

## CONTRIBUTION A L'ETUDE DES SERRANS, *SERRANUS* CUVIER, 1817 (PISCES, SERRANIDAE) DE LA RESERVE NATURELLE MARINE DE CERBERE-BANYULS (PYRENEES-ORIENTALES, FRANCE)

par Guy OLIVER, Yves PICHOT et Paul PICHOT (1)

### Introduction.

Le genre *Serranus* Cuvier, 1817 (Pisces, Serranidae) est représenté dans les eaux de la Réserve naturelle marine de Cerbère-Banyuls par trois espèces: *Serranus cabrilla* (Linné, 1758), *Serranus hepatus* (Linné, 1758) et *Serranus scriba* (Linné, 1758). *Serranus scriba* se pêche très près de la côte par 10-20 m de fond au filet maillant. *Serranus hepatus* se prend au chalut sur les fonds sablo-vaseux à partir de 40 m environ. *Serranus cabrilla* se prend aussi bien au chalut avec *Serranus hepatus* (MAURIN, 1962 : 176 et 185 ; 1968 : 120 et 121) qu'au filet maillant, au « girellier » ou à la « palangrotte » par 10-25 m de fond sur les rochers littoraux.

### 1. Coloration de *Serranus cabrilla*.

#### 1. Etat de la question.

Les travaux récents admettent l'homogénéité de l'espèce *Serranus cabrilla* (Linné, 1758). Par contre, des travaux anciens ont reconnu des variétés ou des espèces, actuellement abandonnées. LINNÉ (1758) dans sa description de *Perca cabrilla* (correspondant au « serran rouge ») reconnaît déjà une « variété B » correspondant au « serran jaune ». RISSO (1810) individualise cette variété sous le nom de « holocentre jaune » = *Holocentrus flavus*, mais signale une variété de couleur chez *Perca cabrilla*. Dans son deuxième ouvrage, RISSO (1827) place ces deux espèces dans le genre *Serranus* Cuvier, 1817, et différencie l'habitat du « serran jaune » (rochers assez profonds) et celui du « serran rouge » (rochers du rivage) chez lequel il maintient deux variétés (I et II) basées sur la coloration. CUVIER (*in* : CUVIER et VALENCIENNES, 1828) ne reconnaît qu'une « variété d'âge et de saison » chez *Serranus cabrilla*.

Dans son étude sur l'hermaphrodisme chez les serrans, DUFOSSÉ (1956) signale l'existence de deux groupes chez *Serranus cabrilla* :

un groupe de grande taille (jusqu'à 32 cm), aux couleurs très pâles qui vivent sur les fonds de vase et de rochers à la profondeur de vingt brasses au moins (30 m environ) et fraient d'avril à juin ;

un groupe de taille beaucoup plus petite, aux couleurs vives (où le rouge vermillon et le rouge brun foncé dominant) qui fréquentent les fonds herbeux entrecoupés de roches sous dix brasses d'eau (15 m environ) et fraient de juillet à septembre. Cet auteur rapporte ce groupe aux variétés I et II de RISSO et à la variété d'âge et de saison de CUVIER et VALENCIENNES.

---

(1) G. OLIVER : Laboratoire de Biologie générale, Université de Perpignan, avenue de Villeneuve, 66025 Perpignan Cédex (France). Y. PICHOT et P. PICHOT : I.S.T.P.M., Centre de Sète, 1, rue Jean-Vilar, 34200 Sète (France).

MOREAU (1881) considère que la coloration de *Serranus cabrilla* « est très variable suivant le sexe, l'âge, la saison ». D'après cet auteur, les mâles correspondent aux « serrans rouges » et les femelles correspondent aux « serrans jaunes ». DIEUZEIDE *et al.* (1954) reprennent la même conception. OLIVER retrouve cette différence de coloration dans la région de Sète (1960) et de Banyuls (1970) où il note que les deux populations ne se mélangent pas. Cet auteur observe également (1970 et 1981) une différence statistiquement significative de la prévalence de *Proto-lamellodiscus serranelli* (EUZET et OLIVER, 1965) (Monogenea, Diplectanidae), parasite des branchies des *Serranus*. J. BRUSLÉ et S. BRUSLÉ (1975) étudient la période de maturité sexuelle de *Serranus cabrilla* pêchés aux filets maillants sur les côtes de Tunisie et ZANUY DOSTE (1977) étudie l'ovogénèse de *Serranus cabrilla* pêchés aux nasses à Blanes, sur la Costa Brava (Catalogne, Espagne) <sup>(2)</sup>. Mais ces travaux récents sur la reproduction des serrans de Méditerranée ne tiennent pas compte de la dualité de coloration chez *Serranus cabrilla*, pourtant observée depuis longtemps et relié à une différence de période de reproduction (DUFOSSE, 1856).

