

**ETUDE BIOMETRIQUE ET REMARQUES CONCERNANT
LA POPULATION DE *RAJA CLAVATA* LINNÉ, 1758
DU PLATEAU CONTINENTAL CASABLANCAIS (MAROC ATLANTIQUE)**

par Henri ALONCLE

Introduction.

Au cours de l'étude des *hypotremata* ⁽¹⁾ entreprise lors de notre séjour au Maroc (1959-1967), nous nous sommes trouvé devant d'importants lots de *Raja clavata* LINNÉ, 1758.

L'abondance du matériel mis ainsi à notre disposition nous a incité à étudier d'un peu plus près cette espèce très largement dominante entre — 150 et — 200 m, sur le plateau continental casablançais.

1. Etude biométrique de *Raja clavata* Linné, 1758.

Pour cette étude, les sexes ont été séparés. Toutefois, en ce qui concerne la croissance pondérale, une première analyse ayant donné des valeurs identiques chez les mâles et chez les femelles, les exemplaires des deux sexes ont été réunis.

1°) Caractères métriques.

Les mensurations effectuées concernent les caractères suivants :

longueur et largeur du disque, distance pré-anale, longueur du rostre, distance pré-orale, largeur de la gueule, distance inter-nasale, distance inter-orbitaire, longueur des ptérygopodes.

a) Longueur du disque (fig. 1 a et b).

La longueur du disque est mesurée de l'extrémité du rostre à l'extrémité inférieure des pectorales. Cette longueur est étudiée en fonction de la longueur totale de l'animal.

♂ : L'accroissement de la longueur du disque par rapport à la longueur totale se poursuit selon une allométrie faiblement positive jusqu'au voisinage de 500 mm de longueur totale. Au-delà de cette taille, l'accroissement de longueur semble subir un net ralentissement. La longueur du disque oscille entre 46 et 60 % de la longueur totale.

$$L.D. = 0,346 L.T. 1,065$$

♀ : Comme pour le sexe mâle, l'accroissement de la longueur du disque se poursuit selon une allométrie faiblement positive entre 150 et 500 mm de longueur totale. Au-delà de cette taille, l'accentuation de l'allométrie semble se préciser. La longueur du disque oscille entre 44 et 60 % de la longueur totale.

$$L.D. = 0,402 L.T. 1,038$$

Remarque : Dans les deux sexes, l'accroissement de la longueur du disque est à peu près régulier jusqu'à la période de première maturation sexuelle. C'est à ce stade qu'un changement de rythme intervient dans le développement de cette partie du corps.

(1) "Catalogue raisonné des poissons des mers marocaines", 1^{re} partie. Cyclostomes, séliaciens, Holocéphales par J. COLLIGNON et H. ALONCLE. — *Bull. Inst. Pêches marit. Maroc*, n° 19.

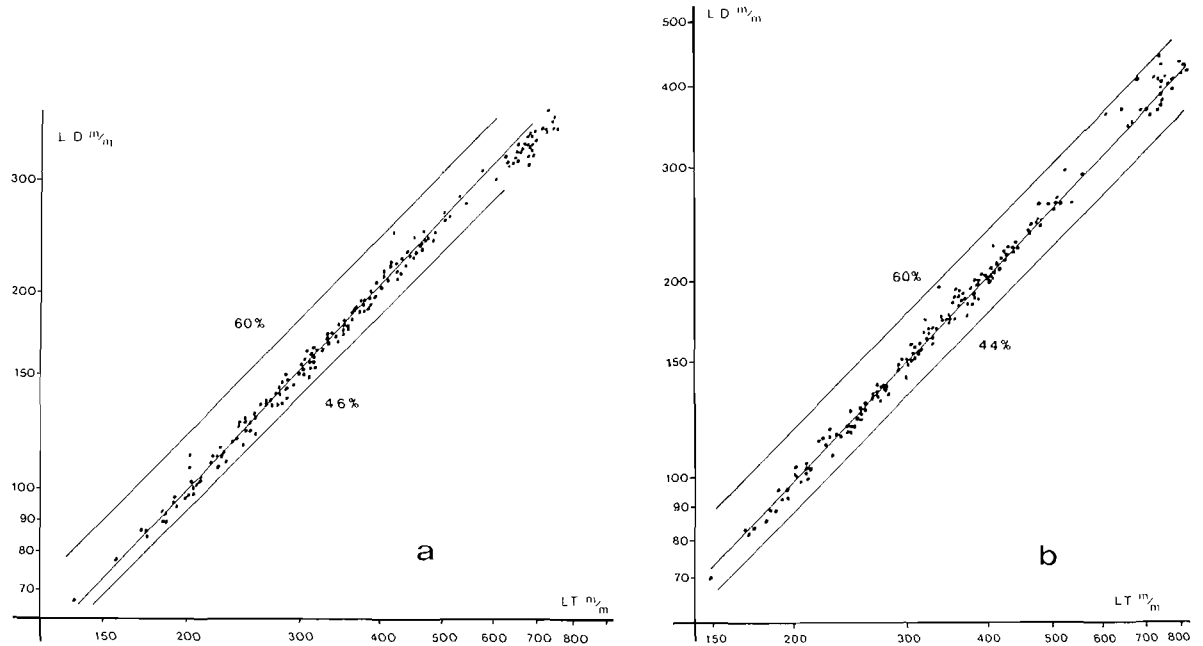


FIG. 1. — Mâle (a) et femelle (b) : longueur du disque par rapport à la longueur totale.

