

VARIATIONS DE LA TENEUR EN GRAISSE DES SARDINELLES DE LA RÉGION DE POINTE-NOIRE

par

J. DUCROZ

I. MÉTHODES DE MESURE

Le matériel d'étude est toujours choisi frais et propre. On pèse le lot de poissons et on l'introduit dans une autoclave de ménage où il est cuit à la vapeur. Cette cuisson est, en effet, plus avantageuse que la cuisson à l'eau car elle exige moins de combustible, le volume d'eau à chauffer étant moindre. En outre, le jus de cuisson étant moins abondant et les eaux épaisses résultant de l'essorage plus concentrées, leur dessiccation à l'étuve est plus rapide.

Après une heure de cuisson, le poisson est retiré, passé au hachoir puis essoré sous presse. Le liquide de presse recueilli est décanté. On sépare l'huile, qui surnage, des eaux épaisses. Le gâteau de presse est ensuite étalé en couche mince sur une plaque de verre et séché à l'étuve à 70° pendant une douzaine d'heures, ainsi que les eaux épaisses. Après déshydratation, le produit sec est broyé et pesé. La farine obtenue fait l'objet d'un dosage de matière grasse par extraction au solvant dans un appareil de Soxhlet. Le taux de matière grasse dans le poisson frais est calculé en fonction de la teneur de la farine et de la quantité d'huile recueillie par cuisson et essorage.

Cette méthode a l'avantage de reconstituer au laboratoire les conditions de fabrication en usine, et permet, dans une certaine mesure, d'exécuter des calculs de rendement. Néanmoins, elle est assez longue et il est préférable de recourir à un procédé plus rapide quand il s'agit de ne calculer que le taux de matière grasse. Ce procédé a été mis au point à la Station Expérimentale de Pêche de Halifax. C'est une modification du procédé couramment employé pour le dosage des graisses dans le lait. Il met en œuvre le réactif de Gerber modifié selon la formule suivante :

— sel de Seignette à 24 %.....	440 ml
— soude caustique à 20 %.....	210 ml
— alcool éthylique	265 ml
— alcool butylique	75 ml
— eau	175 ml

On broie le plus finement possible un lot de poissons crus et on étend la masse obtenue de son poids d'eau. Selon le degré d'engraissement, 20 ou 40 grammes de cette bouillie sont introduits dans un Erlenmeyer de 100 ml, à col rodé, ainsi qu'une trentaine de ml de réactif de Gerber modifié. On adapte au rodage un tube de verre d'une vingtaine de cm de longueur sur une section de 1 cm. Le tout est placé au bain-marie à 75°. Il faut veiller à ce que la moitié inférieure du tube plonge dans l'eau. On agite fréquemment pour homogénéiser le contenu du flacon. Le réactif opère une véritable digestion de la chair, libérant, d'une part les éléments du squelette, qui tombent au fond, d'autre part la graisse, qui surnage. On mesure la hauteur d'huile. A 75°, la densité de l'huile est voisine de 0,89. On peut ainsi calculer le poids de matière grasse et le rapporter à 100 g de chair. Les deux méthodes donnent pratiquement les mêmes résultats.

II. RÉSULTATS (fig. 1)

La teneur en graisse varie considérablement au cours de l'année. En gros, cette variation peut se résumer ainsi : de février à juin, elle se maintient entre 1 et 3 %. En juillet-août, elle s'élève brusquement à 12 et même 14 % pour *Sardinella eba*, à 10 % pour *Sardinella aurita* (observations d'une année seulement). Ce taux se maintient pendant les mois de septembre et octobre, au moins pendant la première moitié de ce mois. Puis il redescend en novembre jusqu'à 2 à 5 %. Là se situe une période imprécise qui correspond à la petite saison froide, saison plus ou moins marquée, manquant même certaines années. Cette instabilité des conditions hydrologiques influe sur la biologie des Sardinelles dont l'adiposité varie alors considérablement d'un individu à l'autre : on trouve simultanément des poissons au stade très gras et d'autres au stade maigre.

