



HAL
open science

**L'ANGUILLE ANGUILLA ANGUILLA DES
LAGUNES DU LANGUEDOC-ROUSSILLON :
INTÉRÊT BIOLOGIQUE ET VALEUR
HALIEUTIQUE** The eel *Anguilla anguilla* from lagoons
of Languedoc-Roussillon : Biological interest and
economical value

R Lecomte-Finiger, J Bruslé

► **To cite this version:**

R Lecomte-Finiger, J Bruslé. L'ANGUILLE ANGUILLA ANGUILLA DES LAGUNES DU LANGUEDOC-ROUSSILLON : INTÉRÊT BIOLOGIQUE ET VALEUR HALIEUTIQUE The eel *Anguilla anguilla* from lagoons of Languedoc-Roussillon : Biological interest and economical value. *Vie et Milieu / Life & Environment*, 1984, pp.185-194. hal-03020046

HAL Id: hal-03020046

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-03020046>

Submitted on 23 Nov 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

L'ANGUILLE *ANGUILLA ANGUILLA* DES LAGUNES DU LANGUEDOC-ROUSSILLON : INTÉRÊT BIOLOGIQUE ET VALEUR HALIEUTIQUE

*The eel Anguilla anguilla from lagoons of Languedoc-Roussillon :
Biological interest and economical value*

R. LECOMTE-FINIGER et J. BRUSLÉ

Université de Perpignan
Laboratoire de Biologie Marine
Avenue de Villeneuve, 66025 Perpignan Cedex

ANGUILLE
ANGUILLA ANGUILLA
BIOLOGIE
PÊCHE
LAGUNES DE MÉDITERRANÉE
GOLFE DU LION

RÉSUMÉ. — L'anguille *Anguilla anguilla* est présente à tous les stades de sa vie continentale dans toutes les lagunes du Languedoc-Roussillon où elle représente la principale espèce exploitée. Outre son intérêt biologique, elle constitue en effet une des plus importantes ressources des milieux littoraux saumâtres méditerranéens dans lesquels elle fait l'objet d'une pêche active (75 % de la production lagunaire méditerranéenne) par des engins fixes traditionnels (verveux). Cette production tend d'ailleurs à diminuer depuis 1978, les causes pouvant être recherchées dans l'accroissement excessif de l'effort de pêche.

EEL
ANGUILLA ANGUILLA
BIOLOGY
FISHERY
MEDITERRANEAN LAGOONS
GULF OF LION

ABSTRACT. — The eel *Anguilla anguilla* is present at all stages of its continental life in all the lagoons of Languedoc-Roussillon where it represents one of the most exploited species. Apart from biological aspects, it is one of the most important resources of the Mediterranean brackish water lagoons where it is intensively fished (75 % of the production of the Mediterranean lagoons) with traditional fixed nets (eel-baskets). This production appears to decrease since 1978, probably due to the increasing fishing effort.

INTRODUCTION

Les lagunes du Languedoc-Roussillon, bien que situées dans une même aire géographique méditerranéenne et bien que soumises aux mêmes conditions climatiques, diffèrent les unes des autres par leurs régimes hydrologiques. Chacune d'elles offre un milieu original du point de vue écologique, floristique et faunistique (Paris et Quignard, 1971; Boutière, 1978; Hervé et Bruslé, 1980 et 1981). Les ichthyofaunes de ces lagunes sont constituées essentiellement d'espèces marines immigrantes caractérisées par leurs adaptations à l'eurythermie et l'euryhalinité (Paris et Quignard, 1971). Ces poissons représentent une valeur économique et sont exploi-

tés par pêche artisanale. L'activité halieutique se pratique à l'aide d'engins variés : tramails, ganguis, verveux (ou capechades) et, exceptionnellement, pêcheries fixes (expérimentales). Les espèces commerciales les plus exploitées sont l'Anguille (*Anguilla anguilla*), le Loup (*Dicentrarchus labrax*) la Daurade (*Sparus aurata*), les Muges (*Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *L. aurata*, *L. saliens* et *Chelon labrosus*) et l'Athérine (*Atherina boyeri*).

L'Anguille est traditionnellement la principale espèce ichthyique exploitée. Il semblait donc intéressant d'effectuer une mise au point sur les connaissances actuelles de son exploitation dans les diverses lagunes du littoral du Golfe du Lion : Languedoc (Thau et étangs Palavasiens), Narbonnais (Gruissan, Bages-Sigean et Lapalme) et Roussillon (Salses-Leucate, Bourdigou et Canet-Saint-Nazaire).

I — PLACE DE L'ANGUILLE DANS L'ICHTHYOFAUNE DES LAGUNES

Divers inventaires ichthyologiques ont été réalisés au cours de ces 10 dernières années dans les différents milieux littoraux (Tabl. I). Il apparaît que les espèces les plus communes sont, pour l'essentiel, d'origine marine. Ces immigrants marins (Tabl. II) effectuent, à un stade précoce (alevins et juvéniles : classe O) ou immature (classes 1 et 2), un mouvement anadrome (« montée ») puis séjournent de façon plus ou moins permanente dans les lagunes. Ils les quittent (mouvement catadrome : « descente »), soit par des exodes consécutifs à des perturbations climatiques (froid, vent, dessalure...), soit de façon cyclique saisonnière à l'approche de la maturité sexuelle : migration génésique.

Tabl. I. — Revue bibliographique des études ichthyologiques réalisées dans les diverses lagunes du Languedoc-Roussillon.

Bibliographical data about ichthyological studies carried out in the different Languedoc-Roussillon Lagoons.

Lagunes	Auteurs
Canet-St-Nazaire	HERVE (1978) ; BRUSLE (1980) ; HERVE et BRUSLE (1981) ; ROBLIN (1980) ; MARFIN (1981)
Bourdigou	BRUSLE (1980) ; ROBLIN (1980) ; BRAUN (1981) ; MARFIN (1981) ; CAMBRONY (1983) ; LECOMTE-FINIGER (1983 a - b)
Salses-Leucate	HERVE (1978) ; BRUSLE (1980) ; HERVE et BRUSLE (1980) ; MARFIN (1981) ; CAMBRONY (1983) ; LECOMTE-FINIGER (1983 a - b)
Lapalme	CAMBRONY (1983) ; LECOMTE-FINIGER (1983 a - b)
Bages-Sigean	CAHET et al. (1974) ; BOUTIERE (1978) ; LECOMTE-FINIGER (1976 - 1978 - 1983 a) ; YAHYAOUI (1983) ; MALLAWA (1984)
Thau	GOGUENHEIM (1974) ; BARNABE (1976) ; LASSERRE (1976) ; HAON (1978) ; BENHARRAT (1983) ; BENHASSINE (1983) ; CABRAL (1983)
Etangs palavasiens	AMANIEU (1973) ; AMANIEU et LASSERRE (1973) ; KHOLER (1976) ; HAON (1978) ; AUTE M (1979) ; BENOIT (1980) ; PURWANTO (1981) ; BENHARRAT (1983) ; SHEHATA (1984)
Mauguio	BOURQUARD (1980) ; BRAUN (1981) ; BENHASSINE (1983) ; CABRAL (1983)
Revue générale	GOURRET (1897) ; PARIS et QUIGNARD (1971) ; OLIVER (1980) ; QUIGNARD et ZAOUALI (1980) ; CENTELLES (1981)

Par ailleurs, certaines espèces d'origine marine capables d'effectuer leur cycle reproducteur complet dans les étangs, sont considérées comme plus ou moins sédentaires (Tabl. II). Enfin, quelques espèces dulçaquicoles (Tabl. II), cantonnées au niveau des débouchés des eaux continentales, tendent à envahir temporairement les zones lagunaires dessalées. A cette liste s'ajoutent des immigrants marins (Tabl. II) effectuant surtout au cours de l'été des incursions plus ou moins régulières dans les zones les plus salées situées au voisinage des graus où elles se rencontrent accidentellement.

