

/ LA CARDINE.

(*Lepidorhombus Megastoma*. DONOVAN. - *Lepidorhombus Whiff*. WALBAUM.)

RÉSUMÉ DES CONNAISSANCES ACQUISES SUR LA BIOLOGIE DE CE POISSON /

par JEAN FURNESTIN,

*Licencié ès Sciences, préparateur au Laboratoire de l'Office Scientifique et Technique
des Pêches Maritimes à Boulogne-sur-Mer.*

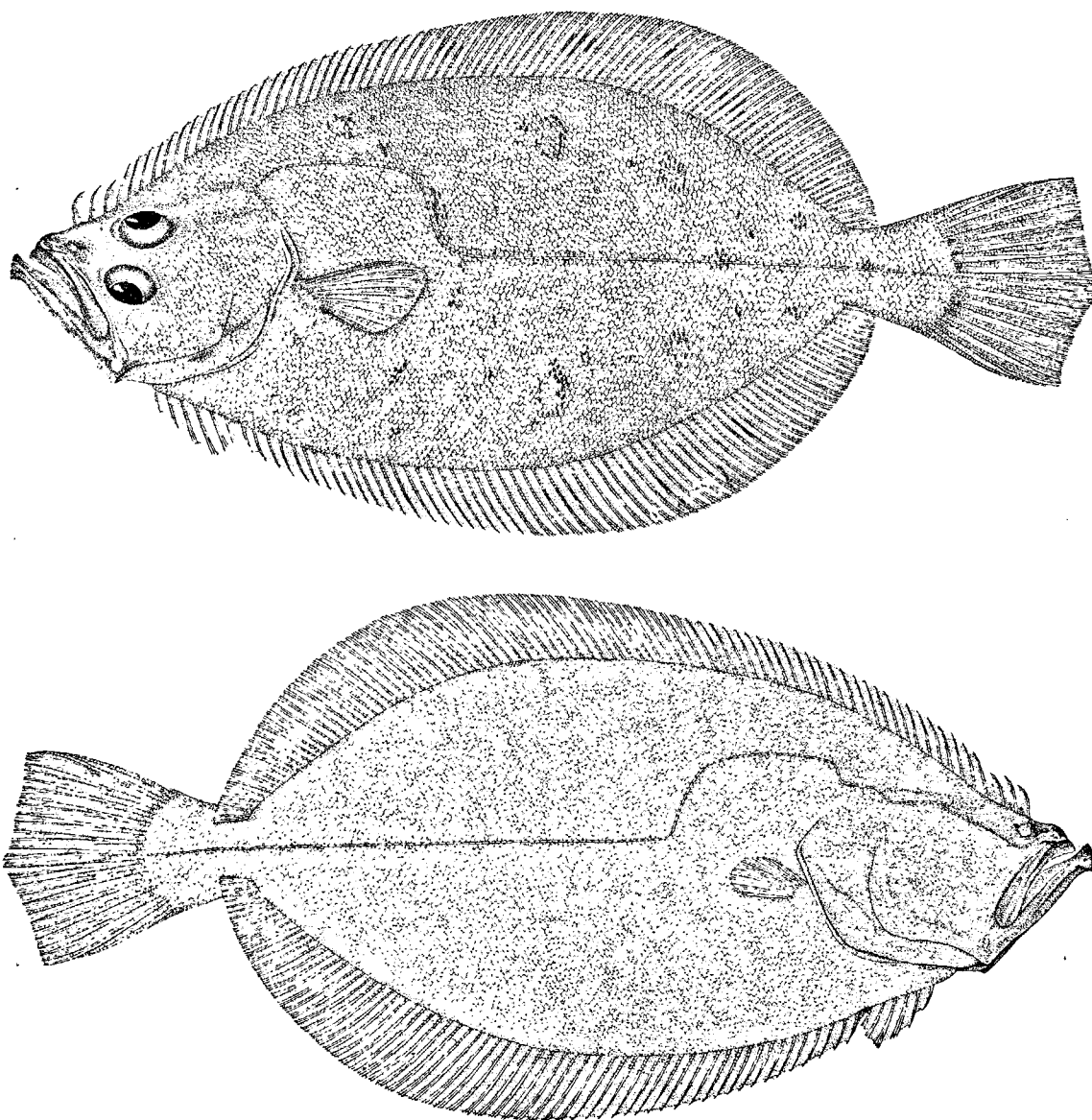


Planche I. LA CARDINE. (*Lepidorhombus megastoma* DONOVAN) d'après SMITT.

SOMMAIRE.

	Pages.
	—
INTRODUCTION.....	205
I. SYNONYMIE.....	205
Noms scientifiques.....	207
Noms vulgaires.....	208
Place dans la classification.....	209
II. CARACTÈRES SPÉCIFIQUES.....	211
Proportions du corps.....	211
Téguments. — Coloration.....	212
Tête.....	213
Nageoires.....	214
Organes internes. — Appareil génital. — Squelette.....	215
III. DISTRIBUTION.....	217
Répartition géographique.....	217
Répartition bathymétrique.....	219
Répartition saisonnière.....	222
IV. NOURRITURE. — PONTE. — CROISSANCE.....	223
Nourriture.....	223
Ponte.....	224
Répartition des sexes.....	226
L'œuf.....	227
La larve.....	229
Croissance.....	230
Influence du sexe sur la rapidité de la croissance.....	234
V. RECHERCHES BIOMÉTRIQUES SUR LA POPULATION DE CARDINES DE L'ATLANTIQUE NORD-EST.....	235
<i>Valeur des caractères</i>	236
1. <i>Caractères métriques</i>	236
Hauteur maximum du corps.....	236
Longueur de la tête.....	238
Longueur de la pectorale gauche.....	239
Diamètre maximum de l'œil.....	241
Longueur de la mandibule.....	242
2. <i>Caractères numériques</i>	243
Nombre de rayons des nageoires.....	243
Nombre de vertèbres.....	244
VI. RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.....	246
VII. BIBLIOGRAPHIE.....	248
VIII. TABLE DES FIGURES.....	249

INTRODUCTION.

La Cardine (*Lepidorhombus megastoma* DONOVAN) connue encore sous le nom de « Limandelle », de « Grande Calimande », et plus vulgairement de « Salope », n'est plus un poisson rare.

Depuis que les chalutiers perfectionnant leurs moyens de pêche, élargissant leur rayon d'action, ont atteint les zones profondes où elle se tient habituellement, elle est devenue plus commune sur les marchés et, actuellement, bien que ne faisant pas l'objet d'une pêche particulière, elle est régulièrement ramenée par les chalutiers opérant au large des côtes à la recherche du Merlu (*Merluccius merluccius* L.), du Maquereau (*Scomber scombrus* L.) ou du Hareng (*Clupea harengus* L.), aux accores et en bordure du Plateau Continental; ou du Colin noir (*Gadus virens* L.), de la Morue (*Gadus callarias* L.), du Maquereau et du Hareng, dans la Mer du Nord et aux accores de la Mer de Norvège.

La biologie de ce poisson est encore peu connue et n'a pas fait jusqu'ici l'objet d'une étude particulière.

Dans ce travail préliminaire, nous nous sommes efforcés de condenser et de résumer les observations éparses précédemment faites sur l'éthologie et l'écologie de cette espèce; et, en les complétant par nos observations personnelles, de les exposer suivant le plan initial établi par E. LE DANOIS dans son étude sur le Merlu — *Résumé pratique de nos connaissances sur la biologie de ce poisson* — et continué ensuite dans la Série de Monographies sur les principaux poissons marins comestibles, publiée par l'Office Scientifique et Technique des Pêches Maritimes. /

SYNONYMIE.

La Cardine (*Lepidorhombus megastoma* DONOVAN) a été décrite pour la première fois par STROM vers le milieu du XVIII^e siècle (1). Mais, ce fut JAGO in RAY (1713) qui, le premier, en publia une courte description et un mauvais dessin la représentant, contrairement à la réalité, les yeux à

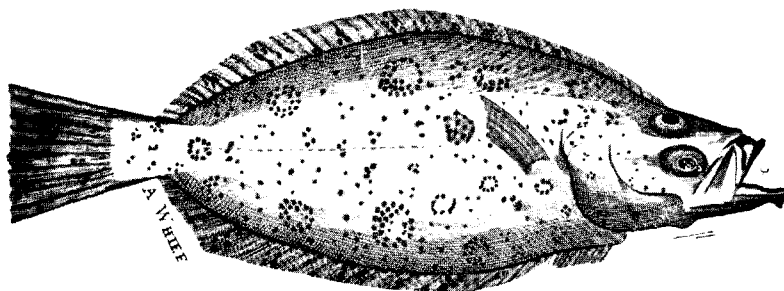


Fig. 1. — Le WHIFF ou Passer Cornubiensis d'après JAGO in RAY. — 1713.

gauche (Fig. 1). JAGO l'appelle *Whiff* ou « *Passer Cornubiensis* »; PENNANT la cite en 1766 et lui conserve le nom de « *Whiff* ».

(1) Mss. à la bibliothèque de Christiania. Fide Collett. (Fide Cligny.)

WALBAUM, in ARTEDI (1792), précise quelques caractères de la Cardine, et, en faisant une espèce du genre *Pleuronectes*, lui donne le nom de «*Pleuronectes Whiff-jagonis*».

Quelques années plus tard, DONOVAN (1802) complète les descriptions antérieures et appelle la Cardine «*Pleuronectes megastoma*». Cette dénomination spécifique a longtemps prévalu malgré la priorité de *Whiff*, nom d'espèce.

L'attribution de cette espèce au genre *Pleuronectes* qui comprenait les formes les plus variées de Poissons Plats était uniquement due à la forme générale du corps. GOTTSCHÉ, en 1835, l'en sépare, et, la groupant avec deux espèces affines : *Pleuronectes punctatus* et *Pleuronectes cardina*, crée le genre *Zeugopterus* adopté depuis par STEENSTRUP (1864) qui constate en outre chez ces trois espèces du genre *Zeugopterus*, la présence d'une membrane interbranchiale largement perforée sous l'urohyal. Cependant YARREL (1836) et après lui, DUBEN et KOREN (1884), NILSSON (1855), GUNTHER (1862), COUCH (1864) la rangent dans le genre *Rhombus* sous le nom de *Rhombus megastoma*, tandis que DAY (1880) l'attribue au genre *Arnoglossus* et l'appelle *Arnoglossus megastoma*.

Depuis STEENSTRUP, le genre *Zeugopterus* établi par GOTTSCHÉ n'a pas été maintenu dans son intégralité. De légères différences constatées dans les caractéristiques morphologiques des espèces groupées dans ce genre ont motivé la création de trois sous-genres nouveaux :

Zeugopterus (stricto sensu) de GOTTSCHÉ,

Scophthalmus de BONAPARTE,

Lepidorhombus de GUNTHER,

qui ont pris dans la nomenclature actuelle la valeur de genres. Le *Zeugopterus megastoma* de DONOVAN, nom sous lequel YARREL (1859 et 1841), COLLETT (1875) décrivent la Cardine, est devenu le *Lepidorhombus whiff* WALBAUM. C'est ce dernier nom qui, depuis, est admis dans la nomenclature officielle [JORDAN et GOSS (1880), SMITT (1892), KYLE (1899)].

Cependant, nous avons adopté dans cette étude la dénomination de *Lepidorhombus megastoma*, déjà employée par COLLETT en 1884 et par GOOD et BEAN en 1894, pour désigner la Cardine, en conservant la dénomination générique actuellement admise : *Lepidorhombus* de GUNTHER, mais, en lui associant celle, spécifique, de *megastoma*, qui, sans avoir la priorité doit être considérée comme préférable à celle de *Whiff* (nom anglais dont la traduction littérale est bouffée, vesse) et qui n'a trait à aucune caractéristique de l'espèce. De plus, nous considérons comme une hérésie contre laquelle E. LE DANOIS s'est déjà élevé, l'accolement d'un nom latin et d'une appellation locale — «La langue latine s'impose comme langue internationale puisqu'elle fut celle des premières nations civilisées ayant un lointain passé scientifique. Il est donc impossible de laisser pénétrer dans la nomenclature des termes locaux non latinisés car c'est absolument perdre de vue le but de celle-ci »⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Ed. LE DANOIS, Contribution à l'Étude Systématique et Biologique des Poissons de la Manche occidentale. Paris 1913, Préface, p. 2.

NOMS SCIENTIFIQUES.

Lepidorhombus megastoma DONOVAN*PASSER CORNUBIENSIS* ou WHIFF.

1713. JAGO in RAY (*Synopsis*, p. 163, fig. 2).

WHIFF.

1766. PENNANT (*Brit. Zool.*, III, p. 209).

PLEURONECTES WHIFF-JAGONIS.

1792. WALBAUM (*Icht. Art.*, II, p. 120).

PLEURONECTES MEGASTOMA.

1802. DONOVAN (*Brit. Fish.*, III, p. 61).
 1828. FLEMMING (*Brit. An.*, p. 196, sp. 98).
 1835. JENYNS (*Brit. Vert.*, p. 464).
 1835. THOMPSON (*Proc. Zool. Soc.*, p. 466).
 1837. TEMPLETON (*Mg. Nat. Hist.* (2) I, p. 411).
 1838. JOHNSTON (*Ber. Nat. Field*, I, p. 174).
 1845. BONAPARTE (*Pesc. Europ.*, p. 47).
 1851. WHITE (*Catalogue*, p. 104).
 1862. SCHLEGEL (*Dieren Ned.*, p. 165, pl. XV, fig. 4).
 1881. MOREAU (*Hist. Nat. Poissons*, III, p. 332).

PLEURONECTES PSEUDOPALUS.

1812. HAMMER in PENNANT (*Brit. Zool.*, p. 324, pl. 52).

PLEURONECTES CARDINA.

1836. CUVIER (*Règne Anim. Poisson*, III, p. 306).

RHOMBUS MEGASTOMA.

1836. YARREL (*Brit. Fish.* ed. I, II, p. 102).
 1841. YARREL (*Brit. Fish.*, ed. II, II, p. 342).
 1844. DUBEN et KOREN (*Vet. Akaad. Handl.*, p. 102).
 1855. NILSSON (*Skand. Fn. Fisk.*, p. 641).
 1862. GUNTHER (*Cat. Brit. Mus. Fish*, IV, p. 411).
 1864. COUCH (*Fish. Brit. Isl.*, II, p. 165).
 1877. MALM (*Gbgs. Boh. Fn.*, p. 516).
 1895. HOLT et CALDERWOOD (*Fish. Ireland. Scient. Trans. Roy. Dublin. Soc. V. Sr. II*, p. 481).

ZEUGOPTERUS MEGASTOMA.

1859. YARREL (*Brit. Fish.*, ed. III, p. 654).
 1875. COLLETT (*Forth. Vid. Selsk. Christ*, p. 138).
 1879. COLLETT (*Forth. Vid. Selsk. Christ*, p. 76).
 1884. LILLJEBORG (*Sv. Norg. Fisk*, II, p. 341).
 1907. HANSEN (*Zool. Danica*, p. 113).
 1908. SAEMUDSSON (*Island. Fiske*, p. 82).
 1913. LE DANOIS (*Poissons de la Manche Occidentale*, p. 96).

ZEUGOPTERUS VELIVOLANS.

1859. RICHARDS in YARREL (*Brit. Fish.* ed. II, suppl. 2, p. 1).
 1865. COUCH (*Fish. Brit. Isl.*, III, p. 163, tabl. CLXXIII).

ZEUGOPTERUS GOTTSCHÉ.

1879. WINTHER (*Icht. Dan. Mar.*, p. 35).

ARNOGLOSSUS MEGASTOMA.

1880. DAY (*Fish. Bt. Br. Irel.*, II, p. 21, tabl. XCVIII).
 1891. HOLT (*Scient. Proc. Roy. Dubl. Soc.*, VII, p. 122).

LEPIDORHOMBUS MEGASTOMA.

1884. COLLETT (*N. Mag. Nat. Christ. Bd.* 29, p. 100).
 1894. GOOD et BEAN (*Deep Sea Fish.*, p. 439).

LEPIDORHOMBUS WHIFF.

1886. JORDAN et GOSS (*Rep. Com. Fish. Fisher.*, p. 252).
 1892. SMITT (*Hist. of Scand. Fish.*, ed. II, p. 448).
 1892. MAC INTOSH et MASTERMAN (*The Life Hist. of the Brit. Marin. Food-Fishes.* p. 352).
 1899. KYLE (*Classification of the Flat Fishes (Heterosomata) Fish. Board of Scotl. 18. Ann. Rep.*, III, p. 335).
 1905. CLIGNY (*Ann. Station Aquicole Boulogne-sur-Mer.*, p. 86).
 1930. SCHNAKENBECK (*Fiche faunistique. Conseil Internat. pour l'Exploration de la Mer.*)

NOMS VULGAIRES.

FRANCE. Cardine, Limandelle, Grande Calimande.

Paris. Limande-salope.

Boulogne-sur-Mer. Salope.

Le Havre. Pole.

Cherbourg. Limandière, Limande-salope.

Brest. Mère des Soles.

Poitou. Liame.

La Rochelle. Gelinne.

Ile de Ré. Gelenne.

GRANDE-BRETAGNE. Megrin, Queen's sole.

Whiff, Merry Sole, à cause de ses mouvements vifs dans l'eau.

Carter, Carter-lantern, pour la transparence de son corps.

Orkneys. Sail-Fluck, parce que, disent les pêcheurs, ce poisson nage en surface, la queue redressée hors de l'eau.

Pays de Galles. Lleden arw fafrnwth (cf. Pennant).

Irlande, Belfast. She-sole.

Dublin. Ox, White-ox.

SUÈDE. Glasvharf, Glasvar, Sturmunt Hvar.

NORVÈGE. Glasflyndre.

DANEMARK. Glasvaren.

ISLANDE. Storkjofa.

ALLEMAGNE. Blandeling, Flügelbutt, Migram.

