

Institut royal des Sciences
naturelles de Belgique

Koninklijk Belgisch Instituut
voor Natuurwetenschappen

BULLETIN

MEDEDELINGEN

Tome XXX, n° 4
Bruxelles, janvier 1954.

Deel XXX, n° 4
Brussel, Januari 1954.

CONTRIBUTIONS A L'ÉTUDE DE LA FAUNE BELGE.

XXIII. — Observations sur l'esprot,

par Eugène LÉLOUP (Bruxelles).

I. — ORIGINE DU MATÉRIEL.

Dans le sud de la Mer du Nord, des concentrations d'esprots mûrs fréquentent le large des côtes belge et française, assez régulièrement, chaque année de novembre à mars. Elles donnent lieu à une pêche côtière belge saisonnière qui vient immédiatement après celle du hareng guai.

Des observations sur l'exploitation commerciale ainsi que sur les caractères biologiques et morphologiques des esprots récoltés par les pêcheurs belges au cours des hivers 1930/31-1946/47 ont été publiées par Ch. GILIS (1950). Le tableau IV et la figure 1 résument les quantités totales des apports d'esprots qui parvinrent abondants à Nieuport et Ostende, minimales à Blankenberghe et à Zeebrughes.

Dans le présent travail, j'ai repris les investigations sur l'esprot à la fin de la saison d'hiver 1952/53. Elles ont porté sur 112 esprots (tableau VI) répartis en 5 lots d'origine différente (1) provenant de a) en face de Nieuport, 19-II-1953, — 9 m, 16 individus, b) en face de Zeebrughes, 26-II, — 11 m,

(1) Le premier lot (a) a été fourni par les Services de la Minque d'Ostende et les quatre derniers échantillons (b-e) ont été récoltés par le bateau de recherches « Hinders » appartenant au Service de la Pêche maritime d'Ostende.

25 individus, c) du Kwinte Bank, 5-III-1953, — 26 m, 21 individus, d) du Kwinte Bank, 9-III, — 25 m, 25 individus, e) du Wenduynne Bank, 17-III, — 11,5 m, 25 individus.

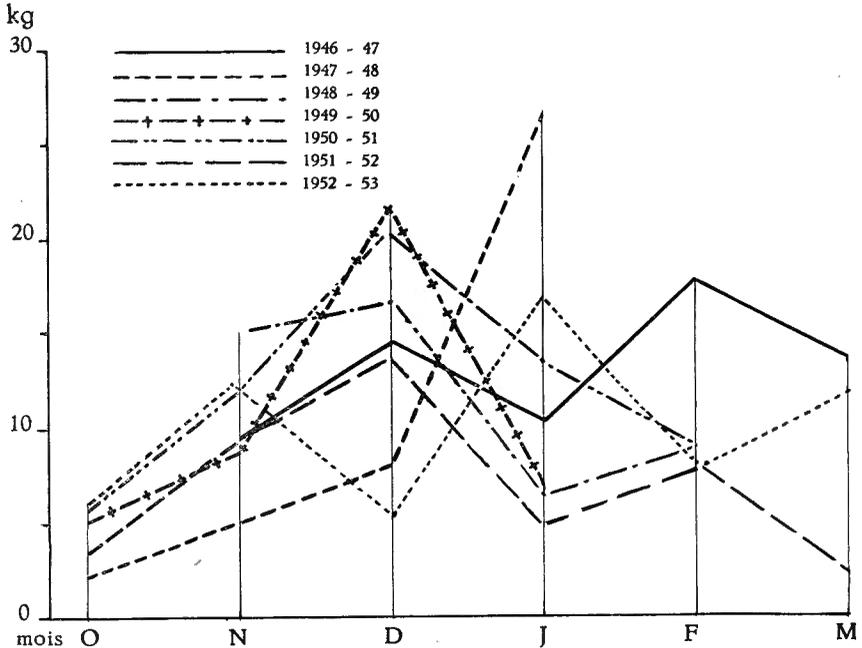


Fig. 1. — Poids moyen (kg) par CV et jour de pêche (moyenne 8 h) des esprats vendus dans les ports du littoral belge (1946-1953).

II. — CARACTÈRES BIOLOGIQUES.

1) Age.

Les écailles des esprats se détachent très facilement. Les poissons examinés ne présentaient plus d'écailles en place suffisamment lisibles pour permettre une lecture précise de leur âge.

Les quelques constatations que Ch. GILIS (1950) a pu faire à ce sujet, révèlent que, suivant la règle, les esprats de 5 ans sont très rares sur notre côte. Les individus caractérisés par un anneau d'hiver et qui se trouvent donc dans leur deuxième année représentent une forte majorité dans chacune des concentrations annuelles observées.

Très vraisemblablement, de très nombreux sprats de la saison 1952/53 d'une taille moyenne d'environ 10 cm se trouvent dans la deuxième année de leur existence.

2) Sexualité.

a) Répartition numérique des sexes.

Pour l'ensemble des échantillons, les femelles sont proportionnellement plus nombreuses (58,03 %) que les mâles (41,97 %) (tableau VII). De 1930 à 1947, Ch. GILIS (1950) signale une moyenne de 52,1 % de femelles pour 47,9 % de mâles avec des extrêmes de 59,9 % ♀ et 40,1 % ♂ et 48,9 % ♀ pour 51,1 % ♂.

TABLEAU I.

Taille des mâles et des femelles.

Tailles en centimètres	Mâles		Femelles	
	Fréquence	Pourcentage	Fréquence	Pourcentage
6	4	8,5	2	3,1
7	7	14,9	5	7,7
8	7	14,9	3	4,6
9	12	25,5	15	23,1
10	7	14,9	23	35,4
11	9	19,2	7	10,8
12	1	2,1	6	9,2
13	—	—	3	4,6
14	—	—	1	1,5
Total	47	100,—	65	100,—

b) Tailles des mâles et des femelles.

Le tableau I donne les tailles des individus de chaque sexe.

Les courbes de la figure 2 indiquent que la taille des mâles (moyenne: 9,35 cm) est plus petite que celle des femelles (moyenne: 10,26 cm).

Il faut remarquer que des températures très basses de l'eau de mer ou des compétitions sévères pour la nourriture dans des classes d'âge riches peuvent freiner la vitesse de croissance chez les esprats et influencer les moyennes de leurs dimensions (A. MOLANDER, 1943).

c) Maturité des gonades.

Les esprats recueillis se trouvent dans un état avancé de maturité sexuelle. Les stades I, II et III sont très peu représentés. Par contre, les stades V et VI de valeur presque identique intéressent chacun environ 40 % des individus (tableau VII). Leurs gonades gonflées sont prêtes à émettre leur produits

génitaux qu'une simple pression des doigts fait sortir. De mi-février à mi-mars, 80 % des sprats se trouvent en pleine évolution sexuelle.

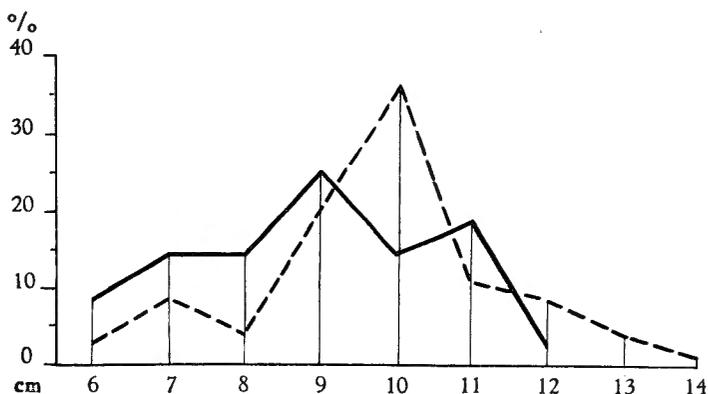


Fig. 2. — Pourcentage par tailles des mâles (—) et des femelles (-----).

Selon les polygones des variations mensuelles établis sur des observations de 10 saisons de pêche de 1930 à 1947, Ch. GILIS (1950) démontre qu'en novembre, la majorité des sprats est au stade IV, en décembre au V, en janvier au VI et en février (sur une seule observation) au VII. Les sprats de 1953 ont sans doute été soumis à des conditions extérieures moins favorables puisqu'aucun n'avait encore émis ses produits sexuels.

Le dernier stade de maturation (VII) se passe vers mars dans des endroits encore à repérer dans l'extrême sud de la mer du Nord. Vers cette époque, les concentrations de sprats se dispersent brusquement sans cause apparente et leurs pêches ne sont plus rentables.

d) Date de la ponte.

Les auteurs mentionnent que le sprat, sténotherme, ne se reproduit que dans des eaux d'une température de 7° à 12° C. Selon L. FAGE (1920), les larves se tiennent de préférence dans des couches d'eau de 8° à 11°. Au large de la côte belge, ces conditions de température se présentent régulièrement deux fois au cours de l'année (fig. 7), au début de l'hiver (octobre-novembre) au moment du refroidissement des eaux et au printemps (mars-mai) au cours de leur réchauffement. L'état de maturité des individus examinés à la fin de l'hiver 1953 prouve que l'émission des produits génitaux se déclenchera dès le

moment favorable. Etant donné les températures nécessaires à la ponte, celle-ci se situera donc entre mars et mai, à une époque plus ou moins précoce suivant les conditions climatiques.

Certes des jeunes larves de sprats se recueillent annuellement en abondance dans le plancton du littoral belge à partir du mois de mars. Mais, le degré de maturité des individus adultes constituant les concentrations du large de la côte belge infirme l'idée d'une ponte de ces derniers au début de l'hiver. Ils n'ont pas pu donner naissance aux larves pélagiques recueillies. Celles-ci proviennent probablement de pontes qui ont lieu dans des régions plus septentrionales de la Manche et qui sont dérivées par les courants principaux vers la partie orientale de la Mer du Nord. Pour L. FAGE (1920) et E. POULSEN (1950), le sprat, espèce à reproduction printanière, présente, dans la Manche, un maximum de ponte en avril-mai-juin. Or, L. FAURE (1950) constate qu'à Douarnenez, les individus commencent à pondre en janvier et à émettre leurs produits génitaux en plus grande abondance au mois de février. Cette observation semble étayer l'hypothèse que j'ai émise plus haut.

3) Graisse.