Si la base de l'ichtyofaune commune à toutes les lagunes méditerranéennes est constituée des Anguilles, Loups, Daurades et Muges, la diversité ichthyique

de chacune d'elles (Tabl. III) dépend de ses apports d'eaux continentales (résurgences, ruisseaux, anguilles) et surtout du fonctionnement de son grau (naturel ou artificiel, permanent ou intermittent).

L'anguille (*Anguilla anguilla*) est présente à tous les stades de sa vie continentale (civelles, anguillettes, anguilles jaunes et anguilles argentées) dans toutes les lagunes du Languedoc-Roussillon ainsi que dans d'autres milieux littoraux méditerranéens français (Tabl. IV) où elle a fait l'objet de diverses études biologiques (Tabl. V).

Procédons à un bref rappel du cycle biologique de l'Anguille qui a fait l'objet d'une mise au point récente (Lecomte-Finiger, 1983a). Les civelles transparentes, à l'issue d'une migration transatlantique depuis la Mer des Sargasses (Schmidt, 1922 et 1924), entreprennent une migration anadrome vers les milieux continentaux du Golfe du Lion, au début de l'automne (octobre) et surtout au cours de l'hiver (décembre-janvier), puis le mouvement se ralentit jusqu'à l'été (Finiger, 1976; Lecomte-Finiger, 1983a; Yahyaoui, 1983). Les civelles colonisent rapidement les zones estuariennes et lagunaires de faible profondeur dans lesquelles elles acquièrent rapidement une pigmentation (livrée d'anguille jaune) et un développement lié à une activité nutritionnelle intense (Lecomte-Finiger, 1983b et c). Elles affectionnent les zones de couvertures végétales (Algues et herbiers de Phanérogames) qui conditionnent leur stratégie d'occupation des zones lagunaires. Leur activité est fonction des conditions thermiques, avec ralentissement au-dessous de 10 °C et au-delà de 28-30 °C (Lecomte-Finiger, 1983b) et comportement d'enfouissement dans les sédiments. La migration catadrome des anguilles argentées s'effectue au cours de l'automne (Haon, 1978, Purwanto, 1981).

II — IMPORTANCE DE L'ANGUILLE DANS LA PÊCHE LAGUNAIRE

A. Considérations générales

La civelle ne fait l'objet d'aucune pêche officielle sur le littoral méditerranéen à la différence de celle pratiquée sur la côte atlantique (Elie, 1979; Cantrelle, 1981; C.I.P.E., 1981 : 567 tonnes en 1980-81). L'Anguille y est seulement exploitée aux stades Anguilles jaunes (ou vertes) et Anguilles argentées.

Les milieux lagunaires du Languedoc-Roussillon donnent lieu à une exploitation halieutique traditionnelle et artisanale (Gourret, 1897; Centelles, 1981; Cambrony, 1983). Les espèces commerciales les plus exploitées sont l'Anguille (*Anguilla anguilla*), le Loup (*Dicentrarchus labrax*), la Daurade (*Sparus aurata*), le Flet (*Platichthys flesus*), l'Athérine ou Joël (*Atherina boyeri*) et les Muges (*Liza ramada*, *L. aurata*, *L. saliens* et *Chelon labrosus*).

Tabl. II. — Principales espèces de Poissons rencontrées dans les lagunes du Languedoc-Roussillon.
Main fish species found in the Languedoc-Roussillon lagoons.

Immigrants marins	Espèces sédentaires	Espèces accidentelles
<i>Anguilla anguilla</i> L. 1758 (anguille)	<i>Atherina boyeri</i> R. 1810	<i>Belone belone</i> L. 1751 (orphie)
<i>Atherina boyeri</i> R. 1810 (athérine ou joel)	<i>Gobius niger</i> L. 1758 (gobie noir)	<i>Blennius pavo</i> R. 1810 (blennie)
<i>Chelon labrosus</i> R. 1828 (muge à grosses lèvres)	<i>Pomatoschistus microps</i> K. 1838 (gobie)	<i>Boops (sarpa) salpa</i> L. 1758 (saupe)
<i>Dicentrarchus labrax</i> L. 1758 (loup)	<i>Syngnathus abaster</i> R. 1826 (syngnathe)	<i>Conger conger</i> A. 1738 (congre)
<i>Liza aurata</i> R. 1810 (muge doré)	<i>Syngnathus typhle</i> L. 1758 (syngnathe)	<i>Diplodus annularis</i> L. 1758 (sar)
<i>Liza ramada</i> R. 1826 (muge calusse)		<i>Diplodus sargus</i> L. 1758 (sar)
<i>Liza saliens</i> R. 1820 (muge sauteur)	Espèces dulçaquicoles	<i>Engraulis encrassicholus</i> L. 1758 (anchois)
<i>Mugil cephalus</i> L. 1758 (muge cabot)		<i>Hippocampus ramulosus</i> L. 1814 (hippocampe)
<i>Plathichthys flesus</i> L. 1758 (flet)	<i>Barbus meridionalis</i> R. 1826 (barbeau)	<i>Mullus surmuletus</i> L. 1758 (rouget)
<i>Solea lascaris</i> L. 1810 (sole)	<i>Cyprinus carpio</i> L. 1758 (carpe)	<i>Nerophis ophidion</i> L. 1758 (syngnate)
<i>Solea vulgaris</i> Q. 1806 (sole)	<i>Gambusia affinis</i> S. 1961 (gambusie)	<i>Sardina pilchardus</i> W. 1872 (sardine)
<i>Sparus aurata</i> L. 1758 (daurade)	<i>Gasterosteus aculeatus</i> L. 1758 (épineche)	<i>Scomber scombrus</i> L. 1758 (maquereau)
	<i>Gobio gobio</i> L. 1758 (goujon)	<i>Symphodus crenilabrus</i> L. 1758 (labre)
	<i>Leuciscus cephalus</i> L. 1758 (chevaine)	
	<i>Salmo fario</i> L. 1758 (truite)	

Tabl. III. — Distribution des différentes espèces de Poissons dans les lagunes du Languedoc-Roussillon (d'après les données de la littérature).

Distribution of fish species in the Languedoc-Roussillon lagoons (from literature review).

Lagunes	Espèces totales	Espèces sédentaires	Immigrants marins	Espèces marines accidentelles	Espèces dulçaquicoles	Références
Canet	16	3	8	3	2	HERVE, 1978 ; HERVE et BRUSLE, 1981
Bourdigou	34	4	10	10	10	CAMBRONY, 1983
Salses-Leucate	30	5	10	11	2	HERVE, 1978 ; HERVE et BRUSLE, 1981
Lapalme	25	3	12	5	3	CAMBRONY, 1983
Bages-Sigean	32	9	16	7	2	CAHET et al., 1974
Gruissan	13	2	8	1	2	GOURRET, 1897
Thau	43	16	27	40		PARIS et QUIGNARD, 1971
Ingril	23	5	14	4		"
Vic et Pierre Blanche	24	6	14	4		"
Ar nel et Prévost	16	5	8	3		"
Méjean et Grec	16	3	9	4		"
Mauguio	56	8	20	21	7	BOURQUARD, 1980

Tabl. IV. — Présence de l'Anguille dans les milieux littoraux méditerranéens français.

