

LA DAURADE DE L'ETANG DE THAU

[*CHRYSOPHRYS AURATA* (LINNÉ)]

par Jacques AUDOUIN

GENERALITES

Appréciée depuis la plus haute antiquité, la daurade *Chrysophrys aurata* (LINNÉ) a fait l'objet d'un certain nombre de travaux. C'est par elle que RONDELET (1558) commença sa description des poissons parce que, écrit-il, « elle est fort connue d'un chacun et louée des anciens. C'est un poisson de mer hantant les rivages, quelquefois entrant aux étangs, et là, s'engraissant ».

On rencontre la daurade dans l'Atlantique depuis l'Angleterre jusqu'au Rio de Oro (en particulier golfe de Gascogne, bassin d'Arcachon, Madère, les Canaries et les Açores) mais elle est surtout très commune en Méditerranée où elle fréquente les étangs salés de France continentale, de Corse, d'Afrique du Nord et d'Italie.

La daurade est un poisson osseux (super-classe des *Pisces*, classe des *Osteichthyes*, super-ordre des *Teleostei*). Elle appartient à l'ordre des Perciformes (sous-ordre des *Percoidei*) dont les principaux caractères sont les suivants : corps symétrique, pectorales élevées sur les flancs, pelviennes thoraciques, anale épineuse, écailles cténoïdes. Elle fait partie de la famille des *Sparidae*. Ceux-ci sont caractérisés par un corps généralement haut et comprimé, un profil antérieur élevé par suite de l'existence d'une crête supra-occipitale, de grandes écailles s'étendant jusque sur la tête, une ligne latérale distincte, une dorsale unique, une caudale fourchue, des dents extrêmement développées sur les mâchoires et une coloration argentée avec des bandes et taches sombres. Les *Sparidae* sont surtout remarquables par leur hétérodonie.

STEINDACHNER (1867), MOREAU (1881), LOZANO REY (1952) et DIEUZEIDE *et al.* (1954), entre autres auteurs, ont décrit la daurade. Nos observations concordent dans l'ensemble avec les leurs : le corps de ce poisson est haut et comprimé, d'une hauteur maximum contenue environ trois fois à trois fois et demie dans la longueur totale ; la tête est forte et plus haute que longue, à profil supérieur arrondi ; le museau est obtus, les lèvres épaisses, les joues écailleuses.

L'hétérodonie de la daurade est nettement marquée : les deux mâchoires sont armées normalement de six dents coniques ; la mâchoire supérieure comporte quatre à cinq rangées de molaires (100 environ) et l'inférieure trois à quatre rangs seulement (50 environ) ; deux grosses molaires se trouvent sur chacune des deux mâchoires, au fond de la bouche.

La ligne latérale, bien apparente, suit la courbe du dos. Elle comporte 75 à 85 écailles.

Les nageoires sont composées de rayons épineux et de rayons mous : dorsale XI + 13 à 14, anale III + 11 à 12, caudale 17, pectorale 16, ventrale I + 5.

La région dorsale est de couleur grise avec des reflets bleu-violet ; les flancs sont argentés avec des lignes longitudinales et des bandes transversales brun-clair. Des points brillants arrondis sont visibles chez les adultes le long du bord supérieur de la ligne latérale. Entre les yeux se dessine une tache dorée en forme de croissant. En arrière de l'œil, on remarque un angle droit doré. Une tache noire est visible à la partie postérieure de l'opercule ; elle couvre l'extrémité antérieure de la ligne latérale. A la base de l'opercule, se trouve une partie rougeâtre. Une tache grise mêlée de

jaune s'allonge en arrière de l'insertion des ventrales. Les nageoires gris-bleu sont frangées de noir.

On doit à D'ANCONA (1941) et à PASQUALI (1941) deux remarquables études sur la sexualité des sparidés et plus particulièrement de la daurade ; ces auteurs ont montré l'existence constante chez ce poisson d'un hermaphrodisme protérandrique avec une maturation testiculaire complète à la fin de la deuxième année de vie, suivie d'inversion et d'une maturation ovarienne à la fin de la troisième année et au cours des suivantes.

HELDT (1943) a étudié les migrations de la daurade et sa croissance dans les lacs tunisiens. Enfin MATHIAS et JALVY (1958) ont donné certaines indications sur la croissance et la pêche de cette espèce dans l'étang de Thau.

MATERIEL D'ETUDE ET METHODES EMPLOYEES

Nos observations personnelles sur la daurade de l'étang de Thau font l'objet du présent travail qui comprendra trois parties :

- I - Age, croissance et proportions du corps
- II - Migrations
- III - Résistance aux variations de la salinité et de la température.

Les daurades examinées proviennent de captures faites soit par des pêcheurs professionnels à l'aide de filets fixes (maniguières, guanguis ou capêchades) ou d'arts traînants (sennes de plage, bœuliech), soit par des pêcheurs amateurs à l'aide de lignes plombées (pêche au lancer).

On remarquera que les mensurations ont été faites pour une grande part au cours des mois d'octobre 1956, 1957 et 1958. C'est en effet à cette époque de l'année que s'effectue la « sortie » des daurades vers la mer : c'est aussi le moment où la pêche est la plus fructueuse.

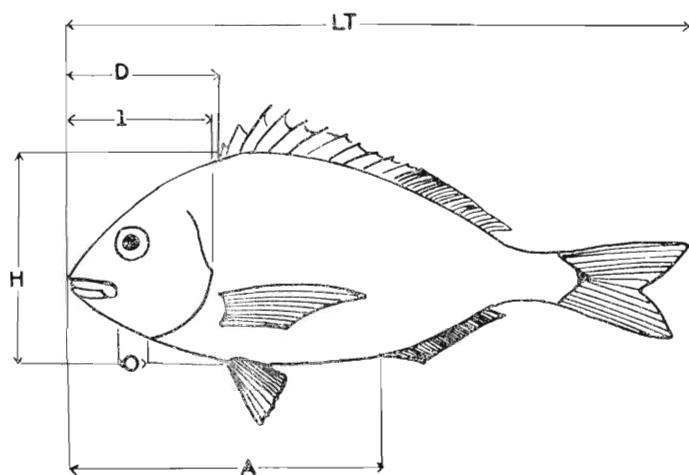


FIG. 1 — Les mensurations effectuées.

Pour étudier ce matériel, deux méthodes ont été utilisées.

- a) Les mensurations directes (fig. 1) :
 - la mesure de la taille LT, prise du bout du museau à l'extrémité du lobe supérieur de la caudale ;
 - la mesure du poids P ;
 - la longueur latérale de la tête : l, mesurée du bout du museau à l'angle de l'opercule ;
 - la distance prédorsale D : du bout du museau à l'origine du premier rayon épineux de la nageoire dorsale ;
 - la distance préanale A : du bout du museau à l'origine du premier rayon épineux de la nageoire anale ;
 - l'épaisseur maximale E ;
 - la hauteur maximale H ;
 - le diamètre de l'œil O.

Ces mensurations sont comparées pour les cinq premiers caractères avec la longueur totale LT et, pour le diamètre de l'œil, avec celle de la tête.

Les résultats sont présentés sous forme d'indices : $100 l/LT$, $100 D/LT$, $100 A/LT$, $100 E/LT$, $100 H/LT$, $100 O/l$.

Les mensurations ont été effectuées au millimètre près à l'aide d'une règle en plexiglass munie d'un butoir. Le diamètre de l'œil a été déterminé à l'aide d'un compas à pointes sèches.

- b) La méthode scalimétrique pour l'étude de l'âge et de la croissance calculée L_1 , L_2 , L_3 , etc.

CHAPITRE I

AGE, CROISSANCE ET PROPORTIONS DU CORPS

1) Composition du stock.

Au cours du mois d'octobre, à peu de temps d'intervalle la plupart des daurades ayant passé l'été dans l'étang se groupent et émigrent vers la mer. À ce moment, la pêche est la plus fructueuse et donc le matériel d'étude le plus abondant. Aussi, nous avons choisi cette période pour dresser la courbe du peuplement en daurades de l'étang de Thau pour chacune des années 1956, 1957 et 1958 (fig. 2).