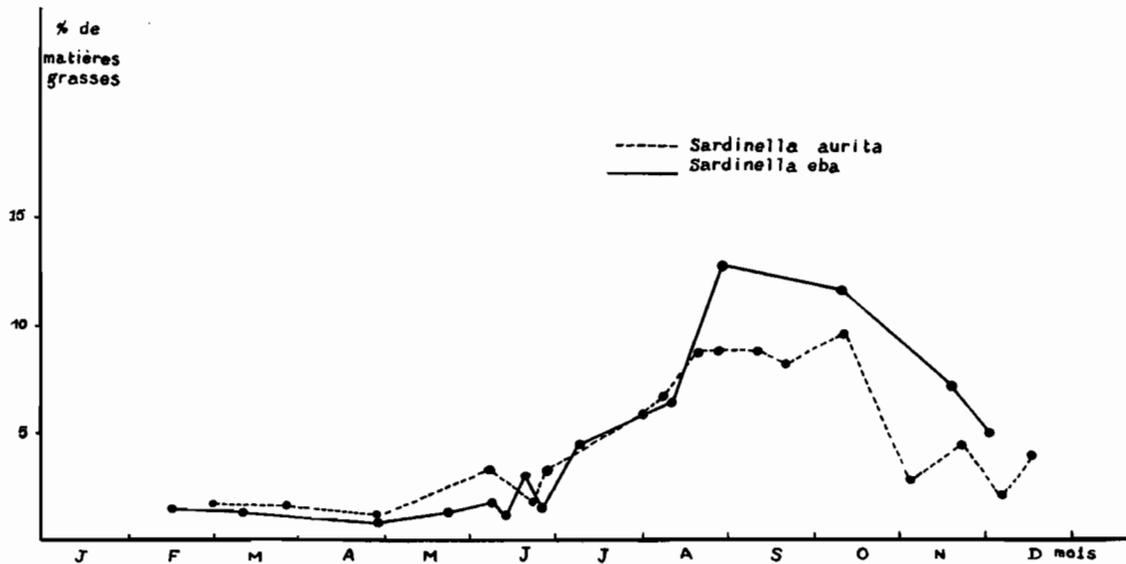


FIG. 1.

La courbe affecte sensiblement la même forme chaque année, mais la valeur des maxima n'est pas toujours la même. Si l'on examine le diagramme d'engraissement des Sardinelles établi en 1953 en se basant sur l'évaluation subjective de l'adiposité, on constate que, cette année-là, *Sardinella aurita* était bien plus grasse que *Sardinella eba*. Cette appréciation subjective est fondée sur l'examen du dépôt graisseux sur le tube digestif (1). On peut reconnaître quatre stades :

- maigre : pas de trace de graisse ;
- peu gras : un mince cordon le long de l'intestin ;
- gras : cordon épais mais n'entourant pas complètement l'intestin ;
- très gras : tube digestif entièrement enrobé de graisse.

L'équivalence en taux de matière grasse peut s'établir ainsi :

- maigre : moins de 1 % ;
- maigre à peu gras : 1 à 3 % ;
- peu gras : 3 à 6 % ;
- peu gras à gras : 6 à 8 % ;
- gras : 8 à 12 % ;
- gras à très gras : 12 à 14 % ;
- très gras : plus de 14 %.

III. FACTEURS DE L'ENGRAISSEMENT

1. Conditions hydrologiques.

Le maximum d'engraissement coïncide avec le maximum de productivité planctonique de la mer, c'est-à-dire au moment où les eaux froides océaniques, riches en sels nutritifs, remontent en surface. De juin à septembre, la température de l'eau à 15 mètres se situe autour de 18° et les salinités sont toujours supérieures à 35 pour mille (2). Ces mêmes conditions hydrologiques se retrouvent, plus ou moins marquées, au cours de la petite saison froide, de décembre à janvier, ce qui explique le second maximum observé à cette époque.