Presence of eel in the french mediterranean coastal lagoons.

MILIEUX	AUTEURS
Thau et Etangs Palavasiens	GOURRET, 1892 SCHACHTER, 1953 (Olivier) MATHIAS, 1954 MARS, 1966 PARIS & QUIGNARD, 1971 MARILLEY, 1982 (Olivier) TOURNIER & DUCLERC, 1976 (Pétols) AMANIEU <i>et al.</i> , 1981 (Sarrazine)
Roussillon	PETIT & RULLIER, 1952 (Canet) PETIT & GAY, 1969 (Canet) MERCIER, 1973 (Bages-Sigean) BOUTIERE, 1974 (Bages-Sigean : Doul) BOUTIERE, 1978 (Bages-Sigean) HERVE, 1978 (Salses-Leucate, Canet)
Corse	BELLOC, 1938 (Biguglia) KIENER, 1965 DE CASABIANCA, 1975 (Biguglia) VERHOEVEN & VAN-VIERSSEN, 1978 (Biguglia et Diana)
Delta du Rhône Camargue Berre	PETIT & SCHACHTER, 1959 (Vaccarès) MARS, 1966 (Berre) BRUN, 1967 (Grand Rhône) KIENER & LONGUEMARE, 1967 (Berre) HUVE <i>et al.</i> , 1973 (Berre) BAUDIN, 1980 (Citis) CRIVELLI, 1981 VERHOEVEN, 1981 ARFI <i>et al.</i> , 1982
Revue générale	GOURRET, 1897 MATHIAS, 1970 QUIGNARD & ZAOUALI, 1980, 1981 AMANIEU & LASSERRE, 1981

Tabl. V. — Données de la littérature relatives aux recherches sur les civelles (c), les Anguilles jaunes (j) et argentées (aa) dans les milieux lagunaires du littoral méditerranéen.

Bibliographical data about research on elvers (c), yellow eels (j) and silver eels (aa) from mediterranean lagoons.

MILIEUX	AUTEURS	THEMES
Canet-St-Nazaire	GANDOLFI-HORNOLD (1937a)	âge et croissance (j)
Bourdigou	FINIGER (1976-1977)	migration anadrome (c)
Salses-Leucate	LECOMTE-FINIGER (1978 ; 1983a)	migration anadrome (c)
Lapalme	LECOMTE-FINIGER (1983b)	régime alimentaire (c,j)
Bages-Sigean	LECOMTE-FINIGER (1981 ; 1983c) LECOMTE-FINIGER & RAZOULS (1981) LECOMTE-FINIGER & PRODON (1979) YAHYAOUÏ (1983) MALLAWA (1984)	écophysiologie (c) migration (c.) population
Thau et Etangs palavasiens	GANDOLFI-HORNOLD (1931a,b,c,d ; 1932a ; 1933 ; 1936) MAILLARD (1976) HAON (1978 ; 1981) VERLAQUE (1981) PURWANTO (1981)	croissance-âge (j,aa) parasitofaune pêche (j,aa) pêche (j) peuplements
Camargue Berre	GANDOLFI-HORNOLD (1932b ; 1935 ; 1937b) PURWANTO (1981)	âge croissance (c,j) peuplements
Huveaune (estuaire)	PETIT <i>et al.</i> (1941 ; 1944a,b)	migration anadrome (c)

Les données chiffrées relatives à l'effort de pêche et aux captures sont particulièrement difficiles à acquérir. La récolte des données provenant des pêcheurs se révèle incomplète et insuffisante, due à une certaine méfiance vis-à-vis d'une comptabilisa-

tion de leurs revenus (Bernard, 1977). Les pêcheurs étant organisés en prud'homies (Haon, 1978; Le Roch-Delupy, 1981; Pons, 1981) les premiers prud'hommes sont supposés communiquer leurs résultats à l'administration des Affaires Maritimes dépendant de leur quartier maritime : Port-Vendres pour le secteur de Canet, de Salses-Leucate, de Lapalme, de Bages-Sigean et de Gruissan. Le quartier de Sète concerne les étangs de Thau, de Mauguio et du complexe palavasien (Fig. 1). Les données, même si elles sont trop souvent irrégulières et imprécises pour être fiables, offrent cependant l'intérêt de refléter les tendances de l'activité halieutique. La figure 2 exprime, pour les trois années 1979-1980-1981, les pourcentages en poids des principales espèces de la pêche lagunaire du quartier de Port-Vendres. L'Anguille apparaît comme la principale espèce exploitée (respectivement 65,5 — 47,2 — 63 % du total des captures). Ces données sont à comparer à celles obtenues au quartier maritime de Sète pour l'année 1978 (Haon, 1981), où l'Anguille représente jusqu'à 80 % de la pêche lagunaire totale des étangs de Thau et palavasiens (Fig. 2). Pour l'ensemble des deux quartiers qui couvrent tout le littoral du Languedoc-Roussillon (de la frontière espagnole au Grau du Roi) et qui concernent 1500 artisans pêcheurs environ (Duclerc et Mouroux, 1980) utilisant l'engin traditionnel qu'est la capéchade, la production de l'Anguille s'est élevée à 1700 tonnes en 1978, à 1800 tonnes en 1979, à 1000 tonnes en 1980 et à 1700 tonnes en 1981, soit une valeur de 14 MF, chiffre qui correspond à 75 % de la production lagunaire méditerranéenne française (Verlaque, 1981). Les quantités débarquées se répartissent de façon à peu près égale entre les 4 zones lagunaires suivantes : Thau, étangs palavasiens, Bages-Sigean et Salses-Leucate + Gruissan.

B. Modalités de l'exploitation

La pêche de l'Anguille se pratique dans les étangs du Languedoc-Roussillon de façon artisanale à l'aide d'engins passifs (Monod, 1973) traditionnels appelés pentannes ou capéchades (Centelles, 1981; Cambrony, 1983). Le nombre de filets autorisés varie selon les prud'homies : 12 à Bages, 25 à Port-la-Nouvelle (étang de Bages-Sigean), jusqu'à 40 pour l'ensemble de l'étang de Salses-Leucate. La sélectivité de ces engins dépend du maillage (Lee et Lasserre, 1979) et le rendement est fonction de la profondeur et des conditions hydrométéorologiques (températures clémentes pour les Anguilles jaunes : température de 10 à 20 °C, vent faible ou nul, faible turbidité de l'eau : Hervé, 1978; eaux agitées et refroidies en période automnale pour les anguilles argentées en migration catadrome : Sal'nikov *et al.*, 1980). Les prises s'effectuent principalement de nuit et les phases de la lune ne jouent pas un rôle déterminant (Crivelli, 1981) contrairement aux idées reçues et aux observations faites dans d'autres