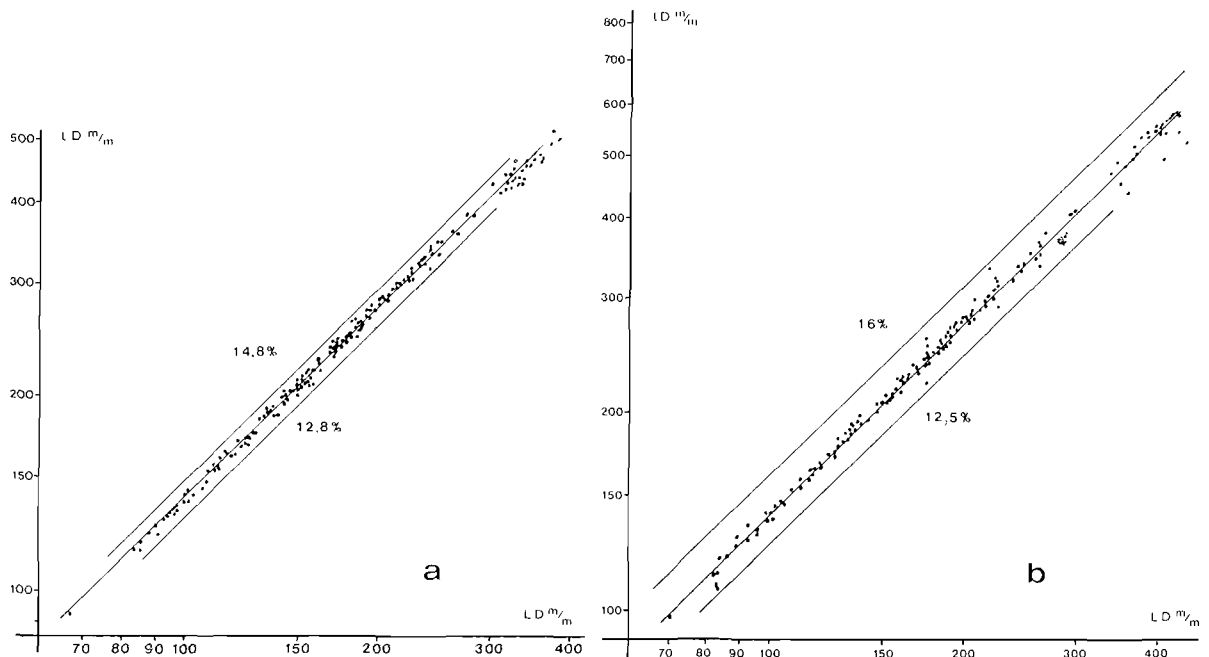


FIG. 2. — Mâle (a) et femelle (b) : largeur du disque en fonction de sa longueur.

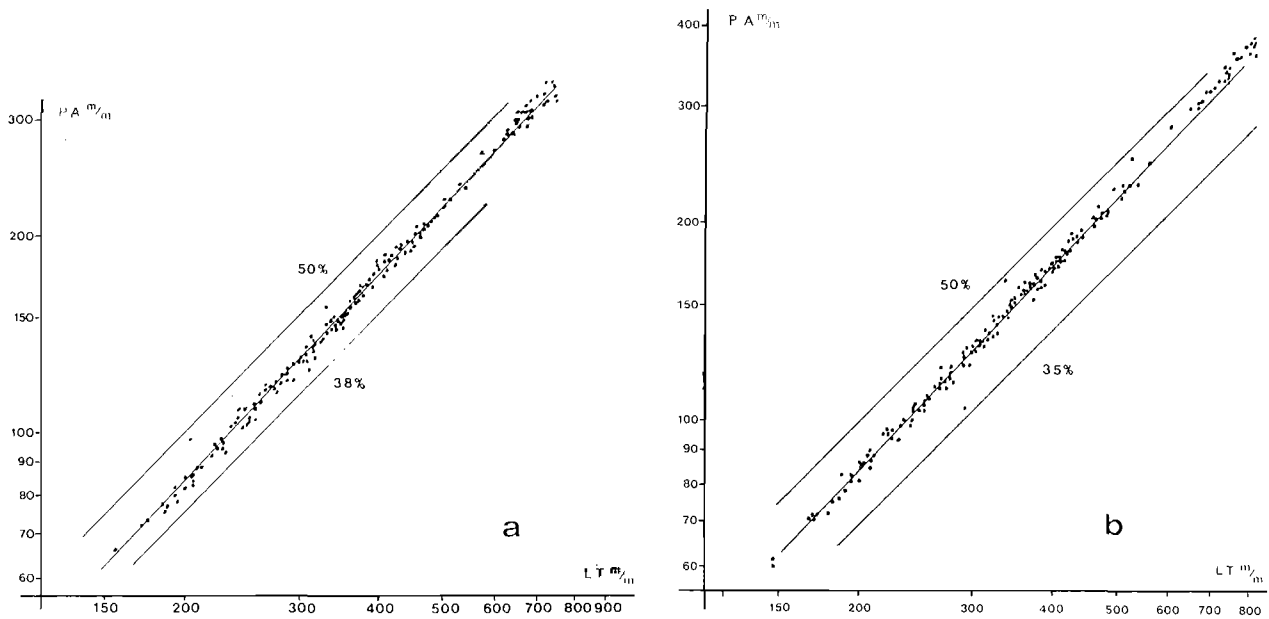


FIG. 3. — Mâle (a) et femelle (b) : distance pré-anale en fonction de la longueur totale.

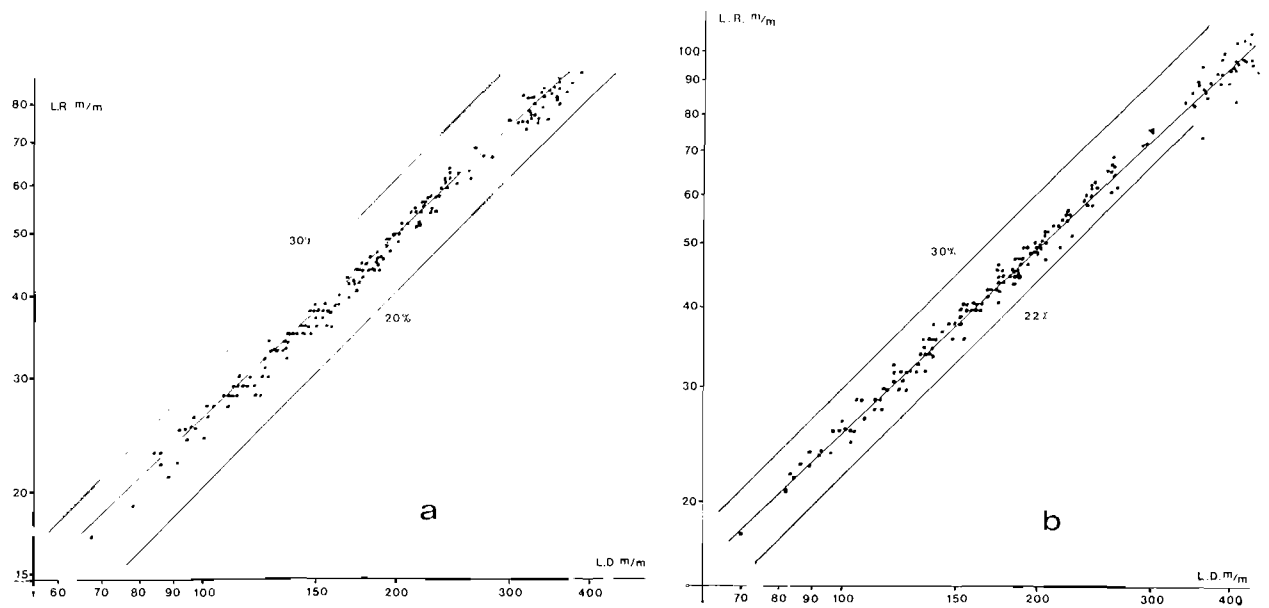


FIG. 4. — Mâle (a) et femelle (b) : longueur du rostre en fonction de la longueur du disque.

