

LA REPRODUCTION DES POISSONS

Geophagus steindachneri © Friedrich Hollander

Introduction

-la plupart des poissons sont des gonochoristes (= sexes séparés)



hermaphrodites séquentiels
hermaphrodites simultanés/vrais

-la plupart des poissons sont ovipares



ovovivipare
vivipare (connue chez 13 familles de téléostéens)

-quelques espèces parthénogénétiques sont connues, mais elles ont besoin de sperme des espèces proches pour activer le développement des œufs.

-le mode de reproduction typique chez les téléostéens: 2 sexes séparés avec un système de détermination de sexe génétique et une fertilisation croisée.

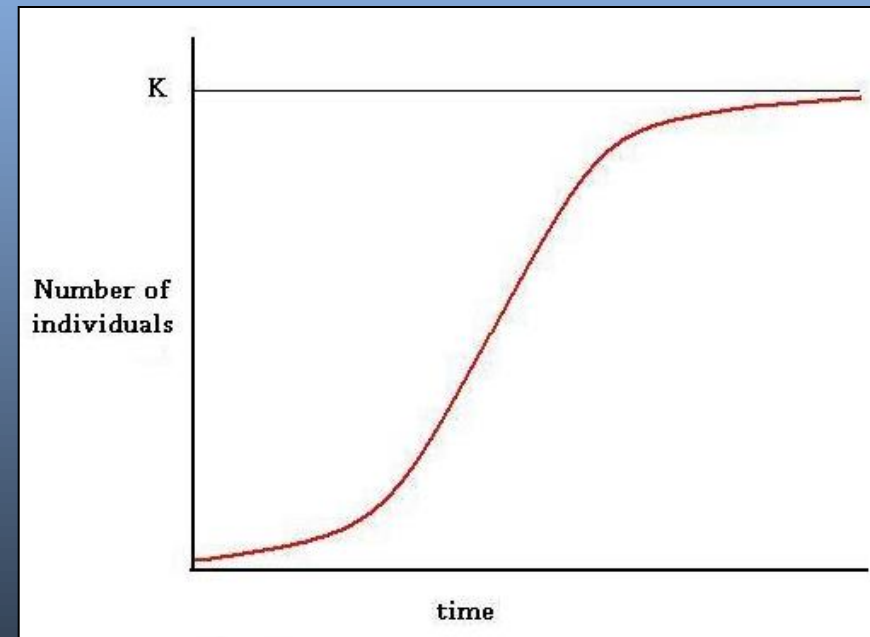
Modes de reproduction

La classification des modes de vie

- r-sélection par opposition à K-sélection:

* termes dérivés de: $dN/dt = (rN(K-N))/K$ (“logistic growth curve”)

* le seuil de densité de population d'un environnement est relié à K; r est une expression de la sélection pour un accroissement de population important dans des environnements faiblement peuplés.



Modes de reproduction

La classification des modes de vie

- le contraste entre ces 2 modes de vie a été exprimé en termes de pressions de sélection qui opèrent dans des environnements différents:

	K-sélection	r-sélection
Environnement	stable et peuplé	moins stable, faiblement peuplé
Mode de vie	exploitation efficace des ressources	productivité; accroissement de population maximale
Développement	lent	rapide
Reproduction	retardée	précoce
Taille	grande	petite
Seuils de ressources	bas	hauts

- la plupart des espèces ont un mode de vie intermédiaire.

Modes de reproduction

La classification des modes de vie

-les généralistes par opposition aux spécialistes (ou les eurytopes par opposition aux sténotopes).

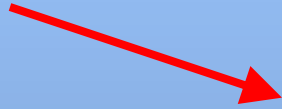
Favorisés dans les milieux appauvris.

Adaptés au environnement; vivent dans un milieu riche avec des ressources abondantes

Modes de reproduction

La classification des modes de vie

-tardif par opposition à précoce



-produisent des juvéniles petits et incomplètement développés, sans assez de vitellus pour produire le phénotype définitif.

-des généralistes dans des environnements imprévisibles et faiblement peuplés, à mortalité principalement indépendante de la densité.

-produisent des juvéniles grands et bien développés.

-spécialistes dans des environnements stables et peuplés, à mortalité principalement dépendante de la densité.

-e.g. *Labeotropheus*



Labeotropheus trewavasae
© Filip Grotkowski

Modes de reproduction

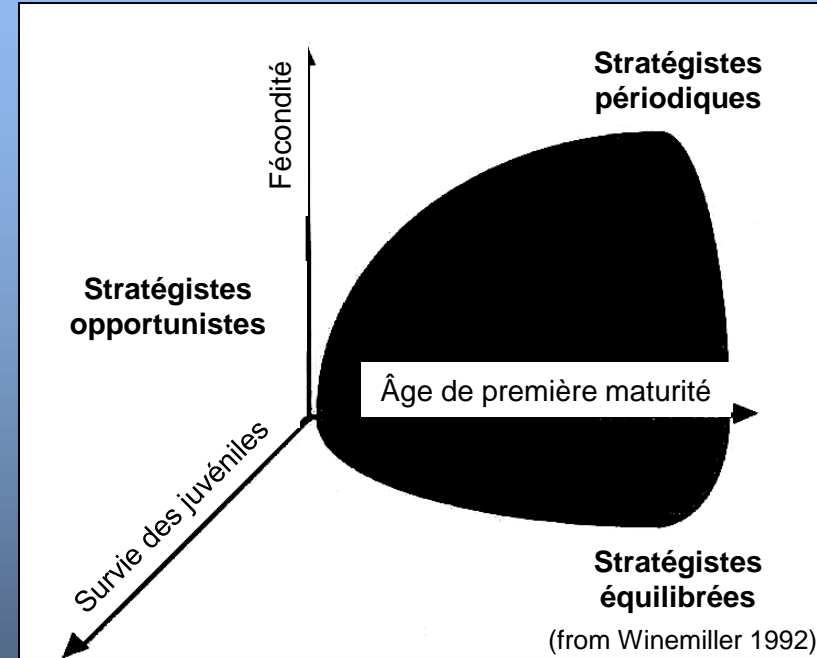
La classification des modes de vie

-les stratégies opportunistes, périodiques et équilibrées:

stratégistes opportunistes: des poissons petits avec une maturation rapide et à courte vie, p.ex. les killis.

stratégistes périodiques: des poissons plus grands, avec une grande fécondité et une vie plus longue, p.ex. *Alestes baremoze*, *Schilbe mystus*; maximalisent la fécondité spécifique pour un certain âge; souvent associés aux migrations sur grandes distances vers des zones productives, inondées pendant la saison des pluies.

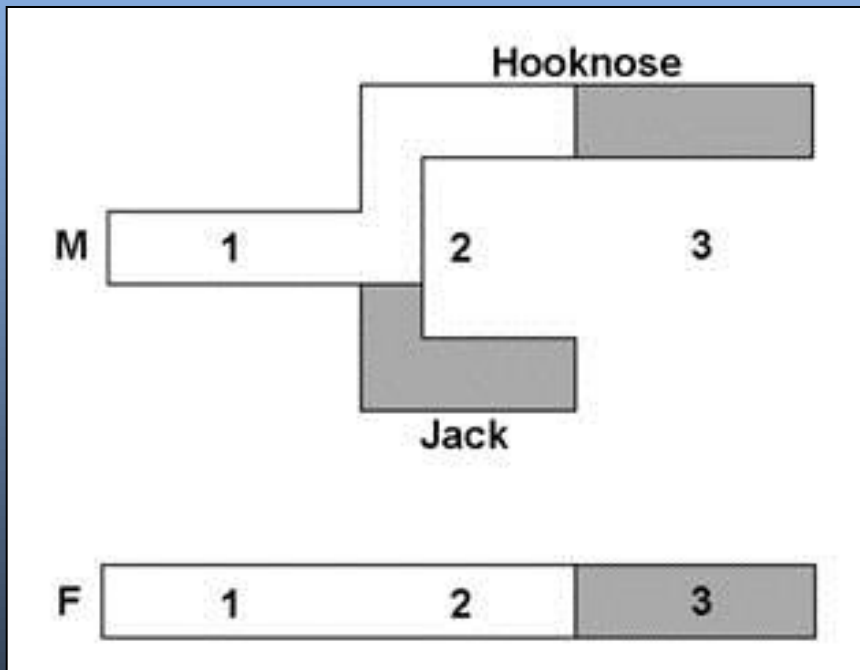
stratégistes équilibrées: taille intermédiaire, souvent soin parental, produisent moins de juvéniles mais ils sont plus grands, p.ex. les cichlidés; souvent associés aux populations locales sédentaires, des ressources stables pour les adultes et des saisons de reproduction prolongées.



Modes de reproduction

Des stratégies de reproduction alternatives

- une stratégie mixte peut être stable s'il y a une sélection négative dépendant de la fréquence, i.e. le "fitness" obtenu par l'utilisation d'une certaine stratégie est une fonction des fréquences des stratégies dans la population, et le "fitness" de chaque stratégie diminue si la portion de la population qui utilise cette stratégie augmente



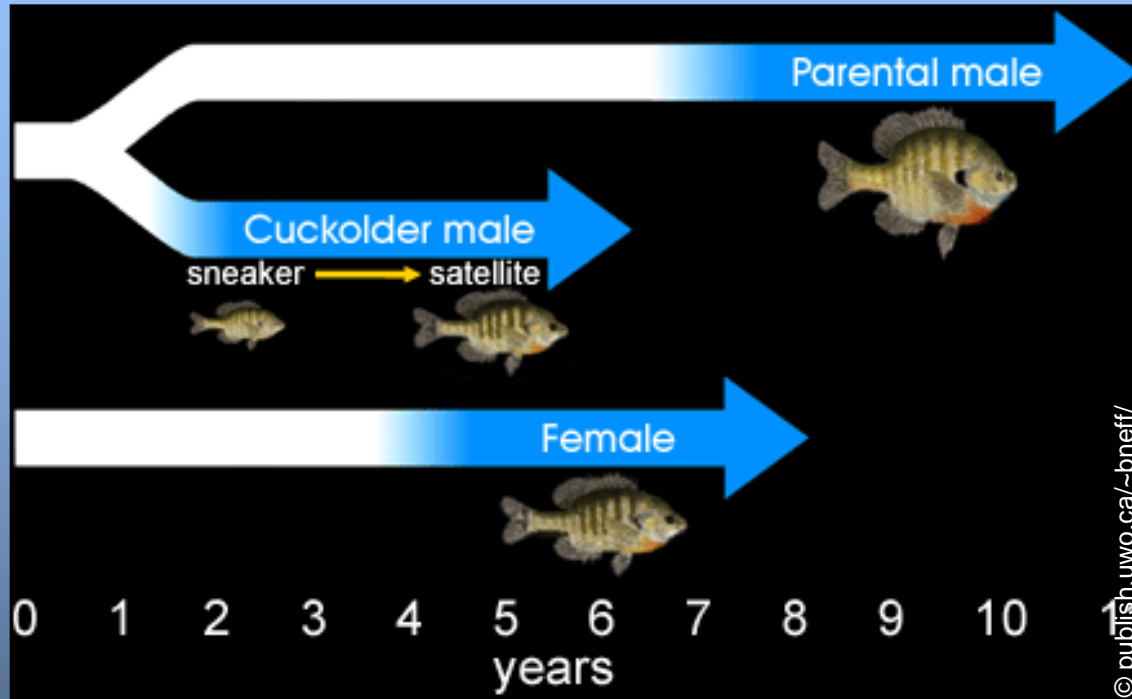
Stratégies de reproduction chez *Oncorhynchus kisutch*



Deux adultes et un « jack » de *Oncorhynchus kisutch*

Modes de reproduction

Des stratégies de reproduction alternatives



Stratégies de reproduction chez *Lepomis macrochirus*



Modes de reproduction

Des stratégies de reproduction étranges

Détermination du sexe par l'environnement (DSE)

-normalement: détermination du sexe génétique (DSG).