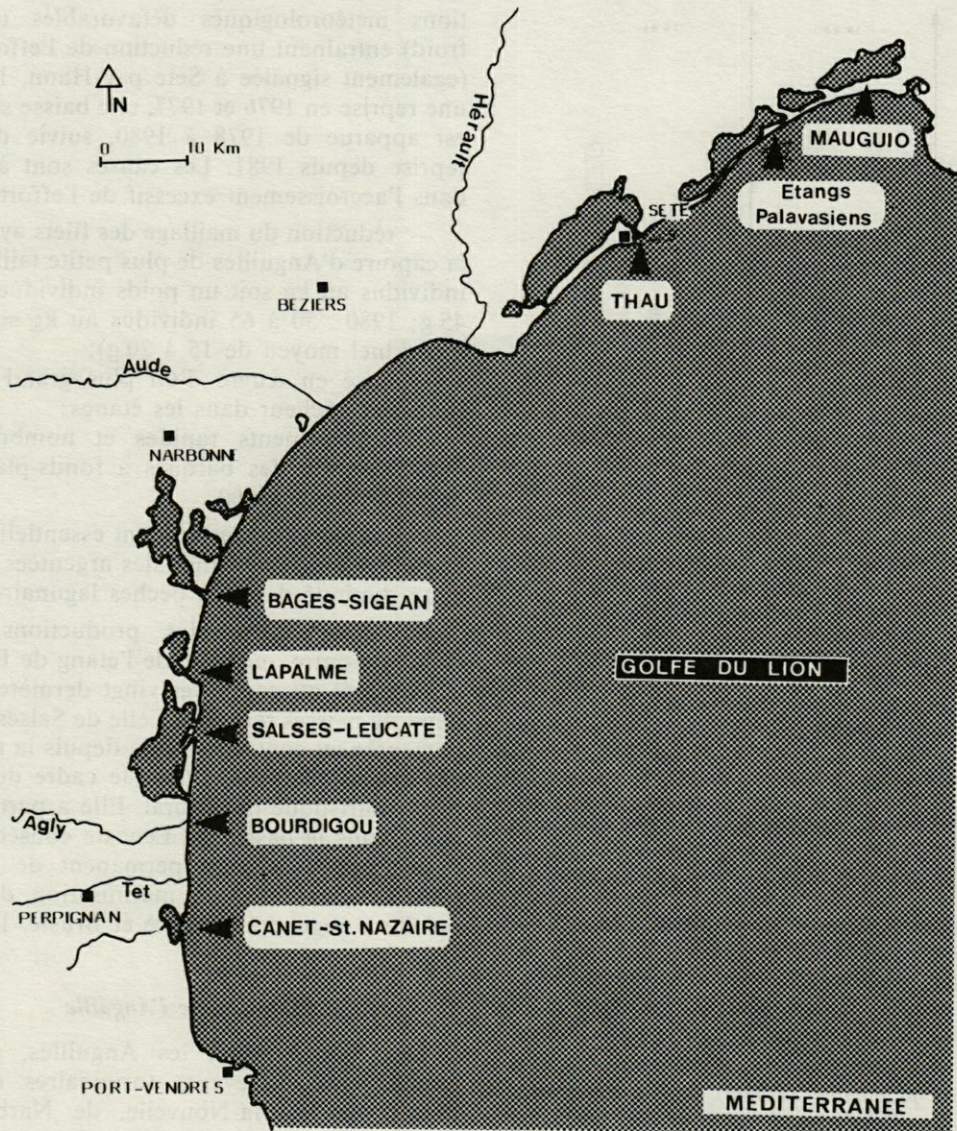


Fig. 1. — Lagunes saumâtres bordant le Golfe du Lion.
Brackish water lagoons along the Gulf of Lion coast.

régions (Lindroth, 1976 en Suède). La pêche se pratique activement de septembre-octobre à mai-juin (selon les années en fonction de leur climatologie). Elle est interrompue pendant les périodes de froid (enfouissement des Anguilles) et totalement arrêtée pendant l'été (baisse des captures, diminution de la qualité sanitaire et difficultés de stockage avant commercialisation).

L'étude des prises mensuelles pour les années 1981 à 1983 a été entreprise sous la forme d'une enquête auprès de deux prud'homies : celle de Leucate (Bassin nord de l'étang de Salses-Leucate + étang de Lapalme) et celle de Saint-Laurent (Bassin sud de l'étang de Salses-Leucate). Seules les

données relatives à la première prud'homie se sont révélées à peu près exploitables. Les captures provenant de 22 pêcheurs, utilisant chacun de 1 à 40 capéchades et exprimées en kg, sont les suivantes :

Années	Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1981		800	500	500	800	100	☐	☐	☐	1500	2000	2500	1000
1982		400	200			☐	☐	☐	☐	400	600	600	500
1983		300	700	800	500	400	☐	☐	☐				

Arrêt de la pêche ☐

Ces chiffres font nettement apparaître le caractère irrégulier des données disponibles. Seules celles de 1981 sont vraiment exploitables. Elles montrent que

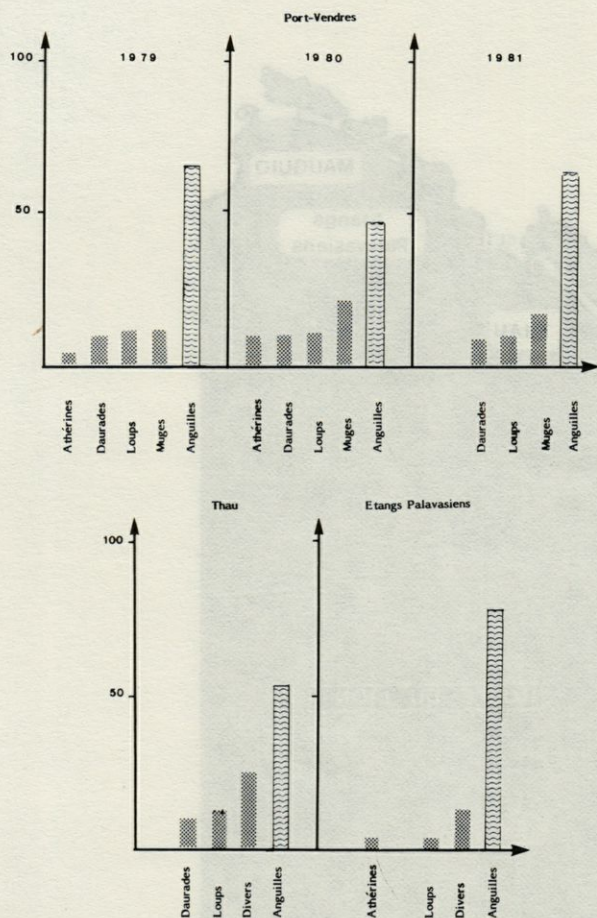


Fig. 2. — Production comparée (en poids) de l'Anguille et des principales espèces d'intérêt commercial pour les étangs du quartier maritime de Port-Vendres (années 1979-1980-1981, d'après les statistiques des Affaires Maritimes) et pour les étangs de Thau et de Palavas (d'après Haon, 1981).

Comparison of eel production (weight) and commercial species from lagoons of the coastal region of Port-Vendres (years 1979-1980-1981, data collected by the coastal administration) and from the lagoons of the Thau and Palavas (Haon, 1981).

les meilleures pêches sont réalisées à l'automne, pendant la période de migration catadrome des anguilles argentées.

Aux engins traditionnels s'ajoutent alors pendant quelques semaines des barrages de filets installés à travers des graus (Pons, 1981), augmentant ainsi l'effort de pêche.

C. Production d'Anguilles

La production d'Anguilles a été analysée entre 1960 et 1983 (fig. 3) dans le quartier maritime de Port-Vendres, puis comparée à celle du quartier de Sète (période 1950-1978). Quoique irrégulière, cette production tend à augmenter, de 133 à 550 tonnes durant la période 1960-1977. Une chute brusque a

été observée en 1975, consécutivement à des conditions météorologiques défavorables (période de froid) entraînant une réduction de l'effort de pêche (également signalée à Sète par Haon, 1981). Après une reprise en 1976 et 1977, une baisse spectaculaire est apparue de 1978 à 1980, suivie d'une légère reprise depuis 1981. Les causes sont à rechercher dans l'accroissement excessif de l'effort de pêche :

- réduction du maillage des filets ayant entraîné la capture d'Anguilles de plus petite taille (1960 : 22 individus au kg soit un poids individuel moyen de 45 g; 1980 : 50 à 65 individus au kg soit un poids individuel moyen de 15 à 20 g);

- mise en œuvre d'un plus grand nombre de filets par pêcheur dans les étangs;

- déplacements rapides et nombreux par la modernisation des barques à fonds-plats (moteurs hors-bords puissants).

