

RÉGENCE DE TUNIS -- PROTECTORAT FRANÇAIS

Direction Générale des Travaux Publics

STATION OCÉANOGRAPHIQUE DE SALAMMBÔ

BULLETIN

N° 17

RECHERCHES SUR L'ÂGE, LA CROISSANCE ET LE SEXE

de la petite Anguille argentée du Lac de Tunis

PAR LE

Dr A. GANDOLFI-HORNOLD

Professeur Agrégé

*à l'Université de Fribourg et à l'Institut Espagnol
d'Océanographie*



Avril 1930

Publications de la "Station Océanographique de Salammbô"

Les publications de la Station Océanographique de Salammbô comprennent :

Les *Notes* pour les courts travaux, les communications préliminaires.

Le *Bulletin* pour les mémoires définitifs.

Les *Annales* réservées pour les travaux plus importants avec planches de grand format.

Les *Notes* et le *Bulletin* sont envoyés à titre d'échange.

Les auteurs reçoivent gratuitement 50 tirages à part de leurs travaux. Ils s'engagent à ne pas mettre ces tirages dans le commerce.

Pour faciliter l'établissement d'une "Bibliographie Internationale de l'Océanographie" (*Décision de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Méditerranée*) les auteurs sont priés de faire suivre leurs travaux d'un court exposé (10 à 15 lignes) les résumant.

Adresser tout ce qui concerne la publication au Directeur de la Station Océanographique de Salammbô, par Carthage (Tunisie).

RÉGENCE DE TUNIS -- PROTECTORAT FRANÇAIS

Direction Générale des Travaux Publics

STATION OCÉANOGRAPHIQUE DE SALAMMBÔ

BULLETIN

N° 17

RECHERCHES SUR L'AGE, LA CROISSANCE ET LE SEXE

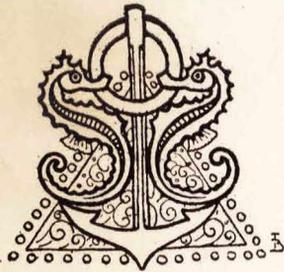
de la petite Anguille argentée du Lac de Tunis

PAR LE

Dr A. GANDOLFI-HORNYOLD

Professeur Agrégé

*à l'Université de Fribourg et à l'Institut Espagnol
d'Océanographie*



Avril 1930

AVANT - PROPOS

J'ai fait un séjour à la Station Océanographique de Salammbô, du 8 décembre 1929 au 18 janvier 1930, pour faire des études sur l'anguille en Tunisie.

Qu'il me soit permis d'offrir mes remerciements les plus respectueux à M. MOURGNOT, Directeur Général des Travaux Publics de la Régence, Directeur de l'Office d'Etudes et de Développement des Pêches Tunisiennes, pour l'autorisation qu'il m'a bien voulu accorder d'y venir travailler, ainsi qu'à M. le Capitaine de corvette MONCONDUIT, Inspecteur du Service de la Navigation et des Pêches Maritimes pour toutes les facilités qu'il m'a accordées pour me procurer le matériel d'études nécessaire dans les pêcheries de la Régence.

Je remercie bien sincèrement M. et Mme HELDT, Directeur et Assistante de la Station pour tout ce qu'ils ont fait pour m'aider et faciliter mes recherches.

Je remercie enfin le personnel subalterne de la Station.

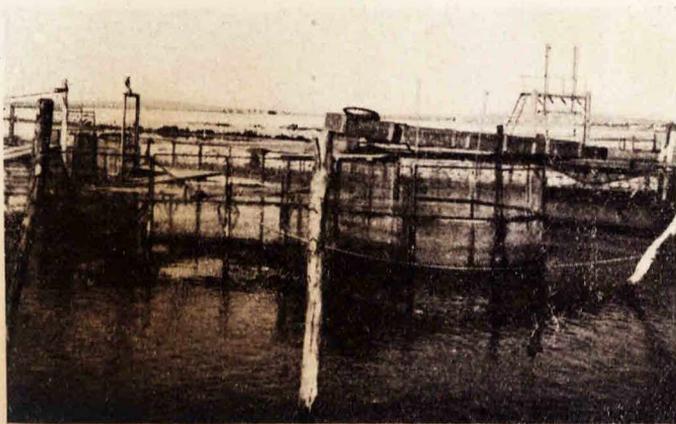
Les anguilles qui ont servi à ces recherches ont été mises gracieusement à ma disposition par la Station Océanographique de Salammbô.

Les dessins des otolithes ont été exécutés par M. Fernand ANGEL du Muséum National d'Histoire Naturelle et je le remercie pour tout le soin qu'il a pris pour rendre les otolithes aussi exactement que possible, chose nullement facile.

INTRODUCTION

On pourrait faire de longues et intéressantes études sur l'anguille des différents lacs de Tunisie et j'espère pouvoir plus tard continuer et compléter ces recherches.

Mon premier travail a été une étude sur l'âge, la taille et le sexe de la petite anguille argentée du lac de Tunis (partie Nord) pêchée dans les bordigues de La Goulette (photos 1 et 2).



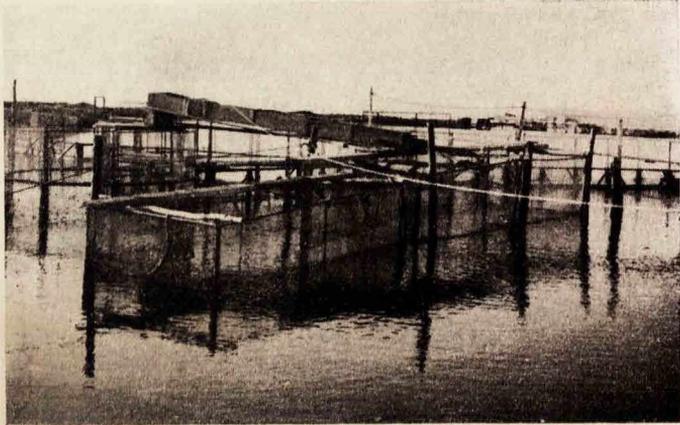
Bordigues et vivier à La Goulette

La bordigue, comme le lavoriero de Chiogga, Comacchio et autres localités sur l'Adriatique, capture les anguilles argentées qui cherchent à quitter la lagune et rentrer dans la mer pour commencer leur long voyage vers le lieu de frai, dans l'Atlantique.

L'anguille argentée n'est autre chose que l'anguille qui, ayant atteint la maturité sexuelle, en livrée nuptiale, est poussée par l'instinct de se rendre à la mer pour sa reproduction et probablement sa mort, car on n'a jamais vu des anguilles argentées revenir de la mer.

En Tunisie on appelle l'anguille argentée ou d'avalaison par le nom italien d'orecchio nero (oreille noire) à cause de la coloration noirâtre des nageoires pectorales chez l'anguille argentée.

L'époque la plus favorable pour l'étude de l'anguille argentée est le mois de décembre et on peut constater que les anguilles capturées au commencement de la saison de pêche sont les plus petites.



Vivier d'Anguilles

Au cours de la saison, la taille augmente et à la fin, on prend les plus grands individus qui peuvent dépasser un mètre de longueur, appelés par le nom italien de Capitone.

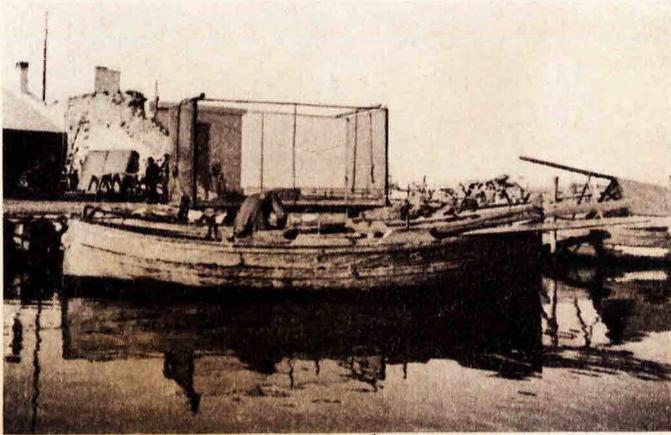
Les bordigues du lac de Tunis capturent annuellement jusqu'à 110 tonnes d'anguilles argentées, qui sont presque toutes exportées à Naples sur des bateaux viviers.

C'est un spectacle des plus curieux que d'assister à l'embarquement de cette cargaison ainsi que son pesage et déversement dans les viviers qui communiquent avec la mer par des ouvertures, protégées par de la toile métallique pour empêcher la fuite des anguilles (photos 3, 5).

Dans le lac de Tunis les bordigues sont faites en treillage métallique au lieu du roseau, comme cela se pratique dans l'étang de Vaccarès ainsi que dans les lagunes de l'Adriatique.

On garde les anguilles jusqu'au moment de la vente dans de grands viviers rectangulaires en treillage métallique.

J'ai étudié l'âge, la croissance et le sexe de la petite anguille argentée, en me procurant un aussi grand matériel que possible.



Vivier pour Anguilles à La Goulette

Il y avait un total de 596 individus de 31 à 62 $\frac{c}{m}$ avec un poids de 37 à 438 gr., dont 347 mâles de 31 à 44 $\frac{c}{m}$ avec 37 à 136 gr. et 249 femelles de 38 à 62 $\frac{c}{m}$ avec 79 à 438 gr. ; j'ai enfin étudié 14 grands individus dits Capitone de 79 à 101 $\frac{c}{m}$ avec un poids de 775 à 2210 gr.

Avant d'entrer en matière, je décrirai aussi brièvement que possible les méthodes employées au cours de ces recherches.

On détermine l'âge des poissons par le nombre de zones des écailles et des otolithes et, chez l'anguille, les otolithes donnent des indications plus exactes, car les écailles ne se forment que lorsque l'anguille a atteint une taille de 15-16 $\frac{c}{m}$.

Par contre, dans les otolithes, toute la vie de l'anguille se trouve marquée ; le noyau central est composé de deux zones très serrées l'une contre l'autre, formées au cours de la vie larvaire dans la mer, et d'un nombre plus ou moins grand de zones formées après son arrivée sur la côte sous forme de civelle,

Pour préparer les otolithes, on sépare le crâne en deux moitiés avec de bons ciseaux anatomiques ou avec un costéotome.

Je conseille de laisser dessécher les crânes pendant vingt-quatre heures, car le vomer et le parasphénoïde se dessinent admirablement, ce qui permet de séparer les crânes bien au milieu, sans risque de briser les otolithes.



Photo H. Helat

Prélèvement des Anguilles dans les viviers et remplissage des filets

Il est facile d'extraire les otolithes et, avec un peu d'habitude, on les extrait avec une pince de dissection à pointes fines, même sans loupe. Les lunettes à dissection qui donnent un grossissement de X^3 , comme par exemple, les Sphaera de Watson et Son de Londres, facilitent beaucoup de travail.

Parfois, quand la cervelle est déjà fortement décomposée, il n'est pas facile de voir les otolithes ; dans des cas semblables, je conseille de les extraire en lavant la matière cérébrale décomposée dans une boîte de Petri à l'aide d'une grosse poire en caoutchouc,

et les otolithes tombent facilement dans la boîte de Petri.