-DSE est irréversible.

-DSE est adaptative quand l'environnement des juvéniles a un effet sur le "fitness" qui dépend du sexe.



Capucette de l'Atlantique (*Menidia menidia*)
© M. Walsh

Modes de reproduction

Des stratégies de reproduction étranges

Hermaphroditisme/Intersexuels

- l'hermaphroditisme séquentiel (=successif): la transformation sexuelle est normalement provoquée par des changements comportementaux, à cause de la disparition d'un individu du sexe dominant ou le changement du rapport sexuel dans un groupe social; favorisé si le poisson peut se reproduire plus efficace comme un sexe dans des circonstances spécifiques, mais comme l'autre sexe dans des circonstances différentes; p.ex. *Choerodon schoenleinii*



© J.E. Randall

Modes de reproduction

Des stratégies de reproduction étranges

Hermaphroditisme/Intersexuels

- l'hermaphroditisme simultané (=synchrone): si le coût d'énergie pour le développement des gonades chez les hermaphrodites synchrones n'est pas beaucoup plus grand que pour le mâle et la femelle d'une espèce gonochoriste, dans des habitats où les contacts reproductifs ou la production des œufs sont limités, alors l'hermaphroditisme synchrone peut être avantageux parce que ça produit 2 séries d'œufs fertilisés quand 2 individus se rencontrent; p.ex. *Aulopus bajacali*



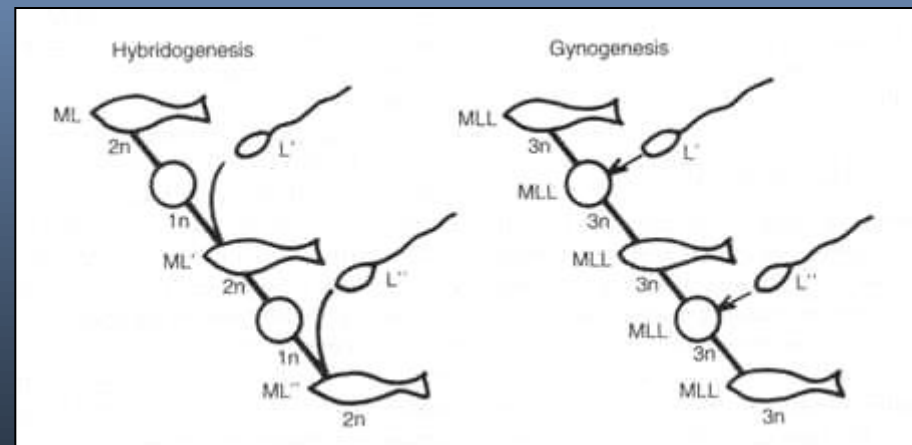
© Pedro Jimenez Prado

Modes de reproduction

Des stratégies de reproduction étranges

Parthénogenèse

- la reproduction asexuelle est rare chez les poissons.
- la parthénogenèse provoque une croissance de l'abondance qui est deux fois plus grande que la croissance de l'abondance des formes sexuelles.
- désavantages potentiels:
 - manque de variabilité génétique;
 - accumulation des mutations létales.
- l'hybridogenèse par opposition à la gynogenèse.



Timing de la reproduction

Âge et taille de première maturation

- il y a une grande série d'âges/de tailles de première maturité:
 - Cyprinodontiformes: quelques semaines.
 - *Hippoglossus*, *Hippoglossoides*: jusqu'à 15 années; la durée de la période de reproduction pendant la vie est corrélée avec l'âge de première maturité chez les poissons plats.
- des différences intraspécifiques et entre des populations sont connues, souvent en relation avec l'habitat, le sexe et la pression de la pêche, p.ex.:
 - *Hippoglossoides platessoides*: femelles: 7.8-15.2 années; mâles: 5.3-7.5 années
- Les tilapias deviennent matures à des tailles plus petites dans des milieux défavorables.



Hippoglossoides platessoides

© Johnny Jensen

Timing de la reproduction

Âge et taille de première maturation

-cycle de vie semelpare: les poissons qui atteignent la maturité sexuelle meurent pendant la reproduction ou aussitôt après (p.ex. *Oncorhynchus*).



Saumon rouge
Oncorhynchus nerka

© Erin Williams



© Jeremy Heights

-cycle de vie itéropare: quelques individus de la population survivent et se reproduisent de nouveau (p.ex. *Salmo*).


-l'âge/la taille moyenne de maturité = la classe d'âge/de taille dans laquelle 50% des individus sont matures.

Timing de la reproduction

Timing saisonnier de la reproduction

- un poisson devrait se reproduire au moment de l'année qui tend à maximaliser la production des descendants pendant sa vie.
- 2 stratégies générales:
 - une reproduction synchrone: peut être un mécanisme contre la prédation: la présence d'un grand nombre de juvéniles réduit la chance de prédation, et les juvéniles peuvent bénéficier de la défense collective des parents.
 - une reproduction asynchrone: peut être un mécanisme important pour maximaliser l'utilisation des ressources disponibles.
- timing aux hautes et basses latitudes: changements saisonniers comme la température, la photopériode, l'abondance des aliments et du ravitaillement, niveau d'eau, saisons sèches et des pluies, conductivité,...

Le lieu de la reproduction

- le manque de mobilité des premiers stades de vie implique qu'ils ne présentent presque pas de réponses comportementales envers les dangers → le lieu de frai déterminera largement l'intensité et la nature des dangers (manque d'oxygène, asphyxie à cause de la vase, infections par des micro-organismes, prédation) et l'accessibilité aux pépinières appropriées.
- la classification de Balon (1975, 1981)  est partiellement basée sur le lieu de la reproduction.

- I. Non-guarders of eggs and young
 - A. Open substrate spawners
 - 1. Pelagic spawners, e.g. *Mola mola*
 - 2. Benthic spawners
 - a. Spawners on coarse substrates (rocks, gravels, etc.)
 - (1) Pelagic free embryo and larvae, e.g. *Morone saxatilis*
 - (2) Benthic free embryo and larvae, e.g. *Phoxinus phoxinus*
 - b. Spawners on plants
 - (1) Non-obligatory, e.g. *Rutilus rutilus*
 - (2) Obligatory, e.g. *Esox lucius*
 - c. Spawners on sandy substrates, e.g. *Gobio gobio*
 - B. Brood hidiers
 - 1. Benthic spawners, e.g. *Oncorhynchus nerka*
 - 2. Cave spawners, e.g. *Anoptichthys jordani*
 - 3. Spawners on invertebrates, e.g. *Rhodeus amarus*
 - 4. Beach spawners, e.g. *Leuresthes tenuis*
 - 5. Annual fishes, e.g. *Nothobranchius guentheri*
- II. Guardians
 - A. Substrate choosers
 - 1. Rock spawners, e.g. *Chromis chromis*
 - 2. Plant spawners, e.g. *Pomoxis annularis*
 - 3. Terrestrial spawners, e.g. *Copeina arnoldi*
 - 4. Pelagic spawners, e.g. *Ophiocephalus* spp.
 - B. Nest spawners
 - 1. Rock and gravel nesters, e.g. *Ambloplites rupestris*
 - 2. Sand nesters, e.g. *Cichlasoma nicaraguense*
 - 3. Plant material nesters
 - a. Gluemakers, e.g. *Gasterosteus aculeatus*
 - b. Non-gluemakers, e.g. *Micropterus salmoides*
 - 4. Bubble nesters, e.g. *Betta splendens*
 - 5. Hole nesters, e.g. *Cottus aleuticus*
 - 6. Miscellaneous materials nesters, e.g. *Lepomis macrochirus*
 - 7. Anemone nesters, e.g. *Amphiprion* spp.
- III. Bearers
 - A. External bearers
 - 1. Transfer breeders, e.g. *Oryzias latipes*
 - 2. Forehead breeders, e.g. *Kurtius gulliveri*
 - 3. Mouthbrooders, e.g. *Oreochromis mossambicus*
 - 4. Gill-chamber brooders, e.g. *Typhlichthys subterraneus*
 - 5. Skin brooders, e.g. *Bunocephalus*
 - 6. Pouch brooders, e.g. *Syngnathus abaster*
 - B. Internal bearers
 - 1. Ovi-ovoviviparous, e.g. *Glandulocauda inequalis*
 - 2. Ovoviviparous, e.g. *Sebastes marinus*
 - 3. Viviparous, e.g. *Poecilia reticulata*

Fécondité

- fécondité = nombre des œufs qui est produit par un animal pendant chaque cycle reproducteur; la capacité reproductrice potentielle d'un organisme ou d'une population .