Les captures correspondent essentiellement à des anguilles jaunes, les anguilles argentées ayant beaucoup diminué dans les pêches lagunaires.

La comparaison des productions lagunaires (Fig. 3) montre que celle de l'étang de Bages-Sigean a progressé au cours des vingt dernières années en dépit de baisses récentes. Celle de Salses-Leucate est demeurée au contraire faible depuis la modification des graus (1966-1969) dans le cadre de l'aménagement touristique du littoral. Elle a particulièrement chuté dans le bassin de Leucate consécutivement à l'ouverture d'un grau permanent de grand débit (Port-Leucate) et à la marinisation de la lagune qu'elle a engendrée (Hervé et Bruslé, 1980).

D. Commercialisation de l'Anguille

Dès leur capture, les Anguilles, avant d'être remises aux mareyeurs (originaires de Sète, de Pérols, de Port-la-Nouvelle, de Narbonne), sont généralement conservées dans des poches en filets qui sont immergées. Les mareyeurs les exportent vivantes en camions-viviers vers l'Italie ou vers l'Europe du Nord (Fig. 4 d'après Haon, 1978). Le développement de l'anguilliculture extensive entraîne une demande croissante en juvéniles (Vassal et Bruslé, 1983).

CONCLUSION

L'intensification de l'effort de pêche par l'utilisation de filets à plus fin maillage, conduit à la capture d'Anguilles jaunes de petites tailles (15 à 40 cm) et de faibles poids (15 à 40 g) correspondant aux classes d'âge II et III (Mallawa, 1984). Ces classes d'âge comptabilisent les années passées en milieu continental et ne prennent pas en compte la vie larvaire marine (Lecomte-Finiger, 1983a). Il en résulte une surexploitation précoce du stock,

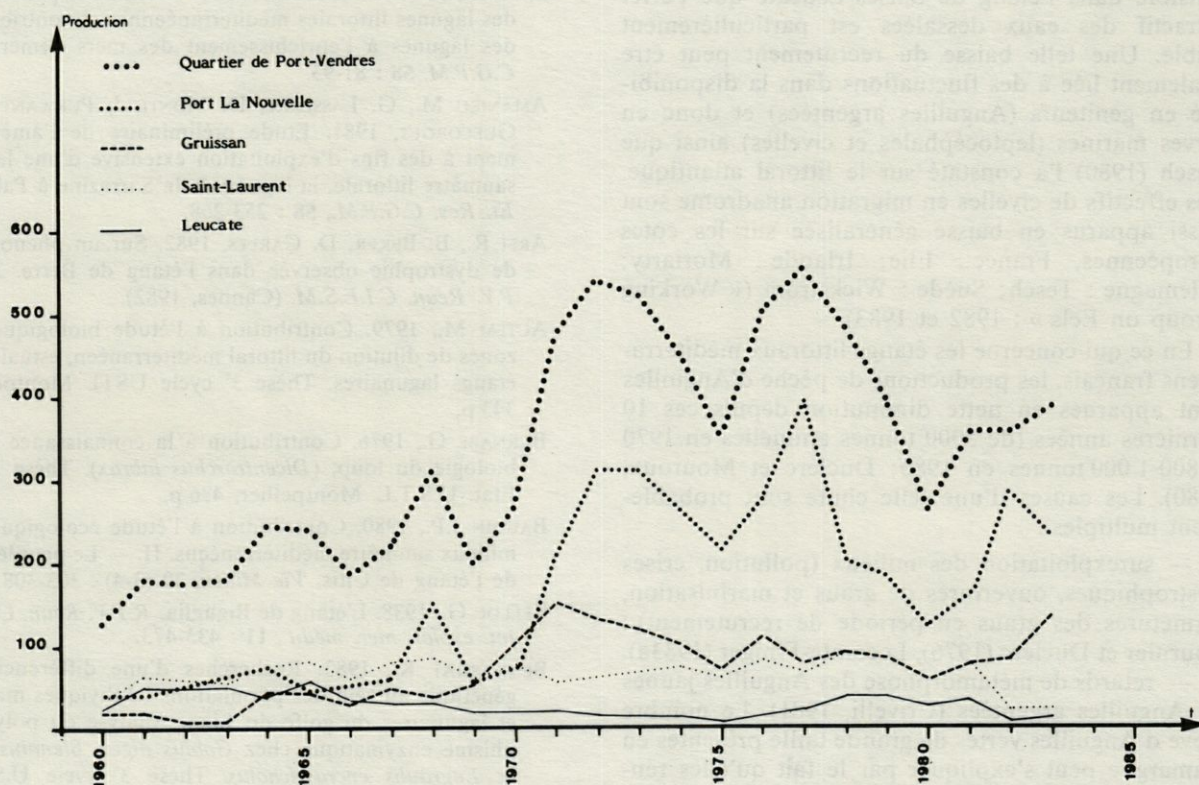


Fig. 3. — Evolution de la production d'Anguilles dans le quartier maritime de Port-Vendres (d'après les statistiques des Affaires Maritimes).

Changes in eel production on the coastal region of Port-Vendres (from data collected by the coastal administration).

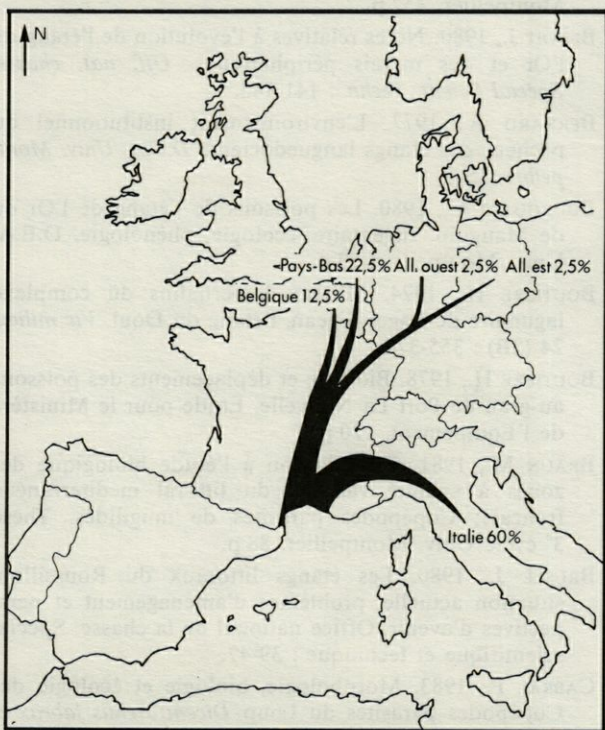


Fig. 4. — Exportation française d'Anguilles d'origine méditerranéenne (d'après Haon, 1978).

French exportations of mediterranean eels (from Haon, 1978).

Tabl. VI. — Données climatiques pour les années 1980 à 1982. Comparaison avec la moyenne sur 33 ans (1946 à 1979).

Climatic data from the years 1980 to 1982. Comparison with the mean values over 33 years (1946 to 1979).