Il est bon de travailler sur un fond noir, car on retrouve facilement tout otolithe qui pourrait tomber des mains par accident. Une toile cirée noire ou foncée donne d'excellents résultats.

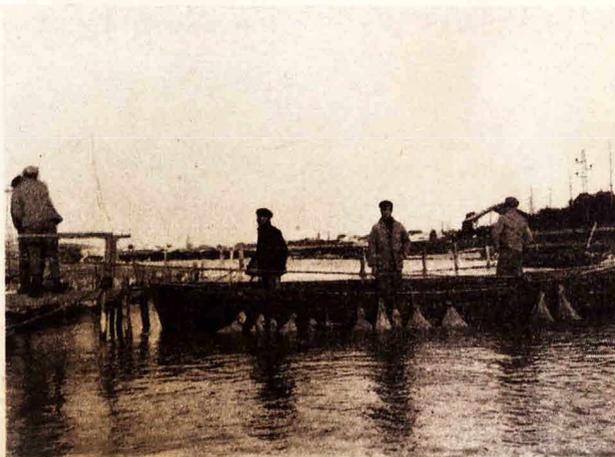


Photo H. Heldt

Transport des Anguilles en bateaux-viviers dans des filets

On passe les otolithes un moment dans de l'alcool à 95° et on les nettoie par frottement entre le pouce et l'index, ensuite on les laisse s'éclaircir dans de la créosote pendant vingt-quatre heures.

Si les zones n'apparaissent pas nettement, on les fait de nouveau passer par l'alcool et de l'eau et on rode le côté convexe avec une pierre à aiguiser en contrôlant la marche de l'opération sous le microscope. Au lieu de la créosote qui a une odeur très pénétrante, on peut employer le terpinéol qui a une odeur aromatique non désagréable.

Je dois l'emploi du terpinéol au conseil du Docteur LANGERON et je ne puis assez le recommander.

On garde les otolithes à sec dans des tubes jusqu'au moment de pouvoir les étudier.

La préparation des écailles chez l'anguille est facile si la peau a été préalablement bien débarrassée du mucus.

La manière la plus simple et efficace, est celle de tuer l'anguille par de l'eau chaude à 50°. Le mucus est coagulé et s'enlève facilement en lavant l'anguille sous le robinet.

On utilise un seau recouvert d'un filet pour empêcher la fuite des anguilles et on ajoute de l'eau chaude jusqu'à la température voulue en contrôlant avec un thermomètre.



Photo H. Heldt

Pesage des Anguilles à bord

Avant de prélever les écailles on frotte la peau avec un linge pour la débarrasser complètement du mucus, on l'humecte et prélève les écailles à l'aide d'un bistouri ou d'une feuille de sauge.

On place les écailles dans des tubes remplis à moitié d'eau et on les prépare pour l'examen au microscope, en agitant le tube et en remplaçant le liquide trouble par de l'eau propre.

Les écailles se détachent sous forme d'une calotte blanche sur le fond des tubes, on les verse dans une boîte de Petri et on les examine au microscope. Si la peau n'a pas été complètement débarrassée du mucus, il faut laisser macérer pendant plus ou moins longtemps.

Il suffit d'avoir un nombre de tubes suffisant pour pouvoir préparer les écailles de 50 anguilles dans une journée. Les tubes doivent être soigneusement numérotés pour éviter des erreurs.

Il faut prélever les écailles en avant de l'anus, au-dessus de la ligne latérale, car c'est dans cette région que se forment les premières écailles et celles-ci ont naturellement le nombre maximum de zones.

Il y a toujours une différence initiale entre le nombre de zones des écailles et celui des otolithes qui peut augmenter avec l'âge, à cause de la formation tardive des écailles.

Je commencerai ce travail par l'étude de l'âge, en donnant les tableaux des différents groupes d'âge, selon le nombre de zones des otolithes, en indiquant pour chaque individu, la longueur, le poids, le nombre de zones des écailles et enfin la différence d'entre le nombre de zones des écailles et celui des otolithes.

Les chiffres romains indiquent, comme dans tous mes travaux, si l'anguille en question avait peu, assez ou beaucoup d'écailles, avec le nombre maximum de zones.

Par exemple 3 II indique qu'il y avait un nombre suffisant chez une anguille pour les rencontrer sans difficulté sous le microscope.

On doit examiner de 20 à 30 écailles pour obtenir des résultats sûrs.

Je mesure les anguilles aussi exactement que possible et dans le cas de rencontrer des fractions de centimètre, je procède de la manière suivante : une fraction de moins de 0,5 est considérée comme appartenant à la longueur inférieure, une de plus de 0,5 comme à la supérieure. Par exemple, j'indiquerai une anguille de 37,4 comme 37 et une autre de 37,6 comme 38.

Comme l'estomac et l'intestin étaient vides les pesées sont exactes et les poids de ces anguilles argentées, soit des mâles soit des femelles, n'avaient rien d'anormal.

La variation de poids est très grande chez les anguilles de même taille et je n'ai pas observé de différences de poids entre l'anguille argentée du lac de Tunis et celles de l'Albufera de Valencia, de l'étang de Thau, etc.

Comme c'est souvent le cas chez l'anguille argentée, l'estomac et l'intestin avaient l'aspect d'être plus ou moins atrophiés.

Ceci dit, je donnerai les tableaux des groupes d'âge.

GROUPE	SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONES ÉCAIL.	DIFF.
V	♂	33	50	4 I	1
»	»	»	49	3 III	2
»	»	»	»	»	»
»	»	32	48	»	»
»	»	»	»	»	»
VI	»	38	80	4 I	»
»	»	»	78	4 II	»
»	»	»	75	4 I	»
»	»	»	74	»	»
»	»	37	82	»	»
»	»	»	78	»	»
»	»	»	75	»	»
»	»	»	73	4 II	»
»	»	»	70	4 I	»
»	»	»	68	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	4 II	»
»	»	36	76	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	75	4 I	»
»	»	»	73	4 II	»
»	»	»	72	4 I	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	3 III	3
»	»	»	70	4 I	2
»	»	»	»	4 II	»
»	»	»	67	4 I	»
»	»	»	»	»	»
»	»	35	85	»	»
»	»	»	73	4 II	»
»	»	»	71	4 I	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	69	»	»

GROUPE	SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONES ÉCAIL.	DIFF.
VI	♂	35	69	4 II	2
»	»	»	66	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	65	4 I	»
»	»	»	»	4 II	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	64	3 I	3
»	»	»	»	4 II	2
»	»	»	»	4 I	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	61	4 III	»
»	»	»	59	4 II	»
»	»	»	56	4 I	»
»	»	»	53	3 II	3
»	»	34	73	4 I	2
»	»	»	72	4 III	»
»	»	»	66	4 II	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	64	4 I	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	4 II	»
»	»	»	63	4 I	»
»	»	»	62	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	60	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	3 III	3
»	»	»	58	»	»
»	»	»	»	4 II	2
»	»	»	»	4 I	»
»	»	»	57	»	»
»	»	»	»	»	»

GROUPE	SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONES ÉCAIL.	DIFF.
VI	♂	34	57	4 II	2
»	»	»	56	»	»
»	»	»	55	»	»
»	»	»	55	3 III	3
»	»	»	54	4 I	2
»	»	»	50	»	»
»	»	33	64	3 III	3
»	»	»	60	4 I	2
»	»	»	57	»	»
»	»	»	56	»	»
»	»	»	55	4 II	»
»	»	»	54	4 I	»
»	»	»	53	»	»
»	»	»	52	»	»
»	»	»	51	4 II	»
»	»	»	48	4 I	»
»	»	»	»	»	»
»	»	32	61	4 II	»
»	»	»	56	»	»
»	»	»	»	4 I	»
»	»	»	»	3 III	3
»	»	»	53	4 I	2
»	»	»	47	»	»
»	»	»	45	»	»
»	»	»	37	4 II	»
»	»	31	45	»	»
»	»	»	44	4 I	»
»	♀	46	141	4 III	»
»	»	45	137	»	»
»	»	43	128	3 I	3
»	»	40	95	4 I	2
VII	♂	»	93	4 I	3
»	»	»	88	4 II	»
»	»	»	87	»	»

GRUPE	SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONES ÉCAIL.	DIFF.
VII	♂	39	106	4 II	3
»	»	»	94	4 I	»
»	»	»	92	4 II	»
»	»	»	88	»	»
»	»	»	87	»	»
»	»	»	86	»	»
»	»	»	»	5 I	2
»	»	»	84	4 II	3
»	»	»	83	4 I	»
»	»	»	»	4 II	»
»	»	»	82	»	»
»	»	»	»	4 I	»
»	»	»	80	4 II	»
»	»	»	»	4 III	»
»	»	»	76	4 II	»
»	»	»	75	»	»
»	»	»	72	»	»
»	»	38	90	5 I	2
»	»	»	89	4 II	3
»	»	»	87	»	»
»	»	»	86	4 I	»
»	»	»	»	3 III	4
»	»	»	85	5 I	2
»	»	»	84	4 II	3
»	»	»	83	»	»
»	»	»	82	4 III	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	4 I	»
»	»	»	81	3 III	4
»	»	»	79	4 II	3
»	»	»	»	4 I	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	4 II	»
»	»	»	»	»	»

GRUPE	SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONES ÉCAIL.	DIFF.
VII	♂	38	78	4 II	3
»	»	»	77	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	75	»	»
»	»	»	»	3 III	4
»	»	»	74	4 II	3
»	»	»	73	3 III	4
»	»	»	70	4 II	3
»	»	37	94	4 I	3
»	»	»	89	4 II	»
»	»	»	88	5 I	2
»	»	»	84	4 II	3
»	»	»	82	5 I	2
»	»	»	81	3 III	4
»	»	»	80	4 II	3
»	»	»	»	4 I	»
»	»	»	»	4 II	»
»	»	»	79	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	78	4 III	»
»	»	»	77	4 II	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	76	»	»
»	»	»	75	4 III	»
»	»	»	74	4 II	»
»	»	»	72	3 III	4
»	»	»	»	4 I	3
»	»	»	»	4 II	»
»	»	»	69	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»

GROUPE	SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONES ÉCAIL.	DIFF.
VII	♂	37	68	4 I	3
»	»	»	»	3 III	4
»	»	»	66	4 I	3
»	»	»	»	4 II	»
»	»	»	63	4 I	»
»	»	»	»	4 II	»
»	»	36	87	»	»
»	»	»	76	»	»
»	»	»	74	4 I	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	36	73	4 II	3
»	»	»	»	4 I	»
»	»	»	70	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	69	4 II	»
»	»	»	68	4 I	»
»	»	»	»	4 II	»
»	»	»	65	»	»
»	»	»	»	4 I	»
»	»	»	64	»	»
»	»	»	»	4 II	»
»	»	»	63	4 I	»
»	»	»	»	3 III	4
»	»	»	»	4 II	3
»	»	»	61	»	»
»	»	»	60	4 I	»
»	»	»	59	4 II	»
»	»	»	56	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	35	71	4 I	»
»	»	»	70	4 II	»
»	»	»	69	4 I	»

