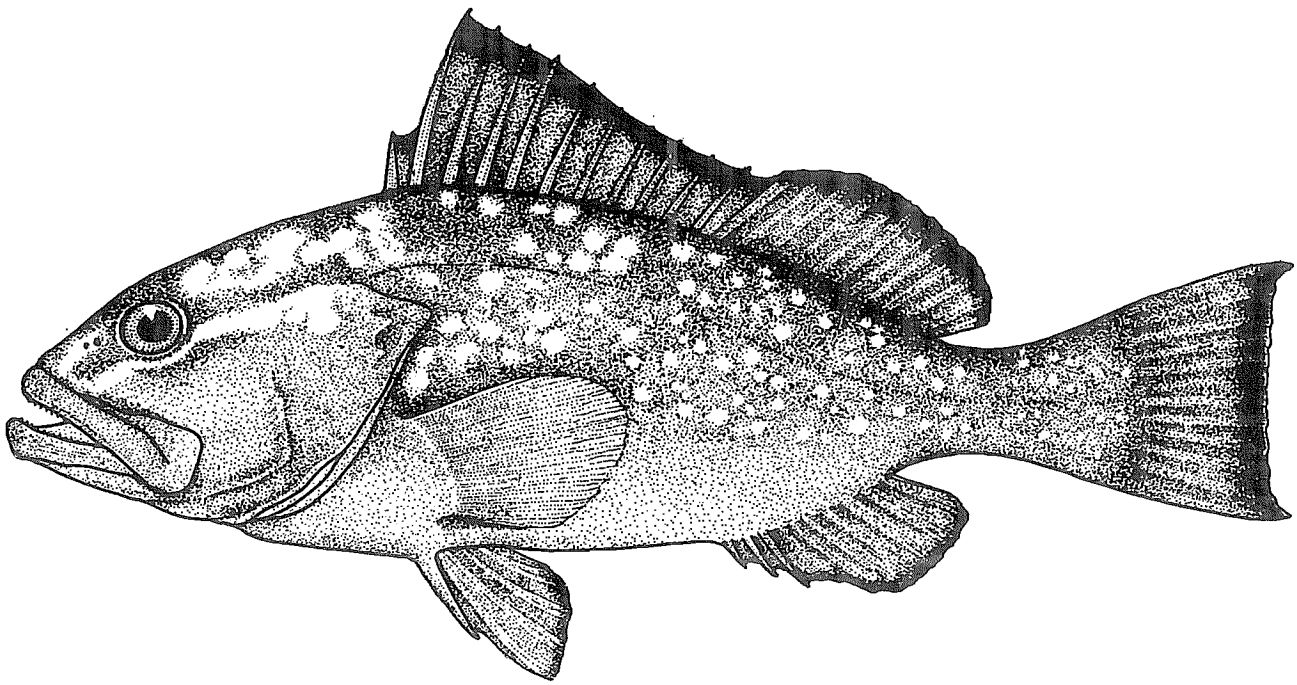
FAO Synopsis sur les Pêches, No. 155

FIR/S 155 SAST -
Mérou rouge 1,70(02)042,28

EXPOSE SYNOPTIQUE DES DONNEES BIOLOGIQUES SUR LE MEROU ROUGE *Epinephelus morio* (VALENCIENNES, 1828) DU GOLFE DU MEXIQUE



ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

EXPOSE SYNOPTIQUE DES DONNEES BIOLOGIQUES SUR LE MEROU ROUGE *Epinephelus morio* (VALENCIENNES, 1828) DU GOLFE DU MEXIQUE

Préparé par

Thierry Brulé

CINVESTAV - IPN Unidad Mérida
A.P. 73 Cordemex C.P. 97310
Mérida, Yucatan, Mexique

et

Christian Déniel

Laboratoire de Biologie Animale
Poissons Marins
Université de Bretagne Occidentale
29275 Brest, Cedex, France

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

Rome, 1994

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

M-42
ISBN 92-5-203463-3

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, mise en mémoire dans un système de recherche bibliographique ni transmise sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit: électronique, mécanique, par photocopie ou autre, sans autorisation préalable. Adresser une demande motivée au Directeur de la Division des publications, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italie, en indiquant les passages ou illustrations en cause.

© **FAO 1994**

PREPARATION DE CET EXPOSE SYNOPTIQUE

Au Mexique la famille des Serranidés est représentée par, environ, 28 espèces d'importance économique qui sont distribuées le long des côtes du Pacifique, du golfe du Mexique et de la mer des Caraïbes. Le mérou rouge *Epinephelus morio* (Valenciennes, 1828) est l'espèce la plus abondante et par conséquent la plus exploitée dans tout le golfe du Mexique. Cet exposé synoptique est une analyse bibliographique des données disponibles sur la biologie, l'écologie et la pêcherie d'*E. morio* dans le golfe du Mexique; il fait le point des connaissances acquises, notamment sur le mérou rouge du banc de Campeche.

Ce travail de synthèse a pu être mené grâce à l'appui financier des organismes suivants:

Communauté Economique Européenne (DG XII G 3) à travers le programme: "Développement de la mariculture au Mexique: sélection et amélioration des espèces", Contrat CII*.04332.ME (JR).

Centre Scientifique et Technique (CST) de l'Ambassade de France au Mexique à travers le programme: "Biologie marine et mariculture de repeuplement", Contrat P 65000 ME.

Brulé, T. et Déniel, C.

Exposé synoptique des données biologiques sur le mérou rouge *Epinephelus morio* (Valenciennes, 1828) du Golfe du Mexique.

FAO Synopsis sur les Pêches. N°. 155. Rome, FAO. 1994. 39 p.

RESUME

Ce synopsis constitue une compilation et une révision des connaissances acquises sur l'identité, la bionomie, la distribution, la structure et la dynamique des populations et l'exploitation du mérou rouge *Epinephelus morio* (Valenciennes, 1828) du golfe du Mexique.

Mots clés: Mérou rouge, *Epinephelus morio*, golfe du Mexique, biologie, synopsis.

Distribution:

Département des pêches de la FAO

Fonctionnaires régionaux des pêches de la FAO

Auteur

TABLE DES MATIERES

Page

1. IDENTITE 1

1.1 Nomenclature 1
1.1.1 Nom scientifique valable 1
1.1.2 Synonymie 1

1.2 Taxonomie 2
1.2.1 Affinités 2
1.2.2 Statut taxonomique* 4
1.2.3 Sous-espèces (races, variétés) 4
1.2.4 Noms communs et noms vernaculaires 4

1.3 Morphologie 4

1.3.1 Morphologie 4
1.3.2 Anatomie 5
1.3.3 Cytomorphologie* 7
1.3.4 Génétique* 7
1.3.5 Spécification protéique* 7

2. DISTRIBUTION 7

2.1 Aire totale de distribution et caractères écologiques 7

2.2 Distribution différentielle 7

2.2.1 Ponte, oeufs et stades larvaires 7
2.2.2 Stades immatures 8
2.2.3 Adultes 9

2.3 Facteurs écologiques de distribution 10

2.4 Hybridation 14

3. BIONOMIE 14

3.1 Reproduction 14
3.1.1 Sexualité 14
3.1.2 Maturité 16
3.1.3 Fraye* 16
3.1.4 Fécondation* 16
3.1.5 Fécondité 16
3.1.6 Ponte 16
3.1.7 Aires de ponte 18
3.1.8 Oeufs 18

3.2 Phase larvaire et préadulte 18
3.2.1 Vie embryonnaire* 18
3.2.2 Larves, postlarves et juvéniles 18

3.3 Phase adulte 19
3.3.1 Longévité 19
3.3.2 Compétiteurs - prédateurs 19
3.3.3 Parasites - maladies 19

3.4 Nutrition et croissance 20
3.4.1 Alimentation 20
3.4.2 Nourriture 20
3.4.3 Croissance relative et absolue et taux de crossance 21

3.5 Comportement 24
3.5.1 Migration et mouvements locaux 24

Page

4. ETUDE DES POPULATIONS 24

4.1 Structure 24
4.1.1 Sex-ratio 24
4.1.2 Composition par âge, taille, poids 24

4.2 Abondance et densité des populations 25

4.3 Recrutement 25

4.4 Mortalité 25

4.5 Dynamique des populations 25

5. EXPLOITATION 26

5.1 Méthodes de pêche 26

5.2 Aires de pêche 26

5.3 Saisons de pêche 26

5.4 Opérations de pêche et résultats 27
5.4.1 Effort 27
5.4.2 Sélectivité 28
5.4.3 Captures 28

6. PROTECTION, GESTION, CONSERVATION 29

7. MARICULTURE 30

8. REFERENCES 32

* Pas d'information disponible.

1. IDENTITE

1.1 Nomenclature

1.1.1 Nom scientifique valable

Epinephelus morio (Valenciennes, 1828). Paratype MNHN No. A. 7675. Localité d'origine: Saint-Domingue. Collecteur: A. Ricord. 1 exemplaire sec monté. LS: 565 mm; LT: 670 mm. L'holotype, long de 30 pouces (environ 80 cm), envoyé de New York au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris par Milbert, n'a pas été retrouvé (Bauchot et al., 1984, p. 31).

1.1.2 Synonymie

D'après Smith, 1961, p. 1:9; 1971, pp. 111, 112; Rivas, 1964, p. 26.

Serranus morio Valenciennes, in Cuvier et Valenciennes, Hist. Nat. Poiss., vol 2, pp. 285-286, 1828 (description originale, New York, Saint-Domingue). De Kay, 1842, p. 23. Storer, 1846, p. 277. Guichenot, 1853, p. 150 (Cuba). Günther, 1859, p. 142. Cockerell, 1892, p. 8 (Jamaique). Fowler, 1907, p. 255 (Key West); 1929b, p. 611 (Barnegat Is.); 1932a, p. 399 (Cedros Is., Trinidad); 1936, pp. 759-760, fig. 335; 1938b, p. 311 (Haiti); 1953, p. 56 (Barranquilla, Cartagena, Colombie).

Serranus erythrogaster De Kay, 1842, *New York Fauna; Fishes*, pp. 21-23, pl. 19, fig. 55 (description originale, marché de New York). Storer, 1846, p. 282 (d'après De Kay). Günther, 1859, pp. 282 (Jamaique). Holbrook, 1860, pp.32, pl. 5, fig. 2 (Caroline du sud).

Serranus remotus Poey, 1860 (1858-1861), *Memorias*, vol.2, pp. 140-141 (description originale, Cuba).

Epinephelus morio Gill, 1862c, *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.*, Suppl. vol.13, p. 30. Poey, 1865 (1865-1866), pp. 197-198 (nomenclature); 1868 (1866-1868), p. 285; 1874, p. 34. Gill, 1873, p. 806. Poey, 1875 (1875-1877), p. 15 (Cuba). Goode, 1879, p. 49. Jordan et Gilbert, 1879, p. 379 (Beaufort, N.C.). Goode et Bean, 1880, p. 139 (Pensacola). Bean, 1881, p. 99 (Bermudes). Poey, 1881, p. 139 (Puerto Rico). Goode et Bean, 1883a, p. 238. Jordan et Gilbert, 1883a, p.540; 1883d, p.272 (Pensacola snapper banks). Poey, 1883, p. 118. Bean, 1884, pp. 446, 503 (Key West). Jordan, 1884a, p. 77; 1885b, p. 124 (Key West). Jordan et Swain, 1885b, pp. 381-383. Jordan, 1887a, p. 84. Jordan et Evermann, 1887, p. 466. Jordan, 1887b, p. 27 (Beaufort, N.C.); 1887c, p. 40 (La Havane); 1887e, p. 580 (Indes Occidentales). Jordan et Eigenmann, 1890, p. 361. Henshall, 1891, p. 387 (Floride). Jordan, 1891, p. 319 (Bahía). Kendall, 1891, p. 308 (Floride). Lönnberg, 1894, p. 127. Boulenger, 1895, pp. 237-238. Henshall, 1895, p. 216 (Key West). Jordan et Evermann, 1896a, p. 372; 1896b, p. 1160. Smith, 1896, p. 175 (Key Biscayne Bay). Jordan et Rutter, 1898, p. 105 (Jamaique). Brice, 1898, p. 283. Smith, 1899, p. 880 (Katama Bay). Evermann et Kendall, 1900, p. 74 (Floride). Jordan et Evermann, 1900, pl. 184, fig. 485. Smith, 1901, p. 309 (Woods Hole). Smith, 1902, p. 32. Evermann et Marsh, 1902, pp. 154-155, pl. 14 (Puerto Rico). Jordan, 1905, p. 325, fig. 260. Jordan et Thompson, 1905, p. 240 (Hospital Key, Tortugas). Bean, 1906, p. 53 (Bermudes). Fowler, 1906, p. 97 (Bahía Honda, Snipe Key). Kendall, 1908, p. 98 (Katama Bay, Mass.). Rosén, 1911, p. 54 (Mastic Point, Andros Is.). Sumner, Osburn et Cole, 1913, pp. 167-169. Fowler, 1915a, p. 249 (Palm Beach). Taylor, 1919, p.9. Metzellaar, 1919, pp. 48-49 (Aruba). Fowler, 1920, pp. 147, 153 (Jamaique; Floride). Jordan et Evermann, 1920, pp. 385-386 (photographie). Nichols, 1921, p. 22 (Turks Is.). Schroeder, 1924, pp. 14-15, fig. 8 (Floride). Meek et Hildebrand, 1925, p. 455 (Cólon, Panama). Breder, 1925, p. 154 (Caledonia Bay, Panama). Nichols et Breder, 1927, p. 80, fig. 104. Vanderbilt, 1927, p. 136, pl. 8 (juvénile, Cat Island). Beebe et Tee-Van, 1828, p. 128 (Baie de Port-au-Prince). Nichols, 1929, pp. 251-252, fig. 117. Gudger, 1929, pp. 171-172. Jordan, 1929, p. 173. Breder, 1929, p. 162. Jordan, Evermann et Clark, 1930, p. 132. Fowler, 1932a, p. 399 (Cedros Point, Trinidad). Beebe et Tee-Van, 1933, p. 121. Longley, 1933, p. 294 (synonyme: *angustifrons*). Vladykov, 1935, p. 8 (Port de Halifax). Vladykov et McKenzie, 1935, p. 92 (d'après Vladykov). Fowler, 1938b, p. 311 (Haiti). Butsch, 1939, p. 23 (Barbades). Delsman, 1941, p. 68 (Tortugas). Longley et Hildebrand, 1941, pp. 96-97, pl. 4, fig. 2; pl. 5, fig. 12 (Tortugas). Reed, 1941, p. 76 (Côte du Texas). Fowler, 1942b, p. 68 (Cuba). Baughman, 1943, p. 771 (Texas). Fowler, 1944, pp. 444, 465. Manter, 1947, p. 371 (Tortugas, parasites). Fowler, 1952, p. 121 (Barnegat Is.). Schultz, 1952, p. 120 (Venezuela). Hildebrand, 1955, p. 208 (Campeche). Martin Salazar, 1956, pp. 102-103 (Gran Roque, Venezuela). Springer et Bullis, 1956, p. 78 (Golfe du Mexique). Röhl, 1956, pp. 487-488 (Venezuela). Briggs, 1958, p. 272. Smith, 1958, pp. 48-49, pl. 7 (Bermudes). Bailey et al., 1960, p. 25 (nom commun). Mc Allister, 1960, p. 26 (d'après Vladykov). Smith, 1961, pp. 1:2, 1:9, 1:23., fig. 8. Moe, 1963, p. 703 (spécimen albinos de Floride). Jordan et Evermann, 1963, p. 1160, fig. 486. Rivas, 1964, pp. 26-27. Alperin et Schaeffer, 1965, pp. 3-5 (photographie, New York). Caldwell, 1966, p. 41. Cervigón M., 1966b, pp. 305-307, fig. 119 (Cubagua, Margarita, Porlamar, Punta de Pucha, Venezuela). Randall, 1967, pp. 698-699 (régime alimentaire); 1968, p. 60, fig. 65 (photographie). Böhlke et Chaplin, 1968, p. 279 (Bahamas). Moe, 1969, pp.1-95 (biologie). Rivas, 1970, pp. 24-30 (distribution, écologie, golfe du Mexique). Smith, 1971, pp. 111-112 (révision). Guitart, 1977, pp. 346-347 (Cuba).

Epinephelus erythrogaster Gill, 1862c, *Proc. Aca. Nat. Sci.*, Suppl. vol.13, p. 30.

Serranus angustifrons Steindachner, 1864, *Ver. Ges. Wien.*, vol.14, pp. 230-231, pl. 7, figs. 2, 3 (description originale, Cuba).

? ***Cherna americana*** Jordan, 1884a, *Bull. U.S. Fish. Comm.*, vol.4, p. 78.

Epinephelus angustifrons Jordan, 1887e, *Proc. U.S. Nat. Mus.*, vol.9, p. 580. Jordan, Evermann et Clark, 1930, p. 311.

Dermatolepis angustifrons Jordan et Eigenmann, 1890, *Bull. U.S. Fish. Comm.*, vol.8, pp. 375-376 (d'après Steindachner).

Epinephelus guativere (*non* Parra) Garman, 1896, *Bull.Lab.Nat.Hist.State Univ. of Iowa*, vol.4, pp. 77-78 (Tortugas).

Cerna morio Miranda-Ribeiro, 1915, *Fauna Brasiliense, Peixes V*, pp. 18-19 (Brésil); 1918, p. 88.

1.2 Taxonomie

1.2.1 Affinités

- **Supragénérique** (d'après Bruslé, 1985, p. 2)

Superclasse Pisces
Classe Osteichthyes
Ordre Percomorphi (Perciformes)
Sous-ordre Percoidei
Famille Serranidae ou Epinephelidae
Sous-famille Epinephelinae

Les représentants de la famille des Serranidae sont cosmopolites et se rencontrent aussi bien dans les eaux marine et douce des régions tempérées et tropicales (Smith, 1971). Selon Tortonese (1986) les espèces benthiques sont majoritaires et les individus sont généralement solitaires à l'état adulte. Ce sont des carnivores, prédateurs de poissons et d'invertébrés. Ils présentent le plus souvent un hermaphrodisme synchrone ou protérogyne. Ils sont ovipares et leurs oeufs sont pélagiques . Que se soit en milieu tempéré ou tropical, beaucoup de Serranidae sont d'intérêt économique (Guitart, 1977; Randall, 1983; Tortonese, 1986).

- **Générique** (d'après Jordan et Evermann, 1963, p. 1148; Bauchot et al., 1984, p. 6).

Genre ***Epinephelus*** Bloch, 1793, Naturg. Ausl. Fische, VII: 11 (description originale). Espèce type: ***Epinephelus marginalis*** Bloch, 1793 = ***Epinephelus fasciatus*** Forsskål, 1775, par désignation subséquente, 1926, Opinion 93, I.C.N.Z.

Synonymie

Cerna Bonaparte, Introduzione alla classe Pesci, Fauna Italica, tome III, pt.1, 1833, (***gigas*** = ***guasa***).

Cynichthys, Swainson, Nat. Hist. Classn. Fishes, II, 201, 1839, (***flavo-purpuratus***).

Cromileptes, Swainson, Nat. Hist. Classn. Fishes, II, 201, 1839, (***gigas***, etc.).

Hyporthodus, Gill, Proc. Ac. Nat. Sci. Phila., 1861, 237, (***flavicauda*** = ***niveatus***).

Schistorus, Gill, Proc. Ac. Nat. Sci. Phila., 1862, 237, (***mystacinus***).

Labroperca, Gill, Proc. Ac. Nat. Sci. Phila., 1863, 80, (***labriformis***).

Merus, Poey, Ann. Lyc. Nat. Hist. N.Y., x.p. 39, 1871, (***gigas***)

Priacanthichthys, Day, Proc. Zoöl. Soc. London, 1868, 193, (***maderaspatensis***, jeune).

Cerna, Doderlein, Revista delle Specie del genere ***Epinephelus o cerna***, 1873, (***gigas***).

Homalogrystes, Alleyne et Macleay, Proc. Linn. Soc. New South Wales, I, 1876, 268, pl. VI, fig. 3, (***güntheri***).

Hyposerranus, Klunzinger, Fische des Rothen Meeres, 3, 1884, (***morrhua***)

Dans la famille des Serranidae, seuls les représentants des genres ***Paranthias*** Guichenot, 1828; ***Epinephelus*** Bloch, 1793 et ***Mycteroperca*** Gill, 1864 sont appelés communément "groupers" par les anglo-saxons (Smith, 1961, 1971). Le genre ***Epinephelus***, le plus riche en espèces (environ 100), est distribué dans le monde entier en zones tropicales et subtropicales. Il se subdivise en cinq sous-genres: ***Cephalopholis*** Bloch et Schneider, 1801; ***Epinephelus*** Bloch, 1973; ***Promicrops*** Gill, 1868; ***Dermatolepis*** Gill, 1861 et ***Alphestes*** Bloch et Schneider, 1801 (Smith, 1971).

Caractéristiques du genre (Tableau 1)

D'après Smith 1961, p. 1:1; Rivas, 1964, p. 18; Smith, 1971, p. 81; Guitart, 1977, p. 337; Randall, 1983, p. 60. Taille modérée à grande. Petites écailles habituellement cténoïdes (63 à 150 latéralement). Ecailles présentes sur toute la tête et le corps sauf sur les lèvres et les surfaces exposées du maxillaire. Nageoire dorsale de 10 à 11 épines et de 13 à 18 rayons mous (D:X-XI, 13-18); nageoire anale de 3 épines et de 8 à 10 rayons mous (A:III, 8-10); nageoire pectorale arrondie de 16 à 19 rayons (P:16-19). Branchiospines: 13 à 19 (branche inférieure) et 8 à 11 (branche supérieure) du 1er arc. Ligne latérale unique et continue, légèrement arquée et à pores irréguliers. Canaux de la ligne latérale céphalique très divisés et à nombreux pores. Nageoire caudale arrondie et légèrement fourchue à 15 rayons (8+7). Bouche large et terminale. Prémaxillaire légèrement protractile. Fortes dents caniniformes réparties en deux rangs sur chaque mâchoire et plus ou moins développées sur le vomer, les palatins, le prémaxillaire, les dentaires et les os branchiaux. Trois épines operculaires; oeil grand avec pupille pyriforme; 24 vertèbres. Coloration variable, souvent brillante; certaines espèces présentant des phases de coloration différentes en fonction de la profondeur.

- **Diagnose** (Figure 1)

D'après Jordan et Evermann, 1963, Atlant. occ., p. 1160; Rivas, 1964, Atlant. occ., pp. 26-27; Moe, 1969, Floride, p. 3; Smith, 1971, Atlant. occ., p. 113; Guitart, 1977, Cuba, p. 347; Rodríguez et Valdés, 1987, Cuba, pp. 133-13. ***E. morio*** se différencie des autres espèces du sous-genre ***Epinephelus*** par l'ensemble des caractères suivants: taille moyenne; diamètre de l'orbite à peu près égal ou supérieur à la largeur inter-orbitaire; petites écailles; corps robuste; narines inégales, les postérieures plus développées que les antérieures; nageoires verticales anguleuses chez les individus âgés; nageoire dorsale à 11 rayons épineux, le 2ème plus grand, et à 16 ou 17 rayons mous; membrane de la nageoire dorsale non échancrée entre les rayons épineux; nageoire anale à 3 épines et à 9 (rarement 10) rayons mous; nageoire pectorale à 16-18 (généralement 17) rayons mous; nageoire pelvienne à 16 ou 18 (habituellement 17) rayons mous, insérées sous ou légèrement en arrière de la base de la pectorale; branchiospines du 1er arc: 15-16, habituellement 16 (branche inférieure), 8-9 (branche supérieure), 23 à 25 (total); absence de tache noire sur le pédoncule caudal.

Clés de détermination

Smith, 1961, Atlant. occ., p. 1:2; Jordan et Evermann, 1963, Atlant. occ., p. 1149; Rivas, 1964, Atlant. occ., p. 20; Guitart, 1977, Cuba, p. 343.

Tableau 1. Caractères morphologiques et méristiques des genres et des sous-genres des mérous américains (d'après Smith, 1971).

	PARANTHIAS	*EPINEPHELUS*					*MYCTEROPERCA*
		EPINEPHELUS	*CEPHALOPHOLIS*	*PROMICROPS*	*DERMATOLEPIS*	*ALPHESTES*	
Longueur de la tête	courte	allongée	allongée	allongée	allongée	allongée	allongée
Caudale	fortement fourchue	ronde ou carrée	ronde ou carré	ronde	ronde ou carré	ronde	ronde ou concave
Os supramaxillaire	habituellement absent	présent	présent	présent	présent	présent	présent
Crêtes frontopariétales	très inclinées vers l'exterieur	convergentes vers l'avant	convergentes vers l'avant	convergentes vers l'avant	convergentes vers l'avant	paralléles avec processus postoculaire séparé	paralléles; pas de processus postoculaire séparé
Paroi supraethoïde	absente	présente ou absente	absente	présente	absente	absente	présente
Largeur susorbitaire	étroite	épaisse	épaisse	épaisse	épaisse	étroite	épaisse
Processus postoculaire	absent	présent	présent	présent	présent	présent	absent
Epine à l'angle du préopercule	absente	absente	absente	absente	absente	présente	absente
Epine et rayons à la dorsale	IX, 18-19	IX-XI, 14-18	IX, 15-16	XI, 15-16	XI, 17-20	XI, 16-20	XI, 15-19
Epines et rayons à l'anale	III, 9-10	III, 7-10	III, 8-9	III, 8	III, 9-10	III, 8-9	III, 10-13
Total des rayons aux pectorales	39-40	32-40	32-38	36-38	36-39	33-38	30-36
Nombre d'écailles dans une série transversale	115-124	80-129	65-94	80-99	85-109	60-79	75-139
Total de branchiospines	25-40	21-28	16-27	18-24	19-24	20-24	10-54

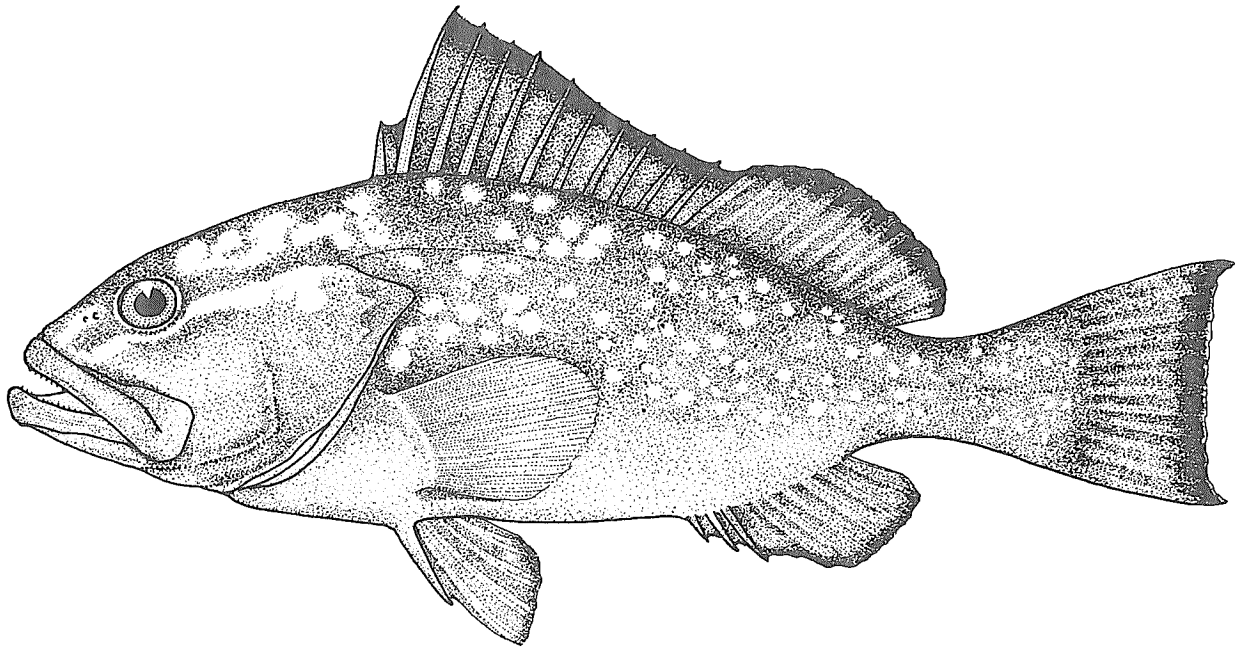


Figure 1. *Epinephelus morio* (Valenciennes, 1828) (dessin de C. Dèniel).

