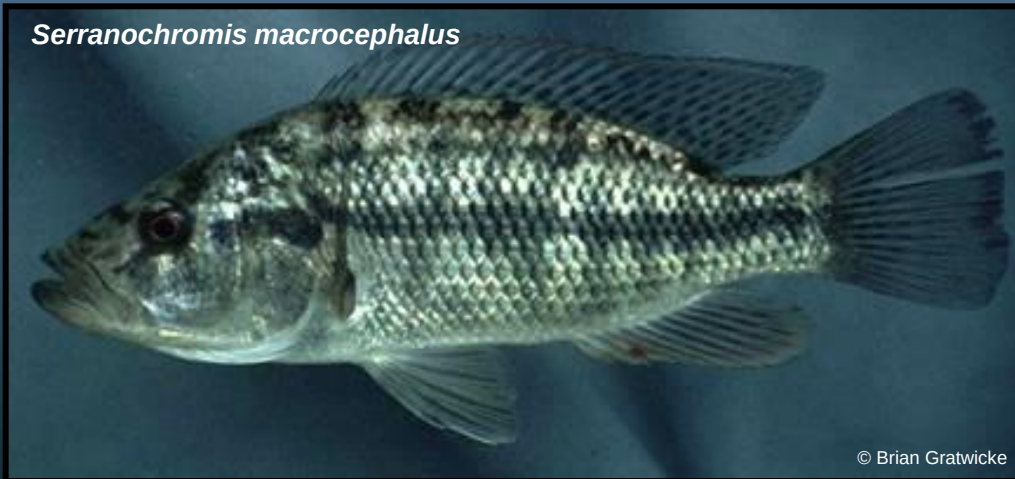
- les **problèmes** incluent la nécessité de hautes températures pour la reproduction et une croissance rapide, et la propension en culture vers des individus nains; les solutions possibles incluent la culture d'individus d'un an, la sélection de souches qui tolèrent le froid, la culture de populations avec seulement des mâles, l'hybridation qui résulte dans des descendants mâles, la production du "tilapia rouge" et l'inversion du sexe des femelles en utilisant des hormones
- **avantages:** la comestibilité, la popularité générale, la croissance rapide, la dureté, l'euryhalinité, la facilité d'élevage dans des systèmes extensifs ou semi-intensifs, la diversité d'opportunités pour la culture intensive et les prix bas de la nourriture ont créés la supériorité des tilapias dans l'aquaculture moderne
- le facteur limitatif ultime dans la culture des tilapias est le grand stock de couvées nécessaire à cause d'une production limitée d'oeufs.



Autres cichlidés:

- des espèces **molluscophages** sont élevées pour le contrôle de schistosomiase: *Serranochromis macrocephalus*, *Serranochromis mellandi*, *Astatoreochromis alluaudi*, *Hemichromis bimaculatus* et *Paratilapia* sp.
- la culture des cichlidés **ornementaux** pour l'aquariophilie: surtout des petites espèces vivement colorées endémiques des lacs Malawi et Tanganyika, mais aussi d'autres genres (p. ex. *Pelmatochromis*, *Pseudocrenilabrus*); élevage principalement en Extrême-Orient, en Europe et aux États-Unis

Serranochromis macrocephalus



© Brian Gratwicke

Hemichromis bimaculatus



© www.geocities.com/pruts54/

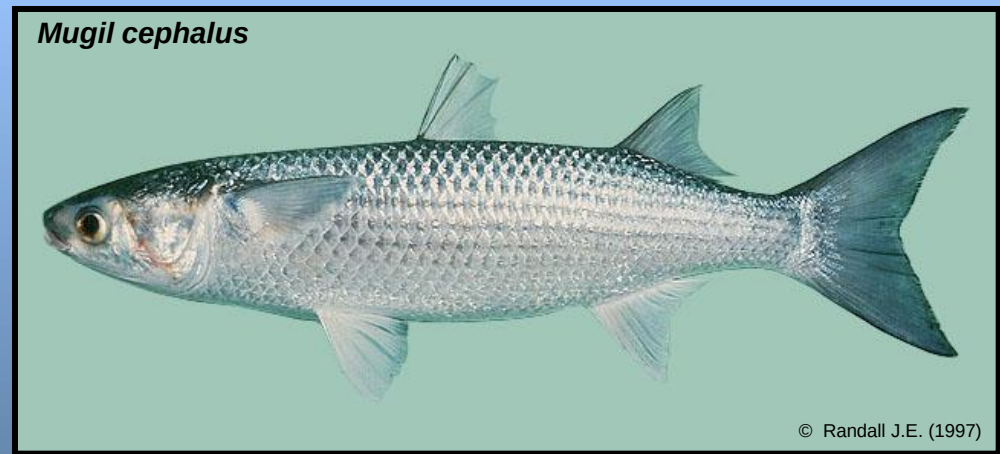
Les clariidés:

- principalement *Clarias gariepinus*
- **Avantages:**
 - + nourriture facile à cause d'un régime alimentaire général (avec un grand contenu protéique)
 - + la croissance rapide
 - + une grande tolérance des températures
 - + possibilité de respirer de l'oxygène atmosphérique (éliminant le besoin d'aération des étangs pendant la nuit en culture intensive)
 - + filets sans arêtes qu'on peut conserver relativement longtemps
- **Désavantages:**
 - grandes mortalités des larves à cause des problèmes avec le régime alimentaire et des maladies
 - comportement agressif (surtout des mâles) qui cause des blessures s'infectant facilement
- un développement important a été l'hybridation du mâle de *Heterobranchus longifilis* avec la femelle de *C. gariepinus*, le premier connu à atteindre 60 kg



Mugilidae:

- la meilleure espèce pour la culture dans les eaux de mer et les eaux saumâtres est l'espèce cosmopolite *Mugil cephalus*
- la culture extensive est pratiquée dans les pays avec une grande zone côtière; les larves sauvages sont collectées quand elles entrent les eaux continentales après leur éclosion en mer
- **Avantages:**
 - + grande tolérance aux différences de salinité
 - + l'alimentation à base de diatomées et d'autres organismes occupant un bas niveau dans les chaînes trophiques
 - + la comestibilité
 - + les prix hauts sur les marchés
- **Désavantage:**
 - besoin d'eau de mer pour la reproduction et l'élevage des larves



Heterotis niloticus:



- **Avantages:**

- + un microphage (donc avec une basse position dans la chaîne trophique)
- + tolère des basses concentrations en oxygène (respiration en utilisant la vessie natatoire)
- + capable d'une croissance extrêmement rapide
- + maturation lente (ne fraye pas jusqu'à l'âge de 19-20 mois), mais avec une production de milliers de larves

- **Désavantages:**

- la survie des juvéniles (qui se nourrissent exclusivement de zooplancton)
- la culture intensive (les petits étangs ne sont pas appropriés, et la croissance est négativement affectée par le surpeuplement)
- la culture est limitée à l'Afrique de l'Ouest (sauf à Madagascar où l'espèce a été introduite), surtout au Cameroun, au Gabon, au RD Congo et au Nigéria.

Autres espèces africaines:

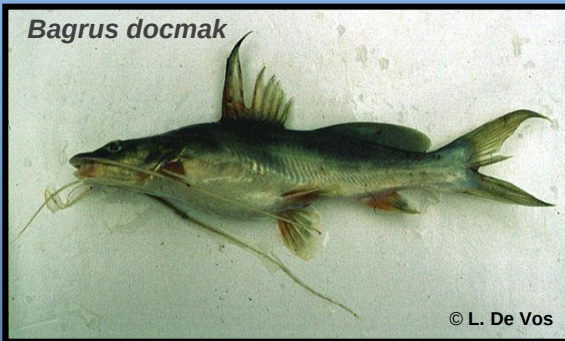
- principalement *Chrysichthys nigrodigitatus*, *C. walkeri*, *Auchenoglanis occidentalis*, *Bagrus docmak* et récemment *Schilbe mystus*

Chrysichthys nigrodigitatus



© Sven Klimpel

Bagrus docmak



© L. De Vos

Auchenoglanis occidentalis



© L. De Vos

- les juvéniles grandissent bien dans les étangs, mais il existe de grands problèmes concernant le frai et l'élevage des larves
- les prédateurs (*Hepsetus odoe*, *Gymnarchus niloticus*) peuvent être importants pour le contrôle du surpeuplement en culture extensive et par leur grande valeur marchande
- Lates niloticus* est utilisé dans la polyculture au Nigéria

Hepsetus odoe



© www.hippocampus-bildarchiv.de

5.2. Poissons exotiques

La perche:

- pour la pêche sportive dans les eaux douces fraîches et claires qui sont trop chaudes pour la truite
- largement introduite, originellement surtout dans des pépinières d'Afrique du Sud: black-bass à grande bouche (*Micropterus salmoides*) en 1928, black-bass à petite bouche (*M. dolomieu*) et "spotted bass" (*M. punctulatus*) en 1937
- actuellement moins élevée dans les pépinières; les larves sont prises des stocks sauvages établis; rarement vendue pour la consommation
- aussi introduite au Kenya (1928), au Zimbabwe (1932), à Madagascar (1951) et en Algérie (1970)



La truite:

- des œufs de truite brune (*Salmo trutta*) d'Écosse ont éclos à Natal en 1890; 3 pépinières, qui actuellement fonctionnent encore, ont été établies en 1895
- des souches de truite arc-en-ciel étaient mieux adaptées parce qu'elles ont moins besoin de basses températures; généralement élevées à présent, mais souvent des mélanges de souches de "steelhead" (*S. gairdneri irideus*) et "shasta" (*S. g. shasta*) à cause d'un mélange non-sélectif (les deux sous-espèces sont actuellement mises en synonymie avec *Oncorhynchus mykiss*)
- actuellement des pépinières en Afrique du Sud, au Zimbabwe, au Kenya, au Lesotho et en Swasiland
- la truite a été introduite pour la première fois au Kenya (1910), qui est actuellement un des pays les plus importants en Afrique concernant la production de truite (plus de 300 tonnes chaque année)
- la truite arc-en-ciel et la truite brune ont été introduites dans des fleuves de la région du Kilimanjaro et dans la région de Mbeya en Tanzanie



