

SARDINE

/CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA SARDINE DES CÔTES FRANÇAISES DE LA MANCHE ET DE L'ATLANTIQUE /

par Jean LE GALL

Agrégé de l'Université, Chef du Laboratoire de Boulogne-sur-Mer

DEUXIÈME PARTIE

La Sardine des Côtes de Bretagne

CHAPITRE I. — Généralités. La technique employée. Répartition des populations sardinières sur la côte de Bretagne.

/ La sardine (*Clupea pilchardus*. Walb.) fait l'objet, sur le littoral de Bretagne, d'une pêche côtière extrêmement importante et dont l'origine remonte très loin dans le passé.

Chaque année, dans tous les ports de cette côte, son arrivée est attendue avec impatience, et, dès que vers la mi-mai, son apparition est signalée dans les parages des Sables-d'Olonne, l'armement s'intensifie car, les bancs innombrables de sardines ne tarderont pas à apparaître dans les eaux sises plus au Nord : à la fin de mai ou au début de juin au large de Quiberon et autour de Belle-Isle, quelques jours plus tard vers Groix. Dès la fin de la deuxième quinzaine de juin, sur toute la côte Sud du Finistère, la pêche battra déjà son plein, pour débiter quelque temps après en baie d'Audierne et de Douarnenez, puis en fin de juillet, un peu plus au Nord vers Camaret et l'entrée de la rade de Brest. La véritable pêche à la sardine sur la côte bretonne ne s'étend pas, à vrai dire, au-delà de cette dernière limite, bien qu'une pêche assez active de ce clupéide se fasse encore un peu plus tard : au début d'août, et se prolonge parfois assez longtemps, en baie de Lannion, seul point de la côte Nord de Bretagne où la sardine est signalée en assez grande abondance (fig. 1). /

Ces bancs de sardines, qui apparaissent de plus en plus tardivement à mesure que l'on s'avance vers le Nord (ce qui a amené cette conclusion, sans doute prématurée, que la sardine est un poisson migrateur qui remonte du Sud au Nord), ne sont pas les seuls bancs pouvant faire l'objet d'une pêche importante dans la même région.

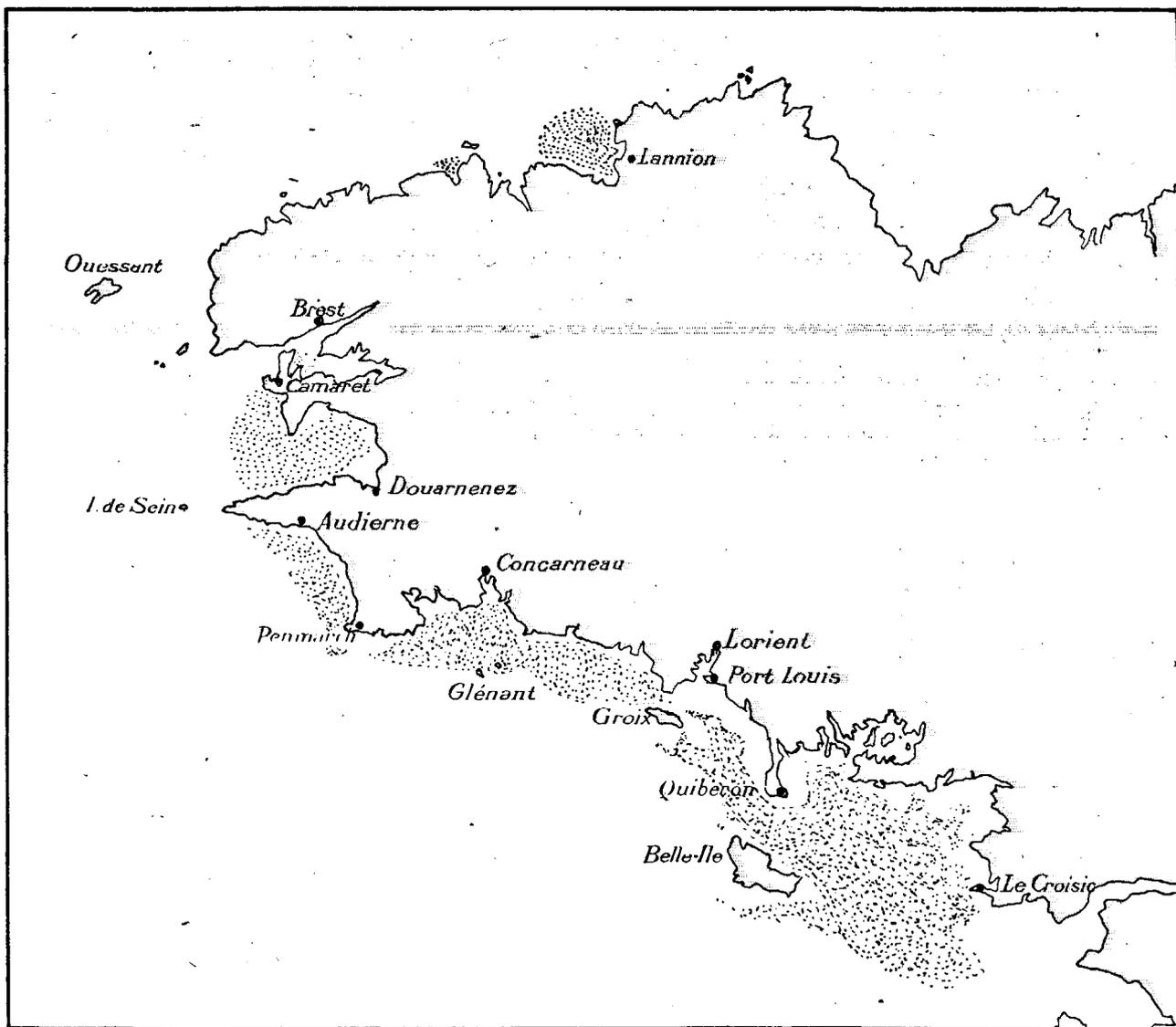


FIGURE 1. — Les régions de pêche de la Sardine sur la côte de Bretagne.

A côté de cette pêche, qui se pratique exclusivement en été et en automne, car la sardine, sensible aux variations de température, disparaît des eaux de surface dès les premiers froids, existe une autre pêche, moins importante il est vrai, mais qui se poursuit quand même régulièrement, sur presque toute la côte, dès la disparition de la sardine d'été jusqu'à sa réapparition l'année suivante.

C'est la pêche de la sardine dite de « Dérive », pêche ainsi nommée parce qu'elle se pratique à l'aide de filets dérivant, coulés au-dessous de la surface, le poisson se tenant dans les couches d'eau plus profondes pendant la saison froide : hiver et printemps.

Mais si les sardines pêchées au cours de cette saison de pêche paraissent différentes, parce que plus grandes des sardines pêchées pendant l'été (appelées encore sardines de « Rogue », du nom de l'appât : rogues de morue, qui sert à les attirer dans les filets de surface employés pour leur pêche), elles n'en sont pas moins identiques, la seule différence résidant uniquement dans leur taille et leur mode d'existence. Les sardines dites de « Rogue » sont, en effet, des jeunes sardines immatures, c'est-à-dire n'ayant encore jamais pondu, tandis que les bancs de sardines dites de « dérive », bien moins compacts d'ailleurs que les bancs de sardines de « rogue », sont constitués par des sardines âgées, de grande taille par conséquent, et en période de reproduction ou ayant déjà pondu.

Il n'y a donc, en réalité, qu'une différence d'état physiologique entre les sardines constituant ces différents bancs et occasionnant ces deux sortes de pêches distinctes quant aux époques et aux engins employés. Comme la présence de sardines, non loin des côtes de Bretagne, peut se constater pendant toute l'année, on doit actuellement admettre que la sardine ne disparaît pas complètement en hiver, qu'elle s'écarte simplement de la côte pendant la saison froide, pour rechercher vers le large où dans les couches d'eau plus profondes, la température qui lui convient, et, ramener ainsi à de justes proportions, c'est-à-dire à un simple déplacement de la côte vers le large en hiver, et réciproquement du large vers la côte en été, les grandes migrations du Sud au Nord du Golfe de Gascogne, qui avaient été attribuées à ce poisson.

De plus, les pêcheurs ou les personnes appelées par métier à manier fréquemment la sardine savent distinguer, qu'elles soient de même taille ou de grandeurs différentes, les sardines d'origines diverses, qu'elles proviennent d'Arcachon, des Sables d'Olonne ou de Douarnenez, et qu'elles aient été capturées à la même date ou à des époques différentes.

Cet argument n'est pas en faveur de la théorie migratrice des sardines, car, il est impossible d'admettre que dans ce voyage du Sud au Nord qu'on lui faisait faire volontiers, ce poisson prit des caractères nouveaux, très peu différents, il est vrai, mais néanmoins discernables à l'œil exercé.

Doit-on donc admettre, comme on a été amené à le faire pour le hareng, que des *populations* sardinières distinctes, ayant peut être la valeur de *racés*, sinon de *variétés*, se répartissent dans divers cantonnements plus ou moins étendus, leurs migrations respectives dans ce domaine se ramenant simplement à un déplacement vers la côte suivi d'un retrait vers le large suivant les saisons et l'état physiologique du poisson ?

Il convient dès lors de définir et de préciser qu'elles peuvent être les caractéristiques biologiques de ces populations. Sans préjuger du résultat qu'il nous donnera, c'est le travail que nous avons voulu faire sur les sardines de la côte de Bretagne en continuation du travail précédemment fait par nous sur les sardines de la Manche (1) et en laissant provisoirement de côté les sardines de la partie Sud du Golfe de Gascogne.

(1) Jean LE GALL. — Contribution à l'étude de la Sardine des côtes françaises de la Manche et de l'Atlantique (1^{re} partie : La Sardine de la Manche et du Pas-de-Calais). *Revue des Travaux de l'Office des Pêches Maritimes*, t. I, fasc. II, Paris, 1928 et *Journal du Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer*, vol. III, N° II, Copenhague, 1928.

La technique employée

Pour pouvoir comparer avec certitude les diverses populations ou rassemblements de sardines fréquentant une région déterminée, il est nécessaire de définir avec précision les caractères des poissons constituant ces bancs, et de traduire ces caractères sous une forme numérique qui sera la moyenne arithmétique de la valeur numérique de caractères bien précisés et calculée sur le plus grand nombre possible d'individus.

Ces caractères sont de deux sortes :

1° *Les caractères de race*, inhérents à la race même, fixés dès que l'individu a atteint sa forme définitive et indépendants, dès lors, de l'âge et de l'état physiologique du poisson.

Les proportions relatives du corps :

Ces caractères ont été précisés par HEINCKE dans son étude magistrale sur les races de harengs. Ce sont :

Di : Longueur totale du corps, prise du bout du museau à la ligne qui joint les pointes de la nageoire caudale, divisée par la distance du bout du museau à l'extrémité antérieure de la nageoire dorsale.

Vi : Longueur totale du corps, divisée par la distance du bout du museau à l'extrémité antérieure des nageoires ventrales.

Ai : Longueur totale du corps divisée par la distance du bout du museau à l'anus.

An : Longueur de la nageoire anale divisée par la longueur totale du corps.