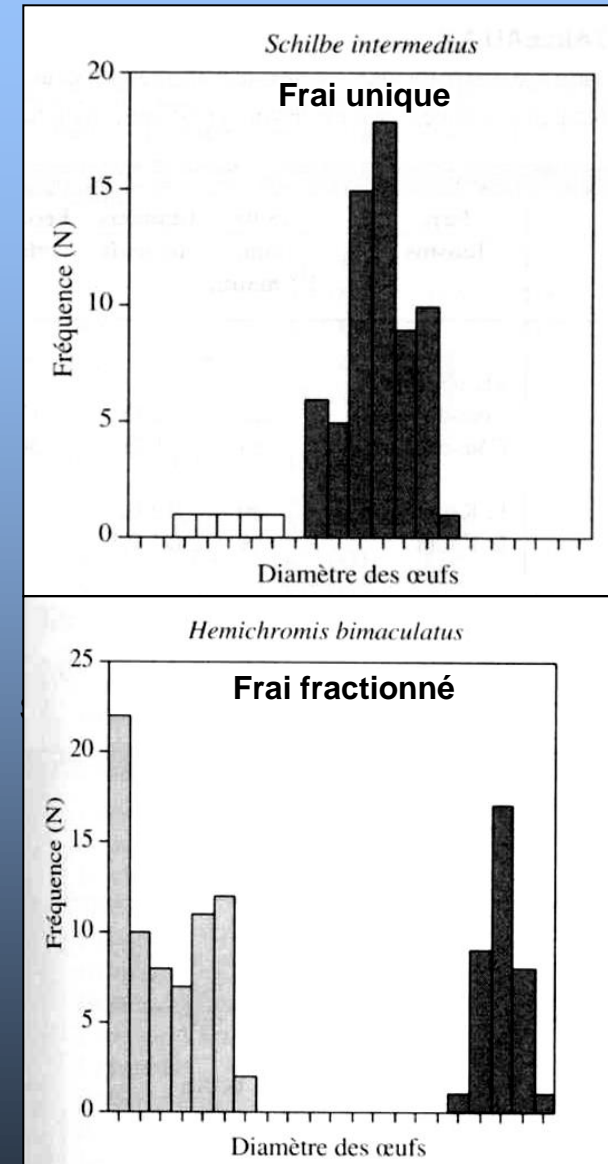
<u>fécondité fractionnée:</u>	nombre d'œufs par frai; fonction de la longueur du corps.
<u>fécondité par saison de frai:</u>	dépend du nombre de frais par saison.
<u>fécondité pendant la vie:</u>	dépend de la fécondité par saison de frai et de la longévité.
<u>fécondité relative:</u>	nombre d'œufs par unité de poids; permet la comparaison entre poissons; souvent clairement lié à la longueur du corps; la fécondité absolue augmente avec la taille du poisson.

- fertilité = performance reproductrice d'un individu ou d'une population, souvent mesuré comme nombre de progéniture viable produit par saison de pont.

Le frai

-stratégies de frai:

- 1) des espèces avec une période de frai annuelle courte: reproducteurs totaux: tous les œufs sont matures au même moment; normalement des poissons avec une grande fécondité; le frai est stimulé ou par des pluies locales ou par des inondations à cause d'une hausse du niveau des eaux des rivières.
- 2) reproducteurs multiples avec une période de reproduction annuelle longue: les œufs mûrissent en groupes et sont déposés à intervalles; avantageux si un des groupes d'œufs déposés peut être menacé par des conditions environnementales défavorables.
- 3) reproducteurs avec peu d'œufs: le nombre d'œufs est plus faibles s'il y a du soin parental.



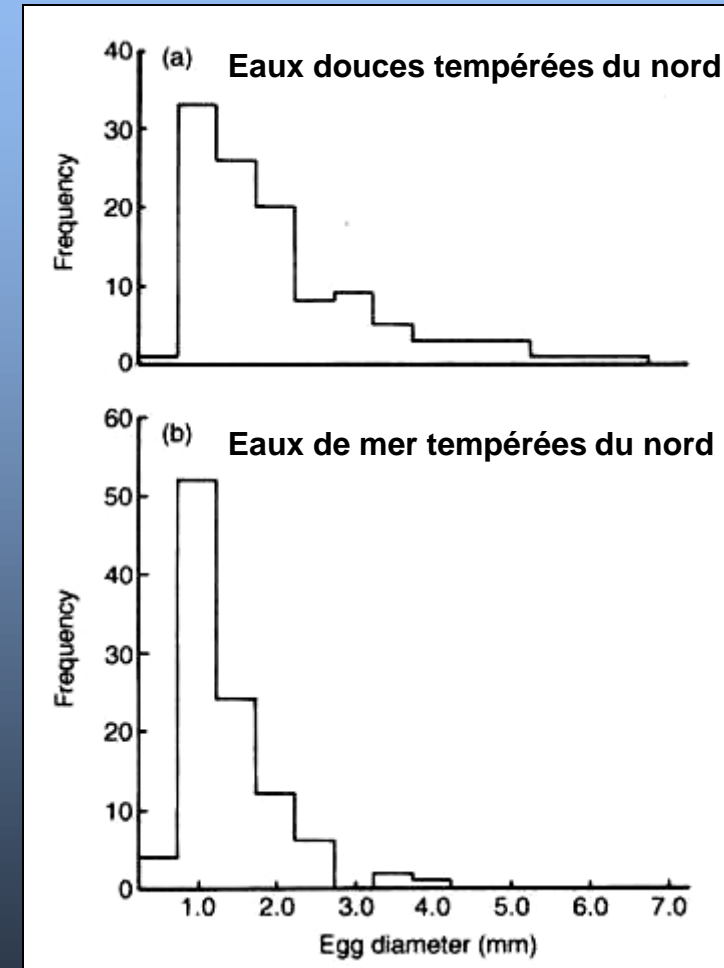
Caractéristiques des œufs et développement

La taille des œufs

- la taille optimale = la taille chez laquelle (fécondité x survie) est maximal.

des œufs plus grands → des larves plus grandes
→ taille des proies acceptables plus grandes, une meilleure survie en cas de manque de vivres et moins de prédateurs, mais aussi une diminution de la fécondité → choix entre la fécondité ou la survie des juvéniles.

- parce que le soin parental diminue la mortalité instantanée des œufs, la taille optimale des œufs augmente.



Caractéristiques des œufs et développement

La taille des œufs

- de grands œufs sont avantageux si le ravitaillement pour les larves est rare ou variable, ou si la période pendant laquelle les larves restent dans l'œuf est relativement longue et imprévisible.
- des variations inter- et intraspécifiques sont liées à la saison, à la population, à la taille de la femelle et au ravitaillement.
- les espèces africaines:

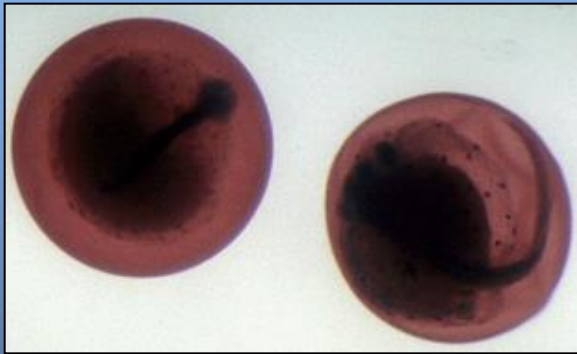
des œufs petits chez des espèces prolifiques (Cyprinidae, Characidae, Schilbeidae), souvent pélagique ou migratoire.

des grands œufs chez les Bagridae, Mormyridae (qui ont seulement la gonade gauche) et Cichlidae (où les reproducteurs sur substrat ont plus d'œufs d'une taille plus petite que les incubateurs buccaux).

Caractéristiques des œufs et développement

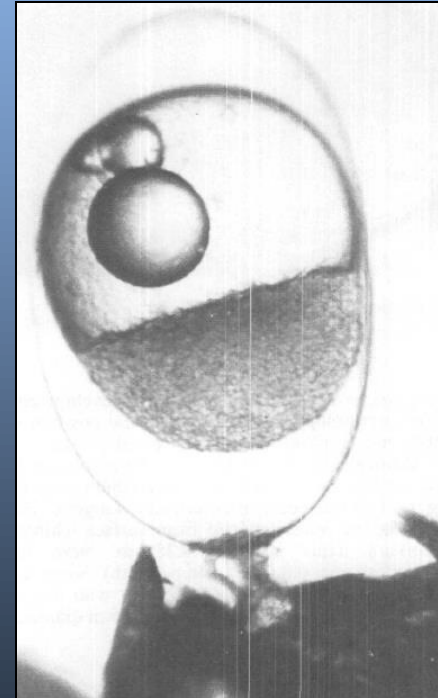
Les œufs pélagiques et les œufs de fond

les œufs pélagiques: typique pour les espèces marines de pleine mer et la plupart des poissons des récifs coralliens, mais aussi quelques espèces d'eaux douces (les carpes); frayent dans des lieux qui garantissent la dispersion des œufs; peu de risque des conditions anoxiques ou vaseuses, mais parfois beaucoup de prédation.



Œufs de *Trachipterus*
(pélagiques)

Œuf de fond attaché de *Chromis dispilus*
(from Kingsford & Leigh 1985)



les œufs de fond: typique pour la plupart des espèces d'eaux douces et beaucoup d'espèces marines de la zone côtière; risque de manque d'oxygène et de couverture de vase, sauf s'il y a assez de courant pour les œufs sur substrat; les œufs enterrés sont protégés contre la prédation, mais risque de manque d'oxygène; souvent avec soin parental.

Caractéristiques des œufs et développement

Développement des œufs

- le stade embryonnaire: commence avec la fertilisation; l'embryon se nourrit du vitellus de manière exclusivement endogène.
- le stade larvaire: commence avec le changement graduel mais rapide de l'alimentation endogène vers l'alimentation exogène; présence des organes larvaires temporaires.
- le stade juvénile: commence quand les nageoires sont bien développées; tous les organes temporaires sont remplacés par les organes finaux; se termine avec la maturation des premiers gamètes; normalement une période de croissance rapide, parfois avec une coloration spécifique.
- le stade adulte: commence avec la maturation des premiers gamètes; diminution du taux de croissance.
- le stade de sénescence: parfois distingué.

Caractéristiques des œufs et développement

Développement des œufs

- diapause = l'arrêt du développement; présent chez les poissons annuels (Cyprinodontiformes).
 - 3 stades (obligatoire ou facultatif) de diapause qui répriment l'environnement imprévisible: l'éclosion temporelle diminue le risque que toutes les larves ne sortent à un moment inapproprié.
- 2 trajets ontogénétiques principaux:
 - tardif: beaucoup d'œufs petits, qui produisent des larves petites et incomplètement développées avec peu de vitellus, insuffisant pour produire le phénotype final; les larves doivent se nourrir de particules exogènes petites et sont très vulnérables (p.ex. *A. baremoze*).
 - précoce: un nombre limité de grands œufs avec beaucoup de vitellus, qui produisent des larves bien développées; le stade larvaire est réduit ou supprimé; les juvéniles sont moins vulnérables (p.ex. *Labeotropheus*).

Comportement reproductif

Systemes de copulation

- défini par le nombre d'individus du sexe opposé avec lesquels un individu s'accouple;
3 types principaux:

1) reproduction collectif: un grand nombre de poissons se réunissent aux lieux de reproduction et frayent simultanément.