La carpe commune:

- la première espèce exotique introduite, d'Allemagne vers l'Afrique du Sud en 1859: apparemment un stock de souches mélangées; établie dans des rivières et des étangs vers le changement de siècle
- introduite p.ex. au Zimbabwe (1925), au Maroc (1925) et au Nigéria (1954)
- une culture moins aléatoire et plus intensive des souches domestiquées depuis les années 1950 (p.ex. Aischgrund carpe)
- la carpe ne peut pas s'adapter aux environnements nouveaux aussi facilement qu'antérieurement admis: il y a seulement une fondation depuis des populations reproductives dans des zones tempérées appropriées, dans des eaux pas trop chaudes ou trop froides; outre l'Afrique du sud tempérée et les hautes terres de l'Afrique tropicale, cette condition exclut la carpe d'une grande partie de l'Afrique; il n'y a pas de preuves des effets défavorables sur des populations locales



Les carpes chinoises:

- première introduction en Egypte de la carpe argentée (*Hypophthalmichthys molotrix*) et de la carpe herbivore (*Ctenopharyngodon idella*) du Japon (1962) et de Hong-Kong (1968)
- la carpe herbivore a été introduite pour le contrôle et l'utilisation de la végétation aquatique, la carpe argentée comme phytoplanctivore dans la polyculture
- la carpe à grosse tête (*Aristichthys nobilis*) a été introduite plus tard comme “filter feeder” sur le zooplancton et les grandes particules de phytoplancton dans la polyculture
- conditions pour la reproduction: des eaux froides-tempérées et des grandes volumes d'eau pour l'incubation des œufs; ces conditions ne sont pas réunies dans les rivières d'Afrique, ce qui explique le manque des populations reproductives sauvages

Hypophthalmichthys molotrix



© <http://zzzy.cafs.ac.cn>

Ctenopharyngodon idella



© Leonard Lovshin

Aristichthys nobilis

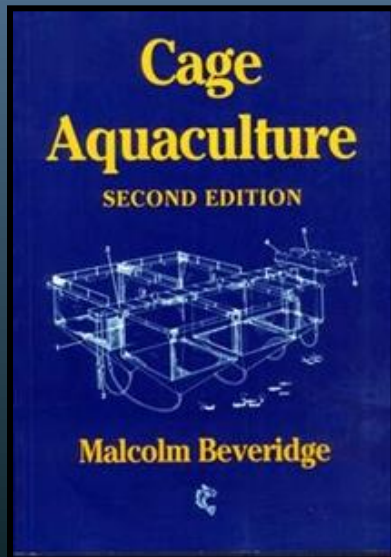


© <http://zzzy.cafs.ac.cn>

6. Quelques méthodes spéciales d'élevage

6.1. La culture en cages

- défini comme l'élevage des stocks, généralement des juvéniles, jusqu'à une taille de marché, dans des volumes d'eau complètement entourés par lesquels une circulation d'eau est maintenue
- les espèces généralement utilisées en Afrique sont les tilapias et la truite





ADVANTAGES	LIMITATIONS
1. Possibility of making maximum use of all available water resources 2. Economic use of water 3. Helps reduce pressure on land resources 4. Facilitates combination of several types of culture within one water body; treatments and harvests remaining independent 5. Easy relocation of culture installations in case of emergency 6. 7. Optimum utilization of artificial food for growth, minimizing its conversion rate of fish flesh 8. Easy daily observation of the fish population 9. Easy control of fish reproduction (especially of tilapias) 10. Easy control of competitors and predators 11. Reduced fish handling and mortalities 12. Parasite and disease control are easier and more economical (especially in floating cages) 13. Fish harvest is easy and flexible 14. Complete harvest of the fish production 15. Harvest of a relatively uniform product 16. Storage and transport of live fish greatly facilitated 17. Initial investment is relatively small	Difficult to apply when the water surface is very rough Need for adequate water renewal in the cages for elimination of metabolites and maintenance of a high dissolved oxygen level. Sometimes rapid fouling of the cage walls require frequent cleaning. High dependence on artificial feeding. High quality balanced food desirable, in particular proteins, vitamins and minerals. Feed losses possible through the cage walls. Sometimes important interference by the natural fish population round the cages (carps in particular) Increased susceptibility of fish to a dissolved oxygen deficit The risks of theft are increased Period for amortization of the capital invested is relatively short. Increased labour costs of handling, stocking, feeding and cage maintenance.

6.2. La culture dans les eaux saumâtres

- fournit beaucoup de possibilités en Afrique:
 - l'Afrique a beaucoup d'espèces euryhalines (surtout les tilapias)
 - les réserves d'eau douce sont limitées dans beaucoup de régions (précipitation limitée; priorité d'irrigation des champs)
- la culture dans les eaux saumâtres côtières est une extension naturelle des pêcheries des espèces sauvages, définie comme: « toute augmentation de la production d'une région par une intervention humaine qui est plus que la simple capture des poissons » (p. ex. faciliter la dispersion des œufs, introduction des espèces exotiques, amélioration de la production primaire,...)
- p. ex. *Tilapia rendalli*, *Mugil cephalus*, *Chrysichthys* spp., *Ethmalosa fimbriata*, *Hemichromis fasciatus*, *Lutjanus* sp., *Cyprinus carpio*, *Sparus auratus*, ...



6.3. La culture dans les rizières

- normalement le poisson est un sous-produit, avec peu d'efforts supplémentaires

- **Avantages:**

- + les populations d'insectes et de mollusques, parfois nuisibles et porteurs de maladies, sont contrôlées par les poissons
- + les excréments des poissons fertilisent le riz

- **Désavantages:**

- nécessité de trous ou canaux pour les poissons (ce qui implique une diminution des terres cultivables)
- élévation du niveau d'eau (plus d'eau, renforcement digues, variété de riz adaptée, ...)
- l'usage montant des pesticides toxiques pour les poissons
- l'usage de grandes machines

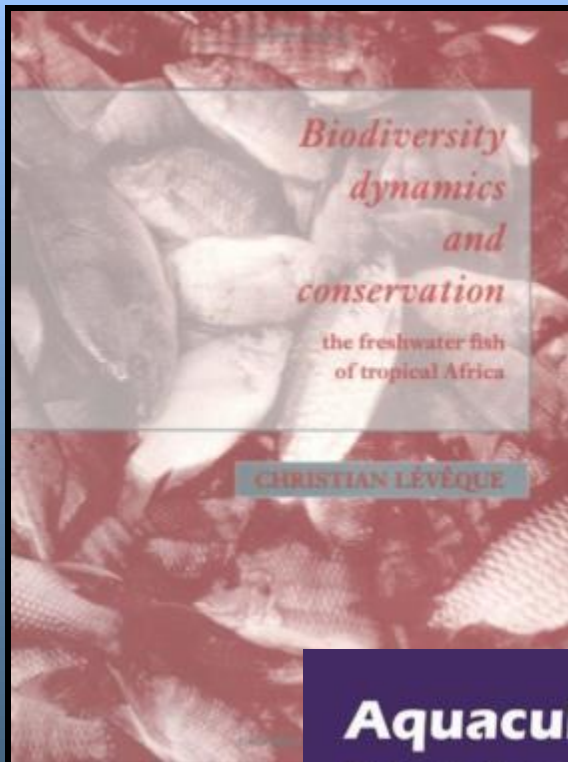


6.3. La culture dans des bassins et étangs

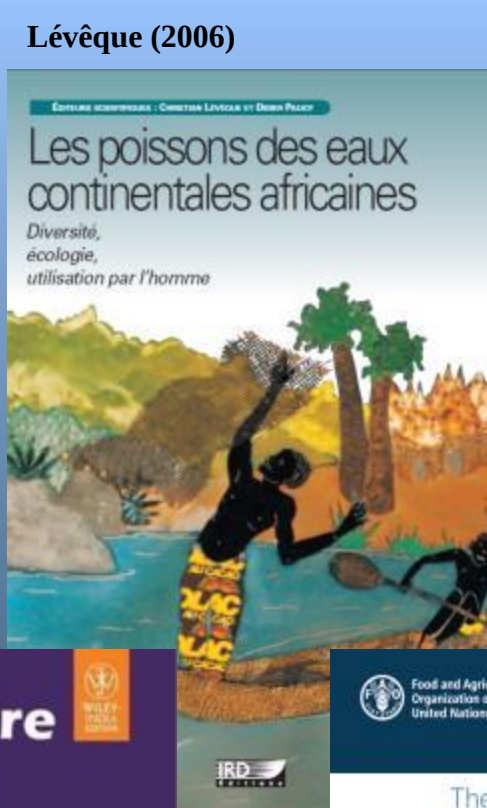


Élevage de *Oreochromis niloticus*
à Bujumbura (Burundi)

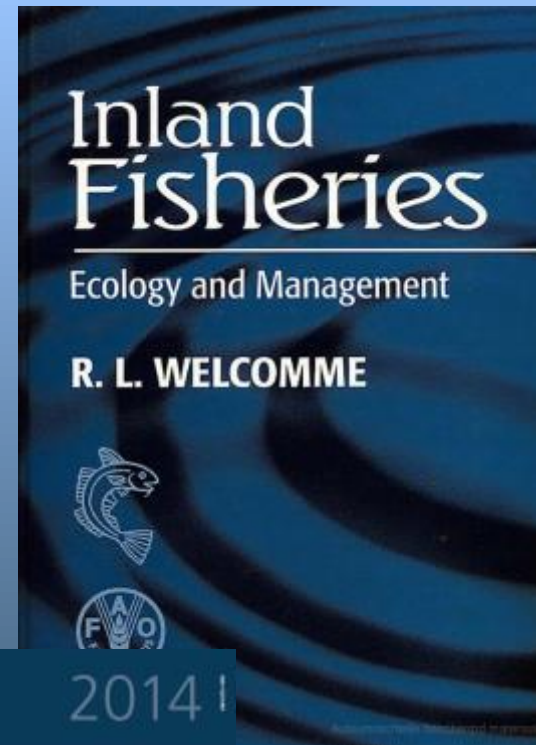
© MRAC



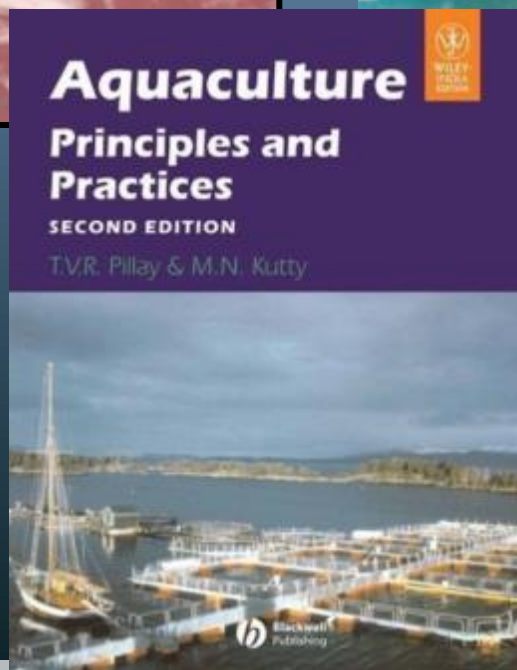
Lévêque (1997)