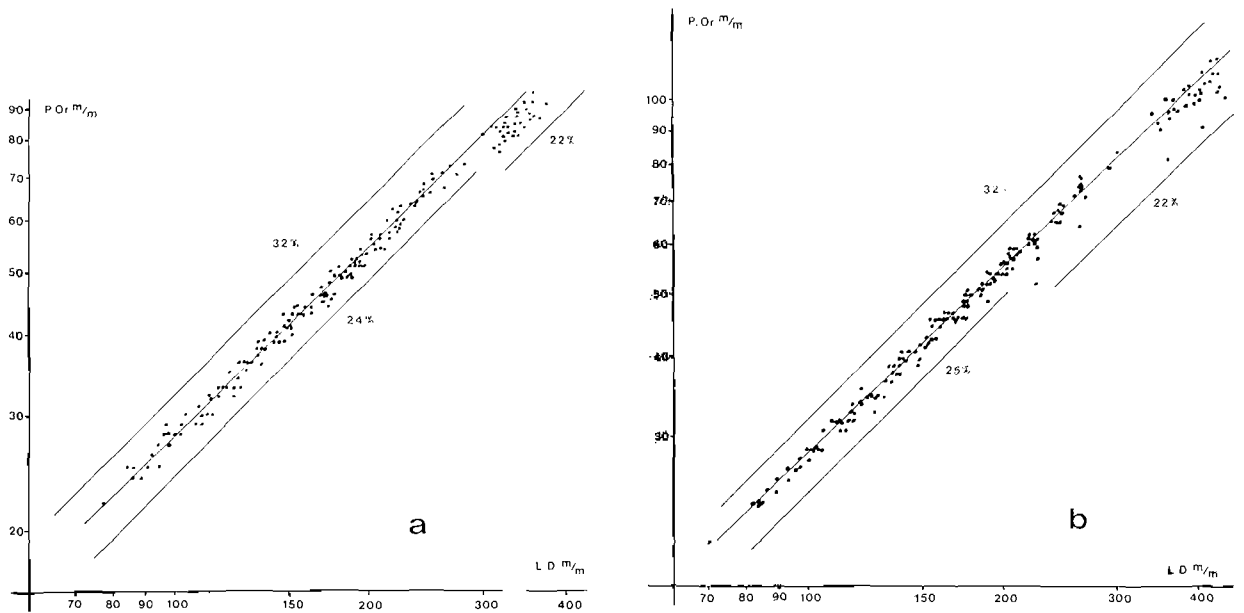


FIG. 5. — Mâle (a) et femelle (b) : distance pré-orale en fonction de la longueur du disque.

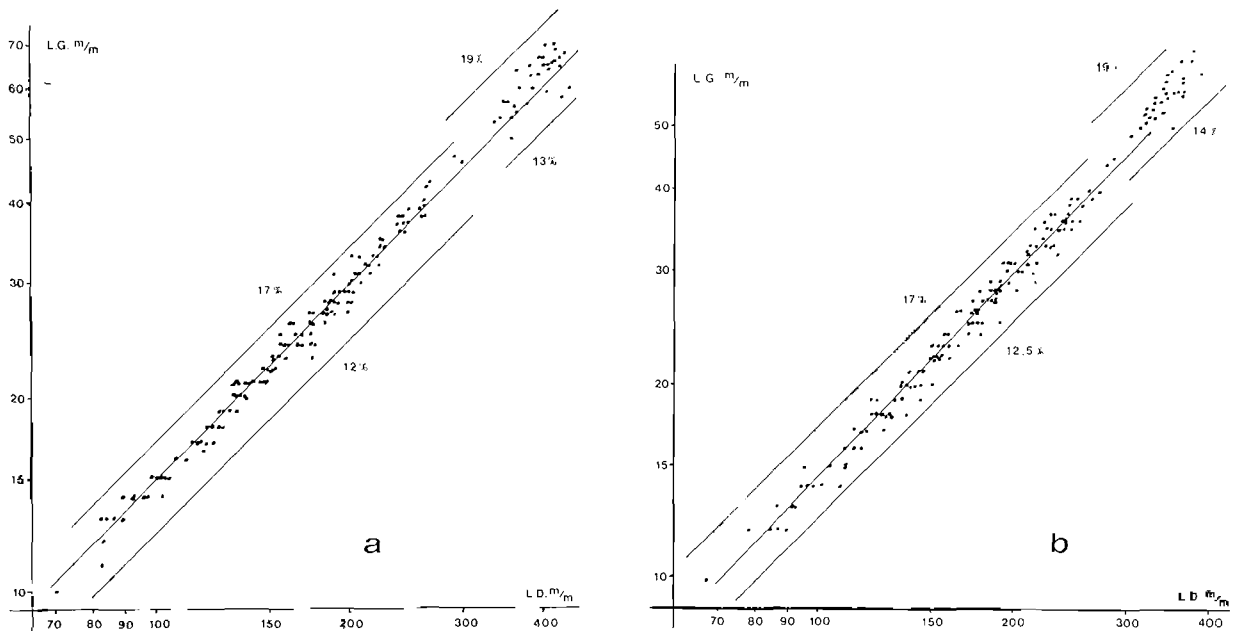


FIG. 6. — Mâle (a) et femelle (b) : largeur de la gueule en fonction de la longueur du disque.

b) *Largeur du disque* (fig. 2 a et b).

La largeur du disque est mesurée d'une extrémité à l'autre des pectorales.

♂ : L'accroissement de la largeur du disque en fonction de la longueur de celui-ci est parfaitement isométrique. Cette isométrie cesse au profit d'une faible allométrie négative lorsque l'animal devient adulte.

$$L.D. = 1,37 L.D.^1$$

♀ : Développement strictement identique à celui des mâles pendant tout le stade immature. Chez les adultes, la rupture du rythme de croissance semble moins nette que chez les mâles.

$$L.D. = 1,37 L.D.^1$$

c) *Distance pré-anale* (fig. 3 a et b).

La distance pré-anale est mesurée de l'extrémité du rostre à l'origine antérieure de l'anus.

♂ : L'accroissement de la distance pré-anale par rapport à la longueur totale présente une faible allométrie positive. Cette allométrie se poursuit chez l'individu adulte.

La valeur de cette distance est comprise entre 38 et 50 % de la longueur totale.

$$P.A. = 0,310 L.T.^{1,057}$$

♀ : L'accroissement de la distance pré-anale est identique, jusqu'au stade de première maturité sexuelle, à ce que nous avons constaté chez les mâles. Passé ce stade, le caractère positif de cette allométrie semble s'accroître. Cette valeur est comprise entre 35 et 50 % de la longueur totale.

$$P.A. = 0,31 L.T.^{1,056}$$

d) *Longueur du rostre* (fig. 4 a et b).