1.2.2 Statut taxonomique

Pas d'information disponible.

1.2.3 Sous-espèces (races, variétés)

La phylogénie des mérous américains a été établie par Smith (1971, p. 221). Cet auteur distingue entre autres, dans le sous-genre ***Epinephelus***, les espèces ***E. striatus, E. morio*** et ***E. guttatus*** qu'il classe dans le groupe d'espèces dénommé: ***E. striatus***. Il semblerait qu'en relation avec ses caractères de diagnose, ***E. morio*** soit très proche d'***E. striatus***. En général, les deux espèces se distribuent géographiquement de manière différente: ***E. striatus*** est avant tout un mérou insulaire et très commun dans les Petites Antilles tandis que ***E. morio*** est surtout une espèce qui fréquente les grands plateaux continentaux de l'Atlantique tropical Ouest. Toutefois, dans les régions où les deux espèces sont présentes simultanément (Sud de la Floride, Indes occidentales et banc de Campeche) elles restent toujours distinctes. En fait, au sein du groupe "***striatus***", ***E. guttatus*** et ***E. striatus*** sont plus proches l'un de l'autre qu'ils ne le sont de ***E. morio*** (Moe, 1969, p. 3; Smith, 1971, pp. 113, 223).

1.2.4 Noms communs et noms vernaculaires

Pays	Noms communs dans le pays
Brésil	Garoupa (Cervigón et Fischer, 1979)
Colombie	Cherna roja (Cervigón et Fischer, 1979)
Cuba	**Cherna americana**, Cherna de vivero, Cherna de arribazón, Cherna de corrida (Jordan et Evermann, 1963; Rivas, 1964; Moe, 1969; Rivas, 1970; Guitart, 1977; Rodriguez et al., 1984; Depestre et Blanco, 1985; Rodriguez et Valdés, 1987).
Espagne	**Mero americano** (Fischer, 1978).
Etats Unis	**Red grouper** (Fischer, 1978).
France	**Mérou rouge** (Fischer, 1978).
Guyane française	Vieille (Cervigón et Fischer, 1979)
Mexique	Mero, Garropa, Cherna yucateca, Mero paracamo (Moe, 1969; Rivas, 1970; Ruiz Durá, 1985; Sevilla, 1987).
Puerto Rico	Mero guasa (Erdman, 1987).
Venezuela	Mero paracamo (Cervigón et Velázquez, 1981).

1.3 Morphologie

1.3.1 Morphologie

D'après Longley et Hildebrand, 1941, Floride, pp. 96-97, pl. 4, fig. 2, pl. 5, figs. 1 et 2; Jordan et Evermann, 1963, Atlant. occ., p. 1160; Rivas, 1964, Atlant. occ., pp. 26-27; Moe, 1969, Floride, p. 3; Smith, 1971, Atlant. occ., p. 113; Guitart, 1977, Cuba, p. 347; Fischer, 1978, Atlant. occ., Fiche SERRAN.

Epin. 18; Thompson et Munro, 1978, 1983, Caraïbes, p.128, p. 69; Rodriguez et Valdés, 1987, Cuba, pp.133-134.

Corps robuste et peu comprimé. Tête allongée, modérément pointue, bouche oblique et large. Opercule à 3 épines plates dont celle du milieu est la plus longue. Nageoire caudale à bord postérieur convexe chez les jeunes jusqu'à 15 cm de longueur et droit ou concave chez les individus plus agés. Petites écailles cténoïdes au nombre de 110 à 129 latéralement. Ligne latérale de 17 à 23 écailles. Dents moyennes disposées en rangées étroites. Taille maximale de 90 cm et couramment de 45 à 70 cm. Poids maximum de 13.5 kg et couramment de 0.9 à 4.5 kg. Coloration très variable: gris olive ou brun olive, habituellement brun rouge foncé sur le dessus et clair sur le dessous. Taches grises ou blanches arrondies, irrégulières, réparties sur le corps. Barres ransversales noires sur les flancs peu marquées ou absentes. Petits points brun noir ou brun orange répartis sur le préorbital et suborbital. Iris doré et pupille

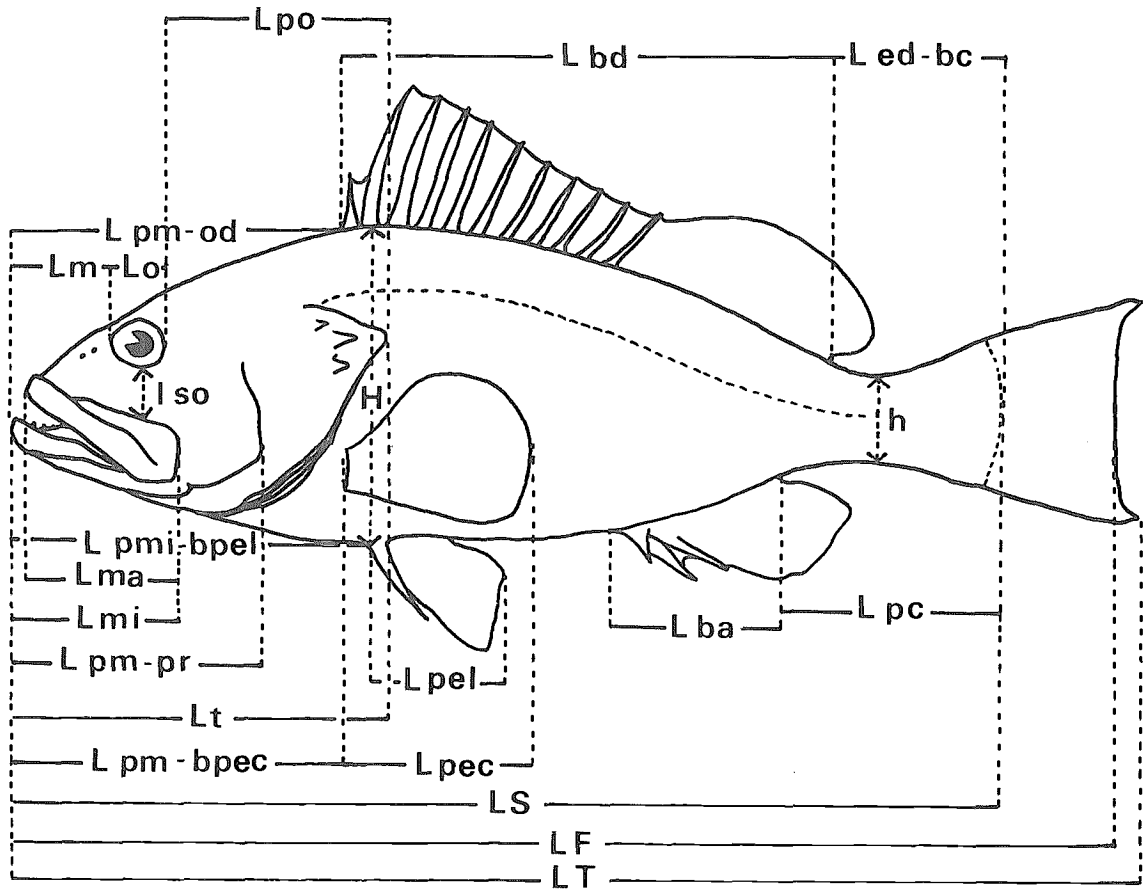


Figure 2. Paramètres morphométriques étudiés chez *Epinephelus morio* (LF: longueur à la fourche caudal; LT: longueur totale; pour les autres abbréviations voir Tableau 2).

verte. Bordure extérieure des nageoires souples; dorsale, anale et caudale de couleur bleu noir avec bande blanche étroite. Avec l'âge, les individus présentent une coloration plus rouge, surtout en dessous et à l'intérieur de la bouche. D:XI+16-17; A:III+9; P:16-18; C:15 (voir paragraphe 1.2.1). Mensurations du corps (Figure 2 et Tableau 2) (cf. Smith, 1971, p.115).

1.3.2 Anatomie

D'après Jordan et Evermann, 1963, p. 1160; Smith, 1971, pp. 113, 212.

appareil digestif

Dentition: dents moyennes disposées en rangées étroites; 2 canines de taille moyenne situées au devant de chaque mâchoire, celles présentes sur la mâchoire inférieure de dimension plus réduite. Les autres canines sont petites et peu effilées.

Estomac: de 25 à 26 caecums pyloriques.

appareil génital

"***Epinephelus*** type" de Smith (1965): les gonades se présentent sous la forme d'ovotestis sans localisation testiculaire et ovarienne distincte (Bruslé et Bruslé, 1975) où les cellules sexuelles mâles et femelles sont mélangées. D'après Moe (1969), les gonades d'***E. morio*** sont similaires à la description réalisée par Smith (1965) pour la structure des glandes sexuelles de ***Cephalopholis fulva***. Elles correspondent à un organe creux et bifurqué, attaché à la partie dorsale de la cavité viscérale. Les deux lobes sont inégaux en taille et se fusionnent postérieurement en un oviducte commun qui rejoint la région génitale située en arrière de l'anus. La tunique musculaire est composée d'un mélange de fibres musculaires longitudinales, obliques et circulaires. La lumière de la gonade est occupée par un épithélium germinatif qui forme la couche superficielle d'une série de lamelles longitudinales et légèrement obliques. L'épithélium germinatif n'est ni présent dans l'oviducte, ni dans la partie ventrale de la lumière de la gonade. Les spermatozoïdes produits durant la phase mâle, sont collectés par des sinus situés dans la partie centrale des lamelles. Ils sont ensuite évacués au travers d'un sinus collecteur central qui s'étend le long de la surface dorsale de la gonade puis d'un spermiducte situé entre le canal urinaire et l'oviducte. Ces sinus, ainsi que le spermiducte, se développent uniquement pendant la phase mâle (Figure 3).

squeletti

Crâne à crêtes bien développées. Préopercule peu dentelé avec dents plus fortes au niveau de l'angle qui est légèrement saillant. Colonne vertébrale constituée de 24 vertèbres.

otolithes

D'après Moe, 1969, pp. 8-13, figs 2-4. Les otolithes d'***E. morio*** sont similaries à ceux décrits par McErlean (1963) pour ***Mycteroperca microlepis***. La sagitta est mince, elliptique et concave. La face convexe est

Tableau 2. Caractères morphométriques de 10 individus d'*Epinephelus morio* (d'après, Smith, 1971).*

Caractères	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Moyenne
Longueur standard (LS) (mm)	43.5	49.5	55.0	65.5	133	232	235	251	258	260	---
Longueur de la tête (Lt)	402	414	409	412	414	420	411	408	411	412	411.3
Largeur de la tête	161	182	182	176	154	177	168	177	180	173	173.0
Hauteur de la tête	241	263	273	260	263	276	272	257	262	260	262.7
Longueur du museau (Lm)	103	101	100	99	102	108	111	104	116	112	105.6
Largeur susorbitaire (lso)	23	20	27	31	38	45	47	46	47	46	37.0
Largeur de l'interorbite	69	61	64	69	68	71	74	70	70	75	69.1
Longueur de l'orbite (Lo)	115	111	109	99	98	84	80	82	70	83	93.1
Longueur postorbitaire (Lpo)	207	212	218	214	233	244	238	231	238	231	266.6
Longueur du maxillaire (Lma)	195	192	191	191	203	207	200	197	203	196	197.5
Longueur mâchoire inférieure	184	202	200	183	203	211	200	185	209	187	196.4
Longueur du museau à l'angle du préopercule (Lpm-pr)	299	303	291	290	301	302	294	291	293	288	295.2
Longueur du supramaxillaire	80	61	64	61	71	67	55	64	64	58	64.5
Largeur du maxillaire	46	51	45	46	49	47	49	46	43	46	46.8
Largeur du corps	138	152	145	168	132	168	181	175	180	183	162.2
Hauteur du corps	345	364	345	336	342	371	377	347	353	354	353.4
Hauteur pédoncule caudal (h)	115	111	109	115	109	114	113	106	114	108	111.4
Longueur du museau à l'origine de la dorsale (Lpm-od)	402	394	400	389	406	429	404	388	411	402	402.5
Longueur du museau à la base de la pectorale (Lpm-bpec)	414	414	400	382	380	375	379	398	370	377	388.9
Longueur mâchoire inférieure à la base de la pelvienne (Lpmi-bpel)	460	465	455	450	414	407	417	450	411	419	434.8
Longueur à la base de la dorsale (Lbd)	517	535	536	519	530	571	560	526	512	531	533.7
Longueur à la base de l'anale (Lba)	172	182	182	176	180	185	179	177	186	165	178.4
Longueur extrémité de la dorsale à la base de la caudale (Led-bc)	115	121	127	130	120	129	128	135	124	123	125.2
Longueur du pédoncule caudal (Lpc)	184	192	209	176	192	190	197	187	215	196	193.8
Longueur pectorale (Lpec)	241	242	236	244	237	237	226	213	209	213	229.8
Longueur pelvienne (Lpel)	195	192	200	198	199	196	187	189	198	175	192.9
Longueur épine dorsale I	69	71	82	84	79	67	83	78	66	73	75.2
Longueur épine dorsale II	138	131	136	145	162	166	189	191	171	173	160.2
Longueur épine dorsale XI	115	131	118	122	113	103	106	102	97	96	110.3
Longueur épine anale I	57	71	64	76	56	45	43	48	52	42	55.4
Longueur épine anale II	126	121	145	145	128	97	89	104	105	92	115.2
Longueru épine anale III	126	121	136	130	128	106	106	98	97	88	113.6
Longueur base caudale à pointe rayons supérieurs	207	232	218	221	259	278	294	236	246	260	247.8
Longueur base caudale à pointe rayons moyens	241	232	236	229	233	222	219	207	205	204	222.8
Long. base caudale à pointe rayons inférieurs	207	232	218	214	256	261	257	251	221	246	236.3

* Toutes les proportions sont exprimées en millièmes de la longueur standard.

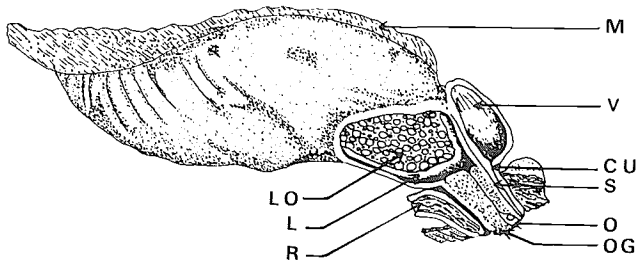


Figure 3. Structure d'un ovaire d'*Epinephelus morio* (d'après Smith, 1965; Moe, 1969). CU: canal urinaire; L: lumière de l'ovaire; LO: lamelle ovarique; M: mésentère; O: oviducte; OG: orifice génital; R: rectum; S: spermiducte; V: vessie urinaire.

orientée *in situ* vers l'axe central du poisson et porte une cisure profonde: le *sulcus acousticus*. Cette cisure apparait comme une marque opaque et une rainure marginale sur la face concave. La partie dorsopostérieure de la sagitta des individus matures est très ondulée, rendant le bord de l'otolithe irrégulier dans cette région (Figure 4).

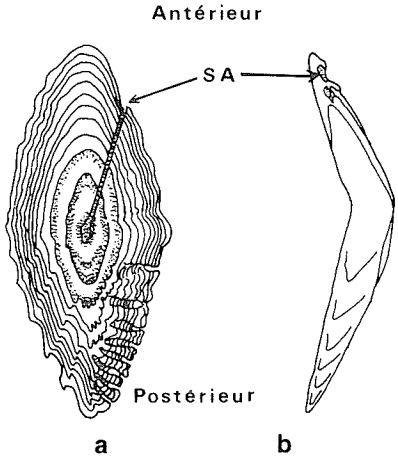


Figure 4. Otolithe d'*Epinephelus morio*. Schéma hypothétique de la sagitta d'un individu âgé de 10 ans (d'après Moe, 1969). a: vue latérale (face concave); b: vue dorsale. SA: *Sulcus Acousticus*.

1.3.3 Cytomorpholigie

Pas d'information disponible.

1.3.4 Génétique

Pas d'information disponible.

1.3.5 Spécification proteïque

Pas d'information disponible.

2. DISTRIBUTION

2.1 Aire totale de distribution et caractères écologiques

Selon Bruslé (1985), "les mérous du genre ***Epinephelus*** représentent une part importante des faunes marines tropicales, subtropicales et tempérées chaudes". L'aire totale de distribution des espèces de l'Atlantique Nord-Ouest se superpose étroitement à la répartition spatiale des récifs coralliens dans cette région. Les individus sont confinés aux eaux relativement peu profondes et l'isotherme des 21°C représente généralement leur limite septentrionale de répartition . Si toutes les espèces de mérous ne sont pas obligatoirement inféodées aux zones coralliennes, les individus de la plupart d'entre elles ne s'éloignent que rarement d'un substrat quelconque susceptible de leur procurer abri et protection. Les fonds récifaux apparaissent par conséquent comme les zones privilégiées de répartition des mérous (Smith, 1961).

Toutefois, bien que ce genre soit qualifié de "pantropical", la distribution de chaque espèce est limitée à des zones géographiques bien déterminées (Tortonese, 1954; Smith, 1961). C'est ainsi qu'***Epinephelus morio*** se rencontre des côtes du Massachusetts jusqu'à Rio de Janeiro. Il fréquente les eaux des Bermudes, des Antilles et de toute la côte Nord de l'Amérique du Sud jusqu'à Trinidad (Smith, 1961, 1971; Jordan et Evermann, 1963; Fischer, 1978; Randall, 1983; Ruiz Durá, 1985). Cette espèce serait pêchée fréquemment au large des côtes du Venezuela (Cervigón, 1966). Rivas (1970) signale sa capture la plus septentrionale à 50 milles nautiques à l'Est de "Cape Fear" (Caroline du Nord) et sa capture la plus méridionale à 107 milles nautiques au Nord-Nord-Ouest de Cayenne (Guyane française). Le centre de l'aire de répartition d'***E. morio*** se situe au niveau du golfe du Mexique où il apparait particulièrement abondant le long de la côte Est de Floride et sur la plateforme continentale de la péninsule du Yucatan (banc de Campeche) (Moe, 1969; Smith, 1971; Rivas, 1970; Fischer, 1978) (Figure 5).

De tous les genres rencontrés dans les eaux de l'Atlantique du Nord-Ouest, ***Epinephelus***, ***Cephalopholis***, ***Petrometopon*** et ***Dermatolepis*** ont des représentants dans la faune indo-pacifique tandis que ***Mycteroperca***, ***Alphestes*** et ***Paranthias*** apparaissent faire exclusivement partie de la faune américaine (océans Atlantique et Pacifique Est) (Smith, 1961).

2.2 Distribution différentielle

2.2.1 Ponte, oeufs et stades larvaires

Ponte et oeufs: actuellement il n'existe pas de données disponibles dans la littérature.

Stades larvaires: dans une étude sur la distribution et l'abondance de l'ichtyoplancton dans la partie Est du golfe du Mexique, Houde et al. (1979) observent que les larves du genre ***Epinephelus*** représentent seulement 0.10% de la totalité des larves récoltées entre 10 et 200 m de profondeur. Seules cinq d'entre elles purent être identifiées comme appartenant à l'espèce ***E. morio***. Juárez (1975) note des concentrations maximales de larves de Serranidae au printemps et en été, sur l'ensemble de l'aire du banc de Campeche, situées au dessus de fonds compris entre 50 et 100 m (Figure 6).

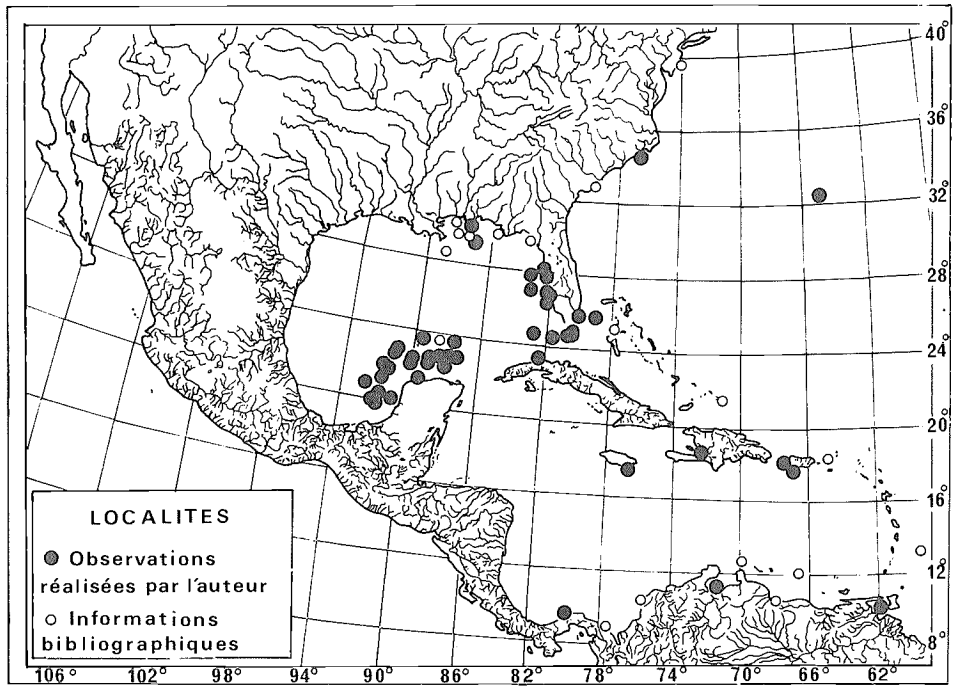


Figure 5. Distribution géographique d'*Epinephelus morio* (d'après Smith, 1961).

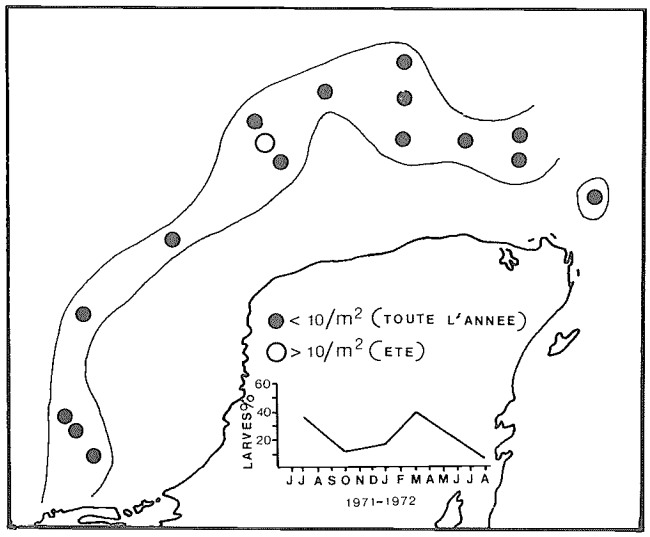


Figure 6. Distribution des larves de Serranidae sur le banc de Campeche (1971-1972) (d'après Juárez, 1975).

Enfin Frías (1982), se basant sur la description des stades larvaires réalisée par Gutiérrez (document non publié), remarque des concentrations de larves d'***E. morio*** en (Figures 7 et 8):

- avril-mai (1973), dans la partie Sud-orientale du golfe et sur le banc de Campeche (31 larves/100 m^2).

- mai-juin (1974), dans la région Sud-orientale du golfe (> 40 larves/100 m^2).

- août-septembre (1973), dans les régions Nord-orientale, centrale et Sud-occidentale du golfe (> 40 larves/100 m^2).

- octobre-novembre (1973), dans les régions centrale, Sud-occidentale et Nord-orientale du golfe (>21 larves/100 m^2).

Ce même auteur observe que les concentrations maximales de larves se rencontrent au niveau des stations de prélèvement où la thermocline se situe au-delà des 30 m de profondeur et où la température de l'eau est comprise entre 27.5 et 28.5°C. Les formes larvaires d'***E. morio*** représentèrent les 14% de la capture totale de larves effectuée dans le golfe pendant cette étude. Moe (1969, p. 66, fig. 35) décrit un spécimen d'***E. morio*** (FSBC 3577) de 23 (28?) mm de longueur standard, capturé le 2 juin 1965 à 27.4 m de profondeur entre 26°25'N et 82°47'W. Ce juvénile présentait encore les vestiges des secondes épines dorsale et pelvienne allongées, caractéristiques des larves d'***Epinephelus***. De tels spécimens furent aussi collectés dans la partie Sud du golfe du Mexique pendant et après la période de reproduction. Toutefois, cet auteur précise que beaucoup d'autres espèces de Serranidae sont présentes dans cette région et que les formes larvaires d'***E. morio*** n'avaient toujours pas été précisement identifiées au moment de son étude. Le plus petit mérou observé par Moe (1969, p.71) mesurait 20 mm longueur standard et fut collecté à 36.6 m de profondeur entre 27°37'N et 83°28'W, le 18 juin 1966. Selon cet auteur, la réduction de la longueur des épines dorsale et pelvienne larvaires et le développement d'une pigmentation noire témoigneraient du passage de la vie planctonique à la vie benthique, qui aurait lieu à une taille comprise entre 20 et 25 mm longueur standard.

2.2.2 Stades immatures

Il semblerait que les jeunes mérous occupent des aires un peu plus étendues que celles des adultes. Ainsi, de jeunes individus d'***Epinephelus niveatus, E. nigritus, Mycteroperca phenax*** et ***M. microlepis***, probablement agés de moins d'un an, ont pu être capturés au Nord de Woods Hole, Massachusetts, alors que les adultes sont rares ou absents au Nord des états de Caroline. Cette distribution différentielle correspondrait

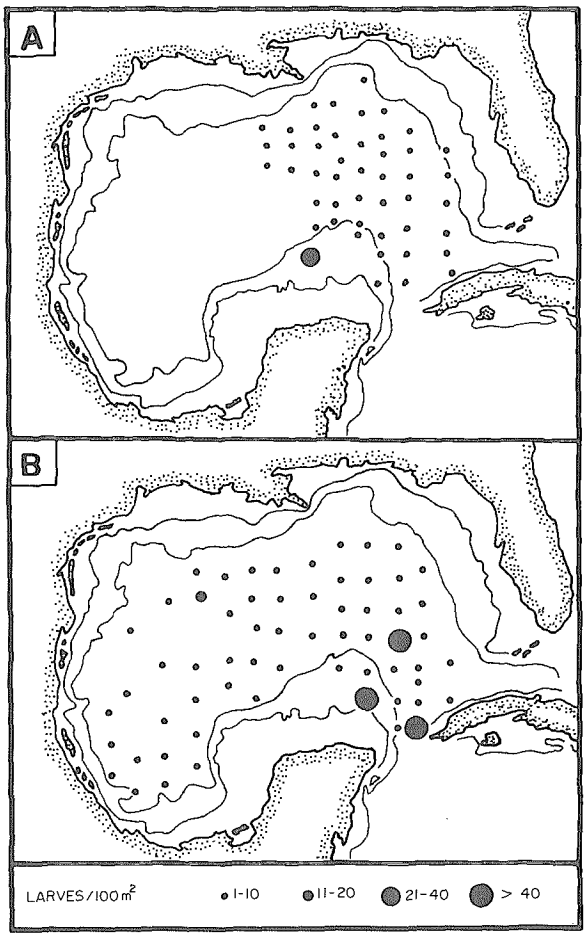


Figure 7. Distribution des larves d'*Epinephelus morio* dans le golfe du Mexique en avril-mai 1973 (A) et en mai-juin 1974 (B) (d'après Frias, 1982).