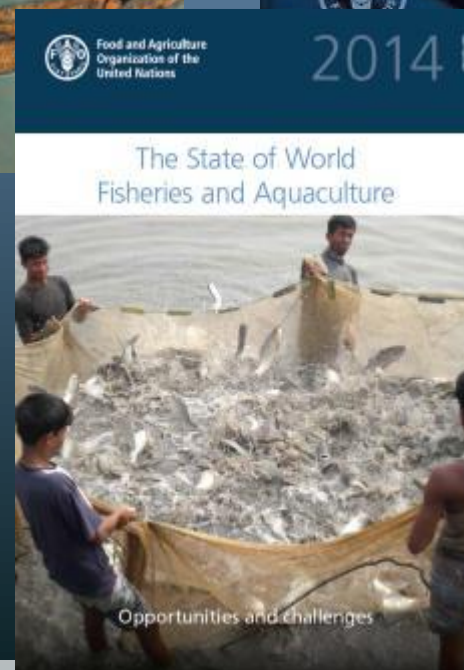
Lévêque (2006)



Welcomme (2001)



Pillay & Kutty (2005)



FAO (2014)

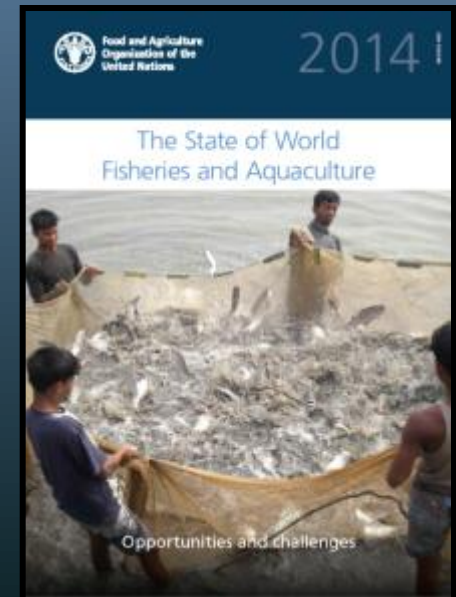
La pêche et l'aquaculture dans FishBase



FishBase

A. Statistiques de pêche FAO/CIEM

- La FAO est un membre du Consortium FishBase et est impliquée depuis le début
- la base de données de la FAO contient des informations sur le volume **des captures** d'espèces aquatiques, pour toutes les utilisations (commerciales, industrielles, récréatives et de subsistance)
- jusqu'en 2006 la FAO publiait « **L'Annuaire statistique des pêches – Captures** », qui regroupait les statistiques des captures nominales de tous poissons, crustacés, mollusques et autres animaux aquatiques, résidus et plantes (depuis 1950)
- depuis 2006 la FAO publie « **L'Annuaire statistique des pêches et de l'aquaculture** »: une compilation de non seulement les données sur les captures, mais aussi des données sur la production de l'aquaculture et les produits
- depuis 1995 et tous les deux ans la FAO publie: « **La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture (SOFIA)** »



- les données résumées par la FAO représentent l'équivalent en **poids vivant (tonnes)** des quantités débarquées capturées par année (à l'exception des mammifères marins, qui sont rapportés en nombres)
- les données des captures sont disponibles dans **FishBase** de 1950 jusqu'à 2011
- également disponible dans FishBase sont les captures de **CIEM** (*Conseil International pour l'Exploration de la Mer*). Ces données sont présentées dans FishBase d'une même façon, mais seulement pour 455 espèces marines de l'Atlantique nord-est



A. Statistiques pêcheries FAO

- les statistiques des **captures/prises** FAO sont accessibles depuis:
 - les « Utilisations par l'homme » sur la page de présentation d'espèce:

[À propos de cette page](#) [Langues](#) [User feedbacks](#) [Citation](#) [Uploads](#) [Espèces associées](#)   [Like](#) [0](#)

Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758)

Nile tilapia

Envoyez vos [Photos](#) et vidéos
[Pictures](#) | [Stamps, Coins](#) | [Images Google](#)



Oreochromis niloticus
Picture by [Stiassny, M.L.J.](#)

Classification / Names

[Noms communs](#) | [Synonymes](#) | [Catalog of Fishes \(gen., sp.\)](#) | [ITIS](#) | [CoL](#) | [WoRMS](#) | [Cloffa](#)

Actinoptérygiens (poissons à nageoires rayonnées) > [Perciformes](#) (Perch-like) > [Cichlidae](#) (Cichlids) > [Pseudocrenilabrinae](#)

Etymology: *Oreochromis*: Latin, aurum = gold + Greek, chromis = a fish, perhaps a perch (Ref. 45335).

Utilisations par l'homme

Pêcheries: hautement commercial; Aquaculture: commercial

FAO(Aquaculture: [production, species profile](#); [pêcheries: production, species profile](#); publication : [search](#)) | [FisheriesWiki](#) | [Sea Around Us](#)

Plus d'informations

Pays	Noms communs	Taille/Âge	Références	Collaborateurs
Zones FAO	Synonymes	Croissance	Aquaculture	Images
Écosystèmes	Métabolisme	Longueur-poids	Profil d'aquaculture	Stamps, Coins

- les statistiques des **captures/prises** FAO sont accessibles depuis:
 - ☐ les « Utilisations par l'homme » sur la page de présentation d'espèce
 - ☐ l'information par pays sur la page de recherche

Page de recherche

Informations par Pays / Île

- | Biodiversité | Utilisations | Outils | Divers |
|---|--|---|--|
| ☐ Tous les poissons | ☐ Commercial | ☐ Identification | ☐ Info. pays |
| ☐ Eau douce | ☐ Aquaculture | ☐ Clés d'identification | ☐ Profil FAO |
| ☐ Marin | ☐ Commerce aquariophile | ☐ Guide de terrain | ☐ Informations de ReefBase |
| ☐ Introduit | ☐ Espèces invasives | ☐ Occurrences | ☐ Traités et Conv. |
| ☐ Endémique | ☐ Poissons de pêche sportive | ☐ Références | ☐ Collaborateurs |
| ☐ Menacé | ☐ Aquaculture FAO | ☐ Données manquantes | ☐ Timbres avec poissons |
| ☐ Dangereux | ☐ Prises FAO | ☐ Photos manquantes | ☐ Noms communs |
| ☐ Récifal | ☐ Captures CIES | ☐ Paramètres Ecopath | ☐ Aquariums publics |
| ☐ Pélagique | ☐ Sea Around Us | ☐ Matrice Ecologie | ☐ Base de données AMP |
| ☐ Eaux-profondes | ☐ Perte de poisson | ☐ Checklist (extended) | ☐ Rassemblement de ponte |

- les statistiques des **captures/prises** FAO sont accessibles depuis:
 - ☐ les « Utilisations par l'homme » sur la page de présentation d'espèce
 - ☐ l'information par pays sur la page de recherche
 - ☐ la section “Outils” sur la page de recherche

Page de recherche

Outils

- | | | | |
|--|--|---|--|
| ☐ Identification | ☐ Comparaison de noms | ☐ Niv. Troph. CSISAPA | ☐ Collections de poissons |
| ☐ Clés d'identification | ☐ Diagnostic pathologique | ☐ Aquaculture FAO | ☐ Historique de collecte |
| ☐ Identification | ☐ Ma Page Poisson | ☐ Prises FAO | ☐ Pyramides trophiques |
| ☐ Introductions défavorables | ☐ Outil de dynamique de population | ☐ Analyses des captures | ☐ Paramètres EcoPath |
| ☐ Introductions mondiales | ☐ Analyse des fréquences de longueur | ☐ Captures CIES | ☐ AquaMaps |
| ☐ Espèces invasives | ☐ Informations manquantes | ☐ Classification List | ☐ Nouvelle(s) espèce(s) in FishBase |
| ☐ Espèces par écosystèmes | ☐ Sea Around Us | ☐ Classification Tree | ☐ Nouvelle(s) espèce(s) in Welt der Fische |
| ☐ Graphiques | ☐ FishBase pour les Amériques | ☐ Statistiques sur les poissons | ☐ Nouvelle(s) Photo(s) |
| ☐ Produits de la mer | ☐ FishBase pour l'Afrique | ☐ Enregistrements mondiaux | ☐ Stats web |
| ☐ Shifting Baselines WP2 - Online Toolset | ☐ FishBase for the Red Sea | ☐ Codes pays | ☐ Top 100 |
| ☐ Preferred algae/plants of herbivorous fishes | ☐ FishBase for HighARCS | ☐ Catalogue of Life | ☐ Coastal Transects Analysis Model (CTAM) |
| | | | ☐ Editor messages |

Clarias gariepinus



© Lothar Seegers

[More info](#) | [ICES Catch](#) | [ISSCAAP](#)



FAO Catch Data

☒ Total production

Country / Island: n = 236

FAO Area: n = 27

Species (scientific): n = 1927

Species (English):

Note: after a selection please wait for the page to reload.

Disclaimer: This service is offered by FishBase and may not be compliant with FAO INFORMATION DISSEMINATION quality assurance rules. FAO statistics can be downloaded at [FIDI](#) home page, or can be queried online at [FIGIS](#).