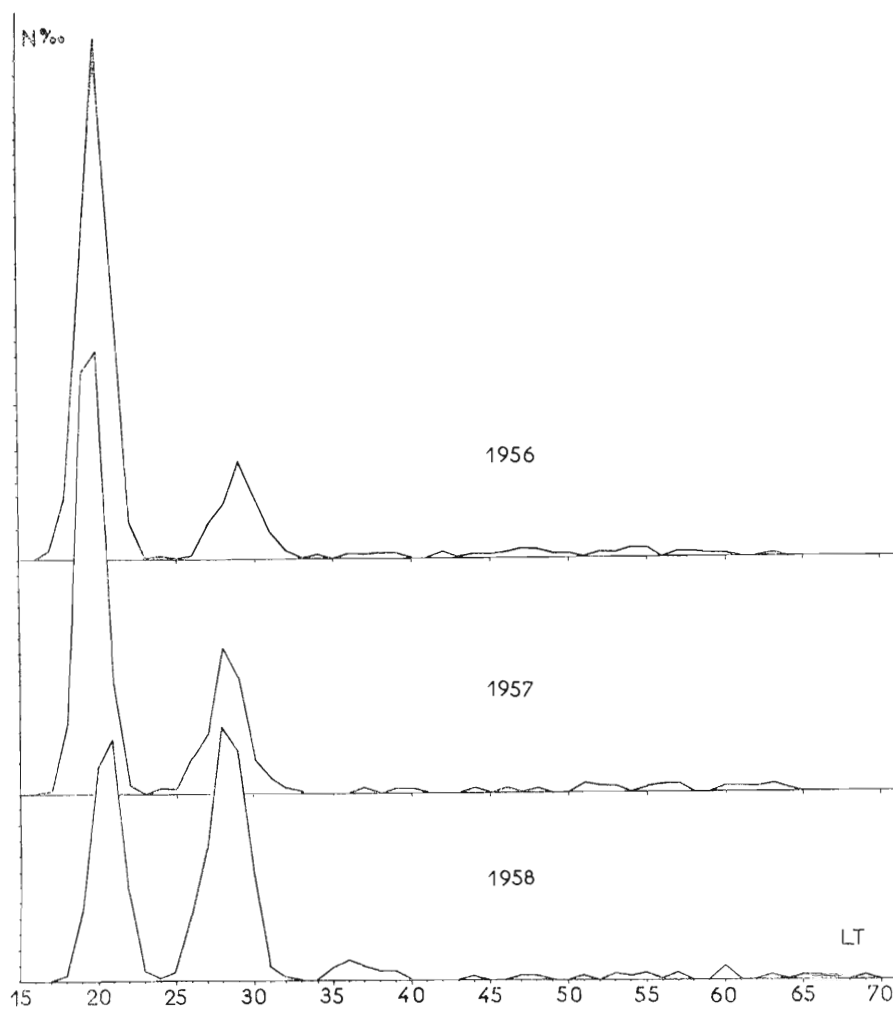


FIG. 2. — Composition du stock suivant la taille en cm (années 1956, 1957 et 1958).

La comparaison de ces courbes entre elles amène d'abord une remarque : deux groupes sont nettement visibles en 1956 et 1957. En 1958 on peut en distinguer trois. Individuellement ces trois

groupes présentent d'une année à l'autre des caractères voisins. La courbe présente en 1956 et 1957 un mode à 20 cm ; le mode est décalé légèrement en 1958 (21 cm). Les individus compris entre 15 et 23 cm en 1956 et en 1957, 16 et 24 cm en 1958 correspondent au même groupe d'âge G 0.

La courbe présente un second mode à 28 cm en 1956, 29 cm en 1957 et à nouveau 28 cm en 1958 : les daurades dont la taille est comprise entre 23 et 33 cm en 1956 et en 1957, et 24 et 33 cm en 1958 forment un même groupe d'âge G 1.

En 1956 et 1957 la courbe de population est très aplatie pour les tailles supérieures à 35 cm et sa forme laisse seulement deviner la présence de plusieurs groupes sans qu'il soit possible d'en distinguer le nombre.

Un troisième groupe G 2, bien que faible, se distingue nettement en 1958 : il présente un mode à 36 cm et a pour limites 34 et 40 cm. L'allure de la courbe entre 40 et 70 cm ne permet pas de tirer des conclusions précises quant à la taille atteinte par les individus appartenant à chacun des groupes plus âgés. Il est de règle, d'ailleurs, de ne retenir que les résultats concernant les groupes les moins âgés étant donné que, passé trois ans, les variations individuelles tendent à aplanir les courbes de répartition de la fréquence des tailles pour chaque groupe d'âge.

S'il apparaît que la majorité des individus appartient aux deux premiers groupes, on observe d'une année à l'autre des variations sensibles entre ceux-ci.

Les pourcentages suivants résument l'importance relative de chacun des groupes quant au nombre d'individus qu'ils représentent.

Année	G 0	G 1	G 2	G 3 et suivants
1956	75	18	1	6
1957	67	26	1	6
1958	40	51	4	3

Ces pourcentages ne doivent pas être considérés comme reflétant exactement la répartition numérique des individus de chaque groupe telle qu'elle existe dans la nature. Il est avéré que les jeunes individus se laissent capturer plus facilement que les autres. Mais ces chiffres donnent cependant un ordre de grandeur de l'importance numérique relative des différents groupes.

Doit-on en conclure que la mortalité naturelle ou celle qui est due à l'intensité de la pêche fait disparaître la plupart des individus âgés de plus de deux ans ; nous ne le croyons pas. Si, avec PASQUALI et D'ANCONA, on considère que seules les daurades de plus de 2 ans sont des femelles, celles-ci représenteraient 6 % seulement de la population totale, ce qui serait insuffisant pour assurer la survie de l'espèce. Il est vraisemblable qu'au-delà de 3 ans, seul un faible pourcentage d'individus pénètre en été dans les étangs, ce qui est confirmé par les observations faites par de nombreux pêcheurs et plongeurs interrogés à ce sujet. Ceux-ci reconnaissent qu'en été ce sont surtout des daurades d'au moins 30 cm que l'on rencontre en mer le long des côtes ; rares sont les individus plus jeunes qui n'ont pas réussi à pénétrer dans un des nombreux étangs salés du littoral.

2) Croissances linéaire et pondérale observées.

Le groupe 0 (fig. 3. courbe en pointillé).

Les jeunes daurades âgées de deux mois environ apparaissent dans l'étang à la fin d'avril. Elles se déplacent par bancs de quelques dizaines d'individus dans les zones peu profondes qui bordent les rives. Au début du mois de mai leur taille est comprise entre 4 et 6 cm (taille modale 5 cm), leur poids est de 1,5 g environ.

Au mois de juillet, leur taille a déjà presque doublé : les plus petites mesurent 7 cm et pèsent 4 g, les plus grandes mesurent 12 cm et pèsent 22 g ; 50 % d'entre elles ont une longueur de 9 cm et un poids de 8 g.

Entre juillet et septembre, la croissance est plus rapide. En septembre, la taille est comprise entre 16 et 21 cm, 38 % des daurades ont une longueur de 18 cm et un poids de 85 g. Dès le mois d'octobre elles commencent à se regrouper et se dirigent vers la mer alors que 38 % d'entre elles ont une taille de 21 cm et un poids voisin de 120 g.

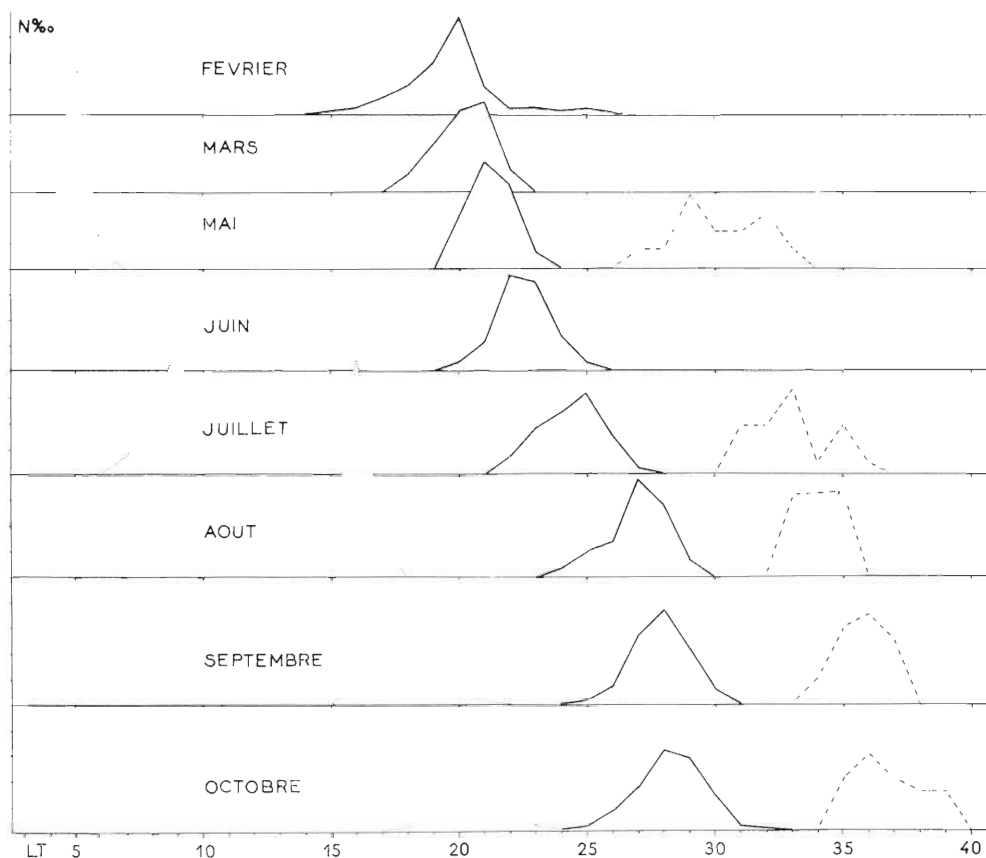


FIG. 3. — Polygones de fréquence des groupes 0 (pointille),
1 (trait plein) et 2 (points et tirets)

Comparaison entre la croissance des daurades du groupe 0 provenant de différents étangs côtiers du littoral méditerranéen (fig. 4). Nous avons pu examiner au mois d'octobre 1956 des daurades du groupe 0 provenant de l'étang de Bages et en octobre 1957 des poissons de cette espèce pêchés dans les étangs de Bages et Palavas. En octobre 1956 la taille des jeunes daurades du groupe 0 provenant de Bages était comprise entre 14 cm et 19 cm, 40 % d'entre elles avaient une longueur de 16 cm (taille modale) et un poids de 65 g. L'année suivante, à la même époque, la taille modale était de 17 cm ; ainsi, comme dans l'étang de Thau, celle-ci peut varier légèrement d'une année à l'autre. Le poids correspondant était de 70 g. Ces résultats montrent que la croissance des daurades est, dans l'étang de Bages, plus lente que dans l'étang de Thau.