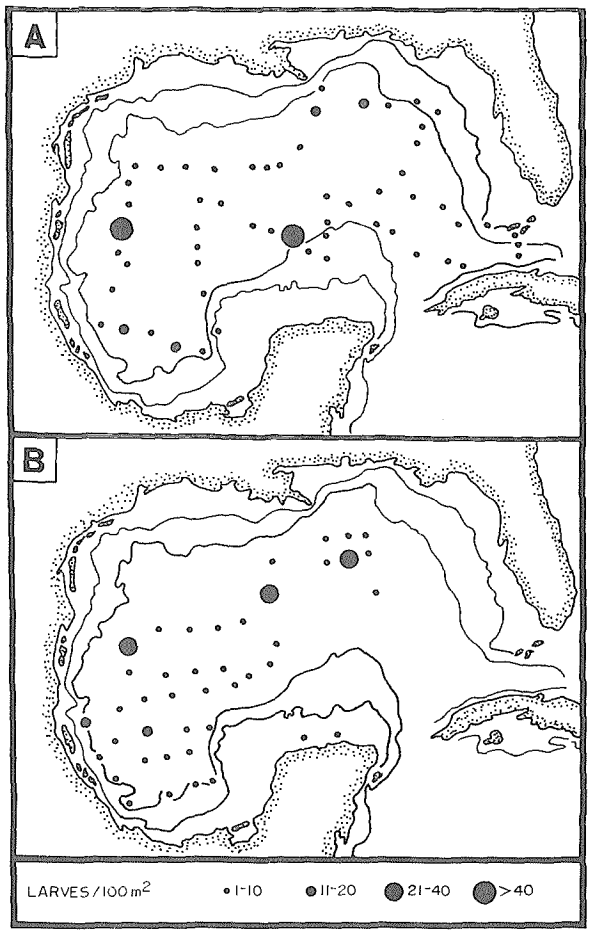


Figure 8. Distribution des larves d'*Epinephelus morio* dans le golfe du Mexique en août-septembre 1973 (A) et en octobre-novembre 1973 (B) (d'après Frias, 1982).

au résultat naturel du passage des individus par une étape de vie pélagique. Les larves seraient entrainées au delà de l'aire de répartition habituelle des adultes et rencontreraient vers le Nord des conditions d'environnement tolérables pour survivre et croître pendant les mois les plus chauds (Smith, 1961).

En général, les juvéniles de mérou se répartissent dans les eaux littorales peu profondes (Rivas, 1970; Thompson et Munro, 1978, 1983). Les jeunes ***E. morio*** se dispersent en faible densité sur les fonds rocheux du golfe du Mexique jusqu'à une profondeur d'environ 37 m. Les individus de moins de 200 mm longueur standard sont peu abondants le long de la côte Ouest de Floride. Ils sont occasionellement rencontrés au niveau des prairies et des formations rocheuses littorales à faible profondeur. Des observations réalisées en plongée et en aquarium montrent que les jeunes mérous ont tendance à se dissimuler dans des crevasses et des coquilles de mollusques. Les zones de plus grande abondance en juvéniles correspondent aux Keys de Floride où ils peuvent être capturés sous les ponts et sur les formations récifales superficielles, en dessous des blocs de coraux morts et sur les zones rocheuses situées dans les herbiers de ***Thalassia*** (Longley et Hildebrand, 1941; Moe, 1969). D'après Smith (1971), les juvéniles peuvent être fréquement capturés à la senne au-dessus de ces herbiers; ils sont rares à des profondeurs inférieures à 15 m.

2.2.3 Adultes

Variations saisonnières:

Selon Rivas (1968), les variations saisonnières de la température des eaux du golfe du Mexique provoquent des fluctuations dans la présence et l'abondance des espèces de poissons tropicaux. Les variations de température dans cette région ne reflètent pas exactement les quatre saisons de l'année aussi est-il préférable de distinguer une saison froide (novembre-avril) et une saison chaude (mai-octobre). Ce même auteur divise géographiquement le golfe du Mexique en une région Nord et en une région Sud séparées par la ligne reliant le Rio Grande (Mexique) à Cape Sable (Floride, E.U.). Des prélèvements réalisés sur des fonds compris entre 4 et 3700 m de profondeur montrent que dans la partie Nord du golfe, ***E. morio*** apparait très abondant pendant toute la saison chaude puis commence à quitter cette région à la fin de l'automne pour devenir rare pendant la période froide (Rivas,1970). Les observations effectuées par cet auteur ne corroborent pas des données obtenues par Moe (1969, p.71) à partir d'expériences de marquage. En effet, ce dernier met en évidence un déplacement des individus vers la côte en été et vers le large en hiver, alors que Rivas n'obtient aucune capture d'***E. morio*** en dessous des 84 m de profondeur pendant la saison froide.

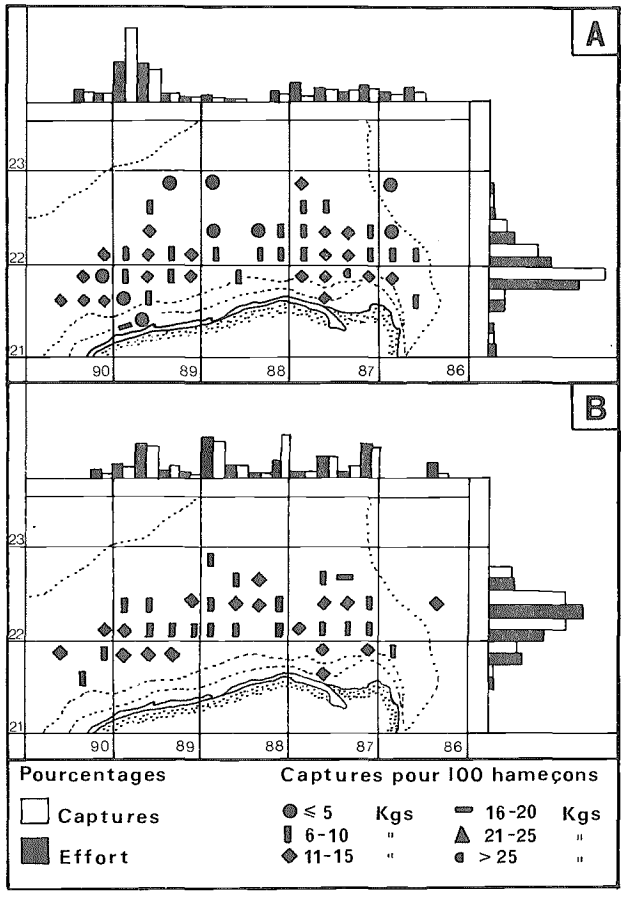


Figure 9. Distribution d'*Epinephelus morio* sur le banc de Campeche exprimée en fonction des pourcentages des captures, de l'effort de pêche et des captures par unité d'effort (en kg pour 100 hameçons). Septembre-novembre 1972 (A) et décembre-février 1972-73 (B) (d'après González et al., 1974b).

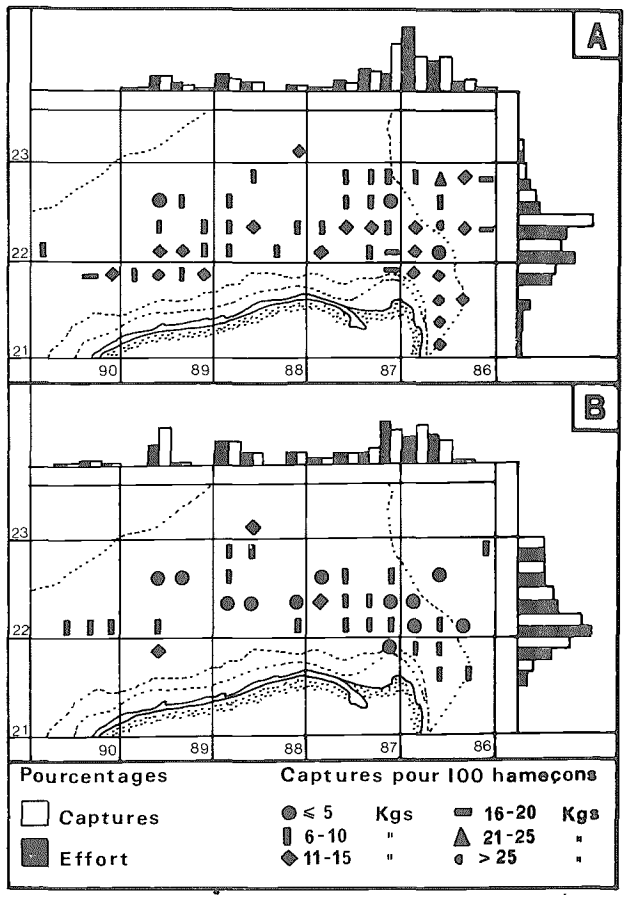


Figure 10. Distribution d'*Epinephelus morio* sur le banc de Campeche exprimée en fonction des pourcentages des captures, de l'effort de pêche et des captures par unité d'effort (en kg pour 100 hameçons). Mars-mai 1973 (A) et juin-août 1973(B)(d'après González et al., 1974b).

Des variations saisonnières de l'abondance d'***E. morio*** sur le banc de Campeche ont été observées par divers auteurs (González et al., 1974b; Zupanovic et González, 1975; García et De Léon, 1980; Valdés et Padrón, 1980). En automne, les mérous se répartissent dans la zone occidentale (40-70 m de profondeur). Durant l'hiver, les individus se déplacent vers la partie centrale puis orientale du banc et gagnent des eaux plus profondes. Au début du printemps, ils abondent dans la zone orientale puis à l'approche de l'été commencent à migrer vers la partie centrale. Enfin en été, ils se concentrent dans la partie centrooccidentale du banc à des profondeurs comprises entre 40 et 60 m. (Figures 9 et 10).

Ces fluctuations saisonnières de l'abondance des mérous sur le banc de Campeche seraient en relation avec le régime d'un upwelling situé au Nord-Est de la côte de la péninsule du Yucatan (détroit du Yucatan, isla Contoy) (García, 1974) (Figure 11). De mai à octobre les vents les plus fréquents soufflent de Sud et Sud-Ouest et entrainent les eaux superficielles du banc loin de la côte provoquant ainsi le déclenchement de l'upwelling; en hiver, les vents du Nord ("Nortes") sont responsables de son affaiblissement (Rivas, 1968). En mai, juin et juillet l'augmentation de l'intensité de l'upwelling du détroit du Yucatan provoque la remontée d'eau de température inférieure à 20°C sur le banc dans la direction Est-Ouest (González, 1975). ***E. morio*** par réaction négative aux abaissements brusques de température se déplace alors en avant du front de pénétration des eaux froides (González et al., 1974a; García et al., 1980). L'espèce effectue donc, dans cette région, des migrations parallèles à la côte dans le sens Est-Ouest en été-automne et inversement en hiver-printemps (García, 1976; García et al., 1980; Valdés et Padrón, 1980).

L'existence de déplacements saisonniers en fonction des variations thermiques a été observée pour d'autres espèces comme ***E. caninus*** en Mauritanie (Maurin et Bonnet, 1969).

2.3 Facteurs écologiques de distribution

Température

La température constitue l'un des principaux facteurs qui déterminent les limites zoogéographiques de distribution des mérous (Bruslé, 1985). Dans le golfe du Mexique et la mer des Caraïbes, Roe (1976) note la présence d'***E. morio*** dans des eaux de 15 à 30°C (optimum entre 19 et 25°C). Rivas (1970) situe son préférendum thermique entre 16 et 29°C dans l'ensemble du golfe du Mexique et observe que les températures optimales recherchées par l'espèce varient suivant les saisons et les zones de son aire de répartition (Figure 12). En effet, dans le Nord du golfe, à 40 m de profondeur, ***E. morio*** se rencontre dans des

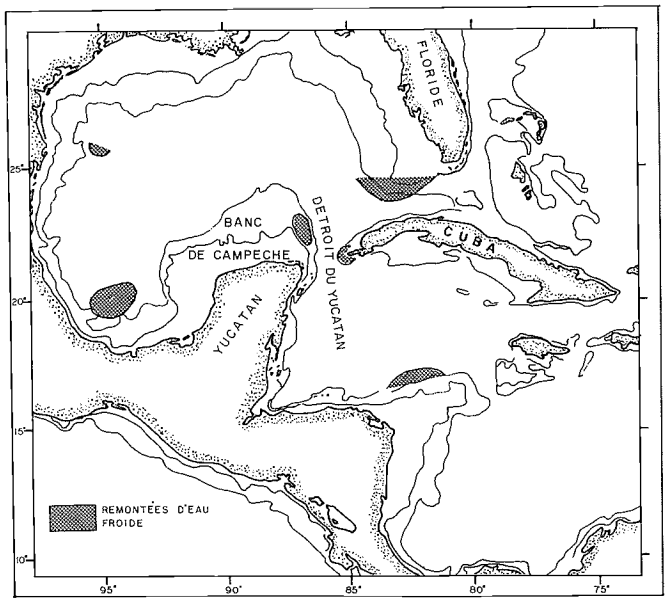


Figure 11. Localisation géographique des zones de remontées d'eau froide dans le golfe du Mexique, sur le banc de Campeche et dans la mer des Caraïbes (d'après Rossov et Santana, 1966).

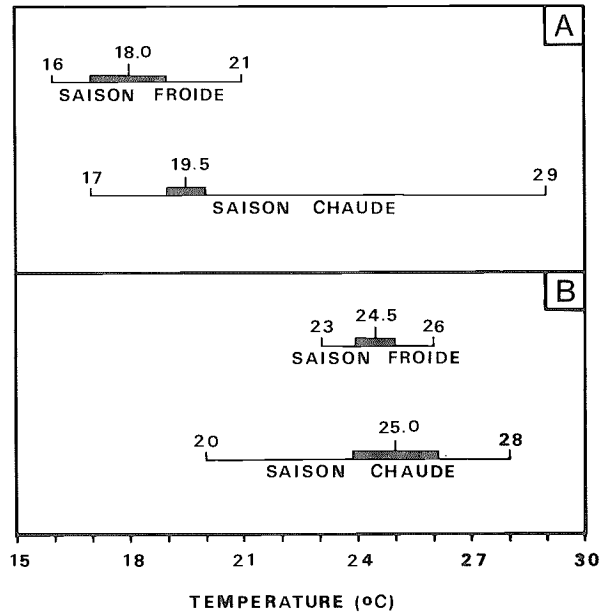


Figure 12. Gammes des températures recherchées par *Epinephelus morio* dans les régions Nord (A) et Sud (B) du golfe du Mexique. Les barres noires correspondent à l'intervalle de températures à l'intérieur duquel 70% des mérous recensés sont présents (d'après Rivas, 1970).

eaux de 16 à 21°C durant la saison froide et de 17 à 29°C pendant la saison chaude. Dans la partie Sud du golfe et sur des fonds de 53 m de profondeur, l'espèce fréquente des eaux de 23 à 26°C pendant la saison froide et de 20 à 28°C durant la saison chaude. Ce même auteur souligne qu'indépendamment des saisons, la température moyenne des eaux est d'environ 6°C plus élevée dans la partie Sud du golfe à 53 m, que dans la partie Nord à 40 m.

Le long de la côte Nord du Yucatan, selon les caractéristiques thermiques des eaux, il est possible de diviser le banc de Campeche en zone orientale et en zone occidentale au niveau du méridien 90° 10' Ouest (Vasiliev et Serrano, 1974; García, 1980). La température des eaux à proximité du fond est généralement plus basse dans la partie orientale (19 à 23°C) que dans la partie occidentale (23 à 27°C). Le phénomène est particulièrement bien marqué en été lorsque les températures sont de 25°C dans la partie occidentale pour seulement 20-22°C dans la partie orientale. Les basses températures observées dans la zone orientale sont dues à l'activité saisonnière de l'upwelling du détroit du Yucatan (voir paragraphe 2.2.3).

Salinité

Aucune donnée n'est actuellement disponible à propos de l'influence de la salinité sur la distribution d'*E. morio*. Toutefois, le long des états de Virginie et du New Jersey (Mid-Atlantic Bight), l'espèce semble fréquenter des eaux dont la salinité serait comprise entre 20.7 et 35.5 (Hardy, 1978). Sur la côte Ouest de Floride (Pinellas Country, Tampa Bay) Moe et Martin (1965) notent des variations maximales de salinité de seulement 6.3 entre les mois de novembre 1962 et juin 1963 (31.2 en février et 37.5 en avril à environ 30 m de profondeur). Ces auteurs remarquent que la salinité augmente graduellement entre novembre et juin; elle a tendance à diminuer et à se stabiliser avec la profondeur. Les salinités moyennes des eaux du banc de Campeche sont comprises entre 36.0 et 36.6. Dans la région occidentale du banc les salinités maximales s'observent en été (effet de l'évaporation) et les minimales en automne (dilution par arrivée d'eau continentale). Dans la région orientale les eaux ont une salinité minimale en été (intensification du courant du Yucatan) et en hiver (diminution de l'évaporation) (García, 1980).

Bathymétrie

E. morio se rencontre de 5 m jusqu'à 110 m (Smith, 1971) ou 150 m de profondeur (Fischer, 1978). D'après Rivas (1970) la distribution bathymétrique de l'espèce serait en relation avec sa latitude de répartition dans le golfe (Figure 13). Dans le Nord les individus se répartissent entre 7 et 113 m tandis que dans le Sud ils se distribuent entre 27 et 106 m de profondeur (Figure 14). Sur la côte Ouest de Floride, Moe (1969) a remarqué des concentrations maximales entre 3 et 122 m de fond. Plusieurs auteurs ont observé une distribution bathymétrique de l'espèce en fonction du poids ou de la taille des individus. C'est ainsi que dans l'ensemble du golfe du Mexique, les mérous d'un poids moyen de 1.4 kg sont capturés jusqu'à des profondeurs de 27 m et les individus de 5 kg environ sur des fonds supérieurs à 73 m (Figure 15) (Rivas, 1970). Sur le banc de Campeche, les mérous de petite taille (35-45 cm de longueur à la fourche caudal) se répartissent entre 20 et 35 m de profondeur et ceux de grande taille (65-75 cm longueur á la fourche caudal) dépassent les fonds de 50 m (Figure 16)(González et al., 1974a; Valdés et Padrón, 1980).

Nature des fonds, biocoenoses benthiques et associations ichtyologiques

La connaissance des seuls facteurs de distribution que sont la température, la profondeur ou la saison ne permet pas d'estimer avec sécurité l'abondance des populations de mérou si elle n'est pas associée avec elle de la nature des fonds recherchée par les différentes espèces. En général les mérous affectionnent les fonds durs où prédominent les

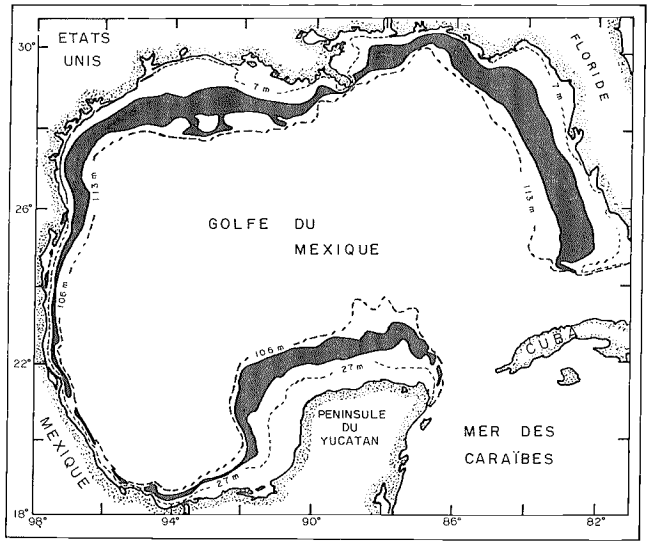


Figure 13. Distribution horizontale d'*Epinephelus morio* dans le golfe du Mexique (d'après Rivas, 1970).

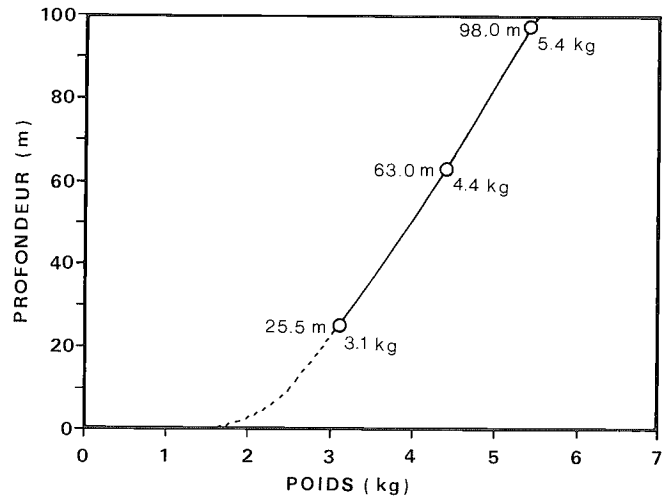


Figure 15. Variation du poids moyen des individus en fonction de la profondeur chez *Epinephelus morio* dans le golfe du Mexique.

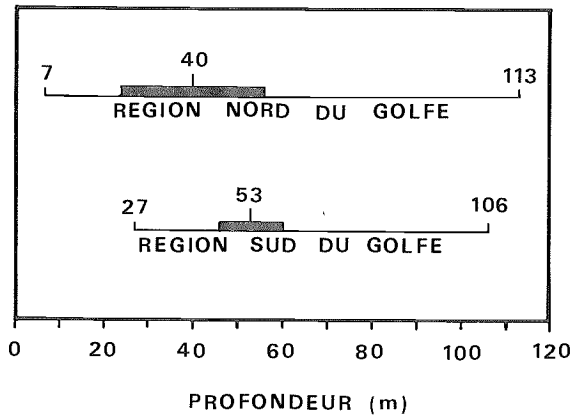


Figure 14. Répartition bathymétrique d'*Epinephelus morio* dans les régions Nord et Sud du golfe du Mexique. Les barres noires correspondent à l'intervalle de profondeurs à l'intérieur duquel 70% des mérous recensés sont présents (d'après Rivas, 1970).

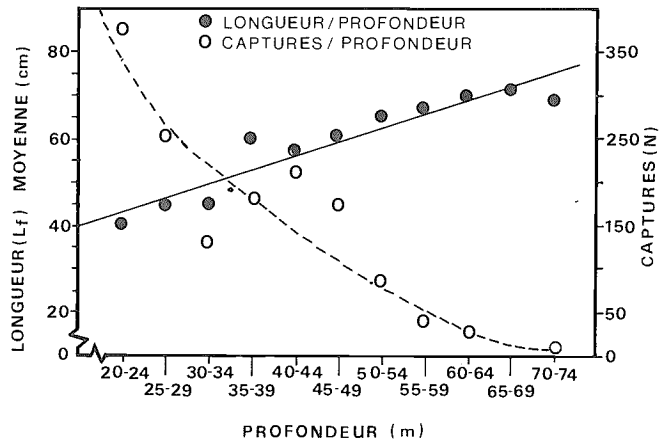


Figure 16. Variations de la longueur moyenne des individuset du nombre de captures en fonction de la profondeur chez *Epinephelus morio* du banc de Campeche (d'après González et al., 1974a).

affleurements rocheux et recherchent l'abri des trous de roche pour se dissimuler (Smith, 1961; Rivas, 1970; García et De León, 1980). Sur la côte Ouest de Floride, ***E. morio*** occupe souvent les crevasses, les anfractuosités et les cavernes des récifs coralliens (Moe, 1969). Des observations effectuées dans le milieu naturel montrent que les individus vagabondent rarement hors de leur abri, qu'ils évitent habituellement les zones de pleine eau et restent normalement sur ou très près du fond (Rivas, 1970). Le long de la péninsule du Yucatan, les mérous se concentrent au Nord du banc de Campeche, sur les récifs coralliens qui forment une barrière de 20 à 30 m de hauteur s'étendant parallèlement à la côte entre "Arrecifes alacranes" et "Cayo Arenas" (García et Gómez, 1974; García, 1980; Zupanovic et González, 1975). Ils se distribuent aussi au niveau des fonds accidentés qui s'étendent du littoral jusqu'à des profondeurs de 50 m (Figure 17) (García et De León, 1980).

Les principaux représentants du macrobenthos des fonds sableux et coralligènes du banc de Campeche ont été déterminés par Formoso (1974), Spichak et Formoso (1974), Formoso et Fraga (1975). Les résultats obtenus par ces auteurs après division du banc en trois zones principales (A, B et C) montrent que la faune benthique de cette région est essentiellement composée de Polychètes, Crustacés, Mollusques, Echinodermes et Ophiurides (Figures 18 et 19). L'estimation des biomasses moyennes de macrobenthos (12 240 g/m^2 au printemps et 26 145 g/m^2 en hiver) permet de considérer le banc de Campeche comme une région à forte abondance en zoobentos susceptible de constituer la base du régime alimentaire de diverses espèces de poissons démersaux comme le mérou (Figure 20).

Dans le golfe du Mexique, ***Epinephelus morio*** est associé à d'autres espèces de mérou présentes en plus faible abondance comme: ***E. nigritus***, ***E. niveatus***, ***E. adscensionis***, ***E. drummondhayi***, ***E. guttatus***, ***Mycteroperca microlepis***, ***M. interstitialis***, ***M. bonaci***, ***M. phenax*** et ***M. venenosa*** (Rivas, 1970). Les fonds du plateau continental de la côte Ouest de Floride sont fréquentés par, au moins, 246 espèces de poissons

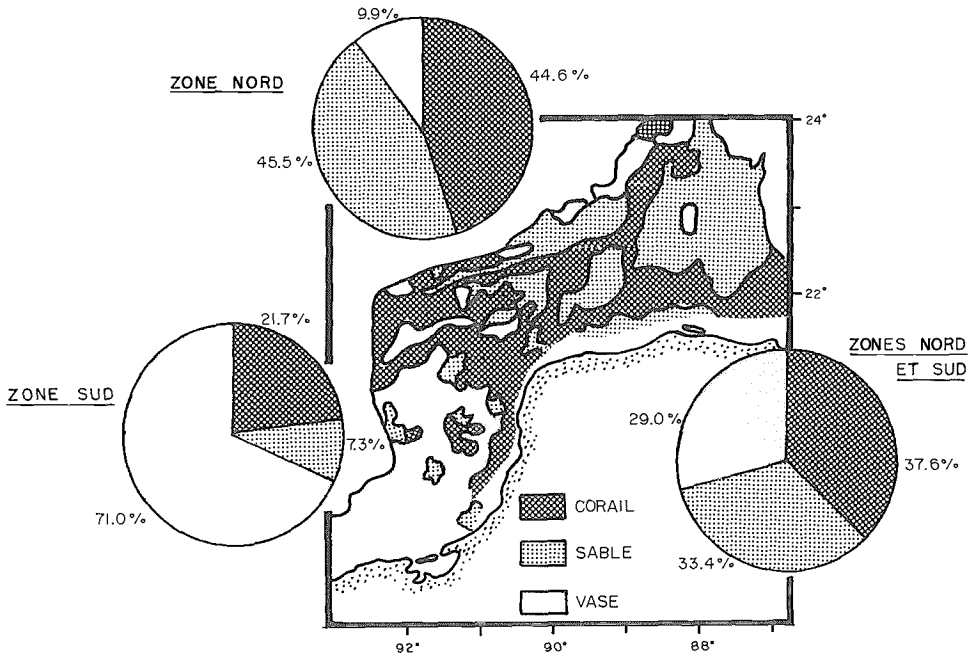


Figure 17. Nature des fonds du banc de Campeche (d'après García et Gómez, 1974).

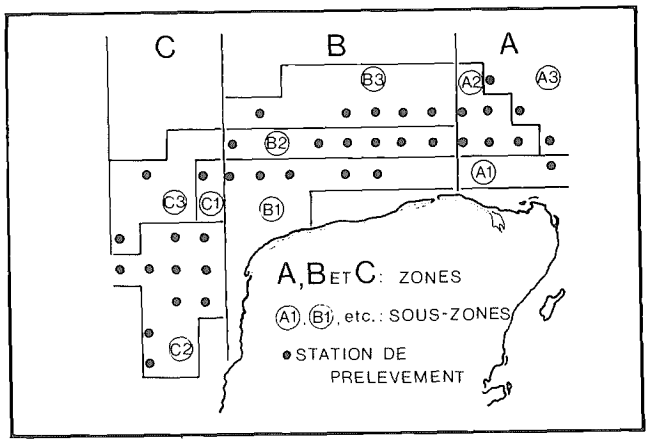


Figure 18. Distributions qualitative et quantitative de la faune benthique sur le banc de Campeche: stations de prélèvements (d'après Spichak et Formoso, 1974).