Ds : Longueur de la nageoire dorsale divisée par la longueur totale du corps.

lcpl : Longueur latérale de la tête (mesurée du bout du museau au bord postérieur de l'opercule) divisée par la longueur totale du corps.

cps : Longueur supérieure de la tête (du bout du museau à la crête occipitale) divisée par la longueur latérale de la tête.

lcr : Longueur du crâne divisée par la longueur latérale de la tête.

lmd : Longueur de la mâchoire inférieure.

Le nombre des rayons des nageoires. La dorsale et les pectorales étant prises en considération.

Le nombre d'écaillés en carène, ou chevrons, comprises entre les nageoires ventrales et l'anus.

Le nombre de vertèbres. La distinction pouvant être faite entre les vertèbres sans arc hémal clos (vertèbres thoraciques) et les vertèbres à arc hémal clos (vertèbres caudales).

2° *Les caractères biologiques* proprement dits : essentiellement variables suivant l'époque et l'état physiologique du poisson, caractères définis par J. HJORT, et précisés depuis par différents auteurs. Ce sont :

La taille du poisson;

Le poids en grammes;

L'âge et la croissance;

L'état de maturité;

La quantité de graisse intestinale.

Ces différents caractères peuvent être évidemment complétés. On conçoit aisément qu'ils n'ont pas tous la même valeur quant au but proposé : les caractères de race pouvant seuls donner des résultats convaincants dans une comparaison de populations données, les caractères biologiques ne permettant que de préciser l'état physiologique d'une population dans un lieu et à un moment déterminés.

Pour les besoins de notre étude, nous n'avons conservé qu'une partie de ces caractères, sans dénier pour cela l'importance possible des autres.

Ce sont pour les caractères de race (fig. 2) :

Les proportions relatives du corps avec les valeurs :

Di Vi Ai An Ds lcpl lmd

Le nombre total des vertèbres.

Pour les caractères biologiques :

La taille du poisson, calculée en centimètres et ramenée au nombre entier le plus voisin : ceci permettant la répartition du poisson en *classes* d'une taille déterminée.

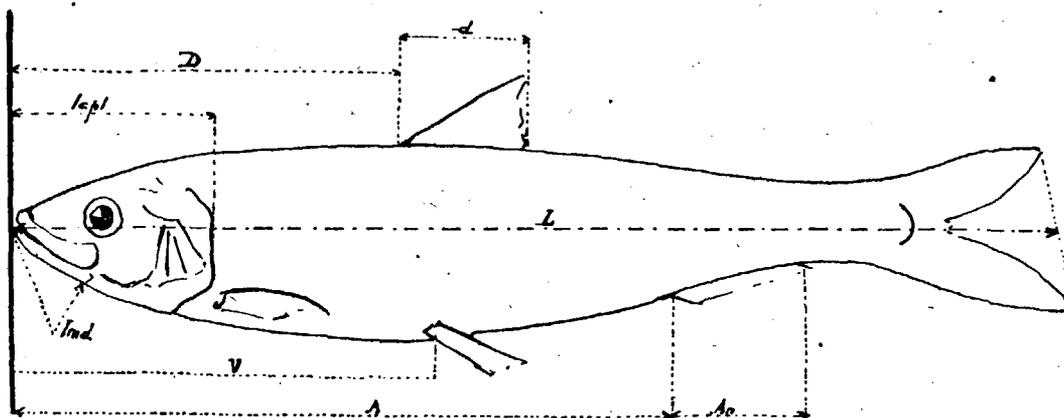


FIGURE 2. — Mensurations sommaires de la Sardine.

- L. Longueur totale du corps.
- D. Distance du bout du museau à l'origine de la dorsale.
- V. Distance du bout du museau à l'origine de la ventrale.
- A. Distance du bout du museau à l'anale.
- d. Longueur de la dorsale mesurée à la base.
- An. Longueur de l'anale mesurée à la base.
- lcpl. Longueur latérale de la tête, du bout du museau à l'extrémité postérieure de l'opercule.
- lmd. Longueur de la mandibule.

L'âge et la croissance calculés par la méthode scalimétrique habituelle de façon à préciser les *groupes* d'un âge déterminé.

L'état de maturité défini par *stades* allant de I à VIII, et la quantité de graisse intestinale notée de 1 à 5. L'état physiologique du poisson étant ainsi précisé.

Les résultats de ces observations pouvant varier suivant la technique opératoire employée, nous croyons indispensable de préciser celle-ci, de façon à ce que nos résultats ne puissent être comparés qu'à bon escient avec les résultats précédemment publiés ou qui seront ultérieurement obtenus par d'autres chercheurs opérant sur un matériel semblable mais d'origine distincte.

Mensurations

La longueur totale de chaque individu a été mesurée du bout du museau à la ligne qui joint les pointes de la caudale en extension normale.

Nous croyons cette manière d'opérer comme étant la plus correcte, car les observations faites sur plusieurs milliers d'exemplaires nous ont montré que pour 98 % des individus les deux moitiés de la caudale étaient de longueurs inégales : la moitié inférieure de celle-ci étant invariablement de 2 à 4 millimètres plus longue que la moitié supérieure.

Pour ces mensurations nous nous sommes servi de papier graphique gradué en millimètres. L'emploi de ce papier gradué permet des mensurations rapides et élimine bien des causes d'erreurs opératoires. Les points essentiels : bout du museau, milieu de la ligne joignant les pointes de la caudale, origine de la dorsale, des ventrales, l'anus, le bord postérieur de l'opercule étant facilement repérés ou pointés sur le papier graphique, les mensurations peuvent être déterminées en une seule opération. (Voir figure 2.)

La longueur totale du poisson calculée au cours des opérations de mensurations pourra être retenue pour la répartition des individus en classe. Elle sera alors rapportée en centimètres et ramenée au nombre entier le plus voisin. Ainsi, toute mensuration comprise entre 126 et 135 millimètres, par exemple, sera ramenée à 13 centimètres et comptera pour cette classe.

Lorsque, seule, la répartition par classes d'un grand nombre d'individus est envisagée, l'emploi d'une petite toise graduée en centimètres et au demi-centimètre permet un travail rapide et d'une approximation suffisante.

Dénombrement des vertèbres

Cette opération se fait plus facilement sur des poissons cuits : la colonne vertébrale se séparant aisément des chairs après une légère cuisson du poisson deux à trois minutes dans l'eau bouillante.

Les colonnes vertébrales une fois nettoyées, les vertèbres sont comptées du condyle occipital (non compris), jusqu'à l'urostyle (non compris).

Au cours de cette opération il est possible de distinguer les vertèbres thoraciques sans arc hémal clos et les vertèbres caudales à arc hémal clos. D'une façon générale, nous avons laissé provisoirement de côté cette dernière opération.

Sexe et maturité

Une incision faite sur la ligne médiane ventrale de chaque poisson permet l'examen des organes génitaux.

D'une façon générale, le sexe, mâle ou femelle, est facilement reconnaissable au premier examen. Pour la notation des différentes étapes ou stades dans la maturation des glandes, nous avons adopté pour la sardine la notation préconisée par J. HJORT dans les recherches sur le Hareng, avec les valeurs suivantes :

Stade I. — Jeunes poissons immatures, vierges. Les organes reproducteurs sont très peu développés, à peine visibles le long de la colonne vertébrale. Leur forme est cylindrique, leur longueur va de 1 à 2 centimètres et demi, leur diamètre de 2 à 3 millimètres. Les testicules sont moins rouges et légèrement plus allongés que les ovaires.

Stade II. — Les glandes génitales occupent la moitié environ de la cavité ventrale. Ovaires et testicules sont facilement reconnaissables. Les œufs, très petits, se distinguant à la loupe sur une section de l'ovaire.

Stade III. — Les organes sexuels, plus renflés, occupent plus de la moitié de la cavité générale.

Stade IV. — Ovaires et testicules occupant les deux tiers de la cavité générale. Les testicules sont renflés et blanchâtres. Les œufs sont nettement reconnaissables dans l'ovaire. Quelques œufs sont déjà transparents.

Stade V. — Les glandes génitales occupent toute la cavité ventrale. Les testicules sont très renflés, blancs, laiteux. Une section du testicule reste encore nette, le sperme ne coulant pas encore. De nombreux œufs transparents sont reconnaissables dans l'ovaire.

Stade IV. — Les organes génitaux sont mûrs. Une légère pression sur l'abdomen du poisson provoque l'écoulement de sperme ou l'échappement d'œufs transparents. Ce stade correspond à la ponte du poisson.

Stade VII. — Les poissons ont pondu. Les organes génitaux sont encore distendus, flasques. A la pression on retrouve quelques œufs résiduels dans l'ovaire et du sperme souillé de sang dans les testicules.

Stade VIII. — Poissons ayant pondu depuis quelque temps. Les testicules et les ovaires se reforment et sont reconnaissables le long de la colonne vertébrale. Ce stade correspond au Stade I défini pour les sardines vierges.

Quantité de graisse intestinale. — La sardine, comme la plupart des Clupéides, passe par des périodes successives d'engraissement et d'amaigrissement. Les périodes d'engraissement correspondent à la mise en réserve d'importantes quantités de matières grasses, réserves qui seront consommées au moment de l'élaboration active des produits sexuels : sperme ou œufs. Ces réserves de graisse s'accumulant sur les mésentères intestinaux peuvent être reconnues au moment de l'examen de l'état de maturité du poisson.

Nous avons distingué au cours de nos travaux, suivant la quantité de graisse déposée sur les mésentères intestinaux, les stades suivants d'engraissement :

- 0 M. Sardines maigres. Pas trace de graisse intestinale dans les mésentères.
- 1 P.G. Poissons peu gras. Un peu de graisse intestinale.
- 2 M.G. Poissons moyennement gras.
- 3 G. Poissons gras.
- 4 T.G. Poissons très gras.

Age et croissance

L'écaille de sardine peut être étudiée suivant les méthodes employées actuellement pour l'étude de l'écaille du Hareng.