En revanche, les daurades qui passent leur première année dans les étangs palavasiens atteignent, au terme de leur premier cycle de croissance, une taille sensiblement égale à celle des daurades de l'étang de Thau : leur longueur est comprise entre 17 et 23 cm, 43 % d'entre elles ont une taille de 20 cm (taille modale). Leur poids se situe entre 85 et 155 g, la taille modale correspondant à 120 g.

Le groupe 1 (fig. 3, courbe en traits pleins).

Dès la fin du mois de février les daurades nées l'année précédente apparaissent le long du cordon littoral qui sépare l'étang de Thau de la mer. C'est l'époque où elles cherchent à pénétrer à nouveau dans les étangs côtiers. Elles donnent lieu à une pêche à caractère artisanal, la pêche au bouliche, art traînant non sélectif.

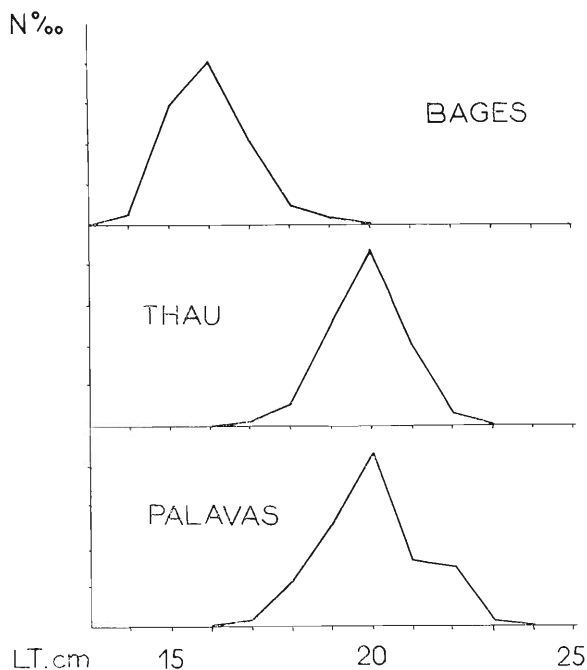


Fig. 4. — Polygones des tailles des daurades du groupe 0 des étangs de Thau, Bages et Palavas.

La taille moyenne des individus qui constituent ce groupe est légèrement plus faible qu'au mois d'octobre précédent; la taille modale est de 20 cm alors qu'elle atteignait 21 cm au moment de la « sortie ». On note la présence d'individus, mesurant 15 et 16 cm, qui n'apparaissaient pas en octobre. Ceci montre qu'en réalité ce groupe n'est pas absolument homogène : certaines daurades qui ont passé l'année précédente dans un milieu moins favorable que l'étang de Thau, se sont jointes à celles qui proviennent de cette nappe d'eau. C'est ce qui explique la plus grande amplitude de la courbe de fréquence et le décalage du mode. Un autre fait apparaît d'une manière caractéristique. Si nous calculons le poids moyen de ces daurades du groupe 1 qui ont séjourné en mer durant l'hiver, nous constatons qu'il est très inférieur à ce qu'il était en octobre (il est seulement de 96 g pour une taille moyenne de 194 mm alors qu'il atteignait 120 g pour une taille de 199 mm). L'hétérogénéité relative du groupe considéré ne saurait justifier à elle seule ce résultat. En réalité, ces daurades ont hiverné : elles se sont peu alimentées pendant leur séjour en mer et les différences de poids constatées traduisent leur amaigrissement, visible d'ailleurs à l'allure des poissons qui paraissent efflanqués. Les résultats des mesures

de la teneur en graisse des tissus, qui seront exposés ultérieurement, apporteront la confirmation de cette observation.

Ces daurades séjournent au cours du mois de mars au voisinage du port de Sète, puis dès que l'étang et la mer se trouvent dans leur phase d'isothermie printanière, se situant habituellement en mars-avril (J. AUDOUIN, 1962), alors que la température est voisine de 13°, elles pénètrent progressivement dans l'étang. Aux mois d'avril et de mai, leur taille modale atteint 21 cm et continue de croître régulièrement : en juin 22 cm, en juillet 25 cm, en août 27 cm ; on note un léger ralentissement de la croissance en juillet-août sous l'influence de la chaleur qui provoque souvent la mort de certains petits mollusques et l'enfouissement des annélides lesquels constituent la base de la nourriture des daurades du groupe 1. Le taux de croissance redevient normal entre août et septembre et la taille modale en septembre est de 28 cm. Dès le début d'octobre les daurades du groupe 1 se rassemblent les premières et se dirigent massivement vers la mer pour une nouvelle période hivernale.

Le groupe 2 (fig. 3, courbe en points et tirets).

Mélangées aux daurades du groupe 1, on observe en février et mars quelques daurades du groupe 2 qui longent le cordon littoral ou séjournent près de l'entrée du port de Sète. Le nombre relativement faible d'individus qu'il est possible d'examiner à cette époque ne permet pas de dresser un polygone de fréquence. La taille moyenne de la plupart d'entre eux est de 28 cm, chiffre qui correspond à la taille moyenne qu'avait le groupe 1 au mois d'octobre de l'année précédente. Leur poids moyen est de 330 g alors que le poids moyen correspondant à cette taille était, avant l'hiver, égal à 350 g. Comme pour les daurades du groupe 1, on ne constate donc au cours de la période hivernale aucune augmentation de taille. En revanche, on observe un amaigrissement sensible au

cours de l'hiver. A ces daurades qui par leur taille correspondent à celles ayant vécu l'année précédente dans l'étang de Thau, se joignent quelques individus de taille inférieure (26 cm) et dont le poids ne dépasse pas 200 g : ce sont des poissons qui ont passé leur première année dans un milieu moins favorable (mer ou étang).

Ce groupe 2 ne présente donc pas une homogénéité parfaite. On observe encore, à la fin d'avril, près de l'entrée du port de Sète, des individus de ce groupe alors que toutes les daurades du groupe 1 ont déjà pénétré dans l'étang. Il semble donc que les conditions hydrologiques présentées par l'étang à cette époque ne leur soient pas encore très favorables alors que le groupe 1 s'en accomode bien.

Au mois d'avril, les daurades du groupe 2 ont une taille moyenne de 29 cm et un poids de 270 g .

Le tableau I donne les tailles et poids moyens atteints par les individus du groupe 2 au cours de leur séjour dans l'étang.

Date	Taille (en cm)	Accroissement de taille	Poids (en g)	Accroissement de poids
Mai	30		385	
Juin	31	1	450	65
Juillet	33	2	581	131
Août	34	1	632	51
Septembre	36	2	744	112
Octobre	37	1	790	46

TABLEAU I

Ces chiffres montrent que la croissance n'est pas régulière. Elle est la plus forte entre juin et juillet, puis ralentie au cours du mois d'août pour les mêmes raisons qui ont déjà été indiquées à propos du groupe 1. Il convient de remarquer que dès le mois d'août une partie des daurades du groupe 2 quittent l'étang pour la mer. Celles qui restent ont à nouveau une croissance normale entre août et septembre, la température des eaux de l'étang s'étant légèrement abaissée. En septembre, la croissance diminue à nouveau. Les daurades du groupe 2 sortent de l'étang en octobre aussitôt après celles du groupe 1 et immédiatement avant celles du groupe 0.

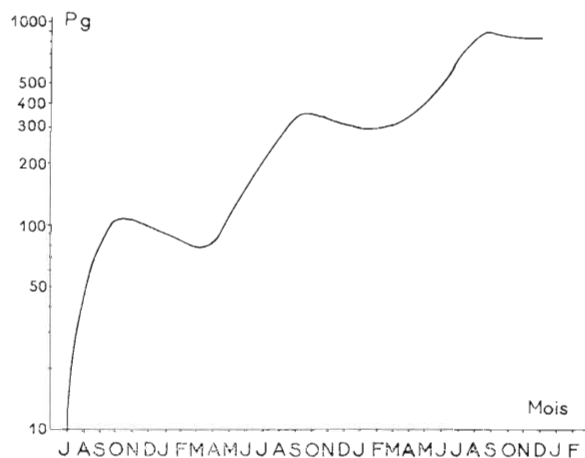


FIG. 5. — Courbe de croissance pondérale de la daurade.