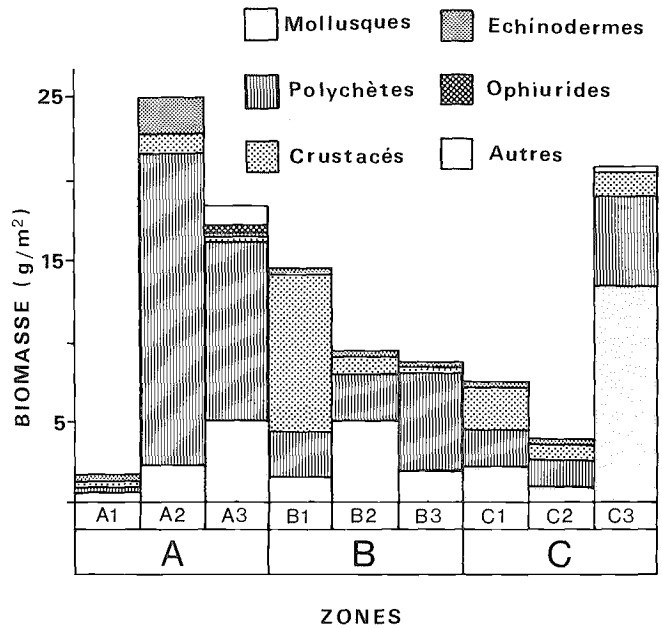


Figure 19. Distributions qualitative et quantitative de la faune benthique sur le banc de Campeche: biomasse des principaux groupes identifiés en mai 1972 (d'après Spichak et Formoso, 1974).

appartenant à 71 familles dont les plus importantes correspondent aux Haemulidae, Sparidae, Sciaenidae, Serranidae et Bothidae (Darcy et Gutherz, 1984). Les résultats de pêches expérimentales effectuées au chalut sur le banc de Campeche permettent de mettre en évidence que 75% des espèces capturées appartiennent à l'ordre des Perciformes et à quatre familles principales: Serranidae, Lutjanidae, Pomadasyidae et Sparidae (Sauskan et Olaechea, 1974). Sauskan et Ryzhov (in De León, 1980) distinguent 3 ichtyocoenoses stables dans cette région. La première, située dans la zone centro-orientale de la plateforme du Yucatan (0-70 m) est composée principalement d'***Haemulon aurolineatum*** Cuvier 1829 (Pomadasyidae), de ***Lagodon rhomboïdes*** Linnaeus 1766 (Sparidae) et de ***Rhomboplites aurorubens*** Cuvier 1829 (Lutjanidae). La deuxième, présente dans la partie occidentale du banc (0-60 m), est caractérisée par la présence d'***Ocyurus chrysurus*** (Bloch 1791) et de ***Lutjanus synagris*** Linnaeus 1758 (Lutjanidae), d'***Haemulon plumieri*** (Lacépede 1802) et d'***Anisotremus virginicus*** Linnaeus 1758 (Pomadasyidae); de ***Lachnolaimus maximus*** (Walbaum 1792) (Labridae); de ***Pomacanthus arcuatus*** Linnaeus 1758 (Chaetodontidae) et d'***Alutera shoepfi*** (Walbaum 1792) (Balistidae). La troisième est observée dans la partie occidentale et dans l'extrême Est de la plateforme (70-120 m); elle réunit des espèces sans intérêt commercial comme ***Priacanthus arenatus*** Cuvier 1829 (Priacanthidae); ***Sphoeroïdes spengleri*** Bloch 1782 (Tetraodontidae); ***Diplectrum formosum*** Linnaeus 1766 (Serranidae); ***Chaetodon ocellatus*** Bloch 1787 (Chaetodontidae) et ***Acanthostracion quadricornis*** Linnaeus 1758 (Ostraciidae) (Figure 21).

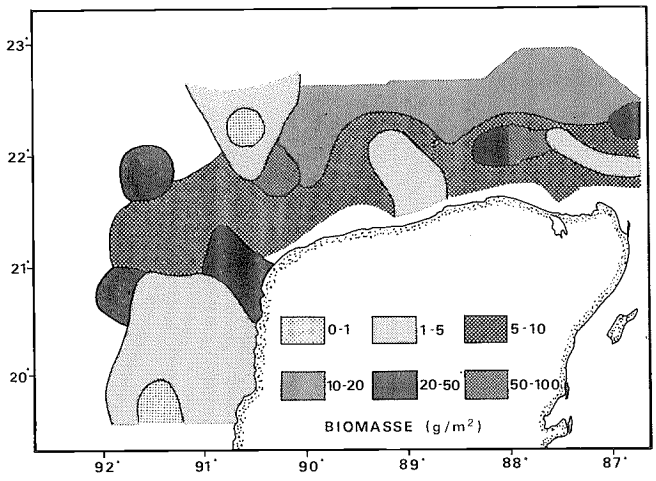


Figure 20. Distribution quantitative de la faune benthique sur le banc de Campeche: variation horizontale de la biomasse en mai 1972 (d'après Spichak et Formoso, 1974).

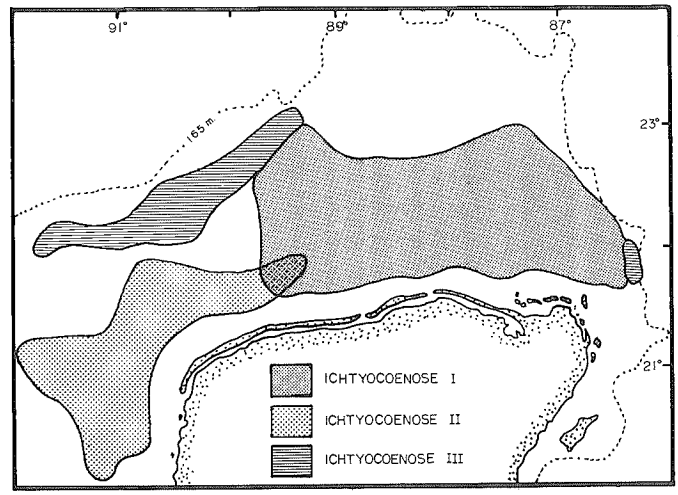


Figure 21. Principales associations ichtyologiques du banc de Campeche (d'après Sauskan et Ryzhov in De Leon, 1980).

Ichtyocoenose I: *Haemulon aurolineatum, Lagodon rhomboïdes* et *Rhomboplites aurorubens*
Ichtyocoenose II: *Ocyurus chrysurus, Lutjanus synagris, Anisotremus virginicus, Lachnolaimus maximus, Pomacanthus arcuatus* et *Alutera shoepfi*
Ichtyocoenose III: *Priacanthus arenatus, Sphoeroïdes spengleri, Diplectrum formosum, Chaetodon ocellatus* et *Acanthostracion quadricornis*

2.4 Hybridation

Pour les mérous américains, un seul cas d'hybridisme, résultat du croisement entre ***Cephalopholis fulva*** et ***Paranthias furcifer***, à été observé jusqu'à présent. Deux types d'hybrides ont pu être identifiés: ***Menophorus dubius*** et ***Menophorus punctiferus*** décrits par Poey en 1860 (Smith, 1961, p. 1:30; Smith 1966).

3. BIONOMIE

3.1 Reproduction

3.1.1 Sexualité

Selon la littérature, de nombreuses espèces de mérous du monde entier présentent un hermaphrodisme protérogyne et passent, au cours de leur vie, d'un état sexuel de femelle à celui de mâle (Van Oordt, 1933; Lavenda, 1949; Smith, 1959, 1961, 1965; McErlean et Smith, 1964; Reinboth, 1970; Tan et Tan, 1974; Bruslé et Bruslé, 1975, 1976; Bouain, 1980; Chen et al., 1980; De Moussac, 1986; Abu-Hakima, 1987; Collins et al., 1987; Claro et al., 1990). Cependant selon Shapiro (1987) et Sadovy et Shapiro (1987), seulement certains des critères utilisés dans le passé pour identifier l'hermaphrodisme chez les poissons seraient plus dignes de confiance que d'autres. Ainsi, la présence d'une cavité délimitée par une membrane dans le testicule, l'observation d'individus en phase de transition sexuelle, la présence des trois premiers stades d'atrésie folliculaire au sein des lobes testiculaires et la formation de sinus à spermatozoïdes dans la paroi du testicule correspondraient aux indicateurs les plus robustes pour la caractérisation de l'hermaphrodisme protérogyne. En ne prenant en compte que les critères précédemment cités, Shapiro (1987) considère que ce type d'hermaphrodisme à pu être démontré sans ambiguité que pour 8 des 28 espèces de mérous connues le long des côtes Atlantique et Pacifique des Etats Unis: ***Epinephelus morio*** (Moe, 1969); ***E. guttatus, Mycteroperca tigris, M. bonaci*** (Smith, 1959); *M. microlepis* (McErlean et Smith, 1964); *Centropristes striatus* (Lavenda, 1949); ***Cephalopholis fulva*** et ***C. cruentatus*** (Smith, 1959, 1965).

La description histocytologique des principaux stades de la gamétogenèse d'***E. morio*** a été réalisée de manière détaillée pour la population de Floride (Moe, 1969) et de façon beaucoup plus succinte pour celle du banc de Campeche (González et al., 1974a; Zupanovic et González, 1975; Valdés et Padrón, 1980). Les résultats obtenus par ces auteurs mettent en évidence que les gonades de l'espèce correspondent à des ovotestis sans territoires ovarien et testiculaire distincts. Elle peut donc être classée dans la catégorie "***Epinephelus*** type" définie par Smith (1965) (Figure 22). Au cours des phases juvénile et femelle fonctionnelle, le tissu testiculaire est présent sous la forme de petits groupes de cellules répartis dans l'épithélium germinal des lamelles ovariennes. Il est parfois possible d'observer des cryptes à spermatozoïdes précoces, mais ceux-çi sont généralement peut nombreux et probablement non fonctionnels. La transformation vers la phase mâle consiste en la prolifération de ces cryptes et dans le développement de sinus collecteurs de spermatozoïdes dans la paroi de la gonade. La cavité de l'ovaire persiste lors de la phase mâle, mais n'intervient plus dans le processus d'évacuation des produits génitaux. Le testicule ne devient fonctionnel qu'après l'arrêt de l'activité de l'ovaire. Les sexes sont donc séparés dans le temps ce qui élimine toute possibilité d'autofécondation (Smith, 1964, 1965, 1967). Au cours de l'inversion sexuelle chez ***Epinephelus***, Bruslé et Bruslé (1975) distinguent des stades d'intersexualité ovarienne puis d'intersexualité testiculaire qui constituent des étapes entre la différenciation ovarienne primitive et la différenciation testiculaire définitive.

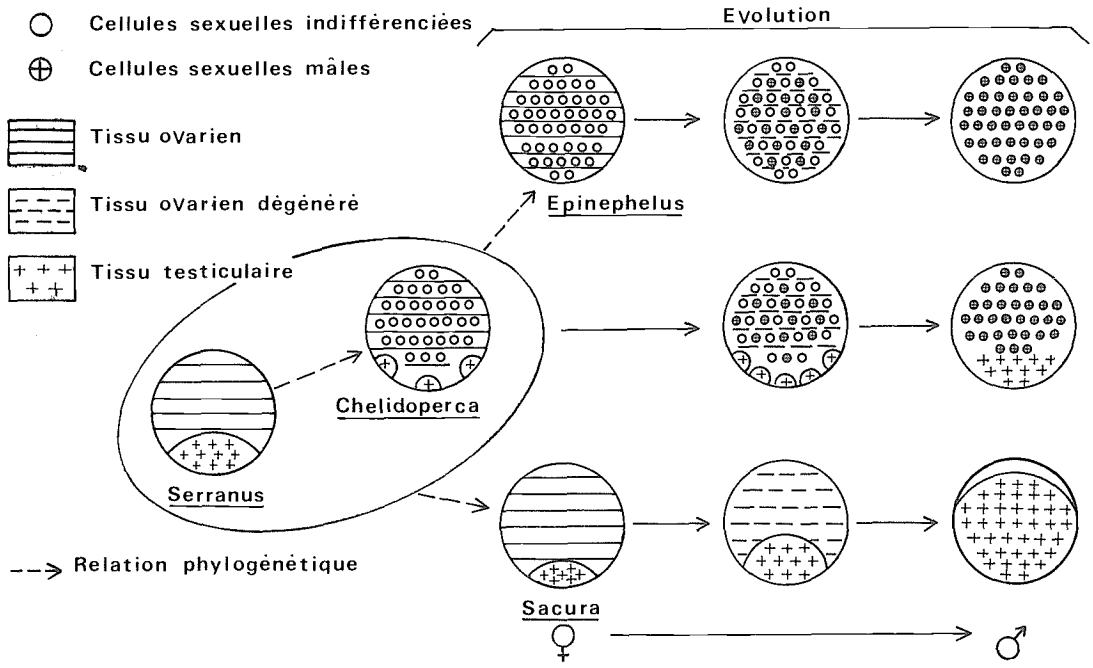


Figure 22. Schèma d'évolution gonadique et relations phylogénétiques chez les Serranidae (d'après Yamamoto, 1969).

L'examen des polygones de distribution des fréquences de tailles ou d'âges par sexe, obtenus pour les populations de Floride et du banc de Campeche, permet de classer ***E. morio*** parmi les espèces monandriques (Figure 23). Chez celles-çi tous les mâles présents dans la population sont passés par une phase femelle préliminaire et ont subi une inversion sexuelle; c'est le contraire chez les espèces diandriques où certains individus sont capables de se différencier directement comme mâles dès le stade juvénile (Reinboth, 1962; Smith, 1975). Ceci se traduit au niveau des polygones de fréquences par la présence de valeurs modales à des taille ou des âges généralement plus faibles pour les femelles que pour les mâles.

Comme le remarque Bruslé (1985), pour ***E. guaza*** et ***E. aeneus***, la période d'inversion sexuelle chez les mérous se caractérise par une certaine labilité; ***E. morio*** ne semble pas échapper à cette règle. En effet l'inversion sexuelle ne se produit pas à une taille ou à un âge déterminé et n'intéresse pas obligatoirement la totalité de la population puisque des femelles se rencontrent encore dans les classes de taille les plus élevées (Moe, 1969; Valdés et Padrón, 1980; Brulé et al., 1990). Selon la définition proposée par Smith (1967), ***E. morio*** correspondrait alors à une espèce à métagonie incomplète (du grec meta: changement; gonie: semence) chez laquelle seulement une partie des individus de la population change de sexe pendant un intervalle de temps donné. Le phénomène d'inversion sexuelle apparait donc comme un processus continu au sein de la population.

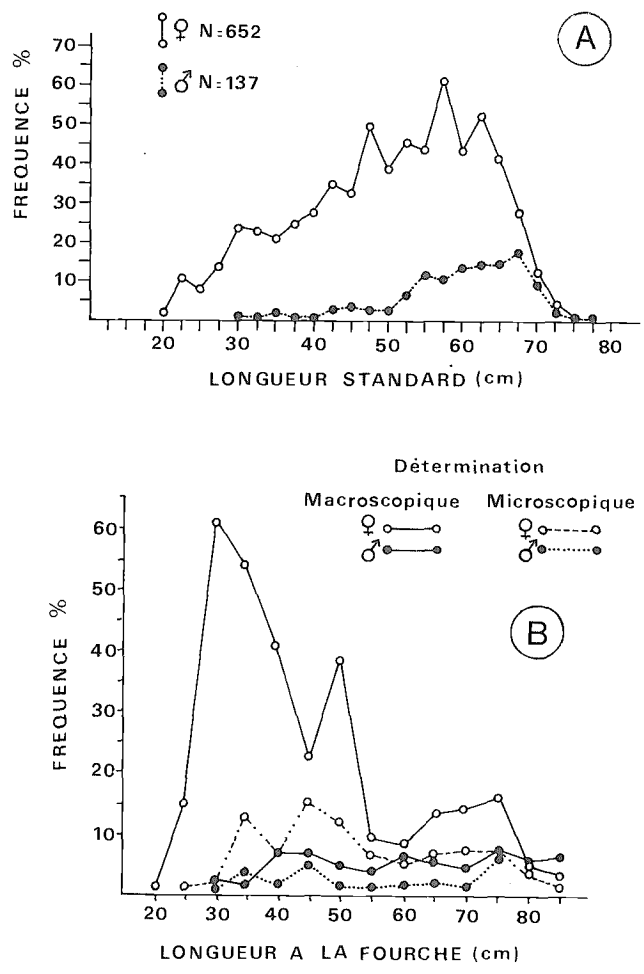


Figure 23. Distributions des fréquences de tailles, par sexe, observées dans les populations d'*Epinephelus morio* de Floride (A)(d'après Moe, 1969) et du Mexique, banc de Campeche (B)(d'après Valdés et Padrón, 1980).

3.1.2 Maturité

Le long des côtes de Floride, la majorité des femelles ne deviennent fonctionnelles qu'après avoir atteint la taille de 42 cm longueur standard; elles le deviennent toutes à partir de 50 cm longueur standard. Sur le banc de Campeche, les femelles sont fonctionnelles à partir de 35 cm longueur á la fourche caudal et présentent une activité sexuelle maximale entre 40 et 45 cm longueur á la fourche caudal. L'âge de première maturité sexuelle est atteint entre 4 et 6 ans quelle que soit la population considérée. Des cas d'activité ovarienne précoce ont été observés chez des femelles de 20 cm longueur standard (2 ans) pour les mérous de Floride (Moe, 1969; Valdés et Padrón, 1980).

L'inversion sexuelle se produit avec un maximun d'intensité chez des mérous de tailles comprises entre 45 à 65 cm longueur standard (Floride) ou supérieures à 60-70 cm longueur á la fourche caudal (banc de Campeche). La maturité testiculaire est atteinte vers 5 ans pour les individus de Floride et le pourcentage le plus élevé de mâles dans la population apparait après 10 ans de vie. Le long des côtes du Yucatan les mâles matures se rencontrent dans la fraction de la population représentée par des individus âgés de plus de 13 ans. Des mâles précoces de 30 cm longueur standard (2 ans)(Floride) et de 40 cm longueur á la fourche caudal (4 ans)(Yucatan) ont été occasionnellement rencontrés (Moe, 1969; Valdés et Padrón, 1980).

Selon Moe (1969) les possibilités d'inversion de sexe seraient fortement limitées chez les individus de plus de 13 ans bien que l'activité reproductrice des mérous puisse continuer jusqu'à un âge supérieur à 30 ans. Cet auteur estime le taux de transformation de femelles en mâles à environ 15% par an pour les individus appartenant aux groupes d'âge compris entre 5 et 10 ans.

3.1.3 Fraye

Pas d'information disponible.

3.1.4 Fécondation

Pas d'information disponible.

3.1.5 Fécondité

A partir de 14 femelles de longueurs standards comprises entre 49 et 66 cm Moe (1969) a estimé la fécondité absolue moyenne d'***E. morio*** à 1 469 200 oeufs. Les valeurs individuelles maxima et minima observées sont respectivement de 312 000 et 5 735 700 (Tableau 3). D'après ces données le poids de l'oeuf d'***E. morio*** serait compris entre 12 et 22 mg.

3.1.6 Ponte

L'examen d'ovaires de femelles mûres de janvier à mai et en post-ponte de juin à août, associé à l'observation de diamètres ovocytaires maxima en avril et mai (610 µm), permet de situer la période de reproduction d'***E. morio*** de Floride de janvier à mai et la phase d'émission maximale des gamétes entre avril et mai (Figure 24). Les individus en repos sexuel sont le plus souvent rencontrés pendant les mois d'automne tandis que les femelles immatures sont capturées toute l'année (Moe, 1969). La maturation et la ponte, qui ont lieu en photophase croissante de janvier à juin,

Tableau 3. Fécondité absolue de 14 femelles d'*Epinephelus morio* capturées le long de la côte Ouest de Floride (d'après Moe, 1969).

Mois de prélèvement	LS (mm)	Age (annés)	Poids des ovaires (g)	Fécondité absolue
Mai	495	11	99	448 400
Avril	558	9	354	2 664 800
Mai	597	12	264	1 698 600
Avril	600	-	153	1 112 700
Mai	605	-	105	708 300
Mai	615	8	208	1 726 400
Mars	615	13	261	1 915 500
Mai	631	-	609	5 735 700
Mars	635	11	38	196 200
Mai	640	11	218	1 048 900
Mai	643	13	81	468 200
Avril	645	12	252	1 819 900
Mars	665	28	89	713 600
Juiller	667	17	65	312 000

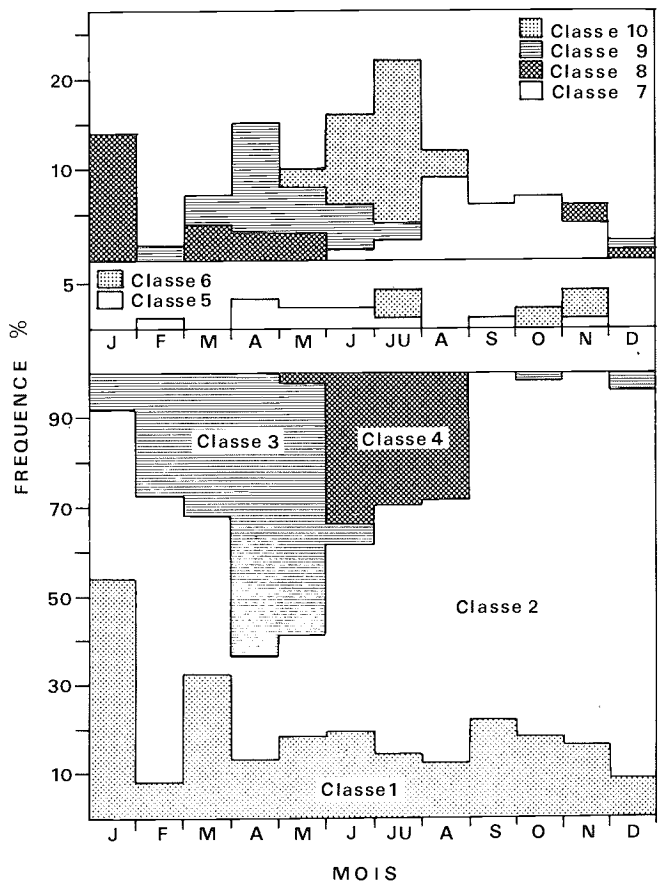


Figure 24. Evolution mensuelle des stades sexuels chez *Epinephelus morio des* côtes de Floride (d'après Moe, 1969).

Classes: 1-Femelle immature; 2-Femelle au repos; 3-Femelle mature; 4-Femelle en post-ponte; 5-Femelle en inversion sexuelle; 6-Mâle immature; 7-Mâle au repos; 8-Mâle mature; 9-Mâle en émission; 10-Mâle en post-émission.

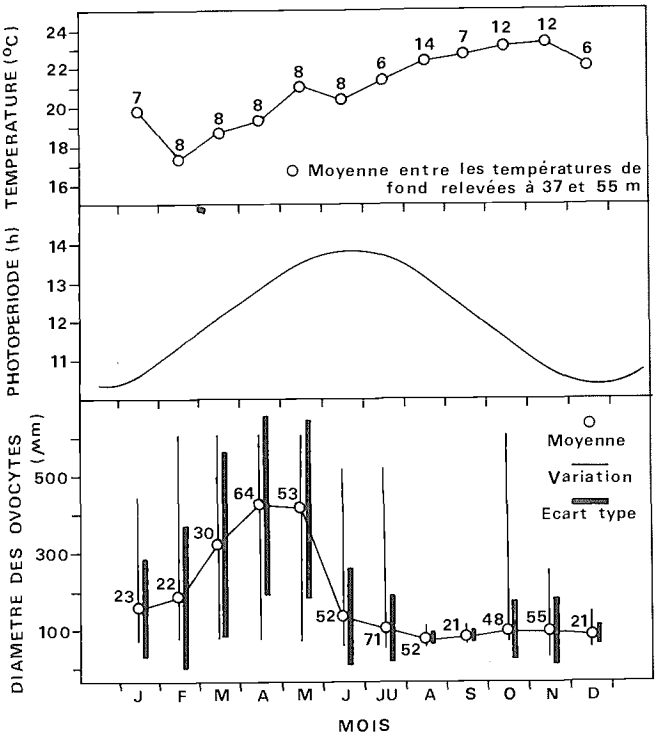


Figure 25. Evolution mensuelle des diamètres ovocytaires moyens chez les femelles d'*Epinephelus morio* de Floride, correspondance avec la photopériode et la température de l'eau à Tampa Bay (d'aprés Moe, 1969).

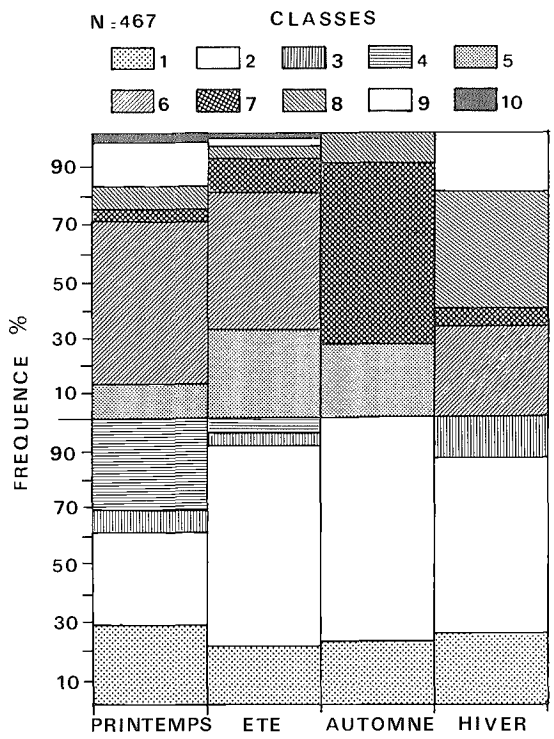


Figure 26. Evolution saisonnière des stades sexuels chez *Epinephelus morio* du Mexique, banc de Campeche (d'après Valdés et Padrón, 1980). Légende des classes identique à celle de la Figure 24.

semblent dépendre plus de la photopériode que de la température de l'eau (Figure 25). En octobre et novembre, période de photophase décroissante, Moe (1969) remarque une faible activité sexuelle qui se termine par une degénerescence ovocytaire en décembre.

Le long de la côte du Yucatan, des individus mûrs sont capturés en hiver et au printemps (Figure 26). D'après Zupanovic et González (1975) ainsi que Valdés et Padrón (1980) la période de reproduction de l'espèce serait située ici au printemps avec un maximum possible de ponte en mars ou avril. Des résultats plus récents obtenus par Brulé et al. (sous presse) sur l'évolution des rapports gonadosomatiques moyens et celle des pourcentages mensuels des stades de maturité permettent de situer la période de reproduction entre janvier et mars (Figures 27 et 28). D'avril à septembre les individus capturés sont soit des immatures soit des adultes en post-ponte ou en repos sexuel. Les premiers mérous en début de maturation sexuelle apparaissent dans les prises à partir du mois d'octobre. Des observations macroscopiques et microscopiques ont permis d'identifier des ovocytes hydratés dans les ovaires de femelles capturées en janvier et mars.