Les alternances annuelles de croissance rapide et de croissance ralentie se traduisent, en effet, sur l'écaille de sardine sous la forme d'anneaux concentriques : anneaux larges, régulièrement striés, correspondant à la période de croissance active de l'année, et anneaux très étroits aux stries éparses et irrégulières, marquant pour ainsi dire une délimitation entre deux larges anneaux successifs, et correspondant à la période annuelle de croissance ralentie ou arrêtée. Comme pour le Hareng, ces anneaux étroits ont été dénommés *anneaux d'hiver*, ce qui ne veut pas dire qu'ils apparaissent en hiver, mais qu'ils représentent surtout un ralentissement ou un arrêt de la croissance que l'on a voulu situer en hiver par analogie au ralentissement vital

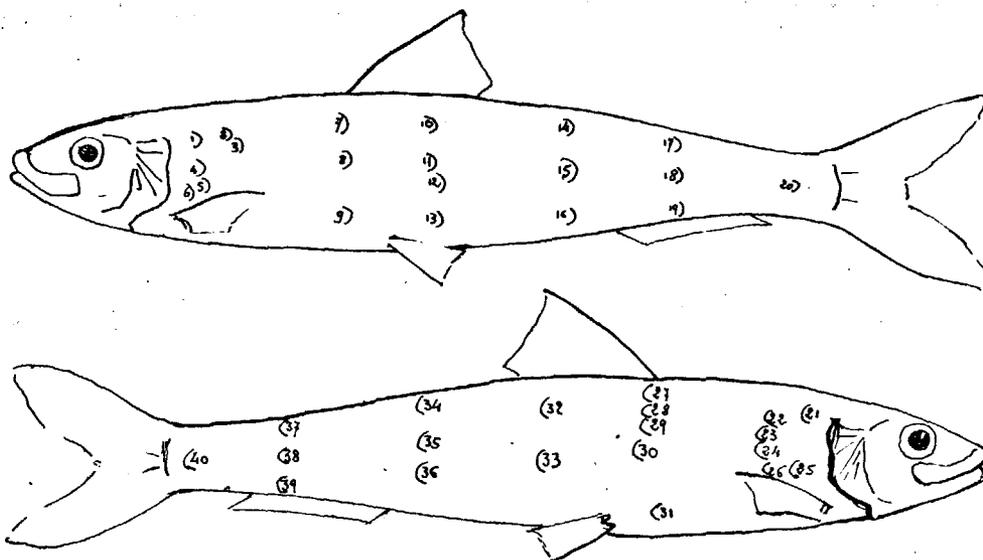


FIGURE 3. — Position des écailles prélevées, de chaque côté du corps, sur une sardine de 192 millimètres.

constaté dans la nature à cette période de l'année. Il serait donc plus exact de considérer cet arrêt de croissance comme un hiver physiologique et d'attribuer cette valeur au terme « anneau d'hiver », en attendant que soit précisée l'époque annuelle où se constate ce ralentissement vital. Quoiqu'il en soit, ces alternances de croissance rapide et ralentie apparaissent régulières et on a toutes raisons pour les considérer comme annuelles. Le nombre d'anneaux d'hiver qui pourra être relevé sur une écaille de sardine pourra donner ainsi, avec une approximation suffisante, l'âge de ce poisson.

Le choix de l'écaille prélevée pour cet examen n'est d'ailleurs pas sans importance.

Les écailles dites de remplacement, les irrégularités de l'anneau d'hiver : dédoublements partiels ou totaux, sont relativement fréquentes chez la sardine et

un examen rapide de l'écaille, par transparence, est indispensable, de façon à éliminer toute écaille irrégulière, avant de fixer son choix sur l'écaille à étudier.

Il est encore préférable de choisir cette écaille dans la partie antérieure du corps, un peu en arrière de l'opercule et au-dessus de la nageoire pectorale. (Voir figure 3).

L'expérience, répétée sur plusieurs sardines d'origine différentes, nous a permis de constater que les longueurs 1 1, 1 2, 1 3, c'est-à-dire les longueurs mesurées sur la ligne médiane de l'écaille, entre la ligne basale et le 1^{er}, 2^e, 3^e anneau, puis rapportées à la longueur totale du poisson étaient légèrement variables suivant l'endroit où le prélèvement de l'écaille avait été fait.

Par exemple, sur une sardine de 192 millimètres, originaire de Quiberon, vingt écailles furent prélevées, en différentes positions, sur chaque flanc du poisson. (Voir figure 3).

Toutes les écailles jugées normales indiquèrent la présence nette de deux anneaux d'hiver. Mais les valeurs successives de L 1, L 2, calculées sur chaque écaille en rapportant les valeurs 1 1, 1 2, à la longueur totale du poisson, donnèrent des résultats différents allant de :

110 à 128 millimètres pour L 1, la moyenne étant de 118 millimètres 6, et de 172 à 184 millimètres pour L 2, la moyenne étant de 179 millimètres.

Cette expérience répétée plusieurs fois nous ayant montré que seules les écailles prélevées de chaque côté du poisson, dans le tiers antérieur et légèrement au-dessus de la ligne médiane latérale, donnaient des résultats se rapprochant très sensiblement de la moyenne obtenue pour les valeurs successives de L 1, L 2, nous avons conclu que ces écailles pouvaient être retenues pour obtenir une valeur suffisamment exacte de la croissance moyenne des individus examinés : les écailles postérieures donnant, d'une façon générale, des résultats supérieurs à cette moyenne; les écailles prélevées dans le tiers antérieur, mais au-dessous de la ligne médiane, donnant des résultats légèrement inférieurs.

Il nous est encore apparu, expérimentalement, que, dans la zone précitée, les écailles au diamètre horizontal plus grand que le diamètre vertical, c'est-à-dire plus larges que hautes, devaient être recherchées de préférence aux autres : ces écailles étant plus régulières, les anneaux d'hiver s'y dessinent nettement, leur lecture en étant, par suite, plus facile.

Nous n'insisterons pas sur la technique scalimétrique devenue courante dans tous les travaux d'ichthyologie. La croissance de l'écaille étant admise comme proportionnelle à la croissance totale de l'individu, les longueurs 1 1, 1 2, 1 3, calculées sur l'écaille, puis rapportées à la longueur totale du poisson, permettent de calculer les valeurs L 1, L 2, L 3, correspondant à la taille de l'individu à la formation du 1^{er}, 2^e, 3^e anneau d'hiver (fig. 4).

Mais il importe cependant de ne pas confondre ces valeurs L 1, L 2, L 3, qui sont des valeurs calculées, avec la taille réelle de poissons ayant 1, 2 ou 3 anneaux d'hiver. Cette taille, qui est la *taille observée*, doit être légèrement plus forte que la *taille calculée* correspondante puisqu'elle comporte normalement en plus la croissance du poisson, dans l'année, depuis la formation du dernier anneau d'hiver.

Ainsi, dans l'exemple précité, sardine de 192 millimètres de longueur à 2 anneaux

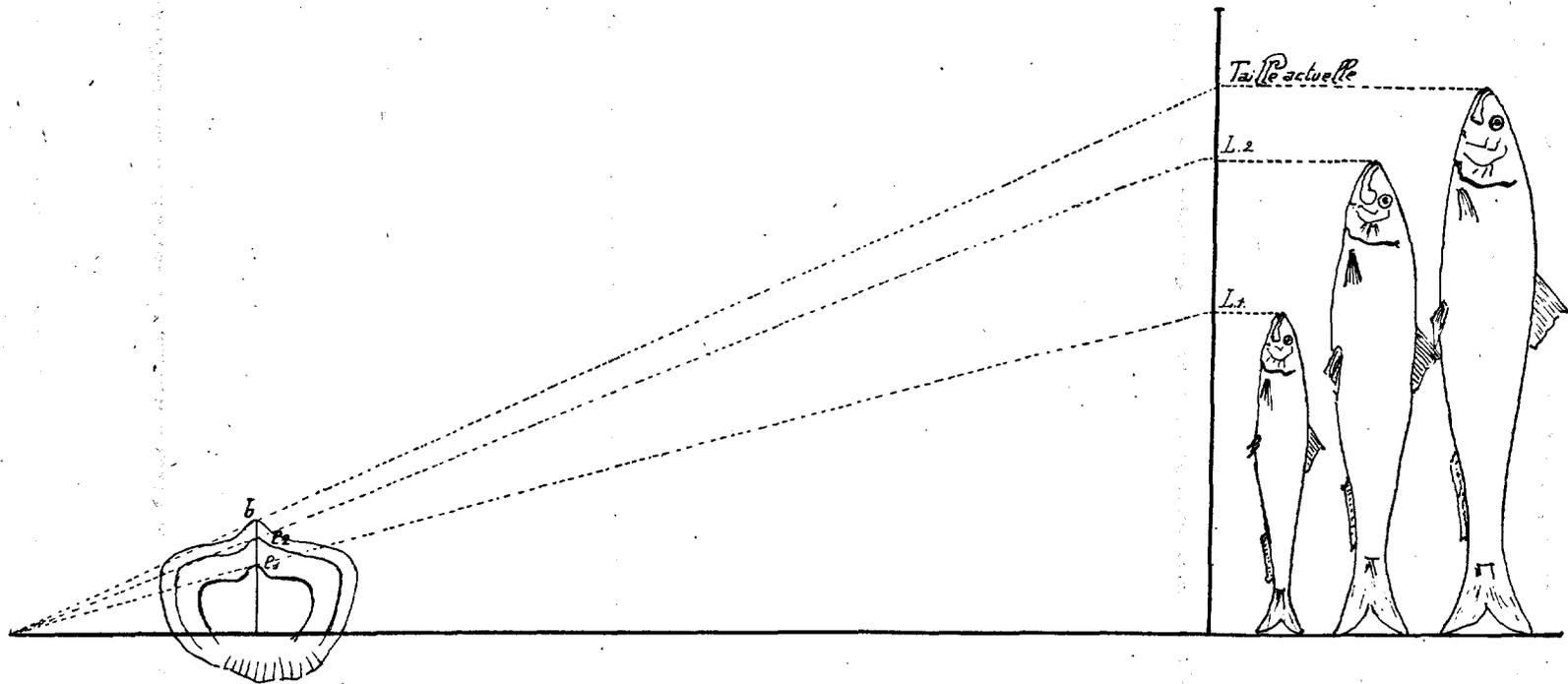


FIGURE 4. — Calcul de la croissance et de la taille de la Sardine à la formation des différents anneaux d'hiver

- l1*. Longueur calculée sur l'écaille au premier anneau.
- l2*. Longueur calculée sur l'écaille au deuxième anneau.
- L1*. Taille calculée au premier anneau.
- L2*. Taille calculée au deuxième anneau.

d'hiver, la taille observée : 192 millimètres, ne doit pas être confondue avec la valeur calculée L 2 : soit 179 millimètres; la différence de 13 millimètres représente la croissance depuis la formation du dernier anneau, étant fonction du temps passé depuis cette formation et, par conséquent, variable suivant l'époque du prélèvement; toute moyenne établie sur la *taille observée* d'individus d'un âge déterminé (ramené au nombre d'anneaux relevé sur l'écaïlle) ne peut donner qu'une idée sur la taille moyenne *actuelle* de ces poissons, c'est-à-dire la taille au moment même du prélèvement. Elle ne peut, en aucun cas, être confondue avec la moyenne des valeurs calculées L 1, L 2, L 3, représentant la taille à un moment bien déterminé de l'existence de l'individu. Ces dernières valeurs doivent, en tous cas, être seules prises en considération quand l'étude de la croissance sera envisagée.

Cette confusion, que nous avons relevé à différentes reprises, doit être évitée, car elle peut entraîner des erreurs profondes dans l'interprétation des résultats obtenus par les différents travailleurs attachés à cette question.

Pour l'établissement des moyennes et la discussion des résultats obtenus les formules suivantes ont été employées :

MODE : Valeur la plus fréquente d'un caractère déterminé = μ .

MOYENNE : Moyenne arithmétique des valeurs particulière du caractère = m

INDICE DE VARIABILITÉ : $m = \frac{\sum pv}{n} = b + \mu$

STANDARD DÉVIATION = σ .

$$\sigma = \frac{+}{-} \sqrt{\frac{\sum p x^2}{n}} = \frac{+}{-} \sqrt{\frac{\sum p a^2}{n-s} - b^2}$$

FLUCTUATION PROBABLE DE LA MOYENNE :

$$\text{Fl. M.} = \frac{+}{-} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \times 3,37245$$

V. étant la valeur du caractère considéré.

p. le nombre d'individus ayant la valeur V du caractère.

n. le nombre total d'individus examinés ($n = \sum p$).

x. l'écart de la moyenne (V-m).

a. l'écart du mode (V- μ).

b. l'écart entre le mode et la moyenne ($m - \mu = \frac{\sum pa}{n}$).