## 2. La double coloration.

Si la différence de coloration est très nette entre les deux populations de *Serranus cabrilla*, leur pigmentation présente la même répartition (fig. 1) :

les *Serranus cabrilla* pêchés au chalut ont une coloration claire (jaune) : les bandes longitudinales du masque facial se prolongeant sur les flancs sont jaunes et les bandes verticales brun-clair ;

les *Serranus cabrilla* pêchés sur les rochers ont une coloration beaucoup plus vive et plus soutenue : les bandes longitudinales du masque facial se prolongeant sur les flancs sont d'un orangé très vif ou vermillon, les bandes verticales sont brun ou brun-rouge, les nageoires portent de petits ocelles orangés bien visibles.

Il ne semble pas y avoir de mélange entre ces deux populations.

## 2. Biochimie.

Intrigués depuis longtemps par cette dualité de coloration, nous avons essayé de voir s'il était éventuellement possible de la relier à une différence biochimique par électrophorèse des protéines solubles du cristallin. L'électrophorèse des protéines solubles du cristallin peut, en effet, apporter, en complément des données morphologiques classiques, des renseignements utiles dans toute étude taxonomique.

Les électrophorégrammes des protéines de ce tissu présentent de nombreuses fractions et sont très caractéristiques d'une espèce (RABAEY, 1964 ; BON *et al.*, 1964), voire même d'une population locale génétiquement distincte (SMITH et GOLDSTEIN, 1967 ; PETERSON et SHEHADEH, 1971). Par ailleurs le diagramme électrophorétique est parfaitement constant et reproductible, ne montrant notamment, aucune relation avec l'état physiologique ou les caractéristiques de l'environnement (ECKROAT et WRIGHT, 1969 ; CALHOUN et KENIG, 1970). La spécificité génétique peut se traduire sur le protéinogramme par des différences soit qualitatives, portant sur le nombre des fractions ou sur les mobilités de celles-ci (PICHOT et PICHOT, 1973), soit quantitatives, les fractions présentant des pourcentages relatifs statistiquement inégaux (POLLARD et PICHOT, 1971).

### 1. Matériel.

La majorité des poissons étudiés proviennent de la Réserve naturelle marine de Cerbère-Banyuls où ils ont été pêchés, selon le milieu, au chalut, au girellier ou à la palangrotte. Quelques *Serranus hepatus* et *Serranus cabrilla* « jaunes » ont été pêchés par les chalutiers de Port-Vendres et de Sète. Quelques *Serranus cabrilla* « rouges » ont été pris au filet maillant sur les rochers des Aresquiers (Hérault). Les analyses électrophorétiques portent sur un peu plus de 30 individus de chacun des ensembles étudiés : *Serranus hepatus*, *Serranus cabrilla* « rouges », *Serranus cabrilla* « jaunes ».

(2) Bien que les auteurs ne le précisent pas, il s'agit très certainement dans les deux cas de « serrans rouges » en raison des modes de capture.