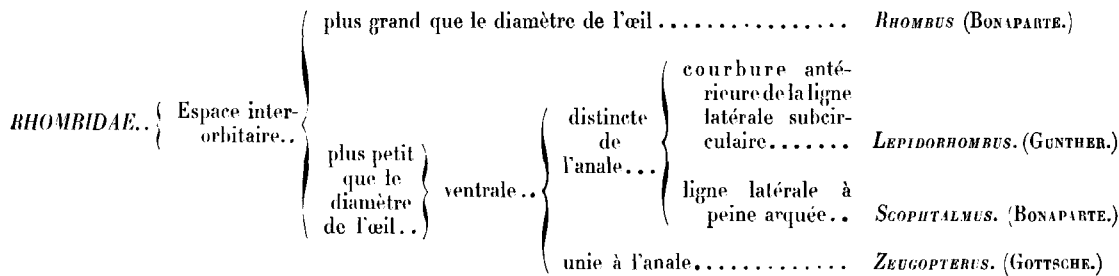
HOLLANDE. Sharetong.
Flandre. Dunne Sharetong.

ESPAGNE. Côte Basque. Ollarà, Gallo.
Santander. Ogitos.
Catalogne. Palaya bruixa.
Iles Baléares. Capella, Quepella.

PLACE DANS LA CLASSIFICATION.

L'aplatissement du corps de la Cardine à l'état adulte, entraînant une déviation asymétrique du crâne avec report des deux yeux sur une seule joue, place indiscutablement le *Lepidorhombus megastoma* parmi les Poissons Plats ou *Heterosomata*.

La forme senestre du poisson avec les yeux à gauche, le bord préoperculaire non recouvert par la peau et les écailles, les ventrales asymétriques, la ventrale antérieure s'étendant antérieurement sous la base des clavicules, l'organe nasal du côté dextre entièrement situé sur le côté aveugle de la tête sous l'extrémité antérieure de la nageoire dorsale, la bouche largement fendue et presque symétrique, avec les dents à peu près également réparties sur chaque mâchoire, l'inférieure étant proéminente, sont autant de caractères qui ont fait ranger la Cardine, poisson Pleuronectiforme, dans la famille des *Rhombidae* qui, dans l'Atlantique Nord-Est, est représentée par quatre genres aisément reconnaissables à quelques caractères externes simples que nous établirons sous forme de clef dichotomique.



LE GENRE LEPIDORHOMBUS (GUNTHER).

En 1862, GUNTHER crée dans le genre Rhombus, le sous-genre *Lepidorhombus* qu'il distingue par deux caractères : les Ventrales distinctes de l'Anale; les écailles petites et cténoïdes. SMITH (29-1892) précise les caractères du sous-genre isolé par GUNTHER et lui donne la valeur d'un genre qu'il caractérise par : Dents de la mâchoire de taille uniforme (pas de canines) petites, pointues, recourbées, en carde sur l'avant de l'intermaxillaire et de la mandibule. Tête du vomer pourvue de dents semblables aux précédentes mais peu nombreuses. Palais et langue lisses.

Membranes branchiales partiellement soudées à leur partie inférieure et se superposant sur différents plans. Rayons branchiostèges au nombre de sept. Membrane interbranchiale largement perforée sous l'urohyal.

Ventrales libres de l'Anale. Écailles du côté visuel : cténoïdes; écailles du côté aveugle : cycloïdes. Épines préanales ou anales absentes. Distance du bout du museau à l'anale plus grande ou très légèrement inférieure à la longueur de la tête.

Le genre *Lepidorhombus* GUN-
THER renferme deux espèces :

Une méridionale : *Lepidorhombus bosci*, retrouvée en Méditerranée, puis aux accores du plateau continental de l'Atlantique Nord-Est jusqu'à la hauteur du banc Porcupine, au large de la côte occidentale de l'Irlande.

L'autre septentrionale : *Lepidorhombus megastoma*, espèce qui nous intéresse.

Le *Lepidorhombus megastoma* et le *Lepidorhombus bosci* sont deux espèces très voisines que GIGLIOLI et DAY (1886) considéraient comme deux variétés.

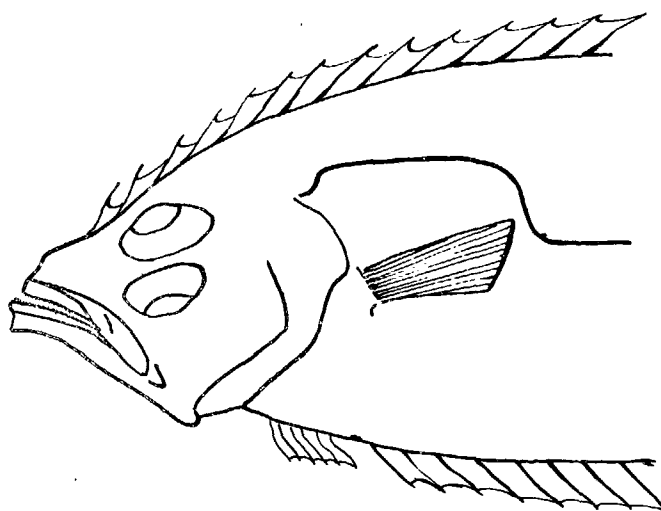


Fig. 3. *Lepidorhombus megastoma* Donovan.
Tête et partie antérieure du corps.

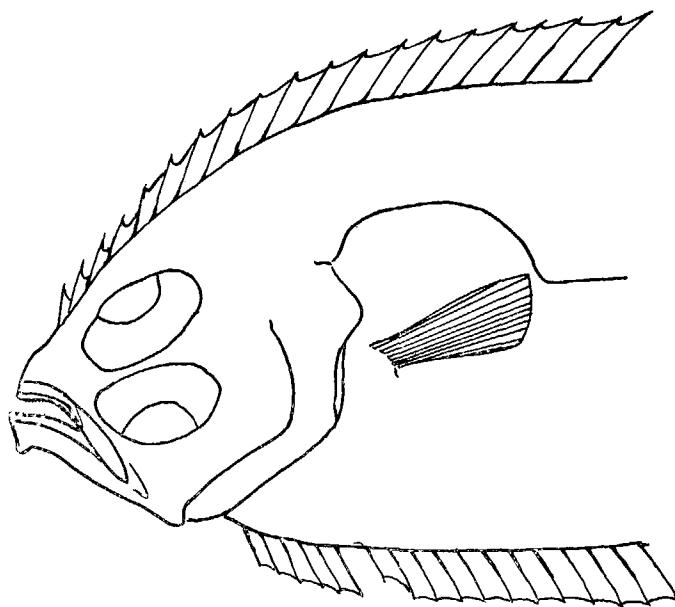


Fig. 2. *Lepidorhombus bosci* Risso.
Tête et partie antérieure du corps.

Cependant, CLIGNY (2-1905) étudiant différents échantillons de *Lepidorhombus megastoma* et de *Lepidorhombus bosci* provenant de la région du Palais, admet la distinction des deux espèces et montre que les proportions du corps, réserve faite des différentes pièces de la tête, sont les mêmes, et que le nombre des rayons des nageoires dorsale et anale reste sensiblement le même dans les deux espèces. Cependant, sans vouloir donner de conclusions définitives, il distingue *Lepidorhombus bosci* par le profil de la tête plus ramassé

(fig. 2), la mandibule moins proéminente, la courbure de la ligne latérale subcirculaire

(tandis que chez *Lepidorhombus megastoma* elle est aplatie) (fig. 3), et surtout par la présence de deux taches noires arrondies et très bien marquées sur le tiers postérieur de la nageoire dorsale et de la nageoire anale et dont la présence n'a jamais pu être constatée chez le *Lepidorhombus megastoma*.

CLIGNY établit ainsi les caractéristiques des deux espèces :

CARACTÉRISTIQUES.	LEPIDORHOMBUS MEGASTOMA.	LEPIDORHOMBUS BOSCI.
Taille moyenne en millimètres	361	319
Hauteur maximum du corps en 0/0 de la longueur totale.....	32.3	32.8
Longueur de la tête en 0/0 de la longueur totale.....	24.7	25.3
Longueur de base de la Dorsale en 0/0 de la longueur totale.....	73.1	73.6
Longueur de base de l'Anale en 0/0 de la longueur totale.....	56.7	57.6
Longueur de la Pectorale gauche en 0/0 de la longueur totale.....	12	11.7
Longueur de la Mandibule en 0/0 de la longueur de la tête.....	55.4	54.4
Grand diamètre de l'Œil supérieur en 0/0 de la longueur de la tête.....	27.9	35.1
Espace postorbitaire supérieur en 0/0 de la Mandibule.....	80.3	85.4
Espace postorbitaire inférieur — —	87.8	90.3
Espace préorbitaire supérieur — —	56.5	53.1
Espace préorbitaire inférieur — —	45.1	42.2
Nombre de rayons de la nageoire Dorsale.....	80-92	82-89
— — Anale	64-71	65-70
— — Caudale	17	17
— — Ventrale	6	6
— — Pectorale gauche.....	12	11
— — Pectorale droite	10	9

CARACTÈRES SPÉCIFIQUES.

La forme générale du corps de *Lepidorhombus megastoma* est celle d'un losange légèrement allongé, frangé par de longues nageoires marginales qui ne laissent libre qu'un court tronçon caudal terminé par une nageoire caudale cunéiforme.

Le corps est aplati, la tête est forte et osseuse, les yeux sont gros, la mâchoire est prognathe. Ces particularités donnent au poisson un aspect caractéristique qui permet de le différencier facilement des autres Rhombidés.

Proportions du corps.

NOUS résumerons dans le tableau ci-joint les différentes proportions du corps du *Lepidorhombus megastoma* en faisant remarquer de suite que ces proportions varient avec le sexe l'âge et l'origine des individus et que les chiffres donnés ne sont qu'une moyenne établie après examen d'un nombre d'exemplaires variant entre 50 et 140.

Proportions du corps (voir fig. 4).

$\frac{\text{Hauteur maximum du Corps}}{\text{Longueur totale du Corps}^{(1)}}$	$100. \frac{H.}{L. T.} =$	30,8
$\frac{\text{Hauteur du tronçon caudal.}}{\text{Hauteur maximum du Corps.}}$	$100. \frac{h}{H} =$	20,4
$\frac{\text{Épaisseur maximum du Corps.}}{\text{Longueur totale du Corps.}}$	$100. \frac{E.}{L. T.} =$	5,9
$\frac{\text{Longueur maximum de la Tête.}}{\text{Longueur totale du Corps.}}$	$100. \frac{L. t.}{L. T.} =$	25,1
$\frac{\text{Espace préoperculaire.}}{\text{Longueur de la tête.}}$	$100. \frac{Pr.}{L. t.} =$	80
$\frac{\text{Longueur de la Mandibule.}}{\text{Longueur de la Tête.}}$	$100. \frac{M.}{L. t.} =$	57,4
$\frac{\text{Plus grand diamètre de l'Orbite.}}{\text{Longueur de la Tête.}}$	$100. \frac{O.}{L. t.} =$	27,9
$\frac{\text{Distance du bout du museau à l'Anus.}}{\text{Longueur totale du Corps.}}$	$100. \frac{An.}{L. T.} =$	25,3
$\frac{\text{Longueur de la base de la Dorsale.}}{\text{Longueur totale du Corps.}}$	$100. \frac{D.}{L. T.} =$	7,2
$\frac{\text{Longueur de la base de l'Anale.}}{\text{Longueur totale du Corps.}}$	$100. \frac{A.}{L. T.} =$	55
$\frac{\text{Longueur de la Pectorale gauche.}}{\text{Longueur totale du Corps.}}$	$100. \frac{P. g.}{L. T.} =$	12,85
$\frac{\text{Longueur de la Pectorale droite.}}{\text{Longueur totale du Corps.}}$	$100. \frac{P. d.}{L. T.} =$	6,9
$\frac{\text{Longueur de la base de la Ventrale gauche.}}{\text{Longueur totale du Corps.}}$	$100. \frac{V. g.}{L. T.} =$	13,3

⁽¹⁾ La longueur totale du corps a été mesurée du bout du museau à l'extrémité de la nageoire caudale en extension naturelle.

Téguments.

Le corps de *Lepidorhombus megastoma* est presque entièrement recouvert d'écailles. Seuls, sur le côté gauche, le museau, l'intermaxillaire et la partie antérieure de la mandibule, puis, sur le côté droit, la gueule et une petite plage en arrière de la narine, en sont dépourvus.

Sur le côté gauche, les rayons des nageoires sont recouverts, sur une plus ou moins grande partie de leur longueur, d'une rangée serrée d'écailles; mais le rayon antérieur de la Dorsale, celui de l'Anale, ceux de la Pectorale et de la Ventrale ont seuls leur base garnie d'écailles et peuvent même parfois être nus.

Sur le côté droit ou aveugle, les rayons de la Pectorale et de la Ventrale sont toujours entièrement nus.

Les écailles, petites et minces, sont transparentes. Sur le côté visuel du corps, elles sont étoilées et finement striées; mais sur le côté aveugle, elles sont cycloïdes et lisses.

La ligne latérale, très fortement marquée, est constituée par un nombre variable d'écailles; la courbe subcirculaire, aplatie au sommet, qu'elle décrit sur la partie antérieure du corps est caractéristique de l'espèce. Cette courbe s'amorce dans la région temporale, se développe sur une longueur égale à celle du bout du museau au bord postérieur de l'orbite, puis la ligne latérale se poursuit en ligne droite jusqu'à l'extrémité de la nageoire caudale.

Sur le côté, droit, la ligne latérale a la même allure et est tout aussi bien marquée.

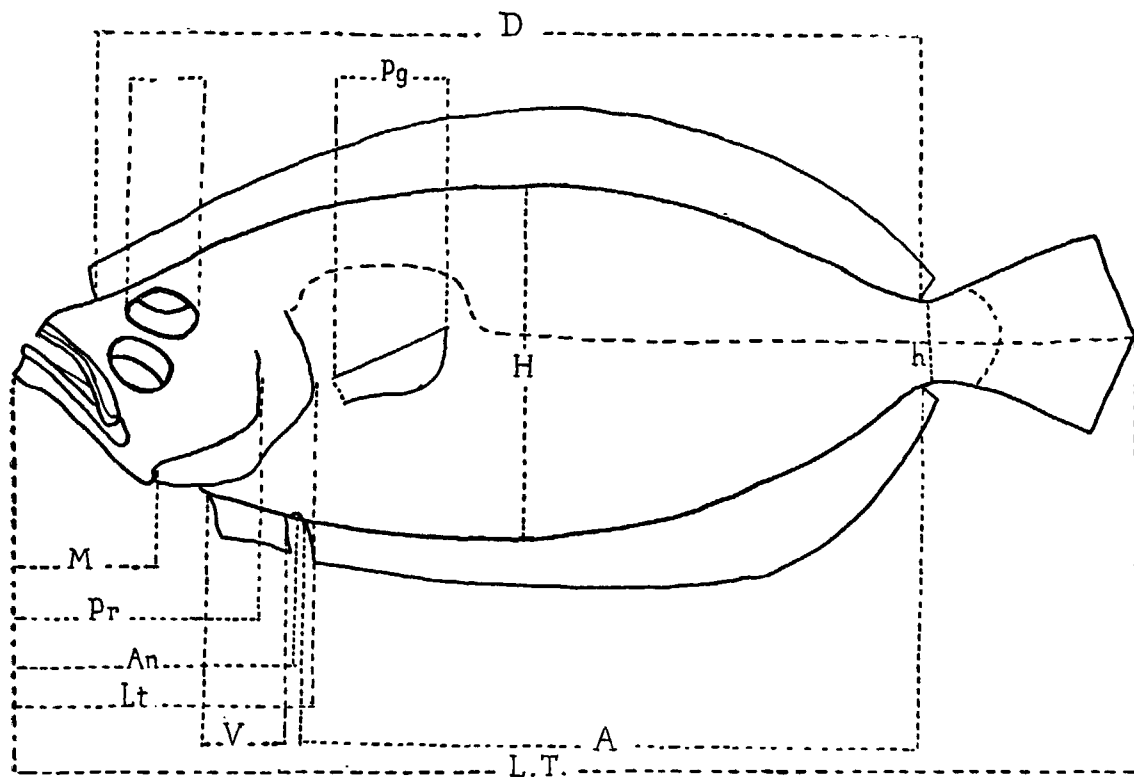


Fig. 4. Proportion du corps *Lepidorhombus megastoma* Donovan. Les mensurations faites.

Coloration. — Sur le côté visuel, la coloration générale est brun-jaune lavé de rose et légèrement marbré de brun foncé.

Le côté aveugle est uniformément blanc.

Tête.

La tête de la Cardine est osseuse et se termine à sa partie antérieure par un museau effilé présentant sur les côtés des aspérités dues aux saillies de l'apophyse externe du palatin et de l'extrémité antérieure du maxillaire. Lorsque la bouche s'ouvre, l'intermaxillaire devient saillant et le profil du museau presque droit.

La bouche très grande, est fendue obliquement et s'ouvre vers le haut suivant un angle de 45°.

La mâchoire supérieure, bordée par une lèvre charnue, est protractile. Elle est moins forte que la mâchoire inférieure. Celle-ci, longue et proéminente, est munie antérieurement et en bas, d'une apophyse dure et anguleuse, en forme de menton.

Les mâchoires, ainsi que les intermaxillaires, sont armées de dents petites et recourbées. Celles de la mâchoire inférieure saillent hors de la bouche lorsque celle-ci est fermée. Ces dents, en cardes sur la portion antérieure de la mâchoire, se répartissent en arrière, sur deux rangées d'abord, puis postérieurement, sur une seule. De trois à six petites dents semblables à celles des mâchoires sont visibles sur le vomer.

La langue longue, lisse, conique est forte et libre.