La figure 5 représente la courbe de croissance pondérale et la figure 6 la courbe de croissance linéaire des daurades appartenant aux groupes G 0, G 1, G 2. La figure 7 donne la courbe de corrélation entre la taille et le poids.

Le groupe 3.

Les daurades du groupe 3 comme les daurades plus âgées font une entrée discrète dans l'étang : aucun filet n'étant calé dans les canaux en mars-avril il est difficile de se rendre compte du moment exact auquel cette migration s'effectue. On décèle les premières dans l'avant-port de Sète au cours du mois de mai. Elles mesurent alors 37 cm et ont un poids moyen de 728 g. Cette taille correspond à celle qu'avait le groupe 2 au mois d'octobre précédent mais on observe une diminution de poids de 60 g environ due aux mois d'hiver.

Les tailles et poids moyens atteints par les daurades du groupe 3 au cours de leur séjour

dans l'étang de juillet à octobre (aucun individu observé en juin) sont respectivement pour chaque mois : 39, 43, 45, 47 cm et 960, 1142, 1588, 1632 g .

La sortie des daurades du groupe 3 s'effectue généralement à la même époque que celle du groupe 2, c'est-à-dire en octobre.

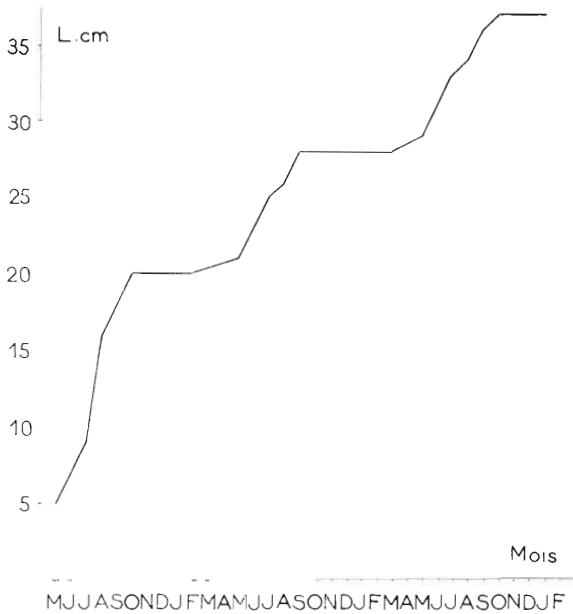


FIG. 6. — Courbe de croissance linéaire de la daurade.

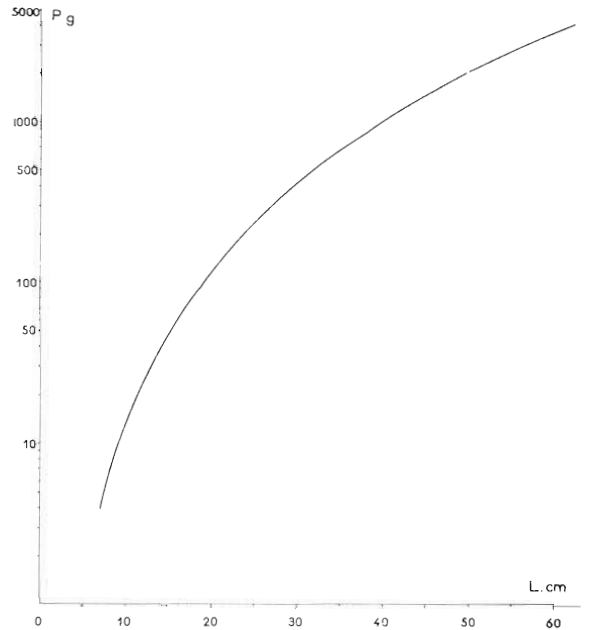


FIG. 7. — Courbe de corrélation taille/poids de la daurade.

Les groupes 4, 5, 6, etc.

Il est pratiquement impossible de suivre mois par mois la croissance des daurades des groupes 4, 5, 6 et suivants car, en dehors de la courte période au cours de laquelle elles passent dans les canaux de Sète avant de gagner la mer, leur pêche est accidentelle. Dans le tableau II nous

Groupe	Taille (en cm) au mois d'octobre suivant l'apparition de l'anneau caractéristique du groupe			Poids (en g)		
	Max.	Min.	Moy. gén.	Max.	Min.	Moy. gén.
G 3	52	38	47,0	2325	885	1467
G 4	55	45	50,4	2630	1535	2274
G 5	58	46	53,1	3630	1895	2654
G 6	65	52	57,7	4165	2138	3373
G 7	66	57	60,4	4410	3019	3788
G 8	69	54	60,6	4520	3100	3753
G 9	65	57	61,2	5450	3757	4738
G 10	69	57	63	5520	4614	5067

TABLEAU II

tiendrons compte uniquement des captures faites au mois d'octobre. Il convient de remarquer que, parmi les individus âgés de 4 ans et plus, rares sont ceux qui sont régulièrement revenus chaque

année dans l'étang de Thau. Cela explique qu'on rencontre souvent des daurades d'un poids et d'une taille sensiblement équivalents et qui pourtant n'ont pas le même âge ; celui-ci ne peut alors être déterminé que par l'étude scalimétrique dont nous donnerons les résultats généraux plus loin.

3) Croissance calculée par la méthode scalimétrique.

Nous avons vu, lors de l'étude des différents groupes, que, pratiquement, entre le mois d'octobre et le mois de mars, la daurade qui séjourne en mer à cette époque ne grandit pas et que son poids diminue. Depuis les travaux de LEUWENHOCK au XVII^e siècle et surtout ceux de LEE (1920) on sait que toute période d'alimentation abondante se traduit dans les écailles par une zone large, épaisse, bien calcifiée et qu'inversement, toute période de nutrition restreinte est enregistrée sous la forme d'une zone étroite, mince et peu calcifiée. Les écailles des daurades n'échappent pas à cette règle et HELDT a mis en évidence l'intérêt que présente leur examen pour la détermination de l'âge et même des migrations de ces poissons qu'il a étudiés en particulier dans les lacs tunisiens.

Les écailles que nous avons prélevées ont été nettoyées à l'eau puis séchées. A l'aide d'un laminoir de bijoutier elles ont été imprimées sur des lames d'acétate de cellulose suivant la méthode de SMITH (1954) après une sélection préalable à la loupe binoculaire afin d'éliminer les écailles dites de remplacement dont le centre est flou.

Pratiquement 99 % des écailles de daurades sont lisibles, même celles qui ont 10 anneaux. Très peu d'écailles comportent de faux anneaux.

Les tailles L_1 , L_2 , L_3 , etc., ont été calculées par la méthode proportionnelle directe après projection agrandie de l'impression obtenue sur acétate de cellulose.

L_1 a été déterminée pour le G 1 ; L_1 et L_2 pour le G 2 ; L_1 , L_2 , L_3 pour le G 3, etc., pour chacune des années 1956, 1957 et 1958. Nous avons dressé les polygones de fréquence des tailles correspondantes lorsque le nombre d'individus examinés était suffisamment élevé pour que le diagramme obtenu soit valable.

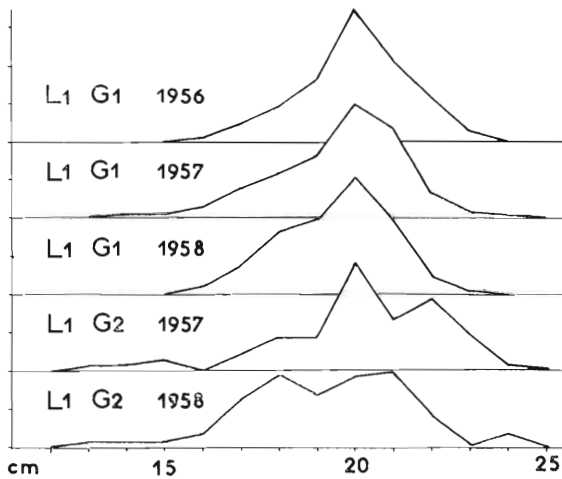


FIG. 8. — Valeurs de L_1 du groupe 1 en 1956-57-58 et du groupe 2 en 1957-58.

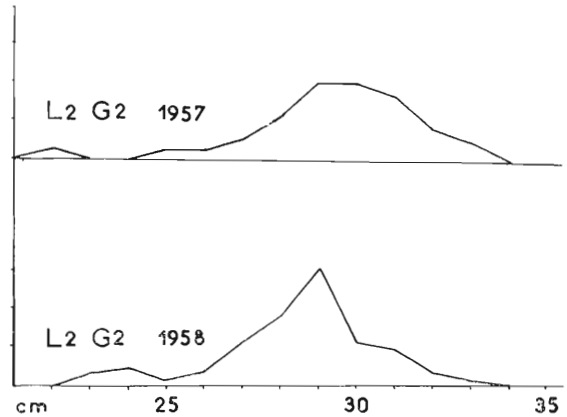


FIG. 9. — Valeurs de L_2 du groupe 2 en 1957 et 1958

Comparons les valeurs de L_1 du G 1 en 1956, 1957 et 1958 (fig. 8) : les courbes présentent un mode à 20 cm. En 1956 et 1958 tous les individus sont compris entre 16 et 23 cm. En 1957 la courbe, plus étalée, va de 12 à 26 cm. Ces courbes ont une allure voisine de celle qui concerne la taille observée du G 0 en octobre (fig. 3). Le mode est décalé de 1 cm (20 cm au lieu de 21).