2) monogamie: un individu copule avec un individu du sexe opposé, même s'ils ne restent pas ensemble en dehors de la saison de reproduction; p.ex. reproducteurs sur substrat chez les Cichlidae.

3) polygamie:

polygynie: 1 mâle féconde les œufs de plusieurs femelles.

polyandrie: 1 femelle copule avec plusieurs mâles.

promiscuité: les deux sexes copulent avec plusieurs partenaires.

Comportement reproductif

Parades nuptiales et reconnaissance

- synchroniser la bonne volonté pour frayer alors que les gamètes sont expulsés simultanément, est une des fonctions des parades nuptiales.
- les parades nuptiales peuvent être une barrière contre l'hybridation. La coloration sert à la reconnaissance spécifique; la durée et le niveau de complexité des parades nuptiales sont liés au soin parental.
- *Pollimyrus isidori* (Mormyridae) utilise des décharges de l'organe électrique.



P. isidori

© Frank Teigler

Comportement reproductif

Comportement territorial

- la défense des lieux de reproduction optimale.
- hypothèse: le territoire est une ressource nécessaire pour le frai; les lieux de reproduction appropriés sont une ressource limitée.

Combat territoriale de *Melanochromis auratus*



© Andy Gordon



© Greater Chicago Cichlid Association

Neolamprologus cylindricus défendant son territoire

Comportement reproductif

La construction des nids

-pour protéger les œufs et les larves contre la prédation.

-*Protopterus annectens*: nid en forme de U, profond de 40cm dans le substrat, avec une chambre élargie entre les bras verticaux.

-*Heterotis niloticus*: une lagune miniature circulaire, dans des eaux profondes de 60cm avec beaucoup d'herbe, 2-10m d'eau libre.

-*Gymnarchus niloticus*: nid ovale, construit avec des plantes, flottant sur l'eau libre ou dans les zones marécageuses.

-*Hepsetus sp.*: une des rares espèces non-Cichlidae d'eaux douces africaines qui gardent leur nid; construit des nids écumeux entre les cannes émergentes.



Comportement reproductif

Mélange de la couvée

-des larves/juvéniles déplacées par des attaques des prédateurs ou des combats territoriaux peuvent s'approcher de ou être sauvés par des adultes non-parent.

-des grands bancs de juvéniles peuvent être gardés par 2 ou 3 paires d'adultes (une espèce, *Tilapia rendalli*; aussi des bancs mélangés).

-*Synodontis multipunctatus*: fraie les œufs dans la bouche d'un hôte (cichlidé); comportement "coucou" aussi connu chez quelques Cichlidae du Lac Malawi.



Tilapia rendalli



Synodontis multipunctatus

Comportement reproductif

Mélange de la couvée

- “farming out” (*Perissodus microlepis*): les larves/juveniles sont pris dans la bouche et libérés dans un groupe conspécifique voisin (p.ex. quand un des parents est parti).



Neolamprologus brichardi



Perissodus microlepis

- assistants dans le nid (e.g. *Neolamprologus brichardi*): des juvéniles de classes de taille différentes ont été trouvés dans le territoire des parents; ils aident activement à élever les couvées.

Soin parental

- toute l'aide parentale pour améliorer la survie des œufs après fertilisation.
- une contribution non-gamétique qui améliore le succès reproductif et la survie des descendants; fonction principale: protéger les larves/juvéniles des prédateurs et favoriser des conditions favorables pour la croissance et le développement.
- plus répandu dans les eaux douces.
- connu chez 22% des familles téléostéennes et 60% des familles d'eaux douces.
- mâles 11%, femelles 7%, et les deux parents chez 4% des cas connus.

Soin parental

- types de soin parental: activités avant la fertilisation (construction du nid), garder les œufs et les larves/juveniles, ventilation et nettoyage des œufs,...



Nile tilapia © <http://www.acuacultura.org/admin/paginas/galeria/galeria.php>



© Foster and Smith Inc.

Dragonface pipefish, *Corythoichthys haematopterus*

Exemples

Agnatha

Gonades impaires sans gonoductes; les œufs et le sperme tombent dans la cavité et sont expulsés par les pores abdominaux.

- lamproies: les œufs sont frayés dans des nids (“redds”) et éclosent après environ 2 semaines en des petites larves (“pro-ammocoeta”); ils passent rapidement au stade des ammocoetes actifs, qui s’enterrent et se nourrissent en filtrant pendant 5 années ou plus, suivi d’une métamorphose qui leur donne la forme adulte définitive; les stades larvaires ressemblent à une sélection K, mais au fond c’est une sélection r.



© NIWA

en haut: stade “ammocoete”: aveugle; vie dans des repaires/cachettes.

eu milieu: stade qui fait la migration vers la mer.

gauche en bas: agrandissement montrant les grands yeux et les sept poche branchiales.

droite en bas: le disque oral, utilisé pour s’attacher à l’hôte, avec des dents pour râper du tissu.

Exemples

Agnatha

Gonades impaires sans gonoductes; les œufs et le sperme tombent dans la cavité et sont expulsés par les pores abdominaux.

- myxines: peu d'œufs, qui éclosent après 2 mois en des petits adultes; probablement fonctionnellement unisexué, mais les gonades passent par un stade hermaphrodite; des espèces avec sélection K.

Eptatretus stoutii



Tête de *Eptatretus cirrhatus*

© Carl Struthers / Museum of New Zealand Te Papa Tongarewa.

Exemples

Elasmobranchiomorpha

Élasmobranches et holocéphales: fertilisation dans l'oviducte; œufs retenus ou placés sur le fond de la mer; sélection K.

oviparité: seulement chez les chimères, les raies et 4 familles de requins; la durée de l'incubation varie de 2.5 à 12 mois; la taille des œufs varie d'environ 1cm à 30x25cm; les jeunes font moins de 30cm.

viviparité: produisent généralement de grands juvéniles (30-70cm); la vitesse de reproduction est très réduite; grands adultes.

*placental: requins marteaux et requins gris.

*aplacental: dépendant du vitellus ou des œufs dans l'ovaire chez les requins; des analogues placentaux existent chez les raies.

Œuf en spirale d'un requin dormeur cornu ovipare



© Uno Takako

Viviparité aplacentale chez l'aiguillat commun



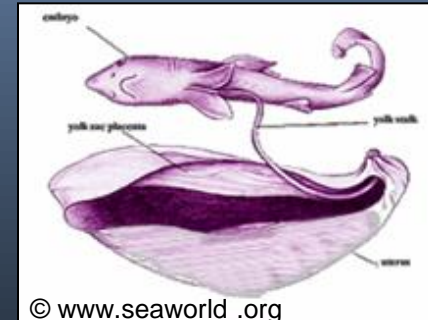
© Jose Castro

Viviparité placentale chez un requin marteau



© www.marinebiodiversity.ca

Viviparité placental



© www.seaworld .org

Exemples

Téléostéens d'eaux douces

-Terres inondées: le frai est lié aux pluies dans les tropiques, qui est la saison principale pour se nourrir et pour croître; beaucoup de grandes espèces frayent juste avant ou pendant les inondations.

les population fluctuent beaucoup à cause des migrations, des fraies saisonniers et des mortalités: il existe une forte sélection pour une grande fécondité, un développement et une croissance rapides, des cycles de vies courts et un renouvellement rapide de la population.

-grands lacs: moins de saisonnalité, plus de stabilité; les Cichlidae frayent toute l'année, parfois avec des sommets saisonniers.

populations stables : une sélection pour une fécondité réduite, des cycles de vie plus longs et un renouvellement de la population plus bas.

Exemples

Téléostéens d'eaux douces

-œufs: non-flottants (sauf chez les gouramis et le carpe amour); enterrés, attachés à la végétation, placés dans un nid, portés, incubés; généralement relativement grands, impliquant des larves plus grandes que les larves des poissons marins (avec une capacité plus grande à rester dans la rivière pour maintenir les population locales).



Nid de *Trichogaster trichopterus* (gourami bleu) avec des œufs flottants

Exemples

Téléostéens marins

-producteurs d'œufs flottants:

diffusion des œufs et larves flottantes, et des post-larves avec une petite vessie natatoire; les stades post-larvaires chassent de petites particules (p.ex. les larves nauplius des copépodes); la métamorphose change la forme du corps et l'organisation interne, mais pas la taille du corps, ce qui produit l'habitus adulte.

-producteurs d'œufs non-flottant: gobies, blennies et certain castagnoles (œufs dispersés sur le fond, ou attachés et gardés).

Exemples

Téléostéens marins

- une tendance remarquable peut être observée des tropiques vers les pôles, notamment une augmentation de la production de grands œufs non-pélagiques:

tropiques: principalement des œufs pélagiques.

zones tempérées: pas de différence entre les producteurs d'œufs pélagiques et les producteurs d'autres types d'œufs.

pôles: des espèces avec une sélection K; des grands œufs avec beaucoup de vitellus qui sont déposés sur le fond de la mer, produisant de grandes larves; ou des stades larvaires courts, qui exploitent la saison de croissance courte, ou des larves plutôt communes qui vivent près du fond, où les changements saisonniers sont minimaux.

Cycle de vie et reproduction dans FishBase



1. Introduction

Accessible à partir de la Page de recherche et la Page de présentation d'espèce

Informations par Thématique

Écologie trophique <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Régime alimentaire<input type="radio"/> Éléments du régime alimentaire<input type="radio"/> Consommation alimentaire<input type="radio"/> Ration<input type="radio"/> Prédateurs	Cycle de vie <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Croissance<input type="radio"/> Relation L-W<input type="radio"/> Fréquences de longueur<input type="radio"/> Recrutement<input checked="" type="radio"/> Reproduction<input type="radio"/> Maturité<input type="radio"/> Frai<input type="radio"/> Fecundity<input type="radio"/> Œufs<input type="radio"/> Dév. des œufs<input type="radio"/> Larves<input type="radio"/> Dynamique des populations larvaires<input type="radio"/> Abundance	Utilisations <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Aquaculture<input type="radio"/> Profils d'aquaculture<input type="radio"/> Introductions<input type="radio"/> Pathologies<input type="radio"/> Ciguatera<input type="radio"/> Traitement<input type="radio"/> Écotoxicologie<input type="radio"/> Génétique<input type="radio"/> Fréquences alléliques<input type="radio"/> Héritabilité<input type="radio"/> Otoliths	Divers <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Traités et Conv.<input type="radio"/> CITES<input type="radio"/> CMS<input type="radio"/> Bases de données nationales<input type="radio"/> Noms par langage<input type="radio"/> Collaborateurs<input type="radio"/> Aquariums publics<input type="radio"/> Expéditions<input type="radio"/> Vidéo<input type="radio"/> Timbres avec poissons<input type="radio"/> Uploaded photos online
--	--	---	---

Note : Les listes peuvent être incomplètes. Certaines listes peuvent être très longues à télécharger.