La narine gauche est située au milieu du museau, son orifice antérieur est circulaire, et bordé en arrière par une languette cutanée, son orifice postérieur est de forme ovale. La narine droite, toute petite, se trouve sur la verticale partant du premier rayon de la Dorsale.

Les yeux sont gros et proéminents, bien que ne remplissant pas complètement les orbites. Ils sont de forme elliptique. Placés sur le côté gauche de la tête, ils ne sont séparés l'un de l'autre que par une étroite crête mousse de l'os frontal, couverte d'écailles et dont l'épaisseur varie, suivant l'âge, du tiers au cinquième du plus grand diamètre de l'œil. L'œil inférieur, à peine plus petit que son voisin, est situé en avant, à une distance égale à la moitié de son plus grand diamètre. L'iris, jaunâtre, accuse à sa partie supérieure un bombement généralement plus accentué dans l'œil droit que dans l'autre. La sclérotique est brune et tachetée; la pupille est entourée par un cercle d'un jaune brillant.

Pièces operculaires. — L'opercule dont les contours sont nets, s'étend jusque sous le milieu de l'œil supérieur et recouvre une cavité branchiale bien close.

L'interopercule est long, un peu moins allongé toutefois que les maxillaires; sa largeur est uniforme.

Le préopercule forme un angle obtus arrondi et se prolonge jusqu'au niveau de l'œil supérieur.

Il y a sept rayons branchiostèges.

Nageoires.

Nageoires marginales. — La nageoire dorsale forme, le long de la crête dorsale du corps, une frange régulière de la tête à la queue. Elle débute à mi-distance du bord antérieur de l'œil supérieur et du bout du museau, à une distance de celui-ci, égale au petit diamètre de l'œil. Ses rayons (de 80 à 94) sont unis les uns aux autres par une membrane mince et lisse. Les trois premiers sont pratiquement libres, seule leur base est unie par la membrane interradielle; les huit ou dix suivants ont leur moitié supérieure plus ou moins libre; l'extrémité supérieure des rayons postérieurs est, seule, libre. Ces derniers rayons sont plus ou moins ramifiés. Tous les rayons de la dorsale sont articulés. C'est dans le tiers postérieur de la nageoire dorsale que se trouvent les plus longs rayons.

A son extrémité postérieure, la dorsale passe sur le côté aveugle, où elle se termine en un lobe à contours nets.

La nageoire anale prend naissance sous l'origine de la pectorale et se poursuit sur toute la crête ventrale du poisson. Ses rayons (de 61 à 74) sont unis les uns aux autres par une membrane transparente et lisse comme celle de la nageoire dorsale; ils sont ramifiés et libres dans leur partie terminale. Les plus grands se trouvent également dans le dernier tiers postérieur de l'Anale dont la partie postérieure passe sur le côté aveugle et se termine par un lobe identique à celui de la dorsale, et sur le même plan que celle-ci (fig. 5).

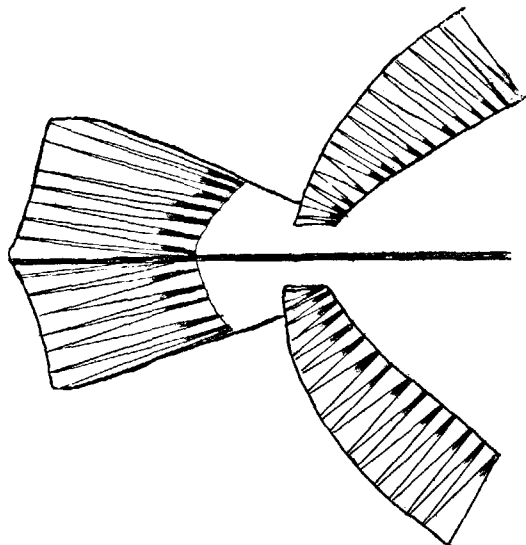


Fig. 5. Partie caudale de *Lepidorhombus megastoma* Donovan montrant la terminaison des nageoires dorsale et anale sur le côté droit du corps (côté aveugle).

Entre les lobes terminaux de ces nageoires et la Caudale un pédoncule caudal aussi haut que large apparaît net et bien dégagé.

La nageoire caudale est large, forte, cunéiforme, elle se termine en un angle obtus et montre 17 rayons solides et abondamment ramifiés.

Nageoires Pectorales. — La nageoire pectorale gauche est arrondie, tronquée, elle s'insère obliquement en arrière de l'opercule, juste sous le milieu de la hauteur du corps et s'étend chez les individus juvéniles jusqu'au point où la ligne latérale termine sa courbe. Chez les individus âgés, la pectorale est relativement moins longue et n'atteint pas la courbure de la ligne latérale.

Cette nageoire a 12 rayons, rarement 11, unis entre eux par une membrane lisse. Le premier est très petit et inarticulé, le second, le troisième et le dernier sont généralement simples et articulés, ils peuvent être bifides; les 4ème, 5ème et 6ème, les plus longs, sont ramifiés.

La nageoire pectorale droite est plus petite que la gauche; sa longueur est égale à environ la moitié de celle-ci. Elle présente 10 rayons, rarement 9. Sa longueur relative décroît aussi avec l'âge.

Nageoires Pelviennes. — Les nageoires pelviennes ou ventrales, sont situées très en avant du corps, et enserrant étroitement la carène ventrale.

La ventrale gauche va de l'extrémité postérieure de l'uroïde, en arrière de l'articulation du maxillaire inférieur, à l'anus. La longueur de sa base est contenue environ 13 fois 3, dans la longueur totale du corps, elle est plus grande que celle de la ventrale droite qui est comprise environ 15 fois et demie dans la longueur totale.

L'une et l'autre de ces nageoires ont 6 rayons dont les ramifications paraissent plus distinctes chez les individus adultes que chez les jeunes. Leur longueur relative croît avec l'âge.

Il n'existe pas d'épine préanale ni postanale.

Organes internes.

Les organes internes sont contenus dans une cavité abdominale courte et profonde. A l'ouverture de cette cavité, le foie apparaît d'abord, relativement petit, remplissant la moitié à peine de la partie antérieure de la cavité abdominale.

Le tube digestif débute par un œsophage court, visible le long de la voûte de la cavité abdominale. Il se prolonge par l'estomac formant avec lui un angle droit. Il n'y a pas de différenciation nette entre l'œsophage et l'estomac; cependant, c'est dans la région du cardia hypothétique que les replis longitudinaux de la paroi interne de l'estomac atteignent leur développement maximum. La partie postérieure de l'estomac se termine en un cul de sac élargi, c'est la partie pylorique; elle émet deux cœcums courts et épais. A cette partie pylorique fait suite un intestin très court terminé par un rectum épais.

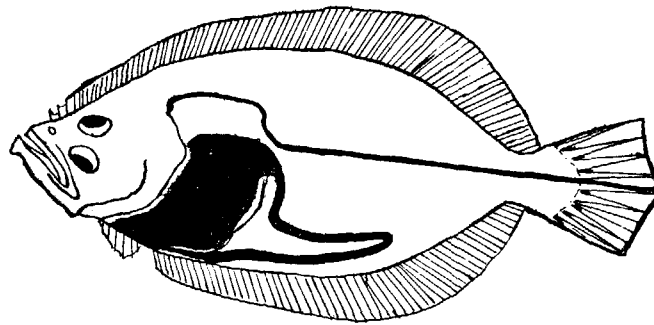


Fig. 6. Situation des glandes génitales mûres chez *Lepidorhombus megastoma* Donovan ♀.

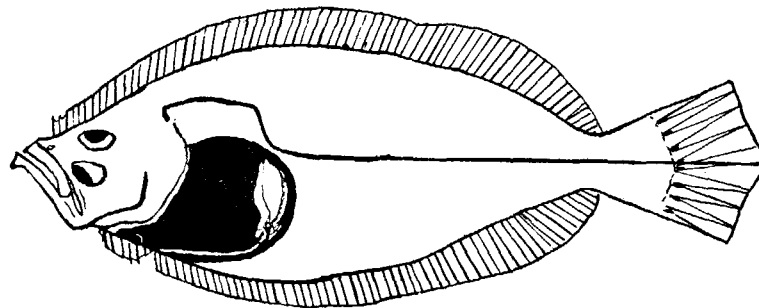


Fig. 7. Situation des glandes génitales chez *Lepidorhombus megastoma* Donovan ♂.

Appareil génital.

En arrière de la cavité abdominale, il existe de chaque côté du corps, chez les femelles seulement, une cavité secondaire s'étendant ventralement en arrière pour se terminer en cul-de-sac. Ces deux cavités servent à loger les ovaires. Elles communiquent entre elles, si bien que les ovaires se touchent, postérieurement, lorsqu'ils ont atteint leur plein développement (Fig. 6).

Les ovaires sont visibles le long de la voûte postérieure de la cavité abdominale. Ils sont faiblement colorés en rose et translucides.

Lorsqu'ils commencent à mûrir, ils poussent une digitation dans les cavités secondaires et les remplissent peu à peu, au fur et à mesure de leur développement.

Chez les mâles, il n'existe pas de cavité secondaire, et les testicules se développent uniquement dans la partie postérieure de la cavité abdominale (Fig. 7).

De petite taille, et lobés, ils sont de couleur crème très pâle.

L'appareil urinaire est situé entre les deux glandes génitales.

Squelette.

Le squelette présente 40 à 43 vertèbres, comptées de l'articulation cranienne à l'urostyle compris; les côtes sont relativement frêles.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE.

La Cardine, comme tous les Pleuronectides, est un poisson de fond; c'est une espèce des eaux froides et profondes du plateau continental de l'Atlantique Nord-Est (Fig. 8).

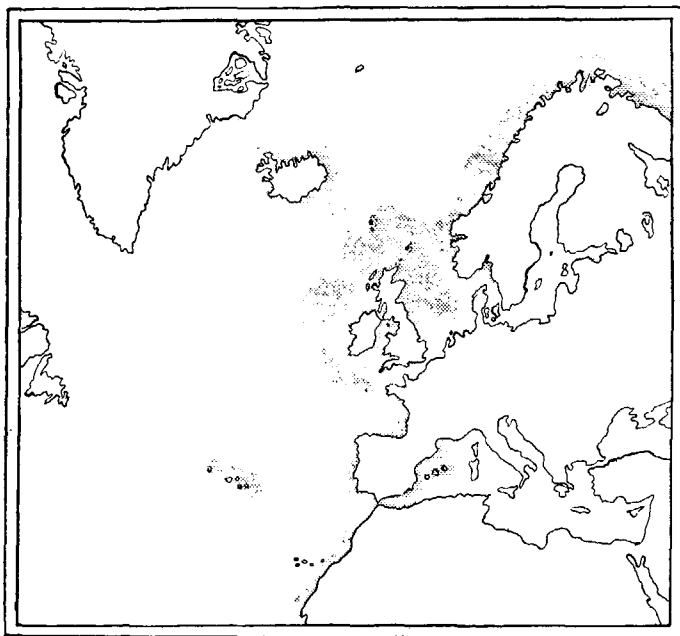


Fig. 8. Distribution géographique du *Lepidorhombus megastoma* DOBOVAN

Elle est surtout abondante aux accores du plateau continental, à l'ouest de l'Écosse, de l'Irlande et de la Bretagne; les chalutiers qui fréquentent ces régions en capturent des quantités importantes sur les bancs de Rockall, Porcupine et Hurd; puis sur les nombreux bancs du Plateau Continental Celta : Labadie, Cockburn, Jones, Melville, Grande Sole et Petite Sole, Shamrock, et La Chapelle.

Elle apparaît également à l'entrée occidentale de la Manche, sur les côtes du Comté de Cornouailles, dans le canal de Bristol et dans la Mer d'Irlande; cependant elle devient rare dans les zones centrale et occidentale de la Manche.

La Cardine est encore largement distribuée, plus au Nord, autour des îles Féroës. HOLT, en 1892, la signala pour la première fois en Islande; mais, depuis, SAEMUNDSON (1930) la considère comme très abondante sur la côte Sud et Sud-Ouest d'Islande, par 40 à 400 mètres de profondeur.

Elle se retrouve également sur les côtes septentrionales de la Norvège (SMITT) et jusque dans la Mer de Barents.

En Mer du Nord, la Cardine est largement distribuée dans la partie septentrionale de cette mer, sur les bancs qui s'échelonnent de la côte orientale des Iles Britanniques à la côte de Norvège : Fladen, Bressay, Viking, Tampen. Elle est commune encore au centre : Fisher Bank; mais devient rare dans la partie Sud.

Le Skagerrak marque la limite de son extension orientale (PETERSEN). On ne la trouve pas en Baltique.

La Cardine est encore très abondante dans le Golfe de Gascogne où elle voisine avec l'autre espèce du même genre : *Lepidorhombus bosci*.

Déjà moins commune plus au sud, on la trouve cependant le long des côtes d'Espagne et du Portugal, puis sur les côtes du Maroc et de Mauritanie où elle est beaucoup plus rare (divers exemplaires recueillis au cours de la croisière du « Président Théodore-Tissier ». — Décembre 1933). Elle a été signalée sur l'étroite plateforme continentale qui borde l'archipel des Açores par VAILLANT (1888).

L'espèce a franchi le détroit de Gibraltar et se trouve en Méditerranée Occidentale, où elle est bien connue sous le nom de « Pelaya bruixa » dans le Golfe de Catalogne, et sous celui de « Quepella » aux Iles Baléares (F. de BUEN 5-1926). MOREAU (1881) la signale dans le Golfe du Lion; et on la trouve jusqu'au Bouches-du-Rhône.

Elle est cependant relativement rare en Méditerranée Occidentale par rapport à *Lepidorhombus bosci* qui s'y trouve abondamment représenté.

A l'Ouest de l'Atlantique, on ne l'a pas encore signalée, ni à Terre-Neuve, ni au Groënland.

La Cardine (*Lepidorhombus megastoma*) est donc largement distribuée dans la partie orientale de l'Atlantique septentrional. Il semble que le centre de dispersion de l'espèce se trouve à l'Ouest des Iles Britanniques et de la Bretagne, car les statistiques internationales de pêche, et en particulier celles de 1907 qu'a étudiées MASTERMAN (23-1909) établissant le pourcentage des Cardines capturées suivant les régions de pêche (Fig. 9) :

1°	Islande.....	4,47	0/0	
2°	{ Féroës.	1,12	0/0	
				Rockall
				Nord-Écosse.
3°	Mer du Nord	11,15	0/0	
4°	Ouest-Ecosse	33,08	0/0	
5°	O. et S. Irlande.....	44,30	0/0	
6°	{ Manche occidentale..	4,65	0/0	
				Canal de Bristol.....
				Mer d'Irlande.
7°	Golfe de Gascogne	1,14	0/0	
8°	Portugal et Maroc.....	0,09	0/0	

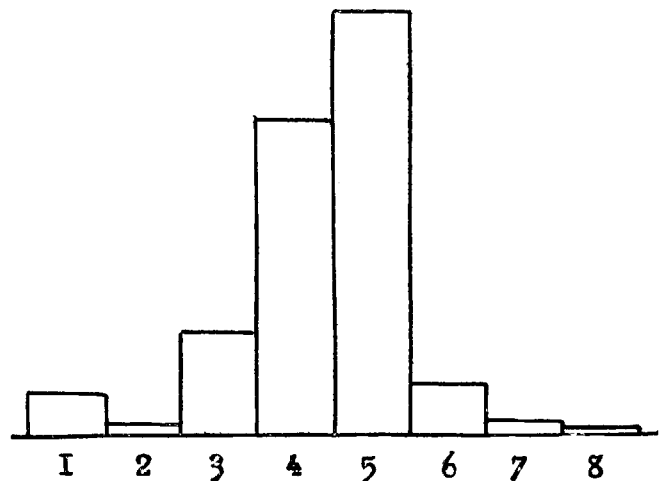


Fig. 9. Répartition de la Cardine dans les différentes régions de l'Atlantique Nord-Est. (Les chiffres 1, 2, 3..., etc., correspondent aux principales régions.)

montrent que les quantités de Cardines capturées annuellement, diminuent progressivement vers le Nord et vers le Sud, à mesure que l'on s'éloigne des côtes occidentales des Iles Britanniques, qui, à elles seules, fournissent plus de 77 0/0 des captures. Le fait se confirme en examinant les moyennes des captures journalières effectuées dans ces différentes régions. Pour la région à l'Ouest et au Sud-Ouest de l'Écosse et de l'Irlande et pour l'entrée méridionale de la Mer d'Irlande, la moyenne des captures journalières varie de 51 kgs 8 à 81 kgs, elle n'est plus que de 12 à 25 kgs dans le Golfe de Gascogne, au Sud, la Mer d'Irlande, à l'Est, et Rockall, au Nord. Plus au nord, en Mer du Nord et en Islande, la moyenne tombe à 2 à 6 kgs; enfin sur la côte portugaise et marocaine, elle est excessivement faible.

Les statistiques publiées depuis montrent sensiblement les mêmes proportions, sauf une assez forte augmentation pour la Mer du Nord et les côtes d'Islande, ce qui s'explique par le plus grand nombre de chalutiers fréquentant actuellement ces régions, et disposant d'un matériel leur permettant de chaluter en mer profonde.

Il est à remarquer, en outre, qu'à l'Ouest de la Bretagne et dans la partie nord du Golfe, *Lepidorhombus megastoma* et *Lepidorhombus bosci* sont également communs. Vers le Nord, *Lepidorhombus bosci* devient plus rare et son aire de dispersion semble avoir sa limite septentrionale sur le banc de Porcupine, d'où nous avons pu obtenir quelques exemplaires capturés par les chalutiers boulonnais, opérant dans ces parages ou recueillis par le «Président-Théodore-Tissier» pendant sa croisière juin 1934.

Au Sud, par contre, et notamment en Méditerranée, la proportion de *Lepidorhombus bosci* augmente tandis que *Lepidorhombus megastoma* devient rare.