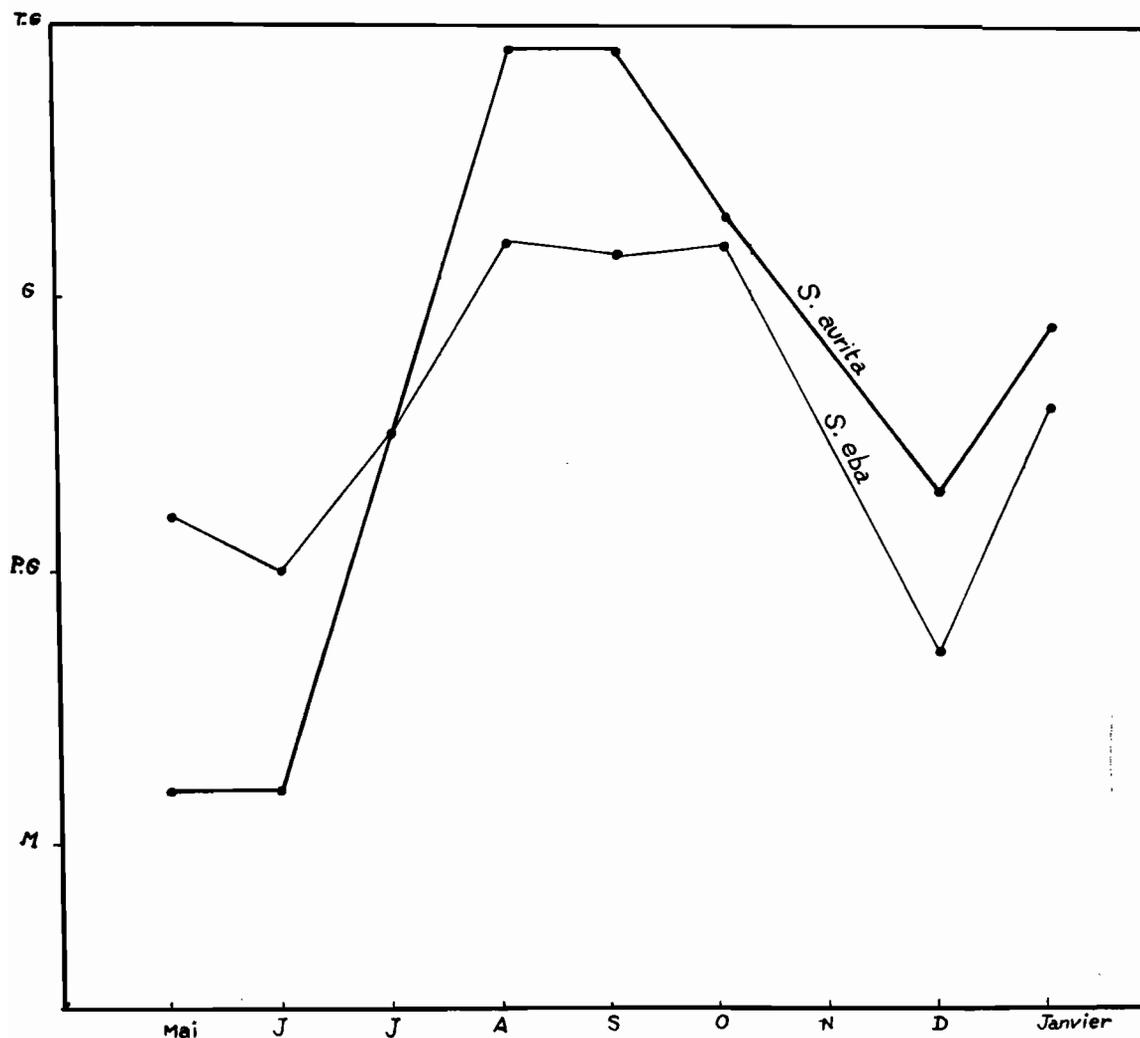


FIG. 2.

Au contraire, les eaux chaudes et peu salées d'origine guinéenne, qui s'installent de février à mai, sont pauvres en sels nutritifs et plancton, ce qui entraîne un amaigrissement des Sardinelles. Les conditions hydrologiques : température à 15 m supérieure à 24° et salinité inférieure à 35 pour mille, se retrouvent au moment de la petite saison chaude, octobre-novembre, qui correspond à un second amaigrissement.

2. Cycle sexuel.

Il ne semble pas qu'il ait une incidence directe sur l'adiposité. De mai à août, on trouve en effet des poissons mûrs à tous les degrés d'engraissement.