FAO Capture Production of *Clarias gariepinus* (t) n = 9
(See disclaimer below)

[All Years](#) | [1950 - 1959](#) | [1960 - 1969](#) | [1970 - 1979](#) | [1980 - 1989](#) | [1990 - 1999](#) | [2000 - 2011](#) | [Back to Menu](#)

Country	Fishing Area	Unit	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Clarias gariepinus Burundi	0 - Africa-Inland Waters	(t)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clarias gariepinus Ethiopia	0 - Africa-Inland Waters	(t)	4,000	3,926	4,318	2,662	2,532	0	0	0	0	0	0	0
Clarias gariepinus Lesotho	0 - Africa-Inland Waters	(t)	2	2	4	5	5	0	0	0	0	0	0	0
Clarias gariepinus Mali	0 - Africa-Inland Waters	(t)	27,468	25,000	25,000	25,000	25,000	0	0	0	0	0	0	0
Clarias gariepinus Nigeria	0 - Africa-Inland Waters	(t)	4,474	10,419	7,375	11,363	10,988	0	0	0	0	0	0	0
Clarias gariepinus Rwanda	0 - Africa-Inland Waters	(t)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clarias gariepinus Senegal	0 - Africa-Inland Waters	(t)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clarias gariepinus South Africa	0 - Africa-Inland Waters	(t)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clarias gariepinus Turkey	0 - Asia - Inland waters	(t)	576	520	495	507	487	0	0	0	0	0	0	0
Total:			36,520	39,867	37,192	39,537	39,012	0	0	0	0	0	0	0

Note: If marine mammals and crocodiles are included in this list they are not accounted for in the Totals because they are reported in numbers and not in tonnes.



Plenty Of Fish In The Sea? Maybe Not, Says Study

World | Agence France-Presse | Updated: January 19, 2016 23:14 IST

Global fishing catch significantly under-reported, says study

BBC

Why we've been hugely underestimating the overfishing of the oceans

The Washington Post

Independent study tallies 'true catch' of global fishing

Huge collaboration raises questions about official reporting.

nature



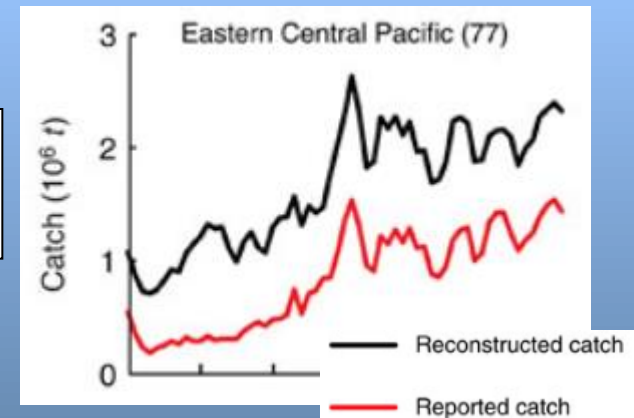
ARTICLE

Received 27 Feb 2015 | Accepted 19 Nov 2015 | Published 19 Jan 2016

DOI: 10.1038/ncomms10244 OPEN

Catch reconstructions reveal that global marine fisheries catches are higher than reported and declining

Daniel Pauly¹ & Dirk Zeller¹



FISHY FIGURES

Global fish harvests are far higher than official figures from the United Nations' Food and Agriculture Organization (FAO) suggest, according to an estimate by 'The Sea Around Us Project'.

— FAO estimate — Sea Around Us estimate



B. Profil d'une espèce (pêcheries)


[À propos de cette page](#)

[Langues](#)

[User feedbacks](#)

[Citation](#)

[Uploads](#)

[Espèces associées](#)





[Like](#)



Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758)

Nile tilapia

Envoyez vos [Photos](#) et [vidéos](#)
[Pictures](#) | [Stamps](#), [Coins](#) | [Images Google](#)



Oreochromis niloticus
 Picture by [Stiassny, M.L.J.](#)

Classification / Names [Noms communs](#) | [Synonymes](#) | [Catalog of Fishes \(gen., sp.\)](#) | [ITIS](#) | [CoL](#) | [WoRMS](#) | [Cloffa](#)

Actinoptérygiens (poissons à nageoires rayonnées) > [Perciformes](#) (Perch-like) > [Cichlidae](#) (Cichlids) > [Pseudocrenilabrinae](#)

Etymology: *Oreochromis*: Latin, aurum = gold + Greek, chromis = a fish, perhaps a perch (Ref. 45335).

Utilisations par l'homme

Pêcheries: hautement commercial; Aquaculture: commercial

FAO(Aquaculture: [production](#), [species profile](#); [pêcheries: production, species profile](#); publication : [search](#)) | [FisheriesWiki](#) | [Sea Around Us](#)

Plus d'informations

Pays	Noms communs	Taille/Âge	Références	Collaborateurs
Zones FAO	Synonymes	Croissance	Aquaculture	Images
Écosystèmes	Métabolisme	Longueur-poids	Profil d'aquaculture	Stamps, Coins

Clarias gariepinus: [\(click for more\)](#)

Habitat and Biology

Freshwater, widely tolerant of extreme environmental conditions. The presence of an accessory breathing organ enables this species to breathe air when very active or under very dry conditions. Bottom feeder which occasionally feeds at the surface. Omnivorous, a general scavenger. Feeds on insects, [crabs](#), plankton, snails and fish but also take young birds, rotting flesh, plants and fruits. During intra-specific aggressive interactions, this species was noted to generate electric organ discharges that were monophasic, head-positive and lasting from 5-260 ms.

Spawning (between July to December) takes place during the rainy season in flooded deltas.

Size

To 150 cm; max. weight 60 kg. The record individual from the country of Malawi was 16.1 Kg

Interest to Fisheries

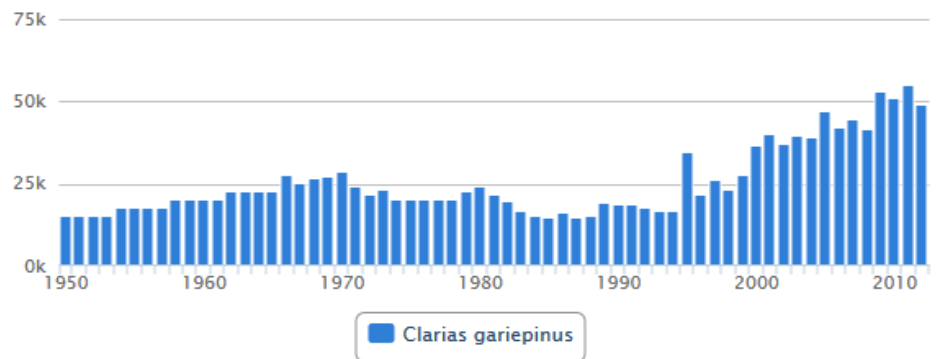
One of the commercially most important freshwater fishes in Africa. Caught with drawnets. The total catch reported for this species to FAO for 1999 was 27 220 t. The countries with the largest catches were Mali (15 091 t) and Nigeria (9 994 t).

Has been imported for purposes of aquaculture and gamefish. Marketed live, fresh and frozen; eaten broiled, fried and baked.

Chart Table

Global Capture Production for species (tonnes)

Source: [FAO FishStat](#)



C. Analyse des captures

Page de recherche

Outils

☐ Identification

☐ Comparaison de noms

☐ Niv. Troph. CSISAPA

☐ Collections de poissons

☐ Clés d'identification

☐ Diagnostic pathologique

☐ Aquaculture FAO

☐ Historique de collecte

☐ Poisson

☐ Prises FAO

☐ Pyramides trophiques

☐ Dynamique de
ation

☐ Analyses des captures

☐ Paramètres Ecopath

☐ des fréquences de
eur

☐ Captures CIES

☐ AquaMaps

☐ ations manquantes

☐ Statistiques sur les
poissons

☐ Nouvelle(s) espèce(s)

☐ m. Sp. des

☐ Enregistrements
mondiaux

☐ Nouvelle(s) Photo(s)

☐ round Us

☐ Codes pays

☐ Stats web

☐ se pour les Amériques

☐ Catalogue of Life 2006

☐ Top 100

☐ se pour l'Afrique

☐ Coastal Transects Analysis
Model (CTAM)

Trophic Catch Analysis

You can also enter your own data.

This tool allows you to visualize the catch composition from various areas with respect to trophic levels. It also allows you to compare past with recent catch compositions, typically showing an increase of catches at lower trophic levels. Select the areas and years that you are interested in and click on Trophic pyramid or Mean trophic level. Note that you can also analyse your own data. Please be patient because running the analysis may take a few minutes.

Selection of FAO statistical areas:

Freshwater fisheries		Marine fisheries	
(Inland waters)	(Atlantic Ocean)	(Indian Ocean)	(Pacific Ocean)
01 Africa ☐	21 Northwest ☐		61 Northwest ☐
02 North America ☐	27 Northeast ☐		67 Northeast ☐
03 South America ☐	31 Western Central ☐	51 Western ☐	71 Western Central ☐
04 Asia ☐	34 Eastern Central ☐	57 Eastern ☐	77 Eastern Central ☐
05 Europe ☐	37 Med./Black Sea ☐		
06 Oceania ☐	41 Southwest ☐		81 Southwest ☐
07 Former USSR ☐	47 Southeast ☐		87 Southeast ☐
	48 Antarctic ☐	58 Antarctic ☐	88 Antarctic ☐

☐ All areas

☐ All freshwater areas

☐ All marine areas

Early years: 1950 - (e.g. 1950-1970)