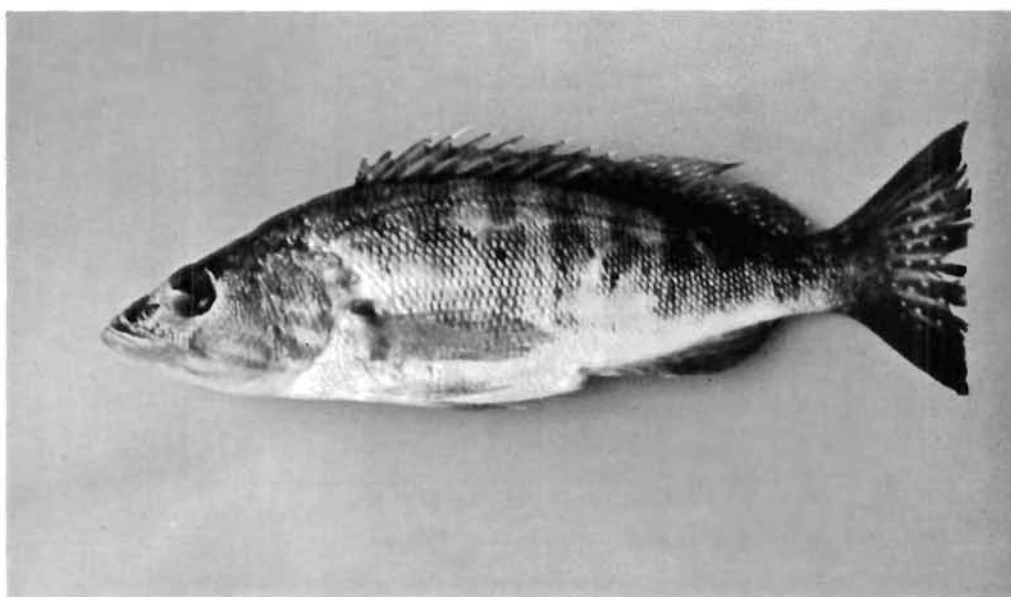
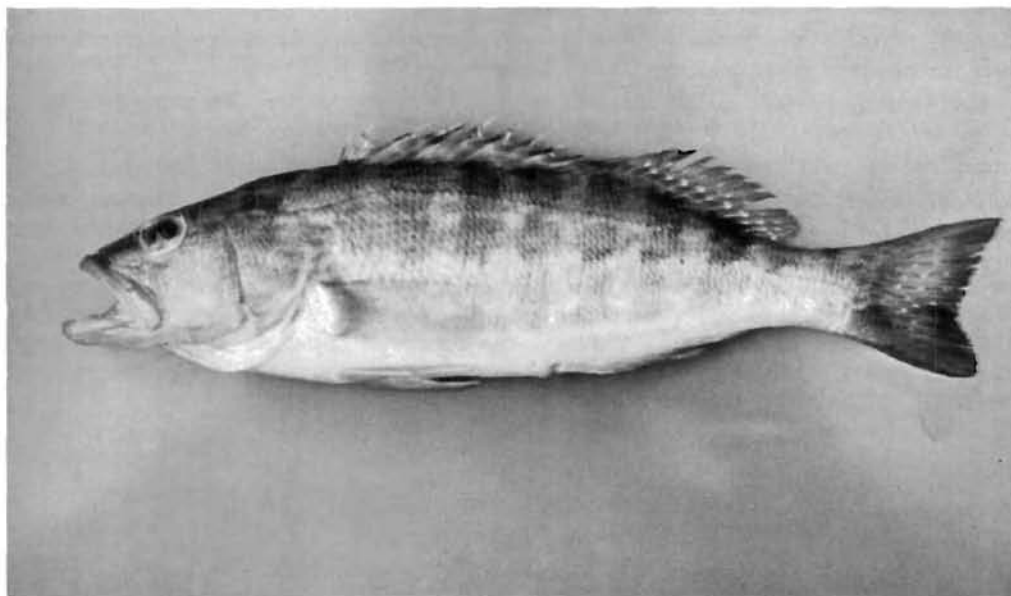


FIG. 1. — *Serranus cabrilla* (Linné, 1758) ; en haut : *S. cabrilla* «jaune» ; en bas : *S. cabrilla* «rouge».

## 2. Techniques.

Les méthodes d'extraction et d'électrophorèse ont déjà fait l'objet d'une description détaillée (PICHOT et POLLARD, 1970). Certaines modifications apportées à la technique initiale permettent d'obtenir une meilleure séparation des fractions :

les cristallins, dégagés des tissus adhérents, sont finement broyés et les protéines sont extraites à 4° C dans un tampon phosphate (pH : 7,5 ; force ionique : 0,05) ;

après centrifugation (20 000 g, 30 minutes, 4° C), la concentration des protéines dissoutes dans le surnageant est estimée par colorimétrie au réactif de Biuret selon Gornall ;

les électrophorèses sont réalisées sur membranes d'acétate de cellulose Poliphor.