← **Page de recherche**

Page de présentation d'espèce ↓

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	Abundance	Vision	

2. Table REPRODUCTION

Gonochorisme, protogynie, protandrie, hermaphroditisme vrai et parthénogenèse.

Réf. Princ.	Teugels, G.G., 1986
Mode	dioecism
Fertilisation	external
Mating type	
Fréquence de ponte	one clear seasonal peak per year
Reproducteur multiple	Yes. Réf. Zaki, M.I. and A. Abdula, 1983
Guilde reproductrice	nonguarders open water/substratum egg scatterers
Parental Care	none
Description du cycle de vie et comportement d'accouplement	Oviparous. Spawning takes place during the rainy season in flooded deltas. The fishes make a lateral migration towards the inundated plains to breed and return to the river or lake soon afterwards while the juveniles remain in the inundated area. Juveniles return to the lake or river when they are between 1.5 and 2.5 cm long (Ref. 34291). First sexual maturity occurs when females are between 40-45 cm and males between 35-40 cm. Eggs are greenish. Incubations lasts little (about 33 hours at 25°C).
Chercher plus de références à propos de reproduction	Scirus

Externe, interne, dans la bouche, dans une poche d'incubation ou une structure semblable, et ailleurs.

2. Table REPRODUCTION

Basé sur la classification de Balon

(Balon, E.K., 1990. Epigenesis of an epigeneticist: the development of some alternative concepts on the early ontogeny and evolution of fishes. Guelph Ichthyol. Rev. 1:1-48.)

Réf. Princ.	Teugels, G.G., 1986
Mode	dioecism
Fertilisation	external
Mating type	
Fréquence de ponte	one clear seasonal peak per year
Reproducteur multiple	Yes. Réf. Zaki, M.I. and A. Abdula, 1983
Guilde reproductive	nonguarders open water/substratum egg scatterers
Parental Care	none
Description du cycle de vie et comportement d'accouplement	Oviparous. Spawning takes place during the rainy season in flooded deltas. The fishes make a lateral migration towards the inundated plains to breed and return to the river or lake soon afterwards while the juveniles remain in the inundated area. Juveniles return to the lake or river when they are between 1.5 and 2.5 cm long (Ref. 34291). First sexual maturity occurs when females are between 40-45 cm and males between 35-40 cm. Eggs are greenish. Incubations lasts little (about 33 hours at 25°C).
Chercher plus de références à propos de reproduction	Scirus

2. Table REPRODUCTION

- I. Non-guarders of eggs and young
 - A. Open substrate spawners
 - 1. Pelagic spawners, e.g. *Mola mola*
 - 2. Benthic spawners
 - a. Spawners on coarse substrates (rocks, gravels, etc.)
 - (1) Pelagic free embryo and larvae, e.g. *Morone saxatilis*
 - (2) Benthic free embryo and larvae, e.g. *Phoxinus phoxinus*
 - b. Spawners on plants
 - (1) Non-obligatory, e.g. *Rutilus rutilus*
 - (2) Obligatory, e.g. *Esox lucius*
 - c. Spawners on sandy substrates, e.g. *Gobio gobio*
 - B. Brood hidiers
 - 1. Benthic spawners, e.g. *Oncorhynchus nerka*
 - 2. Cave spawners, e.g. *Anoptichthys jordani*
 - 3. Spawners on invertebrates, e.g. *Rhodeus amarus*
 - 4. Beach spawners, e.g. *Leuresthes tenuis*
 - 5. Annual fishes, e.g. *Nothobranchius guentheri*
- II. Guardians
 - A. Substrate choosers
 - 1. Rock spawners, e.g. *Chromis chromis*
 - 2. Plant spawners, e.g. *Pomoxis annularis*
 - 3. Terrestrial spawners, e.g. *Copeina arnoldi*
 - 4. Pelagic spawners, e.g. *Ophiocephalus* spp.
 - B. Nest spawners
 - 1. Rock and gravel nesters, e.g. *Ambloplites rupestris*
 - 2. Sand nesters, e.g. *Cichlasoma nicaraguense*
 - 3. Plant material nesters
 - a. Gluemakers, e.g. *Gasterosteus aculeatus*
 - b. Non-gluemakers, e.g. *Micropterus salmoides*
 - 4. Bubble nesters, e.g. *Betta splendens*
 - 5. Hole nesters, e.g. *Cottus aleuticus*
 - 6. Miscellaneous materials nesters, e.g. *Lepomis macrochirus*
 - 7. Anemone nesters, e.g. *Amphiprion* spp.
- III. Bearers
 - A. External bearers
 - 1. Transfer breeders, e.g. *Oryzias latipes*
 - 2. Forehead breeders, e.g. *Kurtius gulliveri*
 - 3. Mouthbrooders, e.g. *Oreochromis mossambicus*
 - 4. Gill-chamber brooders, e.g. *Typhlichthys subterraneus*
 - 5. Skin brooders, e.g. *Bunocephalus*
 - 6. Pouch brooders, e.g. *Syngnathus abaster*
 - B. Internal bearers
 - 1. Ovi-ovoviviparous, e.g. *Glandulocauda inequalis*
 - 2. Ovoviviparous, e.g. *Sebastes marinus*
 - 3. Viviparous, e.g. *Poecilia reticulata*

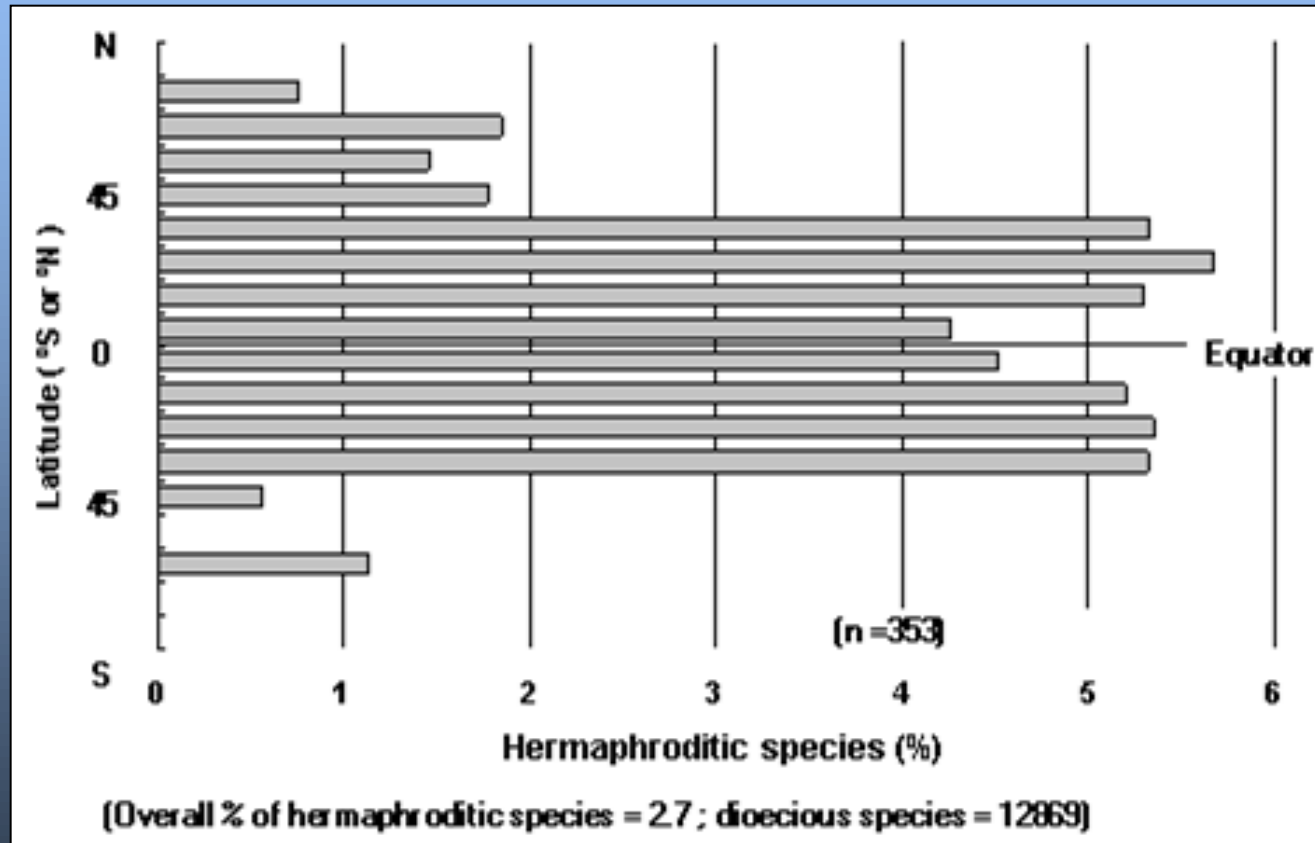
- La plupart des poissons ne gardent pas les œufs, qui sont dispersés dans la colonne d'eau.
- Les guildes plus spécialisées:
 - ont une fécondité basse, et des œufs avec beaucoup de vitellus;
 - frayent dans des nids spécialement préparés;
 - exercent un soin parental coûteux;
 - ont des embryons avec une différenciation/développement accélérée;
 - produisent des juvéniles bien développés (chez les espèces précoces).
- Grands lacs africains: surtout des gardiens et des porteurs (régimes physico-chimiques prévisibles).
- Rivières et zones humides africaines: surtout des non-gardiens et des non-porteurs (régimes physico-chimiques non-prévisibles).