Ces deux espèces très voisines semblent donc être deux espèces vicariantes qui se remplacent dans l'aire d'extension du genre *Lepidorhombus*, à partir d'une zone commune; chacune de ces espèces cédant la place à l'autre, tout au moins quantitativement, à mesure que changent les conditions de milieu.

Lepidorhombus bosci trouve son optimum d'existence dans les eaux méridionales et méditerranéennes, tandis que *Lepidorhombus megastoma* le trouve dans les eaux septentrionales.

RÉPARTITION BATHYMÉTRIQUE.

Nous avons fait remarquer que la Cardine est rare en Manche orientale et en Mer du Nord, là où les eaux sont peu profondes; on ne la trouve guère, non plus, à proximité des rivages. Ce poisson préfère les eaux profondes et c'est pourquoi les chalutiers le capturent surtout sur les bancs de la partie septentrionale de la Mer du Nord, Viking et Fladen, à une profondeur de 100 à 200 mètres, et sur ceux du Plateau Continental Celte, entre 100 et 300 mètres. C'est donc un poisson de la bordure du plateau continental, qu'on peut même trouver à des profondeurs supérieures à 500 mètres, fait déjà signalé par les savants du «Travailleur» qui, au cours des croisières de ce navire de recherche, capturèrent deux exemplaires, par 550 mètres, sur les côtes du Maroc et un exemplaire par 560 mètres au voisinage des Açores. Actuellement la Cardine est couramment pêchée par les chalutiers dont les engins atteignent 500 et 600

mètres de profondeur. D'ailleurs, les gros yeux, les proportions des pièces de la tête et l'aspect général du corps de la Cardine sont bien ceux d'un poisson de profondeur.

▮ Cependant, suivant les dires d'observateurs dignes de foi, la Cardine monte parfois en surface. D'après ceux-ci, peu avant les tempêtes, elle nagerait vers les plages sablonneuses de la côte, en voguant la queue dressée hors de l'eau, d'où le nom de *Sail-Fluke* qui lui a été donné en Écosse.

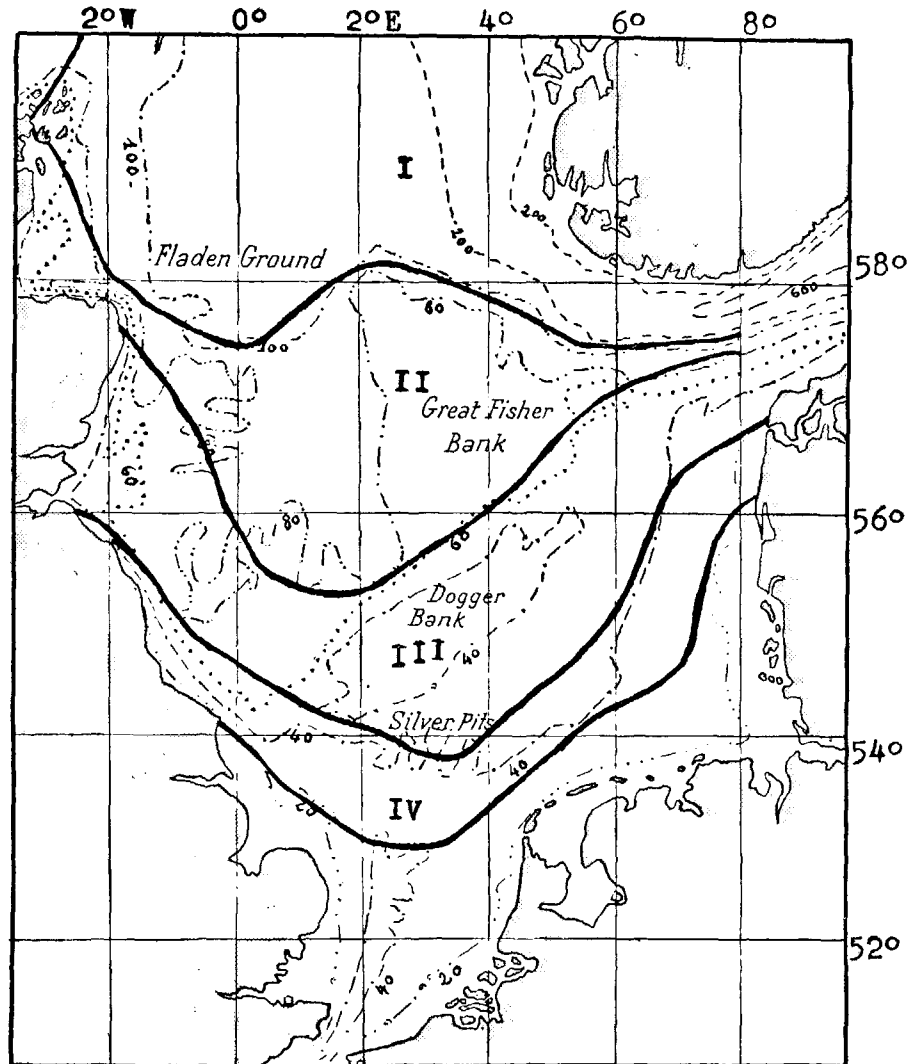


Fig. 10. Distribution de la Cardine dans la mer du Nord.

Selon DAY (4-1886), elle se trouverait sur les côtes des Orkneys, à une profondeur suffisamment faible pour être la proie des oiseaux de mer, et, dans ces régions, des chiens seraient même dressés pour la capturer quand elle se dirige vers le rivage. Mais ces relations semblent

tenir plutôt de l'anecdote que de la réalité, et si la Cardine se rencontre, parfois, à proximité du rivage, il semble bien que ce fait n'est qu'accidentel.

MASTERMAN (23-1909), dans un travail sur la distribution et la pêche des Poissons Plats en Mer du Nord, a étudié la répartition de la Cardine dans cette mer.

En reprenant les chiffres de MASTERMAN, on peut constater que (Fig. 10) :

1° Dans une première zone, limitée par l'isobathe de 100 mètres, longeant la Fosse Norvégienne et les accores de la Mer du Nord, entre la Norvège et les Shetlands, la Cardine est abondante; 72,27 0/0 de la quantité annuelle de Cardines débarquées provenant de cette région, avec une capture journalière moyenne (calculée par rapport au nombre de jours d'absence des chalutiers) de 24 kgs à 263 kgs, suivant les aires de pêche fréquentées dans cette zone.

2° Dans une deuxième zone, dont la limite au sud correspond avec l'isobathe de 60 mètres, mais comportant en majorité des fonds de plus de 80 mètres, ce poisson est déjà moins abondant, 21,26 0/0 des captures annuelles proviennent de cette région, avec une moyenne journalière de 1 kg. à 5 kgs suivant les aires de pêche.

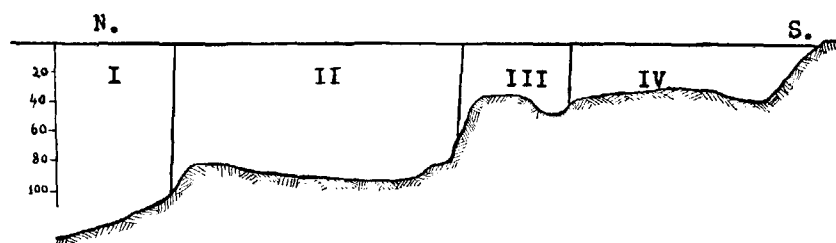


Fig. 11. Section de la mer du Nord suivant le 2° Est Greenwich.

3° Dans une zone limitée au sud par l'isobathe de 40 mètres, la Cardine est rare et ne compte plus que pour 3,97 0/0 des captures annuelles, avec une moyenne journalière qui va seulement de 0,01 kg. à 1 kg.

4° Enfin dans une zone méridionale, limitée par l'isobathe de 20 mètres, les captures sont insignifiantes, 0,15 0/0 des captures annuelles (moyenne journalière inférieure à 0 kg. 01).

Dans la partie la plus méridionale de la Mer du Nord on ne trouve plus la Cardine.

L'espèce a vraisemblablement pénétré en Mer du Nord, en contournant la partie septentrionale des Iles Britanniques, car elle a pu trouver sur ce chemin les profondeurs convenant à son genre de vie, conditions qu'elle ne pouvait trouver au Sud, dans la Manche orientale et le sud de la Mer du Nord, zones de faibles profondeurs, et où, comme il a été déjà dit, la Cardine est très rare.

Des statistiques détaillées manquent pour établir les mêmes relations dans les captures de la Manche occidentale et du plateau continental atlantique. Cependant, nous avons vu que la Cardine, abondante aux accores du plateau continental atlantique, à l'Ouest et au Sud-Ouest des Iles Britanniques, devient plus rare à l'entrée occidentale de la Manche, moins profonde, où la moyenne des captures journalières y est plus de trois fois moindre. Elle est plus abondante

à l'entrée de la Mer d'Irlande, où une zone d'effondrement de plus de 100 mètres prolonge la souille de la Grande-Sole, et la moyenne journalière des captures y reste du même ordre qu'au Sud-Ouest et à l'Ouest des Iles Britanniques.

RÉPARTITION SAISONNIÈRE.

Mer du Nord. — Dans son étude sur la répartition saisonnière de la Cardine, pendant les années 1901-1902-1903, en Mer du Nord, FULTON⁽¹⁾ réunit en trois groupes les différentes zones de pêche de cette région, d'après leur richesse respective en Cardines.

I. Un *Groupe Atlantique*, où la Cardine est relativement très abondante et correspondant à notre groupe I du chapitre précédent. Les captures effectuées au cours des trois années, dans cette région, s'élèvent à 3.742 cwts.⁽²⁾ soit 49,5 0/0 du total, avec une moyenne de 4,42 pour 100 heures de pêche.

II. Un *Groupe Côtier*, correspondant sensiblement à notre groupe II, avec un total de 2.524 cwts., soit 33 0/0, et une moyenne de 7,94 pour 100 heures de pêche.

III. Un *Groupe du Fisher-Bank*, avec seulement 32 cwts., soit 0,5 0/0 du total, et une moyenne de 0,066 par 100 heures de pêche.

D'après les moyennes établies par BULTON pour chacun de ces 3 groupes, nous avons obtenu les courbes suivantes (Fig. 12) :

Dans le groupe I, la courbe présente un maximum en Avril, Mai et les moyennes pour Mars, Avril, Mai et Juin se tiennent au-dessus de la moyenne annuelle.

En automne, en Septembre et Octobre, un légère augmentation se manifeste, mais la courbe reste au-dessous de la moyenne.

L'hiver : de Novembre à Janvier, est la période de moindre abondance.

FULTON conclut que dans le Groupe Atlantique, l'abondance de Cardines au printemps coïncide avec la période de ponte de l'espèce dans cette région. Dans le groupe II, la courbe est différente et présente deux maxima : un premier se montrant aux mois de Mai et d'Avril, puis un second plus prononcé apparaissant en Décembre. La pêche dans cette région paraît à son maximum en hiver : de Novembre à Février. FULTON explique l'abondance de Cardines pendant la période hivernale dans ces eaux



Fig. 12. Répartition saisonnière des Cardines dans la mer du Nord.

..... Groupe des eaux profondes.
 — Groupe côtier.

⁽¹⁾ M. T. FULTON. Report on the Distribution and seasonal abundance of Flatfishes in the North Sea. North Sea Investigations, 1913, p. 560.

⁽²⁾ 1 cwt = Hundredweight = 50 kilogrammes 802.

relativement peu profondes, ainsi que dans celles du Moray-Firth, par une migration, qui amènerait les Cardines vers la côte, en hiver, et serait, par conséquent, de sens contraire à celle de printemps et d'été qui ramènerait les poissons dans le voisinage de leurs frayères, en eaux profondes, au moment de la ponte qui a lieu à cette époque.

Dans le groupe III (que nous avons délaissé sur le graphique), les moyennes mensuelles sont pratiquement nulles mais montrent cependant un maximum en Août et un minimum de Novembre à Avril.

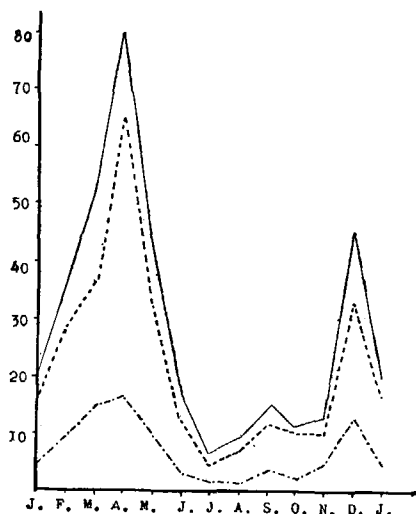


Fig. 13. Distribution saisonnière des Cardines dans la mer du Nord (d'après FULTON).

..... Petites.
 --- Grosses.
 ——— Total.

vembre; la différence est cependant très faible et n'est pas à retenir (Fig. 13).

Nourriture.

La Cardine est un poisson carnivore, très vorace. Son régime est extrêmement variable suivant la profondeur des eaux et la nature des fonds où elle se trouve. Elle absorbe des proies parfois relativement grosses, et c'est ainsi que nous avons pu constater dans l'estomac d'une Cardine de 32 cms. de longueur, la présence de deux Athérines (*Atherina Presbyter*) de 13 et 15 cms de longueur.

HOLT examinant le contenu stomacal de 59 cardines a remarqué que 86 o/o d'entre eux contenaient des débris de poissons divers; 23 o/o des Crustacés; un contenait un Céphalopode du genre *Sepiola*, un autre : des débris d'Annélides. SCOTT a constaté la présence d'une grande quantité de Crustacés dans les contenus stomacaux de diverses Cardines capturées dans la région des Shetland.

Nous avons pu examiner les contenus stomacaux d'un certain nombre de Cardines prélevées

au débarquement des chalutiers à Boulogne-sur-Mer, ou capturées au cours des croisières du « Président-Théodore-Tissier », et établir ainsi le régime alimentaire de la Cardine :

Echinodermes	<i>Ophiura sp.</i>
Annelides	<i>Polychetes indet.</i>
Crustacés	<i>Leander serratus.</i> <i>Crangon allmanni.</i> <i>Nika edulis.</i> <i>Eupagurus sp.</i> <i>Ampelisca brevicornis.</i>
Mollusques	Scaphopodes
	Céphalopodes
	Pelecypodes
Poissons .	Clupéidés
	Ammodytidés
	Callionymidés
	Gadidés
	Atherinidés

Sables et vases.

Ponte.

La ponte de la Cardine est encore mal connue et les auteurs ne donnent que des indications assez imprécises sur les lieux de ponte de ce poisson; ils s'accordent tous cependant pour remarquer que la période de fraie est relativement longue.

DUBEN et KOREN, ayant eu sous les yeux une femelle aux ovaires mûrs, prise le 4 Avril, situent la ponte en Mer du Nord au printemps. THOMPSON (Belfast) a pu observer une femelle dans un état de maturité avancée, le 21 Octobre. En Avril et Mai 1891, HOLT a trouvé sur la côte Ouest d'Irlande, des individus mûrs des deux sexes; les ayant capturés par 36 et 360 mètres de fond, il admet que la ponte a lieu dans cette région, pendant les mois de Mars, Avril, Mai et probablement Juin, dans les eaux profondes et modérément profondes.

Nous avons examiné l'état de maturité sexuelle de 215 cardines (141 provenant de l'Atlantique et 74 de la Mer du Nord.) capturées à des époques différentes dans chacune de ces régions et pu constater qu'en Atlantique comme en Mer du Nord, la maturité des glandes génitales se manifestait surtout d'Avril à Juillet, avec un maximum en Mai.

Pour préciser l'état de maturité des glandes génitales de la Cardine, nous avons essayé d'appliquer à ce poisson les différents stades de maturité établis par HJORT (1910) pour l'étude de l'évolution sexuelle du Hareng et appliqués ultérieurement à différents poissons. Nous n'avons pu nous en servir, car la Cardine est un poisson plat dont l'évolution des glandes génitales diffère de celle des poissons ronds : Hareng, Maquereau, etc.

Dans une étude sur la reproduction de la Plie (*Pleuronectes platessa*), KYLE (19-1903)

applique à l'étude de l'évolution des glandes génitales de ce poisson la distinction en trois stades ainsi définis :

- a. Glandes génitales bien constituées, mais ne laissant pas s'écouler leurs produits génitaux à la pression du doigt;
- b. Glandes génitales laissant s'écouler leurs produits génitaux à la pression du doigt;
- c. Glandes génitales flasques. Ponte effectuée.

Ces trois stades nous paraissent insuffisants pour définir le cycle évolutif des glandes génitales de *Lepidorhombus megastoma*, car le premier d'entre eux englobe tous les stades successifs d'évolution de la glande depuis la ponte jusqu'à la maturité. Nous avons donc adopté, provisoirement, les subdivisions suivantes qui, bien qu'imparfaites, permettent de préciser les premiers stades évolutifs des glandes sexuelles.

Stade I : Testicules très petits, aplatis, longs d'un centimètre environ, larges de 2 à 3 millimètres.

Ovaires cylindriques s'engageant peu ou pas dans la cavité abdominale secondaire, longs de 1 centimètre environ, larges de 2 à 3 millimètres.

Stade II : Testicules renflés, un peu plus longs qu'au stade précédent, larges de 5 à 6 millimètres.

Ovaires de forme triangulaire, à pointe effilée; se prolongeant jusqu'au tiers environ de la cavité abdominale secondaire, larges en moyenne de 5 à 7 millimètres.

Stade III : Testicules turgescents, longs de 2 centimètres environ, larges d'un centimètre, mais ne laissant pas s'écouler le sperme sous la pression du doigt.

Ovaires développés jusqu'au milieu de la cavité abdominale secondaire, largeur moyenne de plus d'un centimètre, œufs transparents.

Stade IV : (stade II et KYLE). Testicules laissant couler le sperme sous la pression du doigt. Ovaires occupant toute la cavité abdominale secondaire, laissant s'écouler des œufs mûrs.

Stade V : (stade III de KYLE). Testicules et ovaires flasques. La ponte est effectuée.