GROUPE	SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONE ÉCAIL.	DIFF.
VII	♂	35	68	4 II	3
»	»	»	»	3 III	4
»	»	»	67	4 I	3
»	»	»	»	4 II	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	66	4 I	»
»	»	»	65	»	»
»	»	»	»	4 II	»
»	»	»	64	»	»
»	»	»	»	4 I	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	4 II	»
»	»	»	61	4 I	»
»	»	»	60	3 III	4
»	»	»	»	4 II	3
»	»	»	»	4 I	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	4 II	»
»	»	»	59	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	4 I	»
»	»	»	56	4 II	»
»	»	34	70	»	»
»	»	»	65	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	64	»	»
»	»	»	63	3 III	4
»	»	»	62	4 I	3
»	»	»	61	4 II	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	4 I	»
»	»	»	59	4 II	»
»	»	»	58	»	»

GROUPE	SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONE ÉCAIL.	DIFF.
VII	♀	34	58	4 I	3
»	»	»	56	3 III	4
»	»	»	»	4 II	3
»	»	»	55	4 I	»
»	»	»	54	4 II	»
»	»	»	52	4 I	»
»	»	»	50	4 II	»
»	»	33	65	»	»
»	»	»	60	4 I	»
»	»	»	»	4 II	»
»	»	»	57	»	»
»	»	32	55	»	»
»	»	»	53	»	»
»	»	»	»	4 I	»
»	»	»	47	»	»
»	»	31	56	4 II	»
»	♂	51	190	5 II	2
»	»	50	204	4 III	3
»	»	49	199	5 II	2
»	»	»	196	4 III	3
»	»	»	183	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	162	5 I	2
»	»	48	186	4 III	3
»	»	»	161	»	»
»	»	»	151	5 I	2
»	»	»	141	4 III	3
»	»	»	125	5 I	2
»	»	47	143	4 III	3
»	»	»	»	5 I	2
»	»	»	129	4 III	3
»	»	46	143	4 I	»
»	»	»	141	4 III	»
»	»	»	139	»	»

GROUPE	SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONES ÉCAIL.	DIFF.
VII	♀	46	136	4 III	3
»	»	45	165	»	»
»	»	»	157	5 I	2
»	»	»	134	4 III	3
»	»	44	144	»	»
»	»	»	134	»	»
»	»	»	133	»	»
»	»	»	130	»	»
»	»	»	120	4 II	»
»	»	»	119	»	»
»	»	43	127	5 I	2
»	»	»	115	4 III	3
»	»	»	105	4 II	»
»	»	»	»	4 III	»
»	»	42	115	»	»
»	»	»	113	5 I	2
»	»	»	108	4 III	3
»	»	»	»	»	»
»	»	»	105	4 II	»
»	»	41	109	4 III	»
»	»	»	101	5 I	2
»	»	»	93	4 I	3
»	»	40	96	4 III	»
»	»	39	88	4 II	»
»	»	»	78	3 III	4
»	»	38	79	4 II	3
VIII	♂	44	136	5 II	»
»	»	43	112	4 III	4
»	»	»	98	4 II	»
»	»	42	103	4 III	»
»	»	»	99	»	»
»	»	41	108	4 II	»
»	»	»	95	»	»
»	»	»	92	3 III	5

GROUPE	SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONES ÉCAIL.	DIFF.
VIII	♂	»	90	4 III	4
»	»	»	86	4 II	»
»	»	»	72	»	»
»	»	40	97	5 I	3
»	»	»	»	4 I	4
»	»	»	95	4 III	»
»	»	»	94	»	»
»	»	»	»	5 I	3
»	»	»	90	»	»
»	»	»	88	4 II	4
»	»	»	87	»	»
»	»	39	92	4 III	»
»	»	»	»	4 II	»
»	»	»	»	5 I	3
»	»	»	90	4 III	4
»	»	»	88	5 I	3
»	»	»	86	»	»
»	»	»	»	3 III	5
»	»	»	»	4 II	4
»	»	»	85	4 I	»
»	»	»	83	4 II	»
»	»	»	82	»	»
»	»	»	81	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	80	4 III	»
»	»	»	79	4 I	»
»	»	»	78	4 II	»
»	»	»	75	»	»
»	»	»	74	»	»
»	»	»	70	»	»
»	»	38	90	4 III	»
»	»	»	89	5 I	3
»	»	»	85	4 II	4
»	»	»	81	»	»

GROUPE	SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONES ÉCAIL.	DIFF.
VIII	♂	38	80	4 II	4
»	»	»	79	»	»
»	»	»	»	»	»
»	♂	»	78	5 I	3
»	»	»	»	4 III	4
»	»	»	»	4 I	»
»	»	»	»	5 I	3
»	»	»	77	4 III	4
»	»	»	76	4 II	»
»	»	»	75	4 I	»
»	»	»	»	4 II	»
»	»	»	74	»	»
»	»	»	73	4 I	»
»	»	»	72	4 II	»
»	»	»	71	4 I	»
»	»	37	88	5 II	3
»	»	»	87	5 I	»
»	»	»	82	»	»
»	»	»	80	4 I	4
»	»	»	79	4 II	»
»	»	»	76	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	75	4 III	»
»	»	»	»	4 II	»
»	»	»	73	»	»
»	»	»	»	5 I	3
»	»	»	72	4 II	4
»	»	»	70	4 I	»
»	»	»	67	»	»
»	»	36	74	4 II	»
»	»	»	73	4 I	»
»	»	»	69	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	68	4 II	»

GRUPE	SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONES ÉCAIL.	DIFF.
VIII	♂	36	67	4 II	4
»	»	»	66	4 I	»
»	»	»	»	»	0
»	»	»	65	4 II	»
»	»	35	72	»	»
»	»	»	66	4 I	»
»	»	»	60	5 I	3
»	»	34	65	4 I	4
»	»	»	63	3 III	5
»	»	32	53	»	»
»	♀	56	228	5 II	3
»	»	»	205	»	»
»	»	55	257	»	»
»	»	53	265	»	»
»	»	»	258	6 I	2
»	»	»	253	5 II	3
»	»	»	223	»	»
»	»	»	167	4 III	4
»	»	52	244	5 II	3
»	»	»	224	»	»
»	»	»	218	5 I	»
»	»	»	214	»	»
»	»	»	202	4 III	4
»	»	»	201	5 I	3
»	»	»	199	4 III	4
»	»	»	197	5 I	3
»	»	»	190	6 I	2
»	»	51	209	5 I	3
»	»	»	208	4 III	4
»	»	»	204	5 I	3
»	»	51	203	5 I	3
»	»	»	195	4 III	4
»	»	50	216	»	»
»	»	»	203	5 I	3

GRUPE	SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONES ÉCAIL.	DIFF.
VIII	♀	50	198	5 I	3
»	»	»	197	4 III	4
»	»	»	192	5 II	3
»	»	»	189	»	»
»	»	»	»	4 III	4
»	»	»	187	»	»
»	»	»	184	5 I	3
»	»	»	175	4 III	4
»	»	49	196	5 I	3
»	»	»	192	4 III	4
»	»	»	189	5 I	3
»	»	»	178	»	»
»	»	»	177	»	»
»	»	»	170	»	»
»	»	»	167	4 III	4
»	»	»	157	4 I	»
»	»	48	202	5 II	3
»	»	»	184	4 I	4
»	»	»	183	4 III	»
»	»	»	182	5 I	3
»	»	»	170	»	»
»	»	»	166	4 III	4
»	»	»	162	»	»
»	»	»	160	5 II	3
»	»	»	146	5 I	»
»	»	47	184	»	»
»	»	»	182	»	»
»	»	»	181	»	»
»	»	»	180	»	»
»	»	»	172	4 III	4
»	»	»	170	»	»
»	»	»	164	6 I	2
»	»	»	163	5 I	3
»	»	»	162	5 II	»

GROUPE	SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONES ÉCAIL.	DIFF.
VIII	♀	47	160	5 II	3
»	»	»	156	»	»
»	»	46	168	4 III	4
»	»	»	159	5 I	3
»	»	»	155	4 III	4
»	»	»	153	5 II	3
»	»	»	152	4 III	4
»	»	»	148	5 I	3
»	»	»	145	4 II	4
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	5 I	3
»	»	»	140	4 III	4
»	»	»	124	»	»
»	»	45	174	5 I	3
»	»	»	157	»	»
»	»	»	145	4 III	4
»	»	»	140	»	»
»	»	»	138	»	»
»	»	»	137	»	»
»	»	»	136	5 I	3
»	»	»	134	4 III	4
»	»	»	»	4 II	»
»	»	»	130	4 III	»
»	»	»	129	4 II	»
»	»	»	128	5 I	3
»	»	»	121	4 III	4
»	»	44	138	»	»
»	»	»	133	4 I	»
»	»	»	130	4 III	»
»	»	»	»	4 II	»
»	»	»	125	5 I	3
»	»	»	116	4 III	4
»	»	43	143	4 II	»
»	»	»	128	5 I	3

GRUPE	SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONES ÉCAIL.	DIFF.
VIII	♂	43	127	4 III	4
»	»	»	123	4 I	»
»	»	»	121	4 III	4
»	»	»	119	»	»
»	»	»	112	5 I	3
»	»	»	110	4 II	4
»	»	42	118	5 I	3
»	»	»	115	»	»
»	»	»	103	4 III	4
»	»	41	112	5 I	3
»	»	»	108	4 III	4
»	»	»	99	4 II	»
»	»	»	95	5 I	3
»	»	40	87	4 II	4
»	»	39	104	4 III	»
IX	♂	42	116	»	5
»	»	41	105	5 II	4
»	»	»	102	5 I	»
»	»	»	84	4 III	5
»	»	46	96	4 II	»
»	»	»	79	»	»
»	»	39	89	»	»
»	»	»	87	»	»
»	»	38	80	4 III	»
»	»	»	79	4 I	»
»	♀	61	350	5 III	4
»	»	60	349	5 II	»
»	»	»	311	6 I	3
»	»	»	265	6 II	»
»	»	59	300	»	»
»	»	58	203	5 II	4
»	»	57	333	6 II	3
»	»	»	256	5 I	4
»	»	»	241	»	»

GROUPE	SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONES ÉCAIL.	DIFF.
IX	♀	56	319	6 I	3
»	»	»	312	5 II	4
»	»	»	249	»	»
»	»	»	234	»	»
»	»	»	228	»	»
»	»	56	222	5 II	4
»	»	55	253	5 I	»
»	»	»	250	6 I	3
»	»	54	260	5 I	4
»	»	»	243	5 II	»
»	»	»	227	6 I	3
»	»	53	247	5 I	4
»	»	»	245	6 II	3
»	»	»	244	6 I	»
»	»	»	232	5 II	4
»	»	»	218	6 I	3
»	»	»	217	5 II	4
»	»	»	216	6 I	3
»	»	»	205	»	»
»	»	52	247	»	»
»	»	»	228	»	»
»	»	»	220	5 II	4
»	»	»	215	»	»
»	»	»	209	6 I	3
»	»	»	166	5 II	4
»	»	51	231	6 I	3
»	»	»	218	5 I	4
»	»	»	204	6 II	3
»	»	»	200	5 I	4
»	»	»	187	4 III	5
»	»	50	180	5 I	4
»	»	»	170	»	»
»	»	49	185	4 III	5
»	»	»	181	6 I	3