La courbe représentant L_1 du G 2 n'est pas significative en 1956 vu le nombre trop restreint d'individus. Par contre, en 1957 et 1958 (fig. 8), les courbes sont semblables à celles de L_1 du G 1 ; on distingue cependant en 1957 un léger décalage du mode (20 cm au lieu de 21).

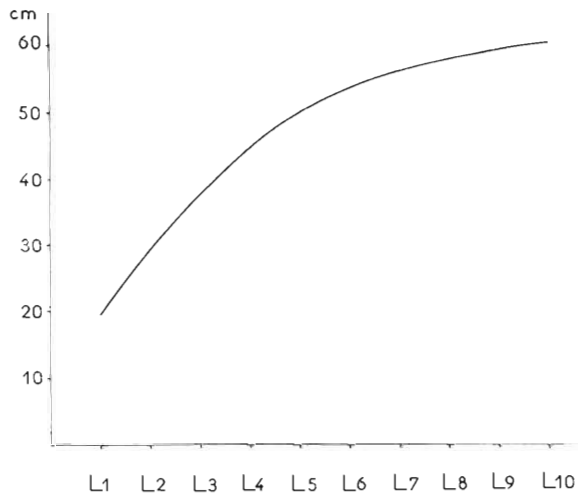


FIG. 10. — Courbe de croissance moyenne de la daurade jusqu'à 10 ans.

La courbe représentant L_2 du G 2 en 1956 n'est pas significative pour la même raison que plus haut. En revanche, en 1957 (fig. 9) on observe un mode à 29/30 et en 1958 un mode à 29 cm. Ce chiffre correspond, au centimètre près, à la taille modale observée en octobre pour le G 1 (28 cm) (fig. 3).

Pour les individus plus âgés, les polygones de fréquence n'étant pas représentatifs vu le petit nombre de mesures, il est intéressant de considérer la valeur moyenne des résultats obtenus. On note de légères différences entre la taille ainsi calculée et la taille observée : elles sont dues au fait que la méthode scalimétrique n'est qu'approchée et que sa précision est moindre lorsque le nombre d'observations est relativement restreint ; les différences ne sortent cependant pas des limites habituellement admises. On remarquera, en particulier, la variation apparente du taux de croissance en fonction de l'âge des sujets. La figure 10 résume l'ensemble des résultats obtenus.

4) Les proportions du corps et leurs variations suivant l'âge.

Le tableau III donne les valeurs des six indices déterminées à la suite de mensurations portant sur 350 daurades de 3 à 62 cm de longueur totale.

Indices	G 0 LT = 3 à 6 cm				G 0 LT = 18 à 22 cm				G 1 LT = 25 à 31 cm				G 2, G 3, etc. LT = plus de 35 cm			
	Max.	Min.	Mode	Moy.	Max.	Min.	Mode	Moy.	Max.	Min.	Mode	Moy.	Max.	Min.	Mode	Moy.
100 I/LT	31	22	27	26,1	24	21	22	22,4	24	20	22	21,8	24	19	21	21,6
100 D/LT	35	25	30	29,5	29	24	26	26,3	26	21	24	24,4	29	22	25	24,7
100 A/LT	56	46	51	50,9	51	48	50	49,6	54	48	51	51,0	54	45	51	50,7
100 E/LT	13	9	11	10,8					14	10	12	11,8	16	9	14	13,1
100 H/I.T	32	24	28	28,1	32	29	30	30,5	34	29	32	31,6	35	28	31	30,8
100 O/I	43	23	31	30,9					23	18	21	20,5	20	15	16	16,7

TABLEAU III

Ces résultats montrent que la longueur relative de la tête diminue avec la taille, donc avec l'âge. De même, le diamètre de l'œil comparé à la longueur de la tête, diminue également à mesure que la daurade grandit. Ce sont deux exemples de dysharmonie négative. En revanche, la hauteur et l'épaisseur du corps augmentent relativement plus vite que la longueur totale : il y a dysharmonie positive.

La distance prédorsale comparée à la taille présente une dysharmonie négative tant que celle-ci n'atteint pas 31 cm (G 0 et G 1) ; elle présente une dysharmonie faiblement positive à mesure que la taille augmente au-delà de 31 cm (G 2 et plus).

Fait analogue, la distance préanale comparée à la taille présente une dysharmonie négative tant que celle-ci est inférieure à 22 cm (G 0); elle offre une dysharmonie positive entre 25 et 31 cm et faiblement négative ensuite.

Les allométries constatées pour la longueur de la tête, le diamètre de l'œil, la hauteur et l'épaisseur du corps sont classiques; on les observe chez beaucoup d'espèces de poissons.

Celles qui concernent les distances prédorsale et préanale méritent une mention particulière: il se pourrait qu'elles soient liées à l'hermaphrodisme protérandrique de la daurade. Les changements successifs observés coïncident en effet avec le moment de la maturité sexuelle puis avec l'inversion du sexe.

5) Notions élémentaires sur les variations de la teneur en graisse et en eau.

Sur des lots de deux à cinq individus appartenant au même groupe d'âge, nous avons effectué un prélèvement de chair. Après broyage un échantillon de 20 g a été mis à l'étuve à 80° jusqu'à déshydratation complète. Par pesées différentielles la teneur en eau a été déterminée puis, sur le résidu sec, les lipides ont été extraits à l'éther suivant la méthode de Soxhlet.

Date	Provenance	Groupe d'âge	Teneur en graisse (en %)	Teneur en eau (en %)
X 1957	Thau	G 0	9,0	65,3
	»	G 2	5,1	67,1
	»	G 6	1,0	67,6
	»	G 7	3,2	67,5
II 1958	Port-Vendres	G 9	1,4	82,8
III »	Sète (mer)	G 1	moins de 0,2	76,0
IV »	Sète (mer)	G 1	moins de 0,2	78,0

TABLEAU IV

Les analyses ont été faites aux mois d'octobre, février, mars et avril. Les chiffres du tableau IV résument les résultats obtenus. La teneur en eau et en graisse est exprimée en pourcentage du poids total.

Ces résultats montrent que la teneur en eau des tissus croît lorsque la teneur en graisse diminue, phénomène qui est connu. Ceci est en corrélation directe avec les différences de poids observées avant et après le séjour des daurades en mer.

Ils montrent aussi qu'en octobre, après leur passage dans l'étang, les daurades ont une teneur en graisse d'autant plus élevée qu'elles sont plus jeunes, celles du G 0 étant les plus grosses.

CHAPITRE II

MIGRATIONS DE LA DAURADE

Suivant H. DE LA BIANCHÈRE, les daurades habitent les grandes eaux et fréquemment la pleine mer; elles approchent souvent des côtes et entrent même dans les étangs salés de la Méditerranée au printemps. Elles y demeurent l'été. En hiver elles gagnent les grands fonds. Plus récemment, MATHIAS et JALVY ont indiqué que les daurades vivent le long des côtes sur les fonds de gravier ou dans les embouchures des fleuves côtiers et qu'elles ne s'éloignent guère du rivage.

Ces indications sont souvent imprécises, parfois même contradictoires. Comme le note ROULE dans son étude sur les poissons, la migration a son énigme, son mystère. Elle pose son problème, celui de son origine, de sa conduite, de ses diverses fins. L'esprit d'investigation a sur lui de quoi s'exercer.

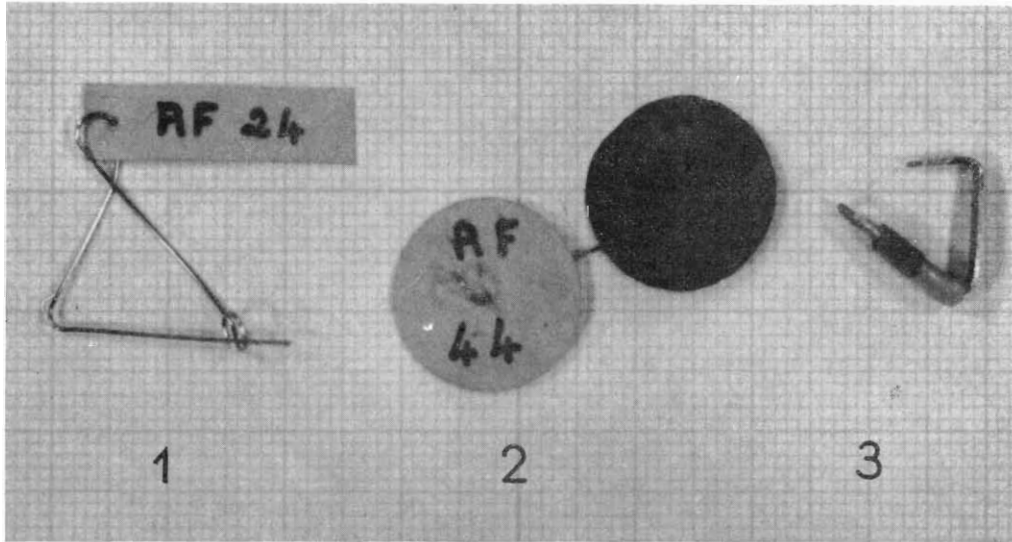
Deux méthodes nous permettent d'apporter des éléments nouveaux pour la connaissance des migrations de ce sparidé.

| 11 oct |

|

|

|



b) Avantages et inconvénients des marques expérimentées.