ORIGINE DU MATÉRIEL

Trois régions principales ont été prospectées au cours de ces recherches sur la sardine de la côte de Bretagne (fig.).

1° *La Baie de Douarnenez* : Douarnenez étant le centre de débarquement des bateaux pratiquant la pêche dans la baie, ou à l'entrée de cette baie, vers la pointe du Raz, ou encore vers la baie de Dinant, près de Camaret;

2° *La côte Sud du Finistère* : la pêche se faisant en baie d'Audierne, ou sur la côte Sud, du Nord-Ouest à l'Est des Glénans. Audierne, Penmarck (Saint-Guénolé et Kéerty), Guilvinec, Loctudy, Concarneau étant les principaux centres de cette région;

3° *La région Quiberon-Belle-Ile* : la pêcherie se portant soit au Nord, vers Groix, ou entre la pointe de Quiberon et Belle-Ile, dans les Couraux, la baie de Quiberon et plus ou moins au large entre Belle-Ile et Le Croisic.

Dans ces trois régions, au cours de chaque saison de pêche, divers prélèvements de poissons ont été faits sur les pêcheries ou au débarquement du poisson.

Enfin, un prélèvement particulier fait à Locquémeau, en baie de Lannion (limite Nord de la pêche de la sardine sur la côte de Bretagne) permettra une étude comparative avec les échantillons provenant de la côte Sud et Ouest de Bretagne.

Conjointement aux observations faites sur le matériel provenant des pêcheries, les fluctuations de la pêche ont été régulièrement suivies, dans chaque région, sur les relevés journaliers ou hebdomadaires publiés par la presse régionale, ou sur les documents mis à notre disposition par plusieurs Gérants d'usines de conserves du littoral que nous tenons à remercier ici.

LES ENGINES DE PÊCHE ET LA NOTION DE « MOULE » DU POISSON

Un naturaliste étranger a, un jour, évalué au poids la quantité de documents publiés au sujet de la sardine en constatant, d'ailleurs, que la biologie de ce poisson restait encore obscure sur bien des points. Il avait à cette époque reçu cent vingt kilogrammes de publications diverses sur ce poisson.

Il en est paru bien d'autres depuis.

Mais, quel que soit le poids total des documents actuellement publiés sur la sardine ou la question sardinière, il est possible d'admettre que les neuf dixièmes de la masse de ces documents ont trait à l'emploi des différents modèles d'engins pour la pêche de ce clupéide : question fort épineuse, au point de vue économique particulièrement.

Nous n'insisterons donc pas sur cette question et n'en retiendrons que ce qui est indispensable à la clarté et la compréhension de nos recherches d'ordre purement scientifique.

Deux types d'engins sont actuellement en usage sur le littoral breton pour la pêche de la sardine : 1° les filets droits ou dérivant; 2° les sennes tournantes (fig. 5).

Les filets droits ou dérivant

Sur la côte bretonne, la sardine d'été, ou sardine de rogue, est pêchée, presque exclusivement, au moyen d'un engin ancestralement connu : le filet droit.

C'est une simple nappe rectangulaire de fil très fin, teintée de bleu pour la rendre invisible. Toute montée, elle mesure environ vingt-cinq mètres de long sur neuf à dix mètres de profondeur (soit 400 à 500 mailles de chute). La ralingue supérieure, fortement liée, maintient le filet en surface et la nappe est maintenue verticale dans l'eau par trois ou quatre galets fixés sur la ralingue inférieure du filet.

Le filet mis à l'eau, sur les lieux de pêche, est retenu à l'arrière de l'embarcation par une corde de deux à trois mètres. De la chambre du canot, le patron lance, à la volée, l'appât (farine d'arachide, puis rogue de morue) qui attirera la sardine en surface. La sardine monte, « travaille », dit-on, et vient s'ébattre autour du filet où elle se maille dans la trame invisible.

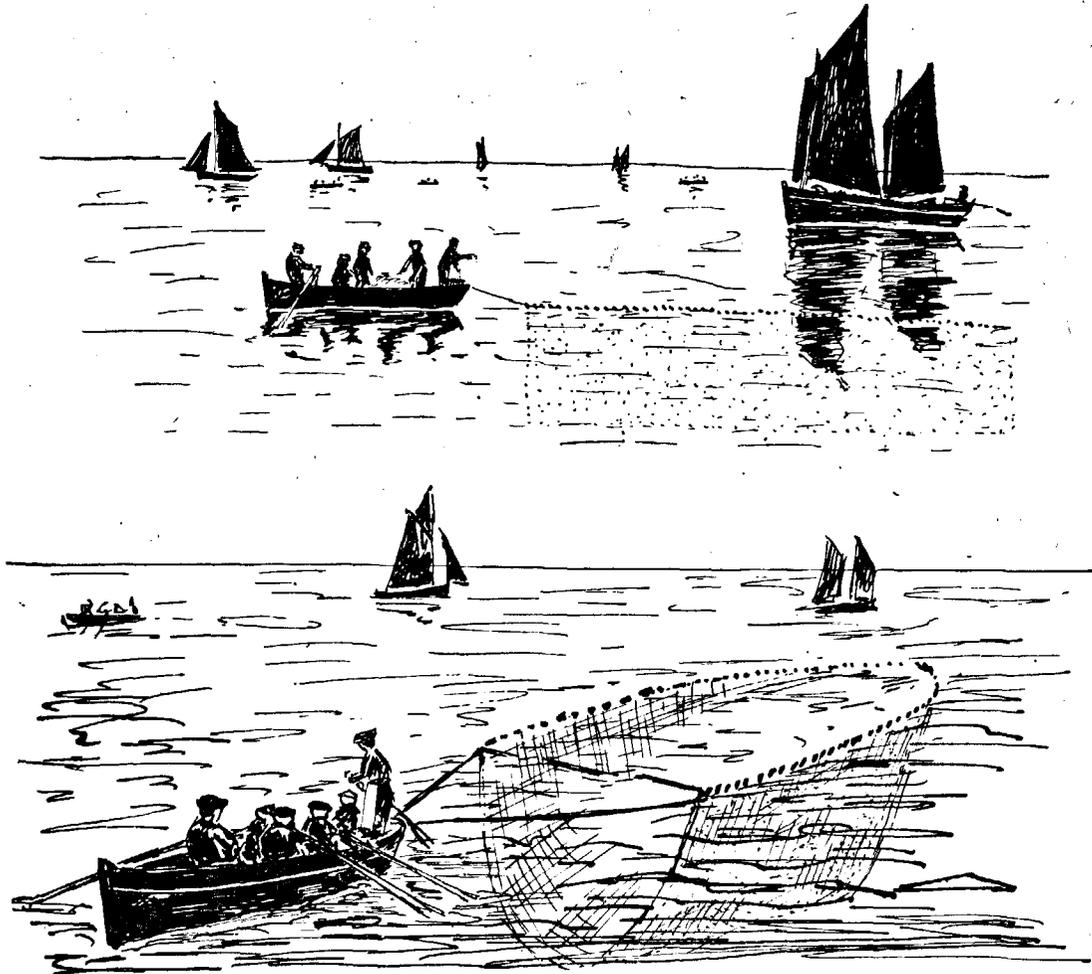


FIGURE 5. — Filets droits et Senne tournante.

Le choix du filet à employer, ou plus exactement la grandeur de la maille du filet, a ici son importance. Le poisson qui s'ébat autour de la nappe et s'engage dans celle-ci, doit être retenu, par les ouïes, une fois la tête engagée, dans les mailles du filet. Si celles-ci sont trop grandes, le poisson passe aisément au travers sans être retenu; si elles sont trop petites, le poisson est arrêté avant d'y avoir complètement engagé la tête, il ne « maille » pas davantage.

Le pêcheur sardinier doit donc avoir à sa disposition différents modèles de filets aux mailles de grandeurs variables, ou comme il est dit pratiquement, de

« moules » différents, qu'il emploiera suivant son idée ou ses observations personnelles sur les lieux de pêche qu'il fréquente habituellement.

Au point de vue technique, le moule d'un filet est défini par la longueur maximum, exprimée en millimètres, comprise entre cinq nœuds de ce filet en extension complète; c'est également la longueur maximum de deux mailles entières. Ainsi, sur un filet du moule 60, on pourra compter 60 millimètres entre cinq nœuds consécutifs, et, le côté de la maille de ce filet mesurera 15 millimètres d'un nœud à l'autre.

Pratiquement, sur la côte bretonne, le moule du filet est compté de deux en deux millimètres. Il peut varier, suivant la saison et la taille du poisson, du moule 38-40 au moule 72-74.

Par extension, il est devenu d'habitude courante de définir le poisson pêché par le moule du filet employé pour le capturer. Cette coutume est presque générale dans tous les ports sardiniers. Cependant, dans certaines régions, le moule du poisson est

MOULE	NOMBRE DE SARDINES AU KILOGRAMME	
	DE	A
72-74	14-16	
70-72	16-18	
68-70	18-20	
66-68	20-22	
64-66	22-25	
62-64	25-29	
60-62	29-32	
58-60	32-35	
56-58	35-40	
54-56	40-47	
52-54	47-52	
50-52	52-58	
48-50	58-65	
46-48	65-73	
44-46	73-82	
42-44	82-94	
40-42	94-110	
38-40	110-135	
36-38	135-160	
34-36	160-200	

encore défini par le nombre de sardines au kilogramme. Pour l'observateur non averti, cette distinction peut amener des confusions dans la bonne compréhension des statistiques ou dans le relevé des feuilles de pêche (1).

Dans cette étude nous adopterons l'usage courant; le poisson étant défini par la maille du filet employé à sa capture, et, pour éviter toute confusion et faciliter les

(1) Dans la région du Croisic et de Saint-Nazaire, le moule du poisson est défini par le nombre de poisson au 1/4, c'est-à-dire au quart de kilogramme.

recherches, nous donnons ci-dessous un tableau, établi sur des données certaines et fréquemment vérifiées, permettant de passer d'un moule de filet déterminé au nombre correspondant de poissons au kilogramme, ou réciproquement.

Il est incontestable que l'emploi de filets droits d'un moule donné opère une sélection très caractérisée de la population sardinière qui fréquente une région déterminée. Cette sélection peut-elle, au point de vue strictement scientifique, nous donner, quand même, une idée suffisamment exacte de ce que peut être la représentation exacte d'une population sardinière ? Nous le croyons, car :

Le pêcheur sardinier a vite fait de choisir le moule de filet qui lui procurera les meilleures pêches dans le secteur où il opère; la sélection porte donc, pratiquement, sur des individus d'une taille évidemment déterminée, mais qui représentent la plus grande partie de la population. De plus, les bateaux opérant sur une même pêcherie emploient, sauf de très rares exceptions, tous le même moule de filet. La sélection est donc faite non seulement en un point mais sur toute une pêcherie. Elle opère donc de la même façon sur l'ensemble d'une population.