GRUPE	SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONES ÉCAIL.	DIFF.
IX	♀	49	174	5 II	4
»	»	»	164	5 I	»
»	»	»	159	»	»
»	»	»	157	4 III	5
»	»	48	191	5 I	4
»	»	»	»	5 II	»
»	»	»	177	»	»
»	»	»	176	5 I	»
»	»	48	169	5 I	4
»	»	»	165	4 III	5
»	»	»	162	5 I	4
»	»	»	160	»	»
»	»	»	158	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	47	175	»	»
»	»	»	172	4 III	5
»	»	»	158	5 II	4
»	»	»	150	5 I	»
»	»	46	155	4 III	5
»	»	»	145	5 I	4
»	»	45	162	»	»
»	»	»	141	4 III	5
»	»	»	137	»	»
»	»	»	133	»	»
»	»	43	132	5 I	4
»	»	»	128	4 III	5
»	»	»	121	»	»
»	»	»	118	»	»
X	♂	39	91	5 I	»
»	♀	62	438	6 II	4
»	»	60	333	6 I	»
»	»	59	»	6 II	»
»	»	58	274	6 I	»
»	»	57	301	6 II	»

GROUPE	SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONES ÉCAIL.	DIFF.
X	♀	56	260	6 I	4
»	»	55	233	»	»
»	»	54	282	5 II	5
»	»	»	215	6 I	4
»	»	»	187	5 I	5
»	»	53	232	6 I	4
»	»	»	215	5 I	5
»	»	52	206	6 I	4
»	»	»	200	5 I	5
»	»	50	248	6 I	4
»	»	48	182	5 II	5
»	»	48	165	5 II	5
»	»	»	156	»	»
»	»	47	152	4 III	6
»	»	45	145	»	»
»	»	44	148	3 III	7
»	»	»	142	5 I	5
»	»	»	131	6 I	4

Groupe ...	V	VI		VII		VIII		IX		X	
Sexe	♂	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Long... $\frac{c}{m}$	32-33	31-38	40-46	31-40	38-51	32-44	39-56	38-41	43-61	39	44-62
Poids .. gr.	48-50	37-80	95-141	47-106	78-204	53-136	87-228	79-116	118-350	91	131-438
Long. moy.	32,6	34,5	43,5	36,3	44,7	38,2	47,3	39,9	49,7	39	52
Poids moy..	48,8	63,1	125,25	71,3	134,9	81	165,1	91,7	206,3	91	225,1
N° zones éc.	3III-4I	3I-4III	3III-4II	3III-5I	3III-5II	3III 5II	4I-6I	4I-5II	4III-6I	5I	3III 6II
D.....	1-2	2-3	2-3	2-4	2-4	3-5	2-4	4-5	3-5	5	4-7
N° d'indiv.	5	90	4	155	44	86	107	10	71	1	23

Après avoir terminé les recherches sur la petite anguille argentée du lac de Tunis, capturée à La Goulette, la Station a reçu l'envoi, le 9 janvier, d'une grande quantité d'anguilles argentées mortes dans un vivier des bordigues de Tunis.

Malgré que ces anguilles provenaient aussi du lac (Nord), j'ai préféré les étudier à part.

J'ai choisi 44 petites anguilles argentées de 33-45 $\frac{c}{m}$, avec un poids de 45-130 gr. et sur ce nombre, il y avait 39 mâles qui mesuraient 33-41 $\frac{c}{m}$ et 5 femelles de 37-45 $\frac{c}{m}$.

Il y avait aussi 12 anguilles jaunes de 30-50 $\frac{c}{m}$, avec 32-150 gr.

Les anguilles argentées appartenait aux groupes d'âge VI-IX et les jaunes aux IV-VI.

Voici les tableaux des différents groupes d'âge et on pourra constater qu'il n'y a pas de différence entre ces individus argentés des bordigues de Tunis et ceux des bordigues de La Goulette.

GROUPE	SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONES ÉCAIL.	DIFF.
VI	♂	39	86	4 II	2
»	»	»	82	»	»
»	»	38	74	3 III	3
»	»	»	70	»	»
»	»	37	78	4 I	2
»	»	»	77	4 II	»
»	»	»	69	4 I	2
»	»	»	68	4 II	»
»	»	»	61	»	»
»	»	36	67	3 III	3
»	»	»	»	4 I	2
»	»	»	62	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	35	66	4 II	»
»	»	»	64	3 III	3
»	»	»	53	»	»
»	»	34	58	4 I	2
»	»	»	51	»	»

GROUPE	SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONES ÉCAIL.	DIFF.
VI	♂	33	45	3 III	3
VII	♂	41	106	4 III	3
»	»	»	86	4 I	»
»	»	40	94	»	»
»	»	»	88	3 III	4
»	»	»	82	4 II	3
»	»	»	»	3 III	4
»	»	»	75	5 I	2
»	»	39	93	3 III	4
»	»	»	81	»	»
»	»	38	80	4 I	3
»	»	»	79	5 I	2
»	»	»	76	3 III	4
»	»	»	74	5 I	2
»	»	37	81	4 I	3
»	»	»	60	3 III	4
»	»	35	70	4 I	3
»	»	»	53	3 III	4
»	♀	43	112	»	»
»	»	42	98	4 II	3
»	»	37	88	3 III	4
VIII	»	41	95	»	4
»	»	»	88	3 III	5
»	♀	45	130	4 II	4
»	»	44	109	4 I	»
IX	♂	39	72	4 II	5

RÉCAPITULATION

Groupe.....	VI	VII		VIII		IX
Sexe	♂	♂	♀	♂	♀	♂
Longueur .. $\frac{cm}{m}$	33-39	35-41	37-43	41-41	44-45	39
Poids..... gr.	45-86	53-106	88-112	88-95	109-130	72
Long. moyenne	36,26	38	40,66	41	44,5	»
Poids moyen...	66,31	80	99,33	91,5	116,5	»
N ^o zones écaill.	3III-4II	3III-5I	3III-4II	3III-4II	4I-4II	4II
D.....	2-3	2-4	3-4	4-5	4	5
N ^o d'individus.	19	17	3	2	2	1

A l'exception des mâles des groupes VI et VII, les autres groupes d'âge se composaient d'un nombre trop faible d'individus pour que les moyennes puissent être bien exactes et j'avais choisi les anguilles parmi les plus grands individus avec l'espoir de rencontrer quelque petite femelle. J'ai eu la chance, en effet, de rencontrer une femelle de 374 $\frac{m}{m}$.

Il y avait aussi 12 individus jaunes.

GRUPE	SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONES ÉCAIL.	DIFF
VI	♀	50	150	4 II	2
»	♂	37	50	3 III	»
»	»	»	59	3 II	»
»	»	34	45	2 III	»
V	»	»	43	»	»
»	»	»	42	»	»
»	»	31	32	2 II	»
IV	?	30	33	2 I	»
»	»	»	»	2 II	»
»	»	»	32	2 I	»
»	♂	31	»	2 III	»
»	»	30	33	»	»

On peut constater qu'il y avait des individus de 30 $\frac{\text{cm}}{\text{m}}$ de longueur de sexe indéterminable.

Les organes sexuels se présentaient sous forme d'une bande en ruban très fine sans trace de lobes ou de plis.

Il serait parfaitement inutile de prendre des moyennes sur un aussi petit nombre d'individus.

C'est intéressant de constater la présence d'anguilles jaunes chez l'anguille capturée aux bordigues de Tunis.

Je n'ai pas vu un seul individu jaune parmi les anguilles pêchées aux bordigues de La Goulette.

J'ai aussi étudié 14 grandes anguilles dites Capitone.

LONGUEUR $\frac{\text{cm}}{\text{m}}$	POIDS GR.	ZONES ÉCAILLÉES
101	1890	9 I
»	1780	9 II
100	2190	»
99	1620	9 I
»	2210	8 II
96	1675	9 II
93	1405	9 I
91	1380	8 I
90	1035	10 I
89	1050	8 II
88	1385	8 I
85	1210	7 I
81	1175	8 I
77	775	7 I

Chez ces individus, j'ai extrait les otolithes pour des études morphologiques qui seront publiées ultérieurement.

La taille de ces anguilles démontre que l'anguille peut atteindre une longueur et un poids considérables dans le lac de Tunis.

Le nombre de zones d'écaillés est faible et en comparant le nombre avec celui des femelles argentées de taille moyenne étudiées au cours de ce travail, il me paraît difficile de croire à la formation annuelle des zones chez les écaillés.

Le nombre maximum a été de 6 zones et il paraît un peu difficile de croire que la croissance de ces anguilles peut atteindre de 30-40 $\frac{c}{m}$ en trois ou quatre ans avec une augmentation de poids aussi considérable.

Les otolithes étaient généralement très transparents et avaient les zones de croissance très nettement marquées.

On pourrait distinguer sans autre la structure du rayon central de l'otolithe composé de deux zones très serrées l'une contre l'autre.

EHRENBAUM appelle ces zones meeresringe ou anneaux de mer, car elles se forment pendant le premier stade larvaire, le leptocéphale, au cours de la grande migration du lieu de frai dans l'Atlantique jusqu'au moment de son arrivée sur les côtes sous forme de civelle, second et dernier stade larvaire.

Dans la grande majorité des cas, on pouvait compter les zones sans roder les otolithes sur la pierre.

Il y avait cependant assez souvent des cas difficiles, car les zones près du noyau central étaient très espacées, tandis que celles près du bord étaient très fines et serrées les unes contre les autres.

On ne compte que les zones complètement formées et c'était souvent impossible de voir la zone plus près du bord nettement.

Dans les cas semblables, j'ai indiqué le nombre de zones que j'ai cru voir après les avoir comptées soigneusement et j'ai toujours eu la tendance de compter une de trop qu'une de moins.

M. HELDT a eu la bonté de contrôler mes observations dans les cas difficiles et nous avons constaté le même nombre de zones. Dans la grande majorité des cas je peux garantir l'exactitude absolue de mes observations.

Comme le nombre des individus des différents groupes d'âge est généralement assez considérable, quelques erreurs n'auraient pas une très grande importance sur les résultats.

Je citerai quelques exemples d'otolithes avec les zones espacées vers le noyau central et serrées les unes contre les autres vers le bord, prises chez les différents groupes d'âge :

SEXE	LONG.	POIDS	ZONES ÉC.	GRUPE
♀	62 $\frac{c}{m}$	438 gr.	6 II	X 6 zones espac 4 serrées
»	54 »	187 »	5 I	» 5 » » 5 »
»	57 »	241 »	»	IX 4 » » 5 »
»	54 »	260 »	»	» 3 » » 6 »
»	52 »	215 »	5 II	» 2 » » 7 »
»	50 »	184 »	5 I	VIII 2 » » 6 »
»	45 »	137 »	4 III	IX 2 » » 7 »

Je citerai encore 2 anguilles qui avaient des otolithes avec toutes les zones également espacées :

SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONES ÉCAIL.	GRUPE
♀	52 $\frac{c}{m}$	197 gr.	5 I	VIII
»	49 »	196 »	4 III	VII

On rencontrera facilement des exemples pour les cas décrits, en examinant les dessins des otolithes, figures 1, 12. Ainsi les figures 1, 5 et 6 représentent des otolithes avec les zones régulièrement espacées et les figures 2, 3 et 11 des otolithes avec les zones espacées vers le noyau central et les zones vers le bord serrées les unes contre les autres.