En relation avec le degré avancé de maturité sexuelle, la grande majorité (66,97 %) des sprats examinés ne renferment plus qu'une faible quantité de graisse de réserve (tableau VII). Le stade I est en majorité. Les deux dernières captures montrent toutefois une régression de cet état au profit des stades O où la graisse ne se voit plus sur les organes internes.

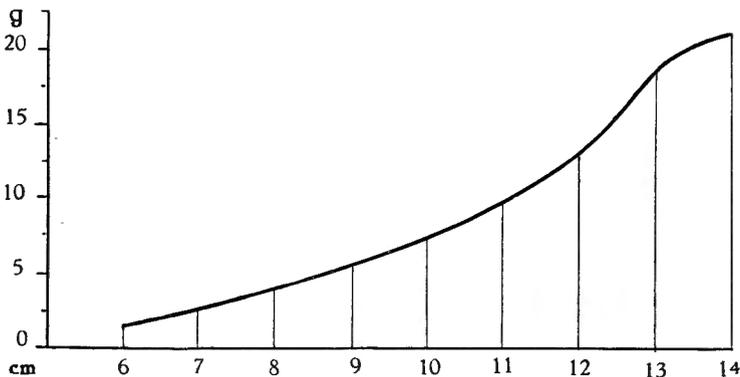


Fig. 3. — Poids moyen en g par taille (10 cm = de 10 à 10,9 cm).

4) Poids.

Les spécimens examinés pèsent de 2 à 21 grammes avec un poids moyen de 7,3 g. Se trouvant en état de maturité sexuelle et n'ayant pas encore émis complètement leurs produits génitaux, ils montrent un accroissement progressif de leur poids par rapport à leur taille (fig. 3).

De 1930 à 1947, Ch. GILIS (1950) mentionne un poids moyen de 9,4 g avec un maximum de 10 g et un minimum de 6 g.

III. — CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES.

1) Longueur totale (LT) (2).

Pêchés à la fin de la concentration hivernale, les sprats donnent une notion convenable de la taille atteinte après une période de croissance.

La longueur moyenne est de 98,8 mm (tableau VII). Les tailles sont comprises entre 6 et 14 cm et les plus fréquentes, entre 9 et 10 cm. Les individus de 13 et 14 cm se montrent peu nombreux. De la mi-février à la mi-mars, la longueur moyenne de chaque capture diminue progressivement : 103, 102, 97,6, 97,1, 95,2 mm.

Les individus les plus grands semblent déjà quitter la concentration. C'est probablement la raison pour laquelle la longueur moyenne des échantillons examinés est plus petite que celle définie par Ch. GILIS (1950) qui, variant entre 5 et 16 cm, ont une majorité comprise entre 100 et 112 mm. Toutefois, il faut remarquer qu'en 1937/38, elle était de 88 mm.

2) Hauteur du corps (H).

La hauteur du corps (fig. 4) s'accroît régulièrement (13-31 mm) avec la taille des individus (6-14 cm) de même que l'indice

$$\frac{100 H}{LT} \quad (19,4 - 22,9, 22,1; \text{moyenne } 21,3) \quad (\text{tableau II}).$$

LT

L'indice des sprats de la côte belge est plus haut que celui de la région de Martigues (moyenne : 18,43 mm) suivant J. FURNÉSTIN (1948) et plus petit que ceux du Helder (21,54) et de Zélande (21,6) selon H. RØDØKKE (1910).

3) Longueur latérale de la tête (T) (3).

Par rapport à la longueur totale des individus, la longueur

(2) Mesurée de l'extrémité du museau à l'extrémité postérieure du lobe caudal le plus long.

(3) Mesurée de l'extrémité du museau au bord extérieur de l'opercule.

TABLEAU II.
Hauteur moyenne par stade de maturité.

Stades	Classes de cm									M
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
I	—	18,—	—	—	—	—	—	—	—	18,—
II	—	—	—	23,—	—	—	—	—	—	23,—
III	13,—	—	16,—	—	—	24,—	—	—	—	17,—
IV	—	16,—	14,—	20,—	20,9	24,—	25,—	—	—	20,2
V	13,—	17,6	16,5	19,7	21,5	24,—	26,5	—	31,—	20,2
VI	13,—	14,—	19,7	20,9	21,7	24,1	28,5	30,3	—	22,5
M	13,—	15,—	17,6	20,4	21,4	24,—	27,4	30,3	31,—	21,—

$\frac{\text{Hauteur} \times 100}{\text{LT}}$ par stade de maturité.

Stades	Classes de cm									M
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
I	—	23,4	—	—	—	—	—	—	—	23,4
II	—	—	—	25,3	—	—	—	—	—	25,—
III	19,4	—	18,8	—	—	20,2	—	—	—	19,4
IV	—	20,4	20,8	21,3	20,9	21,4	19,8	—	—	20,9
V	19,6	19,7	19,6	20,9	21,5	21,5	21,8	—	22,1	21,—
VI	18,8	18,3	22,9	21,7	21,7	21,—	22,9	22,9	—	21,7
M	19,4	19,8	20,8	21,5	21,4	21,2	22,2	22,9	22,1	21,3

latérale de la tête diminue régulièrement (fig. 4; tableau VII).

La valeur moyenne de son indice $\frac{100 T}{LT}$, c'est-à-dire 19,4

répond à celle (19,0 - 19,5) qui fut observée par F. HEINCKE (1898) pour les sprats de plus grande taille de Plymouth, de l'embouchure de l'Elbe, de Göteborg et de la baie de Kiel.

Elle est inférieure à celle mentionnée par L. FAGE (1920) pour des sprats de Roscoff (19,93), par J. FURNESTIN (1948) pour des sprats du sud de Saint-Jean-de-Luz (20,15), par F. HEINCKE (1898) pour des individus de l'embouchure de l'Elbe (20,20), par L. FAURE (1950) dans la baie de Douarnenez (20,28), par G. ANTIPA (1905) dans la mer Noire (23,7-25,2). Par contre, elle est supérieure à celle des sprats portugais (Nazaré: 18,94) (A. RAMALHO, 1921) et à celle (19,35) des sprats de la région de Martigues en Méditerranée (J. FURNESTIN, 1948).

4) Distance prédorsale (D) (4).

La valeur moyenne de l'indice $\frac{100 D}{LT}$ est de 45,1 mm (tableau VI).

Variant de 44,6 à 46, elle ne subit pas de grand changement pour les tailles totales de 6 à 12 cm; chez des poissons de 13 à 14 cm elle se montre légèrement supérieure (46,3; 46,4), peut-être à cause du petit nombre d'individus observés.

Cet indice prédorsal est supérieur à celui des sprats méditerranéens de Magna-Vaca (44,74) selon L. FAGE (1920) et légèrement inférieur à celui des sprats de l'Escaut occidental (45,3) selon H. REDEKE (1910), à ceux de la région de Martigues (45,45) et de Saint-Jean-de-Luz (45,75) décrits par J. FURNESTIN (1948), à celui du sprat de Nazaré (45,52) selon A. RAMALHO (1921), à celui de la baie de Douarnenez (45,96) suivant L. FAURE (1950) et beaucoup plus bas que celui des sprats du Helder (46,3) selon H. REDEKE (1910), de Stockholm (46,2), de la baie de Kiel (46,4 - 47,1), de l'embouchure de l'Elbe (46,5 - 46,7), de Plymouth (46,9) et de Göteborg (47,1) selon F. HEINCKE (1898), de Roscoff (47,03) selon L. FAGE (1920), de Källvik (47,3) selon G. SCHNEIDER (1908), de la mer Noire (49,2 - 52,7) selon G. ANTIPA (1905).

(4) Mesurée du bout du museau à l'extrémité antérieure de la nageoire dorsale.

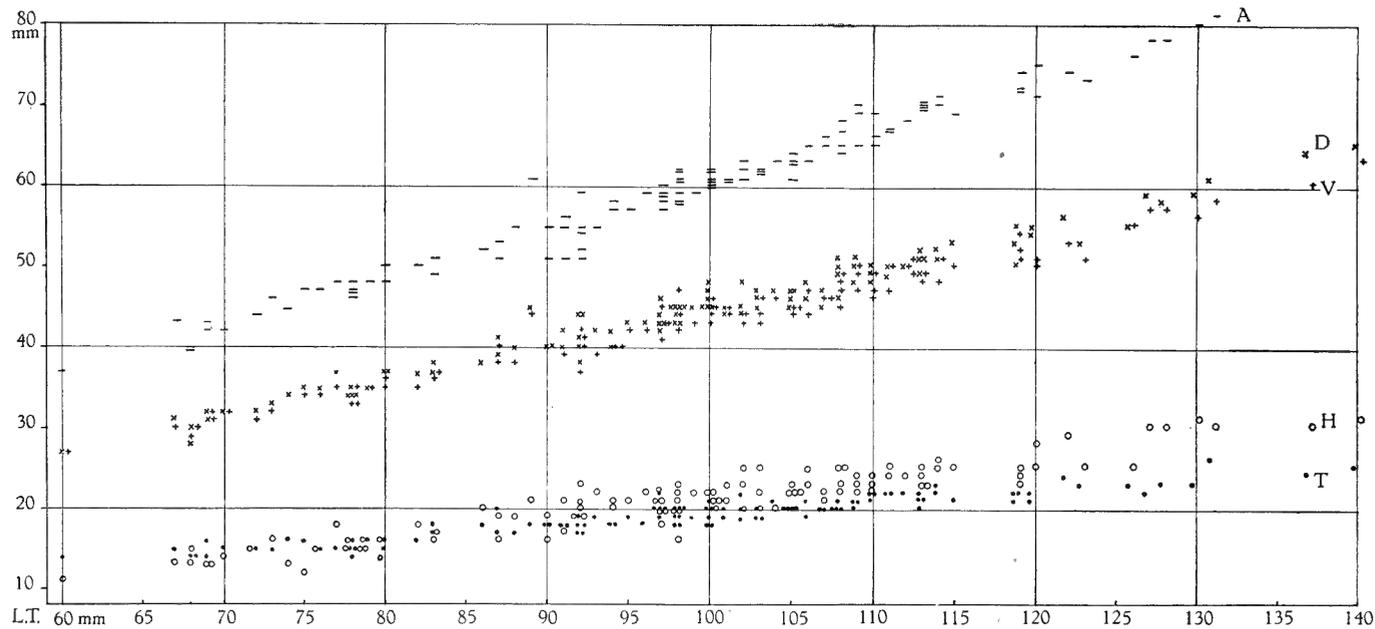


Fig. 4. — Dimensions par longueur totale (LT) du corps des: A = distances préanales, D = distances prédorsales, H = hauteurs, T = longueurs latérales de la tête, V = distances préventrales.