2. Table REPRODUCTION

Réf. Princ.	Trewavas, E., 1983
Mode	dioecism
Fertilisation	in mouth
Mating type	
Fréquence de ponte	no obvious seasonal peak
Reproducteur multiple	Réf.
Guilde reproductive	bearers external brooders
Parental Care	
Description du cycle de vie et comportement d'accouplement	<p>Reproduction probably triggered by the rains (Ref. 2771), with the time of maximum spawning activity coinciding with the wettest months of the year (Ref. 363). Males form a crater-like spawning nest without a distinct wall (Ref. 27292). The pit is about 30cm in diameter and 10cm deep, and is probably made in the early morning (Ref. 27292). Ovaries show that a female may have a succession of three or more broods in a spawning period; brooding females often shelter in weed beds and swampy places (Ref. 2, 363). Males defend their breeding territory (Ref. 2) for weeks or on and off for several months, while females only make short visits to the spawning grounds and leave the territory immediately after spawning (Ref. 363). Males eat little while actively guarding the nest (Ref. 363). Papyrus swamp channels (Ref. 363, 34921, 55020) and beaches with weed grown swamps (Ref. 34921) function as nursery areas. Young become independent at a length of about 1.5cm (Ref. 2, 363) by which size the yolk sac is occluded and they have started to feed (Ref. 363), and at about 12cm TL they move from the nursery areas to the open water (Ref. 2).</p>
Chercher plus de références à propos de reproduction	Scirus

2. Table REPRODUCTION

Le pourcentage des poissons hermaphrodites en relation avec la latitude:



3. Table MATURITÉ

Page de recherche

Liste avec les espèces pour lesquelles les données sont disponibles

Page de présentation d'espèce

Études de maturité pour *Oreochromis aureus*

n = 7
Lm vs Linf graph
(Loading may take 2-3 mins.)

Distributions

Trier par Lm Pays Localité tm

	Lm (cm)	Longueur (cm)	Gamme d'âge (y)		tm (y)	Sexe	Pays	Localité
<input checked="" type="checkbox"/>		13.5 - 16.0		-	2.00	unsexed		Africa
<input type="checkbox"/>		13.0 -		-		female	Egypt	Lake Manzalla
<input type="checkbox"/>		11.3 -		-		male	Egypt	Lake Manzalla
<input checked="" type="checkbox"/>		18.0 - 20.0		-	2.00	female	Israel	Lake Kinneret
<input checked="" type="checkbox"/>		18.0 - 20.0		-	2.00	male	Israel	Lake Kinneret
<input checked="" type="checkbox"/>		17.5 -	0.9	-		unsexed	Mexico	Infiernillo Dam
<input type="checkbox"/>		18.0 - 20.0		-		unsexed	Israel	Lake Kinneret

Distributions

Show Genus

Show Family

3. Table MATURITÉ

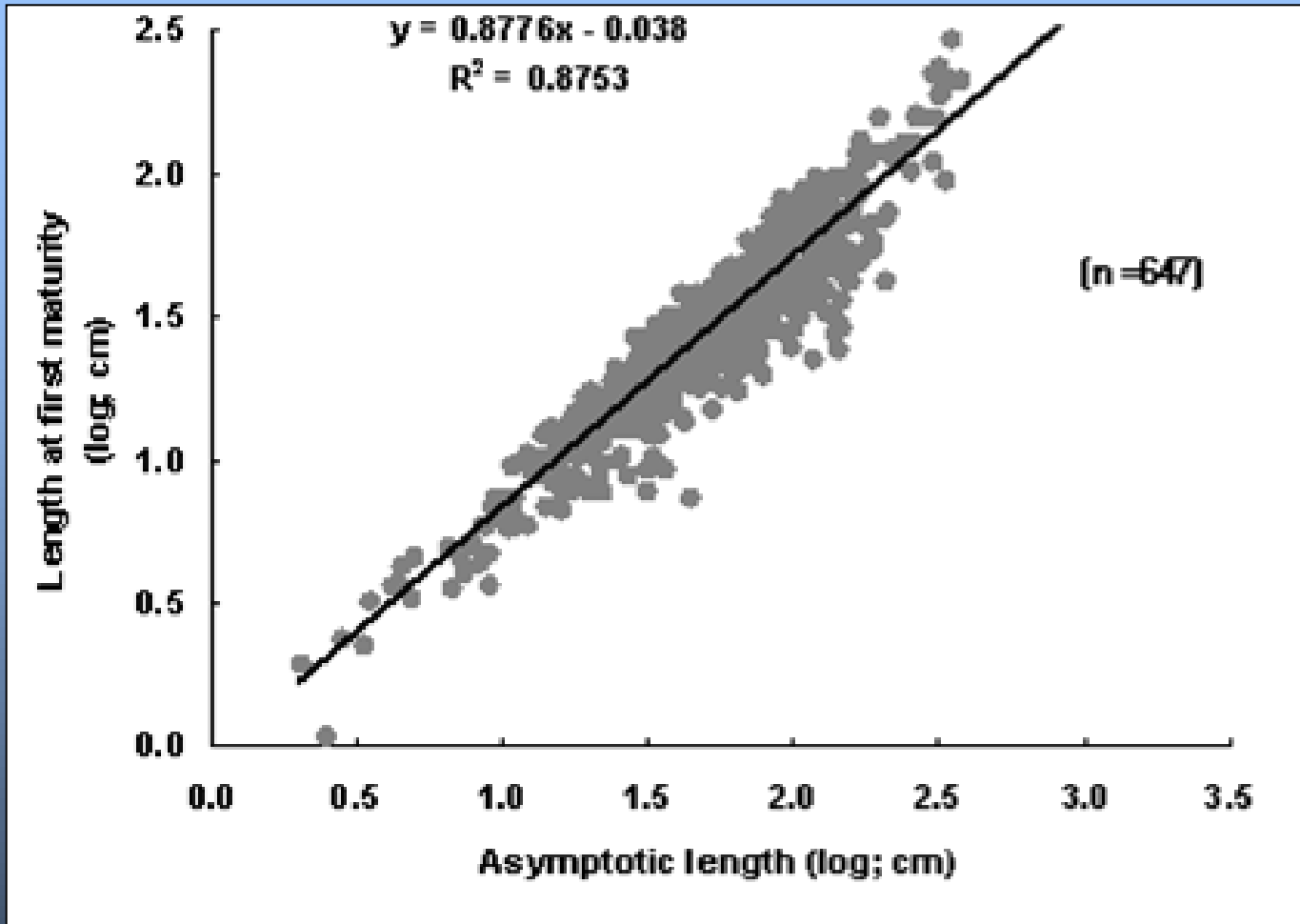
Information sur la maturité pour *Oreochromis aureus*

Réf. Princ.	Fryer, G. and T.D. Iles, 1972		
Sexe	female		
Gamme d'âge (y)		-	
tm (y)	2		
Age Ref.	Ben-Tuvia, A., 1959		
Longueur (cm)	18	-	20
Lm (cm)	NG		
Length Ref.	Ben-Tuvia, A., 1959		
Localité	Lake Kinneret		

Âge et taille à maturité de tous les spécimens étudiés

Âge et taille à maturité de 50% des spécimens étudiés (tm et Lm)

3. Table MATURITÉ



La taille à première maturité par opposition à la longueur asymptotique (L_{inf}).

4. Table FRAI

Page de recherche



Liste avec les espèces pour lesquelles les données sont disponibles



Page de présentation d'espèce



Ponte pour *Clarias gariepinus*

n = 9

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Pays	Localité
						111	111					Nigeria	Cross River (Jan 2004-Dec 2006)
	111	111	111	111								Ethiopia	Lake Awassa
								111	111	111	111	Malawi	Lake Chilwa
		111	111	111	111	111	111					Egypt	Lake Manzala
111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	Spawning Summary	Lake Victoria
												Spawning Summary	not stated
0	1	1	1	18	8	10	6	2	0	0	2	Turkey	River Asi (1996-1998)
111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	Kenya	Sondu-Miriu River, Lake Victoria
						111	111	111	111			Burkina Faso	Tapoa and small reservoirs

4. Table FRAI

Spawning of *Clarias gariepinus*

Main Ref:	Witte, F. and W. de Winter, 1995											
Data Ref.:	Ochumba, P.B.O. and J.O. Manyala, 1992											
Country:	Kenya											
Spawning ground:	riverine											
Locality:	Sondur-Miriu River, Lake Victoria											
Season:	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111
Sex ratio:	% Ref.:											
Temperature:	- °C											
Gestation period:	month/s											
Length of offspring:	cm											
Batch spawners												
Daily spawning frequency	- Mean: Min Ref.: Max Ref.: Mean Ref.:											
Comments:	Spawning peaks from February to August (Ref. 55486).											
Entered by:	Luna, Susan M. - 23.09.05											Back to Search

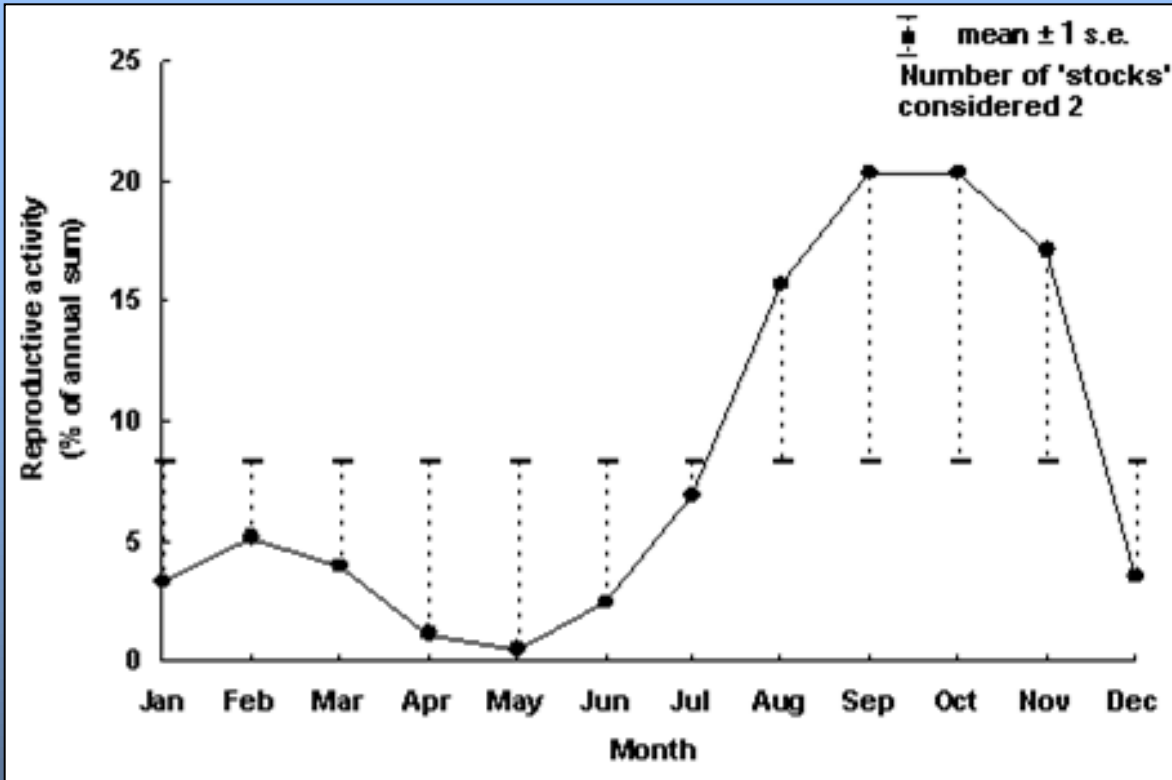
Le habitat où l'espèce fraie: lacustre, fluvial, estuarien, côtier, plateau continental ou océanique.