Les dessins ont été faits sur fond noir et pour cette raison les zones obscures des otolithes apparaissent blanches.

Au cours de ces recherches j'ai rencontré quatre cas d'otolithes atteints d'une dégénérescence pathologique (fig. 13, 16). On peut constater que deux des otolithes étaient moins atteints que les deux autres (fig. 13 et 14 et fig. 15 et 16).

Ces otolithes donnent l'impression d'avoir été rongés par un acide et, sur fond noir, ils ont un aspect farineux, très différent de l'otolithe normal, dont la coloration blanche, légèrement bleuâtre, rappelle celui du marbre statuaire.

L'un seulement des otolithes était atteint et ils appartenait aux individus suivants :

SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONES ÉCAIL.	GROUPE
♂	36 $\frac{c}{m}$	65 gr.	4 II	VII
»	37 »	75 »	4 I	VI
»	39 »	81 »	5 I	VII
♀	53 »	232 »	5 II	IX

La forme des otolithes était normal et il n'y avait guère de cristallisations.

Les anguilles étudiées appartenait aux groupes d'âge V-X et en admettant la formation annuelle des zones, elles étaient dans leur sixième-onzième année de vie après leur arrivée dans le lac de Tunis sous forme de civelle.

Ce qui frappe le plus, c'est le grand nombre de zones que l'on constate chez des anguilles de petite taille.

Il n'y avait pas d'erreur, car c'est justement ces cas que M. HELDT a bien voulu vérifier.

Je dois dire que j'avais déjà observé ce fait chez l'anguille de l'Albufera de Valencia et je citerai le cas d'une femelle de 63 $\frac{c}{m}$ qui avait 15 zones marquées aussi nettement que possible sur les otolithes.

En étudiant les tableaux des groupes d'âge, on trouvera beaucoup d'exemples. Les plus petites femelles mesuraient 398, 392, 377 et 374 $\frac{m}{m}$ et la première appartenait au groupe VIII et les autres au VII.

Les 13 plus petites femelles de 374-419 $\frac{m}{m}$, appartenait aux groupes VII-VIII et chez le groupe VIII, il y a des femelles de 39, 40, 41 et 42 $\frac{c}{m}$.

Même chez les groupes IX et X il y a des femelles de 43 et 44 $\frac{c}{m}$ respectivement. On peut constater en parcourant les tableaux, qu'il y a une grande variation de poids chez les individus de même longueur et que dans la majorité des cas, il n'est pas possible de distinguer les mâles des femelles par le poids.

J'ajouterai aussi que les plus petites femelles avaient la même

taille que des mâles ainsi que le même nombre de zones sur les otolithes et les écailles. Les 15 plus petites femelles avaient de 3 III-5 I zones sur les écailles et il en était de même pour les mâles de même taille qui appartenaient aux mêmes groupes d'âge.

Je citerai quelques exemples : chez la première centaine, il y avait une femelle de 38 $\frac{c}{m}$ et 6 mâles.

Les mâles pesaient 71, 74, 78, 80, 84 et 87 gr. et la femelle 79 gr. En parcourant le tableau des 396 anguilles, on trouverait encore bien plus d'exemples et je ne citerai que les suivants : chez les 34 individus de 39 $\frac{c}{m}$, il y avait 31 mâles de 72-94 gr., 2 femelles de 78 et 88 gr. ainsi qu'une troisième qui pesait 104 gr. Ici une des femelles était la plus lourde de toutes, mais il n'est pas rare de rencontrer chez des individus de même longueur un individu beaucoup plus lourd que les autres.

Chez les 13 anguilles de 40 $\frac{c}{m}$ il y avait 10 mâles de 79-97 gr. et 3 femelles de 87-96 gr. Enfin chez les 16 individus de 44 $\frac{c}{m}$ le mâle pesait 136 gr. et les femelles de 116 à 144 gr.

Si nous prenons les longueurs où il n'y a que des femelles, il en est de même, les 27 femelles de 48 $\frac{c}{m}$ varient de 125 à 191 gr., les 6 de 54 $\frac{c}{m}$ de 187 à 283 gr. et enfin les 4 autres de 62 $\frac{c}{m}$ de 265 à 349 gr.

On trouverait facilement d'autres exemples et on peut aussi constater le même fait chez les grandes anguilles dites Capitone.

Deux femelles de 99 $\frac{c}{m}$ pesaient respectivement 2,210 et 1,620 gr., ce qui donne une différence de poids de 590 gr.

Chez les groupes d'âge, on peut constater une grande variation de longueur chez les individus du même groupe, soit chez les mâles, soit chez les femelles.

Les mâles du groupe V avaient presque la même longueur, 32-33 $\frac{c}{m}$, ceux du VI mesuraient de 31 à 38 $\frac{c}{m}$, ceux du VII de 31 à 40 $\frac{c}{m}$, ceux du VIII de 32 à 40 $\frac{c}{m}$ et enfin ceux du IX de 38 à 42 $\frac{c}{m}$.

La variation en longueur est de 1, 7, 9, 8, 4 $\frac{c}{m}$ chez les mâles de ces groupes respectivement.

Chez les femelles qui deviennent beaucoup plus grandes que les mâles, la variation est aussi bien plus considérable.

Les femelles du groupe VI mesuraient de 40 à 46 $\frac{c}{m}$, celles du VII de 38 à 51 $\frac{c}{m}$, celles du VIII de 39 à 56 $\frac{c}{m}$, celles du IX de 43 à 61 $\frac{c}{m}$ et enfin celles du X de 44 à 52 $\frac{c}{m}$.

La variation en longueur est de 6, 13, 17 et 18 $\frac{c}{m}$ chez ces groupes de femelles respectivement.

Les grandes variations chez les groupes de femelles s'expliquent par la présence de femelles de taille inférieure à la normale, ayant un nombre très élevé de zones sur les otolithes par rapport à la taille et c'est un fait tout à fait nouveau de rencontrer des femelles argentées de taille inférieure à 40 $\frac{c}{m}$ avec VII ou VIII zones sur les otolithes.

Je dois dire que généralement les otolithes chez les petites femelles et même chez celles de taille moyenne ont les zones très nettement marquées.

Chez la petite anguille argentée du lac de Tunis les zones étaient bien marquées, soit chez le mâle, soit chez la femelle.

A Valencia, ainsi que dans certaines autres localités, j'ai observé que les zones des otolithes étaient bien moins nettement marquées chez les mâles que chez les femelles argentées.

Je donnerai des dessins de quelques otolithes qui me paraissaient intéressants sous le rapport du nombre de zones à la taille des anguilles (fig. 2, 3, 8, 11 et 12).

Les écailles étaient de forme régulière et le nombre de zones était assez normal par rapport à la taille des anguilles.

Au commencement de ce travail, j'ai déjà expliqué la signification des chiffres romains I, II, III, après le nombre de zones des écailles.

Chez l'anguille ayant un nombre de zones faible par rapport à la taille, on observe que les plaquettes calcaires sont plus grandes que chez les écailles ayant un nombre normal par rapport à la taille du poisson.

On peut constater que la grande majorité des mâles argentés ont quatre zones sur les écailles, rarement trois ou cinq.

On rencontre assez souvent chez des écailles des zones incom-

plètes qui se présentent sous forme de calottes soit internes soit externes, appliquées dans l'axe longitudinal de l'écaille.

Il n'est nullement rare de rencontrer le nombre maximum de zones des écailles chez très peu d'écailles ou même chez une seule et cela sous forme de zone incomplète. Je citerai quelques cas observés au cours de ce travail :

CALOTTE INTERNE

SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONES ÉCAIL.	GROUPE
»	37 $\frac{c}{m}$	66 gr.	4 I	VII
»	»	82 »	5 I	»
»	45 $\frac{c}{m}$	128 »	»	VIII
»	52 »	258 »	6 I	»

CALOTTE EXTERNE

SEXE	LONGUEUR	POIDS	ZONES ÉCAIL.	GROUPE
»	57	333	6 I	X
»	54	260	5 I	IX
»	53	258	»	VIII
»	49	189	6 I	VII

Chez les grandes anguilles on peut rencontrer même plus d'une zone incomplète chez la même écaille.

On peut rencontrer aussi pas mal de formes anormales, causées par la concrescence de deux ou plusieurs écailles. Ces formes sont très curieuses et présentent une grande variété. J'en ai vu plusieurs au cours de ces recherches. Une anomalie qui n'est pas rare chez l'anguille de Tunis et ailleurs, est celle des écailles avec la zone centrale en forme de 8. Cela provient de la concrescence de deux petites écailles qui forment une zone centrale et les autres zones se sont formées successivement autour.

La différence D augmente avec l'âge. Chez les mâles du V elle est de 1-2, chez ceux du VI de 2-3, chez le VII de 2-4, chez le VIII de même, chez le IX de 3-5 et enfin chez le seul mâle du groupe X elle est de 5 zones.

Chez les femelles du groupe VI elle est de 2-3, chez le VII de 2-4, chez le VIII de 4-5, chez le IX de 3-5 et enfin chez le X elle est de 4-7 zones.

Le plus petit mâle que j'ai rencontré au cours de ce travail, mesurait 31 $\frac{c}{m}$ et appartenait au groupe V.

Le 14 janvier, le bateau vivier est venu pour transporter la dernière cargaison d'anguilles de la saison à Naples.

A la suite d'un accident pendant le transport des pêcheries de La Goulette à bord il y a eu beaucoup de morts, plus de 50 kilos, presque tous des petits mâles argentés.

J'ai choisi les cinq plus petits pendant le triage et j'ai pu constater qu'il y avait peu de mâles d'aussi petite taille.

Voici les longueurs, poids, etc., de ces individus qui avaient les zones sur les otolithes très bien marquées :

LONGUEUR	POIDS	ZONES ÉCAIL.	DIFF.	GROUPE
30	44	3 III	2	V
31	48	»	»	VI
»	44	»	3	»
»	43	»	»	»
»	41	»	2	»

On peut constater qu'avec difficulté j'ai rencontré un mâle de 30 $\frac{c}{m}$ et il y en a probablement de plus petits encore, mais cela doit être très rare.

A Valencia, j'ai rencontré des mâles argentés de 28 $\frac{c}{m}$ qui appartenaient au groupe IV. Le plus grand mâle argenté du lac de Tunis mesurait 44 $\frac{c}{m}$ avec un poids de 136 gr. et appartenait au groupe VIII. Il y a probablement des mâles de taille plus grande que 44 $\frac{c}{m}$, mais ils doivent être rares. A Valencia, j'en ai rencontré de 48 $\frac{c}{m}$ et à Chioggia de 49 $\frac{c}{m}$.