Les observations que nous avons faites ne nous ont pas permis de vérifier si, après la ponte, les ovaires se rétractent hors de la cavité abdominale secondaire, et reprennent leur position primitive comme chez les immatures.

Ces stades définis, nous avons pu constater que sur 113 individus provenant de l'Ouest, 70 0/0 avaient en Mai leurs glandes génitales mûres (stade IV) ou sur le point de l'être (stade III).

En Juin, le pourcentage des stades III et IV était le même sur 28 cardines de même provenance, mais 10 0/0 des poissons avaient certainement pondue (stade V).

En Mer du Nord, sur 27 cardines capturées en Mai, 50 0/0 étaient au stade III et IV. En Juin, sur 47 individus examinés 70 0/0 avaient atteint ces deux stades, et 8 0/0 le stade V.

Nous admettrons donc que la ponte de la Cardine s'effectue, en Atlantique comme en Mer du Nord, au printemps avec un maximum en Mai.

La plus grande partie des Cardines mûres que nous avons examinées venant de la Mer du Nord, provenaient des fonds de pêche d'Utsire et du Viking Bank, entre le 59° et 60° de latitude nord, par 140 à 220 mètres; celles de l'Atlantique : de la Grande-Sole et de la Petite-Sole, au-dessous de l'isobathe de 100 mètres. Nous admettrons donc encore que la ponte de la Cardine se fait dans les eaux profondes, au-delà de 100 mètres.

Répartition des sexes.

La répartition des sexes chez la Cardine varie suivant l'époque et la région. Dans l'ensemble du matériel que nous avons eu à notre disposition, la proportion de femelles est notablement plus forte que celle des mâles. C'est ainsi que pour 364 cardines de la Mer du Nord et pour 139 de l'Atlantique la proportion des mâles et des femelles est la suivante :

	MER DU NORD.	ATLANTIQUE.
Mâles.....	39 soit 10,7 p. 100.	48 soit 34,5 p. 100.
Femelles.....	325 soit 89,3 p. 100.	91 soit 65,5 p. 100.

La proportion de femelles paraît, en Mer du Nord, notablement plus forte qu'en Atlantique. Cette différence provient, à notre avis, de ce que les observations n'ont pas été faites à la même époque dans les deux régions, les Cardines de l'Atlantique ayant été examinées surtout pendant le Mois de Mai, tandis que celles de la Mer du Nord l'ont été vers la fin de Juillet.

Mais, cette disproportion dans le nombre des mâles et celui des femelles n'est peut-être que très relative, et en l'examinant en détail on remarque qu'elle varie beaucoup suivant l'époque (Fig. 14) :

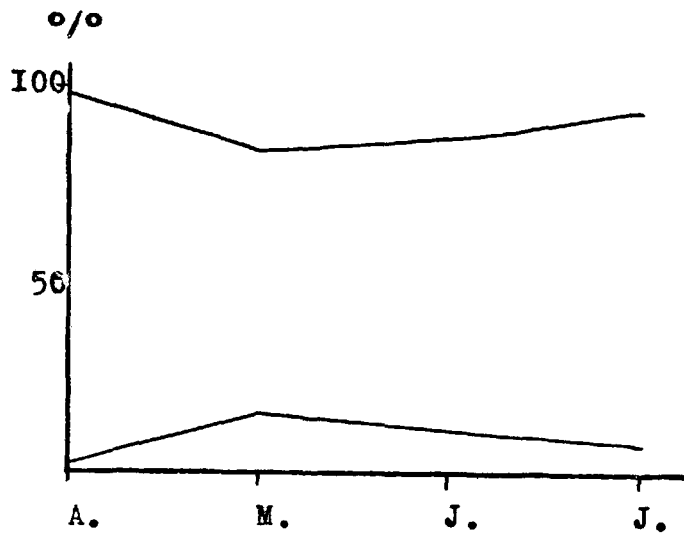
MOIS.	ATLANTIQUE.			MER DU NORD.		
	NOMBRE D'INDIVIDUS examinés.	MÂLES.	FEMELLES.	NOMBRE D'INDIVIDUS examinés.	MÂLES.	FEMELLES.
Avril.....	8	12,5 %	87,5 %	11	9 %	91 %
Mai.....	93	43,7 %	56,3 %	27	14,8 %	85,2 %
Juin.....	38	7,2 %	92,8 %	47	12,9 %	87,8 %
Juillet.....				279	10 %	90 %

Comme on peut le voir, en Avril, le nombre des mâles ne représente guère, en Mer du Nord comme en Atlantique, que 10 0/0 du total.

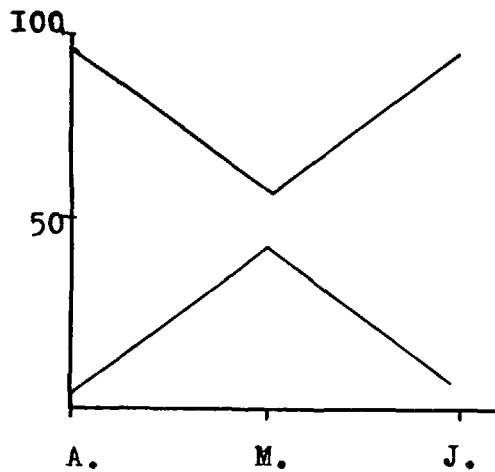
En Mai, il est beaucoup plus fort dans le groupe Atlantique, et se rapproche sensiblement de celui des femelles. Il reste faible en Mer du Nord, tout en étant cependant nettement supérieur à celui des autres mois.

En Juin et Juillet, il diminue à nouveau et, dans les deux régions, retombe au-dessous de 10 0/0.

Des raisons indépendantes de notre volonté ne nous ont pas permis de recueillir un matériel plus abondant ni de poursuivre de plus longues observations, et il est difficile de tirer de ces observations des conclusions valables. Cependant, de l'examen de l'état de maturité sexuelle



Mer du Nord.



Atlantique-Manche.

Fig. 14. Répartition des Cardines mâles et femelles d'Avril à Juillet en mer du Nord et en Atlantique.

sombre. Une enveloppe mince et très souple entoure l'œuf; sa face interne est sillonnée par un réseau de fines stries reliées les unes aux autres par des stries plus petites.

Aussitôt la fécondation, un petit espace périvitellin se forme et apparaît autour du jaune ou vitellus sans affecter les dimensions primitives de l'œuf (Fig. 15, 1).

et de la proportion relative des individus des deux sexes, au cours des mois d'Avril, Mai, Juin et Juillet, nous croyons pouvoir conclure que la ponte doit débiter dans l'Atlantique, à l'entrée occidentale de la Manche, vers la fin d'Avril et se poursuivre jusqu'au mois de Juillet, avec un maximum allant de la mi-Mai à la mi-Juin.

En Mer du Nord, elle débiterait sensiblement à la même époque, mais avec un léger décalage, son maximum semblerait se situer entre la fin de Mai et la fin de Juin; elle se poursuivrait aussi un peu plus tard dans cette région.

L'œuf.

Selon FULTON une Cardine femelle de 45 cm. pond 440.600 œufs. HOLT et après lui MAC INTOSH et MASTERMAN ont étudié l'œuf de la Cardine et son développement. Cet œuf est pélagique, il est relativement gros, son diamètre variant de 1 mm. 07 (HOLT), à 1 mm. 43 (MAC INTOSH). Avant d'être fécondé, il est translucide, jaune clair, paraît homogène et présente un seul globule d'huile de 0 mm. 7 de diamètre nettement limité par un bord

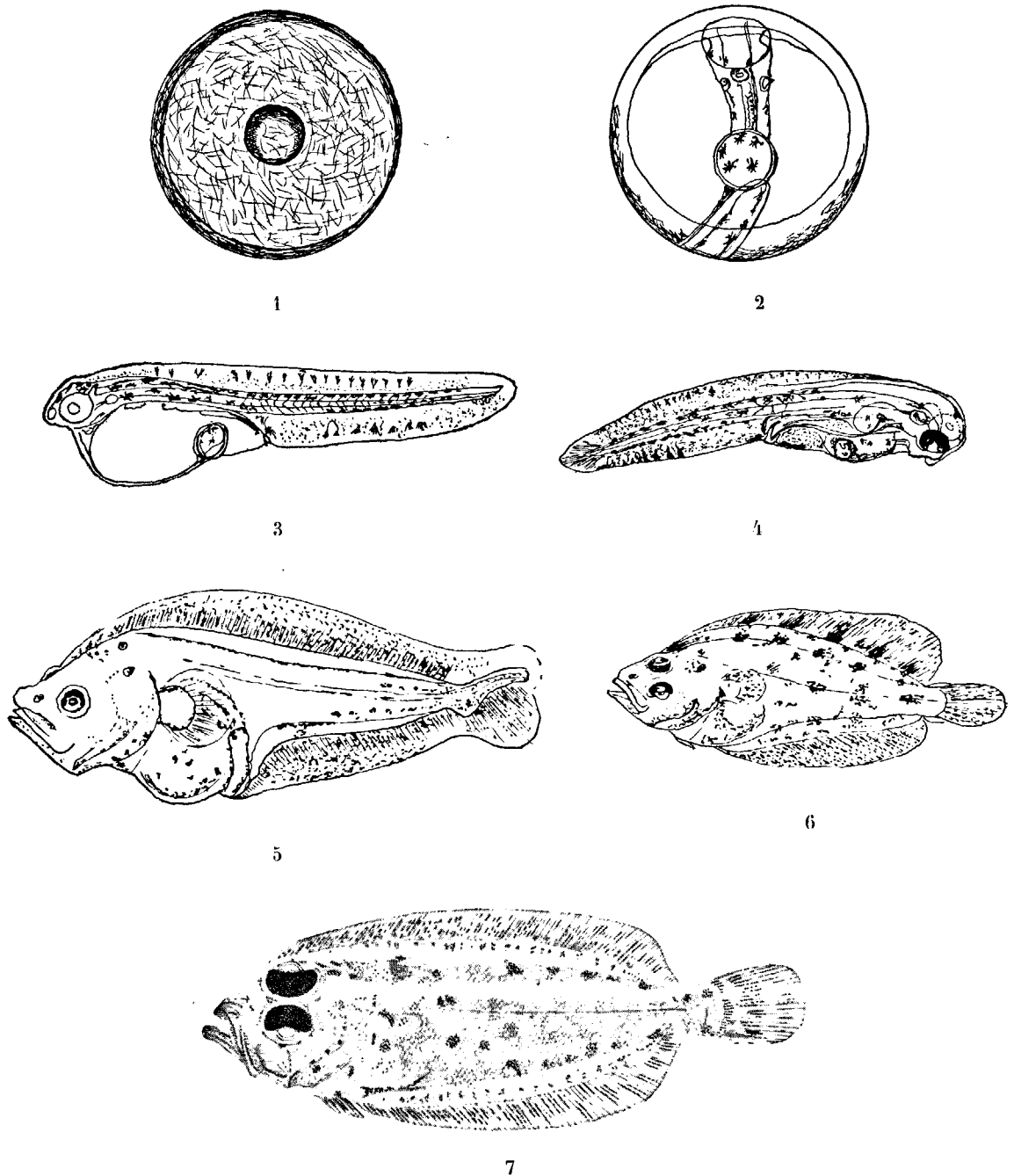


Fig. 15-1. Oëuf de *Lepidorhombus megastoma* Donovan
Gr. = 57 (d'après Mac ISTOSH).

Fig. 15-3. Larve de *Lepidorhombus megastoma* Donovan
au troisième jour (d'après Mac ISTOSH).

Fig. 15-5. Larve de 14 millimètres
avec épines otocystiques (d'après PETERSEN).

Fig. 15-2. Oëuf plus avancé.
La partie postérieure de l'embryon est nettement distincte.
Les chromatophores sont étoilés.
Gr. = 57. (d'après Mac ISTOSH).

Fig. 15-4. Larve au septième jour.
Gr. = 21 (d'après Mac ISTOSH.)

Fig. 15-6. Larve de 29 millimètres (d'après PETERSEN).

Fig. 15-7. Jeune *Lepidorhombus megastoma* Donovan de 50 millimètres (d'après HOLDT).

Le développement semble se poursuivre ensuite très rapidement, et, dès le deuxième jour, un repli blastodermique à rebord épaissi se forme; au troisième jour, l'embryon se dessine, des pigments noirs font leur apparition sur la partie postérieure et sous le globule d'huile. Au quatrième jour les corpuscules pigmentaires se ramifient et s'étendent sur les côtés; le cœur bat déjà (Fig. 15, 2).

La larve éclôt généralement le cinquième jour.

La larve.

A l'éclosion, la larve est mince, de forme allongée. Le deuxième jour, le corps est pigmenté de noir, quelques corpuscules pigmentaires s'étendant sur la tête, tandis que 5 à 6 chromatophores apparaissent sur le bord supérieur de la nageoire marginale, puis deux autres ventralement. Les yeux sont encore incolores, et les capsules auditives ne forment qu'un simple sac.

La notochorde est distinctement articulée, et un tube digestif rudimentaire gagne le bord de la nageoire marginale.

Le troisième jour (Fig. 15, 3), apparaît un pigment jaune qui se superpose au noir sur la nageoire marginale et sur les côtés postérieurs du corps. Cette pigmentation n'envahit pas la tête, abstraction faite d'un ou deux corpuscules noirs se montrant à sa partie postérieure. Le sac vitellin n'est pas pigmenté.

Au sixième jour, la pigmentation jaune est complète; la bouche s'ouvre largement.

Le septième jour, les yeux se pigmentent de noir; le vitellus est considérablement réduit (Fig. 15, 4).

Aucun stade intermédiaire n'a pu être observé entre ce dernier stade larvaire et une larve de 19 millimètres appartenant à une série de petites Cardines de 19 à 56 millimètres que HOLT a pêchées, au chalut, le 19 Août 1890, aux Skelligs, par 145 mètres de fond.

HOLT a observé que sur cette larve de 19 millimètres, l'œil droit vient de franchir la crête dorsale et se trouve sur le côté gauche du corps, un peu en avant de l'œil gauche; mais, il est encore tourné vers le haut et son grand axe forme avec l'axe du corps un angle aigu; ce qui

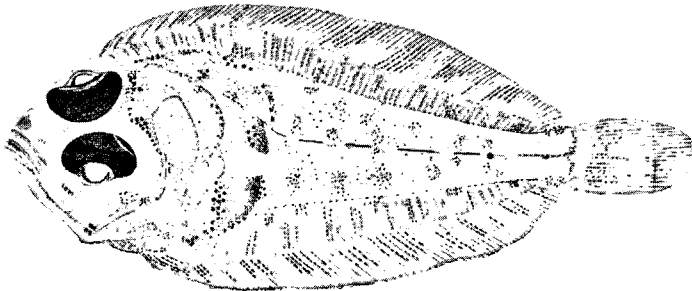


Fig. 16. Larve de *Lepidorhombus bosci* attribuée par Holt à *Lepidorhombus megastoma*.

nous permet de penser que cette larve, jusqu'alors pélagique, venait de tomber sur le fond. La ligne latérale est visible mais ne forme, dans sa partie antérieure, qu'une courbe à peine

marquée. Les rayons des nageoires, sauf ceux de la caudale, sont simples. Des taches pigmentaires peu nettes sont répandues sur tout le corps; sur la partie postérieure certaines semblent s'individualiser. (Fig. 16.)

J. PETERSEN (1905), se basant sur l'aspect très évolué de la larve de 19 millimètres étudiée par HOLT, qui, paraissant avoir achevé sa métamorphose, offre une grande ressemblance (que HOLT avait déjà signalée) avec celle de *Lepidorhombus bosci*, l'attribue à cette espèce; et il décrit comme larve de *Lepidorhombus megastoma*, une larve de 13 à 14 millimètres capturée dans une seine à lançons aux Shetlands, en 1903, par 110 mètres de fond. Cette larve, pélagique (Fig. 15, 5), n'a pas encore perdu sa symétrie. Elle présente de chaque côté de la partie postérieure de la tête, une épine otocystique. PETERSEN a décrit en outre plusieurs spécimens capturés par le «Thor», vers les îles Westmann, par 120 et 400 mètres de fond: l'un d'eux de 29 mm. a tout récemment quitté la vie pélagique, car il possède encore ses grandes pectorales et a toujours une paire d'épines otocystiques très distinctes (Fig. 15, 6). Sa ressemblance avec la Cardine adulte est très nette.

Sur des spécimens un peu plus grands, les épines otocystiques ont disparu et la forme du corps est, dès alors, celle de l'adulte. Selon Y. PETERSEN, la larve de *Lepidorhombus megastoma* présenterait donc, à un certain moment de sa vie, une paire d'épines otocystiques, dans la région des oreilles. Elle la perdrait ensuite lorsque, vers 30 millimètres, elle aurait atteint un stade plus évolué.

Un spécimen de 50 millimètres, décrit par HOLT, de même provenance que celui de 19 millimètres (Fig. 15, 7), présente une tête relativement réduite, les écailles recouvrent la partie antérieure du corps, l'œil droit se place légèrement en arrière du gauche; la courbure de la ligne latérale devient subrectangulaire, les chromatophores de la tête et de la région antérieure du corps, ainsi que les taches des interépinoïdes, se réduisent et vont bientôt disparaître. Déjà, les nageoires dorsale et anale croissent moins vite que les autres organes et en paraissent plus étroites, elles sont tachées de pigments confusément distribués.

Chez une Cardine de 90 millimètres, les écailles recouvrent tout le corps, sauf la tête et certaines parties des interépinoïdes; la hauteur du corps est relativement plus grande que chez les larves précédentes; le pigment abondant aux stades plus jeunes, est maintenant confiné en quelques taches mal définies, la larve présente le même aspect que l'adulte.

HOLT a évalué de la façon suivante l'âge approximatif des jeunes Cardines de tailles diverses qu'il a pu examiner.