Initialement, la séparation électrophorétique était réalisée en tampon continu véronal sodé-véronal acide (pH : 9). Par la suite, l'utilisation d'un tampon discontinu Tri-Edta - acide borique (pH : 9,1) à l'anode et véronal sodé-véronal acide (pH : 8,6) à la cathode (MARÉ *et al.*, 1976) a permis d'améliorer très nettement la séparation des fractions. Les bandes d'acétate sont imprégnées d'un mélange de ces deux tampons à volume égal et 300 µg de protéines dissoutes sont déposés près de l'extrémité cathodique de la bande. Une différence de potentiel de 19 volts par centimètre de longueur de bande est appliquée et l'électrophorèse dure 60 minutes. Les protéines sont colorées à l'amidoschwarz en solution méthanol-acétique.

## 3. Résultats.

### a) Tampon continu.

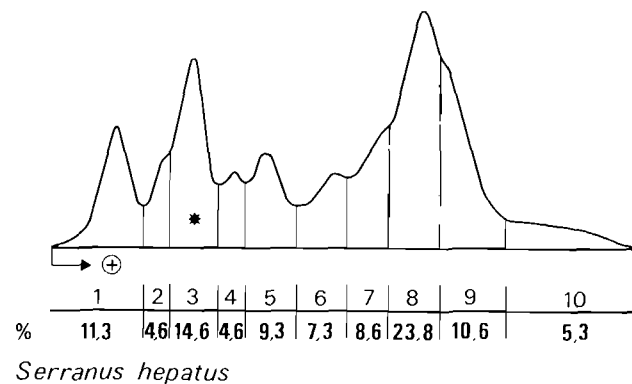
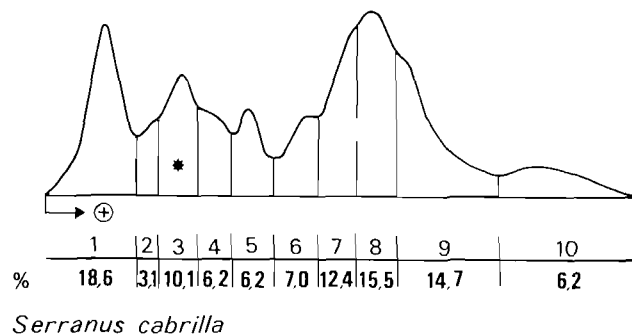


Fig. 2. — *Electrophorèse des protéines du cristallin en tampon continu de Serranus hepatus (Linné, 1758) et de Serranus cabrilla (Linné, 1758).*

L'utilisation d'un système tampon continu permet de mettre en évidence 10 fractions protéiques chez *Serranus hepatus* et *Serranus cabrilla*, et les électrophorégrammes correspondants montrent de nettes différences entre ces deux espèces (fig. 2). Les fractions 7 et 8 ont une valeur toujours

assez voisine chez *Serranus cabrilla*, alors que la fraction 8 est nettement prédominante chez *Serranus hepatus*. En ce qui concerne les fractions voisines du point de dépôt, on note que la fraction 1 est toujours importante et plus élevée que la fraction 3 chez *Serranus cabrilla*. C'est le contraire qui se passe chez *Serranus hepatus*, la fraction 3 ayant toujours une valeur relative forte.

Par contre, la comparaison entre les *Serranus cabrilla* « rouges » et les *Serranus cabrilla* « jaunes » montrent que ces deux populations sont très voisines. La seule différence observée porte sur la mobilité de la fraction 3. Chez la plupart des « serrans rouges » la fraction 3 présente une mobilité faible et semble proche de la fraction 1. Au contraire, chez la plupart des « serrans jaunes », la fraction 3 est éloignée de la fraction 1. Cependant, certains individus rouges et jaunes sont parfois très difficiles à séparer, voire identiques.

Malgré les différences mises en évidence entre les deux espèces, l'allure générale des électrophorogrammes correspondants montrent une proche parenté de *Serranus hepatus* et *Serranus cabrilla* : le nombre des bandes est identique, la mobilité de la plupart d'entre elles est voisine. Cette observation confirme la place de ces deux espèces dans un même genre et en particulier l'inclusion de *hepatus* dans le genre *Serranus* Cuvier, 1817, comme l'ont déjà fait ROBINS et STARCK (1961).