	Vents J	Pluies mm	T°C	H. Soleil
Moyenne 1946-1979	131	584	15,3	2577
1980	161 ↑	487 ↓	14,5 ↓	2538 ↓
1981	135 ↓	558 ↓	15,0 ≈	2435 ↓
1982	133 ≈	776* ↓	16,1 ↓	2375 ↓

* Pluies supérieures à la moyenne pour l'année 1982 ; chutes abondantes en janvier-février (452 mm) mais déficit important à partir de mars.

lui-même tributaire du recrutement en civelles. La migration de celles-ci dépend des conditions hydro-météorologiques locales au cours de l'automne, de l'hiver et du début du printemps. Au cours des années 1980, 1981 et 1982, le déficit pluviométrique et le manque de vents de secteurs N-NW (tramon-tane) (Tabl. VI) provoquant un courant de sortie des eaux dessalées continentales vers la mer qui induit la migration anadrome des civelles sont responsables d'un ralentissement notable de ce recrutement. Cette réduction du nombre de civelles est d'autant plus

sensible dans l'étang de Salses-Leucate que l'effet attractif des eaux dessalées est particulièrement faible. Une telle baisse du recrutement peut être également liée à des fluctuations dans la disponibilité en géniteurs (Anguilles argentées) et donc en larves marines (leptocéphales et civelles) ainsi que Tesch (1980) l'a constaté sur le littoral atlantique. Les effectifs de civelles en migration anadrome sont aussi apparus en baisse généralisée sur les côtes européennes, France : Elie; Irlande : Moriarty; Allemagne : Tesch; Suède : Wickstrom (« Working Group on Eels » : 1982 et 1983).

En ce qui concerne les étangs littoraux méditerranéens français, les productions de pêche d'Anguilles sont apparues en nette diminution depuis ces 10 dernières années (de 5000 tonnes annuelles en 1970 à 800-1 000 tonnes en 1980; Duclerc et Mouroux, 1980). Les causes d'une telle chute sont probablement multiples :

— surexploitation des milieux (pollution, crises dystrophiques, ouvertures de graus et marinisation, fermetures des graus en période de recrutement) : Tournier et Duclerc (1976), Lecomte-Finiger (1983a).

— retards de métamorphose des Anguilles jaunes en Anguilles argentées (Crivelli, 1981). Le nombre élevé d'Anguilles vertes de grande taille présentes en Camargue peut s'expliquer par le fait qu'elles rencontrent des difficultés migratoires pour atteindre la mer. Un déficit en géniteurs a été également remarqué dans les lagunes méditerranéennes. Il serait d'autant plus important que les civelles manifesteraient un comportement de « homing » (comme le saumon : Fontaine, 1975). Si on admet que les Anguilles argentées méditerranéennes participent avec les Anguilles atlantiques à la ponte en Mer des Sargasses, le stock méditerranéen serait alors entretenu (recrutement dans les lagunes). Le déficit constaté serait alors plutôt à rechercher dans les obstacles migratoires (installation portuaire, barrage, dégradation hydrologique des milieux...) rencontrés par les civelles.

Les données relatives aux stocks d'Anguilles et à leur démographie dans les lagunes méditerranéennes sont peu nombreuses (Crivelli, 1981; Purwanto, 1981).

Une meilleure connaissance de la dynamique des populations est susceptible de permettre une exploitation halieutique plus rationnelle des milieux saumâtres.

BIBLIOGRAPHIE

- AMANIEU M., 1973. Ecologie et exploitation des étangs et lagunes saumâtres du littoral français. *Ann. Soc. R. Zool. Belg.*, 103 (1) : 79-94.
- AMANIEU M. et G. LASSERRE, 1973. Stock et biomasse en 1972 des Daurades O⁺ (*Sparus aurata*) de l'étang du Prévost à Palavas. *Bull. Ecol.*, 4 (a) : 132-143.
- AMANIEU M. et G. LASSERRE, 1981. Niveaux de production des lagunes littorales méditerranéennes et contribution des lagunes à l'enrichissement des mers démersales. *C.G.P.M.*, 58 : 81-93.
- AMANIEU M., G. LASSERRE, D. MONTE, J. PURWANTO, O. GUELORGET, 1981. Etude préliminaire de l'aménagement à des fins d'exploitation extensive d'une lagune saumâtre littorale, la lagune de la Sarrazine à Palavas. *Et. Rev. C.G.P.M.*, 58 : 253-268.
- ARFI R., B. BEKER, D. CARLES, 1982. Sur un phénomène de dystrophie observée dans l'étang de Berre. *Rapp. P.V. Réun. C.I.E.S.M.* (Cannes, 1982).
- AUTEM M., 1979. Contribution à l'étude biologique des zones de dilution du littoral méditerranéen, estuaires et étangs lagunaires. Thèse 3^e cycle USTL Montpellier, 343 p.
- BARNABE G., 1976. Contribution à la connaissance de la biologie du loup. (*Dicentrarchus labrax*). Thèse Doct. Etat. U.S.T.L. Montpellier, 426 p.
- BAUDIN J.P., 1980. Contribution à l'étude écologique des milieux saumâtre méditerranéens. II. — Le peuplement de l'étang de Citis. *Vie Milieu*, 30 (3-4) : 303-308.
- BELLOC G., 1938. L'étang de Biguglia. *R.P.V. Réun. Comm. int. explor. mer. médit.*, 11 : 433-473.
- BENHARRAT K., 1983. Recherches d'une différenciation génétique au sein des populations ichthyiques marines et lagunaires du golfe du Lion. Analyse du polymorphisme enzymatique chez *Gobius niger*, *Blennius pavo* et *Engraulis encrassicholus*. Thèse 3^e cycle U.S.T.L. Montpellier, 151 p.
- BENHASSINE O.K., 1983. Les Copépodes parasites de Poissons Mugilidae en Méditerranée occidentale (côtes françaises et tunisiennes). Thèse Doct. Etat. Univ. Montpellier, 452 p.
- BENOIT J., 1980. Notes relatives à l'évolution de l'étang de l'Or et des marais périphériques. *Off. nat. chasse. Spécial Scient. Techn.* : 141-148.
- BERNARD A., 1977. L'environnement institutionnel du pêcheur des étangs languedociens. *D.E.A. Univ. Montpellier*, 75 p.
- BOURQUART C., 1980. Les poissons de l'étang de l'Or ou de Mauguio. Inventaire, écologie, phénologie. *D.E.A. Univ. Montpellier*, 83 p.
- BOUTIÈRE H., 1974. Milieux hyperhalins du complexe lagunaire de Bages-Sigean, l'étang du Doul. *Vie milieu*, 24 (2B) : 355-374.
- BOUTIÈRE H., 1978. Biologie et déplacements des poissons au grau de Port La Nouvelle. Etude pour le Ministère de l'Équipement, 120 p.
- BRAUN M., 1981. Contribution à l'étude biologique des zones à salinité variable du littoral méditerranéen français; Copépodes parasites de mugilidés. Thèse 3^e cycle Univ. Montpellier, 88 p.
- BRUSLE J., 1980. Les étangs littoraux du Roussillon, situation actuelle, problèmes d'aménagement et perspectives d'avenir. Office national de la chasse. Spécial scientifique et technique : 39-47.
- CABRAL P., 1983. Morphologie, biologie et écologie des Copépodes parasites du Loup *Dicentrarchus labrax* et du Sar rayé *Diplodus sargus* de la région languedocienne. Thèse 3^e cycle, Univ. Montpellier, 221 p.
- CAHET G., 1974. Ecologie de 2 étangs du littoral Languedoc-Roussillon. Bages-Sigean et Salses-Leucate. *Rapp. Labo. Arago* 85 p.