Chez les sprats examinés, la dorsale s'insère très antérieurement.

5) Distance préventrale (V) (5).

L'indice $\frac{100 V}{LT}$ a une valeur moyenne de 43,3 mm (tableau VII).

Presqu'identique, pour les tailles de 6 à 8 cm (44,4-44,6), il diminue insensiblement de 9 cm (43,38) à 12 cm (43,2) pour remonter à 13 cm (43,8) et à 14 cm (45,0).

Légèrement inférieure à la valeur moyenne décrite pour les sprats de Nazaré (43,37) selon A. RAMALHO (1921) et pour ceux de la région de Martigues (43,54) et du golfe de Saint-Jean-de-Luz (43,64) mentionnés par J. FURNESTIN (1948). Il reste bien en dessous de ceux observés par L. FAURE (1950) pour la baie de Douarnenez (44,48), par H. REDEKE (1910) pour le Helder (44,5) et pour l'Escaut occidental (45,3), par L. FAGE (1920) pour Roscoff et la Manche (45,24) par F. HEINKE (1898) pour Stockholm (45,7), pour l'embouchure de l'Elbe (45,7 - 45,9), pour Göteborg (45,9), pour Plymouth (45,9), pour la baie de Kiel (46,1 - 46,9) et par G. SCHNEIDER (1908) pour Källvik (47,6).

Les nageoires ventrales s'insèrent peu avant les dorsales (6). L'écartement de ces nageoires en pour cent de la longueur totale (1,8) rappelle celui (1,79) décrit par L. FAGE (1920) de Roscoff.

6) Distance préanale (A) (7).

La valeur moyenne de l'indice $\frac{100 A}{LT}$ est de 60,90 mm (tableau VII).

Elle reste pratiquement la même (60,3 - 61,1) pour toutes les classes de cm, sauf pour les deux dernières (13 et 14 cm),

(5) Mesurée du bout du museau à l'extrémité antérieure de la nageoire ventrale.

(6) Pendant le développement, les longueurs relatives entre les diverses parties du corps varient beaucoup (E. FORD, 1931). Au cours de la transformation de la larve en poisson adolescent, la distance entre l'anus et l'insertion des nageoires pelviennes reste identique; tout accroissement de longueur se fait dans la région post-anale. La nageoire dorsale se rapproche progressivement de la tête; mais elle reste postérieure aux nageoires ventrales qu'elle ne dépasse jamais.

(7) Mesurée de l'extrémité du museau à l'anus.

légèrement supérieures (62,5 - 62,8), peut-être à cause du petit nombre d'individus qu'elles comprennent.

Elle se rapproche de celles légèrement inférieures des sprats de Saint-Jean-de-Luz (60,70) et de la région de Martigues (60,73) décrites par J. FURNESTIN (1948). Elle est inférieure à celle des poissons de Roscoff (62,36) mentionnée par L. FAGE (1920), à celle de Nazaré (61,75) décrite par A. RAMALHO (1921), à celle de Douarnenez (61,51) citée par L. FAURE (1950).

TABLEAU III.

Nombre de scutelles de la carène ventrale.

K ₁			K ₂			K ₁ + K ₂		
Classe	Fré- quence	%	Classe	Fré- quence	%	Classe	Fré- quence	%
19	2	1,79	10	3	2,68	30	3	2,68
20	15	13,39	11	32	28,57	31	4	3,57
21	44	39,29	12	60	53,57	32	19	16,96
22	43	38,39	13	16	14,29	33	39	34,83
23	8	7,14	14	1	0,89	34	39	34,83
						35	7	6,24
						36	1	0,89
Total	112	100,—		112	100,—		112	100,—
Moyenne ...	21,38		11,82			33,18		

7) Nombre de scutelles de la carène ventrale.

Le tableau III donne les résultats du dénombrement des écailles en chevrons (fig. 5).

a) Nombre de scutelles antérieures (K₁).

Le nombre moyen de scutelles antérieures (21,38) est supérieur à celui de Saint-Jean-de-Luz (20,82) cité par J. FURNESTIN (1948) et à ceux de la mer Noire (20,45), de Magnavaca (21,—) selon L. FAGE (1920) et inférieur à celui des sprats de Roscoff (21,67) signalé par L. FAGE (1920), à celui de Dafundo (21,76) selon A. RAMALHO (1921), à celui de Zélande et du Helder (21,81) selon H. REDEKE (1910), à celui de Nazaré (21,84) selon A. RAMALHO (1921), à ceux de Hela (21,7), de l'embouchure de l'Elbe (21,8), de Göteborg (22,2), de la baie de Kiel (22,1 - 22,3) et de Stockholm (22,3 selon F. HEINKE (1898).

TABLEAU IV.

Quantités d'esports débarqués dans les minques d'Ostende,
Blankenberghe, Nieuport, Zeebruges (1946-1953).

Saisons	Nombre de Pêche	Nombre de C.V.-jours de pêche	Apports kg	Produit Fr.	Poids moyen kg	
					Pêche	C.V.-jour de pêche
1946-47						
Octobre	—	—	—	—	—	—
Novembre ...	765	48.460	467.205	3.557.569	610,7	9,6
Décembre ...	399	23.684	346.222	1.305.875	867,7	14,6
Janvier	264	13.607	138.815	1.057.470	525,8	10,2
Février	24	1.258	22.370	86.715	932,1	17,8
Mars... ..	50	2.704	36.140	133.746	722,8	13,4
Total... ..	1.502	89.713	1.010.752	6.141.375	672,9	11,3
1947-48						
Octobre	1	45	41	735	41,—	0,9
Novembre ...	90	6.052	14.939	256.220	166,—	2,5
Décembre ...	792	48.809	393.957	3.152.417	497,4	8,1
Janvier	234	13.896	369.505	1.005.993	580,—	26,6
Février	—	—	—	—	—	—
Mars... ..	—	—	—	—	—	—
Total... ..	1.117	68.802	778.442	4.415.365	696,9	11,3
1948-49						
Octobre	—	—	—	—	—	—
Novembre ...	1.002	54.109	810.440	2.850.120	808,8	15,—
Décembre ...	1.000	64.908	1.068.900	2.814.177	1.068,9	16,5
Janvier	265	17.544	109.207	649.281	842,2	6,2
Février	22	1.309	11.385	21.073	517,5	8,7
Mars... ..	—	—	—	—	—	—
Total... ..	2.289	137.870	1.999.932	6.334.651	873,7	14,5

1949-50	Octobre	72	4.676	22.594	285.850	313,8	4,8
	Novembre	1.084	73.749	625.183	3.749.010	541,8	8,5
	Décembre	892	60.801	1.292.973	2.358.862	1.449,5	21,3
	Janvier	286	19.660	132.937	544.090	464,8	6,8
	Février	—	—	—	—	—	—
Mars... ..	—	—	—	—	—	—	
Total... ..	2.334	158.886	2.073.687	6.937.812	888,5	13,1	
1950-51	Octobre	530	34.030	191.424	1.168.274	361,2	5,6
	Novembre	1.154	79.685	939.664	2.597.988	814,3	11,8
	Décembre	759	49.562	1.004.541	2.240.408	1.323,5	20,3
	Janvier	345	19.561	262.628	836.138	761,2	13,4
	Février	102	4.960	43.718	105.475	428,6	8,8
Mars... ..	—	—	—	—	—	—	
Total... ..	2.890	187.798	2.441.975	6.948.283	845,—	13,—	
1951-52	Octobre	492	32.852	106.303	1.552.276	216,—	3,2
	Novembre	907	64.936	614.547	3.006.064	677,6	9,5
	Décembre	966	61.161	820.801	3.330.345	849,7	13,4
	Janvier	254	13.667	62.265	549.519	245,1	4,6
	Février	501	25.997	191.805	789.027	382,8	7,4
Mars... ..	20	1.002	2.404	7.593	120,2	2,4	
Total... ..	3.140	199.615	1.798.125	9.234.824	572,7	9,—	
1952-53	Octobre	773	51.970	278.466	2.102.730	360,2	5,4
	Novembre	861	57.073	683.456	2.947.646	793,8	12,—
	Décembre	419	25.446	138.943	938.316	331,6	5,5
	Janvier	315	17.623	288.559	581.964	916,1	16,4
	Février	140	7.244	53.916	242.924	385,1	7,4
Mars... ..	21	1.105	12.196	45.259	580,8	11,—	
Total... ..	2.529	160.461	1.455.536	6.858.839	575,5	9,1	

b) Nombre de scutelles postérieures (K_2).

Le nombre moyen de scutelles postérieures (11,82) se rapproche de celui des sprats de Zélande (11,8) (H. REDEKE, 1910). Il est supérieur à celui des sprats de Magna-Vaca (10,31), du golfe du Lion (10,34) et de la mer Noire (10,64) selon L. FAGE (1920) à ceux de Stockholm (11,2) de Hela (11,4), de la baie de Kiel (11,2 - 11,5), de Göteborg (11,6), de Plymouth (11,7), de l'embouchure de l'Elbe (11,5 - 11,8) selon F. HEINKE (1898), à celui de Källvik (11,5) selon G. SCHNEIDER (1908), à celui du Helder (11,7) selon H. REDEKE (1910), à ceux de la Baltique (11,48), de la Baltique occidentale (11,46-11,51), de la mer des Belts (11,52 - 11,82), du Limfjord (11,40-11,61), du Kattegat méridional (11,54 - 11,80), du Skagerak oriental et du Kattegat septentrional (11,59 - 11,97) selon E. POULSEN (1950).

Il est légèrement inférieur à celui de Saint-Jean-de-Luz (11,88) selon J. FURNESTIN (1948), à celui de Roscoff (11,95) selon L. FAGE (1920) et à ceux de Nazaré (12,02) et de Dafundo (12,07) selon A. RAMALHO (1921).

c) Nombre total ($K_1 + K_2$).