“111” indique qu'on a trouvé des femelles mature, mais la proportion des femelles dans la population qui fraie n'est pas connue; si cette proportion est connue, elle est mentionnée au lieu de “111”.

Indique un pourcentage équivalent de femelles pondant tous les jours (p. ex. 0.5 implique que la moitié des femelles fraie chaque jour, ou une femelle fraie chaque deux jours).

Proportion moyenne de femelles qui fraient.

4. Table FRAI



Saisonnalité du frai chez *Engraulis ringens* dans les zones côtières de Pérou



Engraulis ringens (anchois péruvien)

© Philippe Béarez

5. Table FÉCONDITÉ

Page de recherche



Liste avec les espèces pour lesquelles les données sont disponibles



Page de présentation d'espèce



Fecundity for *Clarias gariepinus*

Sort by Country Locality
[n = 6]

Country	Locality	Absolute Fecundity		Relative Fecundity			Fecundity/length relationship	
		min	max	Min	Mean	Max	a	b
	Lake Victoria	5,000	192,000					
	not stated	2,084	3,260					
Egypt	Lake Manzala	27,000	112,000					
Ethiopia	Lake Awassa	8,800	650,000				0.0891251	3.2
Nigeria	Cross River (Jan 2004-Dec 2006)	62,879	81,047					
Turkey	River Asi (1996-1998)	4,483	336,157					

5. Table FÉCONDITÉ

Fecundity of *Clarias gariepinus*

Main Ref:	Dadebo, E., 2000		
Country:	Ethiopia		
Locality:	Lake Awassa		
Ecosystem:			
Absolute Fecundity			
	min 8,800	(g)	(cm)
	max 650,000	(g)	(cm)
Comments on Fecundity:	Ref: Dadebo, E., 2000		
Relative Fecundity			
	Min:	Ref.:	
	Mean:	Ref.:	
	Max:	Ref.:	
Fecundity/length relationship ($F = a * L^b$):			
	Size: 34 - (cm) TL		
	n: 67		
	a: 0.0891251	95% confidence limit:	
	b: 3.2	95% confidence limit:	
	r ² : 0.734		
Spawning Cycles:	(1/y)	Ref:	
Comments:	Breeding occurs during high rainfall and low temperature (Ref. 38048). Breeding migration might occur but more evidence is needed to confirm this (Ref. 38048).		
Entered by:	Torres, Armi G. - 08.09.03		Back to Search
Modified by:	Luna, Susan M. - 17.09.03		

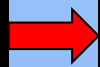
Le nombre d'œufs chez une femelle d'une certaine taille et/ou d'un certain poids (fécondité absolue).

Définit comme le nombre d'oocytes matures divisé par le poids total de la femelle (fécondité relative).

Très utile mais rarement rapporté dans la littérature.

6. Table ŒUFS

Page de recherche



Liste avec les espèces pour lesquelles les données sont disponibles



Page de présentation d'espèce



Caractéristiques de l'œuf de *Oreochromis aureus*

Réf. Princ.	Trewavas, E., 1983
Lieu de développement	in mouth (mouthbrooders)
Forme des œufs	ovoid
Attributs	smooth, not sticky
Couleur des œufs	yellow, orange, amber
Couleur du globule huileux	
Caractères additionnels	Eggs are elliptical in shape, about 2.5 mm across at the longest point. Ripe ova range from 1.94 to 2.95 mm (Ref. 96). In Lake Kinneret, egg diameter in ripe females ranges from 2.50 to 2.96 mm long and 2.10 to 2.25 mm wide (Ref. 351).
Obtenir des informations sur	Scirus

7. Table DÉVELOPPEMENT DES ŒUFS

Page de recherche



Liste avec les espèces pour lesquelles les données sont disponibles



Page de présentation d'espèce



List of Egg Development Time for *Clarias gariepinus*

[n=3]

Sort by



Country



Locality

Dev. time (days)	Temp. (°C)	diam. (mm)	Salinity (ppt)	Locality	Country
1.10	25.00	2.00		Lake Victoria	(not available)
0.58	33.00	0.00		Not specified.	(not available)
1.38	25.00	0.00		Not specified.	(not available)

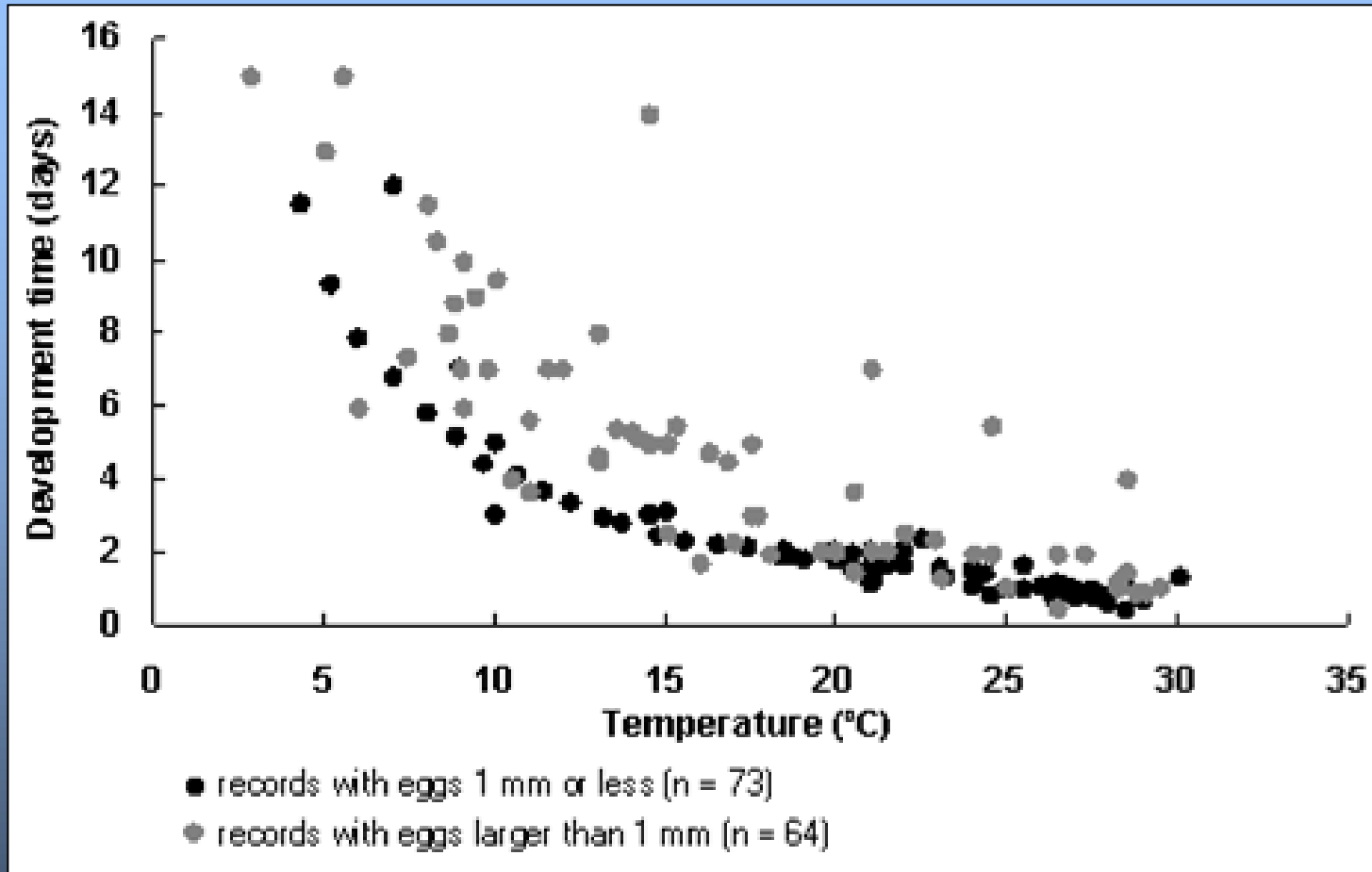
7. Table DÉVELOPPEMENT DES ŒUFS

Egg Development Time for *Clarias gariepinus*

Main Ref:	6868
Locality:	Lake Victoria
Country:	
Temperature:	25.00 ° C
Salinity:	ppt
Egg diameter:	2.00 mm
Egg development time:	1.10 days Ref. 6868
Data type:	based on field data
Remarks	Eggs about 2 mm or less; 22-28° C; 23-30 hrs hatching time

La durée entre frai/fertilisation et éclosion en nombre de jours; idéalement, cette durée devrait faire référence au temps après lequel 50 % des œufs sont éclos, mais fait souvent référence au milieu d'une gamme.

7. Table DÉVELOPPEMENT DES ŒUFS



Relation entre le temps de développement moyen des œufs des poissons et la température moyenne de l'eau où ils se développent.