- CAMBRONY M., 1982. Recrutement et biologie des juvéniles de Mugilidae dans les étangs littoraux du Languedoc-Roussillon (Lapalme, Salses-Leucate, Bourdigou). Thèse 3^e cycle Université P. et M. Curie. Paris, 273 p.
- CANTRELLE I., 1981. Etude de la migration et de la pêche des civelles dans l'estuaire de la Gironde. Thèse 3^e cycle. Université P. et M. Curie, 237 p.
- CENTELLES J., 1981. De la Méditerranée aux étangs et marécages. Méditerranée Ed., 415 p.
- CRIVELLI A.J., 1981. Les peuplements de poissons de la Camargue. *Revue Ecol.*, **35** (4) : 617-673.
- DUCLERC J. et O. MOURoux, 1980. Perspectives aquacoles en milieu lagunaire sur le littoral français de Méditerranée. Office. Nat. chasse. Spécial scientifique et technique : 127-131.
- ELIE P. Contribution à l'étude des montées de civelles dans l'estuaire de la Loire : pêche, écologie, écophysiologie, élevage. Thèse 3^e cycle. Univ. Rennes : 380 p.
- FINIGER R. (Lecomte-Finiger), 1976. Contribution à l'étude biologique et écologique des civelles (*Anguilla anguilla*) lors de leur pénétration dans un étang méditerranéen. I. Recrutement et biométrie au cours d'un cycle annuel. *Vie Milieu*, **26** (1 A) : 123-144.
- FINIGER-LECOMTE R., 1977. Id. II. Homogénéité du stock civelles. *Vie Milieu*, **27** (3 A) : 411-423.
- FONTAINE M., 1975. Physiological mechanisms in the migration of marine and amphihaline fish. *Adv. mar. Biol.*, **13** : 241-355.
- GANDOLFI-HORNYOLD A., 1931a. Mensurations d'une pêche de civelles à Sète. *Bull. Soc. Zool. France*, **56** : 347-354.
- GANDOLFI-HORNYOLD A., 1931b. Sur la formation des zones des écailles chez la petite anguille des étangs de Thau, d'Ingril et de Vic. *Bull. Soc. Zool. France*, **56** : 118-126.
- GANDOLFI-HORNYOLD A., 1931c. Le sexe, la croissance et la formation des zones des écailles de la petite anguille jaune des étangs de Thau d'Ingril, Vic et de Vacarès. *Bull. Soc. Cent. Aquic. pêche* : 4-6.
- GANDOLFI-HORNYOLD A., 1931d. La petite anguille de l'étang de l'or (Hérault). VII^e Congrès international d'aquiculture et de pêche.
- GANDOLFI-HORNYOLD A., 1932a. Le sexe et la formation des zones des écailles chez l'anguille jaune de 29-53 cm de l'étang de Thau. *Bull. Suisse pêche pisc.* : 7-8.
- GANDOLFI-HORNYOLD A., 1932b. Mensurations d'une pêche de civelles de l'Oria du 25 août 1930. *Revue ges. Hydrobiol. Hydrogr.*, **26** (3/4).
- GANDOLFI-HORNYOLD A., 1932c. The otoliths of 8 small eels from the etang of Vaccarès. *J.R. micros. Soc. London*, **52** (20-25).
- GANDOLFI-HORNYOLD A., 1933. The otoliths of 8 small yellow eels from the étang de Thau. *J.R. micros. Soc. London*, **53** (20-24).
- GANDOLFI-HORNYOLD A., 1935. Le sexe et la croissance de la petite anguille jaune du marais de la grand mar (Camargue). *Bull. Soc. cent. Aquic. pêche* : 7-8.
- GANDOLFI-HORNYOLD A., 1937a. L'âge et la croissance de 215 petites anguilles jaunes de l'étang de Salses (Aude et P.O). — Observations sur les petites anguilles jaunes du Cap d'Ail. *Bull. Soc. Cent. Aquic. Pêche* : 44.
- GANDOLFI-HORNYOLD A., 1937b. Recherches sur l'âge et la croissance de 260 petites anguilles de l'étang de Berre. *Bull. Inst. Oceanogr.* : 718.
- GOGUEHEIM J., 1974. Etudes préliminaires sur la reproduction d'*Atherina boyeri* du bassin de Thau. *Bull. U.O.F.*, **6** (2) : 14.
- GOURRET P., 1892. Notes zoologiques sur l'étang des Eaux Blanches (Cette). *Mus. hist. nat. Marseille*, **4** (2) : 3-36.
- GOURRET P., 1897. Les étangs saumâtres du Midi de la France et leurs pêcheries. *Annls. Mus. Hist. nat. Marseille*, **5** (1) : 386 p.
- HAON J.L., 1978. L'exploitation de l'anguille en Bas-Languedoc. Thèse 3^e cycle Université Paul Valéry Montpellier : 263 p.
- HAON J.L., 1981. L'exploitation de l'Anguille dans le Bas-Languedoc. *Bull. Soc. Languedoc. Géogr.*, **15** (1-2) : 103-123.
- HERVÉ P., 1978. Ichthyofaunes comparées de 2 étangs littoraux du Roussillon : Salses-Leucate et Canet-Saint-Nazaire. Thèse 3^e Université P. et M. Curie, Paris, 253 p.
- HERVÉ P. et BRUSLÉ J., 1980. L'étang de Salses-Leucate. Ecologie Générale et Ichtyofaune. *Vie Milieu*, **30** (3-4) : 275-285.
- HERVÉ P. et BRUSLÉ J., 1981. L'étang de Canet-Saint-Nazaire (P.O.) : Ecologie générale et ichtyofaune. *Vie Milieu*, **31** (1) : 17-25.
- HUVE H., KIENER A., RIOUALL R., 1973. Modifications de la flore et des populations ichthyologiques des étangs de Berre et de Vaine en fonction des conditions hydrologiques créées par le déversement de la Durance. *Bull. Mus. Hist. nat.*, **33** : 123-134.
- KIENER A., 1965. Contributions à l'étude écologique et biologique des plans d'eau saumâtres de la côte orientale de la Corse. *Rapp. P. V. réun. C.I.E.S.M.*, **18** (3) : 691-692.
- KIENER A. et LONGUEMARE R., 1967. Evaluation de l'étang de Berre en fonction des grands travaux d'équipement de l'EDF sur la Durance. *La Houille Blanche*, **5** : 507-513.
- KOHLER A., 1976. Observations biologiques et biométriques sur *Atherina boyeri* dans l'étang du Prévost à Palavas. *Vie Milieu*, **26** (1) : 157-174.
- LASSERRE G., 1976. Dynamique des populations ichthyologiques lagunaires. Application à *Sparus aurata* L. Thèse Doctorat Etat U.S.T.L. Montpellier : 306 p.
- LECOMTE-FINIGER R., 1978. Contribution à l'étude biologique et écologique des civelles entrant dans un étang méditerranéen. Thèse 3^e cycle Université P. et M. Curie Paris : 66 p.
- LECOMTE-FINIGER R., 1981. Etude expérimentale de la résistance thermique des civelles de Gironde et de Méditerranée. *Cah. Lab. Montereau*, **12** : 17-22.
- LECOMTE-FINIGER R. et R. PRODON, 1979. Etude expérimentale du comportement fouisseur de la civelle : le choix d'un substrat. *C.R. hebd. séanc. Acad. Sci. Paris*, **289** (D) : 741-743.
- LECOMTE-FINIGER R. et C. RAZOULS, 1981. Influence des facteurs hydrologiques et météorologiques sur la migration anadrome des civelles dans le Golfe du Lion. *Cah. lab. Montereau*, **12** : 13-16.