Au moment de la ponte, les géniteurs de diverses espèces de mérous comme ***E. striatus*** (Smith, 1972: Olsen et Laplace, 1979; Colin et al., 1987; Fine, 1990); ***Mycteroperca tigris***, ***M. microlepis***, ***M. phenax*** y ***M. bonaci*** (Rivas; Gilmore; Carter et al. in Sadovy, sous presse) se regroupent en grand nombre sur des aires déterminées pour former des agrégations de reproduction ("spawning aggregation"). Dans le cas d'***E. morio*** la formation de telles concentrations de reproducteurs pendant la fraye n'a jamais été observée

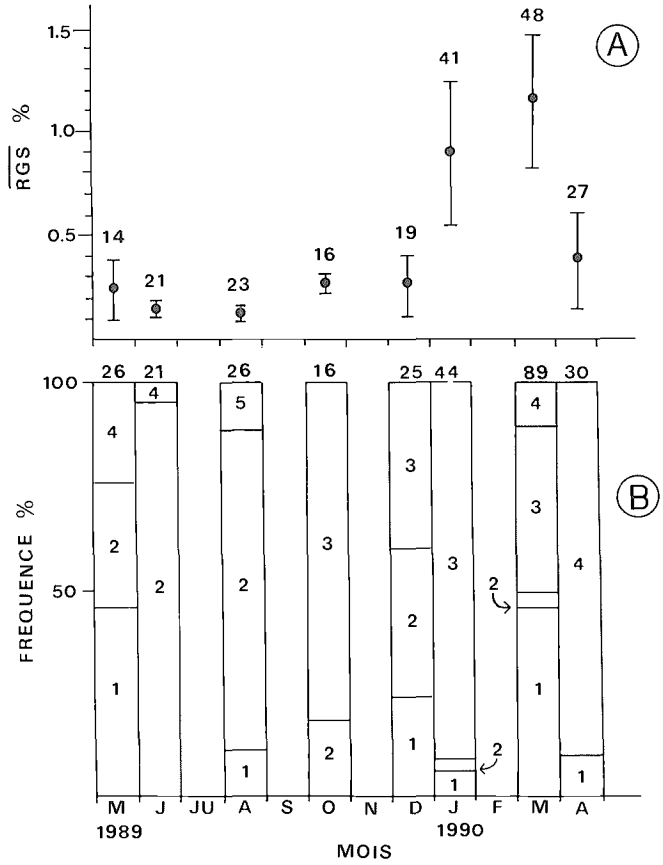


Figure 27. Evolution mensuelle du rapport gonado-somatique moyen et des stades sexuels des femelles d'*Epinephelus morio* du Mexique, banc de Campeche (d'après Brulé et al., sous presse).

Classes: 1-Femelle immature; 2-Femelle au repos; 3-Femelle mature; 4-Femelle en post-ponte; 5-Femelle en inversion sexuelle.

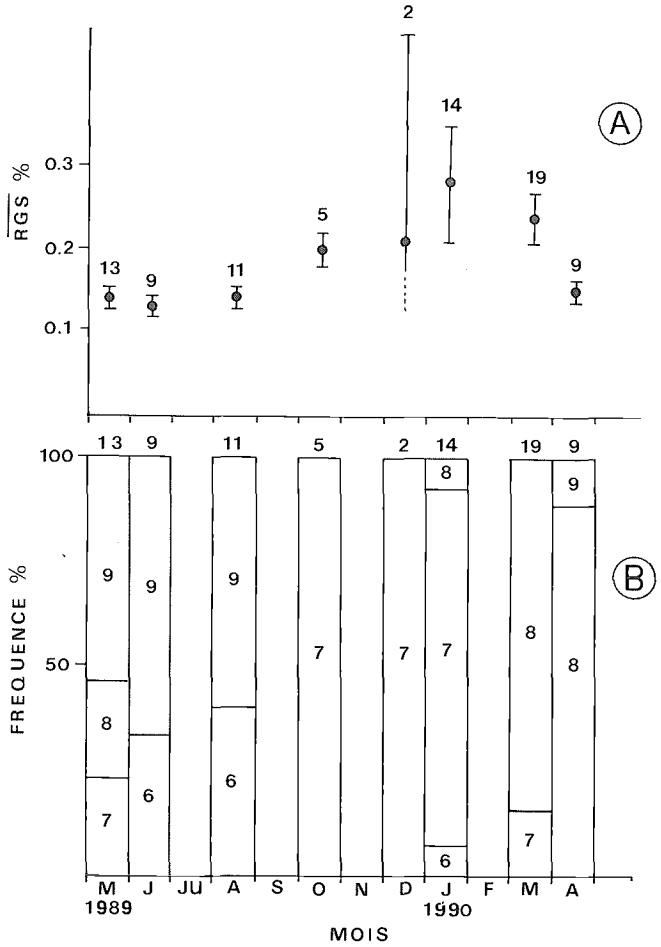


Figure 28. Evolution mensuelle du rapport gonado-somatique moyen et des stades sexuels des mâles d'*Epinephelus morio* du Mexique, banc de Campeche (d'après Brulé et al., sous presse).

Classes: 6-Mâle au repos; 7-Mâle mature; 8-Mâle en émission; 9-Mâle en postémission.

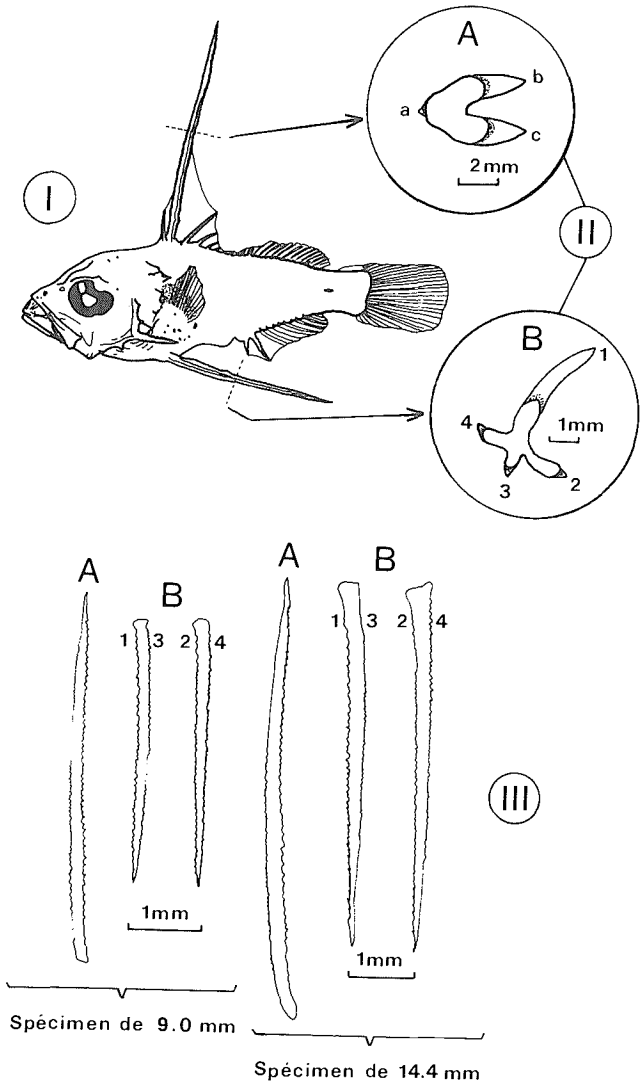


Figure 29. I. Larve d'un représentant du "groupe *Epinephelus morio*" (d'après Johnson et Keener, 1984).
II A. Section transversale de la seconde épine dorsale de *Mycteroperca* sp. (dentelures: a - de l'apex; b et c - des bords postérolatéraux). B. Section transversale de l'épine pelvienne gauche de *Mycteroperca* sp. (dentelures: 1 - région dorso-médiane; 2 - région ventromédiane; 3 - région ventro-latérale; 4 - région dorsolatérale).
III "Groupe *Epinephelus morio*". A: seconde épine dorsale (vue latérale gauche); B: épine pelvienne gauche (vues ventromédiane et ventrolatérale).

jusqu'à présent, ni par les scientifiques ni par les professionnels de la pêche. L'influence possible des époques de pleine lune sur l'appariement des géniteurs et l'émission des gamètes n'a toujours pas été démontrée chez cette espèce.

3.1.7 Aires de ponte

L'analyse des captures d'***E. morio*** sur le banc de Campeche montre qu'au printemps (mars-mai) les individus sexuellement mûrs sont particulièrement abondants dans la partie orientale du banc; elle pourrait constituer selon González et al. (1974b), Zupanovic et González (1975), Valdés et Padrón (1980) une aire de reproduction pour l'espèce (voir paragraphe 2.2.3). Toutefois, les mérous en cours de ponte pourraient fréquenter d'autres zones du banc. En effet, sur 19 femelles capturées en mars 1992, dans la zone occidentale du banc sur des fonds de 42 m (20°N; 91°W), 11 d'entre elles présentaient des ovaires fluents chargés d'ovocytes hydratés (Brulé, com. pers.).

3.1.8 Oeufs

D'après Moe (1969) l'oeuf d'***E. morio*** a un diamètre inférieur à 1 mm et ne contient qu'une seule gouttelette d'huile; il serait pélagique. Des observations réalisées sur des ovocytes hydratés récoltés chez des femelles fluentes (voir paragraphe 3.1.7) confirme cette description. Le diamètre moyen de ces ovocytes atteint 0.91 mm et celui de la gouttelette d'huile 0.21 mm (Brulé, com. pers.). Ces valeurs sont similaires à celles obtenues pour les oeufs de diverses autres espèces de mérous (Tableau 4).

3.2 Phase larvaire et préadulte

3.2.1 Vie embroyonnaire

Pas d'information disponible.

3.2.2 Larves, postlarves et juvéniles

Les larves de mérous de la sous-famille des Epinephelinae se caractérisent par leur seconde épine dorsale et leurs épines pelviennes très allongées et dentelées. La forme et la configuration des dentelures présentes sur ces épines sont particulières à l'espèce ou au

Tableau 4. Diamètre de l'oeuf et de la gouttelette d'huile chez différentes espèces de mérou.

Espèce	Région	Diamètre oeuf (mm)	Diamètre gouttelette d'huile (mm)	Auteurs
E. striatus	Cuba	1.02	0.22	Guitart et Juàrez (1966)**
	Grand Cayman	0.09 0.9 (0.86-0.97)	- 0.24 (0.20-0.26)	Tucker et al. (1991)* Powell et Tucker (1992)*
E. morio	Mexique	0.92 (±0.05)	0.21 (±0.01)	Bruslé, com.pers.***
E. gigas	Espagne	0.75	-	Barnabé (1974)***
E. guaza	Italie	0.81	0.20	Sparta (1935)***
E. tauvina	Koweït	077 (0.71-0.83)	0.17 (0.16-0.20)	Hussain et al. (1975)**
E. malabaricus	Thaïlande	0.85 (±0.01)	-	Maneewong et al (1986)**
E. akaara	Japon Hong Kong	(0.70-00.77) (0.80-0.85)	(0.15-0.16) (0.13-0.14)	Ukawa et Higuchi (1966)** Tseng et Ho (1979)*
E. amblycephalus	Hong Kong	(0.8-1.2)	-	Tseng et Poon (1983)*
E. salmoides	Taiwan	0.86 (0.84-0.90)	(0.14-0.22)	Huang et al. (1986)*
E. fario	Taiwan	(0.8-0.9)	-	Kuo et al. (1988)*

* Oeufs f cond s obtenus après induction de la ponte
** Oeufs f cond s obtenus après ponte naturelle
*** Ovocytes hydrat s obtenus par prélèvement intra-ovarien

groupe d'espèces considéré. Ainsi, les larves d'***E. morio***, d'***E. guttatus*** et d'***E. drummondhayi*** qui ne peuvent pas être distinguées les unes des autres sont placées dans le "groupe ***Epinephelus morio***" qui se caractérise par la présence de dentelures simples, droites et relativement petites (Figure 29) (Johnson et Keener, 1984).

Une étude récente menée au laboratoire sur le développement d'***E. morio*** de l'oeuf jusqu'au stade juvénile, a permis de situer à une semaine après l'éclosion le début de croissance des épines dorsales et pelviennes (Colin et Koenig, com. pers.).

La description de deux postlarves ou juvéniles capturés par Moe (1969) dans le golfe du Mexique a été présentée dans le paragraphe 2.2.1.

3.3 Phase adulte

3.3.1 Longévité

Le long des côtes de Floride, la longévité d'***E. morio***, établie d'après l'examen des otolithes serait de 25 ans (Moe, 1969).

Pour la population du banc de Campeche, l'âge maximum observé par l'analyse des otolithes varie selon les auteurs de 12 à 14 ans (Muhlia Melo, 1976; Doi et al., 1981; Guzmán Vizcarra, 1986; Rodriguez Sánchez, 1986). Par l'examen de l'urohyal il est de 30 ans selon Zupanovic et González (1975) et de 21 ans d'après Valdés et Padrón (1980).

3.3.2 Compétiteurs - prédateurs

Il n'y aurait jusqu'à présent aucune information publiée sur ce sujet. Toutefois il est possible que des phénomènes de compétition interspécifique existent entre mérous à régimes alimentaires similaires et occupant les mêmes biotopes. Diverses espèces de Lutjanidae, Carangidae et de requins seraient probablement aussi des compétiteurs potentiels au niveau de l'alimentation (Thompson et Munro, 1978, 1983; Bruslé, 1985). Enfin, les mérous seraient vraisemblablement la proie de grands carnassiers tels que les requins ou les barracudas. Olsen et Laplace (1979) signalent l'attaque de la part de requins d'un groupe d'***E. striatus*** lors de la formation d'une agrégation de reproduction aux îles Vierges. Valdés Muñoz (1980) observe des spécimens de ***Cephalopholis fulvus*** et d'***E. striatus*** dans les contenus stomacaux de certains individus de ***Sphyranea barracuda*** capturés à Cuba.

3.3.3 Parasites - maladies

Dans le golfe du Mexique la faune parasite d'***E. morio*** apparait essentiellement composée d'Helminthes. En Floride, un échantillon de 33 mérous a permis l'identification de 4 espèces de Trématodes parasites: ***Helicometra torta, Lepidapedon levenseni, Opisthoporus epinephely*** et ***Stephanostomum dentatum*** (Manter, 1947). Fajer et al. (1979) ont observé des parasitoses à Callotetrarhynchus (Cestode Trypanorhyncha) et à ***Anisakis*** (Nématode Ascarididae) chez les individus du banc de Campeche. Les larves plérocercoïdes du Cestode infestent les muscles, le tractus digestif, le foie, les gonades et la cavité abdominale. Les formes larvaires du Nématode ***Anisakis*** sp, reconnues pathogènes pour l'Homme, se retrouvent dans le tractus digestif et les gonades.

Moe (1963, 1969) est le seul à avoir décrit chez ***E. morio*** (population de Floride) des anomalies pigmentaires et morphologiques. Il a notamment décrit un spécimen de mérou xanthique qui présentait un albinisme partiel (58.0 cm longueur standard; No MM62-63), capturé à 31 m de profondeur en juillet 1962. En 1967, il observe une tumeur (No FCBC 5006) au

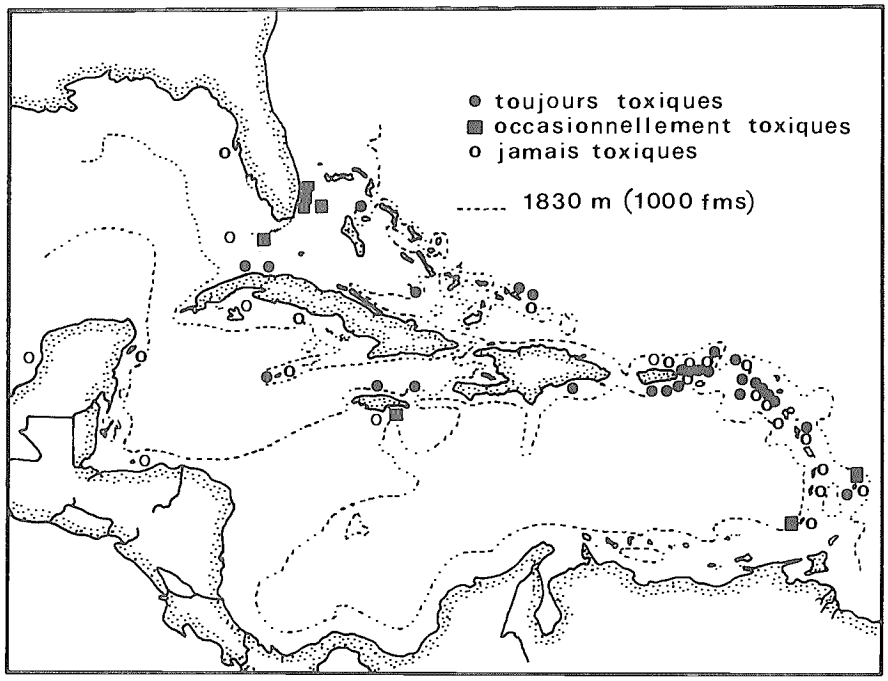


Figure 30. Localités de l'Atlantique central Ouest où diverses espèces de poissons sont connues pour être toujours, occasionnellement ou jamais toxiques selon leur situation géographique (d'après De Sylva et Higman, 1980).

niveau de la colonne vertébrale d'un autre individu (1969, p.75, fig. 37) et en capture un troisième (17.2 cm longueur standard; No FSBC 4770) possédant une nageoire pelvienne atrophiée (1969, p.74, fig. 36). Enfin, il remarque le développement d'excroissances opaques localisées au niveau de la partie ventrolatérale de la face concave de certains otolithes (Moe, 1969, p.11, fig. 3e).

Par ailleurs diverses espèces de poissons de l'Atlantique central Ouest, dont certaines appartenant à la famille des Serranidae, sont susceptibles de produire chez l'Homme une intoxication alimentaire connue sous le nom de Ciguatera (Escalona de Motta et al., 1986; Alvarez et al., 1992) . Dans cette région (Figure 30), les mérous impliqués le plus fréquemment dans les cas d'empoisonnement sont ***Cephalopholis fulvus***, ***E. adscensionis***, ***E. guttatus***, ***E. morio***, ***E. mystacinus***, ***E. nigritus***, ***Mycteroperca bonaci***, ***M. tigris***, ***M. venenosa*** et ***Paranthias furcifer*** (Brody, 1972; De Sylva et Higman, 1980; Valdés Muñoz, 1980; Olsen *et al.*, 1983; Todd, 1992).

3.4 Nutrition et croissance

3.4.1 Alimentation

La plupart des mérous chassent à l'affût ou en pleine eau, mais sans jamais s'éloigner très loin de leur abri. Ils guettent leurs proies depuis leur refuge et lorsqu'elles sont suffisamment proches les capturent par un mouvement rapide en avant (Parrish, 1987). Smith (1971) remarque que les proies sont généralement ingérées en entier; les mérous ouvrent la bouche et dilatent leur pharynx pour pratiquement aspirer leur nourriture. Certaines espèces présentent une activité de chasse diurne ou nocturne qui peut être maximale au lever ou au coucher du soleil (Starck et Davis, 1966: Randall, 1967; Hobson, 1968; Vivien, 1973; Thompson et Munro, 1978). En Floride (Tortugas Islands), ***E. morio*** chasse en solitaire et recherche ses proies de jour comme de nuit (Longley, 1916; Longley et Hildebrand, 1941).

3.4.2 Nourriture

La nourriture des mérous est composée principalement de poissons et d'invertébrés benthiques. Les adultes acquièrent généralement une alimentation principalement ou strictement piscivore (Longhurst, 1960; Randall et Brock, 1960; Randall, 1965, 1967; Vivien, 1973; Silva Lee, 1974; Smale, 1986; Heck et Weinstein, 1989). La diversité des proies rencontrées dans les contenus stomacaux est caractéristique d'un régime carnivore peu spécialisé qui présente l'avantage de réduire la compétition intra ou interspécifique et d'offrir des capacités d'adaptation en cas d'altération de l'environnement trophique (Parrish, 1987).

Le régime alimentaire d'***E. morio*** est marqué par une prédominance de Crustacés (Décapodes Reptantia) et de poissons. En Floride les proies consommées par l'espèce sont des Décapodes Macroures (Peneidae, Palinuridae, Scyllaridae) et Brachyoures (***Portunus*** et ***Calappa***), des Stomatopodes, des poulpes et des poissons (Sparidae et Lutjanidae) (Gudger, 1929; Longley et Hildebrand, 1941; Moe, 1969). Aux Caraïbes (îles Vierges et Puerto Rico), les Crustacés représentent 83% (dont 33% de crabes) et les poissons 17% des contenus stomacaux analysés (Randall, 1967). Le régime alimentaire des individus du banc de Campeche se compose de 80% de Crustacés (Décapodes Macroures et Brachyoures, Stomatopodes), de 30% de Poissons et de 9% de Mollusques (Valdés et Padrón, 1980). L'examen des contenus stomacaux de juvéniles capturés en divers points de la côte Nord du Yucatan a permis d'identifier les Décapodes Reptantia (Anomoures et Brachyoures) comme proies préférentielles; les Poissons, divers Crustacés et des Stomatopodes sont des proies secondaires alors que Mollusques et Crustacés

Tableau 5. Espèces-proies identifiées dans les estomacs de juvéniles d'*Epinephelus morio* capturés sur le banc de Campeche (Yucatan, Mexique) (d'après Brulé et Rodríguez Canché, 1993).

Taxon	Famille	Espèce
Crustacés		
Décapodes		
Natantia	Penaeidae	*Penaeus* sp.
	Alpheidae	*Alpheus* sp.
Reptantia		
Anomoures	Paguridae	*Petrochirus diogenes*
Brachyoures	Portunidae	*Portunus spinimanus*
		Portunus sp
	Majidae	*Epialthus bituberculatus*
		Epialthus sp.
		Mithrax forceps
		Mithrax sp.
		Pitho sp.
		Macrocoeloma camptocerum
		Macrocoeloma sp.
	Parthenopidae	*Heterocrypta granulata*
		Heterocrypta sp.
	Leucosiidae	*Persephona mediterranea*
	Xanthidae	*Pilumnus dasypodus*
		Pilumnus sp.
	Grapsidae	*Sesarma cinereum*
Stomatopodes	Squillidae	*Gonodactylus bredini*
Mollusques		
Gastropodes		
Céphalopodes	Octopodidae	*Octopus* sp.
Poissons		
Téléostéenes	Triglidae	

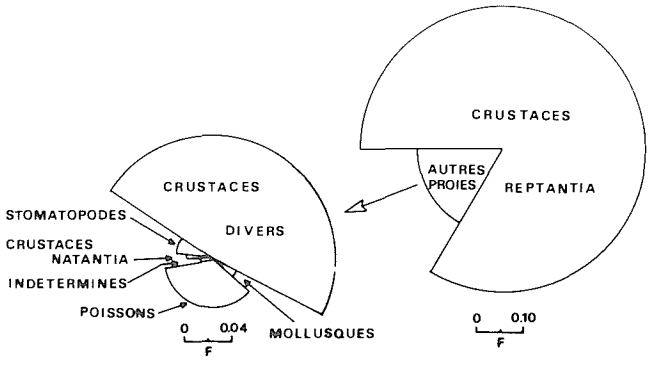


Figure 31. Régime alimentaire des juvéniles d'*Epinephelus morio* du banc de Campeche, Mexique (d'après Brulé et Rodríguez Canché, 1993). Les longueurs des rayons sont proportionnelles aux fréquences des proies (F), les angles aux coefficients alimentaires des proies (d'après Hureau, 1970).

Natantia sont des proies proies accidentelles (Tableau 5, Figure 31). Aucune variation significative dans la composition du régime alimentaire entre individus de tailles ou d'origines géographiques différentes n'a été observée lors de cette étude (Brulé et Rodríguez Canché, 1993).

3.4.3 Croissance relative et absolue et taux de croissance

Natantia sont des proies proies accidentelles (Tableau 5, Figure 31). Aucune variation significative dans la composition du régime alimentaire entre individus de tailles ou d'origines géographiques différentes n'a été observée lors de cette étude (Brulé et Rodríguez, 1993).

En général, les mérous présentent une croissance lente, une longévité élevée et un taux de mortalité naturelle faible (Manooch, 1987).

La relation longueur totale-longueur standard pour ***E. morio*** a été établie par Moe (1969). Les relations taille-poids ont été calculées par Moe (1969) pour la population de Floride et successivement par Muhlia Melo (1976), Valdés et Padrón (1980), Doi et al. (1981), Guzmán Vizcarra (1986) et Rodríguez Sánchez (1986) pour celle du banc de Campeche (Tableau 6, Figure 32).

La croissance absolue d'***E. morio***, par classes d'âge, a été étudiée par l'analyse des otolithes (Moe, 1969; Muhlia Melo, 1976; Doi et al., 1981; Guzmán Vizcarra, 1986) et des os mésoptérygoïdes (Rodríguez Sánchez, 1986), par l'examen de l'urohyal (Valdés et Padrón, 1980) ou par utilisation d'une méthode basée sur l'analyse des fréquences de tailles (Arreguín Sánchez et al., 1987a). Les paramètres de croissance calculés suivant le modèle de von Bertalanffy par ces différents auteurs sont regroupés dans le Tableau 7. Les courbes de croissance linéaire obtenues en particulier par Moe (1969) et par Valdés et Padrón (1980) sont présentées dans la Figure 33.

Les taux de croissance des mâles et des femelles sont similaires. Toutefois, les mâles atteignent une taille maximale (722 mm longueur standard) légèrement supérieure à celles des femelles (701 mm longueur standard) (Moe, 1969). Grâce à la recapture en 1966 d'un mérou marqué trois ans plus tôt, Moe (1967) calcule un taux de croissance de 5.8 mm par mois pour l'individu en question. Il remarque que cette valeur est comparable à celles obtenues pour les grandes espèces de mérou des îles Vierges (Randall, 1962).

La taille et le poids maxima observés chez ***E. morio*** sont de 82 cm longueur totale pour un individu capturé à la Jamaïque (Thompson et Munro, 1978, 1983) et de 26.4 kg poid totale pour un autre pêché le long de la côte Est des Etats-Unis (Roe, 1976). Sur le banc de Campeche, le plus grand mérou observé par Brulé (com. pers.), un mâle, mesurait 88.0 cm longueur á la fourche cuadal et pesait 12.0 kg poid totale.

Tableau 6. Relation Longueur Totale-Longueur Standard et relation Longueur-Poids chez *Epinephelus morio* pour les populations de Floride et du Mexique (banc de Campeche). N: nombre d'individus étudiés; LF: longueur à la fourche; LT: longueur totale; LS: longueur standard; WE: poids du poisson eviscéré; WP: poids du poisson plein.