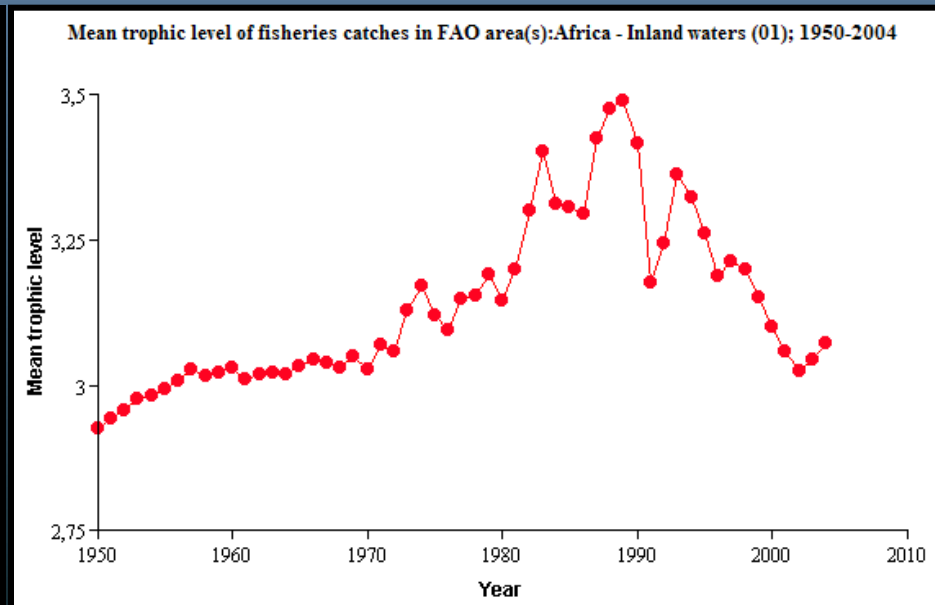
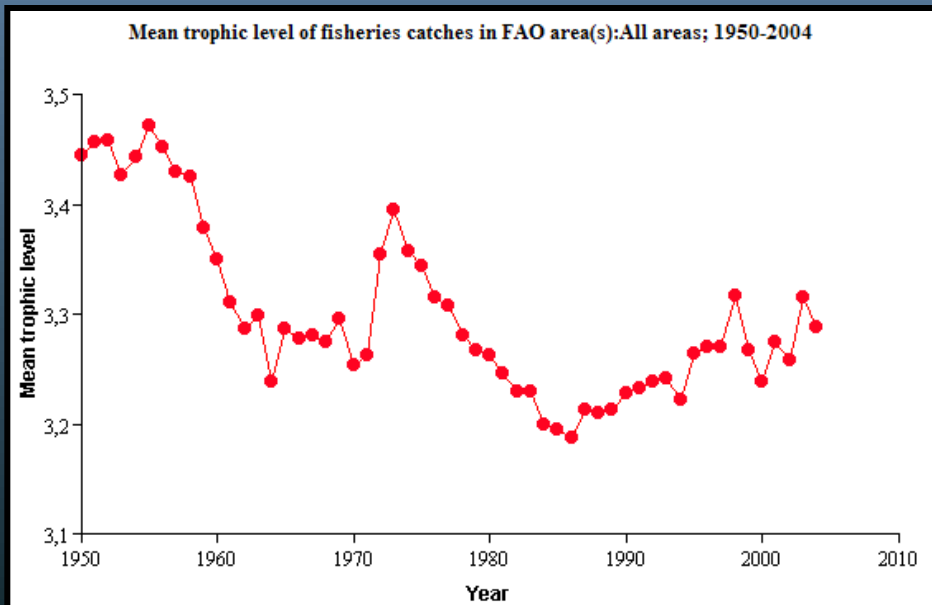
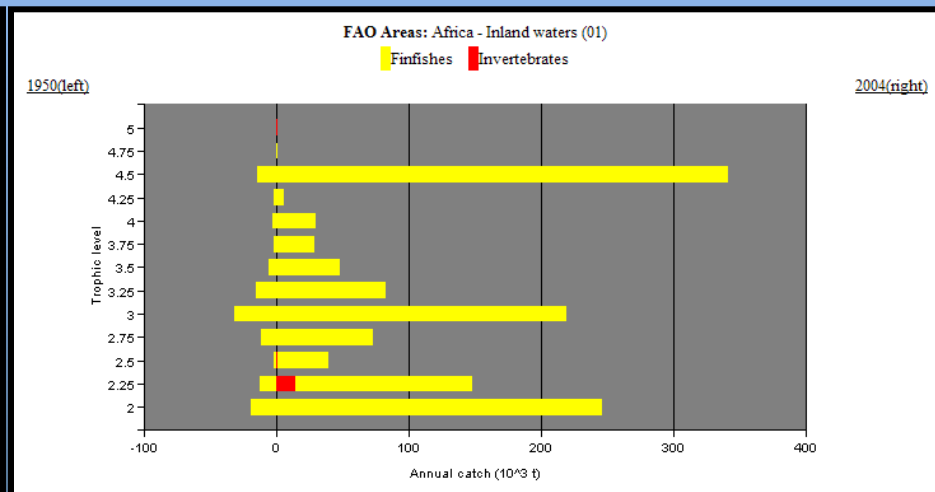
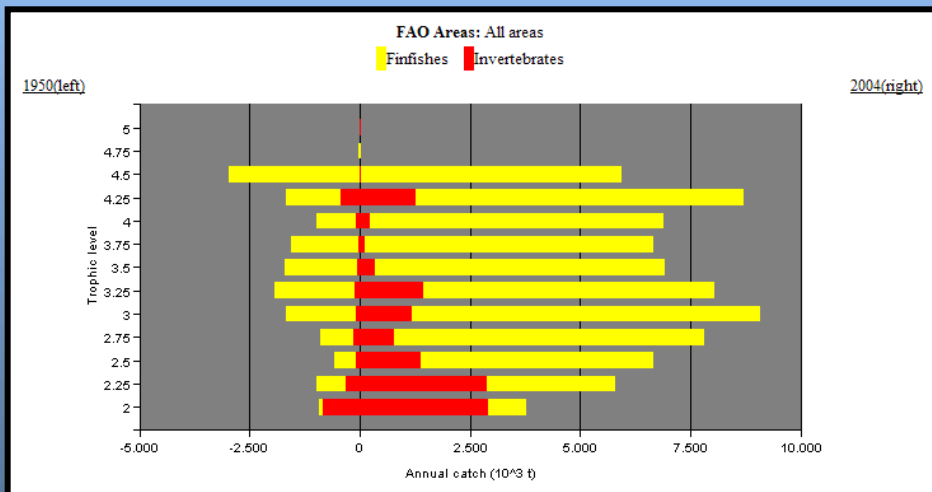
Trophic pyramid

Later years: 2004 - (e.g. 1971-2004)

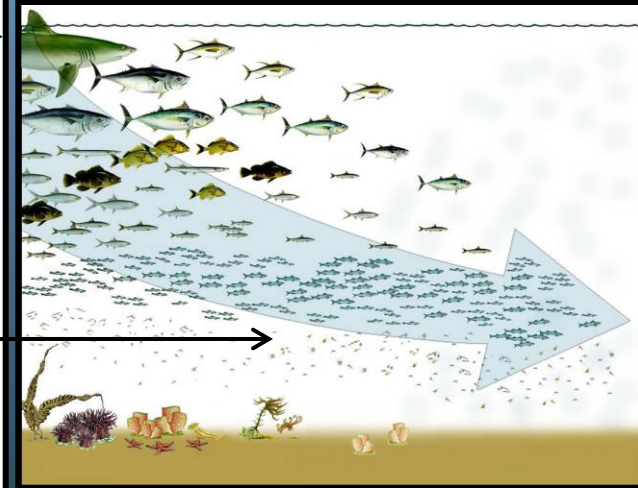
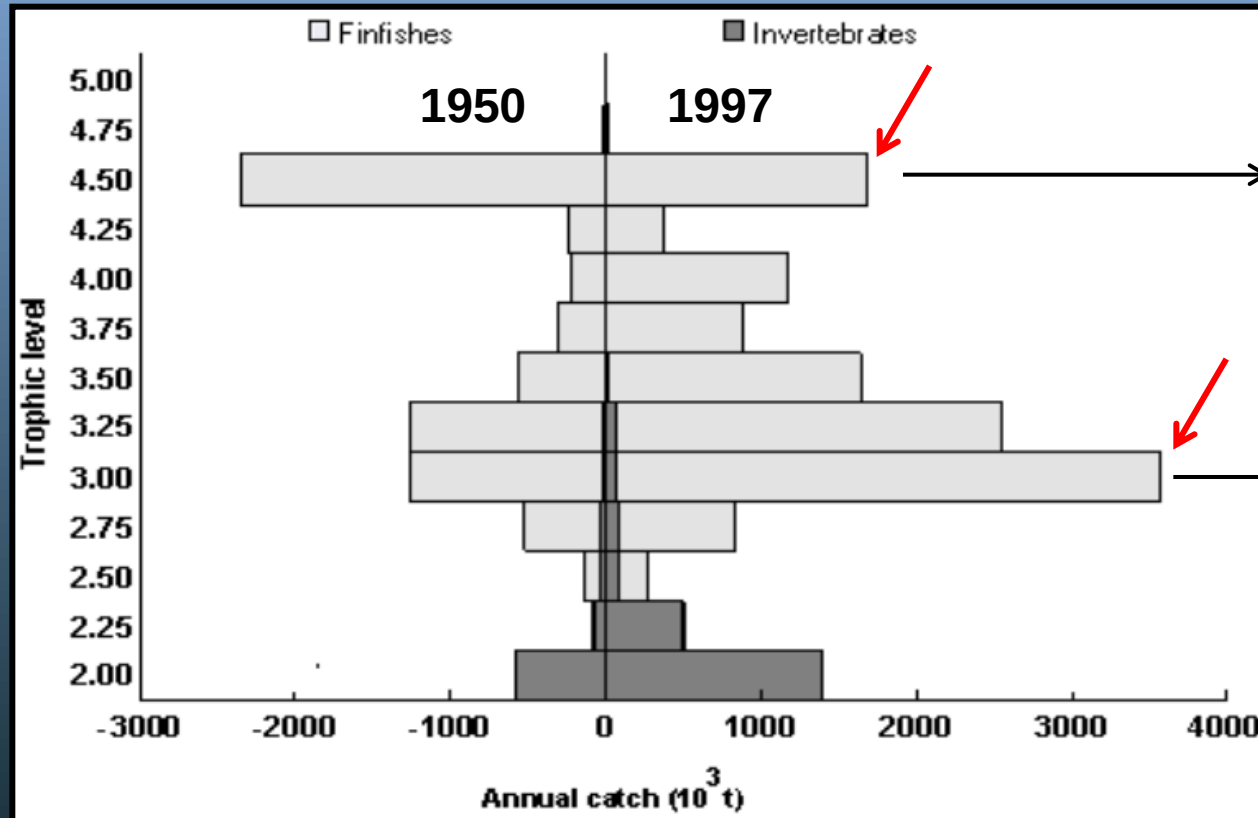
1950 - 2004

Mean trophic level

Cette analyse permet de visualiser la composition de capture par rapport au niveau trophique



“Fishing down marine food webs”: réduction du niveau trophique moyen des captures



Pauly, D., V. Christensen, J. Dalsgaard, R. Froese and F. Torres, Jr. 1998. Fishing down marine food webs. *Science* 279(5352):860-863.