Quant à l'ensemble des scutelles antérieures et postérieures, le chiffre moyen de 33,18 est supérieur à ceux de L. FAGE (1920) pour la mer Noire (31,09) ; pour Magna-Vaca (31,31) et pour le golfe du Lion (32,69), à celui (32,72) de J. FURNESTIN (1948) pour Saint-Jean-de-Luz, à celui de Hela (33,1) selon F. HEINKE (1898), à celui (33,12) de M. OLIVER (1950) pour le Nord-Ouest de l'Espagne.

Il est inférieur à ceux de H. REDEKE (1910) pour le Helder (33,5) et la Zélande (33,6), à ceux de F. HEINKE (1898) pour l'embouchure de l'Elbe (33,3 - 33,6), pour la baie de Kiel (33,3-33,8), pour Stockholm (33,5) et pour Göteborg (33,8), à celui (33,63) de L. FAGE (1920) pour Roscoff et à ceux de A. RAMALHO (1921) pour Dafundo (33,84) et de Nazaré (33,86).

Le chiffre des scutelles antérieures démontre que le nombre des scutelles n'est pas proportionnel à la longueur de la distance préventrale comme le signale J. FURNESTIN (1948) : en effet, cette dernière est plus petite (43,3) chez les sprats de la côte belge que chez ceux du golfe de Gascogne (43,64). Elle n'est d'ailleurs pas plus proportionnelle à la différence entre la distance préanale et la distance préventrale : celle-ci est de (62,36 - 45,24) 17,12 pour les sprats de Roscoff et de (60,90-

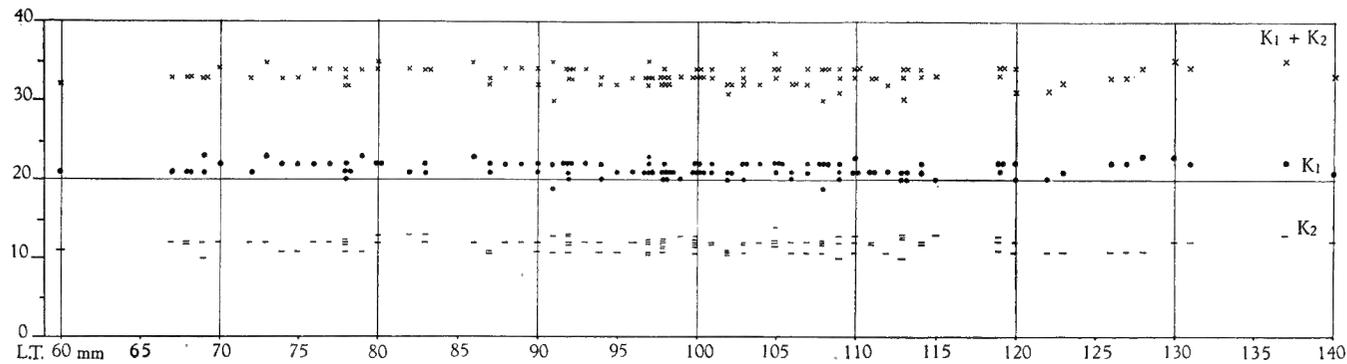


Fig. 5. — Nombre de scutelles par longueur totale (LT): K_1 = scutelles antérieures, K_2 = scutelles postérieures.

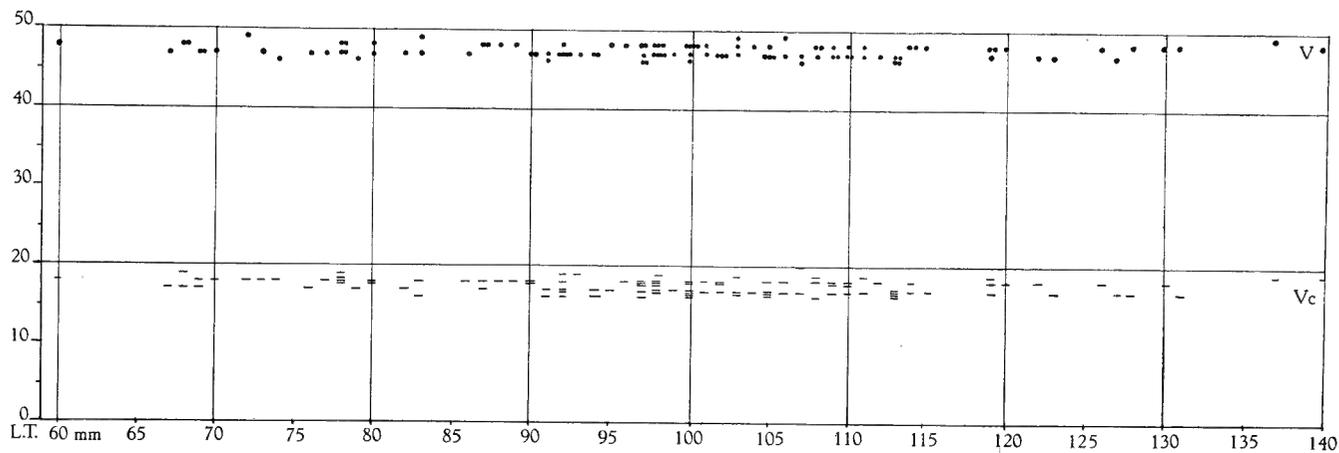


Fig. 6. — Nombre de vertèbres totales (V) et cervicales (V_c) par longueur totale (LT).

43,30) 17,60 pour ceux de la côte belge et les sprats de Roscoff présentent un nombre de scutelles supérieur à ces derniers.

Par contre, J. FURNESTIN (1948) a raison de prendre comme critère la différence de la distance préanale et de la longueur de la tête pour justifier le nombre des scutelles, ces deux mesures croissant proportionnellement :

Nombre moyen	J. FURNESTIN 1948	Côte belge 1953	L. FAGE 1920	A. RAMALHO 1921
A - T	40,55	41,50	42,43	43,02
Scutelles	32,72	33,18	33,63	33,86

8) Nombre de vertèbres (V).

La moyenne vertébrale totale (47,394) (tableau VII) est légèrement supérieure à celle des sprats du Mariager fjord (47,12) selon E. POULSEN (1950), à celle (47,19) du Nord-Ouest de l'Espagne selon M. OLIVER (1950), à celle (47,366) de Saint-Jean-de-Luz selon J. FURNESTIN (1948).

Elle est inférieure à celle du Helder (47,5) selon H. REDEKE (1910), à celle de Källvik (47,5) selon G. SCHNEIDER (1908), à celles de Stockholm (47,5), de Plymouth (47,7), de l'embouchure de l'Elbe (47,7), de la baie de Kiel (47,9) et de Hela (48,1), selon F. HEINKE (1898), à celle de Fort Erin (47,53) selon W. SMITH (1949) et (47,67) selon A. BOWERS (1950), à celles de Dafundo (47,53) et de Nazaré (47,64) selon A. RAMALHO (1921), à celles du golfe de Gascogne (47,60), de la Manche (47,64) et de Dunkerque (47,67) suivant J. FOREST (1950), à celles de Limfjord (47,32 - 47,75), de la mer des Belts (47,63-48,03), de la Baltique (47,72), de la Baltique occidentale (47,37 - 47,68), du Kattegat méridional (47,76 - 48,06), du Skaggerak oriental et du Kattegat septentrional (47,84 - 48,24) selon E. POULSEN (1950), à celle (47,65 - 48,5) de la côte norvégienne selon P. BJERKAN (1950), à celle de Roscoff (47,72), selon L. FAGE (1920), à celle de la côte occidentale de la Suède (47,5 - 48,1) selon A. MOLANDER (1940), à celle de Douarnenez (47,703 - 47,824) selon L. FAURE (1950), à celle (47,854) de la région de Martigues selon J. FURNESTIN (1948), à celle (48,16) de l'Archipel Skärgård de Stockholm selon Ch. HESSLE (1927) et à celle (48,4) de Brighton selon F. HEINKE (1898).

En 1953, le nombre total des vertèbres des sprats de la côte belge varie entre 46 et 49 (fig. 6) avec la fréquence la plus élevée à 47 (48,63 %) (pour 48 vertèbres : 38,54 %).

Ces résultats se rapprochent de ceux de Ch. GILIS (1948) qui, pour 10 années d'observations, mentionnent une variation de 45 à 49 vertèbres avec 45,9 % pour le mode 48, 43,5 % pour le mode 47 et une moyenne de 47,50 (47,31 - 47,69).

En 1953, le nombre de vertèbres cervicales (fig. 6) varie entre 16 et 20; il n'influence pas le nombre total des vertèbres, ni la longueur latérale de la tête, ni la longueur totale.

9) Contenu de l'estomac.

Sur les 112 individus examinés, un seul a présenté des restes de copépodes. Ce fait confirme qu'au cours de leur séjour au large de la côte belge, les sprats ne se nourrissent pas et que leur concentration correspond à une période d'activité des glandes génitales.

IV. — CONCLUSIONS.

Le sprat, de taille moyenne relativement petite, qui fréquente la côte belge se caractérise par une nageoire dorsale très antérieure et des nageoires ventrales légèrement portées en avant de la dorsale ainsi que par une moyenne peu élevée du nombre total des chevrons de la carène ventrale.

V. — REMARQUES GÉNÉRALES.

La richesse des concentrations de sprats qui, chaque hiver, se rencontrent dans les régions orientales de l'extrême sud de la mer du Nord, varie de mois en mois selon les années. Leurs pêcheries subissent d'importantes fluctuations comme le prouvent la figure 1 et le tableau IV, basés sur un élément stable de comparaison, à savoir, le nombre moyen de kg pêchés par unité de temps (heure) et par unité de force développée (CV). Les irrégularités dans les captures proviennent vraisemblablement de ce que les œufs flottants et les larves pélagiques de ce poisson subissent très fortement l'influence des facteurs extérieurs (P. F. MEYER, 1943); les mouvements violents de l'eau en détruisent un grand nombre au cours des tempêtes (H. HOG-LUND, 1938). Les captures de 1950-51 marquent une progression constante d'octobre à décembre et une diminution aussi régulière de décembre à février. Par contre, les renseignements des saisons 1946-47, 1947-48, 1948-49, 1949-50, 1951-52, 1952-53 fluctuent irrégulièrement et même notent des arrêts dans la pêche. Ces derniers résultent de rendements insuffisants au point de vue commercial ou de conditions climatiques défavorables obligeant les pêcheurs à rester à l'abri.