Enfin, le moule des filets employé reste fréquemment le même pendant une période plus ou moins longue. La sélection se poursuit ainsi de la même façon tant que la même population reste dans la même région.

Que cette population sardinière quitte la région et soit remplacée par une population représentée par des individus de taille différente, le filet employé ne répondant plus à un rendement maximum, le pêcheur s'en aperçoit rapidement, il change de moule, et, la sélection s'opère encore sur cette nouvelle population de la même façon que précédemment.

L'expérience prouve ainsi que les bancs de sardines qui peuvent se succéder dans une région sont constitués en grande majorité par des individus sensiblement de même taille. La pêche faite, le moule du poisson peut donc nous donner une idée suffisamment exacte de la constitution de la population sardinière présente sur les lieux de pêche, avec toutefois cette objection : c'est que les individus extrêmes resteront mal représentés et certainement au-dessous de leur représentation réelle : les plus petits individus ayant passé au travers des mailles du filet et les plus gros n'ayant pu s'y engager et être retenus.

En hiver et au printemps, la sardine se pêche encore aux filets dérivants mais d'une autre façon : c'est la sardine coureuse ou dite de dérive qui fréquente alors la côte de Bretagne. Comme elle n'apparaît que très rarement en surface, il faut la rechercher et l'atteindre dans les couches d'eau plus profondes.

Les filets employés sont encore du même modèle et sensiblement de la même taille que les filets droits employés pour la pêche de la sardine de rogue. Mais ils sont beaucoup plus résistants, en fil plus gros, et, la maille est plus forte (moule 66 et au-dessus) : les individus jeunes, de petite taille ayant disparu de la zone côtière et ayant fait place à des individus adultes de taille bien plus grande.

Le montage est également différent : la nappe pêchante devant être maintenue à une certaine profondeur. Pour cela, la ralingue supérieure est garnie d'un certain nombre d'orins, de même longueur, garnis de flottés de liège maintenant le filet à une

certaine distance de la surface. La ralingue inférieure est également plus fortement lestée que dans le filet droit. Plusieurs filets sont réunis bout à bout pour constituer une tessure de 4 à 500 mètres qui, mouillée la nuit, dérive seule munie de fanaux lumineux, ou fixée au bateau qui l'entraîne lentement à la dérive. Le poisson qui se déplace la nuit vient donner dans les mailles du barrage ainsi tendu et se fait prendre.

Cette pêche donne uniquement des sardines d'un fort moule et parfois, en quantités plus ou moins considérables, des petits maquereaux et du hareng.

Les sennes tournantes

Le filet droit ou dérivant est un engin ancestral, d'un type que l'on pourrait qualifier de *passif*, car le poisson, attiré en surface par l'appât répandu à profusion, maille dans le filet tendu ou ne maille pas. S'il ne maille pas, c'est du temps et de l'argent perdu, car l'appât : farine et rogue, coûte cher. Aussi a-t-on tenté d'introduire, à la fin du siècle dernier, l'usage, sur la côte de Bretagne, d'un engin plus *actif* qui, encerclant le poisson, attiré comme précédemment en surface, a de bien plus grandes chances de le retenir dans ses mailles. C'est la senne tournante dont l'emploi sur la côte bretonne a soulevé les vives controverses que l'on connaît.

Le type le plus simple de senne tournante peut être représenté par le *Filet de Saint-Guénolé*. Cet engin est constitué par une nappe de filets droits, fixés bout à bout, avec laquelle le pêcheur tente d'encercler le banc de sardines attiré en surface. Aux deux extrémités et sur la ralingue inférieure de cette nappe ont été fixés des anneaux, dans lesquels passe une corde qui, manœuvrée de l'embarcation de pêche, permet de coulisser et de fermer complètement le filet. Le poisson encerclé ne peut donc plus s'échapper vers le fond et est capturé.

Les filets Eyraud, les sennes Belot et Guezennec, sont des perfectionnements de cet engin, mais opérant toujours sur le même principe. Ces nouveaux engins sont surtout employés en arrière-saison, à la fin de la saison de pêche, quand la véritable sardine de rogue commence à diminuer et que sur toute la zone côtière pullulent des jeunes sardines de petites tailles, individus très probablement nés au début de la saison ou dans leur première année d'existence.

Le poisson capturé par ces engins est plus mélangé et il ne saurait ici être question de moule puisque la senne retient des individus de toutes tailles. Par analogie, le moule du poisson reste encore déterminé par la taille de la maille des filets droits qui capturaient des sardines de même grandeur. D'une façon générale, deux « moules » dominant dans ces captures : celui correspondant aux jeunes sardines de l'année (moule 36 à 44) et celui correspondant aux sardines pêchées en cours de saison au filet droit et qui n'ont pas toutes quitté, à ce moment, les eaux côtières.

Au point de vue qui nous intéresse, les prélèvements faits à l'aide de la senne tournante doivent nous donner une idée plus exacte de répartition de la population sardinière dans la région considérée à l'époque envisagée.

RÉSULTATS

Le moule et la taille de la Sardine

Les informations sur les fluctuations de la pêche de la sardine, régulièrement publiées par la presse régionale pour chaque centre tant soit peu important, donnent, d'une façon générale, la quantité de poissons pêchés, exprimée en milles, et le « moule »

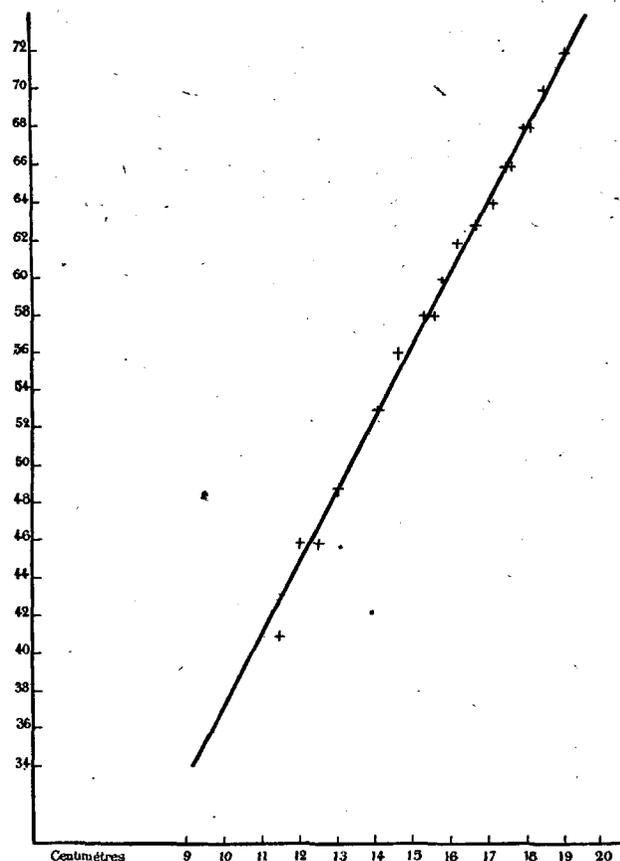


FIG. 6.

Courbe représentative de la taille moyenne de la Sardine de Bretagne en fonction du « moule » du poisson.

du poisson, le poisson étant, ainsi que nous l'avons déjà expliqué, défini par la taille de la maille du filet qui a servi à le capturer. Le nombre de sardines au kilogramme est encore fréquemment indiqué et nous avons donné la relation entre le moule et le poids du poisson (nombre de poissons au kilogramme). Mais, si le poids de la sardine pêchée est intéressant à connaître pour l'usinier qui doit traiter ce poisson, ce document est, à notre avis, sans grande valeur pour le naturaliste qui veut étudier la

biologie de la sardine; la notion de la taille moyenne du poisson a pour lui plus de valeur, car elle entraîne la notion d'âge et lui permet de se faire une opinion sur la constitution des bancs de sardines considérés.

Les résultats suivants donnent la taille moyenne des sardines correspondant à un moule déterminé :

MOULE	NOMBRE D'EXEMPLAIRES MESURÉS	DATE	ORIGINE	TAILLE MOYENNE EN CENTIMÈTRES
46	143	2.VII.1928	Baie de Bénodet.	12,6
46	196	15.X.1928	Sud de Penmarch.	12,2
48-50	278	15.I.1929	Saint-Jean-de-Luz.	13,2
52-54	314	9.VII.1928	Baie de Concarneau.	14,2
56*	554	4.VII.1928	Quiberon.	14,8
58	1000	Juillet 1929	Glénans.	15,54
58	165	5.XI.1928	Sud de Penmarch.	15,6
58*	58	27.VII.1928	Saint-Guénolé.	15,7
60	227	7.IX.1929	Baie de Dinant.	16,0
62	188	24.X.1929	Locquémeau.	16,4
62-64	204	8.VI.1927	Baie Audierne.	16,9
64	1240	Juillet 1928	Glénans.	17,4
66	30	7.VIII.1929	Douarnenez.	17,7
66	75	19.IX.1929	Douarnenez.	17,9
68	100	6.X.1928	Douarnenez.	18,4
68	45	7.VIII.1929	Douarnenez	18,2
70	76	1.III.1929	Douarnenez.	18,7
72	50	27 XII.1928	Douarnenez.	19,3

(*) Les résultats marqués * ont été obtenus par M. PRIOL, Assistant à la Station de Boulogne-sur-Mer. Il convient d'y ajouter la valeur $L = 11,6$ correspondant au moule 40/42 et précisée par FAGE.

La courbe (fig. 6) établie d'après ces résultats et prolongée par interpolation donne la taille moyenne de la sardine en fonction du moule.

Taille et Age

La lecture de l'écaille de sardine permet de déterminer, comme pour le hareng, et avec une approximation suffisante :

1° Le nombre d'anneaux d'hiver;

2° La taille de l'individu à la formation de chaque anneau d'hiver.

Ici, également, la formation de l'anneau d'hiver apparaît comme annuelle et la croissance de l'écaille peut être considérée avec une suffisante approximation comme proportionnelle à la croissance du corps.

Le nombre d'anneaux d'hiver lu sur une écaille donnera donc l'âge révolu de l'individu, et la taille, calculée sur l'écaille, la longueur de l'individu à la fin de chacun de ces cycles annuels.

Il importe cependant de bien préciser ici que ces arrêts ou ralentissements de croissance périodiques, qui se traduisent sur l'écaille par la formation annuelle d'un anneau d'hiver, sont indépendants de l'âge, c'est-à-dire de l'époque de naissance du poisson. Le ralentissement de nutrition et par suite de croissance paraît provoqué par les conditions de milieu, elles-mêmes soumises à l'influence de phénomènes périodiques au rythme annuel reconnu. La formation d'un anneau d'hiver sur l'écaille n'est donc que l'effet d'un état physiologique particulier provoqué par des conditions dont les causes apparaissent périodiques et annuelles.