#### b) Tampon discontinu.

L'utilisation d'un tampon discontinu permet d'améliorer la séparation et de mettre en évidence 15 fractions parmi lesquelles les fractions 4 et 5 sont caractéristiques (fig. 3). Ces fractions permettent de différencier chez *Serranus cabrilla* trois types présents aussi bien dans la « population rouge » que dans la « population jaune » :

type A (ex. J. 107) : la fraction 4 a une valeur nettement plus faible que la fraction 5. La distance séparant le sommet de la fraction 2 de l'ensemble formé par les fractions 4 et 5 est plus grande que la distance séparant les sommets des fractions 4-5 et 7 ;

type AB (ex. J. 110) : les fractions 4 et 5 ont une valeur sensiblement équivalente et, parfois, ne peuvent être différenciées l'une de l'autre. La distance séparant les sommets des fractions 2 et 4-5 et celle séparant les sommets des fractions 4-5 et 7 sont sensiblement égales ;

type B (ex. J. 102) : la fraction 3 a une valeur nettement plus élevée que la fraction 4. La distance séparant les sommets des fractions 2 et 4-5 est plus faible que la distance séparant le sommet des fractions 4-5 et 7.

La différence dans les valeurs relatives des fractions 4 et 5 peut expliquer les variations de mobilité observées avec la méthode précédente utilisant un tampon continu. En outre la variation quantitative que présentent les fractions 4 et 5 pourrait traduire l'existence d'un polymorphisme au niveau d'une protéine diallélique avec deux phénotypes : l'un rapide (type A), l'autre lent (type B), l'état hétérozygote étant représenté par le type AB.

Les résultats actuels montrent que le type A est prépondérant chez *Serranus cabrilla* « jaune » et le type B chez *Serranus cabrilla* « rouge ». Sur un échantillon de 12 *Serranus cabrilla* « jaunes » nous avons trouvé six individus de type A, deux de type B et quatre de type AB. Sur un échantillon de 14 *Serranus cabrilla* « rouges » nous avons trouvé six individus de type B, trois de type A et cinq de type AB. Tous les *Serranus hepatus* appartiennent au type B.

#### Conclusion.

Cette différence peut permettre de séparer les deux populations de *Serranus cabrilla* étudiées, mais l'hypothèse selon laquelle le polymorphisme protéique observé est contrôlé génétiquement doit être vérifiée et les fréquences des allèles statistiquement comparées. Ces résultats pourraient laisser supposer que l'espèce *Serranus cabrilla sensu lato* présente deux populations qui sont en train de se séparer et de s'acheminer vers une individualisation spécifique. Cette spéciation en cours, déjà décelée par un parasite (OLIVER, 1970 et 1981), aboutira peut-être à l'individualisation de deux espèces qu'il faudra désigner par : *Serranus cabrilla* (Linné, 1758) pour les « serrans rouges » et *Serranus flavus* (Risso, 1810) pour les « serrans jaunes ».