Il y a quelques années, des déficiences et des irrégularités dans les captures pouvaient s'expliquer par le fait que les pêcheurs avaient peut-être travaillé sur les limites ou en dehors des importantes concentrations de sprats. Actuellement, les instruments de détection par échosondage dont la plupart des bateaux sont munis, excluent les pêches au hasard. Les bancs de poissons n'échappent plus à la vigilance de l'homme.

Par ailleurs, l'action sélective de l'engin de capture ne se fait pas sentir dans le cas présent. Les filets des chaluts à panneaux et ceux des chaluts-boëuf, récemment mis en service par les pêcheurs belges, appartiennent au même type. Ce sont des causes indépendantes de la technique de la pêche qui interviennent.

Quelles raisons provoquent la formation et la dispersion des concentrations temporaires observées annuellement sur la côte orientale du sud de la mer du Nord ? S'agit-il de concentrations de nutrition ou de reproduction ? La seconde hypothèse semble la plus plausible. En effet, les individus adultes et mûrs de toutes tailles et de tous âges, qui migrent ensemble vers la côte en octobre et novembre ont leur estomac vide. Leurs réserves de graisse s'épuisent à mesure que leurs cellules sexuelles mûrissent. Toutefois, ces rassemblements près des côtes n'ont pas la signification de concentrations de ponte ; en effet, celle-ci s'effectue plutôt dans des régions plus éloignées de la côte. Dans le cas du sprat, il s'agit de concentrations de maturation. En février-mars, les sprats s'éparpillent avant que leurs produits génitaux n'atteignent leur pleine maturité ou qu'ils aient tous été émis.

Actuellement, on ignore où et comment les sprats se répartissent pendant la période comprise entre deux rassemblements successifs, c'est-à-dire de mars à octobre. Tous les sprats n'abandonnent pas les régions considérées. En effet, certains individus y sont capturés occasionnellement par les chaluts à crevettes pendant tous les mois de l'année ; mais leur petit nombre ne leur donne aucune importance commerciale (E. LELOUP, 1951, 1952, 1953, 1954).

La première explication qui se présente à l'esprit, se base naturellement sur l'intervention de phénomènes extérieurs, météorologiques et hydrologiques, tels que les vents, les courants, la salinité et la température qui ne peuvent être considérés isolément, car ils agissent l'un sur l'autre.

Certains croient que la direction du vent et sa puissance exercent une grande influence sur l'importance des pêcheries

du sprat (I. N. CARRUTHERS, 1950). Dans les régions considérées, les vents du nord et du nord-est seraient responsables de la pauvreté des captures, alors que les vents du sud et du sud-ouest seraient favorables. Les renseignements relatifs à ce facteur justifient une certaine prudence; car les directions du vent varient tellement pour une même époque de l'année. Ainsi, pour le mois d'octobre, le vent dominant a soufflé, avec des intensités inégales, d'abord du NE, ensuite du SW en 1950, du SW et du S en 1951, d'abord du SE puis d'W, ensuite du NE en 1952. Cependant les sprats se sont rassemblés dans ces régions à une même époque au cours de ces années.

Les vents dominants et les courants exercent une influence primordiale sur la dispersion des œufs flottants et des larves pélagiques des sprats (8). Au large de la côte belge, le courant résiduel qui arrivent du Pas-de-Calais suit la direction générale de la côte et se dirige SW-NE. Aussi, on peut affirmer que la majorité des sprats adultes qui se concentrent dans les parages de la côte belge sont nés dans des régions plus méridionales, dans la Manche probablement.

Dans des endroits bien limités comme les fjords, A. MOLANDER (1940, 1952) a établi que la présence du sprat dépend d'un changement dans les conditions de vents et des courants ainsi que des altérations du milieu hydrographique provoquées par le déplacement de couches d'eaux favorables ou non aux sprats. Mais A. ROBERTSON (1938) avait déjà remarqué que les sprats du sud de la mer du Nord vivent dans un immense milieu d'une nature physique uniforme et qu'ils échappent aux facteurs locaux qui intéressent les poissons des fjords; topographiquement, les milieux où vivent ces divers poissons ne se ressemblent pas et leur biologie ne s'identifie pas.

Sténotherme des mers froides, le sprat ne se reproduit que dans des eaux de 7 à 12° C en moyenne. Selon L. FAGE (1920), il pond et ses larves se développent de préférence entre 8-11° C.

D'après A. MOLANDER (1952), les concentrations des sprats sur la côte occidentale de la Suède sont limitées par des températures qui sont optimales pour chaque saison. B. DIXON (1937) a signalé que, dans la baie de Dantzig, les variations mensuelles dans les captures de sprats semblent étroitement

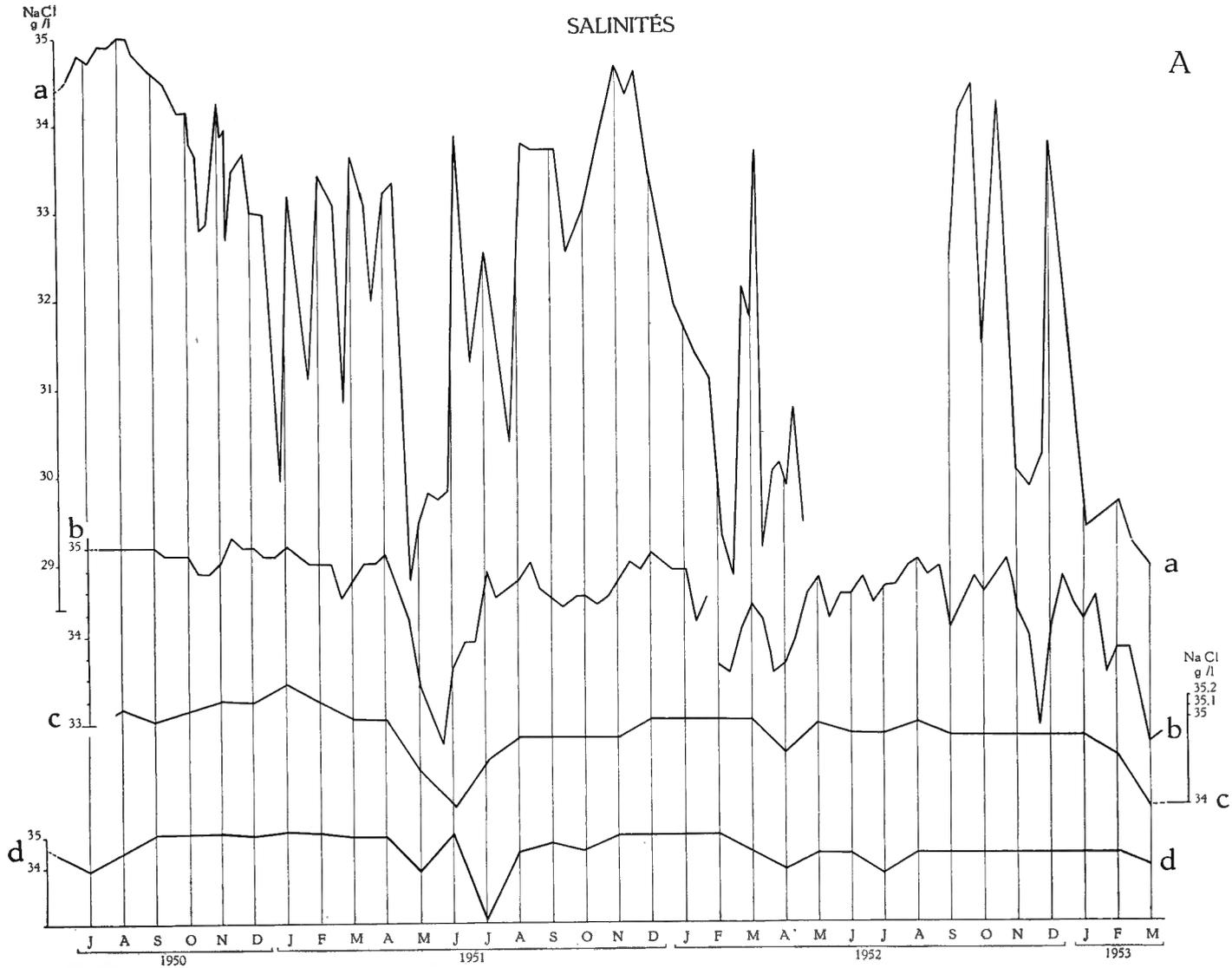
(8) Selon les observations de K. WYRTKI (1952), les fluctuations constatées dans la direction du courant au bateau-phare « Varne » situé au milieu du détroit de Douvres, sont dues à des variations de l'intensité du vent dominant.