TAILLE EN MILLIMÈTRES.	ÂGE EN MOIS.
19 à 56 mm.	3 à 7
75 à 130 mm.	15 à 19
150 à 250 mm.	27 à 31

Croissance.

La croissance de la Cardine n'a pas encore été étudiée. Nous avons essayé d'appliquer la technique scalimétrique actuelle à l'étude de cette croissance, et pour cela, examiné les otolithes et les écailles de ce poisson.

Les otolithes ont été examinées sans avoir été légèrement usées sur une meule fine. Elles montrent ainsi des zones successives de croissance nettement visibles, mais pour les poissons âgés, la distinction entre ces zones successives devient très difficile, c'est pourquoi, dans cette étude, nous avons préféré faire l'examen de l'écaille de la Cardine nettement plus lisible.

L'écaille de la Cardine est une lame cornée transparente, mince et souple, de forme subrectangulaire. Examinée au microscope, sous un faible grossissement, elle présente deux parties distinctes : une partie externe, petite, visible extérieurement sur le corps du poisson, et une partie interne, logée dans une alvéole de la peau, la poche de l'écaille, et recouverte par la partie externe de l'écaille voisine.

La partie externe, petite, est sensiblement triangulaire curviligne avec un sommet obtus tourné vers le centre de l'écaille. Elle est opaque et lisse dans les écailles du côté droit (écailles cycloïdes), (Fig. 17), garnie au contraire d'épines aiguës plus longues sur le bord et au centre, dans les écailles du côté gauche (écailles cténoïdes) (Fig. 18).



Fig. 17. Une écaille cycloïde de *Lepidorhombus megastoma* DONOVAN prélevée sur le côté droit (aveugle).



Fig. 18. Une écaille cténoïde de *Lepidorhombus megastoma* DONOVAN prélevée sur le côté gauche (oculaire).

La partie interne de l'écaille rectangulaire, montre une partie centrale triangulaire dont le sommet aigu est opposé à celui de la partie externe, complètement striée radialement et circonscrite par deux plages latérales non striées radialement.

Au microscope, toute la surface de la partie interne de l'écaille apparaît finement striée, sillonnée de stries concentriques plus ou moins écartées les unes des autres. Si on examine l'écaille à partir du centre en allant vers la périphérie, on constate que ces stries d'abord espacées, se rapprochent petit à petit jusqu'à devenir relativement serrées, puis, que, subitement, elles s'écartent brusquement pour se resserrer encore, et ainsi de suite. Ceci fait que l'écaille paraît divisée en une série de zones alternativement claires et obscures.

Par analogie avec les alternatives de croissance ralentie et accélérée qui ont pu être constatées dans l'étude de l'écaille du Hareng, nous avons admis que les zones claires visibles sur l'écaille de la Cardine et formées par des stries espacées, correspondent à une croissance accélérée du poisson : ce sont les zones de printemps; et que les zones sombres formées par des stries rapprochées correspondent à un ralentissement de cette croissance : ce sont les zones d'hiver. Le dénombrement de ces zones permettra de déterminer le nombre de périodes annuelles de croissance, par suite l'âge de la Cardine.

Les études scalimétriques précédemment faites ont montré que la croissance de l'écaille était d'une façon générale sensiblement proportionnelle à celle du corps; et que, lorsque les

observations faites portent sur un grand nombre d'individus, les moyennes obtenues dans le calcul de cette croissance établie d'après l'examen de l'écaille pouvaient donner une notion suffisamment exacte de la croissance réelle de l'espèce.

Nous avons appliqué à la Cardine la technique définie par LEA (20-1922) pour l'étude de l'écaille du Hareng, et admis que chez la Cardine comme chez le Hareng, les valeurs

v_1 = longueur mesurée perpendiculairement du centre de l'écaille, au bord du premier anneau d'hiver.

v_2 = longueur du centre de l'écaille au bord du deuxième anneau d'hiver.

v_3 = longueur du centre de l'écaille au bord du troisième anneau d'hiver.

V = distance du centre de l'écaille au bord de celle-ci; et, d'autre part :

L = longueur totale de la Cardine;

l_1 = longueur probable de la Cardine, au moment de la formation du premier anneau d'hiver;

l_2 = longueur probable de la Cardine, au moment de la formation du deuxième anneau d'hiver;

l_3 = longueur probable de la Cardine, au moment de la formation du troisième anneau d'hiver; sont proportionnelles, et que $\frac{L}{V} = \frac{l_1}{v_1} = \frac{l_2}{v_2} = \frac{l_3}{v_3}$, etc.

Connaissant L , V , v_1 , v_2 , etc., les valeurs l_1 , l_2 , l_3 , pourront être ainsi calculées : $l_1 = L \times \frac{v_1}{V}$; $l_2 = L \times \frac{v_2}{V}$; $l_3 = L \times \frac{v_3}{V}$ avec une approximation suffisante.

De ces valeurs successives de l_1 , l_2 , l_3 , etc., il sera possible de calculer l'augmentation de taille annuelle, c'est-à-dire l'accroissement annuel t , et on aura pour la première année : $t_1 = l_1$;

Pour la deuxième année : $t_2 = l_2 - l_1$;

Pour la troisième année : $t_3 = l_3 - l_2$, etc.

La notion de l'âge ainsi établie nous a permis de préciser que :

1° La maturité sexuelle est atteinte : pour les femelles, vers la troisième année (2 anneaux d'hiver); pour les mâles, vers la quatrième année (3 anneaux d'hiver); ce qui corrobore l'opinion de FULTON, qui avait admis que la puberté devait être atteinte, par l'espèce, au cours de la troisième année, ou au début de la quatrième;

2° La longévité de la Cardine ne dépasse pas 12 à 13 ans.

En répartissant notre matériel en deux groupes suivant son origine :

¶ I. Groupe Atlantique, comprenant les Cardines capturées sur le Plateau Continental et aux accores de ce plateau, en Atlantique, au Nord du Golfe de Gascogne.

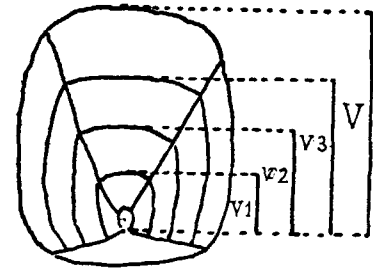


Fig. 19. Mensurations faites sur l'écaille.

II. Groupe Mer du Nord, comprenant les Cardines capturées en Mer du Nord, et aux accores du Plateau Continental de la Mer du Nord, à l'Est des Shetlands.

Nous avons pu constater une différence dans la croissance des Cardines suivant leur origine.

Cette différence se manifeste dans les valeurs successives de l_1, l_2, l_3, l_4 , etc., ainsi établies :

VALEURS DE	11	12	13	14	15	16	17	18
Atlantique en Cms	6,5	13,7	19,2	25,1	30,2	35,6	41	46,1
Mer du Nord Cms.	6,4	13,1	18,6	24,5	29,7	34,8	40	

VALEURS DE	t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	t 6	t 7	t 8
Atlantique. Cms.	6,5	7,2	5,5	5,9	5,1	5,4	5,4	5,1
Mer du Nord. Cms.	6,4	6,7	5,3	5,9	5,2	5,1	5,2	

qui graphiquement représentées (Fig. 20) ont permis d'établir la courbe de croissance de *Lepidorhombus megastoma*, en Atlantique et en Mer du Nord. On remarquera, de suite, que les

deux courbes ont même allure, mais que la croissance est plus rapide pour les Cardines de l'Atlantique que pour celles de la Mer du Nord.

Les valeurs de t_1, t_2, t_3 , etc., correspondant à l'accroissement annuel de la taille dans chaque groupe, sont également plus fortes pour le premier groupe.

Ces résultats montrent encore que la croissance égale à 6 cms, 4 à 6 cms, 5 pendant la première année, s'accélère légèrement pendant la deuxième année (6 cms, 7 à 7 cms 2), puis se ralentit au cours de la troisième année (5 cms 5) et se maintient ensuite avec, approximativement, la même valeur jusqu'en t_8 , limite de nos observations.

Ce fait mérite d'être signalé, car la plupart des observations faites sur les espèces de poissons étudiées jusqu'ici, montrent un ralentissement marqué de la croissance après un certain âge correspondant généralement à la

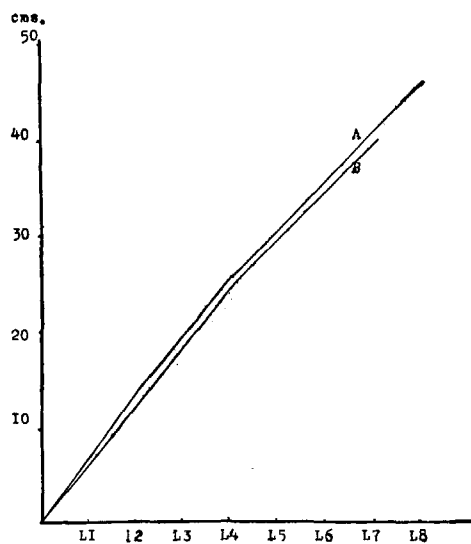


Fig. 20. Courbe de croissance de *Lepidorhombus megastoma* DONOVAN.
A. Atlantique.
B. Mer du Nord.

première maturité sexuelle du poisson.

Cette étude de la croissance nous a, en outre, permis d'admettre que les grandes Cardines de plus de 60 cms de longueur, signalées à différentes reprises par les auteurs, ont certainement plus de 12 ans,

Influence du sexe sur la rapidité de la croissance.

Nos observations sur la croissance relative des Cardines mâles et des Cardines femelles ont uniquement porté sur le matériel provenant de l'Atlantique : les mâles étant en nombre insuffisant dans notre matériel de la Mer du Nord. Elles ont donné les résultats suivants :

VALEURS SUCCESSIVES DE L.	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5
Mâles en Cms.	6,3	13,3	18,8	22,9	28,3
Femelles en Cms.	6,7	14	19,5	25,3	30,9

Résultats graphiquement représentés dans la figure 21.

VALEURS SUCCESSIVES DE L.	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5
Mâles en Cms.	6,3	7	5,5	4,1	5,4
Femelles en Cms.	6,7	7,3	5,5	5,8	5,5

Ces résultats montrent que les Cardines femelles croissent plus vite que les Cardines mâles, fait que vérifient les mensurations des Cardines des deux sexes, dans chaque région.

C'est ainsi que dans un lot de Cardines provenant de la Mer du Nord. (N = 74), la taille moyenne des mâles est 31 cms, tandis que la taille moyenne des femelles est 34 cms.

Dans un lot de Cardines provenant de l'Atlantique (N = 117) :

Taille moyenne des mâles = 24 cms 4;

Taille moyenne des femelles = 26 cms 2.

L'examen de la courbe de croissance des mâles et des femelles montre d'ailleurs la différence de taille qui existe à âge égal entre les mâles et les femelles. Cette différence, faible chez les jeunes, s'accroît, pour atteindre vers la sixième année une valeur égale à 2 cms 5.

Ces résultats corroborent encore l'opinion de FULTON admettant que chez tous les poissons plats, sans exception, la femelle est plus longue que le mâle. Cependant, il nous semble, quand même, exagéré d'admettre, avec cet auteur que la taille de la Cardine femelle est, à âge égal, d'un tiers plus forte que celle du mâle.

La maturité sexuelle de la Cardine a lieu, au cours de la troisième année chez la femelle

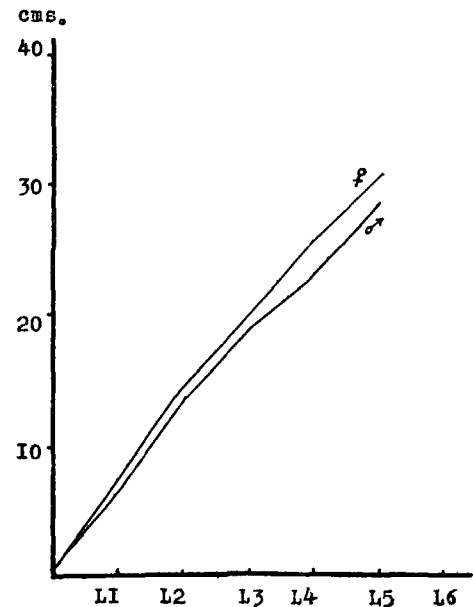


Fig. 21. Courbe de croissance de *Lepidorhombus megastoma* DONOVAN mâle et femelle en Atlantique.

et au cours de la quatrième année chez le mâle. En examinant la courbe de croissance des mâles et des femelles, ou les valeurs successives de t , on constate que pour les femelles, t_3 est inférieur à t_2 et à t_4 . La croissance marque donc un léger ralentissement au cours de la troisième

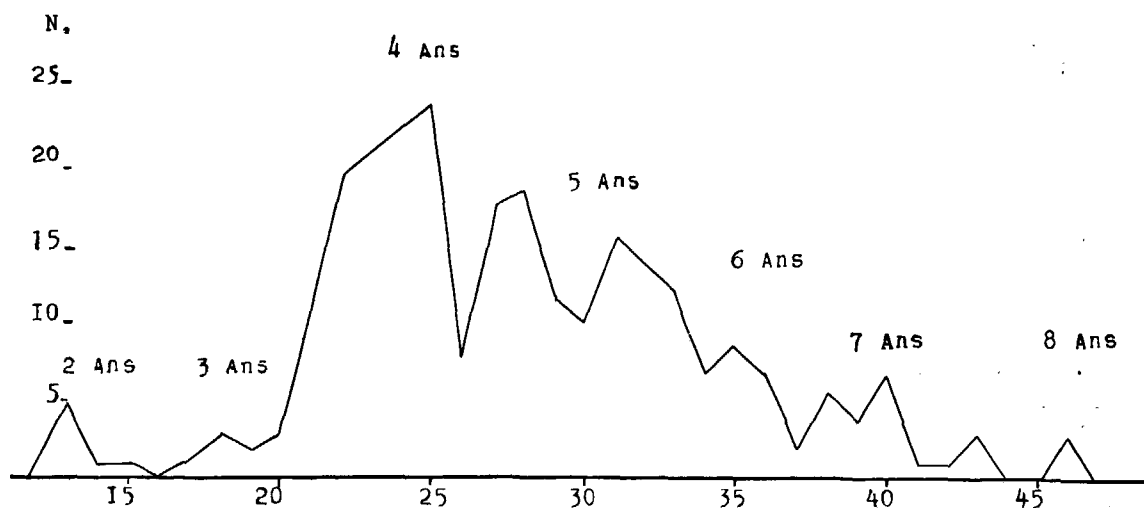


Fig. 22. Répartition d'après la taille des Cardines recueillies d'Avril à Juin en Mer du Nord et en Atlantique montrant les classes annuelles de recrutement du stock.

Les sommets successifs de cette courbe correspondent jusqu'à 5 ans à la croissance calculée sur l'écaïlle des poissons d'âge correspondant.

Après la 5^e année, la courbe présente deux sommets par an. Ces deux sommets annuels peuvent correspondre aux tailles différentes des mâles et des femelles également vérifiées par la scalimétrie.

année; pour les mâles, ce ralentissement est beaucoup plus accentué au cours de la quatrième année, pour laquelle on voit t_4 inférieur à t_3 et à t_5 .

Il semble donc que la première maturation sexuelle amènerait un ralentissement provisoire de la croissance, plus accentué chez les mâles que chez les femelles.

RECHERCHES BIOMÉTRIQUES SUR LA POPULATION DE CARDINES DE L'ATLANTIQUE NORD-EST.

Dans cette étude préliminaire, nous rechercherons et discuterons la valeur d'un certain nombre de caractères fluctuants (caractères métriques et caractères numériques) susceptibles d'être retenus dans la distinction des différentes populations locales ou régionales de Cardines existant, probablement, dans la population générale de l'ensemble de l'Atlantique nord-est.

Les caractères que nous avons envisagés sont les suivants :

I. CARACTÈRES MÉTRIQUES :

1. *Hauteur maximum du corps.* = Hauteur maximum du corps divisée par la longueur totale du corps;

2. *Longueur de la tête*, mesurée du bout du museau à l'extrémité de la caudale. = Longueur de la tête divisée par la longueur totale du corps;

3. *Longueur de la pectorale gauche*. = Longueur de la pectorale gauche divisée par la longueur totale du corps;

4. *Plus grand diamètre de l'œil*. = Plus grand diamètre de l'œil divisé par la longueur de la tête;

5. *Longueur de la Mandibule*. = Longueur de la mandibule divisée par la longueur de la tête;

II. CARACTÈRES NUMÉRIQUES :

1. Nombre de rayons des nageoires. = Moyenne du nombre de rayons de chaque nageoire;

2. Nombre de vertèbres, établi sous forme de moyenne vertébrale.

Les individus que nous avons examinés ont deux origines :

I°. Mer du Nord, partie septentrionale (Groupe I de Fulton).

II°. Atlantique, entrée occidentale de la Manche.

Les caractères envisagés ont été examinés dans chacun de ces deux Groupes.

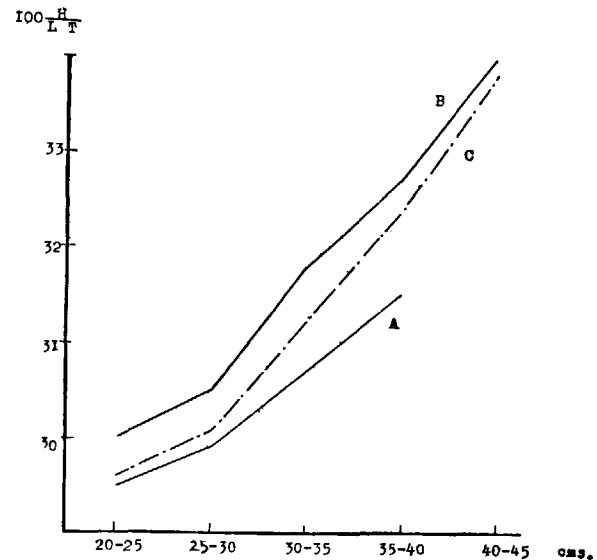


Fig. 23. Variation de la hauteur du corps en fonction de la taille

En ordonnées : Valeurs successives de $100 \frac{H}{L.T.}$.