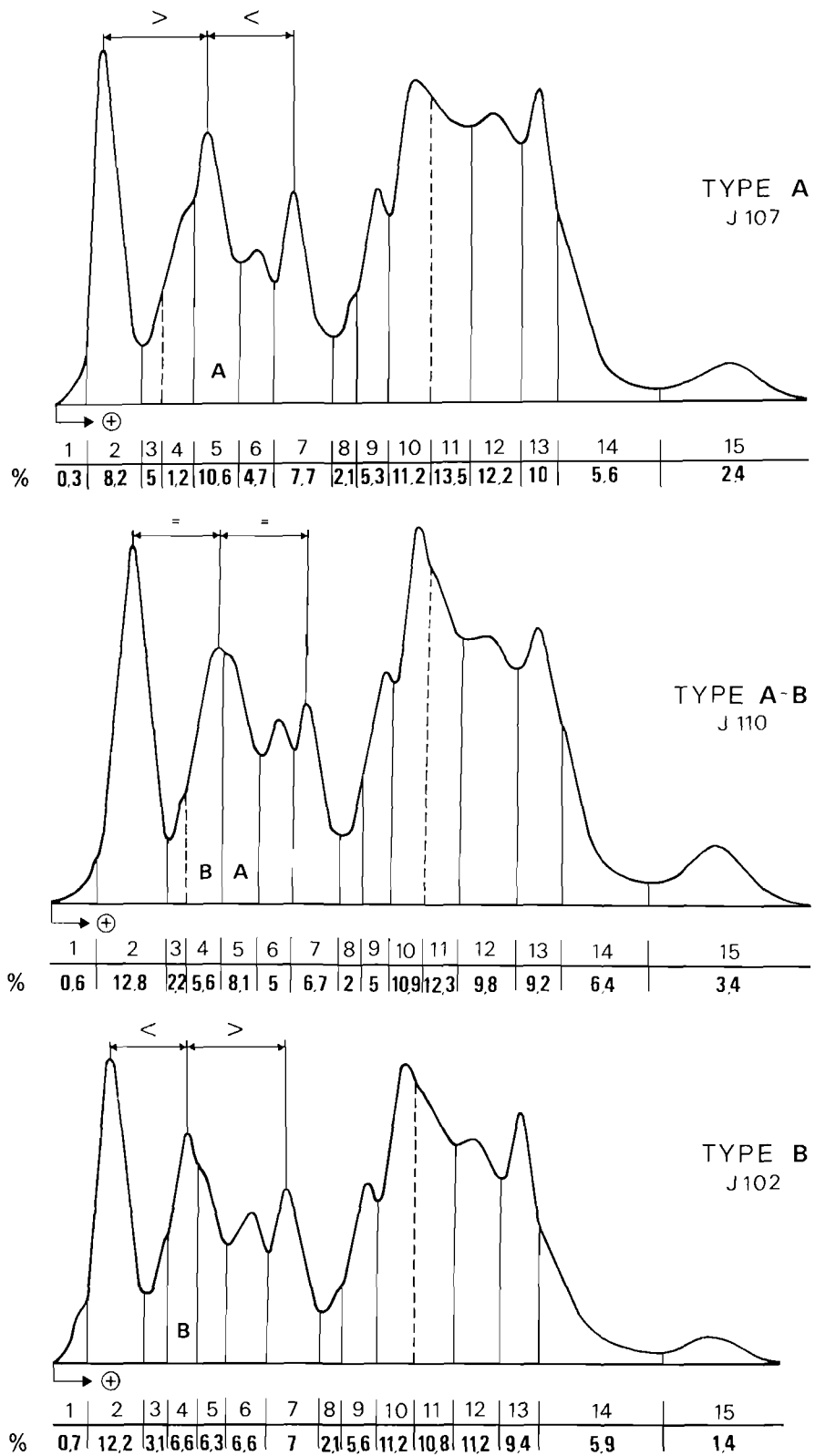


FIG. 3. — *Electrophorèse des protéines du cristallin en tampon discontinu de trois Serranus cabrilla « jaunes » correspondant à chacun des trois types individualisés.*

REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement les marins du Laboratoire Arago à Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales) qui se sont toujours efforcés, avec leur amabilité coutumière, de nous fournir le matériel nécessaire.