1) *Marques hydrostatiques* : la marque, si petite soit-elle, offre une résistance lorsque le poisson se déplace. Au bout de plusieurs jours, on constate que la traction exercée produit un élargissement de la blessure, sans toutefois qu'il y ait trace d'infection. La blessure tend à atteindre la périphérie du corps, dans sa partie supérieure. Après un mois, toutes les daurades ainsi marquées perdent leurs marques.

2) *Marques du type Petersen* : elles sont simples et faciles à fixer. Un seul opérateur suffit lorsqu'on utilise le fil d'acier pour relier les disques entre eux. Un aide est nécessaire lorsqu'on emploie le nylon. Le taux de mortalité au marquage est faible dans le premier cas (moins de 1 %) ; il est légèrement plus élevé dans le second (2 %). En aquarium, les daurades ainsi marquées conservent leur marque pendant plus de quatre mois. Entre 4 et 6 mois plus de 50 % des marques se détachent et au-delà de 7 mois la plupart des daurades perdent leurs disques.

3) *Marques operculaires « Presadom »* : le marquage est assez délicat. Il arrive que les arcs branchiaux soient blessés lorsque le poisson se débat, au moment du bouclage de la marque. La mortalité au marquage atteint 4 à 5 %. Nous avons cependant abaissé ce taux de mortalité à 1 % en anesthésiant les daurades dans une solution d'uréthane à 10 g/l.

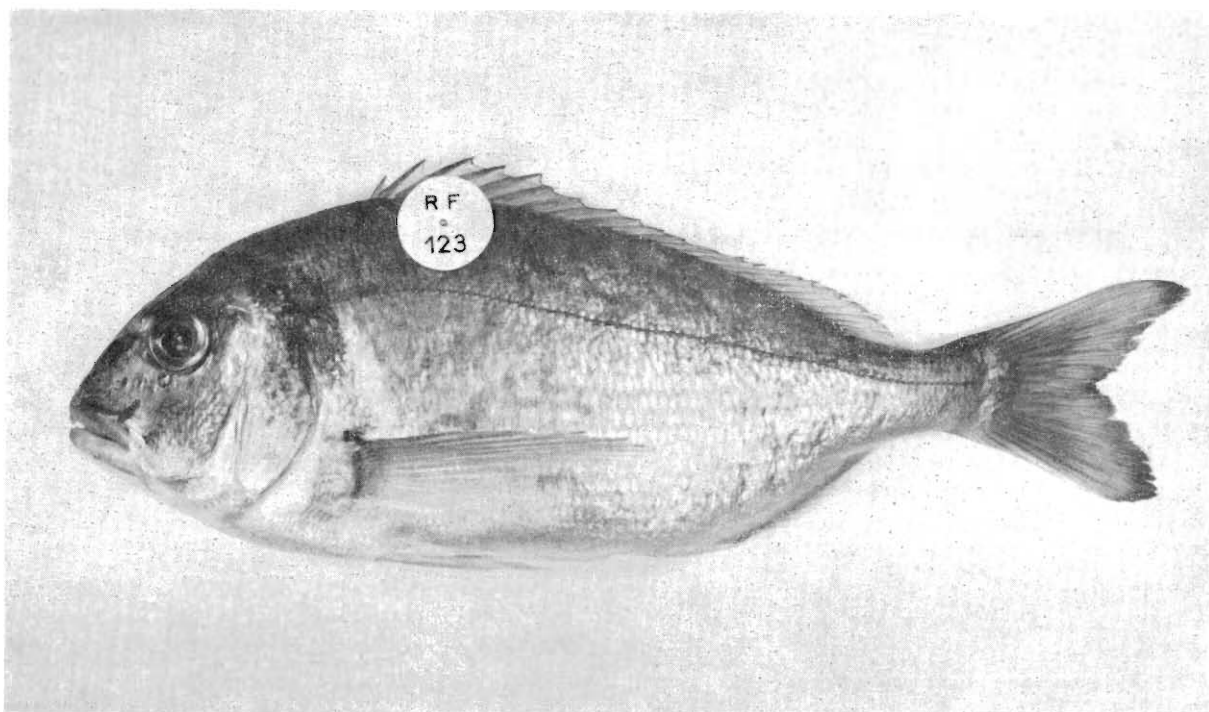


FIG. 12. — Daurade marquée avec les disques de Petersen sous la dorsale

c) Choix de l'emplacement de la marque (fig. 12). Le pédoncule caudal et d'une manière plus générale, la moitié postérieure du corps ne conviennent pas à la fixation de la marque car la nage du poisson devient alors anormale. Il est gêné dans ses mouvements et cherche à se débarrasser de la marque qui est mieux supportée lorsqu'elle est placée sous la nageoire dorsale ou immédiatement en avant de celle-ci. La marque à l'opercule est généralement bien tolérée.

d) Conclusions des essais en aquarium. Compte tenu de ces expériences, nous avons décidé de ne pas utiliser les marques hydrostatiques, préférant le fil d'acier au nylon pour la fixation des disques de Petersen en raison de la rapidité et de la facilité des opérations. Nos marquages ont été faits de cette façon en 1956 et 1957. En 1958, nous avons utilisé les marques operculaires « Presadom ».

B) Marquages et recaptures.

Tous les poissons marqués appartenaient au même groupe d'âge et chaque série homogène était constituée par des individus immatures de tailles très voisines (taille modale : 21 cm).

Deux à trois jours se sont écoulés entre la pêche et le marquage, au cours desquels les daurades ont été mises en observation dans un aquarium.

Année 1956 .

1^{re} série. Date de marquage : 18 octobre 1956 .

Nombre de sujets marqués : 100 .

Lieu de rejet : en mer, au large de Sète, au point A de la carte (fig. 13).

Marques utilisées : disques de Petersen placés sous la dorsale (fig. 12).

Epoque de recapture	Nombre	Lieu de recapture
octobre 1956	4	étang de Thau.
novembre 1956	1	embouchure du Petit Rhône.
décembre 1956	1	en mer à 3 milles de Brescou.
février 1957	1	port de Sète.
	7	soit 7 %.

2^e série. Date de marquage : 30 octobre 1956 .

Nombre de sujets marqués : 139 .

Lieu de rejet : en mer, au large de Sète, au point A (fig. 13)

Marques utilisées : disques de Petersen placés sous la dorsale.

Epoque de recapture	Nombre	Lieu de recapture
novembre 1956	4	en mer, au large de Palavas, Sète et Agde sur des fonds de 40-50 m.
décembre 1956	1	avant-port de Sète.
	5	soit 3,59 %.

Année 1957 .

1^{re} série. Date de marquage : 25 mars 1957 .

Nombre de sujets marqués : 100 .

Lieu de rejet : étang de Thau au point B de la carte (fig. 13).

Marques utilisées : disques Petersen placés en avant de la dorsale.

Epoque de recapture	Nombre	Lieu de recapture
avril 1957	4	étang de Thau.
	4	soit 4 %.

C) Résultats des opérations de marquage.

Il convient de noter que les différentes séries de marquages ont été effectuées soit au début du séjour des daurades dans l'étang de Thau (1^{re} et 2^e séries de 1957, série de 1958) soit pendant la période où la migration vers la mer est en cours (1^{re} et 2^e séries de 1956, 3^e et 4^e séries de 1957). Dans ce dernier cas, les points de rejet sont situés soit dans l'étang, soit en mer. Dans chacun d'eux on obtient des résultats différents.