Or, il peut se produire que le poisson, la sardine dans le cas qui nous occupe, échappe momentanément, du fait même de sa mobilité, à ces conditions pour elle désavantageuses; le ralentissement de croissance, marqué par la formation d'un anneau d'hiver ne se produira pas et l'interprétation des résultats obtenus par l'étude de l'écaille s'en trouvera erronée. De plus, il est depuis longtemps établi que la ponte de la sardine, qui se reproduit annuellement sur la côte de Bretagne, se prolonge pendant plusieurs mois, soit, d'une façon générale, d'avril à juillet. Les jeunes sardines nées tardivement au cours de la saison de ponte seront donc, au moment où se situe le ralentissement de croissance saisonnier, bien plus petites que les sardines précoces nées au début de cette saison de ponte (1). La valeur L 1, représentant la taille de l'individu à la formation du premier anneau d'hiver inscrit sur l'écaille, sera donc très variable et fonction de l'âge réel de la sardine.

C'est ainsi, par exemple, qu'un lot de sardines de 11 à 15 centimètres, pêchées en baie de Bénodet, le 2 juillet 1928, nous a donné, à la lecture de l'écaille (143 écailles étudiées), la valeur moyenne de 6^m 6 comme taille calculée au premier anneau d'hiver (L 1) et que deux lots prélevés respectivement les 5 et 13 novembre de la même année, dans les parages de la pointe de Penmarch, et constitués par des sardines de 10 à 15 centimètres, n'avaient encore (sauf 7 individus sur 34 prélevés) aucun anneau d'hiver de visible sur les écailles.

Pour ces diverses raisons, dans cette étude, où nous n'envisageons pour le moment que la répartition d'une façon générale de la population sardinière sur la côte de Bretagne, sans entrer dans la discussion sur la présence possible de sous-races ou de variétés, nous avons systématiquement écarté toute écaille jugée anormale et dont l'interprétation serait sujette à discussion.

Nos moyennes établies après étude de 739 écailles provenant de sardines de rogues prélevées en divers points de la côte de Bretagne, de Douarnenez à Quiberon, ont donné les résultats suivants :

Taille moyenne à la formation du premier anneau d'hiver	L 1 :	10 ^m 2
Taille moyenne à la formation du deuxième anneau d'hiver	L 2 :	15 ^m 3
Taille moyenne à la formation du troisième anneau d'hiver	L 3 :	17 ^m 3
Taille moyenne à la formation du quatrième anneau d'hiver	L 4 :	18 ^m 2
Taille moyenne à la formation du cinquième anneau d'hiver	L 5 :	18 ^m 9

(1) Il est même possible de constater que sur certaines sardines tardives, le premier ralentissement normal de croissance, qui devrait se traduire par la formation sur l'écaille d'un premier anneau d'hiver, reste sans trace visible. L'anneau qui, dès lors, apparaît le premier, ne laisse, ainsi, sa trace qu'au cours de l'hiver physiologique suivant, par conséquent le deuxième. Sa véritable valeur correspond donc à L 2, car la croissance enregistrée à ce moment sera celle de l'année de la naissance augmentée de la croissance normale d'un cycle annuel complet.

La courbe (fig. 7.) établie d'après ces résultats donne la taille en fonction de l'âge et peut être considérée comme représentative de la croissance moyenne de la sardine dite de rogue sur la côte de Bretagne.

Il est encore possible d'en conclure que, d'une façon générale, toute sardine dont la taille est inférieure à 11 centimètres se trouve vraisemblablement dans sa première

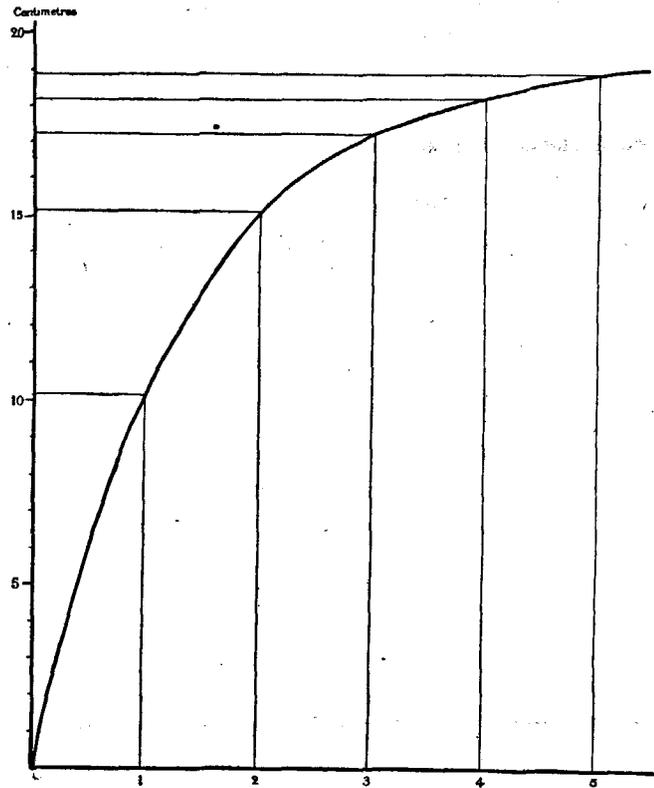


FIG. 7.

Courbe de croissance de la Sardine de Bretagne.

année d'existence; qu'une sardine de 11 à 16 centimètres a plus d'un an et moins de deux ans; que de 16 à 17 centimètres elle a deux à trois ans; de 17 à 18, de trois à quatre ans; de 18 à 19, de quatre à cinq ans. Au-dessus de cette taille, la croissance se ralentissant d'une façon notable, l'examen de l'écaille devient indispensable pour la détermination précise de l'âge du poisson.

Or, il est établi, d'une façon bien nette, que la sardine qui fréquente la côte de Bretagne pond pour la première fois au cours de sa troisième année d'existence, c'est-à-dire quand elle a de deux à trois ans (deux anneaux d'hiver complets), sa taille est à ce moment de 17 à 18 centimètres. Au-dessous de cette taille, elle est vraisemblablement immature.

Si nous rapprochons, maintenant, cette notion de taille et âge correspondant

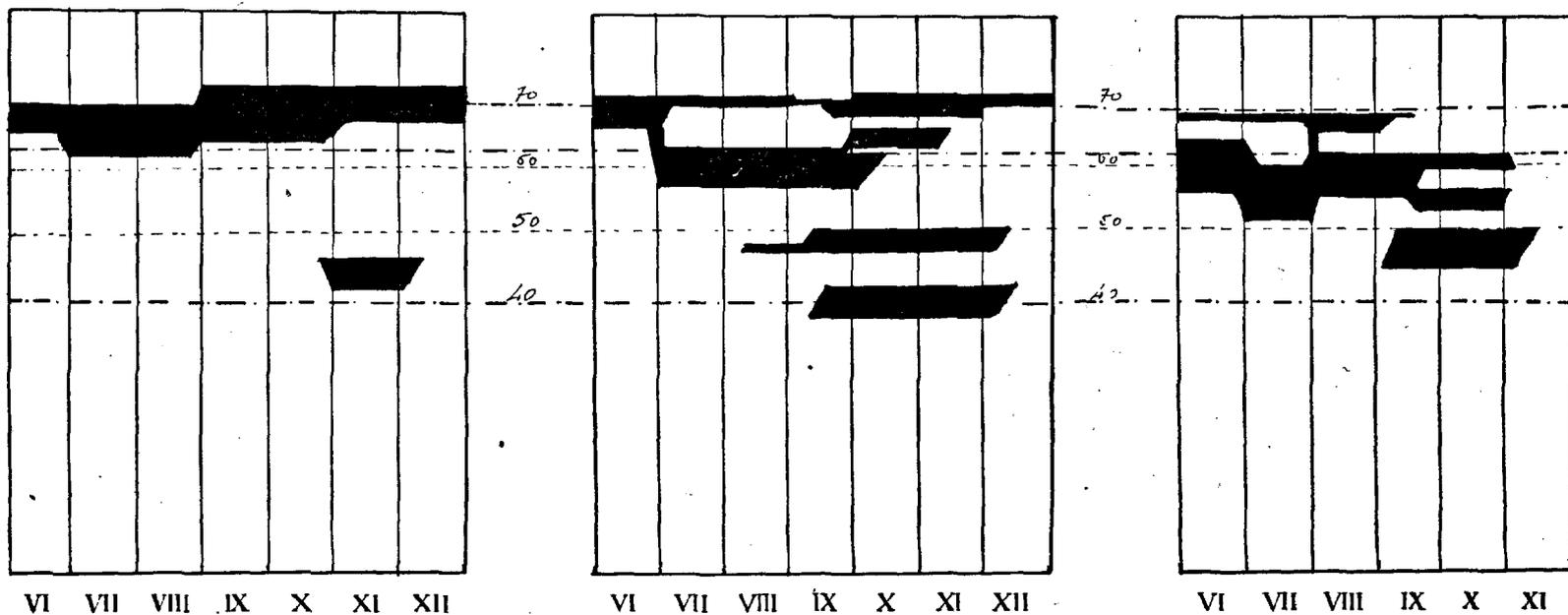


FIG. 8.

Répartition des différents « moules » de sardines sur la côte de Bretagne au cours de la saison de pêche de la sardine dite de rogue (l'année 1928 ayant été prise comme exemple.)

- I. Région de Douarnenez.
- II. Côte sud du Finistère.
- III. Région de Quiberon-Belle-Ile-Le Croisic.
- IV à XII. Mois de juin à décembre.

à la notion de « moule » du poisson telle que nous l'avons précédemment définie, nous pouvons voir et admettre que, en général, la pêche à la sardine faite avec des filets d'un moule inférieur au moule 40-42 (1) porte sur des sardines vraisemblablement nées dans l'année, que les sardines allant du moule 42-44 au moule 60-62 sont vraisemblablement des sardines immatures, ou en tous cas, qu'elles dominent nettement dans les captures, et qu'enfin, au-dessus du moule 62-64, les individus reproducteurs sont de plus en plus nombreux à mesure que s'élève le « moule » du poisson pour dominer nettement au-delà du moule 66-68.

Ces dernières données, bien qu'approximatives, peuvent avoir leur importance, car elles permettraient à l'observateur de se faire, par la simple lecture des feuilles de pêche indiquant d'une façon générale le moule du poisson pêché, une idée suffisamment exacte sur la répartition de la population sardinière dans la région envisagée.

Dans l'impossibilité de suivre constamment la pêche de la sardine sur le littoral breton, nous avons dû nous y rapporter, et, de 1923 à 1929, les fluctuations du moule de la sardine pêchée sur la côte de Bretagne ont été régulièrement relevées (fig. 8). Des prélèvements effectués sur les lieux de pêche au cours de ces dernières années nous ayant permis de vérifier l'exactitude des données précédemment établies et exposées, les conclusions suivantes, quant à la répartition de la population sardinière sur la côte de Bretagne, ont pu en être tirées.

POPULATION SARDINIÈRE SUR LA COTE SUD DE BRETAGNE

Dans l'esprit du pêcheur subsiste encore, en maints endroits, l'opinion que deux sortes de sardines fréquentent la côte de Bretagne : la sardine de dérive et la sardine de rogue. La diversité des époques de pêche, et des engins de capture employés, la différence sensible de taille permettent évidemment cette interprétation. Il n'en est pas moins vrai qu'on ne doit voir dans la sardine de dérive et la sardine de rogue que deux états différents d'une seule et même espèce de sardine (*Clupea Pilchardus* Walb.) dont les différences d'aspect ou de taille ne peuvent provenir que de différences d'âge et d'état physiologique. La sardine de dérive est la forme adulte de la sardine dite de rogue qui constitue la forme juvénile et immature de l'espèce. Ces faits sont pertinemment établis depuis les travaux de POUCHET (1889) et de FABRE-DOMERGUE et BIÉTRIX (1896).