Equation LT (mm) = a+b LS (mm)	N	Equation W (g) = a Lb (mm)	N	Auteurs
LT=12+1.16 LS	215	$W(P?)=0.2918\ LS^{2.9292}$	204	Moe (1969)
-	-	$WP=1.479(10^{-4})LT^{2.5895}(*)$	1199	Muhlia Melo (1976)
-	-	$W(P?)=1.62(10^{-5})LT^{2.9970}(*)$	1133	Valdés et Padrón (1980)
-	-	$WP=1.38(10^{-5})LT^{3}(*)$	168	Doi et al. (1981)
-	-	$WE=1.56(10^{-5})LF^{2.9954}$	992	Guzmán Vizcarra (1986)
-	-	$WE=1.0203(10^{-5})LT^{3.06}$	443	Rodríguez Sánchez (1986)

* Longueru exprimée en cm

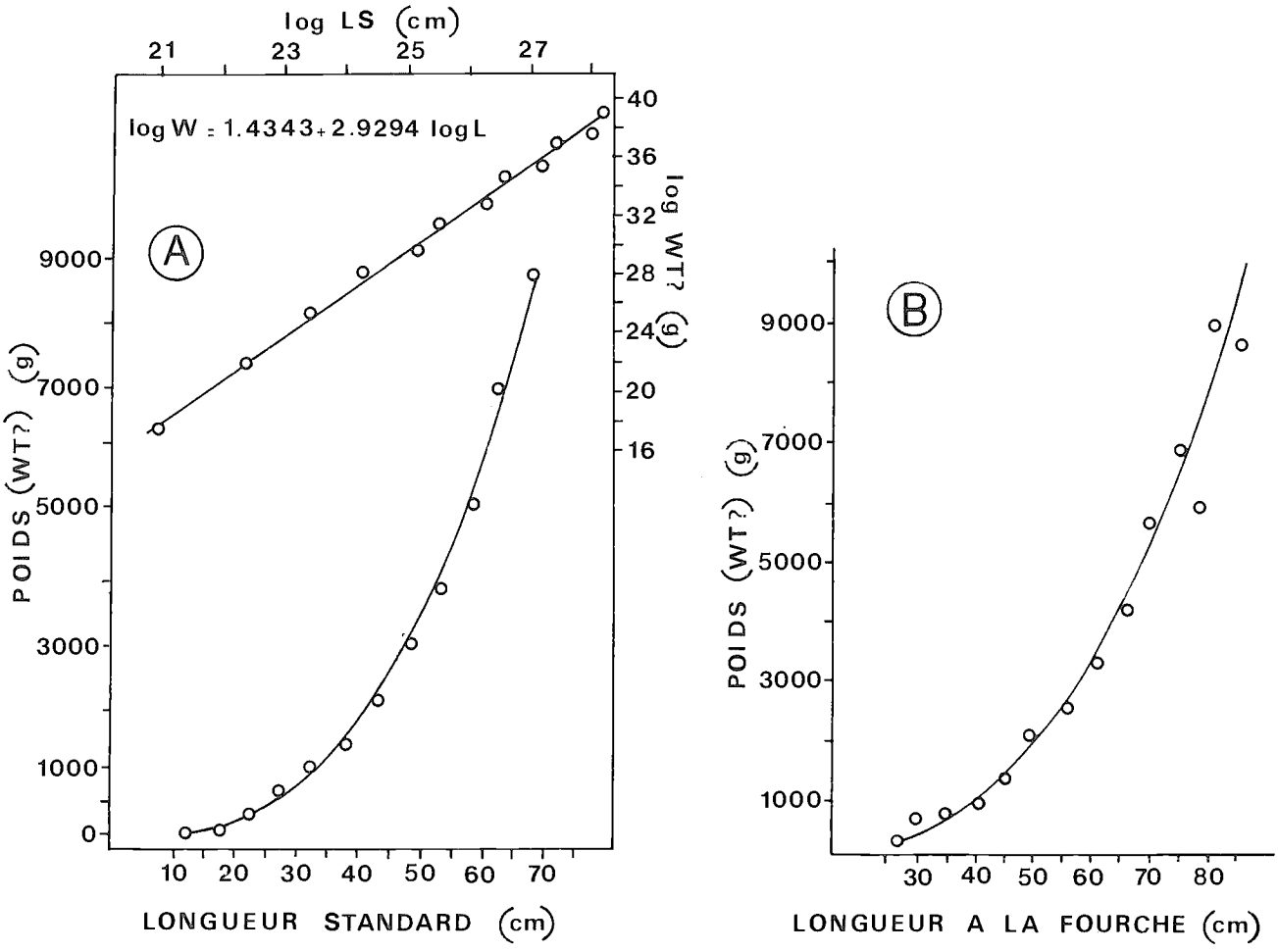


Figure 32. Relations taille-poids d'*Epinephelus morio* des populations de Floride (A) (d'après Moe, 1969) et du Mexique, banc de Campeche (B) (d'après Valdés et Padrón, 1980).

Tableau 7. Paramètres de croissance de l'equation de von Bertalanffy chez *Epinephelus morio* pour les populations de Floride et du Mexique (banc de Campeche). LF: longueur à la fourche caudal; LT: longueur totale; LS: longueur standard; WE: poids du poisson eviscéré; WP: poids du poisson plein.

L_∞(mm) *	K	t_0	W_∞(g)	Age		Auteurs
				Maximum*	Détermination	
672(LS)	0.179	-0.449	8254(WP?)	25	otolithe (1)	Moe (1969)
928(LT)	0.113	0.091	-	14	otolithe (1)	Muhlia Melo (1976)
86.0(LF)**	0.100	-1.50	-	21	urohyal	Valdès et Padrón (1980)
80.2(LT)**	0.159	-1.21	-	20	otolithe (1)	Doi et al. (1981)
936(LF)	0.120	-1.21	12364(WE)	12	otolithe (2)	Guzmán Vizcarra (1986)
820(LT)	0.185	-0.67	8893(WE)	12	otolithe (3)	Rodríguez Sánchez (1986)
891(LT)	0.123	-0.56	11469(WE)	-	mésoptérygoïde(1)	
985(LT?)	0.171	0.27	14406(WE?)	-	fréquences de taille	Arreguín Sánchez et al. (1987a)

* Age exprimé en années
** Longueur exprimée en cm
(1) détermination directe
(2) détermination après traitement, otolithes brûlés
(3) détermination après traitement, otolithes polis et brûlés

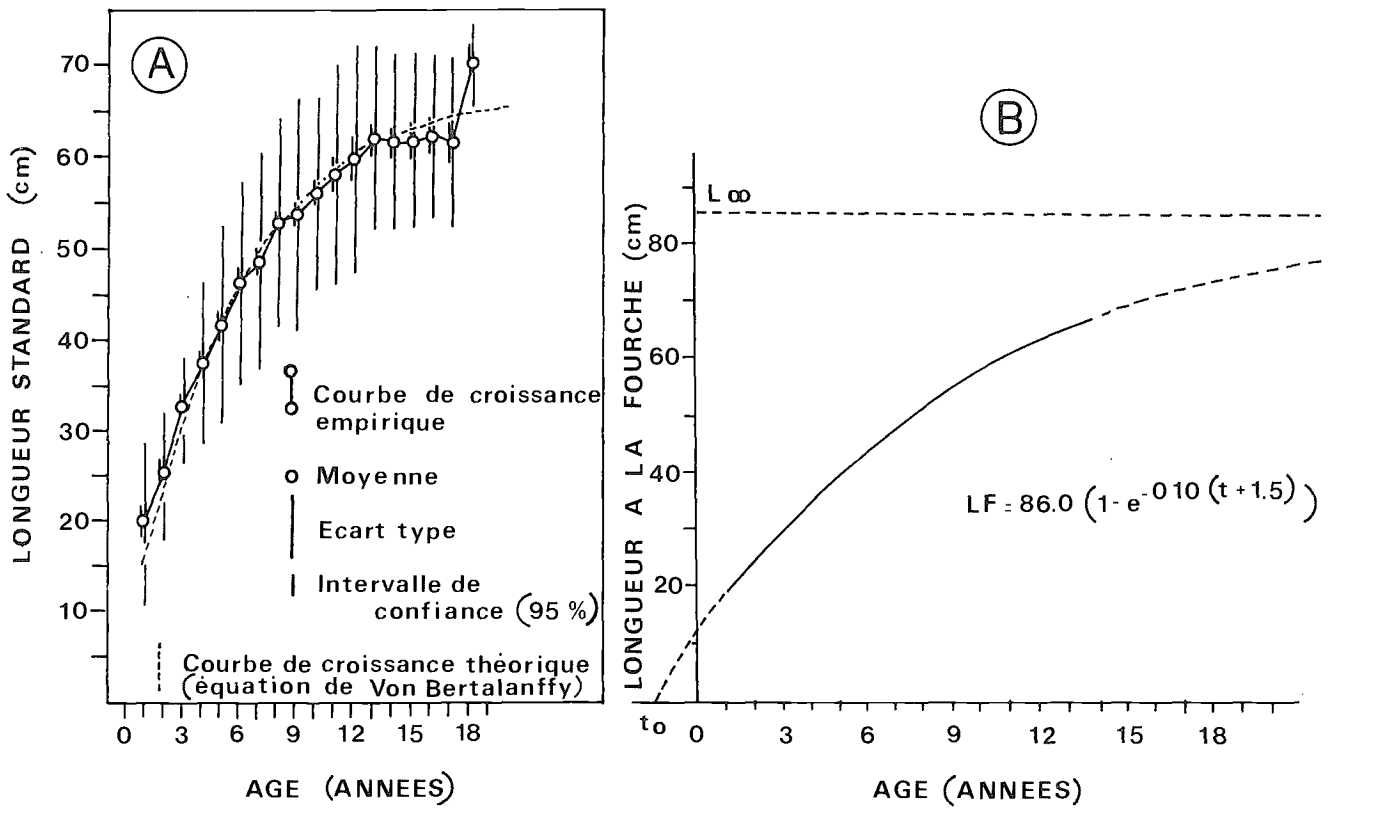


Figure 33. Croissance en longueur d'*Epinephelus morio* des populations de Floride (A) (d'après Moe, 1969) et du Mexique, banc de Campeche (B) (d'après Valdés et Padrón, 1980).

3.5 Comportement

3.5.1 Migration et mouvements locaux

Les mérous sont considérés comme des poissons essentiellement sédentaires. Les individus appartenant aux genres ***Epinephelus*** et ***Mycteroperca*** peuvent occuper pendant de longues périodes les mêmes zones récifales peu profondes (3-18 m) (Randall, 1962, 1963; Moe, 1966). Néanmoins, le déplacement de mérous provoqué par les effets d'upwellings (Garcia, 1976; García et al., 1980; Valdés et Padrón, 1980; Cury et Roy, 1988) et des migrations de reproduction (Waschkewitz et Wirtz, 1990) ont été mis en évidence. Aux Bermudes, des individus appartenant aux espèces ***E. guttatus*** et ***E. striatus*** peuvent séjourner pendant un mois ou plus sur le même récif avant de migrer vers d'autres zones. Généralement, la population est totalement renouvelée au bout d'un an (Bardach, 1958).

Des expériences de marquage réalisées le long des côtes de Floride montrent que les juvéniles d'***E. morio*** peuvent séjourner plusieurs années sur les mêmes fonds littoraux avant d'être recrutés dans les pêcheries commerciales qui exploitent des zones de profondeur supérieure à 37 m. Les jeunes mérous de 40 cm longueur standard et de 5 ans, qui ont atteint leur première maturité sexuelle, quitteraient les zones récifales peu profondes pour gagner les eaux du large (Moe, 1969). Les adultes sont aussi capables d'effectuer des mouvements locaux: selon Moe (1966, 1967) des mérous marqués en 1963 (longueur totale: 370-746 mm) ont réalisé des déplacements de 33 km en 50 jours (22 individus), de 83 km en 466 jours (1 individu), de 61 km en 1 078 jours (1 individu) et de 77 km en 1 107 jours (1 individu).

La question du déplacement des mérous du banc de Campeche, lié aux variations saisonnières du régime de l'upwelling du détroit du Yucatan, a été traitée dans le paragraphe 2.2.3.

E. morio est considéré comme l'une des espèces de poissons dont le patron de coloration est des plus variable. Longley et Hildebrand (1941) ont réalisé une description détaillée des variations qui peuvent être observées selon le degré d'activité des individus et les conditions de l'environnement.

4. ETUDE DES POPULATIONS

4.1 Structure

4.1.1 Sex-ratio

La prédominance du nombre de femelles d'***E. morio*** dans les captures est une conséquence de l'hermaprodisme protérogyne. Le pourcentage de mâles dans la population de Floride atteint 10% pour les individus de 9 ans (50 cm longueur standard), puis 20-30% pour ceux de 12 ans, 50% pour ceux ayant 15 ans (67.5 cm longueur standard, longueur asymptotique) et enfin 80% pour les mérous de 18 ans (Moe, 1969). Sur le banc de Campeche, Valdés et Padrón (1980) observent un sex-ratio équilibré pour la fraction de la population composée d'individus de 13 ans (75 cm Llongueur á la fourche caudal).

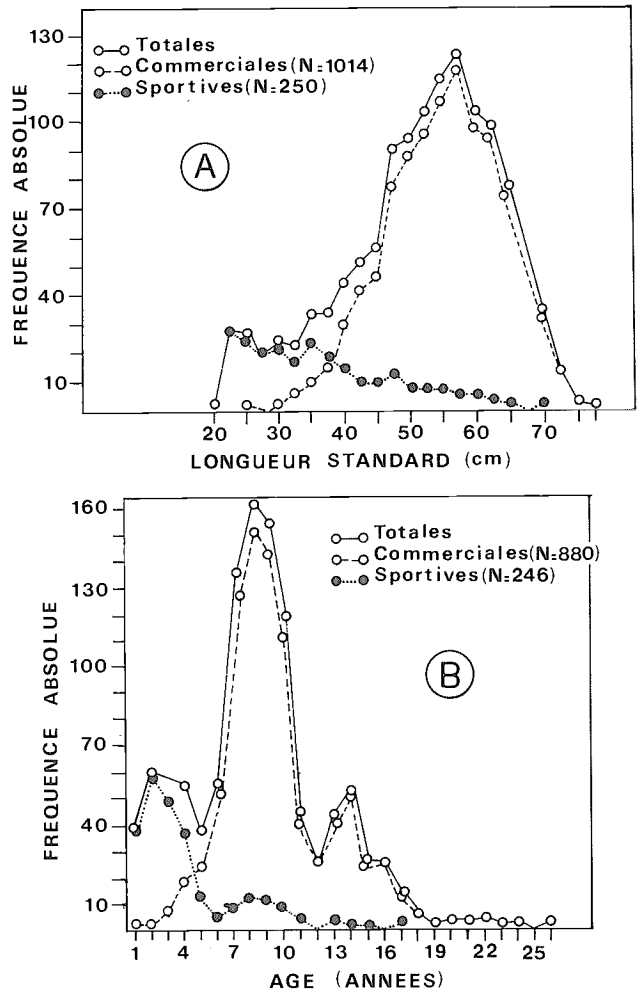


Figure 34. Composition en taille (A) et en âge (B) descaptures commerciales et sportives d'*Epinepehlus morio* effectuées le long de la côte Ouest de Floride (d'après Moe, 1969).

4.1.2 Composition par âge, taille, poids

De 1950 à 1968 les mérous capturés le long de la côte Ouest de Floride avaient des tailles comprises entre 20 et 77 cm longueur standard (5 à 15 ans) pour les prises commerciales et moins de 50 cm longueur standard (1 à 6 ans) pour les prises sportives (Figure 34). Les différences de taille et d'âge observées entre les mérous des deux pêcheries sont le reflet de la distribution bathymétrique de l'espèce: les prises sportives proviennent des eaux côtières et les commerciales des eaux du large (Moe,1969).

Selon les données obtenues par Rivas (1970), le poids des individus pêchés varie suivant la profondeur de capture (voir paragraphe 2.3); il est en moyenne de 3 kg pour l'ensemble des prises réalisées dans le golfe du Mexique.

Les prises effectuées sur le banc de Campeche et débarquées à Progreso (principal port de pêche de l'état du Yucatan) sont composées de mérous de tailles comprises entre 17.5 et 62.0 cm longueur totale. La fréquence maximale de capture s'observe pour les individus qui mesurent entre 26.0 et 30.0 cm longueur totale (Solís Ramírez, 1970; Muhlia Melo, 1976). L'âge des individus les plus fréquemment capturés varie entre 1 et 12 ans; le groupe d'âge le mieux représenté est toutefois celui des mérous de 3 ans (Moreno, 1980).

Tableau 8. Captures de mérous réalisées de 1970 à 1973 dans l'Atlantique central Ouest exprimées en milliers de tones (d'après Klima, 1976a).

Espèce	1970	1971	1972	1973
E. striatus	0.9	1.1	1.0	1.0
E. morio	17.3	15.9	19.7	17.6
Autres	5.2	5.2	5.6	5.3

4.2 Abondance et densité des populations

Dans le golfe du Mexique, la plus importante pêcherie est celle d'***E. morio***, en raison de l'abondance de l'espèce dans cette région (Jarvis, 1935). Entre 1970 et 1973 les prises de mérous répertoriées dans l'Atlantique central Ouest sont constituées pour 73% d'***E. morio*** (Tableau 8) (Klima, 1976a).

L'espèce constitue environ 60 à 75% du total des prises de mérous effectuées le long de la côte Ouest de Floride. Le reste des captures est composé principalement de ***Mycteroperca microlepis*** et en quantité moindre de ***Mycteroperca phenax*** et ***Epinephelus drummondhayi*** (Moe, 1969).

Au Yucatan, entre 1980 et 1985, 89% du total des poissons démersaux capturés étaient constitués d'***E. morio***; en 1988 l'espèce entrait pour 49% dans les prises (poissons, mollusques, crustacés) réalisées sur le banc de Campeche (Arreguín Sánchez et al., 1987b; Rihani et al., 1989). Selon Stevenson (1981) elle y serait l'espèce dominante: elle constitue en effet, dans cette partie du golfe du Mexique, 97% des captures de mérous. Les principales autres espèces rencontrées dans les prises sont ***Epinephelus adscencionis***, ***E. drummondhayi*** et ***E. itajara*** (Arreguín Sánchez et al., 1987b).

4.3 Recrutement

L'âge au recrutement sur les côtes de Floride est de 1 an pour la pêche sportive et de 5 à 6 ans pour la pêche commerciale (Moe, 1969). Sur le banc de Campeche l'âge moyen de première capture pour la pêcherie commerciale a été estimé à 2 ans pour l'année 1974 (Muhlia Melo in Klima, 1976a) et à 3 ans pour l'année 1985 (Guzman Vizcarra, 1986).

4.4 Mortalité

Des abaissements soudains de température ont été fréquemment reconnus comme l'une des causes de mortalité naturelle au sein des populations de mérous des côtes de Floride. De 1886 à 1934, neuf vagues de froid hivernales (-3 à 1° C) ont provoqué des mortalités chez plusieurs espèces de Serranidae dont ***E. morio*** (Storey et Gudger, 1936; Storey, 1937). Gilmore et al. (1978) et Bohnsack (1983) observent lors d'un refroidissement climatique brutal (janvier-février 1977) des mortalités d'***E. morio***, d'***E. itajara***, d'***E. striatus***, de ***Mycteroperca microlepis*** et de ***M. bonaci*** dans des eaux de température comprise entre 11 et 14° C.

Les marées rouges peuvent aussi être responsables de mortalités importantes chez ***E. morio***: en 1971, au printemps et en été, l'apparition d'une marée rouge à ***Gymnodinium breve*** (Dinoflagellé) le long de la côte Ouest de Floride provoque une mortalité totale de l'espèce dans toute la zone contaminée (Smith, 1976).

La prédation, responsable aussi de mortalités naturelles chez les mérous, a été présentée dans le paragraphe 3.3.2.

4.5 Dynamique des populations

En 1969, Moe établit des courbes de capture à partir de prélèvements d'***E. morio*** réalisés entre 1962 et 1967; il estime alors le taux de survie annuel (S) à 0.724, le taux de mortalité instantané (i) à 0.322 et le taux de mortalité annuel (a) à 0.276 pour la population de Floride.

En 1976, Muhlia Melo calcule ces mêmes paramètres pour la population du banc de Campeche et en donne les valeurs suivantes: S = 0.166, i = 0.485 et a = 0.384. A partir ses données, Klima (1976a,b) élabore un modèle de rendement par recrue qui lui permet d'estimer à 35 000 tonnes les captures potentielles de mérou rouge, ce qui représente environ le double de celles observées en 1972 sur le banc de Campeche (19 000 tonnes). En 1980, l'application du modèle de rendement par recrue de Beverton et Holt permet à Blanco et al. d'évaluer entre 18 800 et 24 000 tonnes les captures potentielles pour des âges de première capture de 2 à 5 ans. En 1981, Doi et al. évaluent à 138 000 tonnes la biomasse totale d'***E. morio*** du banc; selon Zupanovic et González celle-ci n'excédait pas 80 000 tonnes en 1976 ce qui permettait alors d'obtenir entre 11 000 et 12 000 tonnes de captures potentielles. Guzmam Vizcarra estime en 1986 les taux, de mortalité totale (Z) à 0.679, de mortalité naturelle (M) à 0.371, de mortalité par pêche (F) à 0.309 et le taux d'exploitation (E) à 0.224. Ces résultats lui permettent de conclure que la population du banc de Campeche est légèrement sous-exploitée, mais à un niveau proche du point optimum de production maximale. En 1987, Arreguín Sánchez situe en revanche l'exploitation du mérou par la flotte mexicaine à un niveau plus élevé que la production maximale (optimale) soutenue (maximum sustenable yield) estimée au environ de 12 000 tonnes par an. En effet, d'après le taux d'exploitation (E = 0.60), calculé suivant une méthode d'analyse basée sur des données de fréquences de tailles, un peu plus de 37% de la population du banc de Campeche serait capturée pendant les opérations de pêche (Arreguín Sánchez et al., 1987a).

En 1991, Solana Sansores et Arreguín Sánchez proposent un plan d'échantillonnage, élaboré à partir de calculs de probabilité, qui permet d'estimer les captures d'***E. morio*** et leur composition par classe de tailles pour la flotte artisanale du Yucantan.

Enfin, Seijo en 1987 élabore un modèle de simulation bioéconomique pour la pêcherie du mérou rouge du banc de Campeche.

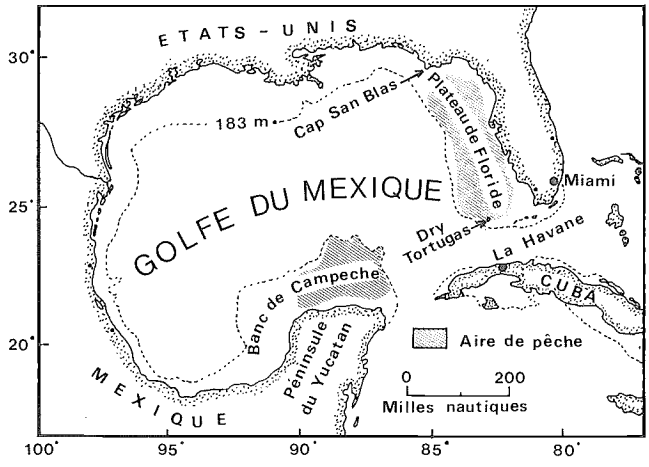


Figure 35. Principales aires de pêche d'*Epinephelus morio* dans le golfe du Mexique (d'après Tashiro et Coleman, 1977).

5. EXPLOITATION

5.1 Méthodes de pêche

En raison de sa très nette préférence pour les fonds rocheux et accidentés, ***E. morio*** se capture essentiellement à la ligne à main et à la palangre de fond. Il a toutefois été exploité sur le banc de Campeche par des chalutiers cubains et soviétiques de la fin des années 40 à 1976 (Stevenson, 1981). Selon Klima (1976a) en 1973-74, un tiers des prises réalisées par les chaluts de fond cubains était composé de Lutjanidae et de Serranidae.

Les lignes de nylon à main, généralement munies de 2 hameçons, sont surtout utilisées pour la pêche en eaux côtières (Solís Ramírez, 1970; Arreguín Sánchez et al., 1987b). Elles sont manipulées directement à la main ou bien à l'aide d'un enrouleur rudimentaire et manuel localement appellé "bicicleta".

Les palangres de fond, employées pour la pêche au large, sont équipées de 50 à 200 hameçons par les mexicains et de 350 hameçons au plus par les cubains (Sáenz Santella et al., 1987; Arreguín Sánchez et al., 1987b). L'utilisation des palangres pour la capture du mérou est générale sur les navires de la flotte cubaine depuis 1965. D'une longueur unitaire de 1 à 1.5 km les lignes sont appâtées, le plus souvent, par des sardines écaillées ou des viscères de requins et de mérous (Tashiro et Coleman, 1977). Elles sont mises à l'eau puis relevées à la main. L'utilisation d'un treuil motorisé pour la manoeuvre a été testée par les cubains (González, 1979).

Les caractéristiques des deux engins de pêche (ligne verticale et palangre de fond) les plus communément utilisés pour la capture d'***E. morio*** le long de la côte du Yucatan ont été décrites en détail par Sáenz Santella et al. (1987).

5.2 Aires de pêche

Les principales aires de pêche d'***E. morio*** dans le golfe du Mexique sont situées, au Nord, au large de la Floride (entre le cap San Blas et Dry tortugas) et au Sud, au large de la péninsule du Yucatan (sur la totalité du banc de Campeche). Celles du banc (250 000 km^2) sont distantes de 22 à 185 km de la côte Nord de la péninsule (Figure 35) (Tashiro et Coleman, 1977; Burgos Rosas, 1987).

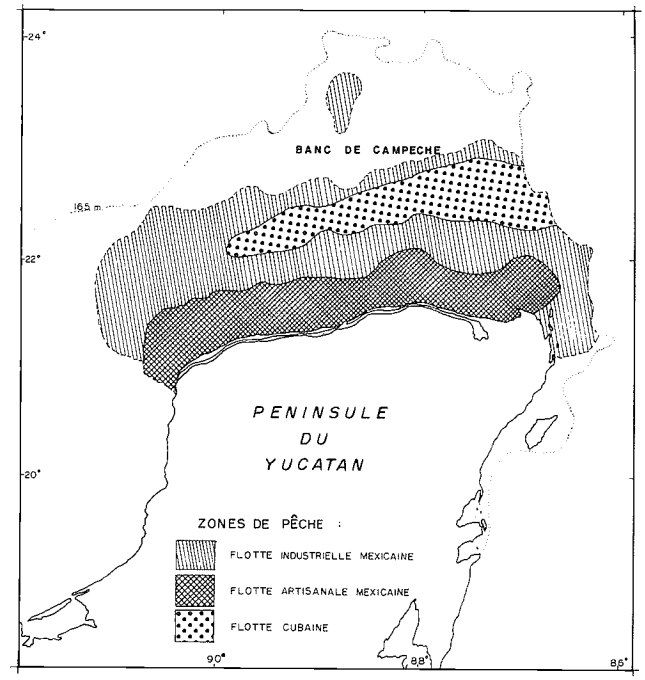


Figure 36. Zones de pêche d'*Epinephelus morio* sur le banc de Campeche, Mexique (d'après Arreguín Sánchez et al., 1987b).

La flotte de pêche des Etats-Unis, dont l'activité est ciblée sur la capture des Lutjanidae et des Serranidae, exploite les populations de la côte Ouest de Floride depuis 1830. Au début du siècle la pêcherie s'est étendue à tout le golfe du Mexique y compris le banc de Campeche. A partir de 1964 elle s'est déplacée jusqu'aux côtes du Honduras et du Nicaragua pour atteindre celles de Colombie en 1970. En 1974 certaines zones de l'Atlantique Sud et des Bahamas étaient aussi exploitées. L'essentiel des prises de cette flotte, armée surtout de lignes à main, provient de fonds compris entre 29 et 112 m, le reste de fonds dépassant parfois 260 m (Stevenson, 1981).

La flotte cubaine du golfe pêche généralement sur des fonds de 15 et 81 m, mais de préférence sur des fonds de 55 m. Elle exploite des zones situées entre 37 et 146 km des côtes de Floride et des fonds compris entre 37 et 73 m sur le banc de Campeche (Tashiro et Coleman, 1977; Arreguín Sánchez et al., 1987b).

Sur le banc de Campeche les flottes artisanales et industrielles mexicaines exploitent respectivement des fonds compris entre 9 et 22 m et entre 27 et 110 m (Figure 36) (Arreguín Sánchez et al., 1987b).

Au Brésil, ***E. morio*** est surtout capturé sur les fonds rocheux et coralliens situés au Nord des 10° de latitude Sud (Stevenson, 1981).

5.3 Saisons de pêche

Sur la plateforme continentale du Yucatan, ***E. morio*** se pêche toute l'année. L'analyse des captures par unité

Tableau 9. Estimation de l'effort de pêche commerciale des Etats-Unis et de Cuba sur les poissons récifaux, exprimé en milliers de lignes à main/jours (1965-1974)(d'après Stevenson, 1981).

Année	Etats-Unis	Cuba
1965	440	81
1966	395	114
1967	369	136
1968	315	127
1969	300	105
1970	261	156
1971	298	186
1972	317	166
1973	325	197
1974	341	158

Tableau 10. Estimation du nombres d'unités du port de Progreso (Yucatan, Mexique) se consacrant à l'exploitation d'*Epinephelus morio* d'après Klima, 1976a).