SALINITÉS

A

20

E. LELOUP. — CONTRIBUTIONS



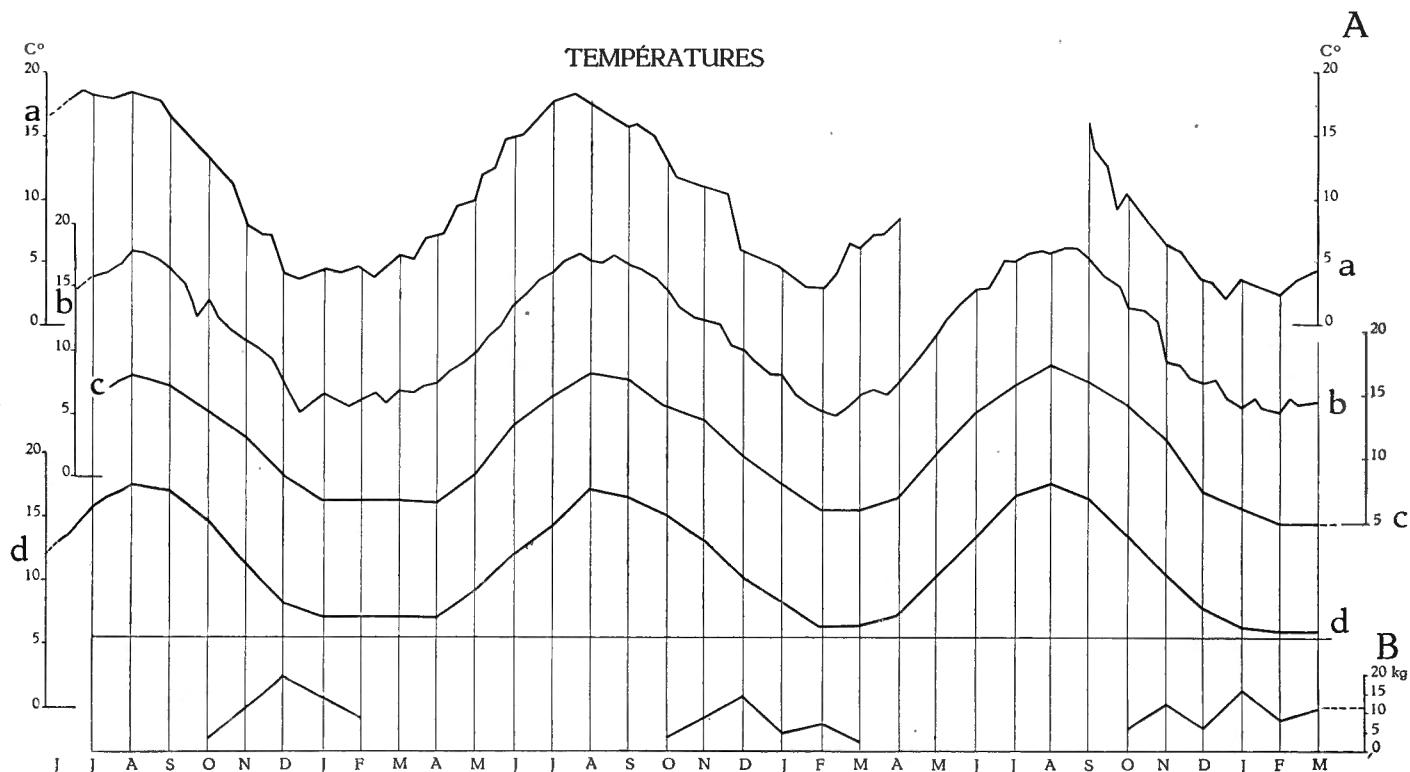


Fig. 7. — Observations de juillet 1950 à mars 1953.

A — Courbes de la température et de la salinité : a) au large d'Ostende, b) au bateau-phare « West-Hinder », c) entre Ostende et Harwich, d) par 52° 25' N — 2° 25' E.

B — Quantités mensuelles moyennes (en kg par h/CV) d'esprots apportées dans les ports belges.

liées au facteur température; pendant les mois de refroidissement des eaux de surface, janvier-février, les sprats se rassemblent dans les eaux plus chaudes du fond et pendant les mois où les eaux de surface se réchauffent, ils remontent et se dispersent. Malheureusement, l'auteur ne cite aucun chiffre.

Si l'on examine la figure 7 (9), on constate qu'au large de la côte belge, les bancs de sprats commencent à être exploités commercialement, en octobre, au moment où l'eau atteint 13-15° C et subit une diminution progressive de température. Le maximum de captures se passe en décembre-janvier par 6-10° C et la disparition du poisson s'effectue en février-mars par 6-7° C. Or, la température de l'eau n'atteint une valeur moyenne de 13-15° C qu'au mois de juin alors que les concentrations hivernales sont dispersées depuis le mois de mars. Le poisson qui se déplace vers le large ou vers la surface ne trouve pratiquement pas une température différente de celle qui règne dans les régions qu'il abandonne. En effet, d'une part, les relevés effectués au « West-Hinder » et d'autre part, ceux effectués au milieu de la distance qui sépare les côtes belge et anglaise, entre Ostende et Harwich, prouvent que la température ne présente vers le large que des variations peu importantes (fig. 7). De plus, les observations réalisées à bord du « Hinders » (E. LELOUP, 1951, 1952, 1953, 1954) démontrent qu'aux abords de la côte belge, les moyennes de la température de l'eau sont en général plus basses ou plus élevées (fig. 7) mais les bancs de sprats ne s'aventurent pas dans ces parages. D'autre part, les profils des températures de l'eau de surface et de celle du fond y ont la même allure et ne présentent que des écarts minimes (E. LELOUP, 1951, fig. 20).

Dans les régions orientales du sud de la mer du Nord, les différences de température qui se manifestent à l'époque de la disparition des bancs de poissons entre le fond et la surface d'une part et entre les eaux de la zone côtière et de la région du large d'autre part, n'expliquent pas cette dispersion. Il semble d'ailleurs qu'en général, elles n'atteignent pas des

(9) Cette figure résume : A) les relevés de température et de salinité (1950-1953): *a*) effectués irrégulièrement au large d'Ostende par le « Hinders »; *b*) effectués quotidiennement au bateau-phare « West-Hinder » et *c*) *d*) repris des cartes mensuelles éditées d'abord par le « Fisheries Laboratory » de Lowestoft et ensuite par le « C. I. E. M. », Copenhague; *c*) entre Ostende et Harwich et *d*) par 52° 25' N - 2° 45' E; B) les quantités mensuelles kg par h et CV rapportées par les pêcheurs dans les ports belges (voir fig. 1).

valeurs si extrêmes qu'elles puissent exercer une influence dominante.

Le sprat abonde et se reproduit dans des eaux de salinité diverse, élevée (Méditerranée, Adriatique) ou basse (estuaires, fjords) ; il peut même pondre dans des eaux de 6 à 7 ‰ NaCl g/l comme à Rüge (P. F. MEYER, 1943). Toutefois, il semble préférer une eau au-dessus de 30 ‰ NaCl g/l (A. MOLANDER, 1947). L'influence du facteur salinité sur les sprats a été émise par A. ROBERTSON (1938) qui, cependant, n'arrive pas à préciser la relation de cause à effet. Lors des transgressions océaniques hivernales, une langue d'eau plus salée pénètre par le goulet du Pas-de-Calais dans le sud de la mer du Nord. Cette eau, d'origine atlantique, (35 ‰) rejetterait les sprats vers des territoires moins salés (32 ‰), c'est-à-dire vers les régions côtières soumises à l'action de l'eau douce des fleuves et des rivières. Lors du retrait de la transgression, les sprats réoccuperaient les zones dont ils avaient été chassés. Cette hypothèse, si elle démontrait la fuite des sprats devant une augmentation du taux de la salinité, ne ferait pas comprendre leur rassemblement en bancs. Or, P. F. MEYER (1943) signale qu'en mer Baltique, les sprats supportent des variations de salinité de 20 à 25 ‰. De plus, il faut mentionner qu'en général, dans les régions qui nous intéressent, la salinité ne subit pas de variations très étendues.

Le « Fisheries Laboratory », Lowestoft, a publié de juin 1950 à juin 1952 des cartes des salinités moyennes mensuelles et à partir de juin 1952, le Service hydrographique du « I. C. E. S. », Charlottenlund, a repris cette publication. L'examen de ces documents (fig. 7) prouve qu'à mi-distance entre les côtes belge et anglaise, entre Ostende et Harwich, la salinité varie relativement peu, de 34 ‰ à 35,3 ‰. En outre, l'amplitude de cette variation ne se manifeste pas régulièrement chaque année. Elle a marqué une montée progressive de septembre 1950 à janvier 1951, une descente lente de janvier à avril et rapide d'avril à juin avec une remontée aussi rapide de juin à août, une valeur égale d'août à novembre, une légère hausse en décembre 1951, une valeur égale de décembre 1951 à mars 1952, une chute en avril 1952 et une valeur presque égale d'avril à novembre 1952.

A l'Est de ce point, les observations quotidiennes relatives à la salinité et à la température de l'eau pendant les mois des pêches commerciales à l'esprot, à bord du bateau-phare « West-

Hinder » ($51^{\circ} 22' 15''$ N - $2^{\circ} 27' 45''$ E) ont donné les résultats maxima et minima suivants :

X-XII/1950 - I-II/1951 : 35,10 - 34,58 NaCl g/l — $15,4 - 3,1^{\circ}$ C

X-XII/1951 - I-III/1952 : 34,99 - 33,12 NaCl g/l — $16,6 - 4,2^{\circ}$ C

X-XII/1952 - I-III/1953 : 34,87 - 32,29 NaCl g/l — $15,4 - 4,3^{\circ}$ C

A proximité immédiate de la rive belge (fig. 7 Aa) la salinité subit des fluctuations plus sensibles. Les renseignements fournis lors des recherches entreprises à bord du bateau « Hinder », mentionnent des valeurs comprises entre 35 - 28,75 ‰ NaCl g/l descendant sous 30 ‰ rarement et temporairement. Les bancs de sprats ne fréquentent pas ces régions riveraines.

Les régions du « West-Hinder » et les régions centrales du sud de la mer du Nord montrent donc une salinité plus régulière et plus élevée que les précédentes. A la rigueur, l'allure générale de la salinité en 1950-1951 confirme l'hypothèse d'une action des transgressions océaniques sur les sprats, mais celle de 1951-1952 ne la justifie pas ; les sprats ont commencé leur groupement et leur dispersion alors que la teneur en sel de la transgression n'accusait ni une augmentation en novembre ni une diminution en mars. En réalité, les changements relativement faibles dans la salinité de ces eaux n'exercent qu'une action peu importante sur des poissons aussi euryhalins ; leurs amplitudes ne peuvent conditionner l'apparition ou la disparition des sprats dans les régions centrales du sud de la mer du Nord.

On doit se demander où s'effectue la ponte des sprats dans la mer du Nord, ce qui revient à chercher si les adultes, prêts à pondre, quittent les concentrations isolément ou en groupes et dans quelles régions, ils vont vivre.

Les renseignements sur les aires de ponte restent rares. E. EHRENBAUM (1909) mentionne que, dans la mer du Nord méridionale, la ponte des sprats s'effectue par une profondeur de 20-40 m. A. C. SIMPSON (1949) signale une aire de ponte (10) dans des eaux de — 31-37 m, par $52^{\circ} 25'$ N et $2^{\circ} 45'$ E, à la fin février- début mars 1948, sans préciser la profondeur où se tenaient les poissons. Ces deux résultats montrent que, pour pondre, le sprat se tient dans des eaux plus profondes que celles où il se concentre.