Chaque année, ces deux formes se succèdent, sans toutefois s'éliminer complètement sur le littoral breton.

En avril, en mai, apparaissent sur toute la côte, de Quiberon à Audierne, de grosses sardines de 16 à 22 centimètres faisant l'objet de la pêche dite à la dérive. Ces sardines, du moule 66 au moule 72, sont manifestement des individus adultes, aux organes génitaux parfaitement développés, gonflés, et indiquant une ponte prochaine. Deux échantillonnages provenant de Douarnenez et de la côte Sud du Finistère, et prélevés en mai 1928, nous ont donné la répartition suivante :

(1) Pratiquement, le moule est indiqué par les deux nombres pairs consécutifs déterminant la maille du filet.

Moule 66-72. — Taille de 15 à 22 centimètres (fig. 9).

Age (compté sur les anneaux d'hiver).

ANNEAUX D'HIVER	1	2	3	4	5	6	7	8
%	8,4	38,1	9,2	12,7	19,5	7.	2,8	1,4

71 écailles étudiées.

Vers la mi-juin, le rendement de la pêche de la sardine de dérive diminue d'une façon sensible. Vers cette époque apparaissent alors, d'abord vers Quiberon-Belle-Ile, puis sur la côte Sud du Finistère, puis vers Audierne, des bancs importants de jeunes sardines d'un moule plus petit : 48-50, 50-52-54, et surtout du 56 au 62. Ce sont les sardines dites de rogue, dont la saison de pêche commence. Ces bancs sont constitués en grande majorité par des individus immatures à un seul anneau d'hiver, ainsi que le montre la répartition des trois prélèvements suivants :

LOT I : *Sardines du moule 60-62*, prélevées sur la côte Sud du Finistère (Sud de Lesconil) en juillet 1928 :

Taille de 15 à 18 centimètres.

ANNEAUX D'HIVER	1	2	3	4	5	6
%	72,7	15,8	9,5	1,3	0,4	0,4

218 écailles étudiées.

LOT II : *Sardine du moule 58-60*, prélevées sur la côte Sud du Finistère (Sud de Lesconil) en juillet 1929 :

Taille de 13 à 17 centimètres.

ANNEAUX D'HIVER	1	2
%	90	10

100 écailles étudiées.

LOT III : *Sardine du moule 46-48*, prélevées en baie de Bénodet le 12 juillet 1928 :

Taille de 11 à 13 centimètres.

ANNEAUX D'HIVER	1
%	100

143 écailles étudiées.

Il est donc manifeste que de jeunes sardines immatures, à un seul anneau d'hiver, c'est-à-dire dans leur deuxième année d'existence, envahissent, en juin, les eaux littorales, venant vraisemblablement du large, car leur présence dans les eaux côtières n'a jamais pu être constatée dans les mois précédents l'apparition des bancs de sardines dites de rogue.

Les grosses sardines de dérive se sont, au contraire, écartées de la zone côtière, mais sans avoir complètement disparu. Le fait est notoire que, au cours de la saison

de pêche de la sardine de rogue, aussi bien à Quiberon ou au Croisic, que sur la côte Sud du Finistère, des sardines d'un beau moule : 66-70, apparaissent, encore, sur les lieux de pêche. De plus, quel que soit le moule de la sardine de rogue, les pêcheurs capturent toujours, dans leurs filets, un certain nombre de sardines d'un moule nettement supérieur : ce sont des sardines adultes restées, encore, dans la zone côtière.

La répartition du lot I : Sardines du moule 60-62 prélevées sur la côte Sud du Finistère, en juillet 1928, montre nettement qu'à côté des sardines immatures à un seul anneau d'hiver, persistent encore des sardines plus âgées en proportion relativement forte.

Le fait est moins patent dans la répartition du lot II : Sardines du moule 58-60 prélevées sur la côte Sud du Finistère en juillet 1929, car ces sardines ont été triées : les gros individus ayant été mis à part à bord, au moment de la pêche. Mais un prélèvement fait parmi ces grosses sardines triées et correspondant au moule 64-66 a donné la répartition suivante quant à l'âge (fig. 9, II) :

ANNEAUX D'HIVER	1	2	3	4
%	20	66	13	1

Ceci est déjà une preuve de la persistance d'individus adultes dans les eaux littorales pendant la saison d'été.

En remontant vers le Nord jusqu'en Baie de Douarnenez, cette persistance d'individus adultes sur la côte est encore plus nette, et, de 1923 à 1929, nous avons pu vérifier que, chaque année, quand la saison de pêche de la sardine de rogue bat son plein sur toute la côte de Bretagne, des sardines d'un fort moule : 66-70 sont débarquées régulièrement, à Douarnenez, pendant toute la saison.

Voici la répartition par âge d'un lot de sardines du moule 66-68 prélevées, en Baie de Douarnenez, au cours de la saison d'été 1929.

ANNEAUX D'HIVER	1	2	3	4	5
%	14,7	38,7	28	7,4	1,3

A côté d'individus immatures, vraisemblablement vierges, se trouvent, en fortes proportions, des individus adultes, ayant déjà pondu et dont les organes génitaux peuvent être rapportés aux Stades VIII et II précédemment définis.

Cependant, vers la mi-septembre, ou au début d'octobre, ou plus tard, date variable suivant les années, un changement de moule du poisson se produit encore dans la pêche à la sardine de rogue : de très petites sardines apparaissent dans les captures et, suivant leur plus ou moins grand nombre, la pêche va s'orienter soit vers le moule moyen 50-60, qui persistera quelque temps encore, soit vers ce petit moule 36-38, 42-44 qui, dominant petit à petit, s'établira sur la côte jusqu'à la fin de la saison de la pêche dite de rogue (fin d'octobre-novembre).

Ces sardines nouvellement apparues sont des jeunes sardinettes, en grande majorité de l'année, c'est-à-dire sans anneau d'hiver.

Deux prélèvements successifs faits en Baie d'Audierne et au Sud de Penmarch,

au début de novembre 1928, et constitués par 361 sardines de 10 à 15 centimètres (moule 40-42) ont ainsi donné (fig. 9, V):

ANNEAUX D'HIVER	0	1
%	98,2	1,8

D'où viennent ces jeunes sardinettes rencontrées, dès les premiers froids, à quelque distance de la côte ? Se rapprochent-elles du rivage, suivant tardivement les sardines immatures, les *antenaises* (1) qui, depuis juin, ont constitué la grande majorité des bancs apparus le long de la côte ? S'écartent-elles, au contraire, de la côte où elles ont passé la première partie de leur existence ? Nous l'admettons volontiers, car la biologie de la sardine de la Manche peut nous éclairer sur ce point (2).

La sardine de la Manche pond au Sud de la Baie de Plymouth, à l'entrée occidentale de cette mer. Les œufs, les jeunes larves, dénatantes, transportées par les courants, se dispersent largement sur toute la zone côtière de la Manche, pénétrant dans les baies, et même dans les estuaires, et, dès le quatrième ou le cinquième mois de leur existence, quand leur corps est complètement recouvert d'écaillés, ces petites sardines, de 40 à 90 μ m de long, sont très abondantes dans toute la zone côtière, particulièrement sur les côtes du Devonshire et de Cornouailles, en Angleterre. De ci, de là, on les retrouve également sur la côte française. Mais, très sensibles aux variations de température, elles s'écartent de la côte dès les premiers froids et, remontant les courants, contrainant par conséquent, s'écartent de la côte et se dirigent vraisemblablement vers l'entrée occidentale de la Manche.

Or, il est nettement avéré, actuellement, que les sardines de dérive, abondantes sur la côte de Bretagne d'avril à juin, sont des individus reproducteurs, en période de reproduction. La ponte effectuée, à faible distance de la côte, les larves doivent se rapprocher du rivage, pénétrer dans les baies et les estuaires, également très nombreux sur cette côte, et y subir leurs premières métamorphoses. A notre connaissance, elles n'ont pas encore été signalées au Sud de la côte de Bretagne, mais elles ont été retrouvées à la côte, en baie de Douarnenez, en baie d'Audierne, où elles atteignent en septembre-octobre de 35 à 90 millimètres, puis sur la côte Sud du Finistère, où, aux mêmes époques, il est encore possible de capturer, parfois même à la laisse de basse-mer, des sardinettes sensiblement de même taille.

Il apparaît donc comme très vraisemblable que les jeunes sardines de l'année, après un premier séjour dans les eaux chaudes des baies et des estuaires de la côte de Bretagne, s'écartent de cette côte dès les premiers froids pour retrouver, au large, des conditions de température plus favorables, suivant de près les immatures d'un an, les antenais, dont la proportion dans les captures a été en diminuant depuis la mi-septembre et dont la présence peut être reconnue au large des côtes de Bretagne, dans le Golfe, soit nageant en surface par les beaux jours d'hiver, soit sur le fond, et

(1) Nous proposons ce terme, traduction française de l'anglais Yearling, couramment employé en élevage, pour désigner les individus ayant plus d'un an et moins de deux ans.

(2) J. LE GALL. — Contribution à l'étude de la Sardine des côtes françaises de la Manche et de l'Atlantique (1^{re} partie : La Sardine de la Manche et du Pas-de-Calais). *Revue des Travaux de l'Office des Pêches Maritimes*, t. I, fasc. II, 1928, et *Journal du Conseil Permanent International pour l'Exploitation de la Mer*.