3. Répartition des matières grasses dans le poisson.

L'étude de cette répartition sur un lot de Sardinelles relativement grasses, contenant 10,7 % de m. g., a donné les résultats suivants :

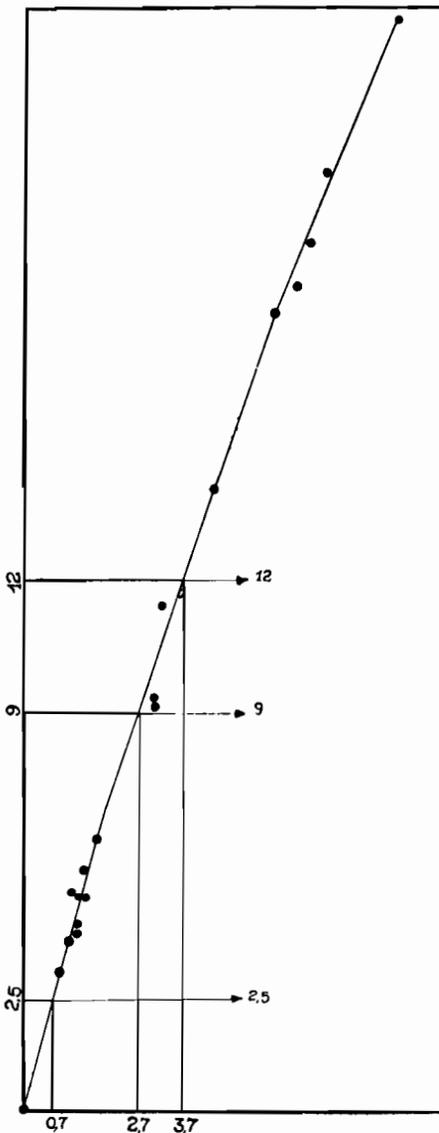


FIG. 3.

	Taux de matière grasse	% de la matière grasse totale
— Muscles et peau . . .	10,9 %	71,7
— Viscères (non vidés) .	13 %	10,8
— Tête et squelette. . .	9,7 %	17,4

On voit que l'engraissement ne se traduit pas uniquement par des dépôts graisseux sur les viscères, mais que la chair y participe aussi, et pour une large part. Quant à la tête et au squelette, les graisses qui entrent dans leur composition sont peu sujettes à variation.

IV. CONSÉQUENCES PRATIQUES POUR L'INDUSTRIE DES FARINES

1. Teneur des farines en matière grasse.

La législation des aliments du bétail limite le taux de matière grasse à un maximum de 9 % pour les farines demi-grasses de poisson et 12 % pour les farines grasses. Ces farines peuvent être vendues directement mais elles sont, en général, déshuilées de façon que la teneur en graisse des produits épuisés se situe aux environs de 2 à 2,50 %. Cette farine maigre est, en effet, préférée à toute autre par les éleveurs de bétail. Eu égard à ces normes, il est utile de connaître d'avance les époques de mise en service des appareils déshuileurs : presse à humidité et extracteur à solvant.

Traçons la courbe représentant la variation de la teneur en graisse de la farine en fonction de celle du poisson frais, la masse cuite n'étant pas soumise au pressage (fig. 3). La première partie de cette courbe est sensiblement rectiligne entre les points 0 et 7. Elle s'infléchit ensuite progressivement vers la droite en raison de la libération d'une partie de l'huile par cuisson : le taux de matière grasse dans la farine est inférieur à celui qu'il devrait être, pour une même valeur de l'abscisse, si toute l'huile se retrouvait dans la farine. On peut en tirer les conclusions suivantes :

1. Si l'on veut un taux inférieur à 12 % dans la farine, la teneur en matière grasse de la chair ne doit pas dépasser 3,7 % si le jus de cuisson est recueilli et déshuilé, 3 % s'il est réincorporé intégralement à la masse cuite avant séchage. On peut améliorer le résultat, dans une faible mesure,

en soumettant la masse cuite à la presse pour en exprimer le maximum d'huile. Quoi qu'il en soit, au-dessous d'un taux de 3 %, on n'obtient pratiquement plus d'huile par pressage.

2. Pour un taux inférieur à 9 %, les chiffres sont respectivement 2,7 et 2,5 % dans les deux cas ci-dessus étudiés.

3. Pour un taux inférieur à 2,5 %, on est ramené à une teneur inférieure à 0,7 % dans la chair, ce qui ne se produit jamais. Il faut recourir, toute l'année, à un appareil d'extraction par solvant.