(10) Les courbes des températures et des salinités (fig. 7) réalisées, pour cette région, au moyen des cartes éditées par Lowestoft et Charlottenlund présentent la même allure générale que celles des observations effectuées au « West-Hinder » et au milieu de la ligne Ostende-Harwich.

Cette observation se trouve confirmée par les indications des auteurs relatives à des régions plus éloignées, indications qui font également ressortir la rareté des femelles avec des œufs mûrs dans les concentrations côtières et l'éloignement des sprats en ponte vers la haute mer. Dans la baie de Douarnenez (L. FAURE, 1950), le sprat en période de reproduction fait le tour de la baie tout en restant loin de la côte ; il n'atterrit pas. Dans la mer de Bothnie, les sprats qui pondent en juin-juillet, se tiennent toujours à 12-15 m en dessous de la surface et leurs mouvements verticaux n'ont aucun rapport avec les conditions hydrographiques (H. ALLANDER, 1951). Dans les eaux danoises, au commencement de l'été, le sprat se disperse pour pondre dans des eaux plus profondes que celles où il vit ordinairement (E. POULSEN, 1950). Dans la région Skagerrak-Kattegat, pendant sa période de ponte au cours du printemps et de l'été, l'esprot se tient dans les couches supérieures de l'eau sur les isobathes de 50 et 100 m ; un filet descendu à plus de 20 m de profondeur ne capture pas de poissons et il semble que les œufs soient pondus dans la couche superficielle de — 20-0 m (H. HÖGLUND, 1938). Par contre, suivant les circonstances locales, en mer Baltique, les sprats se rapprochent des côtes pour pondre (P. F. MEYER, 1943).

Au large de la côte belge, les sprats quittent, avant l'émission de leurs éléments reproducteurs, les environs immédiats des fonds au-dessus desquels ils nageaient. Ce déplacement peut s'effectuer soit horizontalement vers des profondeurs plus importantes, soit verticalement vers la surface. Mais ces deux mouvements, horizontal et vertical, peuvent être synchronisés. Dans ce cas, les géniteurs vivront en surface au-dessus de fonds plus importants situés plus au large. Il conviendra évidemment de déterminer les régions où ils s'éparpillent.

Les recherches entreprises par I. D. RICHARDSON (1950, 1951) pour déceler les concentrations d'esprotts dans le sud de la mer du Nord au moyen d'échosondeurs expliqueront peut-être un jour l'importance des conditions hydrographiques sur les déplacements des œufs et des poissons qui, ayant pondu, sont à la recherche de nourriture.

Il semble cependant qu'au large de la côte belge, les conditions hydrographiques n'influencent pas essentiellement ces déplacements des sprats adultes en période de maturation et de pré-ponte. On peut considérer que des facteurs internes interviennent probablement sous l'influence de certains facteurs externes. Car c'est l'état physiologique de l'individu qui, d'une

part, réveille en lui son instinct grégaire et tend à lui faire rechercher ses semblables au cours de sa maturation et qui, d'autre part, à la fin de sa maturation, le pousse à la recherche des zones favorables à l'émission de ses cellules sexuelles.

L'endocrinologie contribuera peut-être un jour à élucider ce problème si complexe. En 1940, H. BUCHMANN a décrit qu'un peu avant le frai commence l'élimination de la colloïde thyroïdienne qui se poursuit pendant toute la durée du frai ; dans une certaine mesure, elle expliquerait l'agitation du hareng qui se reproduit. Selon cet auteur, le comportement du hareng est lié à un cycle d'activité thyroïdienne. M. FONTAINE (1953) estime que les fluctuations d'activité des glandes génitales peuvent également intervenir dans les variations de comportement du hareng.

En conclusion de ses observations d'ordre histologique ou biochimique réalisées sur des poissons migrateurs tels que l'anguille et le saumon au moment de leur migration d'avalaison, M. FONTAINE (1953) mentionne que, fréquemment, l'activité motrice dépend de l'intensité du fonctionnement hypophysio-thyroïdien. Selon cet auteur, « les changements de milieu des migrateurs sont déclenchés par des hyperfonctionnements ou des dysfonctionnements neuro-endocriniens qui rendent plus aigus le conflit entre l'organisme et le milieu ». Car, « certains facteurs externes (température et lumière) peuvent entraîner des variations d'activité des glandes endocrines qui retentissent à leur tour sur le comportement de l'animal ». Selon M. FONTAINE (1951), leurs variations accélèrent ou intensifient un maximum physiologique déjà en hyperfonctionnement et, indirectement, elles peuvent être considérées comme la cause déterminante des migrations des poissons.

Le tableau V résume les caractères métriques observés par les auteurs sur les populations des sprats. On est frappé par le manque d'ensemble des différences qu'ils présentent. Prises isolément, les mesures biométriques de groupes d'origines diverses ne concordent pas, dans une certaine mesure ; mais leurs variations ne permettent pas de se faire une idée générale sur une distinction de races chez les sprats. Les données œcologiques restent encore trop peu nombreuses pour discerner actuellement les règles qui président à la différenciation des types de sprats répartis dans les divers biotopes.

Les variations les plus considérées par les auteurs se rapportent aux nombres des scutelles et des vertèbres.

En ce qui concerne les scutelles, on a vu précédemment que leur quantité varie proportionnellement à la différence entre la longueur préanale et la longueur de la tête. Mais c'est surtout sur les variations des moyennes vertébrales que se basent les défenseurs de l'existence des races. Toutefois, l'unanimité est loin d'être acquise à ce sujet. En effet, E. POULSEN (1950 a) estime que les sprats des eaux danoises se divisent en plusieurs populations fréquentant une zone plus ou moins étendue et représentant des races comme le prouvent les sprats habitant des biotopes caractéristiques tels que certains fjords. Par contre, A. MOLÅNDER (1940) pense que les types des sprats habitant les divers biotopes de la côte suédoise du Skagerrak n'appartiennent pas à des races différentes; provenant des mêmes lieux de ponte, ils sont des résultats de l'influence des conditions externes variées que les jeunes rencontrent au cours de leur développement. Ces sprats (1942) représentent des « formes de milieu », c'est-à-dire des formes qui, dans les limites des possibilités héréditaires, s'adaptent aux conditions physico-chimiques du milieu ambiant. Selon A. MOLÅNDER, un nombre plus ou moins élevé de vertèbres répond à une vitesse de croissance plus ou moins rapide. Une telle adaptation s'effectue pendant les premiers stades du développement (11). En effet, les vertèbres sont formées généralement avant que les larves n'atteignent 13 mm de longueur (E. EHRENBAUM, 1936). Les conditions du milieu exercent donc sur le développement des œufs et des larves une influence telle qu'elles provoquent la formation de quantités variables de vertèbres. Il en résulte que, selon l'observation de E. POULSEN (1950 a), les caractères numériques d'une race de poisson ne sont pas fixes; ils varient d'une année à l'autre. De plus, P. BJERKAN (1950) constate que plus tôt a lieu la ponte, plus élevée est la moyenne vertébrale. Pour A. MOLÅNDER, la taille variable des sprats dépend notamment de deux facteurs: la richesse d'une classe d'âge et la rigueur des hivers. Il a démontré en effet au sujet des sprats de la côte occidentale de la Suède que, d'une part (1940, 1942), plus les individus appartenant à une même classe d'âge sont nombreux et que, d'autre part (1947), plus les hivers sont rigoureux, plus les sprats subissent une diminution dans leur vitesse de croissance et plus ils restent généralement de petite

(11) Au cours de leur développement ontogénique, les *Clupea pallasii* CUVIER présentent deux stades critiques: le premier, lors de la fermeture du blastopore, et le second, un peu avant et pendant l'éclosion (Mc MYNN et W. S. HOAR, 1953).

taille. Dans ce cas, l'indigence de nourriture combine ces effets avec ceux d'une température basse. Le facteur température a d'ailleurs retenu l'attention des expérimentateurs. Elle agit en effet sur les très jeunes stades du développement chez les poissons. A. V. TÂNING (1952) a démontré qu'au cours d'une période embryonnaire très courte, un changement de 10-14° C dans la température de l'eau ambiante peut produire, chez la truite de mer, une différence de 3-4 unités dans le nombre moyen des vertèbres chez des adultes provenant des mêmes géniteurs. Ainsi prennent naissance des phénocopies de formes que, dans l'ignorance de leur origine, certains systématiciens considéreraient comme appartenant à des espèces différentes. Ces réponses phénotypiques aux conditions du milieu expliquent les variations dans le nombre des vertèbres que les taxonomistes constatent chez les individus d'une même espèce. Elles prouvent que des races locales, des variations géographiques basées sur certains caractères méristiques résultent des réactions aux intensités diverses d'un facteur externe, la température.

Existe-t-il une relation proportionnelle entre le nombre des vertèbres et le degré de salinité ? On pourrait le croire si l'on considère l'exemple du fjord étroit et saumâtre de Mariager où, selon E. POULSEN (1950), le nombre des vertèbres est très bas (47,12). Cependant, je ne le pense pas. Car, les sprats du Nord-Ouest de l'Espagne (M. OLIVER, 1950) où règne certainement une salinité assez élevée, possèdent une moyenne vertébrale à peine plus élevée (47,19).

Toutefois, il ne faut pas considérer exclusivement l'action des facteurs externes ; car on connaît des exemples où des différences morphologiques existant entre des races ou des populations de poissons sont promues par un certain nombre de facteurs internes. Aussi, après avoir étudié les rapports entre la fonction hypophyso-thyroïdienne des poissons et leur morphologie, M. FONTAINE (1953) peut-il conclure qu'« il est incontestable que l'intensité du fonctionnement thyroïdien et de son stimulant hypophysaire retentissent sur certains caractères morphologiques et biochimiques des Poissons ».

VI. — INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

- ALLANDER, H., 1951, *Sprat, Swedish Investigations*. (Ann. Biol., C. I. E. M., Copenhague, VII, p. 116.)
 ANTIPA, G., 1905, *Die Clupeinen des Westlichen Teiles des Schwarzen Meeres und der Donaumündungen*. (Deutsch. Math. Nat. Kl. Kais. Akad. Wiss., Wien, LXXVIII.)