8. Table LARVES

Page de recherche

Liste avec les espèces pour lesquelles les données sont disponibles

Page de présentation d'espèce

Attach your web site to this page

Summary for *Clarias gariepinus* larvae North African catfish



Clarias gariepinus (Burchell, 1822)

Family:	Clariidae (Airbreathing catfishes)
Order:	Siluriformes
Class:	Actinopterygii (ray-finned fishes)
English name:	North African catfish
Distribution:	Africa: almost Pan-Africa, absent from Maghreb, the upper and lower Guinea and the Cape province and probably also Nugal province. Asia: Jordan, Israel, Lebanon, Syria and southern Turkey. Widely introduced to other parts of Africa, Europe and Asia. Several countries report adverse ecological impact after introduction. Trade restricted in Germany (Anl.3 BArtSchV).
Adult biology:	Occurs mainly in quiet waters, lakes and pools but may also occur in fast flowing rivers and in rapids (Ref. 248). Widely tolerant of extreme environmental conditions. The presence of an accessory breathing organ enables this species to breath air when very active or under very dry conditions. Remains in the muddy substrates of ponds and occasionally gulp air through the mouth (Ref. 6465). Can leave the water at night using its strong pectoral fins and spines in search of land-based food or can move into the breeding areas through very shallow pathways (Ref. 6868). A bottom feeder which occasionally feeds at the surface (Ref. 248). Forages at night on a wide variety of prey (Ref. 6868). Feeds on insects, plankton, invertebrates and fish but also takes young birds, rotting flesh and plants (Ref. 6465). Migrates to rivers and temporary streams to spawn (Ref. 34291). Also caught with dragnets. 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 (Ref. 10479). Known as sharptooth catfish in aquaculture, a highly recommended food fish in Africa (Ref. 52863). Marketed fresh and frozen; eaten broiled, fried and baked (Ref. 9987).
Diagnosis:	At 6 mm, mouth is terminal, pectoral fins appear, dorsal and anal finfolds become broader, flexion achieved. At 7 mm, exogenous feeding starts, a rudimentary stomach appears, gas bladder and liver visible, taste buds develop along the entire margin of the finfold and the pectoral fins. At 8 mm, heavy pigmentation over the head and entire body. Lepidotrichia appears on the lower lobe of the caudal fin. At 8.5 mm, rudiments of the pelvic fin appears, lepidotrichia are completely formed in the caudal fin. Barbels grew as broad lobes. At 9 mm, first rays of the dorsal fin appear. At 12 mm, body almost black, 14 rays appear in the anal fin, 30 fin rays in the dorsal fin. At 16 mm, body is strongly pigmented. Number of rays in fins: D 62-82, A 50-65, P 10-12. Pectoral fin is half of head length.. See also LARVAE table.
Climate Zone:	subtropical; 8 - 35°C; 52°N - 28°S
Main Ref:	Zaki, M.I. and A. Abdula. 1983. (Ref. 43949)

www.larvalbase.org



More information: [Allele frequencies](#) | [Broodstock](#) | [Collaborators](#) | [Common names](#) | [Countries](#) | [Egg dev.](#) | [Egg Nursery System](#) | [Eggs](#) | [FAO areas](#) | [Food consumption larvae](#) | [Fry Nursery System](#) | [Genetics](#) | [Introductions](#) | [Larvae](#) | [Larval Nursery System](#) | [Maturity](#) | [Predators](#) | [References](#) | [Reproduction](#) | [Spawning](#) | [Synonyms](#) |

Internet sources: [CISTI](#) | [Google](#) | [GoogleImages](#) | [GOBASE](#) | [GenBank](#) | [PubMed](#) | [Scirus](#) | [Zoological Record](#) | [Check for Self-registered sites](#)
Note: use the Back button of your browser to return to LarvalBase.

8. Table LARVES

Larvae Information Summary for *Clarias gariepinus*

Main Ref: 43949

Yolk-sac larvae

	max	min	mod	Ref.
Length at birth (mm)	4.8	4.4	4.6	43949
Preanal L. % TL				
Place of development	in close association with substrate			
Larval area	Lake Manzala, Egypt			
Yolk-sac	elongated			Ref:
Yolk				Oil globules
Rows on tail	dorsal + ventral row			
Other melanophores on tail	no other melanophores			
Melanophores on head + trunk	melanophores on head + trunk			

At hatching, there are 22 segments on the trunk, 27 in the tail. Gut is straight. At 5 mm, the vascular system develops, rudiments of the gill arches appeared. Ramified ducts of Cuvier appear on the lateral surfaces of the yolk sac. At 5.1 mm, the myotome numbers increased to 41, segmental vessels are visible in the trunk and the tail. The pronephros, located above the gut has developed. Two pairs of dilated lobular barbels (0.13-0.05 mm) are visible. Eyes, 0.1 mm in diameter, are small. Semicircular canals began to form in the auditory vesicles. At 5.2 mm, the head is straight, mouth is inferior, third pair of barbels forms. Melanophores are visible dorsally and along the lateral line. Eye melanin present. At 5.7 mm, yolk sac decreases, operculum present covering the gills with well developed gill filaments. Melanophores on the entire head present, also in two bands along the dorsum, along the gut, and the lower ends of the caudal myotomes. Each of the 4 paired barbels is located on the maxillary, anterior mandibula, posterior mandibula, and nasal area. At 6 mm, strong pigmentation present on the anal finfold and on the yolk sac. Length of barbels increases.

Post larvae

Striking feature	none		
Striking shape lateral	normal (not striking)		dorsal
Striking feature	none		
Shape of gut	elongated		
Gas bladder early	visible		late
Spinal armature early	no spines		late no spines
Pigmentation early			
Rows on tail	dorsal row		
Other melanophores on tail	no other melanophores		
Melanophores on head + trunk	melanophores on head + trunk		
Rows on tail	no rows		
Other melanophores on tail	tail completely covered with melanophores		
Melanophores on head + trunk	melanophores on head + trunk		
Peritoneum	with row of melanophores		
Pectorals	normal with rows of melanophores		
Pelvics	normal (i.e. small or absent) with melanophores		

At 6 mm, mouth is terminal, pectoral fins appear, dorsal and anal finfolds become broader, flexion achieved. At 7 mm, exogenous feeding starts, a rudimentary stomach appears, gas bladder and liver visible, taste buds develop along the entire margin of the finfold and the pectoral fins. At 8 mm, heavy pigmentation over the head and entire body. Lepidotrichia appears on the lower lobe of the caudal fin. At 8.5 mm, rudiments of the pelvic fin appears, lepidotrichia are completely formed in the caudal fin. Barbels grew as broad lobes. At 9 mm, first rays of the dorsal fin appear. At 12 mm, body almost black, 14 rays appear in the anal fin, 30 fin rays in the dorsal fin. At 16 mm, body is strongly pigmented. Number of rays in fins: D 62-82, A 50-65, P 10-12. Pectoral fin is half of head length.

	L 1st feeding	Ref.	Months of presence of larvae			
max			<input type="radio"/> Jan	<input type="radio"/> Feb	<input type="radio"/> Mar	<input type="radio"/> Apr
min	7	43949	<input type="radio"/> May	<input type="radio"/> Jun	<input type="radio"/> Jul	<input type="radio"/> Aug
mod			<input type="radio"/> Sep	<input type="radio"/> Oct	<input type="radio"/> Nov	<input type="radio"/> Dec

Water parameters Metric characters

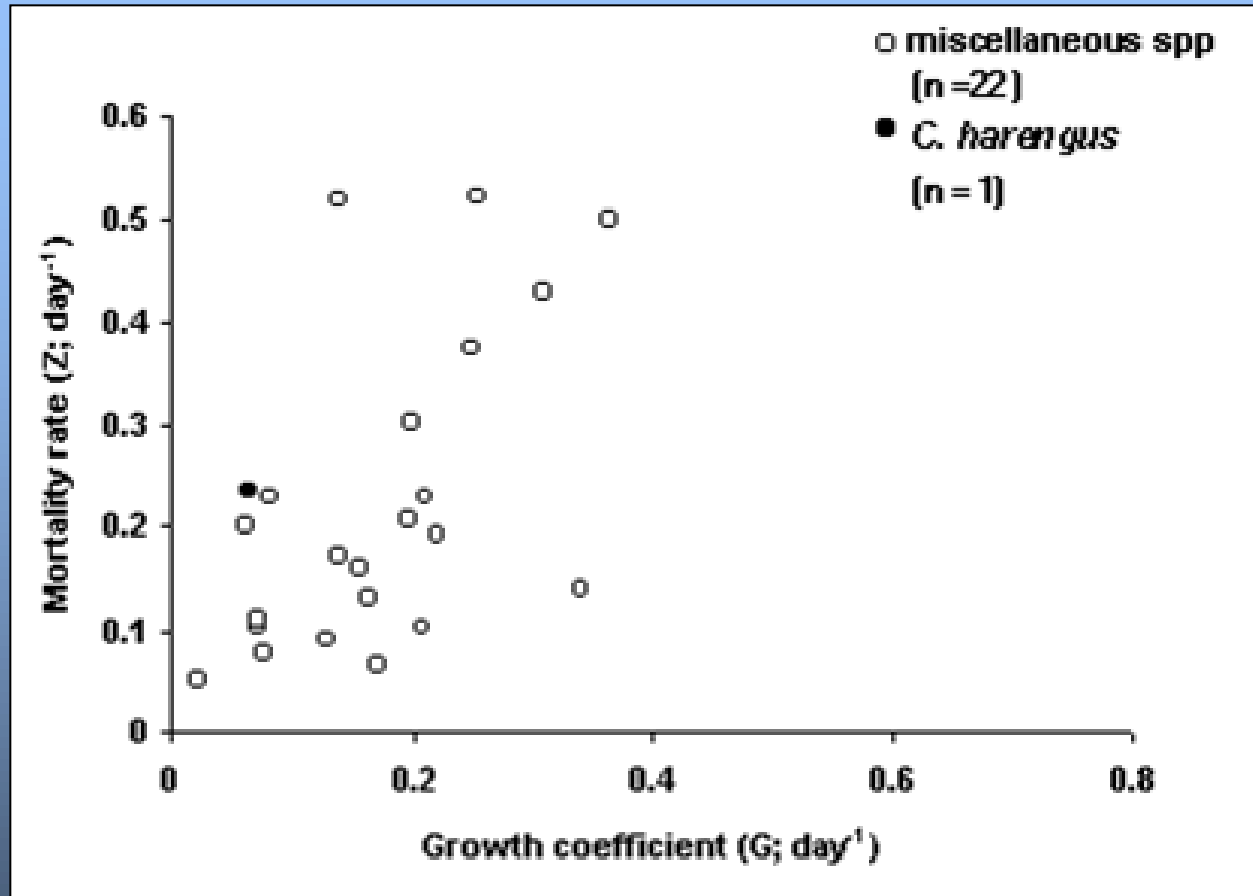
9. Table DYNAMIQUE DES LARVES

Développé par Edward D. Houde et Colleen E. Zastrow (1993) [Ecosystem- and taxon-specific dynamic energetics properties of fish larvae assemblages. Bull. Mar. Sci. 53(2):290-335], initialement pour environ 100 espèces.

Larval Dynamics and Energetics for *Clupea harengus*

Main Ref:	3586
Ecosystem:	Shelf
Temperature: (° C):	11.5
Larval stage duration: (d):	160
Dry weight at hatching: (µg):	90
at metamorphosis (µg):	25000
Growth coefficient: (G; 1/d):	0.065
Mortality rate: (M; 1/d):	0.235
Oxygen consumption: (QO ₂ ; µl/mg/h):	2.65
Food ingestion: (I; 1/d):	0.181
Comment:	
References used:	4175, 4132, 4138, 4060, 4094, 4151, 4251, 4158, 4242, 4216, 4252, 4274

9. Table DYNAMIQUE DES LARVES



Relation entre la mortalité et la croissance chez des larves (points blancs = toutes les données dans FishBase; point noir = valeur pour les larves de *Clupea harengus*).