La longueur du rostre est mesurée de son extrémité au niveau antérieur des orbites.

♂ : Par rapport à la longueur du disque, la croissance du rostre présente une faible allométrie négative. La variation de cette dimension est comprise entre 30 et 20 % de la longueur du disque.

$$L.R. = 0,339 L.D.^{0,941}$$

♀ : La croissance est très voisine de celle que nous avons constatée chez les mâles : allométrie faiblement négative, variation comprise entre 30 et 22 % de la longueur du disque.

$$L.R. = 0,330 L.D.^{0,947}$$

e) *Distance pré-orale* (fig. 5 a et b).

La distance pré-orale est mesurée de l'extrémité du rostre au milieu de la fente buccale.

♂ : Comparée à la longueur du disque, la distance pré-orale croît selon une allométrie très faiblement négative jusqu'à la maturité sexuelle. Passé ce stade, on remarque un net décrochement dans le rythme de la croissance : alors que chez l'immature, la distance pré-orale est comprise entre 24 et 32 % de la longueur du disque, chez l'adulte cette distance ne varie plus qu'entre 22 et 27 %.

Le calcul de la droite représentative de la croissance de la distance pré-orale est effectué pour les seuls immatures.

$$P. Or. = 0,326 L.D.^{0,966}$$

♀ : Comme dans le sexe précédent, la croissance de la distance pré-orale présente une allométrie négative très faible. Cependant, dans les premières phases du stade adulte, on ne remarque pas le décrochement brusque constaté dans la croissance de mâles au même stade. La variation de cette mesure oscille entre 25 et 32 % de la longueur du disque.

$$P. Or. = 0,361 L.D.^{0,949}$$

f) *Largeur de la gueule* (fig. 6 a et b).

La gueule est mesurée fermée, d'un bord à l'autre de la commissure des lèvres.

♂ : Par rapport à la longueur du disque, l'accroissement de la largeur de la gueule se poursuit selon une allométrie faiblement positive, pour les individus dont la longueur du disque oscille entre 80 et 260-280 mm, c'est-à-dire pour des raies dont la longueur totale est comprise entre 160 et 460-500 mm.

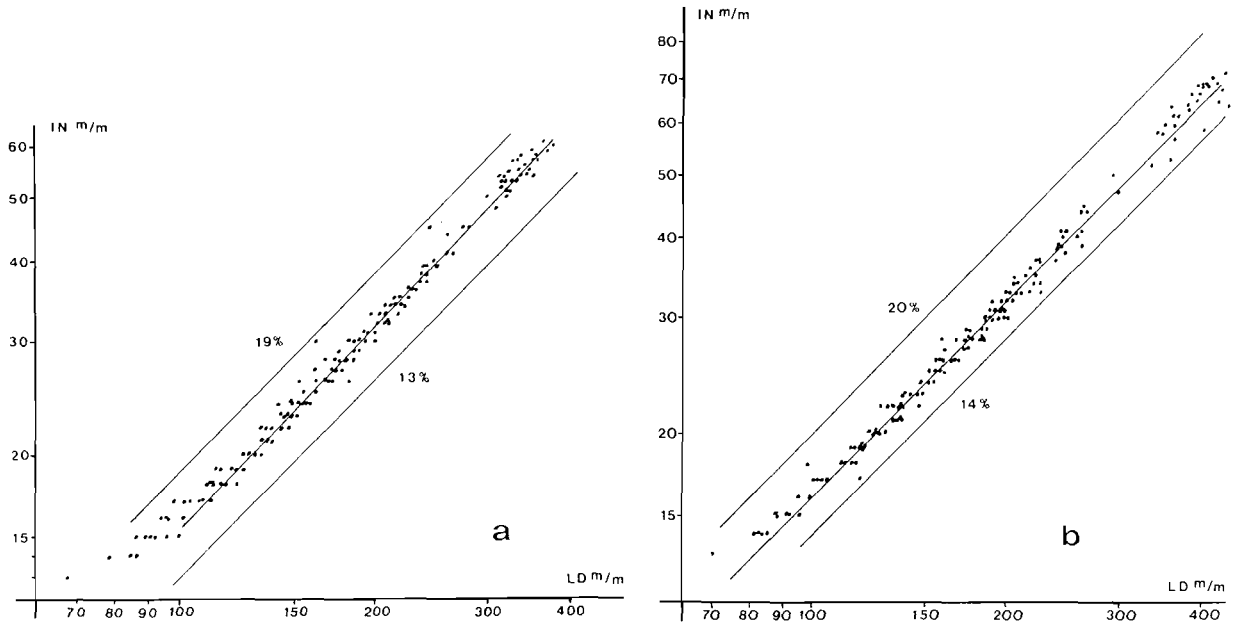


FIG. 7. — Mâle (a) et femelle (b) : distance inter-nasale en fonction de la longueur du disque.