- BJERKAN, P., 1950, *The Biological Conditions of the Sprat Stock along the Norwegian Coast.* (Rapp., P. V., Réunions, C. I. E. M., Copenhagen, CXXVI, p. 89.)
- BOWERS, A. B., 1950, *Notes on the Migration of « O-Groups » Sprats into Manx Bays.* (Mar. Biol. St. Port Erin, An. Rep., 62.)
- BUCHMAN, H., 1940, *Hypophyse und Thyroidea im Individualzyklus des Herings.* (Zool. Jahrb., 66.)
- CARRUTHERS, I. N., 1950, *An Attitude on « Fishery Hydrography ».* Meeting, C. I. E. M., Copenhagen, 1950.)
- DIXON, B., 1937, *The Composition of the Polish Sprat Catches in the Bay of Danzig in the Seasons 1934-35 and 1935-36.* (Rapp. et P. V., Réunions, C. I. E. M., Copenhagen, CII, VI.)
- EHRENBAUM, E., 1905-1909, *Eier und Larven von Fischen des Nordischen Plankton.* (Nordisches Plankton, Zoologie, I.)
- , 1936, *Naturgeschichte und Wirtschaftliche Bedeutung der See-fische Nordeuropas.* (Handb. Seefischerei Nordeuropas, II.)
- FAGE, L., 1920, *Engraulidæ, Clupeidæ.* (Rep. Danish Oc. Exp. 1908-11 Medit. adj. Seas, II, A, 9.)
- FAURE, L., 1950, *Le Sprat de la Baie de Douarnenez : Pêche, Biométrie et Biologie.* (Rapp., P. V., Réunions, C. I. E. M., Copenhagen, CXXVI, p. 92.)
- FONTAINE, M., 1951, *Facteurs externes et internes régissant les migrations des poissons.* (Année biol., France, 27.)
- , 1953, *La fonction hypophyso-thyroïdienne des Poissons dans ses rapports avec leur morphologie et leur comportement.* (J. du Conseil, C. I. E. M., Copenhagen, XIX, 1.)
- FORD, E., 1951, *Growth in Length during the Transition from Larva to Adolescent in the Pilchard and Sprat.* (J. Mar. Biol. Ass., U. K., 17, p. 977.)
- FOREST, J., 1950, *Observations sur les Concentrations de Sprats des Côtes françaises.* (Rapp., P. V., Réunions, C. I. E. M., Copenhagen, CXXVI, p. 103.)
- FURNESTIN, J., 1948, *Observations sur le Sprat (Clupea sprattus Linné) des côtes méridionales de France (Atlantique et Méditerranée).* (Rev. Trav. Off. Sc. Tech. Pêches Maritimes, XIV, p. 39.)
- GILIS, C., 1950, *Les Concentrations de Sprats sur la côte belge. Leur exploitation et Étude biologique.* (Rapp., P. V., Réunions, C. I. E. M., Copenhagen, CXXVI, p. 114.)
- HEIDRICH, H., 1923, *Ueber die Fortpflanzung von Clupea sprattus in der Kieler Bucht.* (Wiss. Meeresunt., Abt. Kiel, 20.)
- HEINKE, F., 1898, *Naturgeschichte des Herings.* (Abh. Deutschen Seefischerei. Ver., II.)
- HESSLE, C., 1927, *Sprat and Sprat Fishery on the Baltic Coast of Sweden.* (Medd. Kungl. Lantbruksst., 262.)
- HOGLUND, H., 1938, *Ueber die horizontale und vertikale Verteilung der Eier und Larven des Sprotts (Clupea sprattus L.) im Skagerak-Kattegatgebiet.* (Svenska Hydr. Biol. Kom. Skrifter, N. S., Biol. II, 3.)
- LELOUP, E., 1951, *Contributions à l'étude de la faune belge. XVIII. Observations sur des poissons marins en 1949.* (Bull. Inst. r. Sc. nat. Belgique, T. XXVII, nos 4, 5 et 6.)

- LELOUP, E., 1952, *Contributions à l'étude de la faune belge. XX. Observations sur des poissons marins en 1950.* (Bull. Inst. r. Sc. nat. Belgique, T. XXVIII, n° 40.)
- 1953, *Contributions à l'étude de la faune belge. XXI. Observations sur des poissons marins en 1951.* (Bull. Inst. r. Sc. nat. Belgique, T. XXIX, n° 1.)
- , 1953, *Contributions à l'étude de la faune belge. XXII. Observations sur des poissons marins en 1952.* (Bull. Inst. r. Sc. nat. Belgique, T. XXIX, n° 48.)
- MEYER, P. F., 1943, *Die Zeesenfischerei auf Hering und Sprott, ihre Entwicklung und Bedeutung für die Ostseefischerei und ihre Auswirkungen auf den Blankfischbestand der Ostsee.* (Zeits. Fischerei, XL, p. 453.)
- , 1952, *The Sprat Fishery and the Sprat of the West Coast of Sweden.* (Inst. mar. Res., Lysekil, 29, Biol., 2.)
- MOLANDER, A., 1939, *Ueber die Sprottfischerei von der Schwedischen Westküste und ihre Abhängigkeit von meteorologischen und hydrographischen Verhältnisse.* (Rapp., P. V., Réunions, C. I. E. M., Copenhagen, CIX, p. 70.)
- , 1940, *A Research upon the Sprat of the West-Coast of Sweden. I.* (Svenska Hydr. Biol. Kom. Skrifter, N. S., Biol., II, 4.)
- 1942, *A Research upon the Sprat of the West-Coast of Sweden. II.* (Svenska Hydr. Biol. Kom. Skrifter, N. S., Biol., II, 5.)
- , 1943, *Sprat and Milieu-Conditions.* (Ann. Biol., C. I. E. M., Copenhagen, I, p. 165.)
- , 1946, *The Winter Rings in the Scale of the Sprat.* (Svenska Hydr. Biol. Kom. Skrifter, N. S., Biol. II, 7.)
- , 1947, *The Growth of the Sprat at the West-Coast of Sweden during the Cold Winters 1940-1942 and some Notes on the Great Coastal Fishery for Sprat during February-March 1945.* (Ann. Biol., C. I. E. M., Copenhagen, II, p. 113.)
- MYNN, R. G. Mc et HOAR, W. S., 1953, *Effects of Salinity on the development of the Pacific Herring.* (Canadian J. Ecology, 31, p. 417.)
- OLIVER, M., 1950, *Estudios sobre el Espadín (Clupea sprattus L.) de la Costa Noroeste de Espana.* (Bol. Inst. Esp. Ocean., 26.)
- POULSEN, E., 1950, *La Pêche, la Ponte et les Races de Sprats dans les Eaux Danoises.* (Rapp., P. V., Réunions, C. I. E. M., Copenhagen, CXXVI, p. 92.)
- , 1950 a, *The Sprat Fishery and the Sprat Populations in the Danish Waters.* (Rep. Danish Biol. St., 52, p. 3.)
- RAMALHO, A., 1921, *Note sur le Sprat (Clupea sprattus Linné) des côtes portugaises.* (Bull. Soc. Portugaise Sc. nat., IX, p. 31.)
- REDEKE, H., 1910, *Ueber den Sprott und die Sprottfischerei in Holland.* (Mit. Deutschen Seefisch.-Ver., XXVI, p. 158.)
- RICHARDSON, I. D., 1950, *The Use of Echo-Sounder to chart Sprat Concentrations.* (Ann. Biol., C. I. E. M., Copenhagen, VI, p. 136.)
- , 1951, *Echo-Sounders Surveys for Sprats in 1950-1951 Season.* (Ann. Biol., C. I. E. M., Copenhagen, VII, p. 97.)

- ROBERTSON, A., 1938, *The Sprat and the Sprat Fishery of England.* (Fishery Invest., II, XVI, 2.)
- SCHNEIDER, G., 1908, *Die Clupeiden der Ostsee.* (Rapp., P. V., C. I. E. M., Copenhagen, IX.)
- SIMPSON, A. C., 1950, *Notes on the Occurrence of Fish Eggs and Larvae in the Southern Bight of the North Sea during the Winter of 1947-48.* (Ann. Biol., C. I. E. M., Copenhagen, V, p. 90, carte 26.)
- SMITH, W., 1949, *An abnormal Migration of young Sprats into Manx Bays.* (Mar. Biol. St., Port Erin, An. Rep., 61.)
- TÄNING, A. V., 1944, *Experiments on meristic and other Characters in Fishes.* (Med. Kom. Danmarks Fisk-og Hav., Fiskeri, XI, p. 3.)
- , 1950, *Influence of the Environment on Number of Vertebrae in Teleostean Fishes.* (Nature, 165, p. 28.)
- , 1952, *Experimental Study of meristic Characters in Fishes.* (Biol. Rev., 27, p. 169.)
- WYRTKI, K., 1952, *Der Einfluss des Windes auf die Wasserbewegung durch die Strasse von Dover.* (Deutsche Hydrogr. Zeit., 5, 1.)

ZEEWETENSCHAPPELIJK INSTITUUT, OOSTENDE.

INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE.

TABLE DES MATIÈRES.

I. — ORIGINE DU MATÉRIEL	1
II. — CARACTÈRES BIOLOGIQUES	2
1) Age... ..	2
2) Sexualité... ..	3
a) Répartition numérique des sexes	3
b) Tailles des mâles et des femelles... ..	3
c) Maturité des gonades	3
d) Date de la ponte... ..	4
3) Graisse	5
4) Poids	6
III. — CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES... ..	6
1) Longueur totale (LT)	6
2) Hauteur du corps (H)... ..	6
3) Longueur latérale de la tête (T)... ..	6
4) Distance prédorsale (D)	8
5) Distance préventrale (V)	10
6) Distance préanale (A)	10
7) Nombre de scutelles de la carène ventrale... ..	11
a) Nombre de scutelles antérieures (K_1)	11
b) Nombre de scutelles postérieures (K_2)	14
c) Total ($K_1 + K_2$)	14
8) Nombre de vertèbres (Ve)	16
9) Contenu de l'estomac	17
IV. — CONCLUSIONS... ..	17
V. — REMARQUES GÉNÉRALES	17
VI. — INDEX BIBLIOGRAPHIQUE... ..	29