- LECOMTE-FINIGER R., 1983a. Contribution à la connaissance de l'écobiologie de l'Anguille *Anguilla anguilla* L. 1758 des milieux lagunaires méditerranéens du Golfe du Lion : Narbonnais et Roussillon. Thèse doct. Etat. Univ. Perpignan, 203 p.
- LECOMTE-FINIGER R., 1983b. Régime alimentaire des civelles et anguillettes (*anguilla anguilla*) dans trois étangs saumâtres du Roussillon. *Bull. Ecol.*, **14** (4) : 297-306.
- LECOMTE-FINIGER R., 1983c. Evolution morphométrique et énergétique de la civelle (*Anguilla anguilla*) en Méditerranée au cours de sa pigmentation. *Vie Milieu*, **33** (2) : 87-92.
- LEROCH-DELUPY I., 1981. Les conditions socio-économiques de la pêche dans les étangs du narbonnais. *Bull. Soc. Languedoc. Géogr.*, **15** (12) : 87-102.
- LINDROTH A., 1976. Eel catch and lunar cycle on the Swedish east coast. *Rapp. P.V. Réun. Cons. int. Explor. mer*, **174** : 124-126.
- MALLAWA A., 1984. Contribution à l'étude du stock exploité d'Anguilles (*Anguilla anguilla*) de l'étang de Bages-Sigean D.E.A. Montpellier, 62 p.
- MARFIN J.P., 1981. Biologie de l'Athérine : *Atherina boyeri*, Risso 1810 dans trois milieux saumâtres du Roussillon (Leucate-Canet-Bourdigou). Thèse 3^e cycle Université P. et M. Curie, Paris : 240 p.
- MARILLEY M., 1972. Etude écologique d'un étang saumâtre méditerranéen, l'étang de l'Olivier : eaux, sédiments-plancton. Thèse 3^e cycle Aix-Marseille, 88 p.
- MARS P., 1966. Recherches sur quelques étangs du littoral méditerranéen Français et sur leurs faunes malacologiques. *Vie Milieu*, **20** : 1-359.
- MATHIAS P., 1954. L'étang de Thau. *Rapp. P.V. Réun. Comm. int. Explor. mer Médit.*, **12** : 167-176.
- MATHIAS P., 1970. La faune ichthyologique des eaux saumâtres. *Journées ichtyol. Rome CIESM* : 47-54.
- MERCIER A., 1973. Etude écologique de la végétation du complexe lagunaire de Bages-Sigean. Biomasse et production I des macrophytes. Thèse 3^e cycle Université P. et M. Curie Paris, 105 p.
- MONOD R., 1973. Contribution à l'établissement d'une classification fonctionnelle des engins de pêche. *Bull. Mus. Hist. nat.* 3^e sér., **156** : 205-231.
- OLIVER G., 1970. Observations sur quelques poissons des eaux douces et saumâtres des Pyrénées-Orientales. *Vie Milieu*, **21** (1C) : 199-208.
- PARIS J. et J.P. QUIGNARD, 1971. La faune ichthyologique des étangs languedociens de Sète à la Corse. *Vie Milieu*, suppl. **22** : 301-327.
- PETIT G. et F. RULLIER, 1952. *Merceriella enigmatica* sur les côtes de la Méditerranée française. Observations sur deux stations nouvelles du littoral des Pyrénées Orientales. *Vie Milieu*, **3** (1) : 1-19.
- PETIT G. et D. SCHACHTER, 1959. Les étangs et lagunes du littoral méditerranéen français et le problème de la classification des eaux saumâtres. *Arch. océanogr. limnol.*, suppl. **11** : 75-91.
- PETIT G. et F.J. GAY, 1969. Fluctuations d'une lagune : l'étang de Canet ou de Saint-Nazaire (P.O.). *Ann. Soc. Hist. nat. Hérault*, **109** (1) : 14-21.
- PONS M., 1981. Le rôle des prud'homies dans l'organisation de la pêche des étangs de Palavas. *Bull. Soc. Languedoc. géogr.*, **15** (12) : 123-136.
- PURWANTO J., 1981. Etude comparée de 2 écosystèmes lagunaires « non aménagé et aménagé » : étang du Piemanson en Camargue et étang de la Sarrazine à Palavas. Thèse 3^e cycle U.S.T.L. Montpellier : 173 p.
- QUIGNARD J.P. et J. ZAOUALI, 1980-81. Les lagunes périméditerranéennes. Bibliographie ichthyologique annotée. *Bull. off. nat. Pêch. Tunisie*. I : **4** (2) : 293-360; II : **5** (1) : 41-96.
- ROBLIN C., 1980. Etude comparée de la biologie du développement (gonadogenèse, croissance, nutrition) du loup *Dicentrarchus labrax* en milieu naturel et en élevage contrôlé. Thèse 3^e cycle U.S.T.L. Montpellier, 272 p.
- SAL'NIKOV N-Ye., H.A. HUSSEIN, F.M. AMIN, 1980. Some behavioral features and fishing of the european eel *A. anguilla* in lake Burrullus (Egypt). *J. Ichthyol.*, **20** (2) : 153-158.
- SCHACHTER D., J. SENEZ et J. LEROUX-GILERON, 1953. Note préliminaire sur la dystrophie d'un étang de l'Olivier. *Vie milieu*, **4** (4) : 701-706.
- SCHMIDT J., 1922. The breeding places of the eel. *Phil. Trans. R. Soc.*, **211** (B) 179-208.
- SCHMIDT J., 1924. L'immigration des larves d'Anguilles dans la Méditerranée par le détroit de Gibraltar. *C.R. hebdom. séanc. Acad. Sci. Paris* : **179** : 729-732.
- SHEHATA S., 1984. Contribution à la connaissance des Soléidés (Poissons Téléostéens) du Golfe du Lion. Thèse 3^e cycle Univ. Montpellier, 311 p.
- TESCH F.W., 1980. Occurrence of eel *A. anguilla* larvae west of the European continental shelf 1971-77. *Env. Biol. Fish.*, **5**.
- TOURNIER H., et J. DUCLERC, 1976. Aménagement de l'étang de Pérols. *Rapport d'étude* (04/1974-04/1976).
- VASSAL D. et J. BRUSLÉ, 1983. Anguilliculture : comparaison de 2 types d'alimentation (naturelle et artificielle) en conditions d'élevage intensif. G.I.S., ARM, **1**.
- VERHOEVEN J.T.A., 1980. The ecology of *Ruppia* dominated communities in western Europe. 1) distribution of *ruppia* representatives in relation to their autecology. *Aqua. Bot.* **6** : 197-268.
- VERLAQUE C., 1981. La mise en valeur des étangs littoraux du Languedoc-Roussillon. *Bull. Soc. Languedocienne Géogr.*, **15** (1-2) : 137-155.
- YAHYAOUI A., 1983. Etude comparée (recrutement, croissance et polymorphisme enzymatique) des populations atlantiques et méditerranéennes (Maroc-France) de civelles d'*Anguilla anguilla* L. 1758. Thèse 3^e cycle, Université Perpignan, 177 p.

Reçu le 14 novembre 1984; received on November 14, 1984
 Accepté le 9 janvier 1985; accepted for printing on January 9, 1985