Quel est alors, le temps approximatif d'utilisation des appareils ?

a) farines grasses et demi-grasses : fonctionnement de la presse à humidité de juillet à décembre-janvier, soit 6 à 7 mois, ainsi que des séparateurs d'huile.

b) farines maigres : fonctionnement continu du déshuileur à solvant.

2. Rendements.

Si l'on calcule le rendement en huile pour une farine déshuillée à 2,5 % de matière grasse résiduelle et si l'on porte les résultats dans un système de coordonnées rectangulaires, en fonction du taux de graisse dans la chair, on obtient une droite dont l'équation, calculée comme celle d'une droite de régression, s'écrit :

$$Rh. = 1,016 T - 0,79$$

où Rh est le rendement en huile en grammes pour 100 g de chair, et T le taux de matière grasse dans la chair (fig. 4). Le rendement en farine est alors donné par la formule :

$$Rf. = 31,60 - 0,64 T$$

Ce rendement varie donc en raison inverse du rendement en huile.

V. CARACTÈRES PHYSIQUES ET CHIMIQUES DES HUILES DE SARDINELLES

1. Caractères organoleptiques.

Les huiles extraites des deux espèces présentent le même aspect : même couleur jaune orangé, mêmes odeur et saveur *sui generis*.

Une partie des corps gras extraits se présente sous forme de graisse de couleur jaune plus ou moins foncé, de consistance assez ferme, fondant vers 40°, constituée d'un mélange de palmitine et de stéarine. Elle provient du mésentère et des muscles (environ 5 % de la matière grasse musculaire). Les viscères donnent une graisse orangée, la tête et le squelette une huile brun rougeâtre.

	<i>Sardinella eba</i>	<i>Sardinella aurita</i>
Densité à 20°	0,9256	0,9260
Indice de réfraction	1,4755	1,4755
		(Réfractomètre universel). T° = 26,5°

Pour être limpide, l'huile doit être soumise à plusieurs filtrations, à plusieurs jours d'intervalle. En effet, il se forme progressivement un trouble constitué par des protéines collagènes, homologues des mucilages dans les huiles végétales. Leur floculation se produit lentement. On arrive à les séparer partiellement par filtration mais il en reste toujours un peu. Leur élimination complète n'est possible que par le raffinage. Il n'est pas dans ce propos de faire un exposé de la technique du raffinage des huiles. Cependant, comme la première phase de l'opération consiste en une neutralisation des acides gras libres et que le relargage qui lui fait suite doit s'effectuer dans certaines limites de pH, il me

paraît utile de donner ici la courbe de neutralisation, c'est-à-dire la variation du pH en fonction de la quantité d'alcali ajouté, celle-ci étant exprimée par la fraction de la quantité nécessaire pour neutraliser totalement l'huile (fig. 5).