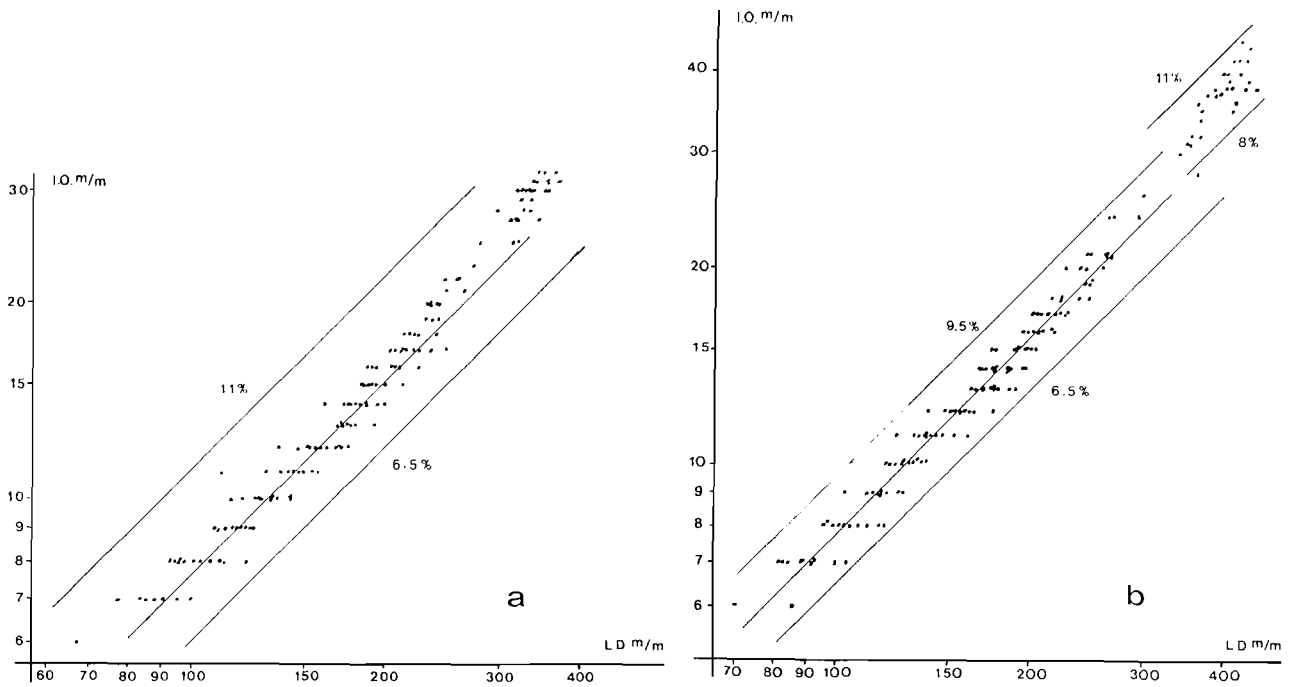


FIG. 8. — Mâle (a) et femelle (b) : distance inter-orbitaire en fonction de la longueur du disque.

$$L.G. = 0,106 L.D. ^{1,066}$$

Pour les longueurs totales supérieures, il semble que le caractère positif de cette allométrie s'accroisse. Comprise entre 12 et 17 % de la longueur du disque chez les immatures, cette longueur atteint 19 % chez les adultes.

♀ : La largeur de la gueule s'accroît d'une façon isométrique pour les animaux dont la taille oscille entre 160 et 180 mm de longueur totale. Pour les tailles supérieures, il semble que cette dimension évolue vers un type d'allométrie nettement positive. Cette dimension varie de 12 à 17 % de la longueur du disque, pour atteindre 19 % chez les adultes.

$$L.G. = 0,148 L.D. ^1$$

Remarque : Dans les deux sexes, le changement de rythme dans la croissance de la gueule correspond au stade de première maturité sexuelle.

g) *Distance inter-nasale* (fig. 7 a et b).

La distance inter-nasale se mesure entre les bords internes de chaque narine.

♂ : Jusqu'à une longueur du disque voisine de 120 mm, la distance inter-nasale croît selon une allométrie négative. Au-delà de 120 mm de longueur du disque, la croissance se continue selon une allométrie faiblement positive. La valeur de cette longueur oscille entre 13 et 19 % de la longueur du disque.

$$I.N. = 0,136 L.D. ^{1,028}$$

♀ : Croissance isométrique durant tout le stade juvénile. Chez les adultes, une allométrie positive très faible semble se dessiner. La variation de cette dimension est comprise entre 14 et 18 % de la largeur du disque.

$$I.N. = 0,160 L.D. ^1$$

h) *Distance inter-orbitaire* (fig. 8 a et b).

La distance inter-orbitaire est mesurée entre les deux bords internes des orbites.

♀ : Par rapport à la longueur du disque, l'accroissement de l'espace inter-orbitaire se poursuit d'une façon isométrique jusqu'à la première maturité sexuelle. A ce stade, la croissance se continue selon une allométrie positive. La valeur moyenne de cette dimension se situe entre 6,5 et 10 %.

$$I.O. = 0,075 L.D. ^1$$

♀ : Chez les femelles, l'accroissement de l'espace inter-orbitaire est identique au mode d'accroissement observé chez les mâles : pratiquement isométrique jusqu'à la première maturité sexuelle à partir de laquelle commence une allométrie nettement positive.

Comprise entre 6,5 et 9,5 % de la longueur du disque dans les stades juvéniles, la longueur de la distance inter-orbitaire passe rapidement de 8 à 11 %.

$$I.O. = 0,073 L.D. ^{1,013}$$

i) *Longueur des ptérygopodes* (fig. 9).

Les ptérygopodes sont mesurés de leur extrémité à leur insertion inférieure le long du corps.

Alors que toutes les mesures que nous avons effectuées ne nous ont montré qu'une faible allométrie au cours de la croissance de l'animal, l'étude du développement des ptérygopodes est à ce sujet beaucoup plus intéressante.

Nous distinguons trois grands stades dans la croissance :

un stade juvénile, un stade pré-adulte qui se divise lui-même en deux phases secondaires, un stade adulte.

Stade juvénile (fig. 9 A).

Nous avons un stade juvénile homogène entre 180 et 390 mm de longueur totale. A ce moment, la longueur des ptérygopodes oscille entre 3 et 5 % de la longueur totale de l'animal. Le développement de ces organes se poursuit selon une allométrie nettement positive.