Chez les petites anguilles du lac de Tunis étudiées, les plus jeunes mâles appartenaient au groupe V et les plus jeunes femelles au groupe VI. Mais ce n'étaient pas les plus petites femelles qui appartenaient aux groupes d'âge VII-VIII.

D'après ces recherches et en admettant que les zones des otolithes indiquent exactement la croissance annuelle, les mâles auraient atteint leur maturité sexuelle au cours de leur sixième et les femelles de leur septième année de vie dans le lac de Tunis.

La grande majorité des mâles argentés appartenait aux groupes VI, VII et VIII, il y avait aussi des mâles du groupe IX et le groupe X était représenté par un individu.

Le groupe VII était composé de 155 individus, donc presque la moitié des 347 mâles des bordigues de La Goulette.

Les groupes V, VI, VIII et IX étaient représentés respectivement par 5, 90, 86, 10 individus, et on constate la grande majorité du groupe VII chez les mâles.

Chez les femelles, le groupe le plus nombreux est le VIII avec 107 individus. Je n'ai pas rencontré de femelles du groupe V et les groupes VI, VIII, IX et X étaient représentés par 4, 44, 71 et 23 individus respectivement.

Faire une étude sur l'anguille n'est pas la même chose que d'étudier l'anguille argentée. Dans ce dernier cas, on n'étudie que les individus ayant atteint la maturité sexuelle et l'anguille peut devenir argentée avec des tailles et des âges différents.

J'ai déjà rencontré des femelles jaunes de plus de 80 $\frac{c}{m}$ de longueur et on peut en rencontrer facilement qui ne mesurent que 50 - 60 $\frac{c}{m}$.

En étudiant un grand nombre d'anguilles jaunes de différentes longueurs et en les ajoutant aux résultats de ce travail, les moyennes des groupes d'âge seraient assez modifiées.

Il semble exister au moins une année de différence entre le mâle et la femelle pour atteindre la maturité sexuelle, mais généralement cette différence est de deux années et même plus chez la femelle.

J'ai voulu déterminer aussi exactement que possible les limites de taille pour les deux sexes chez la petite anguille argentée du lac de Tunis.

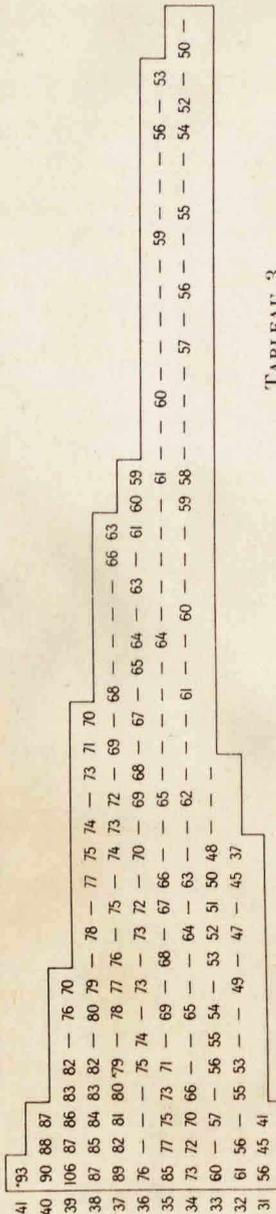
J'ai fait une première visite aux bordigues de La Goulette le 10 décembre et il n'y avait que de la petite anguille dans les viviers.

cm.																									
40	90	88	87													3									
39	106	82	—	76											4										
38	87	84	80	79	78	74	71								7										
37	89	82	81	80	79	78	76	75	72	68	—	—	66	63	14										
36	76	—	—	75	74	73	—	72	70	68	64	61	60				13								
35	85	77	75	73	71	—	69	68	67	—	66	65	—	—	—	64	61	—	59	—	—	56	22		
34	73	66	—	65	63	—	62	61	—	60	59	58	57	—	—	56	—	55	—	54	52	50	—	23	
33	60	55	54	52	51	50	48																8		
32	56	53	—	45	37																5				
31	45																1								
															100 individus										
															♂ 99	♀ 1									

TABLEAU 1

cm.																								
41	93																1							
40																	—							
39	87	86	83	70												4								
38	85	83	82	—	79	78	77	75	74	73	70					11								
37	79	77	76	75	74	73	72	69	—	68	—					11								
36	76	74	73	72	70	69	68	67	65	—	64	63	—	59				14						
35	68	66	—	65	—	64	—	—	—	61	60	—	—	—	—	59	—	—	—	53	20			
34	72	70	66	65	—	64	—	63	62	—	—	61	60	—	—	58	—	—	—	56	55	21		
33	60	57	—	56	54	53	48																8	
32	61	56	—	53	49	—	47																8	
31	56	41																2						
															100 individus									
															♂ 99	♀ 1								

TABLEAU 2



TABEAU 3

	♀	N°	%
5	1	1	0,50
3	-	3	0,66
8	-	8	4
17	1	18	9
25	-	25	12,50
27	-	27	13,50
42	-	42	21
44	-	44	22
16	-	16	8
13	-	13	7,50
3	-	3	0,66
198	2	200	98,72

Un seul coup de grande épuisette (cope) a rapporté 210 individus de 31 à 48 ^c/_m de longueur. J'ai laissé de côté 6 individus de 42 à 48 ^c/_m qui se faisaient remarquer par leur taille et 4 petites, afin d'obtenir 200 individus.

Je donnerai trois tableaux de ces anguilles, un de la première centaine, un de la seconde centaine et enfin un troisième des 200 individus réunis (tableaux 1, 2 et 3).

En comparant les tableaux des deux centaine ainsi que celui des 200 petites anguilles réunies, il est facile de constater que le maximum pour la longueur est de 34-35 ^c/_m car ces longueurs sont représentées dans la première centaine par 23 et 22 et dans la seconde, par 21 et 20 individus respectivement. Comme il s'agit de centaines, ces chiffres donnent aussi le pourcentage des différentes longueurs chez ces petites anguilles.

Les longueurs de 36 et 37 $\frac{c}{m}$ sont représentées par 13 et 14 individus dans la première centaine et par 14 et 11 dans la seconde respectivement.

Dans la première centaine, les longueurs de 31, 32, 33, 38, 39 et 40 $\frac{c}{m}$ sont représentées par 1, 5, 8, et 7, 4, 3 individus et dans la seconde, par 2, 8, 8 et 4, 0, 1 individus respectivement.

La première centaine d'anguilles mesurait de 31 à 40 $\frac{c}{m}$ avec un poids de 37 à 106 gr. et la seconde, 31 à 41 $\frac{c}{m}$ avec 41 à 93 gr.

Chez chaque centaine, il y avait 99 mâles et 1 femelle qui mesuraient respectivement 38 et 41 $\frac{c}{m}$ avec un poids de 79 et 93 gr.

En comparant ces résultats avec le tableau des 200 individus, il n'y a guère de différence.

Les longueurs 31, 32, 33 et 36, 37, 38, 39, 40 et 41 $\frac{c}{m}$ sont représentées par 3, 13, 16 et 27, 25, 18, 8, 3 et 1 individus respectivement, ce qui donne le 0,66, 7,50, 8 et 13,50, 12,50, 9, 4, 0,66 et 0,50 %. Le maximum pour la longueur est toujours 34 et 35 $\frac{c}{m}$ avec 44 et 42 individus, ce qui donne le 22 et le 21 %.

J'ai essayé ensuite de me procurer des individus de plus grande taille, en écartant les petits individus et j'ai étudié encore 396 anguilles de 32-62 $\frac{c}{m}$ avec un poids de 53-438 gr.

TABLEAU 4

En parcourant le tableau des 396 individus, on peut constater que les mâles mesurent de 32 à 44 $\frac{c}{m}$ avec 33 à 136 gr. et les femelles de 39 à 62 $\frac{c}{m}$ avec 78 à 438 gr.

Sur ce tableau comme sur les précédents, les femelles sont marquées par une étoile et pour mieux faciliter la comparaison des deux sexes, je donne aussi un graphique. Les mâles sont indiqués par une ligne pointillée et les femelles par une ligne pleine.

Préalablement, j'avais rencontré une femelle de 38 $\frac{c}{m}$ et après avoir terminé ces recherches, j'ai pu m'en procurer une autre aux bordigues de Tunis qui ne mesurait que 37 $\frac{c}{m}$.

Pour le graphique, les résultats sont pris sur 645 individus

dont 491 mâles et 254 femelles et les mâles mesurent de 30 à 44 $\frac{c}{m}$ et les femelles de 37 à 62 $\frac{c}{m}$.

Le 9 décembre, après que le travail avait été terminé, on a apporté une grande quantité d'anguilles mortes dans un vivier aux bordigues de Tunis.

J'en ai étudié 44 qui mesuraient de 35 à 45 $\frac{c}{m}$, ce qui donne, ajouté aux 596 autres, 640 individus argentés. Enfin le 14 janvier, j'ai étudié 5 petits mâles argentés de 30-31 $\frac{c}{m}$, ce qui donne un total de 645 individus.

On rencontre des femelles argentées de très petite taille dans le lac de Tunis et je donnerai un tableau des plus petites rencontrées au cours de ce travail :

LONGUEUR $\frac{m}{m}$	POIDS GR.	ZONES ÉCAILLÉES	GROUPE
419	113	5 I	VII
418	108	4 III	»
413	93	4 I	»
412	109	4 III	»
»	108	»	VIII
»	99	4 II	»
410	112	5 I	»
404	95	4 III	VII
400	95	3 III	VI
398	88	4 I	VIII
394	104	4 III	»
»	88	4 II	VII
392	78	3 III	»
377	79	4 II	»
374	88	3 III	»

Dans les ouvrages sur l'anguille, on dit que la femelle devient argentée à partir de 40 $\frac{c}{m}$ et le Docteur J. SCHMIDT m'a très aimablement communiqué que 40 $\frac{c}{m}$ était la taille minimum pour la femelle argentée chez l'anguille de la lagune de Høring dans l'archipel danois. Il a aussi constaté cette même taille minima pour la femelle argentée d'une espèce à nageoires courtes de Borøe dans les Indes néerlandaises.

Au cours de mes recherches sur la petite anguille argentée de l'étang de Thau, j'avais rencontré 3 femelles de 42 $\frac{c}{m}$ et une qui ne mesurait que 407 $\frac{m}{m}$ avec un poids de 124 gr.

A Valencia, j'ai étudié plus de 1.200 anguilles de l'Albufera, lagune située à quelques kilomètres de la ville et la plus petite femelle argentée que j'ai rencontrée mesurait 45 $\frac{c}{m}$.

On peut dire qu'il y a des femelles argentées chez la petite anguille argentée du lac de Tunis de taille inférieure à 40 $\frac{c}{m}$ et même à 38 $\frac{c}{m}$.

La plus petite femelle ne mesurait que 374 $\frac{m}{m}$ avec 88 gr. et c'est certainement la plus petite femelle argentée connue jusqu'à présent.