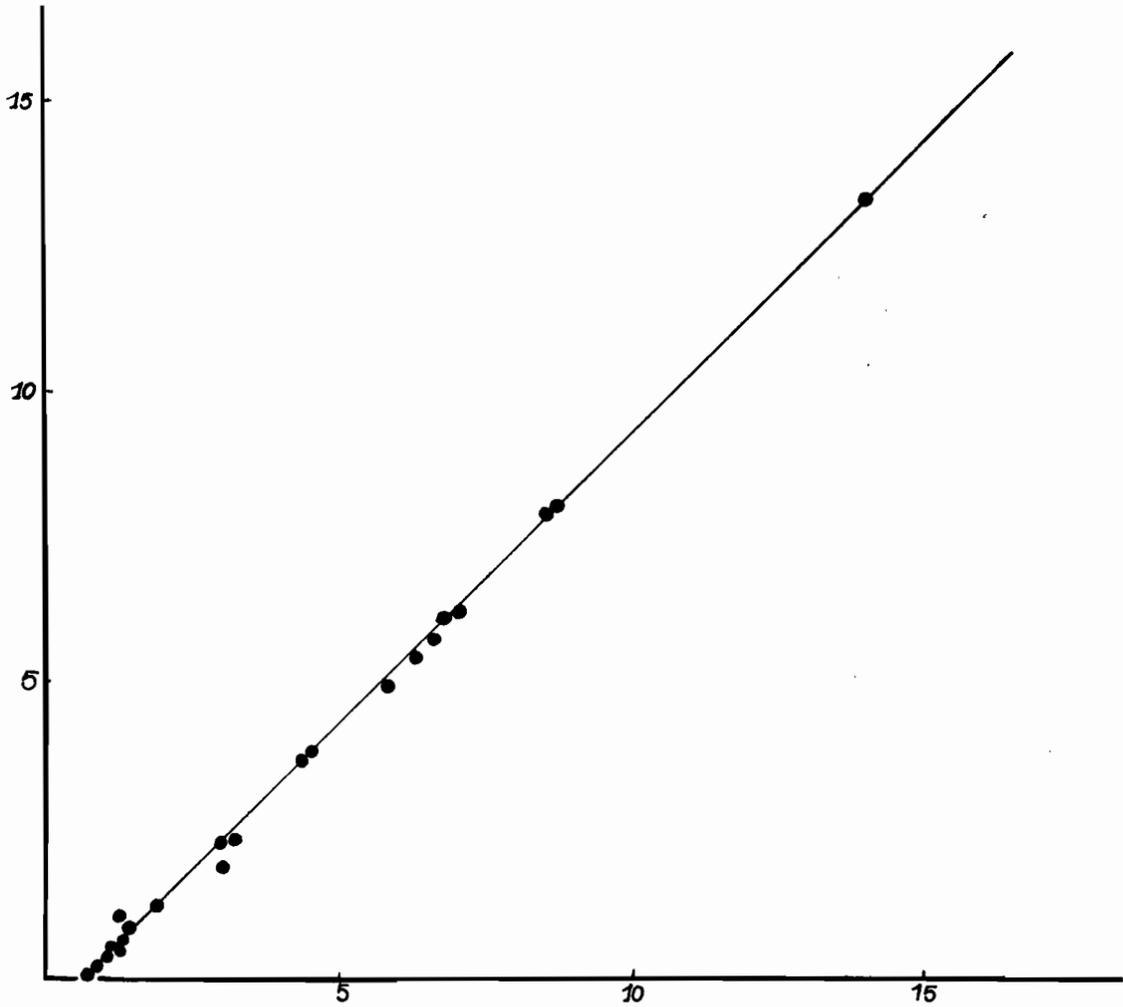


FIG. 4.

2. Caractères chimiques.

	<i>Sardinella eba</i>	<i>Sardinella aurita</i>
Acidité	1,7	1,2
Indice d'iode	147	138-142
Indice de saponification	161-167	164-170
Insaponifiable	0,7	0,7

Station océanographique de Pointe-Noire
(O.R.S.T.O.M.).