$$L.P. = 0,014 L.T. ^{1,188}$$

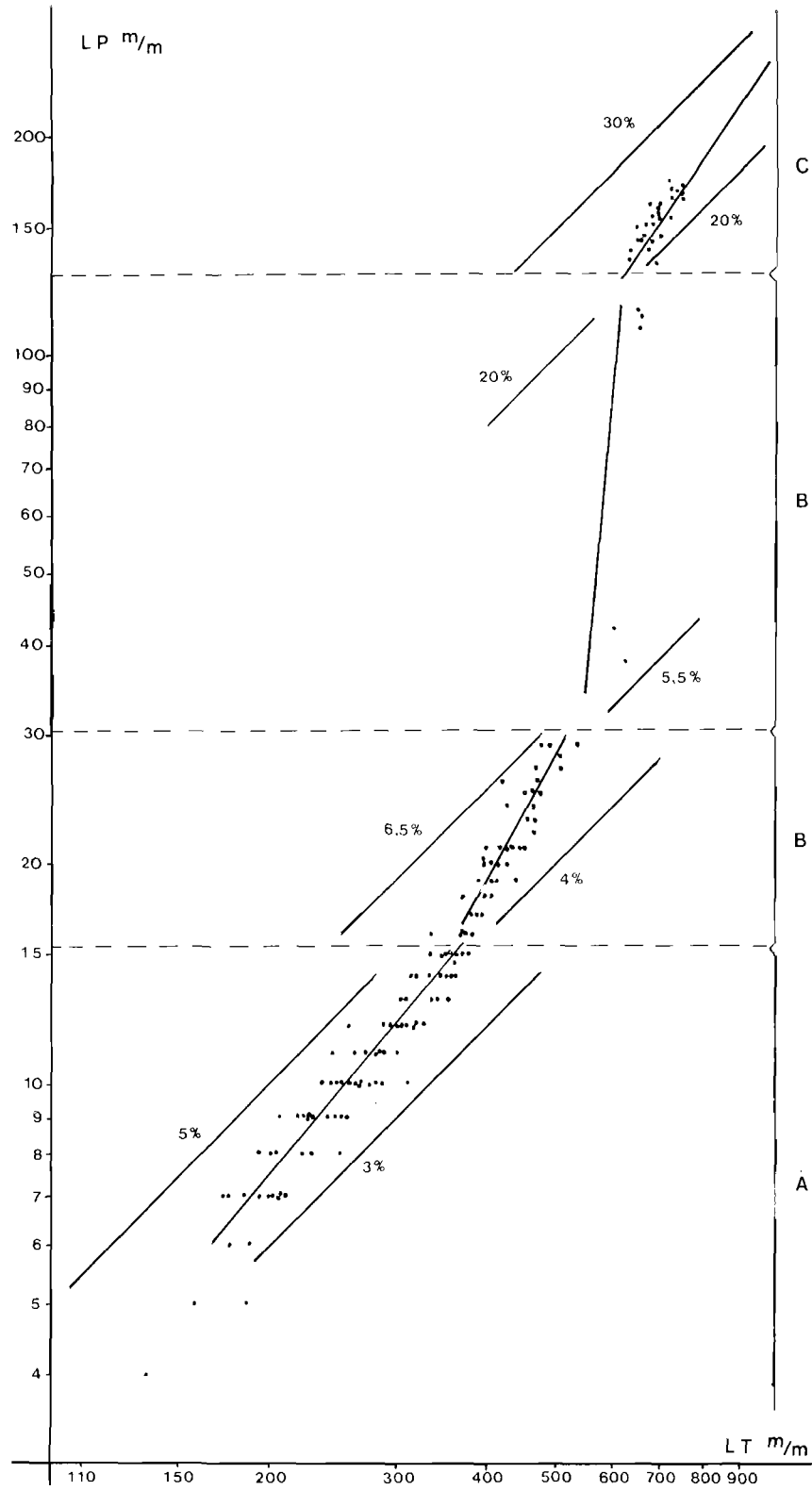


FIG. 9. Mâle : longueur des ptérygopodes en fonction de la longueur totale.

Stade pré-adulte (fig. 9 B et B').

Le stade pré-adulte se divise lui-même en deux phases nettement différenciées : d'une part, une première phase que l'on pourrait qualifier de post-juvénile, caractérisée par une nette accentuation de l'allométrie positive. D'autre part, la phase pré-adulte (sensu stricto) qui se différencie par une très nette rupture dans le rythme de croissance allométrique.

Phase post-juvénile (fig. 9 B).

Cette phase commence vers 390 mm de longueur totale pour s'achever au voisinage de 550 mm. Dans cette phase relativement courte, la longueur des ptérygopodes passe de 4 % aux environs de 6,5 % de la longueur totale de l'animal. Le caractère positif de l'allométrie s'accroît nettement.

$$L.P. = 0,00048 L.T.^{1,768}$$

Phase pré-adulte (sensu stricto) (fig. 9 B').

Cette phase se développe entre 550 et 650 mm de longueur totale. Pour une croissance totale de 10 cm, la longueur des ptérygopodes passe de 5,5 % à 20 % de la longueur du corps. Cette croissance étant extrêmement rapide, nous manquons d'éléments pour en calculer la valeur. Cependant, la droite théorique que nous avons tracée doit être extrêmement proche de la réalité. La grande rapidité du développement des ptérygopodes au cours de cette phase mérite d'être soulignée.

Stade adulte (fig. 9 C).

A partir de 650 mm de longueur totale, les mâles ont atteint leur première maturité sexuelle. La longueur des ptérygopodes oscille entre 20 et un peu moins de 30 % de la longueur du corps. L'allométrie est toujours positive mais a nettement diminué, comparée à la phase précédente. Faute d'individus mâles en nombre suffisant, nous n'avons pu calculer la valeur de la droite représentative.

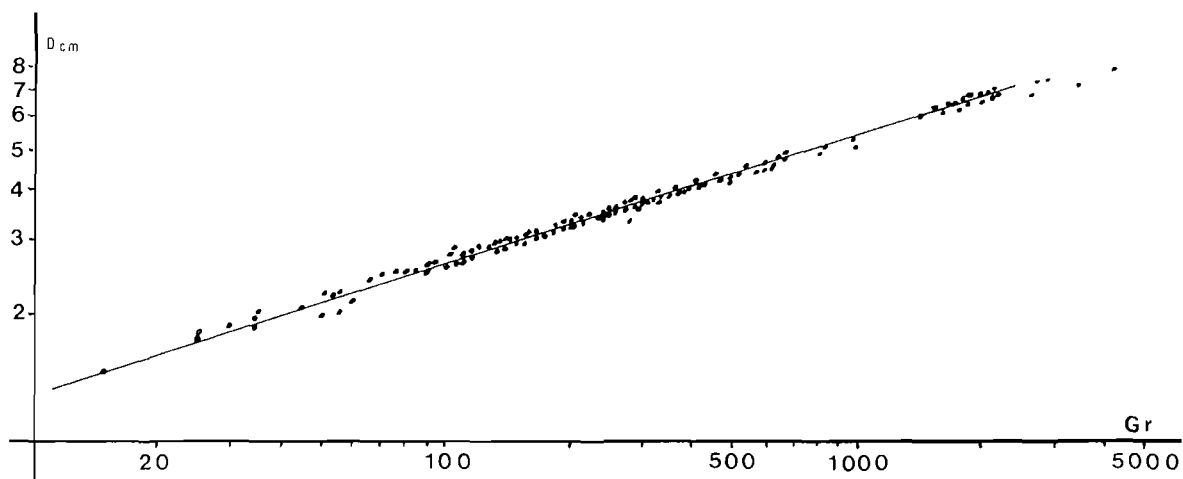


FIG. 10. — Relation taille-poids (sexes confondus).

2°) Croissance pondérale (fig. 10).

La relation taille-poids est représentée par une courbe exponentielle. Cette courbe est exprimée par la relation : $P = K.L.^3$ où P = poids en grammes, L = longueur totale en décimètres.

Le coefficient K dépend, d'une part, des proportions relatives de l'espèce, d'autre part, des unités employées. Ce coefficient ne représente évidemment qu'une valeur approchée du coefficient théorique.

Dans le cas présent, nous obtenons pour tous les stades immatures (mâles et femelles) : $P = 6 L^3$.

En ce qui concerne les adultes, il semble que ce coefficient soit plus élevé ($\neq 8,3$). Le trop petit nombre d'individus adultes que nous avons eu à notre disposition ne nous a pas permis d'effectuer ce calcul.