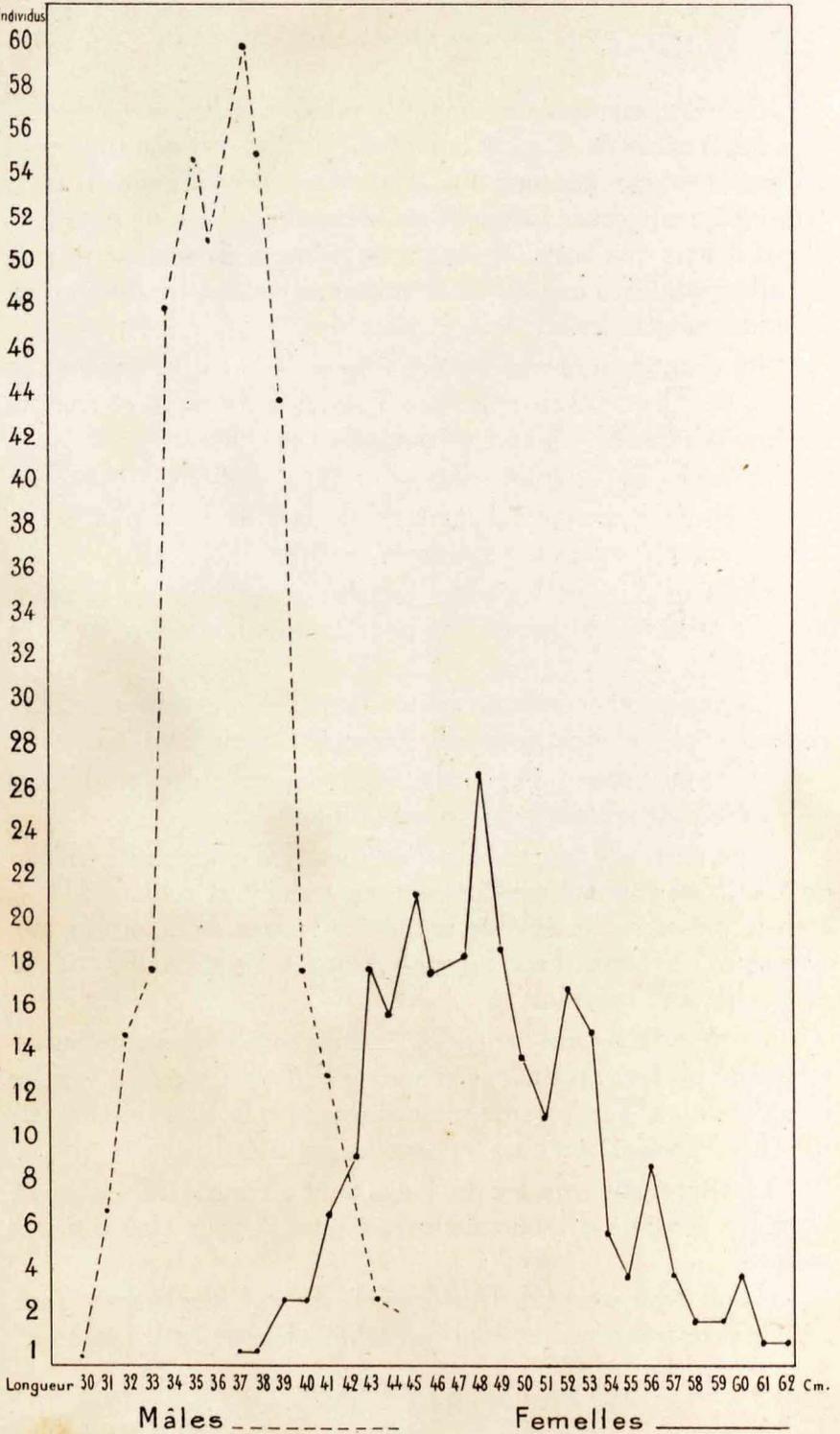
On ne peut obtenir des résultats dans des recherches semblables qu'en étudiant un très grand nombre d'individus.

Il y a aussi une question de chance, car j'ai rencontré la femelle de 377 $\frac{m}{m}$ en étudiant ma dix-huitième anguille et celle de 374 $\frac{m}{m}$ était la dix-septième étudiée parmi les mortes du 9 janvier aux bordigues de Tunis. Pour rencontrer une femelle de 392 $\frac{m}{m}$, j'ai dû étudier 239 individus.

J'ai déjà dit que ces petites femelles argentées avaient des mâles et avaient plus ou moins le même nombre de zones sur les écailles et les otolithes. Les organes sexuels étaient très bien développés, soit chez les mâles, soit chez les femelles argentés.

La température du lac de Tunis peut atteindre 27° en été et l'anguille résiste à des températures mortelles pour bien d'autres poissons.

Il faut avoir essayé de tuer des grandes anguilles avec de l'eau chaude pour comprendre l'énorme vitalité et résistance de l'anguille.

Nombre
d'individus

Nombre d'indiv.

♂

♀

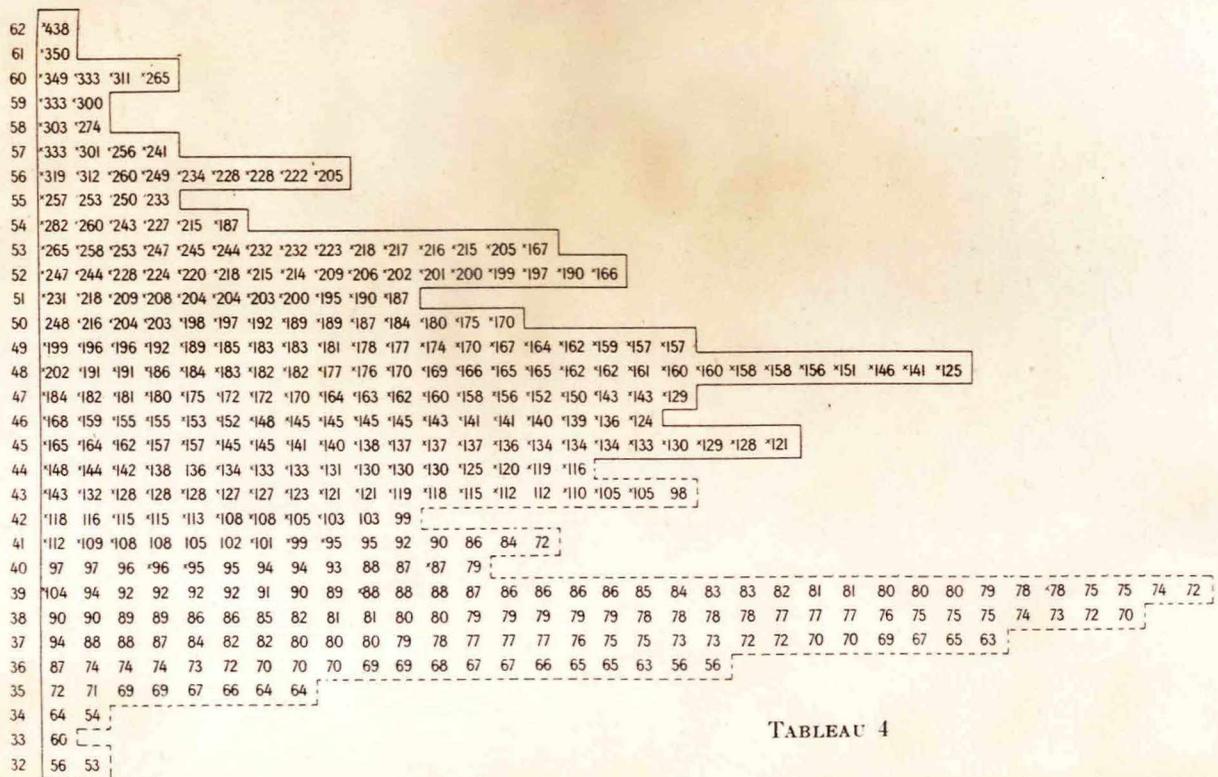


TABLEAU 4

396	=	149	+	247
-----	---	-----	---	-----

Ces grands individus vivent pendant plusieurs minutes dans de l'eau chauffée à 50-55°, le mucus est coagulé avant la mort.

On peut se demander si la présence des femelles argentées d'aussi petite taille n'est pas en relation avec la température élevée du lac de Tunis.

Comme du reste chez toutes les anguilles argentées les organes sexuels étaient fortement développés soit chez les mâles, soit chez les femelles.

Les ovaires avaient sans exception l'aspect blanc et opaque qui est caractéristique pour la femelle argentée.

Je n'ai pas rencontré de parasites intestinaux chez ces anguilles et comme l'estomac était vide je ne puis rien dire sur sa nourriture.

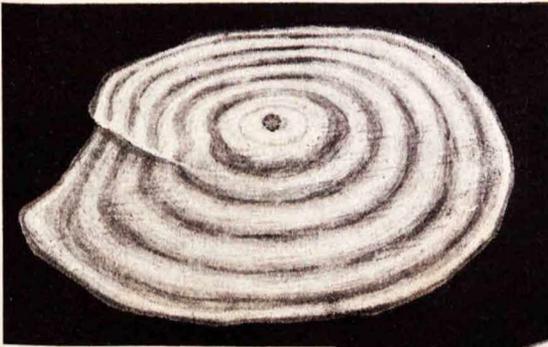


Fig. 1

Groupe V . . . ♂
 Longueur . . . 30 cm.
 Poids . . . 44 gr.
 Ze 3 III
 X 32.

Fig. 2

Groupe VI . . . ♂
 Longueur . . . 31 cm.
 Poids . . . 48 gr.
 Ze 3 III.
 X 32.



Fig. 3

Groupe VI . . . ♀
 Longueur . . . 40 cm.
 Poids . . . 95 gr.
 Ze 4 III.
 X 26.

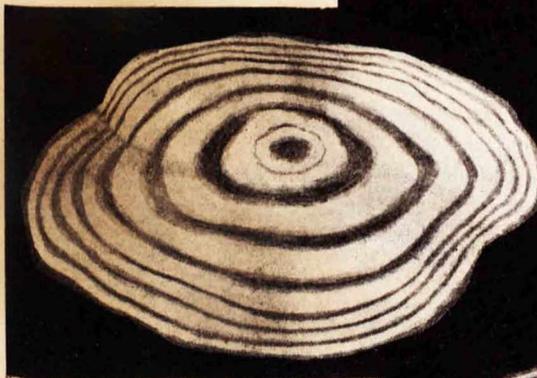


Fig. 4

Groupe VII. . . ♂
 Longueur . . . 34 cm.
 Poids . . . 63 gr.
 Ze 3 III.
 X 30.



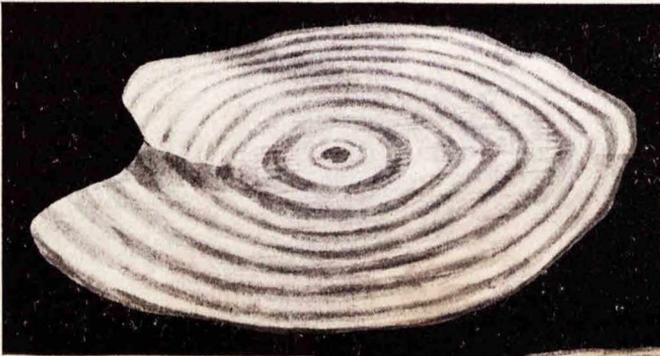


Fig. 5

Groupe VII. ♀
 Longueur . . . 50 cm.
 Poids 204 gr.
 Ze 4 III.
 X 26.