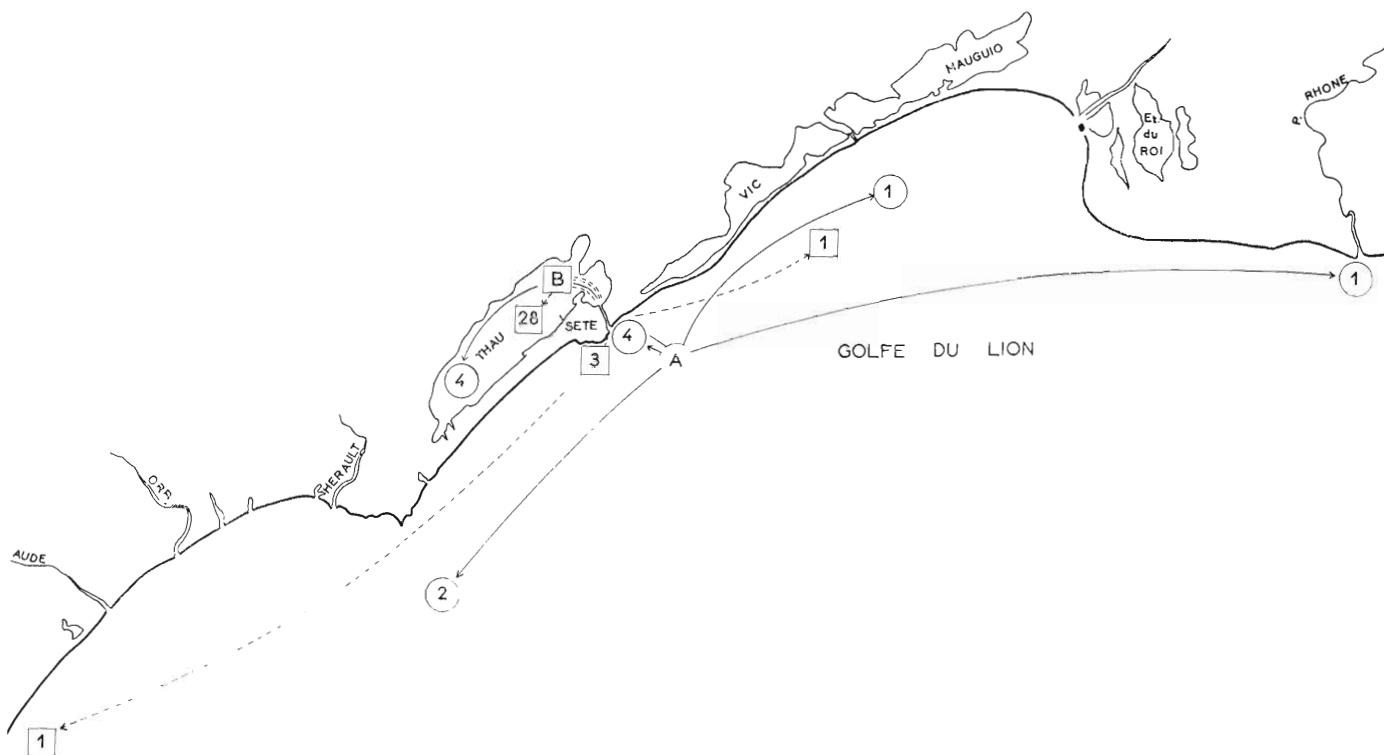


FIG. 13. — Carte des lieux de marquage et de recapture des daurades de l'étang de Thau. Les lettres A et B indiquent les points où les poissons marqués ont été remis à l'eau, les chiffres les lieux et nombres de recaptures.

Comparons les 1^{re} et 2^e séries de 1957, avec la série de 1958. En 1957, le pourcentage de recaptures (4 % et 2 %) est plus faible qu'en 1958 (10 %) : ceci est dû vraisemblablement au fait que les disques de Petersen placés en avant de la dorsale tiennent moins bien que la marque operculaire. Ces recaptures nous confirment qu'en avril et mai les déplacements de la daurade se font à l'intérieur de l'étang de Thau et qu'ils ne sont pas localisés à telle ou telle partie de cette nappe d'eau. L'absence de recapture au cours des mois de juillet et août ne doit pas surprendre car, à cette époque de l'année, la pêche de la daurade est très peu pratiquée.

Examinons maintenant les 1^{re} et 2^e séries de 1956 et les 3^e et 4^e séries de 1957 : en 1956, on note 7 et 3,6 % de recaptures et, en 1957, 14 et 21 %. Ces différences sont dues au fait que dans le premier cas les poissons ont été rejetés en mer, alors que dans le second cas ils ont été mis à l'eau dans l'étang. Ainsi, la pêche intense pratiquée lors de la « sortie » de la daurade nous a fourni 15 recaptures au cours du mois de novembre 1957. En 1956, nous notons dans la 1^{re} série 4 recaptures sur 7 dans l'étang et pour la 2^e série aucune recapture dans l'étang. Ainsi que nous allons le montrer les jeunes daurades immatures quittent l'étang pour la mer lorsque les condi-

tions hydrologiques et météorologiques de cette nappe leur sont défavorables. Tant que ces conditions sont supportables, elles accomplissent un va et vient entre la zone côtière et l'étang.

Lors de la 1^{re} série de marquage, le 18 octobre 1956, la température des eaux de l'étang était sensiblement la même que celle de la mer au point A (17 à 18°) : ceci explique le retour à l'étang au mois d'octobre de certaines daurades de cette 1^{re} série, tant que les conditions leur convenaient encore. Aucun des poissons de la 2^e série n'est revenu en novembre dans l'étang parce que ses eaux sont devenues nettement plus froides (9 à 10°) que celles de la mer qui ne descendent guère au-dessous de 12° au voisinage de Sète.

Les recaptures de novembre se situent en mer sur des fonds de 40-50 m. Il convient de remarquer spécialement une recapture en novembre dans l'embouchure du Petit Rhône. En décembre on note encore la présence de daurades sur les fonds chalutables de 40-50 m. En janvier, aucune recapture n'est enregistrée, les daurades ne sont plus dans la zone côtière ni sur les fonds chalutables précédents ; on peut supposer qu'elles sont plus au large encore sur des fonds où la pêche n'est pas pratiquée, mais ceci n'est qu'une hypothèse.

Les daurades réapparaissent au mois de février : elles ont regagné la zone côtière et commencent à rentrer dans l'étang de Thau. Les résultats de la 4^e série de 1957 nous renseignent sur la proportion faisant retour dans l'étang de Thau où l'on note une recapture en février, deux en mai, une en juin, cependant qu'une daurade est reprise à Gruissan. Ainsi, on peut penser que seulement une daurade sur cinq n'est pas revenue dans l'étang de Thau.

On peut résumer ces résultats.

- 1) Les jeunes daurades immatures commencent à entrer dans les étangs au mois de février.
- 2) Elles y séjournent pendant la période de février à octobre - novembre. Au cours de ces deux derniers mois les conditions météorologiques et hydrologiques les obligent à quitter l'étang pour la mer, provisoirement d'abord, puis définitivement.
- 3) Au cours des mois de novembre et décembre elles s'enfoncent peu à peu gagnant d'abord la zone côtière puis les fonds chalutables entre 25 et 50 m.
- 4) Au mois de janvier suivant, on perd le contact avec ces daurades et l'on ne peut faire que des hypothèses sur les lieux qu'elles fréquentent.
- 5) Mais en février on les retrouve : elles gagnent à nouveau la zone côtière puis pénètrent dans les étangs. Beaucoup reviennent dans l'étang de leur première année mais ce n'est pas une règle générale comme pour certaines autres espèces migratrices (les saumons par exemple). En effet, il arrive qu'elles atteignent la côte en des points assez éloignés de celui-ci et nous croyons pouvoir conclure que la migration des daurades de la mer vers les lagunes est surtout fonction :
 - a) des conditions particulières qui règnent dans celles-ci,
 - b) du secteur marin où se tiennent à ce moment-là les daurades. Autrement dit si ces poissons se trouvent au voisinage de Sète lorsque les conditions naturelles redeviennent favorables dans l'étang de Thau, c'est dans cette nappe qu'ils pénétreront, mais si leurs déplacements antérieurs les ont amenés soit près du delta du Rhône vers l'est, soit au-delà d'Agde vers l'ouest, ils entreront respectivement dans le Petit Rhône, l'étang de Gruissan ou toute eau saumâtre la plus proche. Étant donné le pourcentage relativement élevé de recaptures dans l'étang de Thau nous pensons que la plus grande partie des daurades de ce bassin reste non loin de son exutoire lorsqu'elles sont revenues à la mer pour leur hivernage.

CHAPITRE III

**RÉSISTANCE DE LA DAURADE
AUX VARIATIONS DE TEMPÉRATURE ET DE SALINITÉ**

La température des eaux marines ne descend guère au-dessous de 12° en hiver dans le golfe du Lion. Nous avons eu déjà l'occasion de préciser que les daurades sortent de l'étang alors que celui-ci et la mer ont tous deux une température voisine de 13° et qu'elles y rentrent au moment où ces conditions hydrologiques atteignent de nouveau cette même valeur. On peut donc, pour cette raison, se demander si les daurades sont capables de résister à des températures inférieures à 12°.

Nous avons donc voulu soumettre des daurades à des variations de température dépassant celles qu'elles subissent dans les conditions naturelles rencontrées sous nos climats. Afin d'apprécier le rôle joué par la salinité dans le comportement de cette espèce nous avons également exposé des daurades à des variations de salinité.

Notre but principal était de déterminer :

1° la température la plus basse à laquelle les daurades peuvent vivre de façon active et prolongée,

2° la température maximum qu'elles peuvent supporter.

Notre deuxième objectif était de définir les limites de salinité à l'intérieur desquelles les daurades peuvent vivre.

Méthodes et matériel d'étude.

Nos essais ont porté sur des daurades du groupe 0 âgées de 4 mois à 1 an.

Nous avons monté un ensemble de six aquariums de 200 l de capacité unitaire, reliés entre eux par des siphons. Un filtre à laine de verre et carbonate de calcium a été intercalé sur le circuit.

Une pompe d'un débit de 4 à 500 l/h alimentait les aquariums fonctionnant en circuit fermé. Les variations de température ont été obtenues soit en plaçant les aquariums dans un réfrigérateur (en ce cas des bacs de 20 l munis d'aérateurs ont été utilisés), soit à l'aide de résistances électriques couplées à un thermostat (élévation de la température). La température des bacs a été enregistrée à l'aide d'un pont de Wheatstone électronique.