BIBLIOGRAPHIE

- BON (W.F.), SWANBORN (P.L.), RUTTENBERG (G.J.) et DOHRN (A.), 1964. — Comparative investigation of the Soluble proteins of the eyelens of fish. — *Publ. Staz. Zool. Napoli*, **34**: 59-65.
- BRUSLÉ (J.) et BRUSLÉ (S.), 1975. — Comparaison des périodes de maturité sexuelle de trois espèces de Serrans méditerranéens. — *Bull. Soc. zool. Fr.*, **100** (1): 115-116.
- CALHOUN (W.B.) et KCENIG (V.L.), 1970. — The distribution of the soluble protein in the lenses of some marine vertebrates. — *Comp. Biochem. Physiol.*, **34**: 71-80.
- CUVIER (G.) et VALENCIENNES (A.), 1828. — Histoire naturelle des Poissons. Volume II. — Paris et Strasbourg: Levrault, XXI + 490, pl. IX-XL.
- DIEUZEIDE (R.), NOVELLA (M.) et ROLAND (J.), 1954. — Catalogue des Poissons des côtes algériennes. II, Ostéoptérygiens. — *Bull. St. Agric. Pêche Castiglione*, nouv. sér., **5**: 1-258.
- DUFOSSE (Dr.), 1856. — De l'hermaphroditisme chez certains Vertébrés. — *Annls. Sci. nat.*, 4<sup>e</sup> sér., **5**, 295-330.
- ECKROAT (L.B.) et WRIGHT (J.E.), 1969. — Genetic analysis of soluble lens proteins polymorphism in brook trout *Salvelinus fontinalis*. — *Copeia*, **3**: 466-473.
- LINNÉ (C.), 1758. — *Systema Naturae*. Volume 1. Edition X. Nantes et Pisces: 1-824.
- MATE (H.C. DE), PEREZ BANFI (Y.), KORC (I.) et SOUZA (N.A.), 1976. — Cellulose acetate electrophoresis of soluble lens proteins of different species of mammals; the use discontinuous buffer systems. — *Comp. Biochem. Physiol.*, **55 B**: 45-48.
- MAURIN (Cl.), 1962. — Etude des fonds chalutables de la Méditerranée occidentale (Ecologie et Pêche). Résultats des campagnes des navires océanographiques "Président Théodore Tissier" de 1959 à 1960 et "Thalassa" 1960 et 1961. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **26** (2): 163-220.
- MAURIN (Cl.), 1968. — Ecologie ichtyologique des fonds chalutables atlantiques (de la baie ibéro-marocaine à la Mauritanie) et de la Méditerranée occidentale. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **32** (1): 1-147.
- MOREAU (E.), 1881. — Histoire naturelle des Poissons de la France, tome II. — Paris, Masson éd., 571 p.
- OLIVER (G.), 1960. — Contribution à l'étude de quelques Serranidés de la région de Sète. — Montpellier, Faculté des Sciences, Diplôme d'Etudes supérieures: 1-79 (multigr.).
- OLIVER (G.), (1969), 1970. — Recherches sur les Diplectanidae (Monogenea) parasites de Téléostéens du Golfe du Lion. III. Biologie. — *Vie et Milieu*, **20** (2 A): 397-420.
- OLIVER (G.), 1981. — Quelques aspects de la spécificité parasitaire chez les Diplectanidae Bychowsky, 1957 (Monogenea, Monopisthocotylea). II<sup>e</sup> Symposium international sur la Spécificité parasitaire des parasites de Vertébrés, Paris, Centre national de la Recherche scientifique (sous presse).
- PETERSON (G.L.) et SHEHADEH (Z.H.), 1971. — Subpopulations of the Hawaiian striped mullet *Mugil cephalus*: analysis of variations of nuclear eyelens protein electrophoregrams and nuclear eye lens weights. — *Mar. Biol.*, **11**: 52-60.
- PICHOT (P.) et PICHOT (Y.), 1973. — Caractères biochimiques de certaines espèces de Scombridés. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **37** (2): 249-252.
- PICHOT (P.) et POLLARD (D.A.), 1970. — Etude électrophorétique des protéines du cristallin de Sparidés et Centranchidés méditerranéens. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **34** (1): 81-88.
- POLLARD (D.A.) et PICHOT (P.), 1971. — The systematic status of the Mediterranean centranchid fishes of the genus *Spicara* and in particular *S. chryselis* (Valenciennes) as indicated by electrophoretic studies of the eye lens proteins. — *J. Fish Biol.*, **3**: 59-72.
- RABAEY (M.), 1964. — Comparative study of tissue proteins (lens and muscle). — *Protides Biol. Fluids Proc. Colloq.*, **12**: 273-277.
- RISSO (A.), 1810. — Ichthyologie de Nice, ou histoire naturelle des poissons du département des Alpes-Maritimes. — Paris: Schœll, I-XXXVI + 1-388.
- RISSO (A.), (1826), 1827. — Histoire naturelle des principales productions de l'Europe méridionale et particulièrement de celles des environs de Nice et des Alpes-Maritimes, volume III. — Paris et Strasbourg: Levrault, I-XVI + 1-486.
- ROBINS (C.R.) et STARCK (W.A.), 1961. — Materials for a revision of *Serranus* and related genera. — *Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia*, **113** (11).
- SMITH (A.C.) et GOLDSTEIN (R.A.), 1967. — Variation in protein composition of the eye lens nucleus in ocean whitefish *Caulolatilus princeps*. — *Comp. Biochem. Physiol.*, **23**: 533-539.
- ZANLY DOSTE (S.), 1977. — Inducción a la puesta y estudio de la ovogénesis en un teleosteo marino: *Paracentropristis cabrilla* L. — *Inv. Pesq.*, **41** (2): 337-384.