En abscisses : Tailles correspondantes en centimètres.

A. Groupe Atlantique.

B. Groupe Mer du Nord.

C. Les deux groupes réunis.

VALEUR DES CARACTÈRES.

I. CARACTÈRES MÉTRIQUES.

1. HAUTEUR MAXIMUM DU CORPS.

Hauteur maximum du corps, H, divisée par la Longueur totale du corps = L. T. (Le quotient obtenu a été multiplié par 100).

$$\text{Indice} = 100 \frac{H}{L.T.}$$

La valeur moyenne de l'indice est : $100 \frac{H}{L.T.} = 30,88$ pour la totalité du matériel étudié

A. *Variation avec la taille et l'âge.*

Les cardines femelles prélevées ont été réparties suivant leur taille en différents groupes (les mâles, trop peu nombreux, n'ont pu faire l'objet d'une telle division).

FEMELLES. (TAILLE.)	VALEURS DE $100 \frac{H.}{L. T.}$	NOMBRE D'EXEMPLAIRES examinés.
De 20 à 25 cms.....	29,5	23
De 25 à 30 cms.....	30	54
De 30 à 35 cms.....	31,3	35
De 35 à 40 cms.....	32,4	26
De 40 à 45 cms.....	34	7

D'après ces résultats on peut constater que plus la taille de la Cardine augmente, plus la valeur de $100 \frac{H.}{L. T.}$ croît (Fig. 23). La hauteur du poisson croît donc, proportionnellement, plus vite que sa longueur.

L'indice $100 \frac{H.}{L. T.}$ variant avec la taille, et par conséquent avec l'âge, ne pourra donc être retenu que dans la comparaison de Cardines de même âge et sensiblement de même taille

B. *Variation avec le sexe.*

Les valeurs de $100 \frac{H.}{L. T.}$ ont été calculées successivement pour les individus mâles, et pour les individus femelles.

Pour 20 individus mâles. (Taille moyenne = 27 cm. 7.) $100 \frac{H.}{L. T.} = 31,1$.

Pour 145 femelles. (Taille moyenne = 29 cm. 5.) $100 \frac{H.}{L. T.} = 30,85$.

La hauteur du corps est donc relativement plus grande chez les individus mâles que chez les individus femelles.

C. *Variation suivant l'origine.*

Pour éliminer cette influence de l'âge et du sexe, nous avons examiné des individus de même âge et de même sexe, provenant de régions différentes : (Mer du Nord et Atlantique).

CARDINES. (TAILLE.)	MER DU NORD.		ATLANTIQUE.	
	VALEURS DE : $100 \frac{H.}{L. T.}$	NOMBRE DE CARDINES examinées.	VALEURS DE : $100 \frac{H.}{L. T.}$	NOMBRE DE CARDINES examinées.
De 20 à 25 cms.....	30	2	29,5	21
De 25 à 30 cms.....	30,5	13	29,9	41
De 30 à 35 cms.....	31,8	22	30,7	13
De 35 à 40 cms.....	32,7	21	31,5	5
De 40 à 45 cms.....	34	6	—	—

Ces résultats montrent que pour des individus de même âge, de même sexe, mais d'origine différente, la hauteur du corps est régulièrement plus forte, chez les individus de la mer du Nord, que chez ceux de l'Atlantique.

2. LONGUEUR DE LA TÊTE.

Ce caractère a été défini par la longueur latérale de la tête, *L. t.*, mesurée du bout du museau à l'extrémité de l'opercule, divisée par la longueur totale du corps *L. T.* Le quotient a été multiplié par 100).

$$\text{Indice} = 100 \frac{L. t.}{L. T.}$$

Calculée sur 162 individus, la valeur de cet indice a été établie à 25.

A. Variation avec la taille et l'âge.

En répartissant comme précédemment notre matériel suivant la taille, nous avons calculé les valeurs successives de $100 \frac{L. t.}{L. T.}$

CARDINES FEMELLES. (TAILLE.)	VALEURS DE : $100 \frac{L. t.}{L. T.}$	NOMBRE DE CARDINES EXAMINÉES.
De 20 à 25 cms	24,8	25
De 25 à 30 cms	25,2	54
De 30 à 35 cms	25,6	33
De 35 à 40 cms	24,7	30

On constate ainsi que la valeur du caractère augmente assez régulièrement avec la taille jusqu'à ce que celle-ci atteigne 35 cm. A partir de ce moment, c'est-à-dire vers la 7^e année, la croissance relative de la tête se ralentit (Fig. 24).

Donc, la tête de la cardine croît plus vite que le reste du corps jusqu'à un certain âge que nous fixerons pour le moment à 7 ans.

B. Variation avec le sexe.

Les valeurs de l'indice $100 \frac{L. t.}{L. T.}$ calculées pour les cardines mâles et pour les femelles donnent :

	NOMBRE D'INDIVIDUS EXAMINÉS.	TAILLE MOYENNE EN CENTIMÈTRES.	VALEUR DE : $100 \frac{L. t.}{L. T.}$
Cardines mâles	20	27,7	24,5
Cardines femelles	142	29,5	25,1

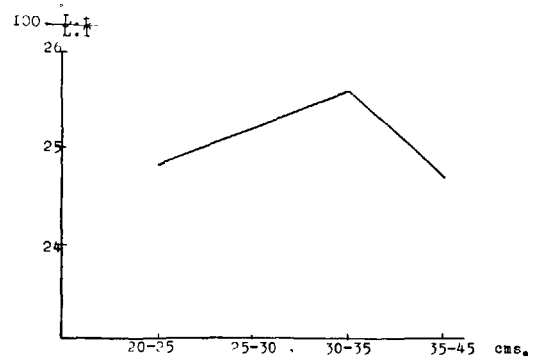


Fig. 24. Variation de la longueur de la tête en fonction de la taille.

En ordonnées : Valeurs successives de $100 \frac{L. t.}{L. T.}$

En abscisses : Tailles correspondantes en centimètres.

La valeur de l'indice est donc beaucoup plus faible chez les individus mâles que chez les individus femelles, ce qui revient à dire que chez celles-ci la tête est relativement plus grande que chez ceux-là : ce caractère sexuel secondaire doit permettre de distinguer facilement la cardine mâle de la femelle.

C. Variation suivant l'origine.

La valeur moyenne de l'indice est la même pour les Cardines de la Mer du Nord que pour celles de l'Atlantique. Il ne semble donc pas avoir de variation de cette indice suivant l'origine des individus.

3. LONGUEUR DE LA PECTORALE GAUCHE.

Longueur de la pectorale gauche = Pg . (mesurée au plus long rayon) divisée par la longueur totale du corps L. T. (le quotient est multiplié par 100).

$$\text{Indice} = 100 \frac{Pg}{L. T.}$$

L'indice calculé sur 160 cardines de provenance diverse est égal à : 12,85.

Comme précédemment, nous avons recherché l'influence de la taille (et de l'âge), puis du sexe sur les cardines examinées.

A. Variation avec la taille.

L'examen des individus de même taille et de même sexe provenant de la Mer du Nord et de l'Atlantique nous a donné :

TAILLE DES CARDINES FEMELLES.	GROUPE MER DU NORD.		GROUPE ATLANTIQUE.		MER DU NORD ET ATLANTIQUE RÉUNIS.
	VALEURS DE : 100 $\frac{Pg}{L. T.}$	NOMBRE d'individus.	VALEURS DE : 100 $\frac{Pg}{L. T.}$	NOMBRE d'individus.	
De 20 à 25 cms.....	13,4	2	13,6	21	13,5
De 25 à 30 cms.....	12,8	13	13,2	41	13,1
De 30 à 35 cms.....	12,3	22	12,9	13	12,5
De 35 à 40 cms.....	12,2	21	12,7	5	12,3
De 40 à 45 cms.....	11,7	6			

La valeur moyenne de l'indice varie donc avec la taille (c'est-à-dire avec l'âge) en raison inverse de la longueur du corps.

Quand la taille augmente, la longueur de la pectorale gauche devient proportionnellement plus petite. C'est ce que représente le graphique (Fig. 25) dans lequel les différents polygones représentatifs des cinq groupes de tailles différentes, ont chacun un sommet distinct, correspondant au mode de chaque groupe. Ce mode est d'autant plus faible que la taille moyenne du groupe est forte. C'est cette variation décroissante de $100 \frac{Pg}{L.T.}$ avec

l'âge qui fit vraisemblablement distinguer, à tort, par Couch, deux espèces de Cardines différentes : le *Rhombus megastoma* dont la pectorale atteint l'extrémité postérieure de la courbure de la ligne latérale et le *Zeugopterus velivolans*, dont la pectorale n'atteint pas cette extrémité.

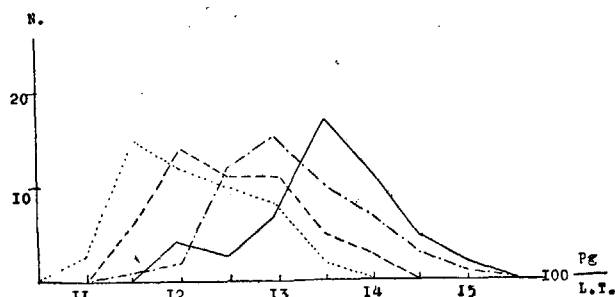


Fig. 25. Polygones de variation de $100 \frac{Pg}{L.T.}$.

En ordonnées : Nombre d'individus.

En abscisses : Valeurs successives de $100 \frac{Pg}{L.T.}$.

— Taille de 20 à 25 centimètres.

- - - Taille de 25 à 30 centimètres.

· · · Taille de 30 à 35 centimètres.

- · - Taille de 35 à 40 centimètres.

B. Variation avec le sexe.

	NOMBRE D'INDIVIDUS EXAMINÉS.	TAILLE MOYENNE. EN CENTIMÈTRES.	VALEUR DE : $100 \frac{Pg}{L.T.}$
Mâles	20	27,7	13
Femelles	144	29,5	12,8

Les individus mâles ont la Pectorale gauche proportionnellement plus longue que les femelles; le sexe manifeste ainsi son influence sur la longueur de la Pectorale.

C. Variation suivant l'origine.

Le tableau montrant les fluctuations de la valeur de $100 \frac{Pg}{L.T.}$ suivant la taille, montre également que la valeur de cet indice est supérieure chez les Cardines de l'Atlantique. Il est donc

possible de dire qu'à âge égal et pour des poissons du même sexe, les Cardines de l'Atlantique ont la nageoire pectorale gauche plus longue que celles de la Mer du Nord (Fig. 26).

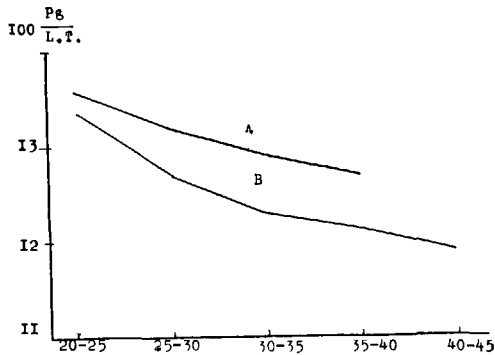


Fig. 26. Variation de la longueur de la pectorale en fonction de la taille.

En ordonnées : Valeurs successives $100 \frac{Pg}{L.t.}$.

En abscisses : Tailles correspondantes en centimètres.

- A. Groupe Atlantique.
- B. Groupe Mer du Nord.

4. DIAMÈTRE MAXIMUM DE L'ŒIL.

Le plus grand diamètre de l'œil = O est divisé par la longueur latérale de la tête = L. t. (le quotient est multiplié par 100).

$$\text{Indice } 100 \frac{O}{L.t.}$$

Pour 140 cardines femelles l'indice $100 \frac{O}{L.t.} = 27,9$.

Les variations individuelles de cet indice sont encore plus considérables que pour les indices précédents.

A. Variation avec la taille.

Nous avons réparti 140 individus femelles de provenances diverses (Mer du Nord et Atlantique) en différents groupes d'après leur taille et calculé les valeurs de $100 \frac{O}{L.t.}$

CARDINES FEMELLES. (TAILLE.)	MER DU NORD.		ATLANTIQUE.	
	VALEURS LE : $100 \frac{O}{L.t.}$	NOMBRE D'INDIVIDUS examinés.	VALEURS DE : $100 \frac{O}{L.t.}$	NOMBRE D'INDIVIDUS examinés.
De 20 à 25 cms.....	—	—	30,6	23
De 25 à 30 cms.....	27,9	13	29,9	41
De 30 à 35 cms.....	25,9	24	27,2	13
De 35 à 40 cms.....	25,8	21	—	—
De 40 à 45 cms.....	24,2	5	—	—

La valeur moyenne de l'indice varie avec la taille (avec l'âge). Il décroît quand celle-ci augmente; les individus de petite taille (donc les plus jeunes) ont l'œil relativement plus gros que ceux de grande taille, c'est-à-dire plus âgés (Fig. 27).

B. Variation avec le sexe.

	NOMBRE D'INDIVIDUS EXAMINÉS.	TAILLE MOYENNE EN CENTIMÈTRES.	VALEUR DE : $100 \frac{O}{L.t.}$
Mâles.....	20	27,7	30,2
Femelles.....	140	29,5	27,9

Les mâles ont les yeux, proportionnellement, beaucoup plus développés que les femelles.

On sait que les conditions éthologiques influent beaucoup sur le développement de l'œil, développement que favorise le genre de vie en eaux profondes.

D'autre part, nous avons vu que la proportion d'individus mâles varie énormément dans chaque région, suivant la saison. Il nous semble donc possible d'admettre que les mâles vivaient à une profondeur plus grande que les femelles, ce qui expliquerait la différence constatée dans les proportions des différentes parties de la tête et particulièrement des yeux. A l'époque de la ponte, ils rejoindraient les femelles dans les eaux moins profondes. Si cette hypothèse se vérifiait, il serait possible de trouver dans les eaux profondes des concentrations de *Cardines* où la proportion de mâles serait nettement supérieure à celle des femelles, contrairement à ce que l'on trouve dans les concentrations en eaux mi-profondes, sur le plateau continental.

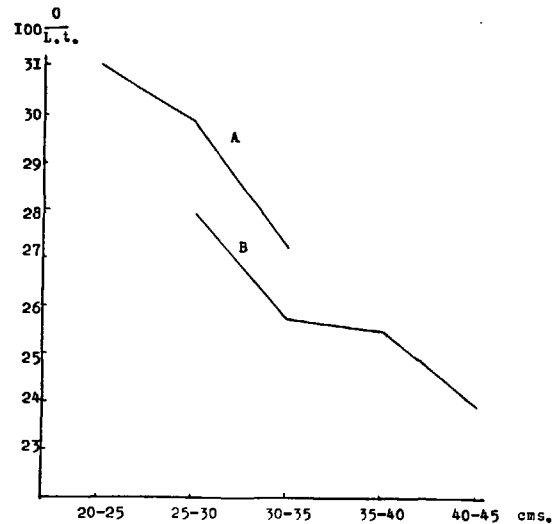


Fig. 27. Variations du diamètre maximum de l'œil en fonction de la longueur de la tête:

En ordonnées : Valeurs successives de $100 \frac{O}{L.t.}$.

En abscisses : Tailles correspondantes en centimètres.

A. Groupe Atlantique.

B. Groupe Mer du Nord.

C. Variation suivant l'origine.

Sur le tableau montrant les fluctuations de l'indice $100 \frac{O}{L.t.}$ suivant la taille, on peut constater, en outre, que la valeur de l'indice est plus forte pour le matériel provenant de l'Atlantique que pour celui de la Mer du Nord. Là encore, il semble possible de dire qu'à âge égal, les *Cardines* de même sexe, ont, en Atlantique, les yeux plus volumineux que celles de la Mer du Nord (1).

5. LONGUEUR DE LA MANDIBULE.

Longueur totale de la Mandibule M divisée par la longueur latérale de la tête L. t. (le quotient est multiplié par 100).

$$\text{Indice} = 100 \frac{M}{L.t.}$$

Pour 129 individus d'origines diverses, l'indice moyen $100 \frac{M}{L.t.} = 57,44$.

(1) On remarquera d'ailleurs que les *Cardines* de l'Atlantique vivent en général dans les eaux plus profondes que celle de la Mer du Nord.

A. *Variation avec la taille.*

CARDINES FEMELLES (TAILLE).	MER DU NORD.		ATLANTIQUE.	
	VALEURS	NOMBRE	VALEURS	NOMBRE
	DE 100 $\frac{M}{L. t.}$	D'INDIVIDUS EXAMINÉS.	DE 100 $\frac{M}{L. t.}$	D'INDIVIDUS EXAMINÉS.
De 20 à 25 cm.....	58,1	2	58,1	19
De 25 à 30 cm.....	57,9	11	58	28
De 30 à 35 cm.....	57,1	15	57,95	9
Dn 35 à 40 cm.....	56,3	24	56,4	2

La valeur de l'indice diminue à mesure que la taille augmente par suite, avec l'âge. Les Cardines de petite taille ont donc une mandibule relativement plus longue, que celles de grande taille, plus âgées.

B. *Variation avec le sexe.*

	NOMBRE D'INDIVIDUS EXAMINÉS.	TAILLE MOYENNE.	VALEURS DE 100 $\frac{M}{L. t.}$
Mâles.....	19	27 cm. 7	57,97
Femelles.....	110	29 cm. 5	57,47

Les femelles ont la mandibule légèrement plus grande que les mâles.

C. *Variation suivant l'origine.*

En se rapportant au tableau établi pour les différentes valeurs de l'indice $100 \frac{M}{L. t.}$ suivant les tailles, on peut constater que dans chaque groupe, la valeur de l'indice est légèrement supérieure pour les Cardines de l'Atlantique.