D. Statistiques aquaculture FAO

- les statistiques d'**aquaculture** du FAO (depuis 1984) sont accessibles depuis:
 - les « Utilisations par l'homme » sur la page de présentation d'espèce

 À propos de cette page

 Langues

 User feedbacks

 Citation

 Uploads

 Espèces associées



 f

 Like



Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758)
Nile tilapia

Envoyez vos [Photos](#) et [vidéos](#)
[Pictures](#) | [Stamps](#), [Coins](#) | [Images Google](#)



Oreochromis niloticus
Picture by [Stiansny, M.L.J.](#)

Classification / Names [Noms communs](#) | [Synonymes](#) | [Catalog of Fishes \(gen., sp.\)](#) | [ITIS](#) | [CoL](#) | [WoRMS](#) | [Cloffa](#)

Actinoptérygiens (poissons à nageoires rayonnées) > [Perciformes](#) (Perch-like) > [Cichlidae](#) (Cichlids) > [Pseudocrenilabrinae](#)
Etymology: *Oreochromis*: Latin, aurum = gold + Greek, chromis = a fish, perhaps a perch (Ref. 45335).

Utilisations par l'homme

Pêcheries: hautement commercial; Aquaculture: commercial

FAO(Aquaculture: [production, species profile](#); pêcheries: [production, species profile](#); publication : [search](#)) | [Fisheries Wiki](#) | [Sea Around Us](#)

Plus d'informations

Pays	Noms communs	Taille/Âge	Références	Collaborateurs
Zones FAO	Synonymes	Croissance	Aquaculture	Images
Écosystèmes	Métabolisme	Longueur-poids	Profil d'aquaculture	Stamps, Coins

- les statistiques d'**aquaculture** du FAO (depuis 1984) sont accessibles depuis:
 - ❑ les « Utilisations par l'homme » sur la page de présentation d'espèce
 - ❑ l'information par pays sur la page de recherche

Page de recherche

Informations par Pays / Île

- | Biodiversité | Utilisations | Outils | Divers |
|---|--|---|--|
| ☐ Tous les poissons | ☐ Commercial | ☐ Identification | ☐ Info. pays |
| ☐ Eau douce | ☐ Aquaculture | ☐ Clés d'identification | ☐ Profil FAO |
| ☐ Marin | ☐ Commerce aquariophile | ☐ Guide de terrain | ☐ Informations de ReefBase |
| ☐ Introduit | ☐ Espèces invasives | ☐ Occurrences | ☐ Traités et Conv. |
| ☐ Endémique | ☐ Poissons de pêche sportive | ☐ Références | ☐ Collaborateurs |
| ☐ Menacé | ☐ Aquaculture FAO | ☐ Données manquantes | ☐ Timbres avec poissons |
| ☐ Dangereux | ☐ Prises FAO | ☐ Photos manquantes | ☐ Noms communs |
| ☐ Récifal | ☐ Captures CIES | ☐ Paramètres Ecopath | ☐ Aquariums publics |
| ☐ Pélagique | ☐ Sea Around Us | ☐ Matrice Ecologie | ☐ Base de données AMP |
| ☐ Eaux-profondes | ☐ Perte de poisson | ☐ Checklist (extended) | ☐ Rassemblement de ponte |

- les statistiques d'**aquaculture** du FAO (depuis 1984) sont accessibles depuis:
 - ☐ les « Utilisations par l'homme » sur la page de présentation d'espèce
 - ☐ l'information par pays sur la page de recherche
 - ☐ la section “Outils” sur la page de recherche

Page de recherche

Outils

- | | | | |
|--|--|---|--|
| ☐ Identification | ☐ Comparaison de noms | ☐ Niv. Troph. CSISAPA | ☐ Collections de poissons |
| ☐ Clés d'identification | ☐ Diagnostic pathologique | ☐ Aquaculture FAO | ☐ Historique de collecte |
| ☐ Identification | ☐ Ma Page Poisson | ☐ Prises FAO | ☐ Pyramides trophiques |
| ☐ Introductions défavorables | ☐ Outil de dynamique de population | ☐ Analyses des captures | ☐ Paramètres Ecopath |
| ☐ Introductions mondiales | ☐ Analyse des fréquences de longueur | ☐ Captures CIES | ☐ AquaMaps |
| ☐ Espèces invasives | ☐ Informations manquantes | ☐ Classification List | ☐ Nouvelle(s) espèce(s) in FishBase |
| ☐ Espèces par écosystèmes | ☐ Sea Around Us | ☐ Classification Tree | ☐ Nouvelle(s) espèce(s) in Welt der Fische |
| ☐ Graphiques | ☐ FishBase pour les Amériques | ☐ Statistiques sur les poissons | ☐ Nouvelle(s) Photo(s) |
| ☐ Produits de la mer | ☐ FishBase pour l'Afrique | ☐ Enregistrements mondiaux | ☐ Stats web |
| ☐ Shifting Baselines WP2 - Online Toolset | ☐ FishBase for the Red Sea | ☐ Codes pays | ☐ Top 100 |
| ☐ Preferred algae/plants of herbivorous fishes | ☐ FishBase for HighARCS | ☐ Catalogue of Life | ☐ Coastal Transects Analysis Model (CTAM) |
| | | | ☐ Editor messages |



FAO Catch Data Search

☒ Total production ☐ Aquaculture production

Country / Island: n = 234

FAO Area: n = 27

Species (scientific): n = 1712

Species (English):

Search

Reset

Oreochromis niloticus



© M.L.J. Stassny



Oreochromis niloticus FAO Aquaculture Production of Oreochromis niloticus (t) n = 70

(See disclaimer below)

[All Years](#) | [1950 - 1959](#) | [1960 - 1969](#) | [1970 - 1979](#) | [1980 - 1989](#) | [1990 - 1999](#) | [2000 - 2007](#) | [Back to Menu](#)

Country	Fishing Area	Unit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<i>Oreochromis niloticus</i> Benin	0 - Africa-Inland Waters	(t) (US\$'000)	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
<i>Oreochromis niloticus</i> Bolivia	0 - America, South - Inland waters	(t) (US\$'000)	55 0	30 0	30 0	35 0	70 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
<i>Oreochromis niloticus</i> Brunei Darussalam	0 - Pacific, Western Central	(t) (US\$'000)	0 0	0 0	0 0	0 0	19 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
<i>Oreochromis niloticus</i> Brunei Darussalam	0 - Asia - Inland waters	(t) (US\$'000)	10 0	20 0	14 0	52 0	27 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
<i>Oreochromis niloticus</i> Burkina Faso	0 - Africa-Inland Waters	(t) (US\$'000)	30 0	40 0	5 0	5 0	5 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
<i>Oreochromis niloticus</i> Burundi	0 - Africa-Inland Waters	(t) (US\$'000)	50 0	55 0	100 0	150 0	200 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
<i>Oreochromis niloticus</i> Cambodia	0 - Asia - Inland waters	(t) (US\$'000)	60 0	90 0	100 0	103 0	200 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
<i>Oreochromis niloticus</i> Cameroon	0 - Africa-Inland Waters	(t) (US\$'000)	50 0	60 0	40 0	210 0	210 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
<i>Oreochromis niloticus</i> Central African Republic	0 - Africa-Inland Waters	(t) (US\$'000)	140 0	80 0	120 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
<i>Oreochromis niloticus</i> China	0 - Asia - Inland waters	(t) (US\$'000)	394,303 0	471,813 0	548,261 0	611,165 0	774,662 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
<i>Oreochromis niloticus</i> China, Hong Kong SAR	0 - Asia - Inland waters	(t) (US\$'000)	442 0	1,058 0	613 0	411 0	480 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
<i>Oreochromis niloticus</i> Colombia	0 - America, South - Inland waters	(t) (US\$'000)	3,276 0	2,425 0	3,720 0	6,000 0	8,860 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
<i>Oreochromis niloticus</i> Congo, Republic of	0 - Africa-Inland Waters	(t) (US\$'000)	106 0	140 0	66 0	68 0	72 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0

D. Profil d'une espèce (aquaculture)


[À propos de cette page](#)

[Langues](#)

[User feedbacks](#)

[Citation](#)

[Uploads](#)

[Espèces associées](#)





[Like](#)



Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758)
Nile tilapia

Envoyez vos [Photos](#) et [vidéos](#)
[Pictures](#) | [Stamps](#), [Coins](#) | [Images Google](#)



Oreochromis niloticus
Picture by [Stiassny, M.L.J.](#)

Classification / Names [Noms communs](#) | [Synonymes](#) | [Catalog of Fishes \(gen., sp.\)](#) | [ITIS](#) | [CoL](#) | [WoRMS](#) | [Cloffa](#)

Actinoptérygiens (poissons à nageoires rayonnées) > [Perciformes](#) (Perch-like) > [Cichlidae](#) (Cichlids) > [Pseudocrenilabrinae](#)
 Etymology: *Oreochromis*: Latin, aurum = gold + Greek, chromis = a fish, perhaps a perch (Ref. 45335).