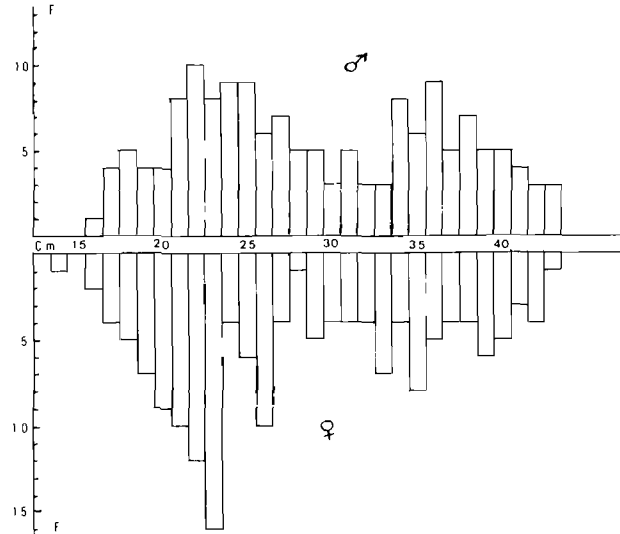


FIG. 11. — Répartition par taille et sexe des captures effectuées par —140 m le 20 août 1964 (164 mâles, 154 femelles).

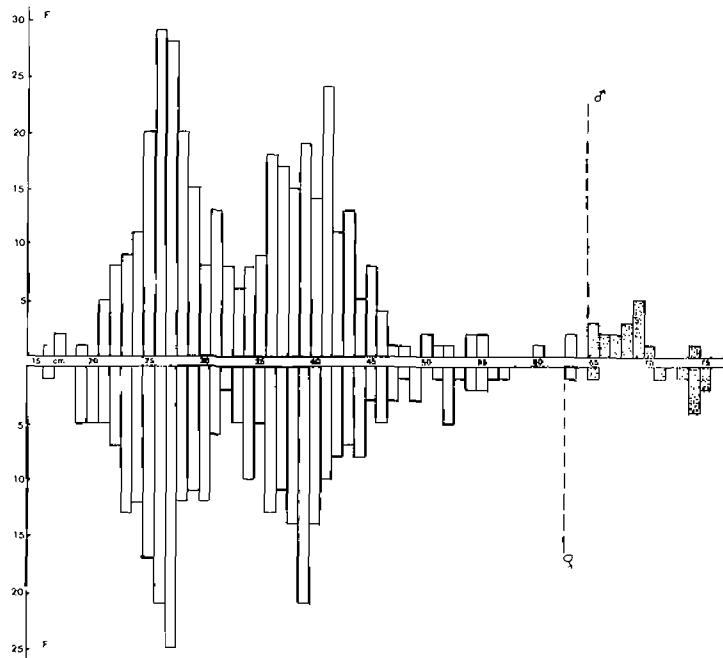


FIG. 12. — Répartition par taille et sexe des captures effectuées par —170 m le 15 novembre 1966 (379 mâles, 322 femelles).

2. Croissance (fig. 11 à 14).

Les histogrammes des figures 11 à 14 représentent la totalité des *R. clavata* capturées au cours de quatre journées de chalutage. L'histogramme de la figure 12 portant sur 701 spécimens des deux sexes donne une bonne vue d'ensemble des captures effectuées dans cette région.

On remarque une distribution bi-modale particulièrement nette dans les deux sexes.

Si l'on compare cet histogramme avec celui de la figure 11, représentant le résultat d'une pêche effectuée dans le courant de l'été, trois mois plus tôt, on constate que les classes modales ont une valeur légèrement plus faible.

Tenant compte de la taille de ces poissons à leur naissance, nous nous trouvons vraisemblablement en présence de classes âgées de deux et trois ans.

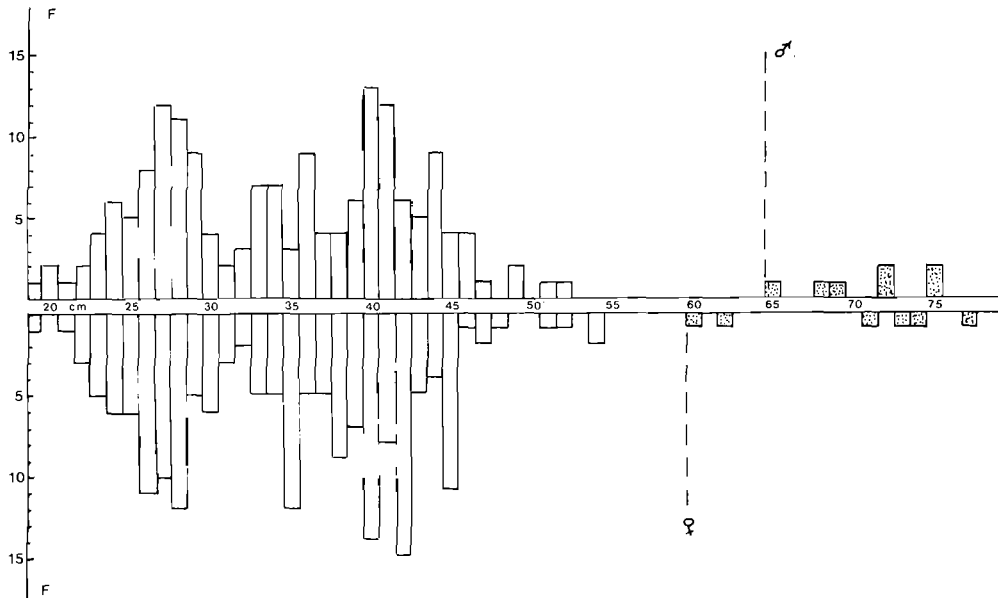


FIG. 13. — Répartition par taille et sexe des captures effectuées par — 190 m le 30 octobre 1966 (175 mâles, 141 femelles).

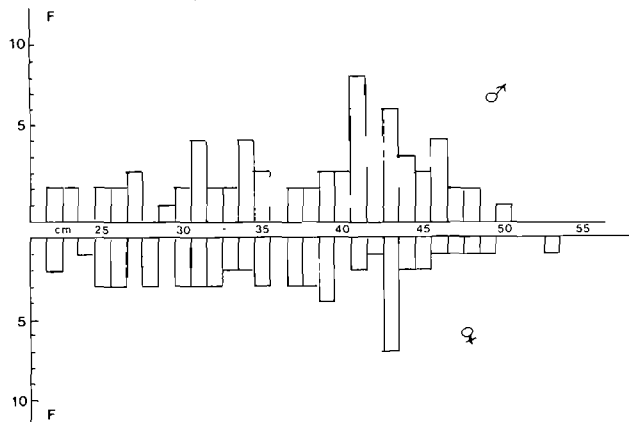


FIG. 14. — Répartition par taille et sexe des captures effectuées par — 230 m le 22 novembre 1966 (76 mâles, 60 femelles).