II. CARACTÈRES NUMÉRIQUES.

1. NOMBRE DE RAYONS DES NAGEOIRES.

A. *Nombre de rayons des Pectorales.*

La pectorale gauche a 12 rayons, rarement 11. La pectorale droite montre 10 rayons, rarement 9. Le premier rayon de ces nageoires, très petit, peut échapper facilement à l'observation; d'autre part, la variation de ce caractère étant très faible, nous ne l'avons pas retenu.

B. Nombre de rayons de la Ventrale.

Le nombre de rayons de cette nageoire est invariablement de 6 sur tous les exemplaires examinés. Ce caractère reste donc sans valeur.

C. Nombre de rayons de la Caudale.

Cette nageoire comporte toujours 17 rayons.

D. Nombre de rayons de la nageoire Dorsale et de la nageoire Anale.

Le nombre de rayons de ces nageoires est très variable. Les individus que nous avons étudiés présentant fréquemment des nageoires détériorées ou incomplètes, nos observations manquent de précision et nous nous sommes reportés aux résultats de CLIGNY qui a constaté une réduction du nombre des rayons des deux nageoires, à mesure que l'on va vers le Sud. CLIGNY a trouvé pour 19 individus de la région du Palais : de 80 à 92 rayons à la nageoire dorsale, soit une moyenne de 85,5. et de 64 à 71 rayons à la nageoire anale, soit en moyenne : 67,3. Puis, sur 16 individus de la Manche, il a constaté : 84 à 92 rayons à la nageoire dorsale, soit en moyenne : 87,3, et de 66 à 72 rayons à la nageoire anale, soit en moyenne : 68,6.

NOMBRE DE VERTÈBRES.

Les vertèbres ont été dénombrées en les comptant une à une, à partir de la première articulation cranienne, jusqu'à l'urostyle inclus. Cette opération est facile, une fois la colonne vertébrale dégagée et mise à nu. Pour cela, le poisson étant placé sur le côté droit, on enlève à l'aide d'un couteau bien tranchant, les muscles du côté gauche, de part et d'autre de la colonne vertébrale.

Cette méthode est rapide et elle nous a paru plus avantageuse que celle qui consiste à faire subir au poisson une cuisson qui, même légère, ne se fait pas sans disloquer plus ou moins les vertèbres.

Nous avons encore réparti notre matériel en deux groupes :

I. — Mer du Nord.

II. — Atlantique.

Dans ces deux groupes, la répartition du nombre de vertèbres s'établit ainsi :

Atlantique.

NOMBRE DE VERTÈBRES.	40.	41.	42.
Répartition.....	4	80	44
Répartition o/o.....	3,1	62,5	34,4

$N = 128.$

Mode = 41.

Moyenne vertébrale = $m = 41,312.$

Déviatiion standard = $\sigma = \pm 0,465.$

Fluctuation probable de la moyenne Fl. m. = $\pm 0,138.$

Mer du Nord.

NOMBRE DE VERTÈBRES.	41.	42.	43.
Répartition.....	30	52	2
Répartition o/o	35,7	61,9	2,4

$N = 84.$

Mode = 42.

Moyenne vertébrale = 41,667.

Déviatiion standard = $\sigma = \pm 0,475.$

Fluctuation probable de la moyenne = Fl. m. = $\pm 0,174.$

En portant en abscisses les valeurs successives du caractère et en ordonnées les fréquences

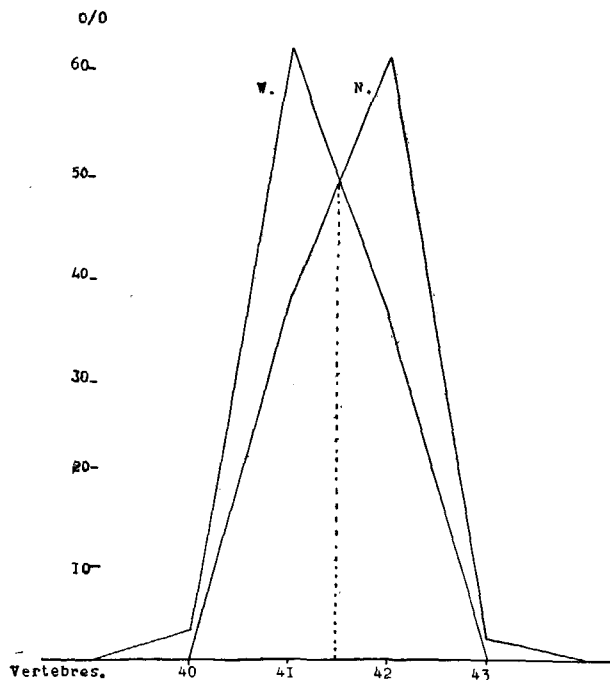


Fig. 28. Polygones de variation du nombre des vertèbres (nombre d'individus ramené à 100 pour chaque lot).

correspondantes, nous avons établi les deux polygones de variation du nombre de vertèbres dans ces deux groupes (Fig. 28). On peut remarquer que ces deux polygones sont distincts et constater, en outre, qu'ils sont symétriques par rapport à un axe bissecteur de l'angle que forme leur intersection et qui tombe à égale distance de 41 et 42, modes respectifs des deux polygones et qui coïnciderait également avec la moyenne des deux groupes réunis.

D'autre part, les triangles représentatifs des fluctuations de la moyenne, établis en prenant comme base l'intervalle compris entre $m - Fl.$ et $m + Fl.$, soit $2 Fl. m.$ et comme hauteur = n (le nombre de cas observés), [Fig. 29] sont indépendants l'un de l'autre; ceci montre que ce caractère peut être utilement employé pour la discrimination de

populations différentes quant à leur origine; les observations faites d'autre part, nous ayant montré que la variation du caractère reste indépendante de l'âge de l'individu et du sexe.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

La Cardine (*Lepidorhombus megastoma* DONOVAN) est un *Pleuronectidae* de la famille des *Rhombidae*, du genre *Lepidorhombus* GUNTHER qui comprend deux espèces très voisines : le *Lepidorhombus megastoma* et le *Lepidorhombus bosci* RISSO. Toutefois un prognathisme plus prononcé, un certain aplatissement de la courbure de la ligne latérale, et l'absence de taches noires sur le dernier tiers postérieur des nageoires dorsales et anales différencient nettement *Lepidorhombus megastoma* DONOVAN de *Lepidorhombus bosci* RISSO. Ces deux espèces sont des espèces vicariantes; elles se remplacent dans l'aire de dispersion du genre.

Distribution. — L'aire de répartition de la Cardine s'étend en Atlantique Nord-Est, des Açores et de la Mauritanie à l'Islande et à la Mer de Barents; de l'isobathe de 100 mètres jusqu'aux accores du plateau continental où on la retrouve jusqu'à 500 et 600 mètres de profondeur.

La Cardine *Lepidorhombus megastoma* DONOVAN est donc un poisson septentrional et de la bordure du plateau continental atlantique.

Développement, Croissance. — Le développement de la Cardine est mal connu. L'œuf, pourvu d'un seul globule d'huile, est pélagique; après fécondation, il se segmente rapidement et donne au bout de cinq jours une larve pélagique qui perd sa symétrie et tombe sur le fond lorsqu'elle atteint une taille de 20 à 30 millimètres, au bout de trois mois environ.

La croissance étudiée d'après les zones saisonnières marquées sur l'écaille nous a permis de constater : 1° que la longévité de la Cardine est de 12 à 13 ans environ; 2° que la première maturité sexuelle est atteinte vers 15-20 centimètres, au cours de la 3^e année pour la femelle; vers 19-23 centimètres, au cours de la 4^e année pour le mâle.

La croissance se poursuit d'une façon régulière jusqu'à un âge avancé.

Ponte. — La ponte de la Cardine s'effectue au printemps, au cours des mois d'Avril, Mai, Juin et Juillet, avec un maximum en Mai. Elle se fait en eau profonde de 50 à 200 mètres environ.

A ce moment, la proportion des mâles relativement faible par ses profondeurs au cours des autres mois augmente beaucoup et se rapproche de celle des femelles.

Nous nous sommes posé le problème suivant : Y a-t-il une seule ou plusieurs populations de

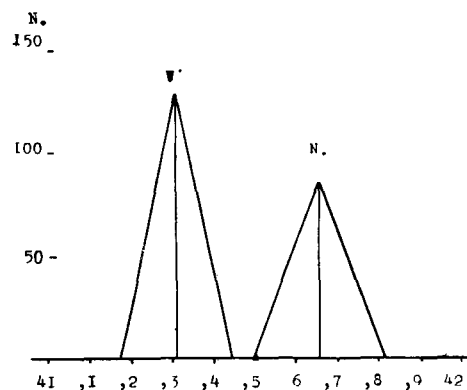


Fig. 29. Triangles représentatifs de fluctuations du nombre des vertèbres.

W Population de l'Atlantique.
N Population de la Mer du Nord.

Cardines dans l'Atlantique Nord-Est? Pour essayer de le résoudre, nous avons passé en revue différents caractères métriques et numériques : Hauteur du corps, Longueur de la tête, Longueur de la Pectorale, Diamètre de l'œil, Longueur de la Mandibule, Nombre de rayons des différentes nageoires et nombre des Vertèbres.

Les caractères métriques sont tous variables avec la taille (c'est-à-dire l'âge) et le sexe des Cardines, et, pour avoir quelque valeur dans la recherche de populations différentes, ils doivent être étudiés sur des individus d'origines différentes, mais de même taille et de même sexe.

L'étude de ces caractères nous a permis de constater que la hauteur du corps de la Cardine croît relativement avec la taille; que la longueur de la Pectorale, le diamètre de l'œil et la longueur de la Mandibule diminuent au contraire avec la taille; la longueur de la tête croît avec la longueur totale, jusqu'à 30 centimètres environ et décroît lorsque la Cardine a dépassé cette taille.

Nous avons constaté un dimorphisme sexuel net, qui se traduit par une maturité plus précoce et une croissance plus rapide chez la femelle. En outre, chez la femelle, la hauteur du corps est plus petite, la tête plus longue, la Pectorale plus courte, la mandibule plus longue, que chez le mâle.

Dimorphisme géographique. — Un dimorphisme géographique léger se manifeste dans la croissance des Cardines, celles de l'Atlantique paraissant croître plus vite que celles de la Mer du Nord.

Nous avons constaté en outre que pour des individus de même taille et de même sexe, les caractères métriques et numériques précités sont, pour la plupart, différents pour les Cardines de l'Atlantique et celles de la Mer du Nord.

Les Cardines de la Mer du Nord ont la hauteur du corps plus grande, la Pectorale plus courte, l'œil moins gros et la mandibule moins longue que celles de l'Atlantique. Elles ont, en outre, un plus grand nombre de rayons aux nageoires dorsale et anale que les Cardines de l'Atlantique.

Le caractère le plus important reste le nombre de Vertèbres exprimé sous la forme de moyenne vertébrale. A lui seul, il permet de constater des différences nettes entre les Cardines de ces deux régions, et d'envisager l'existence de populations distinctes de Cardines, évoluant dans des aires de dispersion vraisemblablement limitées, que nous nous efforcerons de reconnaître ultérieurement.

OUVRAGES CONSULTÉS (1).

1. ARTEDUS. 1792. *Ichthiologia*, Paris, III.
2. CLIGNY. 1905. *Annales de la Station Aquicole de Boulogne-sur-Mer*. Nouvelle série, vol. I, 1905.
3. COUCH. 1864. *Fish. British Island*, III.
4. DAY. 1880. *Fish. Bt. Irel.*, II, 1926.
5. DE BUEN F. *Catologo Ictiologico del Mediterraneo Espanol y de Marruescos*.
6. EHRENBAUM. 1905. *Eier und Larven von Fischen. Nordische Plankton*, I.
7. FULTON W.-T. 1890. *The comparative Fecundity of Sea Fishes. Scient. Invest. 9 th. Report Fish. Board For Scotl. Pt.*, III, 1890.
8. FULTON W.-T. 1891. *Observations on the Reproduction Maturity and Sexual Relations of the Food-Fishes. 10 th. Annual Report of the Fish. Board for Scotl. Pt.*, III, 1891.
9. FULTON W.-T. 1905. *Report on the Distribution and Seasonal Abundance of Flat Fishes (Pleuronectidae) in the North Sea. Report on Fishery and Hydrographical Investigations in the North Sea and Adjacent Waters. (1902-1903). Fishery Board for Scotland*.
10. FULTON W.-T. 1906. *On the Rate of Growth of Fishes. 24 th. Annual Rep. of the Fish. Board for Scotl. Pt.*, III, 1905.
11. GOOD and BEAN. 1894. *Deep Sea Fishes*.
12. GUNTHER. 1862. *Cat. Brit. Mus. Fishes*, IV.
13. HANSEN. 1907. *Zoologica Danica*.
14. HOLT. 1891. *The eggs and larvae of Teleosteans. Scient. Trans. of the Roy. Dubl. Soc.*, V, série 2.
15. HOLT. 1893. *Transactions Royal Dublin. Soc.*, sér. 2, V.
16. HOLT et CALDERWOOD. 1895. *Fish. Ireland. Scient. Trans. Roy. Dubl. Soc.*, V, sér. 2.
17. JOUBIN et LE DANOIS. 1926. *Poissons comestibles des côtes de France et des Mers limitrophes. Of. Scient. Peches. Mém. n° 1*.
18. KYLE. 1899. *The Classification of the Flat Fishes (Heterosomata). 18 th. An. Rep. of the Fish. Board for Scotl. Pt.*, III, 1899.
19. KYLE. 1903. *The Reproduction of Flat Fishes. Journal of the Marine Biolog. Association. New serie*, Vol. VI, 1903.
20. LEA. 1911. *A study in the growth of Herrings. Public. Circ. Cons. Intern. Explor. Mer. n° 61. Copenhague*, 1911.
21. MAC INTOSH. 1893. *Egg resembling that of the Sail-Fluke. 20th Annual Report. Fish. Board Scotl. Pt.*, III, 1893.
22. MAC INTOSH et MASTERMAN. 1897. *The Life Histories of the British Marine Food-Fishes*.
23. MASTERMAN. 1909. *C. P. I. E. M. Report on the later stages of the Pleuronectidae*.
24. MOREAU. 1881. *Histoire Naturelle des Poissons*, III.
25. PETERSEN. 1905. *On the young stage of the genus Zeugopterus. Danish Biological. Station. Report X*.
26. RAMSAY SMITH. 1890. *On the Food of Fishes. 8th Annual report. Fish. Board. Scotl. Pt.*, III, 1890.
27. RAY. 1713. *Synopsis*.
28. SAEMUDSSON. 1908. *Oversigt over Island Fiske*.
29. SMITT. 1892. *Hist. of Scandn. Fishes*, ed. II.
30. VAILLANT. 1888. *Expéditions scientifiques du Travailleur et du Talisman*.
31. YARREL. 1859. *British Fishes*, ed. III.

(1) Voir, en outre, noms scientifiques.

TABLE DES FIGURES.

Planche 1. La Cardine. — <i>Lepidorhombus megastoma</i> DONOVAN.....	203
Figure 1. Le WHIFF. <i>Passer Cornubiensis</i> d'après JAGO.....	205
— 2. <i>Lepidorhombus bosci</i> RISSO. — Tête et partie antérieure du corps.....	210
— 3. <i>Lepidorhombus megastoma</i> DONOVAN. — Tête et partie antérieure du corps.....	210
— 4. Proportions du corps de <i>Lepidorhombus megastoma</i> DONOVAN.....	213
— 5. Partie caudale de <i>Lepidorhombus megastoma</i> DONOVAN.....	215
— 6. Situation des glandes génitales mûres chez <i>Lepidorhombus megastoma</i> DONOVAN, femelle.....	216
— 7. Situation des glandes génitales chez <i>Lepidorhombus megastoma</i> DONOVAN, mâle.....	216
— 8. Distribution géographique de <i>Lepidorhombus megastoma</i> DONOVAN.....	217
— 9. Répartition de la Cardine dans les différentes régions de l'Atlantique Nord-Est.....	218
— 10. Distribution de la Cardine en Mer du Nord.....	220
— 11. Section de la Mer du Nord suivant le deuxième degré E. Gr.....	221
— 12. Répartition saisonnière des Cardines dans la Mer du Nord.....	222
— 13. Distribution saisonnière des Cardines dans la Mer du Nord.....	223
— 14. Répartition des Cardines mâles et femelles, d'Avril à Juillet en Mer du Nord et en Atlantique....	227
— 15. Œuf et Larves de <i>Lepidorhombus megastoma</i> . DONOVAN.....	228
— 16. Larve de <i>Lepidorhombus bosci</i> (?) attribuée par HOLT à <i>Lepidorhombus megastoma</i>	229
— 17. Une écaille cténoïde de <i>Lepidorhombus megastoma</i> DONOVAN.....	231
— 18. Une écaille cycloïde de <i>Lepidorhombus megastoma</i> DONOVAN.....	231
— 19. Mensurations faites sur l'écaille.....	232
— 20. Courbe de croissance de <i>Lepidorhombus megastoma</i> DONOVAN.....	233
— 21. Courbe de croissance de <i>Lepidorhombus megastoma</i> DONOVAN mâle et femelle, en Atlantique.....	234
— 22. Répartition d'après la taille des Cardines de la Mer du Nord et de l'Atlantique.....	235
— 23. Variation de la hauteur du corps en fonction de la taille.....	236
— 24. Variation de la longueur de la tête en fonction de la taille.....	238
— 25. Polygones de variation de $100 \frac{P_g}{L.T.}$	240
— 26. Variation de la longueur de la pectorale gauche en fonction de la taille.....	241
— 27. Variation du diamètre maximum de l'œil en fonction de la longueur de la tête.....	242
— 28. Polygone de variation du nombre de vertèbres.....	245
— 29. Triangles représentatifs des fluctuations du nombre des vertèbres.....	246