Utilisations par l'homme

Pêcheries: hautement commercial; Aquaculture: commercial

FAO(Aquaculture: [production, species profile](#); pêcheries: [production, species profile](#); publication : [search](#)) | [FisheriesWiki](#) | [Sea Around Us](#)

Plus d'informations

Pays	Noms communs	Taille/Âge	Références	Collaborateurs
Zones FAO	Synonymes	Croissance	Aquaculture	Images
Écosystèmes	Métabolisme	Longueur-poids	Profil d'aquaculture	Stamps, Coins



Cultured Aquatic Species Information Programme

Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758)

Search cultured species



I. Identity

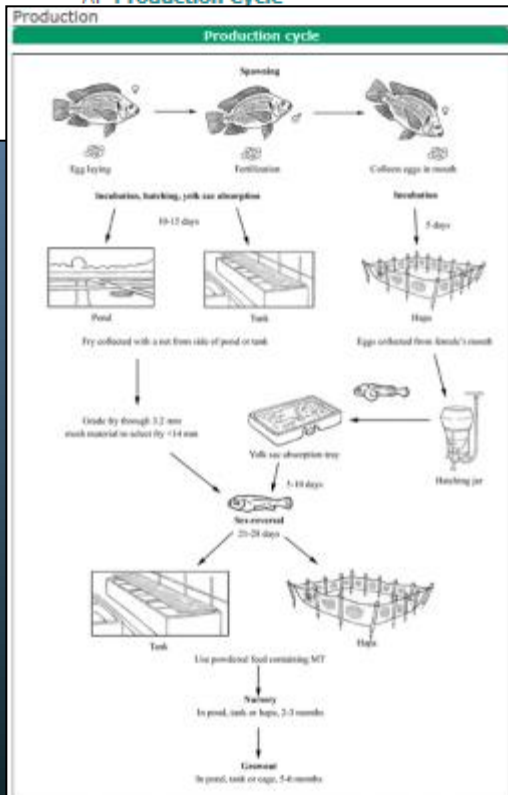
- A. Biological Features
- B. Images Gallery

II. Profile

- A. Historical Background
- B. Main Producer Countries
- C. Habitat And Biology

III. Production

- A. Production Cycle



V. Status And Trends

VI. Main Issues

- A. Responsible Aquaculture Practices

VII. References

- A. Related Links

Main producer countries

Main producer countries of *Oreochromis niloticus* (FAO Fishery Statistics, 2006)

DISEASE	AGENT	TYPE	SYNDROME	MEASURES
Motile Aeromonas Septicaemia (MAS)	<i>Aeromonas hydrophila</i> & related species	Bacteria	Loss of equilibrium; lethargic swimming; gasping at surface; haemorrhaged or inflamed fins & skin; bulging eyes; opaque corneas; swollen abdomen containing cloudy or bloody fluid; chronic with low daily mortality	KMnO ₄ at 2-4 mg/litre indefinite immersion or 4-10 mg/litre for 1 hour; antibiotics (need 'extra-label use permit' in the USA), e.g. Terramycin® in feed at 50 mg/kg fish/d for 12-14 d, 21 d withdrawal
Vibriosis	<i>Vibrio anguillarum</i> & other species	Bacteria	Same as MAS; caused by stress & poor water quality	Antibiotic in feed
Columnaris	<i>Flavobacterium columnare</i>	Bacterium	Frayed fins &/or irregular whitish to grey patches on skin &/or fins; pale, necrotic lesions on gills	KMnO ₄ as with MAS; indefinite immersion with CuSO ₄ at 0.5-3 mg/litre, depending on alkalinity
Edwardsiellosis	<i>Edwardsiella tarda</i>	Bacterium	Few external symptoms; bloody fluid in body cavity; pale, mottled liver; swollen, dark red spleen; swollen, soft kidney	Antibiotic in feed
Streptococcosis	<i>Streptococcus iniae</i> & <i>Enterococcus</i> sp.	Bacteria	Lethargic, erratic swimming; dark skin pigmentation; exophthalmia with opacity & haemorrhage in eye; abdominal distension; diffused haemorrhaging in operculum, around mouth, anus & base of fins; enlarged, nearly black spleen; high mortality.	Antibiotic in feed, e.g. Erythromycin at 50 mg/kg fish/d for 12 d (requires 'extra-label use' permit in the USA)

E. Systèmes d'aquaculture

- la connaissance des performances d'élevage des poissons selon plusieurs **systèmes d'aquaculture** est utile pour évaluer les potentialités d'une espèce pour l'aquaculture et pour aider au choix de méthodes d'aquaculture et de systèmes de production appropriés à cette espèce

- système d'aquaculture est accessible depuis:

- ☐ la Page de Recherche > Informations par Thématique (18 espèces)
- ☐ la Page de Présentation d'espèce

Page de recherche

Informations par Thématique

- | | | | |
|---|--|---|--|
| Écologie trophique
☐ Régime alimentaire
☐ Éléments du régime alimentaire
☐ Consommation alimentaire
☐ Ration
☐ Prédateurs | Cycle de vie
☐ Croissance
☐ Relation L-W
☐ Fréquences de longueur
☐ Recrutement
☐ Reproduction
☐ Maturité
☐ Frai
☐ Fecundity
☐ Œufs
☐ Dév. des œufs
☐ Larves
☐ Dynamique des populations larvaires
☐ Abondance | Utilisations
☒ Aquaculture
☐ Profils d'aquaculture
☐ Introductions
☐ Pathologies
☐ Ciguatera
☐ Traitement
☐ Écotoxicologie
☐ Génétique
☐ Fréquences alléliques
☐ Héritabilité
☐ Otoliths
☐ Mass conversion | Divers
☐ Traités et Conv.
☐ CITES
☐ CMS
☐ Bases de données nationales
☐ Noms par langage
☐ Collaborateurs
☐ Aquariums publics
☐ Expéditions
☐ Vidéo
☐ Timbres avec poissons
☐ Uploaded photos online |
|---|--|---|--|

Page de présentation d'espèce

Coptodon cameronensis (Holly, 1927)

Upload your photos and videos
[Pictures](#) | [Google image](#)



Coptodon cameronensis

No image available for this species;
 drawing shows typical fish in this Family.

Classification / Names

[Common names](#) | [Synonyms](#) | [Catalog of Fishes \(gen., sp.\)](#) | [ITIS](#) | [CoL](#) | [WoRMS](#) | [Cloffa](#)
 Actinopterygii (ray-finned fishes) > [Perciformes](#) (Perch-like) > [Cichlidae](#) (Cichlids) > [Pseudocrenilabrinae](#)

Environment / Climate / Range

Freshwater; demersal. Tropical, preferred ?

Distribution

[Countries](#) | [FAO areas](#) | [Ecosystems](#) | [Occurrences](#) | [Point map](#) | [Introductions](#) | [Faunafr](#)
 Africa: Sanaga and affluents, Cameroon (Ref. [81260](#)).

Size / Weight / Age

Maturity: L_m ? range ? - ? cm
 Max length : 32.1 cm SL male/unsexed; (Ref. [81260](#))

Plus d'informations

Pays	Noms communs	Taille/Âge	Références	Collaborateurs
Zones FAO	Synonymes	Croissance	Aquaculture	Images
Écosystèmes	Métabolisme	Longueur-poids	Profil d'aquaculture	Stamps, Coins
Occurrences	Prédateurs	Longueur-longueur	Souches	Sons
Introductions	Écotoxicologie	Fréquences de longueurs	Génétique	Ciguatera
Stocks	Reproduction	Morphométrie	Fréquences alléliques	Vitesse
Écologie	Maturité	Morphologie	Héritabilité	Type de nage
Régime alimentaire	Frai	Larves	Pathologies	Surface branchiale
Éléments du régime alimentaire	Fécondité	Dynamique des populations larvaires	Traitement	Otolithes
Consommation alimentaire	Œufs	Recrutement	Mass conversion	Cerveaux
Ration	Développement de l'œuf	Abondance	Vision	



- le but principal du tableau est de **résumer les données sur les expériences** en aquaculture
- le tableau contient des informations sur les systèmes expérimentaux et leurs paramètres physico-chimiques, la qualité et la quantité des intrants nutritifs et la production, par espèce; elle constitue un modèle que les scientifiques peuvent suivre pour documenter des expériences d'aquaculture

Culture System for *Coptodon cameronensis*

Country	Environment	Name of Farm	Type of Culture
Cameroon	Fishculture Research Station, Foumban	Fishculture Research Station, Foumban	monoculture

Culture System for *Coptodon zillii*

Country	Environment	Name of Farm	Type of Culture
Israel	Ponds with different. species.	Fish and Aquaculture Research Station	polyculture

Coptodon zillii



© L. De Vos

Culture System for *Coptodon zillii*

Main ref.	133					
Country	Israel					
Name of Farm	Fish and Aquaculture Research Station	Year	1972			
Latitude		Altitude (m)				
Longitude						
Type of culture	polyculture	Sex of fish (m)	mixed sex			
Culture system	experimental ponds					
	Ponds with different species.					
Production units	1	Area (ha)	0.1			
Depth (m)	0.9	Volume				
Main water source	ocean	Supplemental water source	rainfall			
	Temp (°C)	Salinity	pH	Oxygen (mg/l)	Oxygen (%)	Alkalinity (mg/l CaCO3)
Max	31.8	43.7				
Min	20.8	38.8				
Mod	26.3	41.3				
Description of culture system						
The pond was stocked with @T. zillii@ of an average weight of 1.3 g and 300 @Liza aurata@ of an average weight of 0.5 g.						
Nutrient inputs						
Main food	in-situ production + added feed					
Feed quantity						
(% BW/D):						
Feed quality (% crued protein)						
Fertilizer input (N)						
(P)						
Description of Nutrient input						
The fish were fed 6 days a week with pellets containing 25% protein.						
Production						
Unit cycle						
Production period	113					
Production cycle	31					
Comments						
List of Cultured species						

Les expériences d'élevage impliquent souvent plus d'une espèce (polyculture). Dans ces cas, ce tableau associée contient la production d'une seule espèce par enregistrement.