3. Maturité sexuelle.

La première maturité sexuelle apparaît chez les mâles lorsque les ptérygopodes ont atteint leur complet développement. Nous venons de voir que ce stade est atteint à partir de 65 cm de longueur totale. Chez les femelles nous n'avons trouvé d'œufs que chez les individus d'au moins 60 cm de longueur totale.

Sur les histogrammes des figures 12 et 13, nous avons marqué en tirets les limites de première maturation sexuelle observée pour les mâles et les femelles.

4. Sex-ratio.

Les sexes sont pratiquement équilibrés, avec cependant une légère tendance en faveur des mâles. Un calcul effectué sur 1 471 spécimens capturés à la fin de l'été entre — 150 et — 230 m donne 53 % de mâles pour 47 % de femelles.

5. Classes exploitées.

Si l'on se reporte aux histogrammes précédemment examinés, on constate que seules deux classes d'immatures sont, pour les deux sexes, les principales victimes du chalutage. Ces quatre histogrammes totalisent 1 471 individus parmi lesquels nous n'avons trouvé que 40 adultes, soit une proportion ne dépassant pas 2,7 % du nombre des captures.

Toutes ces raies ont été capturées à l'aide de chaluts à petites mailles, du type couramment utilisé (1964-1966) par les pêcheurs travaillant sur le plateau continental marocain (mailles du cul: 25 à 30 mm).

6. Régime alimentaire (tabl. 1).

Seuls les estomacs pleins sont comptabilisés. Ne sont admis comme proies que les organismes ayant subi un net commencement de digestion. Tout animal retrouvé intact est considéré comme ayant été avalé accidentellement dans le chalut et, de ce fait, est éliminé.

Contenus stomacaux	Nombre d'estomacs	% partiel	% total
Poissons	9		8
Crustacés	91		83
Crevettes	76	83	
Crabes (<i>Polybius</i>)	5	5	
Squilles	5	5	
Divers + Ind.	11	12	
Mollusques (céphalopodes)	15	14	14
Annélides	0		0

TABLEAU I

Raja clavata est un gros mangeur de crustacés (83 %), principalement de crevettes. Les mollusques céphalopodes occupent la seconde place (14 %), reléguant les poissons en troisième position (8 %).

Il convient cependant de remarquer que la grande majorité des contenus stomacaux examinés provient d'immatures, la proportion d'adultes capturés étant très faible.

Il est possible que l'examen systématique de contenus stomacaux provenant d'individus adultes aboutisse à des résultats sensiblement différents.

7. Position bathymétrique de l'espèce par rapport aux autres représentants du genre (fig. 15).

Par rapport aux cinq autres espèces, les plus communes du plateau continental casablançais (*Raja microcellata* G. MONTAGUI, 1815 ; *Raja miraletus* LINNÉ, 1758 ; *Raja montagui* H.W. FOWLER, 1910 ; *Raja alba* B.G. LACÉPÈDE, 1803 ; *Raja naevus* JOH. MULLET et FR. HENLE, 1838), *Raja clavata* occupe une place dominante par la densité de sa population. Si l'on rencontre quelques

exemplaires plus ou moins isolés entre — 70 et — 100 m, au-delà de la barrière de corail, entre — 150 et — 200 m, on assiste à un véritable épanouissement de l'espèce. Bien qu'encore importante à — 250 m, la densité de *R. clavata* diminue ensuite rapidement et devient nulle à partir de — 350 m.

A la différence de *R. microcellata*, *R. miraletus* et *R. montagui* qui, entre — 40 et — 100 m, cohabitent sur le même territoire en populations à peu près équilibrées, *R. clavata* vit pratiquement sans concurrence. Les pourcentages de *R. naevus* et *R. montagui* vivant à son niveau peuvent être tenus comme proportionnellement négligeables.

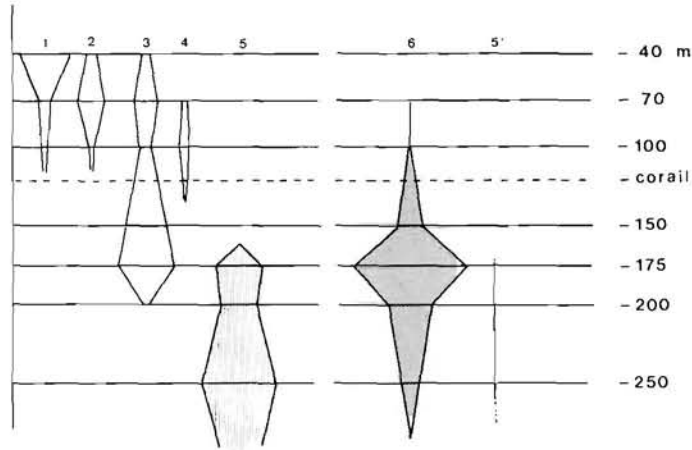


FIG. 15. — Position bathymétrique de l'espèce *R. clavata* par rapport aux autres représentants du genre *Raja* : répartition proportionnelle ; 1 : *R. microcellata* ; 2 : *R. miraletus* ; 3 : *R. montagui* ; 4 : *R. alba* ; 5 et 5' : *R. naevus* ; 6 : *R. clavata* ; (les graphes 5' et 6 sont représentés réduits de 1/4 environ ; 5 et 5' représentant la même espèce aux deux échelles donnent une bonne base de comparaison et une idée de l'importance de l'espèce *R. clavata* ; tirets : barrière de corail).

Conclusion.

Raja clavata est l'espèce largement dominante du genre *Raja* sur le plateau continental casablancais. Cette population atteint son maximum de densité entre — 150 et — 200 m. Les rapports de croissance des mâles et des femelles immatures sont pratiquement identiques. Au moment de la première maturité sexuelle, on note une rupture de ce rythme de croissance.

Cette première maturité sexuelle s'effectue vers 65 cm de longueur totale pour les mâles et 60 cm pour les femelles. Les sexes sont pratiquement équilibrés, avec cependant un léger avantage pour les mâles.

Les crustacés fournissent plus des quatre cinquièmes de la nourriture des immatures, qui donnent eux-mêmes 97 % du nombre des individus capturés au chalut.

Manuscrit déposé en septembre 1967.

BIBLIOGRAPHIE

- CLARK (R.S.), 1926. — Rays and Skates, a revision of the European species. — *Fishery Board for Scotland Scientific Investigation*, n° 1.
- STEVEN (G.A.), 1932. — Rays and Skates of Devon and Cornwall. II. A study of the Fishery; with notes on the occurrence, migrations and habits of the species. — *J. mar. biol. Assoc. U.K.*, **18** (1) : 1.
- 1934. — Observations of the growth of the claspers and cloaca in *Raja clavata* L. — *Ibid.*, **19** (2) : 887.
- 1936. — Migration and growth of the thornback ray (*Raja clavata*). — *Ibid.*, **20** (3) : 605-614.