Année	Flotte industriell	Flotte artisanale
1962	86	7
1963	96	9
1964	103	11
1965	105	15
1966	106	23
1967	108	27
1968	116	32
1969	124	35
1970	130	37
1971	137	42
1972	137	42

d'effort pour l'année 1985 montre que la saison la plus productive est l'été (juillet, août, septembre). Cependant, depuis 1984, une grande partie de la flotte de pêche au mérou se consacre à l'exploitation du poulpe pendant la période de capture autorisée qui s'étend de la mi-août à la mi-décembre (Burgos Rosas, 1987; Arreguín Sánchez et al., 1987b).

5.4 Opérations de pêche et résultats

5.4.1 Effort

Les statistiques concernant l'effort de pêche déployé dans le golfe du Mexique par les flottes des Etats-Unis et de Cuba sont présentées dans le Tableau 9. Ces données sont peu précises: elles ne distinguent pas les différentes espèces de poissons récifaux exploitées et sont limitées à la période 1965-74.

Vers 1850 des bateaux à voile cubains ont commencé à pêcher au large de la Floride et des côtes mexicaines. A l'époque ces "viveros" étaient équipés de viviers qui permettaient aux pêcheurs de maintenir leurs prises vivantes (mérous et autres poissons récifaux) jusqu'au port de La Havane. Progressivement les viviers furent remplacés par des cales à glace plus pratiques et assurant une bonne conservation du produit à bord des "neveros". En 1955, la flotte était composée de 68 bateaux à voile (24.3-30.5 m) dont beaucoup étaient équipés d'un moteur auxiliaire. La flotte cubaine du golfe, organisée en 1963 et opérationnelle dès 1964, est passée de 65 navires en 1963 à environ 140 unités en 1967. Cet effectif diminue ensuite en raison de l'arrêt d'activité des plus vieux et des plus petits navires accompagné de la reconversion de 65 grosses unités en chalutiers crevettiers. En 1975, la flotte se compose de 55 bateaux standardisés de type "Lambda" (23 m) à moteur diesel, capables d'atteindre une vitesse de 10 noeuds et permettant d'effectuer des campagnes en mer de 24 à 30 jours. Le nombre d'hameçons montés sur les palangres utilisées à bord de ces navires augmente de 100 à 250-300. Le temps effectif de pêche a été rallongé à partir du moment où les unités ont été organisées en flotilles ravitaillées en mer. Entre 1967 et 1975, les prises par navire et par an pour cette flotte cubaine du golfe ont progressé de 44 à 126 tonnes (Tashiro et Coleman, 1977).

Sur le banc de Campeche, la pêche au mérou rouge a débuté en 1945; elle s'effectuait aussi à bord de petits bateaux à voile qui approvisionnaient en poissons le marché de Mérida, capitale de l'état du Yucatan. Au cours des années, cette activité s'est intensifiée jusqu'à permettre la distribution du produit au niveau national en 1947 puis son exportation, sous la forme de filets congelés, vers le marché des Etats-Unis en 1960 (Solís Ramírez, 1970). Actuellement une flotte artisanale et une flotte industrielle exploitent ***E. morio*** le long des côtes de Yucatan. La première dispose d'embarcations de moins de 10 m, utilise des lignes à main ou des palangres de fond et opère à des profondeurs où abondent les juvéniles. La seconde est composée de navires de 14 à 22 m, emportant chacun entre 7 et 10 doris qui opèrent avec des palangres sur des zones où se distribuent les adultes (Arreguín Sánchez et al., 1987b). De 1962 à 1972, l'effort de pêche, exprimé en nombre d'unités à la mer, a augmenté considérablement (Tableau 10). En 1988, la flotte de pêche du Yucatan était composée de 2 245 embarcations de pêche artisanale, avec ou sans moteur et de 342 navires de pêche industrielle dont 304 se consacraient à l'exploitation du mérou (Rihani Vales et al., 1989).

Une analyse des captures par unité d'effort (captures/sortie; captures/jours effectifs de pêche et captures/hommes d'équipage) a été réalisée par Burgos Rosas (1987) à partir de données de l'année 1985 provenant de la flotte industrielle.

Tableau 11. Captures de mérous par pays pour l'Atlantique central Ouest, exprimées en milliers de tonnes (d'après Klima, 1976a).

Pays	Espèce	1970	1971	1972	1973
Cuba	Total	9.5	6.7	6.8	6.8
	E. striatus	0.9	1.1	1.0	1.0(*)
	E. morio	8.6	5.6	5.8	5.8(*)
Mexique	Total	9.0	10.7	14.2	12.3
	E. morio	8.7	10.3	13.8	11.7
	Autres	0.3	0.4	0.4	0.6
Etats-Unis	Total	3.7	3.5	3.5	3.2
	E. morio	-	pas de données		-
	Autres	3.7	3.5	3.5	3.2
Venezuela	Total	1.1	1.2	1.2	1.3
	E. morio	-	pas de données		-
	Autres	1.1	1.2	1.2	1.3
République dominicaine	Total	0.1	0.1(*)	0.1(*)	0.2
Colombie	*E. morio*	0.0	-	0.1	0.1(*)
Union Soviétique	Total	-	0.0	0.4	0.0

*Captures estimées par la FAO

5.4.2 Sélectivité

En 1976, Muhlia Melo a établi la courbe de sélection pour les captures d'*E. morio* réalisées sur le banc de Campeche. La sélection s'opère pour des mérous de tailles comprises entre 20 et 31 cm ; le point 50% (L_{50}) de la courbe est obtenu pour une longueur de 26 cm (3 ans), taille à laquelle la moitié des individus sont suceptibles d'être capturés.

La sélectivité dans les captures réalisées à l'aide de lignes et d'hameçons peut dépendre de multiples facteurs tels que la stratégie de pêche et la distribution de l'espèce cible, la nature et le volume de l'appât utilisé, la forme et la taille de l'hameçon choisi. Dans le cas des palangres, certaines études montrent que la stratégie de pêche et le type d'appât utilisé constituent les facteurs les plus importants qui interviennent dans la sélectivité de l'engin de pêche envers l'espèce recherchée. Le volume ou la taille de l'appât correspond quant à lui au paramètre principal responsable de la sélection des individus en fonction de leur taille. Les palangres constituent donc des engins de pêche beaucoup plus sélectifs que d'autres comme les chaluts (Løkkeborg et Bjordal, 1992).

5.4.3 Captures

Les captures de mérous répertoriées par pays exerçant une activité de pêche dans l'Atlantique central Ouest sont présentées dans le Tableau 11. Ces données mettent en évidence une nette prédominance de la flotte mexicaine pour la capture d'*E. morio* dans cette zone géographique (Klima, 1976a).

Les débarquements de Serranidae effectués sur les côtes de Floride entre 1950 et 1968 ont été présentés par Moe (1969). L'auteur remarque une diminution des tonnages débarqués entre 1965 (3 700 t) et 1968 (2 400 t) malgré une augmentation parallèle de l'effort de pêche et de la valeur du produit (Tableau 12). Allen et Tashiro (1976) notent aussi, entre 1965 et 1973, une diminution des captures de mérous le long de la côte Ouest de Floride.

Tableau 12. Tonnages et valeur en dollars des mérous débarqués le long de la côte Ouest de Floride, entre 1950 et 1968 (d'après, Moe, 1969).

Années	Tonnage débarqué	Valeur
1950	2 436	483 261
1951	2 264	pas d'information
1952	1 975	500 863
1953	1 863	410 786
1954	2 112	512 232
1955	2 039	449 475
1956	2 557	554 130
1957	2 909	632 383
1958	1 885	457 046
1959	2 608	655 534
1960	2 686	663 339
1961	2 889	643 441
1962	3 165	709 534
1963	2 984	653 373
1964	3 475	822 907
1965	3 727	900 247
1966	3 252	905 448
1967	2 906	924 221
1968	2 419	966 595

Tableau 13. Captures d'*Epinephelus morio* effectuées sur le banc de Campeche et le long de la côte du Brésil, exprimées en tonnes (d'après Klima, 1976a; Stevenson, 1981; Rihani Vales et al., 1989; Secretaría de pesca de México, 1992).

Année	Mexique			Cuba	Brésil
	Campeche	Yucatan	Quintana Roo		
1963	283*	5 982*	-	-	-
1964	188*	6 670*	18*	-	-
1965	193*	6 732*	51*	-	-
1966	148*	7 175*	65*	-	-
1967	83*	4 178*	88*	5 135*	-
1968	46*	5 415*	80*	5 373*	-
1969	33*	7 426*	72*	4 956*	-
1970	21*	9 346	70*	6 393*	3 100
1971	81*	10 613	52*	4 819*	3 200
1972	66*	14 086	283*	4 920*	3 100
1973	-	11 742	-	3 253*	2 500
1974	-	12 658	-	2 668*	1 800
1975	-	11 916	-	-	2 000
1976	-	9 804	-	-	1 700
1977	-	10 075	-	-	4 000
1978	-	9 188	-	-	4 200
1979	-	8 391	-	-	-
1980	-	8 512	-	-	-
1981	-	9 68	-	-	-
1982	-	10 101	-	-	-
1983	-	6 746	-	-	-
1984	-	8 894	-	-	-
1985	-	8 074	-	-	-
1986	-	8 139	-	-	-
1987	-	10 075	-	-	-
1988	-	11 887	-	-	-
1989	-	10 474	-	-	-

*Données correspondantes aux captures de mérous toutes espèces confondues. *E. morio* représente environ 87% des prises mexicaines (Contreras in Klima, 1976a) et 90% des prises cubaines (Abascal, 1968).

Les captures réalisées entre 1963 et 1989 par les flottes mexicaine, cubaine et brésilienne sont présentées dans le Tableau 13. En 1972, les prises mexicaines d'***E. morio*** sur le banc de Campeche ont atteint un maximum historique de 14 000 t. Les années suivantes, les captures ont diminué pour atteindre un minimum de 6 700 t en 1983. Après une période de stabilité entre 1984 et 1986, les débarquements ont augmenté à nouveau pour atteindre 11 887 t en 1988. Selon Arreguín Sánchez et al. (1987b), cette amélioration serait due au fait qu'une partie importante de la flotte qui exploite le mérou rouge s'oriente depuis 1982 vers la capture du poulpe pendant les mois d'automne (voir paragraphe 5.3). Certains auteurs considèrent que la pêcherie d'***E. morio*** du banc de Campeche présente déjà les premiers symptômes de surexploitation (Le Bail, 1984, 1987; Arreguín Sánchez, 1987; Arreguín Sánchez et al., 1987a,b). Au Yucatan les principaux ports de débarquement des captures sont par ordre décroissant d'importance: Progreso, Celestún, Dzilám de Bravo, Sisal, Río Lagartos et Telchác Puerto (Rihani Vales et al., 1989).

La flotte cubaine du golfe réalise 71% de ses captures sur le banc de Campeche. Entre 1967 et 1974, elle a débarqué annuellement, en moyenne, 4 700 t de Serranidae pêchés sur le banc. ***E. morio*** représente environ 90% du total de ces prises (Klima, 1976a; Tashiro et Coleman, 1977).

Entre 1970 et 1978 au Brésil, ***E. morio*** a représenté 32% des 11 600 t de Lutjanidae et de Serranidae capturés en moyenne annuellement. Les débarquements brésiliens d'***E. morio*** ont fluctué de 3 000 t en 1970 à 4 000 t en 1977 et 1978 en passant par un minimum de 2 000 t en 1976 (Stevenson, 1981).

La pêche sportive représente un secteur d'activité très développé aux Etats-Unis. Les espèces de mérous les plus recherchées sont ***E. morio***, ***E. nigritus***, ***M. bonaci***, ***M. microlepis*** et ***M. phenax***; elles sont pêchées au large, à la canne ou en plongée (Nakamura, 1976). Les captures de ce type de pêche peuvent atteindre cinq fois les valeurs des prises commerciales (Huntsman, 1976).

6. PROTECTION, GESTION, CONSERVATION

Les mérous représentent une ressource naturelle d'un interêt commercial (pêche professionnelle) et récréatif (pêche sportive) considérable dans les Caraïbes, aux Bermudes, dans le golfe du Mexique, en Floride et dans le Sud-Est des Etats-Unis. Parmi les 20 espèces qui y sont exploitées, ***E. morio*** a la plus grande valeur économique dans le golfe du Mexique (Sadovy, sous presse). En 1988, l'espèce constituait 34% des produits de la mer commercialisés au Yucatan. Cette année là, 40% de la production de mérou rouge ont été vendus à la ville de México, 20% à l'intérieur du Mexique, 6% dans l'état du Yucatan et 34% exportés vers les Etats-Unis (Rihani Vales et al., 1989).

Dans la partie Est du golfe du Mexique, Moe (1969) observe après 15 ans de fluctuations des captures, une diminution des tonnages débarqués entre 1965 et 1968 (voir paragraphe 5.4.3). La gestion de la pêcherie lui parait alors comme une mesure à prendre si malgré un effort de pêche accru les rendements continuent à baisser. Pour la population du banc de Campeche, qui présente les premiers symptômes de sur-exploitation, des alternatives pour réguler la pêcherie ont déjà été proposées (Arreguín Sánchez, 1987). Cependant, des connaissances précises en biologie, en exploitation et en socio-économie sont indispensables pour gérer efficacement un stock de poissons. Le peu d'informations disponibles actuellement sur certains aspects de la biologie des espèces et des caractéristiques des

Tableau 14. Mesures de protection prises en faveur de quelques espèces de mérou dans l'Atlantique central Ouest (modifié d'après Sadovy, sous presse).

Espèce	Région	Mesures de protection			
		1	2	3	4
E. striatus	Iles Vierges	X			
	Puerto rico	X			
E. guttatus	Iles Vierges		X		
E striatus	République dominicaine		X		
E. striatus	Cayman Island		X		
E. striatus *M. venenosa*	Bahamas	X			
Espèces diverses	Bermudes		X		
E. itajara	Floride				X
	Golfe du Mexique				X
Espèces diverses	Floride	X		X	
	Golfe du Mexique	X		X	

1 = Taille minimale de capture
2 = Protection des agrégations de reproduction
3 = Quota de pêche
4 = Interdiction de pêche

populations exploitées rend vaine toute tentative d'étude et de gestion rationnelle des stocks de mérous. Dans le but de combler ces lacunes, Sadovy (sous presse) propose de porter plus d'attention:

- à l'évaluation des débarquements, de la composition des prises et des fréquences de tailles pour les stocks exploités;

- à la biologie de la reproduction (agrégations de reproduction, taille de première maturité sexuelle, inversion sexuelle...);

- au recrutement (migration des larves, métamorphose, facteurs écologiques de distribution des juveniles...);

- à l'évaluation des stocks (données sur la croissance, la longévité des espèces; validation des modèles standards d'évaluation des stocks pour le cas particulier des espèces hermaphrodites);

- aux facteurs socio-économiques (impacts des mesures de gestion sur le secteur de la pêche).

Des mesures de protection vis à vis de certaines espèces de mérous sont déjà en vigueur dans divers pays depuis 1990 (Tableau 14) (Sadovy, sous presse). Dans le cas de la population d'***E. morio*** du banc de Campeche, le gouvernement mexicain impose un quota de pêche de 3 500 t par an pour la flotte cubaine. Certains auteurs considèrent comme nécessaire l'application d'une taille minimale de capture de 30 cm (Solís Ramírez, 1970) ou de 40 cm (Arreguín Sánchez et al., 1987b) et recommandent d'éviter toute augmentation de l'effort de pêche (Arreguín Sánchez, 1987). Selon Moe (1969) l'imposition d'une taille minimale de capture serait peu efficace dans le cas de cette pêcherie. Pour l'auteur les lignes et les hameçons n'ont pas d'effet sélectif sur la taille des poissons capturés et de plus, les individus pêchés à plus de 27 m de profondeur ont très peu de chance de survivre s'ils sont relachés. L'avis de Moe sur l'absence de sélectivité des palangres ne fait pas l'unanimité (voir paragraphe 5.4.2); elles seraient en fait plus sélectives que les chaluts. Les effets de cette différence de sélectivité sur la gestion des pêcheries ont été évalués (Bjordal et Laevastu , 1990).

D'après les résultats obtenus, à quotas de capture égaux, les palangriers seraient moins destructeurs que les chalutiers. Le rendement et l'efficacité de la palangre sont par ailleurs supérieurs à ceux du chalut (O'Boyle et al., 1989).

7. MARICULTURE

De nombreuses études sur l'élevage larvaire et le grossissement de juvéniles de mérous ont été menées en Asie du Sud-Est (Mito et al., 1967; Tseng et Ho, 1979; Chua et Teng, 1979, 1980, 1982; Teng et Chua, 1978, 1979; Botao et al., 1985; Chou et Wong, 1985); en Amérique les tentatives restent rares. Bardach et Menzel (1957) ont étudié, en laboratoire, la croissance du mérou couronné ***E. guttatus*** maintenu à différentes températures d'élevage; Menzel (1960) en a abordé la nutrition. Le développement embryonnaire et larvaire du mérou rayé ***E. striatus*** a été obtenu fortuitement en aquarium par Guitart et Juárez (1966). Gómez (1983) a suivi la croissance de quelques juvéniles du mérou géant ***E. itajara*** en cages flottantes et en bassins. Tucker et al. (1991) ont réussi l'induction de la ponte chez ***E. striatus***; Powell et Tucker (1992) en ont réalisé l'élevage larvaire. Une tentative de grossissement de juvéniles d'***E. morio***, capturés dans le milieu naturel, a été menée au Mexique (Brulé, com. pers.). Les principaux résultats de cette étude préliminaire réalisée en circuit fermé sont présentés dans le Tableau 15.

Tableau 15. Principaux résultats de l'expérience de grossissement de juvéniles d'*Epinephelus morio* après 285 jours d'élevage réalisé en circuit fermé au CINVESTAV (*) de Mérida (Brulé, com.pers.)

Lot	Expérience			
	1	2	3	4
Densité initial (poissons/m^3)	16	16	15	16
Densité finale (poissons/m^3)	15	6	14	15
Biomass intitial (kg/$m^{3)}$	1.84	2.41	2.38	2.96
Biomass finale (kg/m^3)	4.23	2.05	4.13	5.71
Accroissement total moyen en longueur (cm)	6.0	5.8	4.1	5.2
Accroissement total moyen en poids (g)	167.1	190.9	136.6	195.7
Accroissement moyen en longueur/mois (cm)	0.63	0.61	0.43	0.55
Accroissement moyen en poids/mois (g)	17.6	20.1	14.4	20.6
Accroissement moyen en poids/jour (cm)	0.02	0.02	0.01	0.02
Accroissement moyen en poids/jour (g)	0.59	0.67	0.48	0.69
Taux de survie (%)	93.7	37.5	93.3	93.7

*Centro de Investigación y Estudios Avanzados, Unidad Mérida (Yucatan, Mexique).

8. REFERENCES

Abascal, J. 1968. Cuba y la pesca: 10 años de revolución. *Mar Pesca*, 38/39:8-15.

Abu-Hakima, R. 1987. Aspects of the reproductive biology of the grouper, *Epinephelus tauvina* (Forskål), in Kuwaiti waters. *J. Fish Biol.*, 30:213-222.

Allen, D. M. et J.E. Tashiro, 1976. Status of the U.S. commercial snapper-grouper fishery, p. 41-76. In: H.R. Bullis and A.C. Jones (eds.), *Proceedings "Colloquim on snapper-grouper fishery resources of the Western Central Atlantic Ocean"*. Report Number 17. State Univ. System of Florida Sea Grant Program, Gainsville. 333 p.

Alvarez, P., C. Duval, T. Colón, G. Gonzálves, E. Martínez, J. Gómez, L. Compres, N. Piña et P.L. Castellanos. 1992. Ciguatera: Clinical, Epidemiological and Anthropological Aspects, p. 169-179. In: T.R. Tosteson, *Proceedings of the Third International Conference on Ciguatera Fish Poisoning*. Polysciences Publications, Quebec. 204 p.

Arreguín Sánchez, F. 1987. Present Status of the Red Grouper Fishery of the Campeche Bank. *Proc. Gulf Carib. Fish. Inst.*, 37:498-509.

Arreguín Sánchez, F., M.A. Cabrera et G. Mexicano. 1987a. Dinamíca de la pesquería de mero (*Epinephelus morio*) del Banco de Campechep, 81-87. In: M. Ramírez Rodríguez (ed.), *Memorias del Simposium sobre Investigación en Biología y Oceanografía Pesquera en México*. CONACYT-IPN, México.

Arreguín Sánchez, F., J.C. Seijo Gutiérrez, D. Fuentes Castellanos, M.J. Solís Ramírez. 1987b. Estado del conocimiento de los recursos pesqueros de la plataforma continental de Yucatán y región adyacente. *Contr. Inv. Pesq. CRIP-Yucalpetén-IPN, SEPESCA, Doc. Tecn.*, 4:41 p.

Bardach, J.E. 1958. On the mouvements of certain Bermuda reef fishes. *Ecology*, 39(1):139-146.

Bardach, J.E. et D.W. Menzel. 1957. Field and laboratory observations on the growth of some Bermuda reef fishes. *Proc. Gulf Carib. Fish. Inst.*, 9:106-112.

Barnabé, G. 1974. La reproduction du mérou *Epinephelus gigas*: observations préliminaires de terrain. *Aquaculture*, 4:363-367.

Bauchot, M.L., M. Desoutter et J.E. Randall. 1984. Catalogue critique des types de Poissons du Muséum National d'Histoire Naturelle. *Bull. Mus. Natl. Hist. Nat.*, 6(3):3-82.

Blanco, R., R. Valdés et A. Pérez. 1980. Evaluación de la pesquería de la cherna americana (*Epinephelus morio*, Perciformes, Serranidae) en el banco de Campeche. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 5(1):38-45.

Bohnsack, J.A. 1983. Resiliency of reef fish communities in the Florida Keys following a January 1977 hypothermal fish kill. *Env. Biol. Fish.*, 9(1):41-53.

Botao X., L. Jiaer et Z. Hongtuan. 1985. Observations on the development of egg and larvae of red spotted grouper. *J. Fish. China*, 9(4):369-374.

Bouain, A. 1980. Sexualité et cycle sexuel des Mérous (Poissons, Téléostéens, Serranidés) des côtes du Sud tunisien. *Bull. Off. Natn. Pêches, Tunisie*, 4(2):215-229.

Brody, R.W. 1972. Fish Poisoning in the Eastern Caribbean. *Proc. Gulf Carib. Fish. Inst.*, 24:100-116.

Brulé, T., T. Maldonado Montiel et G. Mexicano Cintora. 1990. Datos preliminares sobre la reproducción del mero *Epinephelus morio* V. (Pisces, Serranidae) del banco de Campeche, México, p. 19-30. In: M. Dailey y H. Bertsch (eds.), *Memorias del VIII Simposium de Biología marina*. Ensenada, del 4 al 8 de junio de 1990.

Brulé, T. et L. Rodríguez Canché. 1993. Foods habits of juveniles red groupers, *Epinephelus morio* (Valenciennes, 1828), from Campeche Bank, Yucatan, Mexico. *Bull. Mar. Sci.*, 52(2):772-779.

Brulé, T., T. Maldonado Montiel, L. Rodríguez Canché et G. Mexicano Cíntora. Sous presse. Aspectos sobre la biología reproductiva y trófica del mero *Epinephelus morio* del banco de Campeche, Yucatán, México. In: Proceedings of the 44th Annual Session of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute (1991).

Bruslé, J. 1985. Exposé synoptique des données biologiques sur les mérous *Epinephelus aeneus* (Geoffroy Saint Hilaire, 1809) et *Epinephelus guaza* (Linnaeus, 1758) de l'Océan Atlantique et de la Méditerranée. *FAO Synop.Pêches*, (129):64 p.

Bruslé, J. et S. Bruslé. 1975. Ovarian and testicular intersexuality in two protogynous mediterranean groupers, *Epinephelus aeneus* and *Epinephelus guaza*, p. 222-227. In: R. Reinboth, *Intersexuality in the animal kingdom*. Springer Verlag, New York.

Bruslé, J. et S. Bruslé. 1976. Contribution à l'étude de la reproduction de deux espèces de Mérous (*Epinephelus aeneus* et *E. guaza*) des côtes de Tunisie. *Rapp. Comm. int. mer Médit.*, 23(8):49-50.

Burgos Rosas, R. 1987. Analisis de la operación de la flota mayor de Yucalpetén en terminos de captura y esfuerzo pesquero durante 1985. *Contr. Inves. Pesq., Doc. Tecn.*, 3:16 p.

Cervigón, F. 1966. *Los peces marinos de Venezuela.* Vols I and II. Fundación La Salle, Caracas. 951 p.

Cervigón, F. et W. Fischer. 1979. INFOPESCA. *Catálogo de especies marinas de interes economico actual o potencial para América Latina. Parte 1 - Atlántico centro y suroccidental.* Rome, FAO/UNDP, SIC/79/1:372 p.

Cervigón, F. et E. Velázquez. 1981. *Nombres Vernáculos de Organismos Marinos del Estado de Nueva Esparta.* Prensas Venezolanas de Editorial Arte, Caracas. 52 p.

Chen, C.P., H.L. Hsieh et K.H. Chang. 1980. Some aspects of the sex change and reproductive biology of the grouper, *Epinephelus diacanthus* (Cuvier et Valenciensis). *Bull. Inst. Zool., Academia Sinica*, 19(1):11-17.

Chou, R. et F.J. Wong. 1985. Preliminary observations on the growth and dietary performance of grouper, *Epinephelus tauvina* (Forskål) in floating netcages and fed dry pelleted diet from autofeeders. *Singapore J. Pri. Ind.*, 13(2):84-91.

Chua, T.E. et S.K. Teng. 1979. Relative growth and production of the estuary grouper *Epinephelus salmoides* under different stoking densities in floating net-cages. *Mar. Biol.*, 54:363-372.

Chua, T.E. et S.K. Teng. 1980. Economic production of estuary grouper, *Epinephelus salmoides* Maxwell, reared in floating net cages. *Aquaculture*, 20:187-228.

Chua, T.E. et S.K. Teng. 1982. Effects of food ration on growth, condition factor, food conversion efficiency, and net yield of estuary grouper, *Epinephelus salmoides* Maxwell, cultured in floating net-cages. *Aquaculture*, 27:273-283.

Claro, R., A. García-Cagide, L.M. Sierra et J.P. García-Arteaga. 1990. Características biológico-pesqueras de la cherna criolla, *Epinephelus striatus* (Bloch) (Pisces: Serranidae) en la plataforma cubana. *Ciencias Biológicas*, 23:23-44.

Colin, P.L., D.Y. Shapiro et D. Weiler. 1987. Aspects of the reproduction of two groupers, *Epinephelus guttatus* and *E. striatus* in the West Indies. *Bull. Mar. Sci.*, 40(2):220-230.

Collins, M.R., C.W. Waltz, W.A. Roumillat et D.L. Stubbs. 1987. Contribution to the life history and reproductive biology of gag, *Mycteroperca microlepis* (Serranidae), in the South Atlantic Bight. *Fish. Bull.*, 85(3):648-653.

Cury, P. et C. Roy. 1988. Migration saisonnière du thiof (*Epinephelus aeneus*) au Sénégal: influence des upwellings sénégalais et mauritanien. *Oceanol. Acta*, 11(1):25-36.

Darcy, G.H. et E. Gutherz. 1984. Abundance and density of demersal fishes on the West Florida Shelf, January 1978. *Bull. Mar. Sci.*, 34(1):81-105.

De León, M.E. 1980. Pesquerías de arrastre. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 5(2):21-37.

De Moussac, G. 1986. Mise en evidence de l'hermaphrodisme protogyne d'*Epinephelus chlorostigma* (Valenciennes, 1828) aux Seychelles (Pisces, Serranidae). *Cybium*, 10(3):249-262.

Depestre Catony, L. et E. Blanco Cabrera. 1985. Diccionario de especies marinas. Editorial Científico-Técnica, La Habana. 176 p.

De Sylva, D.P. et J.B. Higman. 1980. A plan to reduce Ciguatera in the tropical Western Atlantic region. *Proc. Gulf. Carib. Fish. Inst.*, 32:139-153.