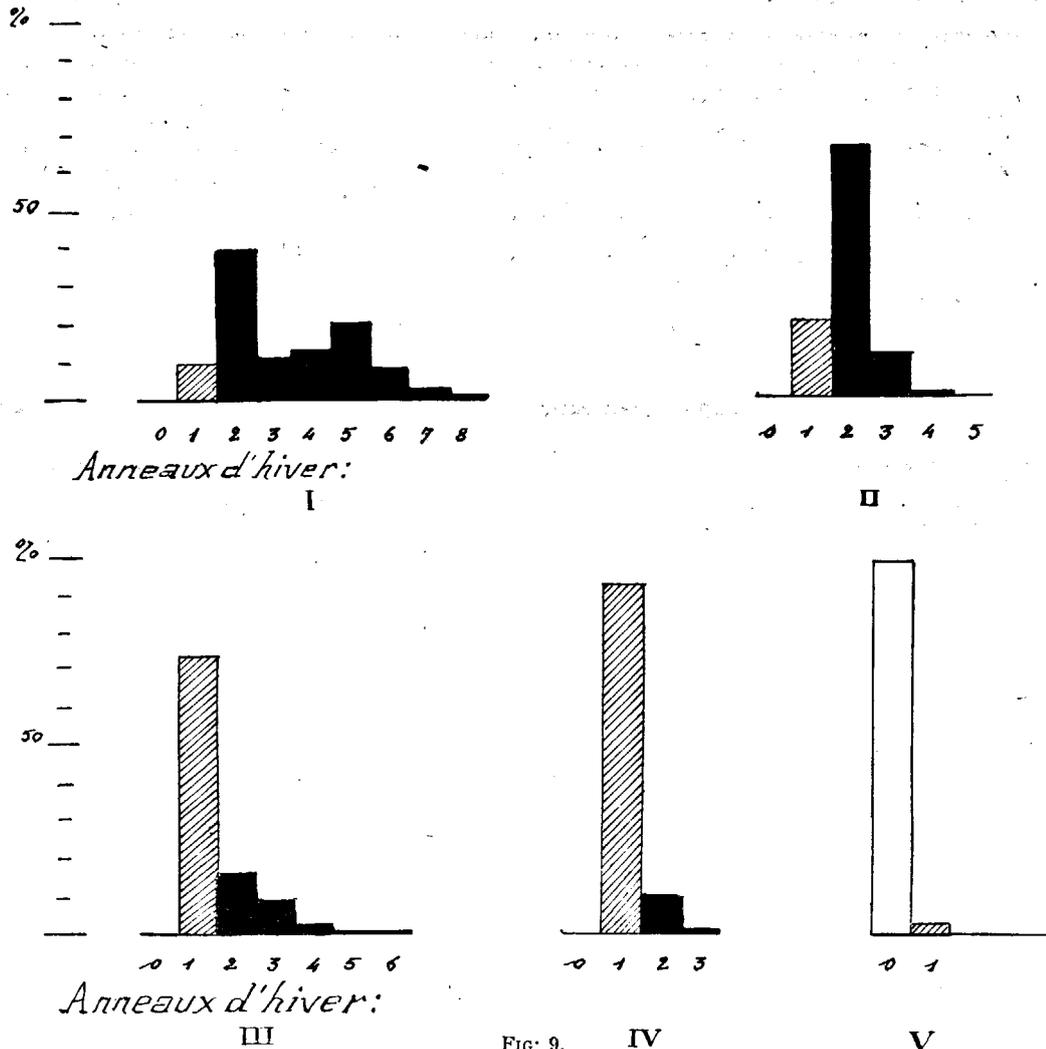


FIG. 9.

- Répartition, d'après l'âge, des différentes populations sardinières sur la côte de Bretagne.
- I. Sardines du moule 66-72, dites de « dérive ». Douarnenez-Guilvinec, mai 1928.
 - II. Sardines du moule 64-66, prélevées parmi les sardines de rogue, côte sud du Finistère, juillet 1929.
 - III. Sardines du moule 60-62, « rogue », côte sud du Finistère, juillet 1928.
 - IV. Sardines du moule 58-60, (rogue, non triées), côte sud du Finistère, juillet 1929.
 - V. Sardines du moule 40-42, sud de Penmarch, 3 novembre 1928.

alors retrouvées dans les captures de chalutiers ou dans l'estomac des poissons carnassiers (merlus).

Aux premiers beaux jours d'avril, ces sardines, devenues adultes, se rapprocheront de la côte, constituant dès lors une bonne partie des bancs de sardines de dérive apparaissant à ce moment, tandis qu'environ deux mois plus tard, vers la mi-juin, les sardinettes du moule 38 à 44 que nous avons vu s'écarter de la côte dès les premiers froids, s'en rapprocheront à leur tour pour constituer le stock d'individus immatures à un seul anneau d'hiver (les antenais de l'année présente), qui provoquera l'ouverture de la pêche de la sardine dite de rogue.

En résumé, le cycle migrateur de la sardine sur la côte de Bretagne apparaît comme étant le suivant (fig. 10) :

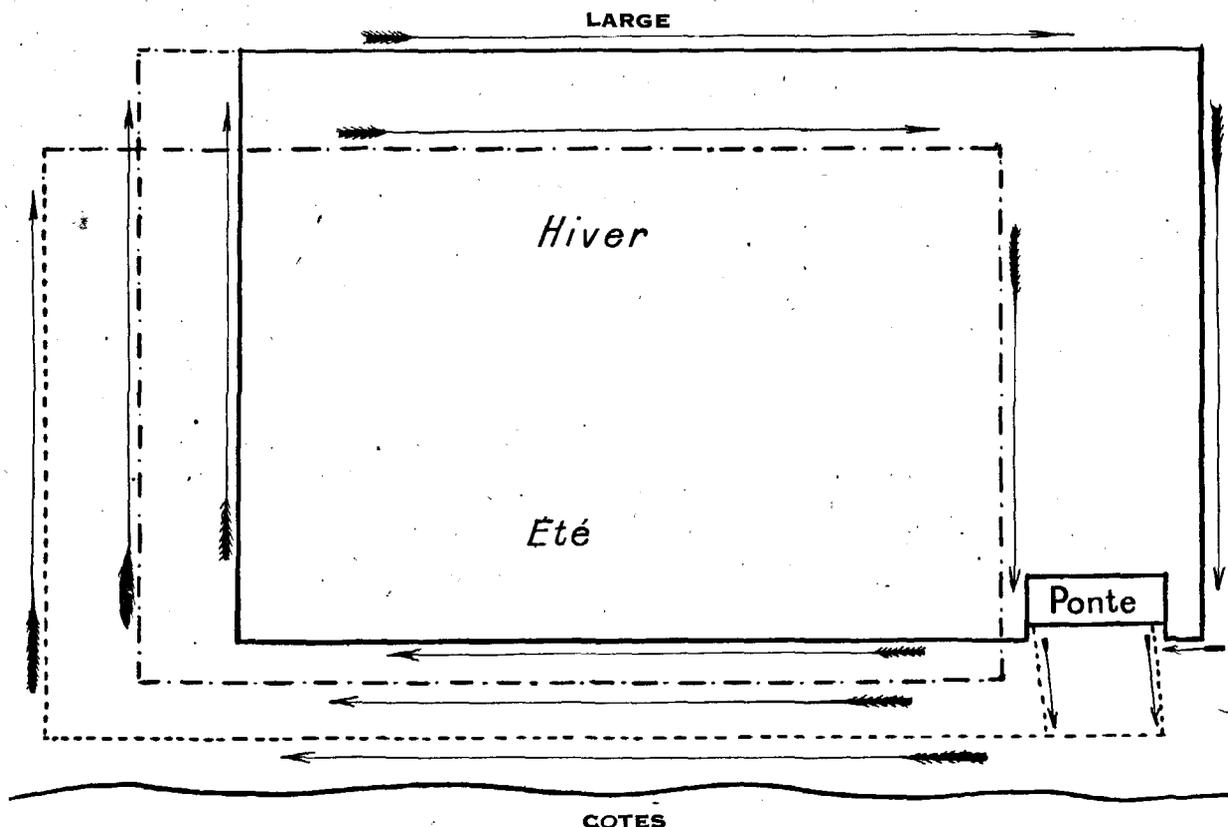


FIGURE 10. — Représentation schématique des différents cycles migrateurs de la Sardine au cours de son existence.

----- Sardinettes. -.-.-.-.- Antenaises, immatures.
 ————— Adultes.

Après la ponte, qui a lieu de mai à juillet, probablement non loin de la côte étant donné la présence d'œufs de sardines rencontrés dans le plancton côtier (croisière du PÉTREL sur la côte Sud du Finistère, juillet 1928), les sardines de dérive qui ont constitué les bancs de reproducteurs se dispersent et s'écartent de la zone côtière sans toutefois disparaître totalement.

Les œufs éclos, les alevins se rapprochent du littoral et passent les premiers mois de leur existence dans les baies et estuaires de la côte.

A l'automne, dès que la température de l'eau s'abaisse, ces alevins ou sardinettes quittent la zone côtière pour retrouver plus au large ou en profondeur des eaux de température convenable; l'année suivante, on les voit réapparaître le long du littoral dès les premiers beaux jours de juin, âgées alors d'un an révolu et constituant les bancs de sardines dites de rogue, encore immatures. Pendant tout l'été elles persistent sur le littoral, s'en écartant à nouveau quand les eaux se refroidissent pour ne s'en rapprocher alors que l'année suivante sous la forme adulte de sardines de dérive qui rejoindront, en avril-mai, les frayères après un court séjour dans la zone côtière.

On a vu que ces sardines de dérive ne s'écartent pas complètement de la côte après la ponte, puisque de grosses sardines ayant pondu (Stade VIII et II) se rencontrent parmi les sardines de rogue pendant toute la durée de la pêche d'été. Elles ne s'écartent

pas complètement non plus en hiver, car leur présence se manifeste encore au voisinage de la côte par les captures faites par exemple en Baie de Douarnenez, à l'aide de filets de fond, pendant les mois d'hiver de décembre à mars, ou non loin de la côte, par les captures occasionnelles faites par les petits chalutiers draguant les langoustines sur la côte Sud du Finistère (exemple : captures de grosses sardines faites en Baie de Concarneau par plusieurs chalutiers au début de janvier 1928). Des conditions exceptionnelles de température des eaux semblent toutefois prévaloir dans ces deux cas et avoir permis le séjour prolongé de la sardine adulte dans les eaux côtières, qu'elles quittent normalement en hiver pour rechercher plus au large ou plus profondément des eaux sensiblement plus chaudes et n'y revenir qu'au printemps suivant.

TABLEAU COMPARATIF
DES MOULES, POIDS MOYEN, TAILLE MOYENNE ET AGE PROBABLE
DES SARDINES DE LA CÔTE DE BRETAGNE

MOULE DU POISSON	NOMBRE DE SARDINES AU KILOGRAMME	POIDS MOYEN D'UNE SARDINE EN GRAMMES	TAILLE MOYENNE EN CENTIM.	AGE PROBABLE
72-74	14-16	67	19,4	ADULTES de plus de deux ans
70-72	16-18	59	19	
68-70	18-20	53	18,5	
66-68	20-22	48	18,1	
64-66	22-25	43	17,6	
62-64	25-29	38	16,9	ADULTES de deux ans
60-62	29-32	33	16,2	
58-60	32-35	29	15,7	ANTENNAISES de plus d'un an (immatures)
56-58	35-40	26	15,2	
54-56	40-46	23	14,7	
52-54	46-52	20	14,2	
50-52	52-58	16	13,8	
48-50	58-65	16	13,2	
46-48	65-73	14,5	12,7	
44-46	73-82	13	12,2	
42-44	82-94	11,5	11,8	
40-42	94-110	10	11,3	SARDINETTES de moins d'un an
38-40	110-135	8,5	10,7	
36-38	135-160	7	10,1	
34-36	160-200	5,5	9,5	

ERRATUM

Une transposition de chiffres nous a fait dire dans :

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA SARDINE DES CÔTES FRANÇAISES DE LA MANCHE ET DE L'ATLANTIQUE.
1^{re} Partie : *La Sardine de la Manche et du Pas-de-Calais*. (Revue des Travaux de l'Office des Pêches Maritimes, t. I, fasc. II, page 20, dernière ligne):

LONGUEUR DES NAGEOIRES	PILCHARDS	CÉLANS	SARDINES
100 An/L. =	20,2 (F.L.M = ± 0,5)	19,6 (F.L.M = ± 0,5)	20,8 (F.L.M = ± 0,7)
Il convient de rectifier ainsi :			
100 An/L. =	11,5 (F.L.M = ± 0,5)	12,3 (F.L.M = ± 0,5)	12,5 (F.L.M = ± 0,7)