Fig. 6
 Groupe VIII. ♂
 Longueur . . . 42 cm.
 Poids 103 gr.
 Ze 4 III.
 X 28.

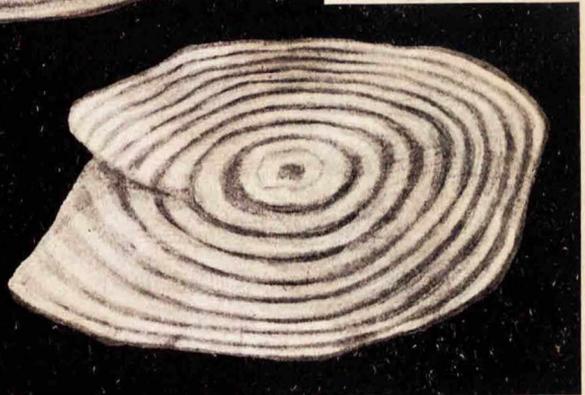
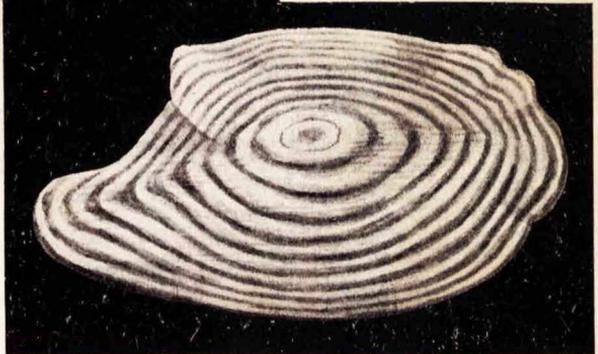


Fig. 7
 Groupe VIII. ♀
 Longueur . . . 55 cm.
 Poids 257 gr.
 Ze 5 II.
 X 28.

Fig. 8
 Groupe IX. ♂
 Longueur . . . 41 cm.
 Poids 102 gr.
 Ze 5 I.
 X 20.



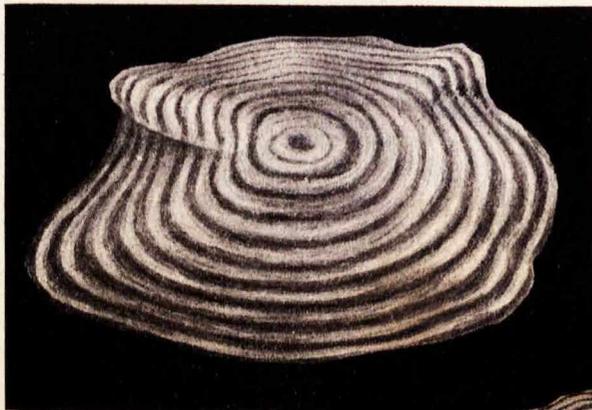


Fig. 9

Groupe IX . ♀
 Longueur . . . 56 cm.
 Poids 222 gr.
 Ze 5 II.
 X 23.

Fig. 10

Groupe X . ♀
 Longueur . . . 50 cm.
 Poids 248 gr.
 Ze 6 I.
 X 21.



Fig. 11

Groupe VIII. ♀
 Longueur . . . 374 mm.
 Poids 88 gr.
 Ze 3 III.
 X 22.

Fig. 12

Groupe VII. ♀
 Longueur . . . 377 mm.
 Poids 79 gr.
 Ze 4 II.
 X 22.



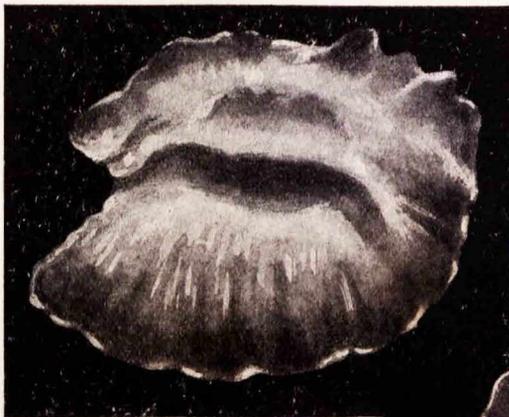


Fig. 13

Otolithe Pathologique
 Groupe VI. ♂
 Longueur. . . 37 cm.
 Poids . . . 75 gr.
 Ze 4 l.
 X 24.

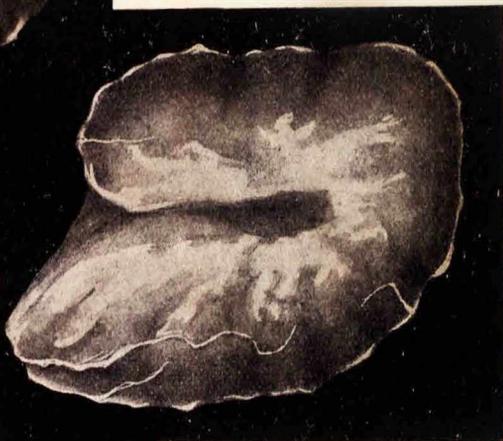


Fig. 14

Otolithe Pathologique
 Groupe IX. ♀
 Longueur. . . 53 cm.
 Poids . . . 232 gr.
 Ze 5 II.
 X 24.



Fig. 15

Otolithe Pathologique
 Groupe VII. ♂
 Longueur. . . 36 cm.
 Poids . . . 65 gr.
 Ze 4 II.
 X 24.



Fig. 16

Otolithe Pathologique
 Groupe VII. ♂
 Longueur. . . 39 cm.
 Poids . . . 81 gr.
 Ze 5 I.
 X 24.

IMPRESSIONS BLONDEL LA ROUGERY

Société Anonyme

PARIS (9^e) — 7, RUE SAINT-LAZARE. — PARIS (9^e)

3850-2-30

OUVRAGES PARUS

NOTES

- N° 1. — H. HELDT : *Sur un procédé nouveau d'aération et de renouvellement de l'eau en aquarium : la trompe S.O.S* FR. 2 50
- N° 2. — H. HELDT : *Sur la résistance à l'asphyxie des principales espèces d'animaux marins. — Applications à la tenue des aquariums et au transport des crustacés par bateaux-viviers* FR. 5 »
- N° 3. — M^{me} H. HELDT : *Sur un cas de trifurcation de l'antenne chez *Palaemonetes vulgaris* Latr., et sur la persistance de cette malformation après la mue* FR. 4 »
- N° 4. — M^{me} H. HELDT : *Sur la présence d'*Artemia salina* L. dans les anciens ports de Carthage.* FR. 3 »
- N° 5. — M^{me} H. HELDT : *Sur la présence d'un Cysticercoïde chez *Artemia salina* L.* FR. 4 »
- N° 6. — L. ROULE : *Notice sur les Cyprinodons du lac Nord de Tunis.* FR. 4 »
- N° 7. — H. HELDT : *La Photographie d'Aquarium* FR. 5 »
- N° 8. — H. HELDT : *La Mue chez les poissons* FR. 5 »
- N° 9. — H. HELDT & M^{me} H. HELDT : *Premières captures de Civelles dans le Lac de Tunis.* FR. 4 »
- N° 10. — P. REISS & E. VELLINGER : *Sur le pH de l'eau de mer circulant dans les bassins et aquariums de la Station Océanographique de Salammbô* 5 »

BULLETIN

- N° 1. — *Organisation de la Station Océanographique de Salammbô et de l'Exploitation directe par la Direction Générale des Travaux Publics de la partie Nord du Lac de Tunis* FR. 5 »
- N° 2. — L. ROULE : *Etude sur les déplacements et la pêche du thon (*Oreynus thynnus* L.) en Tunisie et dans la Méditerranée Occidentale* 5 »
- N° 3. — L. G. SEURAT : *Observations sur les limites, les faciès et les associations animales de l'étage intercotidal de la petite Syrte (G. de Gabès) (2^{me} édition 1929)* FR. 20 »
- N° 4. — A. GRUVEL : *L'Industrie des Pêches sur les Côtes Tunisiennes.* FR. 20 »
- N° 5. — H. HELDT : *Résumé de nos connaissances actuelles sur le thon rouge (*Thunnus thynnus* L.)* FR. 10 »
- N° 6. — P. MONCONDUIT : *Situation de la pêche maritime en Tunisie au 1^{er} janvier 1927* FR. 10 »
- N° 7. — H. HELDT : *Le thon rouge (*Thunnus thynnus* L.) Mise à jour de nos connaissances sur ce sujet* FR. 10 »
- N° 8. — L. CHAMBOST : *Essai sur la région littorale dans les environs de Salammbô* FR. 15 »
- N° 9. — H. HELDT : *Le thon rouge (*Thunnus thynnus* L.) Progrès des recherches sur la question* FR. 15 »
- N° 10. — BERRUCAZ : *Nature et composition chimique des Fonds Marins entre La Goulette et le Cap Carthage* FR. 10 »
- N° 11. — M^{me} H. HELDT : *Le Lac de Tunis (Partie Nord). Résultat des Pêches au filet fin* FR. 20 »
- N° 12. — L. G. SEURAT : *Nouvelles observations sur les faciès et les associations animales de l'étage intercotidal de la petite Syrte (Golfe de Gabès)* FR. 20 »
- N° 13. — H. HELDT : *Le Thon Rouge (*Thunnus Thynnus*). Examens des travaux publiés (1928). Observations nouvelles* FR. 10 »
- N° 14. — H. HELDT & M^{me} H. HELDT : *Les Civelles du lac de Tunis* FR. 15 »

BULLETIN (suite)

- N° 15. — P. REISS & E. VELLINGER : *Mesure du pH de l'eau de mer aux environs de Tunis en vue d'une application à l'étude des migrations du thon* FR. 10 »
- N° 16. — H. HELDT & M^{me} H. HELDT : *Étude sur les Civelles de Sidi-Daoud (Cap Bon)* FR. 10 »
- N° 17. — D^r A. GANDOLFI-HORNYOLD : *Recherches sur l'âge, la croissance et le sexe de la petite Anguille argentée du Lac de Tunis* FR. 20 »

ANNALES

- N° 1. — LE DANOIS : *Recherches sur les fonds chalutables des côtes de Tunisie. — Croisière du chalutier « Tanche » en 1924* FR. 15 »
- N° 2. — L. ROULE : *Étude complémentaire sur le Thon de la Tunisie* . FR. 15 »
- N° 3. — L. ROULE ET M^{lle} M. L. VERRIER : *Étude sur les barbillons des Rougets-barbets (G. Mullus)* FR. 15 »
- N° 4. — H. HELDT : *Contribution à l'étude des races de Thons* FR. 20 »

CATALOGUE ILLUSTRÉ

du Musée et de l'Aquarium de la Station Océanographique de Salammbô
par H. HELDT. Préface du Pr. L. ROULE FR. 40 »

GUIDE ILLUSTRÉ

du Musée et de l'Aquarium de la Station Océanographique de Salammbô
par H. HELDT. FR. 7 »