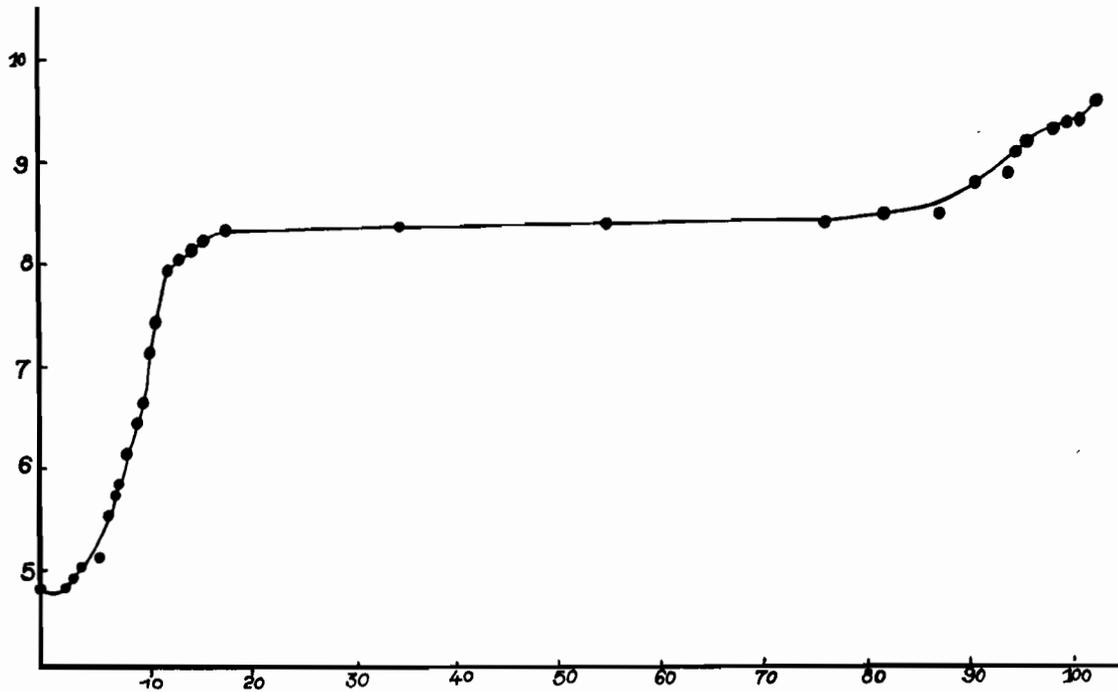


FIG. 5.

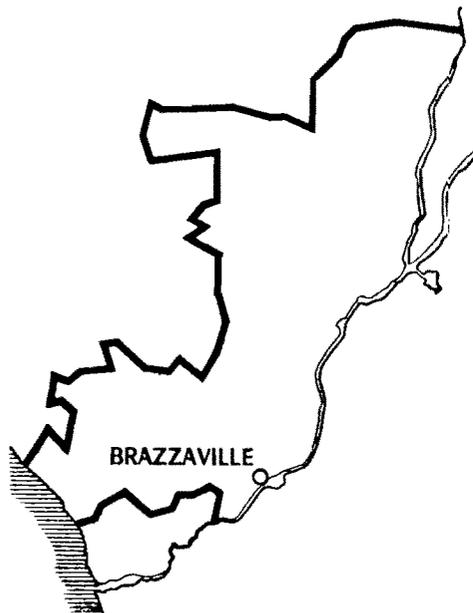
OUVRAGES CONSULTÉS

(1) M. ROSSIGNOL. — Les Sardinelles de la région de Pointe-Noire. Perspectives économiques qu'elles offrent. — *Sciences et Pêche. Bulletin d'Information et de Documentation de l'Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes*, n° 31, décembre, 55.

(2) G. R. BERRIT. — Les saisons marines à Pointe-Noire. — *Bulletin d'Information du Comité Central d'Océanographie et d'Étude des Côtes*, X, 6, juin 1958.

(3) P. MAINGUY et M. DOUTRE. — Variations annuelles de la teneur en matières grasses de trois clupéidés du Sénégal. (*Ethmalosa fimbriata*, *Sardinella eba*, *Sardinella aurita*). — *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes*, 22 (3), 1958.

BULLETIN DE L'INSTITUT DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES AU CONGO



BULLETIN DE L'INSTITUT DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES AU CONGO

fondé en 1922 sous le titre :

Bulletin de la Société des Recherches Congolaises,

devenu en 1945 :

Bulletin de l'Institut d'Études Centrafricaines, 1945-1961.

Directeur :

Inspecteur Général R. PAULIAN, Directeur de l'I. R. S. C., B. P. 181
Brazzaville (République du Congo).

Comité de rédaction :

G. BERRIT, B. DESCOINGS, G. MARTIN, M. SORET, Dr. R. TAUFFLIEB.

La Direction de l'I. R. S. C., B. P. 181, Brazzaville, sera heureuse d'organiser l'échange de son *Bulletin* avec les publications scientifiques intéressant sa bibliothèque.

Le *Bulletin de l'I. R. S. C.* accepte les articles en français, anglais, allemand ou italien. Les manuscrits doivent être dactylographiés, sur une seule face et à double interligne; illustrés de préférence de dessins au trait.

Les auteurs reçoivent gratuitement 50 exemplaires en tirés à part; ils peuvent en commander, à titre onéreux, un nombre plus élevé.

Adresser toute la correspondance concernant le *Bulletin de l'Institut de Recherches Scientifiques au Congo* à :

Monsieur le Directeur de l'I. R. S. C.
B. P. 181
BRAZZAVILLE (Congo)