Résultat des expériences.

1) **Résistance au froid.** Dix daurades ont été mises dans une eau dont la salinité est restée constamment égale à 37 ‰. Toutes les daurades ont résisté pendant 20 jours à une température variant entre 6° et 8°. Aucune ne s'est alimentée pendant cette période. Après 20 jours, trois daurades sont mortes. Au bout d'un mois on a enregistré la mort de deux autres individus.

La température a été portée ensuite à 10°. Les daurades survivantes ont alors recommencé à s'alimenter normalement.

Une expérience de refroidissement rapide a été tentée à diverses reprises sur deux jeunes daurades d'une taille de 6 cm.

1^{er} essai. La température a été d'abord maintenue pendant plusieurs jours à 12° puis l'aquarium a été placé dans un réfrigérateur. Après quelques heures, alors que la température était de 4° 5, l'une des daurades s'est placée à plat sur le fond tandis que son rythme respiratoire diminuait. L'autre gardait son comportement normal à une température de 1° 7. Les deux daurades sont mortes lorsque la température a atteint 0°.

2° *essai*. L'aquarium maintenu plusieurs jours à 12° comme dans le cas précédent a été placé au réfrigérateur réglé pour que la température ne puisse pas descendre au-dessous de + 2°. Les deux daurades se sont mises en état d'hibernation à une température de + 2° 50. La température est restée égale à + 2° pendant une demi-heure. L'aquarium a ensuite été placé en contact avec l'air ambiant afin que la température s'élève graduellement. Les daurades ont repris leur comportement normal dès que la température a dépassé + 6°.

2) Résistance à la chaleur.

1^{er} *essai*. Dix daurades ont été placées dans un des aquariums dont la température initiale était la même que celle de l'air ambiant soit 23°. Le bac a alors été chauffé à l'aide de résistances électriques. La température s'est élevée progressivement; cinq heures après le début de l'expérience elle atteignait 31°. Par suite de l'inertie du thermostat, la température a ensuite été l'objet de variations lentes (maximum 31°, minimum 29°) pendant une journée. Le réglage ayant été modifié la température s'est élevée pour atteindre 33° sept heures après, puis a oscillé entre 31° et 33° pendant les huit heures suivantes. Tant que la température n'a pas dépassé 33° les daurades ont gardé un comportement naturel et se sont alimentées normalement. Une augmentation de température de 2° a été obtenue en dix heures. A 35° les daurades ont manifesté un certain trouble, une tendance à se diriger vers l'extrémité opposée à l'orifice d'arrivée d'eau et ont refusé toute nourriture.

A 36° environ elles étaient toutes en surface et deux heures après, elles mourraient.

2° *essai*. Dix daurades ont été placées dans un des aquariums à 25°. Le bac a été chauffé et le thermostat réglé pour que la température ne puisse dépasser 33°. Cette température a été atteinte au bout d'une journée. Ensuite elle a oscillé entre 31° et 33° pendant huit jours. Pendant toute la durée de l'expérience, les jeunes daurades ont eu un comportement naturel et se sont alimentées normalement.

Au cours de ces deux essais la salinité est restée voisine de 37 ‰.

3) Résistance aux variations de salinité.

a) *Abaissement de la salinité*. Dix daurades ont été placées dans un des aquariums: l'eau douce a été amenée lentement de façon que le mélange soit progressif.

Au début de l'expérience la salinité était de 37 ‰. Après 5, 10 et 15 jours elle était respectivement de 24, 15 et 5 ‰, la température restant entre 15° et 19°. Pendant cette période, on n'a observé aucune mortalité et les daurades se sont alimentées normalement.

Ensuite, la salinité a été maintenue à 5 ‰ pendant cinq jours puis diminuée au cours des cinq jours suivants: la nutrition des poissons mis en expérience s'est ralentie considérablement sans toutefois cesser complètement tant que la salinité est restée supérieure à 1 ‰. Deux daurades sont mortes alors que la salinité était de 0,7 ‰. Les huit autres ont commencé à montrer des signes d'agitation désordonnée qui précèdent généralement la mort, aussi l'expérience a été arrêtée.

b) *Élévation de la salinité*. Dix daurades ont été placées dans un aquarium où par suite de la température relativement élevée (19° à 24° 50) l'évaporation a été intense. Ceci a entraîné naturellement la concentration de l'eau.

Au début de l'expérience la salinité était de 37 ‰. Un mois plus tard elle était de 39 ‰. De l'eau sursalée a été alors ajoutée progressivement. En dix jours, la salinité est passée de 39 à 41 ‰ et les poissons ont continué de s'alimenter et de se comporter normalement. Au soixantième jour alors que la salinité était de 46 ‰, une daurade est morte. Au soixante-douzième jour, un nouveau cas de mortalité a été enregistré; la salinité était alors de 47,5 ‰ et la température atteignait 23°. Au cent-dixième jour, deux autres cas de mortalité ont été enregistrés (salinité 52 ‰; température 23° 25').

Toutes les daurades ont pratiquement cessé de s'alimenter lorsque la salinité a dépassé 44 ‰.

L'expérience a été interrompue au cent-vingt-deuxième jour par suite d'un arrêt de la pompe de circulation consécutif à une panne de courant électrique, cet incident ayant entraîné la mort des six daurades qui avaient jusque-là résisté. La salinité atteignait alors 54,5 ‰ la température étant de 24° 50.

Pour élémentaires qu'elles soient, ces diverses expériences présentent un certain intérêt. On peut en tirer les conclusions suivantes valables pour les daurades du groupe 0.

1°) A la salinité de 37 ‰, les daurades peuvent vivre de façon active et prolongée entre 9°-10° et 33° C. Elles ne résistent pas à des températures inférieures à 2°5 (durée d'exposition d'une demi-heure) et supérieures à 36°.

2°) Les daurades peuvent vivre de façon active et prolongée dans des eaux de salinité comprise entre 5 ‰ et 44 ‰.

La salinité minimum de survie est de 1 ‰ et la salinité maximum de survie dépasse 54 ‰ (dans les limites de température de 15 et 25°).

RESUME

Cette étude a permis de connaître la composition du stock de daurades de l'étang de Thau.

Les groupes d'âge 0,1 et 2 sont les plus importants.

Le taux de croissance jusqu'à l'âge de 10 ans a pu être calculé.

Les déplacements de la daurade, qui par leur périodicité sont de véritables migrations bien que se situant dans une aire relativement limitée, ont été étudiés. Les dates de sortie en fonction de l'âge et des conditions météorologiques ont pu être précisées. La relation d'une expérimentation en aquarium qui renseigne sur les marges thermohalines de la vie de ce sparidé, termine ce travail.

Je tiens à remercier ici tous ceux qui m'ont apporté leur aide, en particulier P. ARNAUD, M. JUERS, Cl. SANTAMARIA, R. PEIFFER, W. VICENS et J. MARCIANO.

BIBLIOGRAPHIE

- ANCONA (U. D'), 1941. — Uteriori osservazioni e considerazioni sull'ermafroditismo e il differenziamento sessuale dell'orata (*Sparus auratus* L.). — *Pubbl. Staz. zool. Napoli*, **18** (3).
- 1949^a. — Il differenziamento della gonade e l'inversione sessuale degli Sparidi. — *Arch. Océanogr. Limnol.*, Venise, **6** (2-3).
- 1949^b. — Corpi lutei nelle gonadi di teleostei ermafroditi. — *Boll. Soc. ital. Biol. sper.*, **25** (6).
- 1949^c. — Osservazioni e idee sulla determinazione del sesso. — *Centr. Stud. per Biol.*
- 1950^a. — Détermination et différenciation du sexe chez les poissons. — *Arch. Anat. micros. Morphol. expér.*, **39**, n° 3, p. 274-94.
- 1950^b. — Ricerche e discussioni sul differenziamento sessuale dei vertebrati. — *Ric. sci.*, **20**, n° 11.
- 1950^c. — Follicoli atresici e corpi lutei nei teleostei. — *Arch. ital. Anat. Embriol.*, **54** (3-4).
- 1950^d. — Il differenziamento morfologico e funzionale della gonade dei vertebrati. — *R. C. Accad. Lincei*, **22** (1).
- ANCONA (U. D') et VANNINI (E.), 1949. — La determinazione e il differenziamento del sesso nei vertebrati. — *Ric. sci.*, **19**, n° 5.
- AUDOUIN (J.), 1960. — Contribution à l'étude des migrations de la dorade, *Chrysophrys aurata* L., au moyen de marquages. — *Comm. int. Explor. sci. Mer Médit., Rapp. et P.V.*, **15** (3).
- 1962. — Hydrologie de l'étang de Thau. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **26** (1).
- CALHOUN (A. J.), 1952^a. — Annual migrations of California striped bass. — *Calif. Fish Game*, **38**, n° 3, p. 391-403.
- 1952^b. — Aquarium tests of tags on striped bass. — *Calif. Fish Game*, **39**, n° 2, p. 209-18.
- CALHOUN (A. J.), FRY (D. H.) et HUGHES (E. P.), 1951. — Plastic deterioration and metal corrosion in Petersen disk fish tags. — *Calif. Fish Game*, **37**, n° 3, p. 301-14.