Culture Species of *Coptodon zillii*

Main ref.	133		
Stocking practice			
Stocking rate	120	Unit	no./m2
Total stocking (kg):			
Stocking length (cm)		Type	
Weight (g)	1.3	Age (d)	
Comment			
Growth			
Method used for estimation			
	L infinity	K	σ^2
Unsexed			-
Female			-
Male			-
Remarks	The daily individual growth increment was 0.8 gram.		
Get information on production			

Production Summary for *Coptodon zillii*

Culture period (d)	113		
Harvesting practice	batch culture		
Harvesting length (cm)			
Weight (g):	95	Mature	
Mortality during period	16.7%	Mortality	0.59/year
Gross yield/cycle	0.095 kg/m2	Specific growth rate	3.8
Net yield/year			
Extrapolated/year			
Comment			

F. Les profils des espèces d'aquaculture

- des 'mini-mémoires' de 1.000 mots maximum par espèce, en texte libre mais avec une structure standardisée
- système d'aquaculture est accessible depuis:
 - la Page de Recherche > Informations par Thématique (7 espèces)
 - la Page de Présentation d'espèce

Page de recherche

Informations par Thématique

- | | | | |
|--|---|---|---|
| ☐ Écologie trophique
☐ Régime alimentaire
☐ Éléments du régime alimentaire
☐ Consommation alimentaire
☐ Ration
☐ Prédateurs
☐ Physiologie/Comportement
☐ Métabolisme
☐ Surface branchiale
☐ Cerveaux
☐ Vision
☐ Sons de poissons
☐ Vitesse de nage | ☐ Cycle de vie
☐ Croissance
☐ Relation L-W
☐ Fréquences de longueur
☐ Recrutement
☐ Reproduction
☐ Maturité
☐ Frai
☐ Fecundité
☐ Œufs
☐ Dév. des œufs
☐ Larves
☐ Dynamique des populations larvaires
☐ Abundance | ☐ Utilisations
☒ Aquaculture
☐ Profils d'aquaculture
☐ Introductions
☐ Pathologies
☐ Ciguatera
☐ Traitement
☐ Écotoxicologie
☐ Génétique
☐ Fréquences alléliques
☐ Héritabilité
☐ Otoliths
☐ Mass conversion | ☐ Divers
☐ Traités et Conv.
☐ CITES
☐ CMS
☐ Bases de données nationales
☐ Noms par langage
☐ Collaborateurs
☐ Aquariums publics
☐ Expéditions
☐ Vidéo
☐ Timbres avec poissons
☐ Uploaded photos online |
|--|---|---|---|

Page de présentation d'espèce

Coptodon rendalli (Boulenger, 1897)
Redbreast tilapia

Upload your photos and videos
[Pictures](#) | [Google image](#)



Coptodon rendalli
Male picture by Seegers, L.

Classification / Names [Common names](#) | [Synonyms](#) | [Catalog of Fishes \(gen., sp.\)](#) | [ITIS](#) | [CoL](#) | [WoRMS](#) | [Cloffa](#)

Actinopterygii (ray-finned fishes) > [Perciformes](#) (Perch-likes) > [Cichlidae](#) (Cichlids) > [Pseudocrenilabrinae](#)

Environment / Climate / Range

[Ecology](#)

Freshwater; brackish; benthopelagic; depth range 3 - 8 m (Ref. 58302). Tropical; 24°C - 28°C (Ref. 2059), preferred ?; 20°N - 20°S

Plus d'informations

Pays	Noms communs	Taille/Âge	Références	Collaborateurs
Zones FAO	Synonymes	Croissance	Aquaculture	Images
Écosystèmes	Métabolisme	Longueur-poids	Profil d'aquaculture	Stamps, Coins
Occurrences	Prédateurs	Longueur-longueur	Souches	Sons
Introductions	Écotoxicologie	Fréquences de longueurs	Génétique	Ciguatera
Stocks	Reproduction	Morphométrie	Fréquences alléliques	Vitesse
Écologie	Maturité	Morphologie	Héritabilité	Type de nage
Régime alimentaire	Frai	Larves	Pathologies	Surface branchiale
Éléments du régime alimentaire	Fécondité	Dynamique des populations larvaires	Traitement	Otoliths
Consommation alimentaire	Œufs	Recrutement	Mass conversion	Cerveaux
Ration	Développement de l'œuf	Abondance	Vision	

Aquaculture Profile of *Coptodon rendalli*

Scientific name: *Tilapia rendalli* Boulenger, 1897.

The literature on this species has references to three subspecies: *T. ren. rendalli*, *T. ren. swierstrae*, and *T. ren. gefuensis* (see Thys van den Audenaerde 1968). These subspecific names are not universally agreed and are not commonly found in the literature on aquaculture of this species. *T. rendalli* is one of a group of several substrate-spawning tilapias that were formerly called '*Tilapia melanopleura*' by some authors. *T. melanopleura* is no longer a valid name. Trewavas (1982) has described the problems caused by previous inaccurate nomenclature of this and related species and listed the characteristics that distinguish *T. rendalli* from other species which it was sometimes confused.

Common Names: Red Breasted Tilapia, Mudile (Tonga), Rooiborskurper (Afrikaans), Chilunguni (Chichewa).

History of Use: A popular foodfish throughout subSaharan Africa. Probably first cultured experimentally in Zaïre in the late 1930's and established in smallholder ponds in that country by 1947. Although now largely abandoned in Zaïre in favor of other species, still widely cultured by African smallholders for subsistence in low-input systems.

Production Statistics: 843 tons reported to FAO in 1995 from Malawi, Zambia, Colombia, and Dominican Republic. Other countries that farm this tilapia combine population statistics with those for tilapiine cichlids.

Where Farmed: West, Central and, particularly, Southern Africa. According to Coche et al (1994), *T. rendalli* is the fourth most widely cultured species reported in a recent sample of subSaharan African countries. Countries reporting farmed *T. rendalli* production are: Colombia, the Dominican Republic, Malagasy Republic, Malawi, Nigeria, Tanzania, Zambia, Zimbabwe.

Climate and Environmental Tolerance: tropics, can withstand temperatures of 10-40° C. Spawns at temperatures above 20 and of up to at least 30° C. For juveniles, which often forage in very shallow littoral areas, Caulton (1976) demonstrated a temperature preferendum of 35-37° Reported to survive salinities of 13, 18 and 26 ppt.

Current Farming Methods: Commercially produced in a cage-based system in Mazvikadei Dam, Zimbabwe; otherwise in small ponds generally of no more than 550 m². Can support commercial fisheries when stocked into managed reservoirs. Pond inputs are green, leafy materials which are readily eaten by *T. rendalli* of over 20 g. Smaller individuals are largely omnivorous. *T. rendalli* is a voracious feeder and can consume up to 20% of its body weight per day in fresh green materials. A range of plants suitable for feeding *T. rendalli* ponds was documented by Chikafumbwa et al. (1991). Chikafumbwa (1996) found that an input rate of 50 kg dry matter.ha⁻¹.day⁻¹ resulted in optimal performance. Typical specific growth rates at this input rate are between 0.45 and 0.50 % per day. Survival in ponds is normally around 70% as *T. rendalli* is less hardy and more easily captured by predators than other tilapiine cichlids.

Fry production by *T. rendalli* is considerably less than for the commonly cultured *Oreochromis* species. Costa-Pierce (1996) reported that, although these fish are substrate spawners, there was no difference between fry production in tanks with or without sand substrates. Fry production from the 1 male : 2 females (average weight 40 g) in that study was between 750 and 900 fry per female over 416 days. Brummett (1997) obtained between 3,000 and 5,000 fry of at least 2 g individual weight over a 9 month period in ponds which were seined with a reed fence either every 60 or 30 days, respectively. Brummett and Noble (1995) reported maximum fry production from 200 m² ponds stocked with 100 male : 100 female broodstock (average weight 50 g) of over 400 fry per female per two week harvesting interval.

Processing and Marketing: In Southern Africa, normally sold whole and fresh on smallholder pond banks. Splitting and smoking is the preferred method for preservation. Marketed in subSaharan Africa at any size over 50 g.

Coptodon rendalli



© L. De Vos

Trends: Will remain an important species for farming by smallholders, but could become a more important commercial species in systems based on feeding with plant proteins rather than fishmeal. Trials at a farm near Banket, Zimbabwe showed that all-male *T. rendalli* populations in cages fed with pelleted feeds performed as well as *Oreochromis niloticus* under similar conditions.

Coche, E. 1997. Production of *Tilapia rendalli* fingerlings under Malawian smallholder conditions, p 273-286. In: J. B. Amon Kothias and D. Pauly (eds.) Tilapia Aquaculture: Proceedings from the Fourth International Symposium on Tilapia in Aquaculture. ICLARM Conference Proceedings 41, International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.

Coche, E. and R.P. Noble. 1995. Aquaculture for African smallholders. ICLARM Technical Report 46. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.

Caulton, J. 1976. The energetics of metabolism, feeding and growth of sub-adult *Tilapia rendalli*. PhD Dissertation, University of Zimbabwe, Harare.

Coche, E., J.B. Amon Kothias and D. Pauly (eds.) 1996. Use of terrestrial plants in aquaculture in Malawi, p 175-182. In R.S.V. Pullin, J. Lazard, J.B. Amon Kothias and D. Pauly (eds.) The Third International Symposium on Tilapia in Aquaculture. ICLARM Conference Proceedings 41, International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.

Coche, E., J.B. Amon Kothias, B.A. Costa-Pierce and J.D. Balarin. 1991. Preference of different terrestrial plants as food for *Tilapia rendalli* and *Oreochromis shiranus*. Aquabyte, the Newsletter of the Network of Tropical Aquaculture Scientists.

Coche, E., B.A. Haight and M.M.J. Vincke. 1994. Aquaculture development and research in sub-Saharan Africa. ICLARM Technical Paper 23. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Coche, E., B.A. Haight and M.M.J. Vincke. 1994. Aquaculture development and research in sub-Saharan Africa. ICLARM Technical Paper 23. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Coche, E., B.A. Haight and M.M.J. Vincke. 1994. Aquaculture development and research in sub-Saharan Africa. ICLARM Technical Paper 23. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Thys van den Audenaerde, D.F.E. 1968. An annotated bibliography by Tilapia (Pisces, Cichlidae). Documentation Zoologique No. 14. Musée Royale de l'Afrique Centrale, Tervuren, Belgium.

Trewavas, E. 1982. Tilapias: taxonomy and speciation, p. 3-13. In R.S.V. Pullin and R.H. Lowe-McConnell (eds.) The biology and culture of tilapias. ICLARM Conf. Proc. 7. ICLARM, Manila, Philippines.

Randall E. Brummett



© MRAC