Doi, T., D. Mendizabal et M. Contreras. 1981. Analisis preliminar de la población de mero *Epinephelus morio* (Valenciennes) en el banco de Campeche. Ciencia Pesquera. *Inst. Nat. Pesca. Depto. Pesca. México*, 1(1):1-15.

Erdman, D.S. 1987. Nombres vulgares de peces en Puerto Rico. *Puerto Rico, CODREMAR*, 3(2):44 p.

Escalona de Motta, G., J.F. Feliu et A. Izquierdo. 1986. Identification and Epidemiological Analisis of Ciguatera Cases in Puerto Rico. *Mar. Fish. Rev.*, 48(4):14-18.

Fajer, E., R. Valdés et M. Barrera. 1979. Algunos parásitos encontrados en la cherna americana (*Epinephelus morio* Valenciennes, 1828) en el banco de Campeche. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 4(4):43-61.

Fine, J.C. 1990. Groupers in love: spawning aggregations of Nassau groupers in Honduras. *The Explorer Journal*, Fall 1990:130-134.

Fischer, W. (ed.). 1978. *FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (fishing area 31).* Vols. 1-7. FAO, Rome, pag.var.

Formoso, M. 1974. Distribución cuantitativa del zoobentos alimenticio en el Banco de Campeche (invierno). INP/CIP, Cuba, *Res. Invest.*, 1:93-95.

Formosa, M. et I. Fraga. 1975. Composición cualitativa del macrozoobentos en la región oriental del banco de Campeche. INP/CIP, Cuba. *Res. Invest.*, 2:116 p.

Frías, M. 1982. Distribución larvaria de la cherna americana *Epinephelus morio* (Valenciennes, 1828) (Pisces: Serranidae) en el golfo de México. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 7(4):26-39.

García, C. 1974. Influencia de la temperatura en el comportamiento de la cherna americana (*E. morio*) en el banco de Campeche. *1er. Simpsium Cencias Pesqueras. Univ. Auf Baja. California*, IV:4 p.

García, C. 1976. Utilización del pronostico de temperatura para las operaciones pesqueras en el norte del banco de Campeche. *Rev. Invest., INP*, 2(2):126-132.

García, C. 1980. Caracterización general del banco de Campeche. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 5(2):1-10.

García, C. et M.E. De León. 1980. Características pesqueras del Banco. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 5(2):17-20.

García, C. et J.A. Gómez. 1974. Carta preliminar de fondos del Banco de Campeche. *INP/CIP, Cuba, Res. Invest.*, 1:37-38.

García, C., M.H. Obregón et M.E. De León. 1980. Relaciones oceanográfico-pesqueras. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 5(3):22-28.

Gilmore, R.G., L. Bullock et F. Berry. 1978. Hypothermal mortality in marine fishes of South-Central Florida, January, 1977. *Northeast Gulf Sci.*, 2(2):77-97.

Gómez, A. 1983. Ensayos de cultivo a nivel experimental d'*Epinephelus itajara*, p. 83-4. In: F. Cervigón (ed.), *La acuicultura en Venezuela. Estado actual y perspectivas*. Prensas Venezolanas de Editorial Arte, Caracas.

González, E. 1979. *El palangre cubano para la captura de mero y pargo en el banco de Campeche y pargo en el banco de Campeche y la mecanización de las operaciones de pesca.* IPN/SD. 27 p.

González, O. 1975. Dependencia afloramiento-capturas y pronóstico a corto plazo en la región oriental del banco de Campeche. *Rev. Invest., INP*, 1(1):3-25.

González, P.D., S. Zupanovic et H.E. Ramis. 1974a. Biología pesquera de la cherna americana del banco de Campeche. *INP/CIP, Cuba, Res. Invest.*, 1:107-111.

González, P.D., S. Zupanovic et H.E. Ramis. 1974b. Evaluación de los niveles de explotación de la cherna americana en el banco de Campeche. *INP/CIP, Cuba, Res. Invest.*, 1:172-175.

Gudger, E.W. 1929. On the morphology, coloration and behavior of seventy Teleostean fishes of Tortugas, Florida. *Carnegie Inst. Wash. Publ. 391, Tortugas Lab.*, 26:149-204.

Guitart, D.J. 1977. *Sinopsis de los peces marinos de Cuba.* Tomo III. Consejo Editorial de la Academia de Ciencias de Cuba, La Habana. 608 p.

Guitart, D. et M. Juárez. 1966. Desarrollo Embrionario y Primeros Estadios de la cherna criolla, *Epinephelus striatus* (Bloch) (Perciformes: Serranidae). *Est. Inst. Oceanog. Habana*, 1:35-45.

Guzman Vizcarra, E. 1986. *Contribución al conocimiento de la pesquería del mero (Epinephelus morio) en el litoral del Estado de Yucatán.* Tesis Licenciatura, UNAM, México. 65 p . (Document non publié).

Hardy, J.D. 1978. *Development of fishes of the Mid-Atlantic Bight. An atlas of egg, larval and juvenile stages. Volume III. Aphredoderidae through Rachycentridae*, p.53-55. U.S. Department of the interior, FWS/OBS-78/12.

Heck, K.L. et M.P. Weinstein. 1989. Feeding habits of juvenile reef fishes associated with panamanian seagrass meadows. *Bull. Mar. Sci.*, 45(3):629-636.

Hobson, E.S. 1968. Predatory behavior of some shore fishes in the Gulf of California. *Res. Rep. U.S. Bur. Sport Fish Wildl.*, (73): 92 p.

Houde, E.D., J.C. Leak, C.E. Dowd, S.A. Berkley et W.J. Richards. 1979. *Ichthyoplankton abundance and diversity in the eastern Gulf of Mexico.* U.S. Dept. Interior Bureau of Land Management. Final Report, 1977. Contract AA 550-CT7-28. 546 p.

Huang, T.S.H., K.J. Lin et C.L. Yen. 1986. Experiments on the artificial propagation of black spotted grouper, *Epinephelus salmoides* (Lacépède). *Bull. Taiwan Fish. Res. Inst.*, 40:241-258.

Huntsman, G.R. 1976. Offshore bottom fisheries of the United States south Atlantic coast, p. 192-221. In: H.R. Bullis and A.C. Jones (eds.), *Proceedings "Colloquim on snapper-grouper fishery resources of the Western Central Atlantic Ocean."* Report Number 17. State Univ. System of Florida Sea Grant Program, Gainsville. 333 p.

Hureau, J.C. 1970. Biologie comparée de quelques poissons antarctiques (Nototheneiidae). *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 68(1391): 244 p.

Hussain, N., M. Saif et M. Ukawa. 1975. On the culture of *Epinephelus tauvina* (Forskål). *Kuwait Inst. Sci. Res.*, 12 p.

Johnson, G.D. et P. Keener. 1984. Aid to identification of american grouper larvae. *Bull. Mar. Sci.*, 34(1):106-134.

Jordan, D.S. et B.W. Evermann. 1963. *The fishes of North and middle America.* Smith. Inst. T.F.H., Fund Reprint, Washington. 3313 p.

Juárez, M. 1975. Distribución cuantitativa y algunos aspectos cualitativos del ictioplancton del banco de Campeche. *Rev. Invest., INP*, 1(1):27-71.

Klima, E.F. 1976a. An assessement of the fish stocks and fisheries of the Campeche Bank. *WECAF Stud.* (FAO), 5:24 p.

Klima, E.F. 1976b. Snapper and grouper resources of the Western Central Atlantic Ocean, p. 5-40. In: H.R. Bullis and A.C. Jones (eds.), *Proceedings "Colloquim on snapper-grouper fishery resources of the Western Central Atlantic Ocean"*. Report Number 17. State Univ. System of Florida Sea Grant Program, Gainsville. 333 p.

Kuo, C.M., Y.Y. Ting et S.L. Yeh. 1988. Induced sex reversal and spawning of blue-spotted grouper, *Epinephelus fario. Aquaculture*, 74:113-126.

Lavenda, N. 1949. Sexual differences and normal protogynous hermaphrodism in the Atlantic sea bass, *Centropristes striatus. Copeia*, 3:185-194.

Le Bail, J. 1984. Pêche et développement de la péninsule de Yucatan. *Bull. Assoc. Géogr. Franç., Paris*, 503:183-92.

Le Bail, J. 1987. Le Mexique: une nouvelle grande puissance halieutique. *Revue"Analyse Spatiale, Quantitative et Appliquée", Nice*, 22:41-58.

Leis, J.M. 1987. Review of the early life of tropical groupers (Serranidae) and snappers (Lutjanidae), p. 189-237. In: J.J. Polovina and S. Ralston (eds), *Tropical snappers and groupers: biology and fisheries managment*, Westview Press, Boulder and London. 659 p.

Løkkeborg, S. et A. Bjordal. 1992. Species and size selectivity in longline fishing: a review . *Fish. Res.*, 13:311-322.

Longhurst, A.R. 1960. A summary survey of the food of West African demersal fish. *Bull. I.F.A.N.*, 22(1):276-282.

Longley, W.H. 1916. The signifiance of the colors of tropical reef fishes. *Publ. Carnegie Inst. Wash. Yearbook*, 15:209-212.

Longley, W.H. et S.F. Hildebrand. 1941. Systematic catalogue of the fishes of Tortugas, Florida. *Carnegie Inst. Wash. Publ. 535, Tortugas Lab.*, 34:331 p.

Maneewong, S., P. Akkayanont, J. Pongmaneerat et M. Iizawa. 1986. Larval rearing and development of grouper, *Epinephelus malabaricus* (Bloch and Schneider), 2:39-52. In: *Report/Thailand and Japan Joint Coastal Aquaculture Research Project.* Japan International Cooperation Agency, Tokyo.

Manooch, C.S. 1987. Age and growth of snappers and groupers, p. 329-373. In: J.J. Polovina and S. Ralston (eds.), *Tropical snappers and groupers: biology and fisheries managment.* Westview Press, Boulder and London. 659 p.

Manter, H.W. 1947. The digenetic trematodes of marine fishes of Tortugas, Florida. *Amer. Midl. Nat.*, 38(2):257-416.

Maurin, C. et M. Bonnet. 1969. Le chalutage au large des côtes nord-ouest africaines. Résultats des campagnes de la "Thalassa". *Sci. Pêches*, 177:1-17

McErlean, A.J. 1963. A study of the age and growth of the gag, *Mycteroperca microlepis* Goode and Bean (Pisces: Serranidae) on the West coast of Florida. *Tech. Ser. Fla. St. Bd. Conserv.*, 41:1-29.

McErlean, A.J. et C.L. Smith. 1964. The age of sexual succession in the protogynous hermaphrodite *Mycteroperca microlepis. Trans. Amer. Fish. Soc.*, 93:301-302.

Menzel D.W. 1960. Utilization of food by Bermuda reef fish, *Epinephelus guttatus. J. Conseil.*, 25(2):216-222.

Mito S., M. Ukawa et M. Higuchi. 1967. On the larval and young stages of a serranid fish, *Epinephelus akaara* (Temminck et Schlegel). *Bull. Naikai. Reg. Fish. Res. Lab.*, 25:337-347.

Moe, M.A. 1963. Partial albinism in a xanthic specimen of *Epinephelus morio* (Valenciennes) from the Gulf of Mexico. *Copeia*, 4:703.

Moe, M.A. 1966. Tagging fishes in Florida offshore waters. *Fla. Bd. Conserv. Mar. Lab., Tech. Ser.*, 49:40 p.

Moe, M.A. 1967. Prolonged survival and migration of three tagged reef fishes in the Gulf of Mexico. *Trans. amer. Fish. Soc.*, 96(2):228-229.

Moe, M.A. 1969. Biology of the red grouper *Epinephelus morio* (Valenciennes), from the eastern Gulf of Mexico. *Fla. Dep. Nat. Resour. Mar. Res. Lab., Prof. Pap. Ser., 10:95 p.*

Moe, M.A. et G.T. Martin. 1965. Fishes taken in monthly trawl samples offshore of Pinellas County, with new additions to the fish fauna of the Tampa Bay area. *Tulane Stud. Zool.*, 12(4):129-151.

Moreno, V. 1980. La pesquería del mero (*Epinephelus morio*) en el Estado de Yucatán. Tesis Licenciatura, UAEM, Cuernavaca, México, 24 p. (Document non publié).

Muhlia Melo, A.F. 1976. Aspectos biologico-pesqueros de *Epinephelus morio* (Val.), p. 225-264. In: *Memorias del Primer Simposium Nacional Sobre recursos Pesqueros Masivos de México.* Ensenada, B.C. del 28 al 30 de septiembre de 1976, INP/SIC.

Nakamura, E.L. 1976. Recreational fisheries for snappers and groupers in the Gulf of Mexico, p. 77-85. In: H.R. Bullis and A.C. Jones (eds.), *Proceedings "Colloquim on snapper-grouper fishery resources of the Western Central Atlantic Ocean"*. Report Number 17. State Univ. System of Florida Sea Grant Program, Gainsville. 333 p.

O'Boyle, R., A. Sinclair et P. Hurley. 1989. *A bioeconomical model of an age-structured groudfish resource, exploited by a multi-gear fishing fleet.* Int. Counc. Explor. Sea, Multispecies Modelling Symposium, The Hague, Oct. 2-4, 1989. 63 p.

Obregón, M.H. 1980. Plancton y benthos. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 5(2):11-16.

Olsen, D.A. et J.A. Laplace. 1979. A study of a Virgin Islands grouper fishery based on a breeding aggregation. *Proc. Gulf Carib. Fish. Inst.*, 31:130-144.

Olsen, D.A., D.W. Nellis et R.S. Wood. 1983. Ciguatera in the Eastern Caribbean, p. 276-288. In: *Western Atlantic Fishery Commission (WECAFC), National reports and selected papers presented at the third session of the Working Party on assessment of marine fisheries resources.* Kingston, Jamaica, 17-21 May 1982. *FAO Fish. Rep.*, (278) Suppl. 313 p.

Parrish, J.D. 1987. The trophic biology of snappers and groupers, p. 189-237. In: J.J. Polovina and S. Ralston (eds.), *Tropical snappers and groupers: biology and fisheries managment*, Westview Press, Boulder and London. 659 p.

Powell, A.B. et J. Tucker. 1992. Egg and larval development of laboratory-reared Nassau grouper, *Epinephelus striatus* (Pisces, Serranidae). *Bull. Mar. Sci.*, 50(1):171-185.

Randall, J.E. 1962. Tagging reef fishes in the Virgin Islands. *Proc. Gulf Carib. Fish. Inst.*, 14:201-214.

Randall, J.E. 1963. Additional recoveries of tagged reef fishes from the Virgin Islands. *Proc. Gulf Carib. Fish. Inst.*, 15:155-157.

Randall, J.E. 1965. Food habits of the Nassau grouper (*Epinephelus striatus*). *Ass. Island Mar. Lab.*, Caribb. Rep. 6th. Meeting, Lerner Mar. Lab.Jan. 20-22:13-16.

Randall, J.E. 1967. Food habits of reef fishes of the West Indies. *Stud. Trop. Oceanogr.*, 5:665-847.

Randall, J.E. 1983. *Caribbean reef fishes.* T.F.H. Publications, Neptune City. Second Edition, Revised. 350 p.

Randall, J.E. et V.E. Brock. 1960. Observations on the ecology of Epinepheline and Lutjanid fishes of the Society Islands, with emphasis on food habits. *Amer. Fish. Soc.*, 89(1):9-16.

Reinboth, R. 1962. Morphologische und funktionelle zweigeschlechtigkeit bei marinen teleostiern (Serranidae, Sparidae, Centracanthidae, Labridae). *Jahr. Abt. Allg. Zool. Physiol. Tiere*, 69:405-480.

Reinboth, R. 1970. Intersexuality in fishes. *Mem. Soc. Endocr. G.B.*, 18:515-543.

Rihani Vales, C., R. Torres Lara, J. Peraza Menendez, I. Mendoza Rodríguez et F. Dominguez Rivas. 1989. *Información basica de la actividad pesquera en Yucatán, 1988.* Departamento de Desarrollo Pesquero del Gobierno del Estado de Yucatán, Delegación Federal de Pesca. 59 p.

Rivas, L.R. 1964. Western Atlantic serranid fishes (groupers) of the genus *Epinephelus. Quart. Jour. Florida Aca. Sci.*, 27(1):17-30.

Rivas, L.R., 1968. Fisherman's atlas of monthly sea surface temperatures for the Gulf of Mexico. U.*S. Fish Wildl. Serv., Circ.*, 300:1-33.

Rivas, L.R. 1970. The red grouper of the Gulf of Mexico. *Commer. Fish. Rev.*, 32(10):24-30.

Rodríguez Sánchez, H. 1986. *Determinación de la edad y crecimiento del mero (Epinephelus morio Valenciennes) del banco de Campeche utilizando dos estructuras diferentes (otolito y hueso mesopterigoides).* Tesis de Licenciatura, UANL, Monterrey, México, 23 p. (document non publié).

Rodríguez, A. et R. Valdés. 1987. *Peces marinos importantes de Cuba.* Editorial Científico-Técnica, La Habana. 238 p.

Rodríguez, A., E. Valdés-Muñoz et R. Valdés. 1984. *Lista de nombres científicos y comunes de peces marinos de Cuba (Nomenclator).* CIP/MIP, La Habana. 82 p.

Roe, R.B. 1976. Distribution of snappers and groupers in the Gulf of Mexico and Caribbean Sea as determined from exploratory fishing data, p. 129-64. In: H.R. Bullis and A.C. Jones (eds.), *Proceedings "Colloquim on snapper-grouper fishery resources of the Western Central Atlantic Ocean."* Report Number 17. State Univ. System of Florida Sea Grant Program, Gainsville. 333 p.

Rossov, V.V. et H. Santana. 1966. Algunas características hidrológicas del Mediterráneo Americano. *Est. Inst. Oceanog. Habana*, 1:47-77.

Ruíz Durá, M.F. 1985. *Recursos pesqueros de las costas de México.* Editorial Limusa, México. Segunda Edición. 208 p.

Sáenz Santella, M.J., J.C. Pisté Canul et F. Mandoza López. 1987. Católogo de artes de pesca artesanal de las costas del Estado de Yucatán. Contr. Inv. Pesq. CRIP-Yucalpetén, *SEPESCA, Doc. Tecn.*, 2:7 p.

Sadovy, Y. et D.Y. Shapiro. 1987. Criteria for the diagnosis of hermaphrodism in fishes. *Copeia*, (1):136-156.

Sadovy, Y. Sous presse. Grouper stocks of the Western Central Atlantic: the need for managment and managment needs. In: Proceedings of the 43rd meeting of the gulf and Caribbean Fisheries Institute (1990).

Secretaría de Pesca. 1992. *Anuario Estadístico de Pesca 1989.* Publicaciones Delfín S.A. de C.V., Cuernavaca, México. 125 p.

Sauskan, V.I. et A. Olaechea. 1974. Ictiofauna bentónica del banco de Campeche. *INP/CIP, Cuba, Res. Invest.*, 1:102-106.

Seijo, J.C. 1987. Comprehensive simulation model of a tropical demersal fishery: red grouper (*Epinephelus morio*) of the Yucatan continental shelf. Dissertation Abstracts International, 47(12):1 p.

Sevilla, M.L. 1987. Biología pesquera. México, CECSA, 100 p.

Shapiro, D.Y. 1987. Reproduction in groupers, p. 295-327. In: J.J. Polovina and S. Ralston (eds.), *Tropical snappers and groupers: biology and fisheries managment.* Westview Press, Boulder and London. 659 p.

Silva Lee, A. 1974. Habitos alimentarios de la cherna criolla *Epinephelus striatus* Bloch y algunos datos sobre su biología. *Aca. Cien. Cuba Ser. Oceanol.*, 25:1-14.

Smale, M.J. 1986. The feeding biology of four predatory reef fishes off the south-eastern Cape coast, South Africa. *S. Afr. Tydskr. Dierk.*, 21:111-130.

Smith, C.L. 1959. Hermaphrodism in some serranid fishes from Bermuda. *Pap. Mich. Acad. Sci. Arts Lett.*, 44:111-119.

Smith, C.L. 1961. Synopsis of biological data on groupers (*Epinephelus* and allied genera) of the western North Atlantic. *FAO Fish. Biol. Synops.*,(23):61 p.

Smith, C.L. 1964. Hermaphroditism in Bahama groupers. *Bull. Mus. Nat. Hist., N.Y.*, 73:42-47.

Smith, C.L. 1965. The patterns of sexuality and the classification of serranid fishes. *Am. Mus. Novit.*, 2207:1-20.

Smith, C.L. 1966. *Menophorus* Poey, a serranid genus based on two hybrids of *Cephalopholis fulva* and *Paranthias furcifer*, with comments on the systematic placement of *Paranthias*. *Amer. Mus. Novit.*, 2276:20 p.

Smith, C.L. 1967. Contribution to a theory of hermaphrodism. *J. Theoret. Biol.*, 17:76-90.

Smith, C.L. 1971. A revision of the american groupers; *Epinephelus* and allied genera. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 146(2):67-242.

Smith, C.L. 1972. A spawning aggregation of Nassau grouper, *Epinephelus striatus* (Bloch). *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 2:257-261.

Smith, C.L. 1975. The evolution of hermaphrodism in fishes, p. 295-310. In: R. Reinboth (ed.), *Intersexuality in the Animal Kingdom.* Springer-Verlag, New York. 333 p.

Smith, G.B. 1976. The impact of fish-killing phytoplankton blooms upon mideastern Gulf of Mexico reeffish communities, p. 185-90. In: H.R. Bullis and A.C. Jones (eds.), *Proceedings "Colloquim on snapper-grouper fishery resources of the Western Central Atlantic Ocean".* Report Number 17. State Univ. System of Florida Sea Grant Program, Gainsville.

Solana Sansores, R. et F. Arreguín Sánchez. 1991. Diseño de muestreo probabilistico para la pesqueria artesanal del mero (*Epinephelus morio*) del Estado de Yucatán, México. *Ciencias Mar.*, 17(1):51-72.

Solís Ramírez, M. 1970. The red grouper fishery of Yucatan peninsula, Mexico. *Proc. Gulf Carib. Fish. Inst.*, 22:122-129.

Sparta, A. 1935. Contributo alla conoscenza dello sviluppo nei Percidi. Uovo ovariche mature de Epinephelus guaza L. et stadi postembrionali e larve de Epinehelus alexandrinus. *Mem. R. Talassogr. Ital. Ven.*, 224:1-13.

Spichak, S.K. et M. Formoso. 1974. Distribución cuantitativa del zoobentos alimenticio en el banco de Campeche (primavera). *INP/CIP, Cuba, Res. Invest.*, 1:88-92.

Starck, W.A. et W.P. Davis. 1966. Night habits of fishes of Alligator reef, Florida. *Ichthyologica/The Aquarium Journal*, 38(4):313-356.

Stevenson, D.K. 1981. A review of the marine resources of the Western Central Atlantic fisheries Commission (WECAFC) region. *FAO Fish. Tech. Pap.*,(211):132 p.

Storey, M. 1937. The relation between normal range and mortality of fishes due to cold at Sanibel Island, Florida. *Ecology*, 18(1):10-26.

Storey, M. et E.W. Gudger. 1936. Mortality of fishes due to cold at Sanibel Island, Florida, 1886-1936. *Ecology*, 17(4):640-648.

Tan, S.M. et K.S. Tan. 1974. Biology of the tropical grouper, *Epinephelus tauvina* (Forskål). I. A preliminary study on hermaphroditism in *E. tauvina. Singapore J. Pri. Ind.*, 2(2):123-133.

Tashiro, J.E. et S.E. Coleman. 1977. The Cuban grouper and snapper fishery in the Gulf of Mexico. *Mar. Fish. Rev.*, 39(10):1-6.

Teng, S.K. et T.E. Chua. 1978. Effect of stocking density on the growth of estuary grouper, *Epinephelus salmoides* Maxwell, cultured in floating net-cages. *Aquaculture*, 15:273-287.

Teng, S.K. et T.E. Chua. 1979. Use of artificial hides to increase the stocking density and production of estuary grouper, *Epinephelus salmoides* Maxwell, reared in floating net cages. *Aquaculture*, 16:219-232.

Thompson, R. et J.L. Munro. 1978. Aspects of the biology and ecology of Caribbean reef fishes: Serranidae (hinds and groupers). *J. Fish. Biol.*, 12:115-146.

Thompson, R. et J.L. Munro. 1983. The biology, ecology and bionomics of the hinds and groupers, Serranidae, p. 59-81. In: J.L. Munro (ed.).,*Caribbean Coral Reef Fishery Resources.* ICLARM Studies and Reviews 7. International Center forLiving Aquatic resources Management, Manila. 276 p.

Todd, E.C.D. 1992. How ciguatera affects Canadians, p. 181-95. In: T.R. Tosteson (ed.), *Proceedings of the Third International Conference on Ciguatera Fish Poisoning.* Quebec, Polysciences Publications. 204 p.

Tortonese, E. 1954. Zoogeography of the Mediterranean sea perches (Pices Serranidae). *Rapp. P.-v. Réun. CIESM*, 12:93-103.

Tortonese, E. 1986. Serranidae, p. 780-792. In: P.J.P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds.), *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean.* Volume II. Unesco, Paris. 490 p.

Tseng, W.Y. et S.K. Ho. 1979. Egg development and early larval rearing of red grouper (*Epinephelus akaara*, Temminck et Schlegel). *Q. J. Taiwan Mus. (Tapei)*, 32(3/4):209-219.

Tseng, W.Y. et C.T. Poon. 1983. Hybridization of *Epinephelus* species. *Aquaculture*, 34:177-182.

Tucker, J.W., J.E. Parsons, G.C. Ebanks et P.G. Bush. 1991. Induced spawning of Nassau grouper *Epinephelus striatus. J. World Aqua. Soc.*, 22(3):187-191.

Ukawa, M., M. Higuchi et S. Mito. 1966. Spawning habits and early history of a serranid fish, *Epinephelus akaara* (Temminck et Schlegel). *Japanese J. Ichthy.*, 13(4/6): 156-161.

Valdés Muñoz, E. 1980. Toxicidad y alimentación de algunos peces sospechosos de provocar la ciguatera. *Aca. Cien. Cuba Inf. Cient. Tec.*, 123:16 p.

Valdés, E. et G. Padrón. 1980. Pesquerías de palangre. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 5(2):38-52.

Van Oordt, G.J. 1933. Zur sexualität der gattung *Epinephelus* (Serranidae, Teleostei). *Z. Mikrosk. Anat.*, 33:525-533.

Vasiliev, G.D. et F. Serrano. 1974. Pronóstico estacional de las condiciones térmicas de las aguas del banco de Campeche. *INP/CIP, Cuba, Res. Invest.*, (1):31-36.

Vivien, M.L. 1973. Contribution à la connaissance de l'éthologie alimentaire de l'ichtyofaune du platier interne des récifs coralliens de Tuléar (Madagascar). *Tethys Suppl.*, 5:221-308.

Waschkewitz, R. et P. Wirtz. 1990. Annual migration and return to 1990 the same site by an individual grouper, *Epinephelus alexandrinus* (Pisces, Serranidae). *J. Fish. Biol.*, 36:781-782.

Yamamoto, T. 1969. Sex differenciation, p. 117-75. In: W.S. Hoar and D.J. Randall (eds.), *Fish Physiology, Volume III. Reproduction and growth bioluminescence, pigments, and poisons.* Academic Press, New York. 485 p.

Zupanovic, S. et P. Gonzáales. 1975. Investigación y pesgueria de la cherna en el banco de Campeche. *Mar. Pesca Cuba*, 112:22-27.

Ce synopsis constitue une compilation et une révision des connaissances sur l'identité, la bionomie, la distribution, la structure et la dynamique des populations et l'exploitation du mérou rouge *Epinephelus morio* (Valenciennes, 1828) du golfe du Mexique.

ISBN 92-5-203463-3

9 789252 034636

M-42 T1879F/1/5.94/1500