



HAL
open science

**CONTRIBUTION A L'ÉTUDE BIOLOGIQUE ET
ÉCOLOGIQUE DES CIVELLES (ANGUILLA
ANGUILLA LINNÉ 1758) LORS DE LEUR
PÉNÉTRATION DANS UN ÉTANG
MÉDITERRANÉEN I - RECRUTEMENT ET
BIOMÉTRIE AU COURS D'UN CYCLE ANNUEL**

Raymonde Finiger

► **To cite this version:**

Raymonde Finiger. CONTRIBUTION A L'ÉTUDE BIOLOGIQUE ET ÉCOLOGIQUE DES CIVELLES (ANGUILLA ANGUILLA LINNÉ 1758) LORS DE LEUR PÉNÉTRATION DANS UN ÉTANG MÉDITERRANÉEN I - RECRUTEMENT ET BIOMÉTRIE AU COURS D'UN CYCLE ANNUEL. *Vie et Milieu*, 1976, XXVI, pp.123 - 144. hal-02989331

HAL Id: hal-02989331

<https://hal.science/hal-02989331>

Submitted on 5 Nov 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**CONTRIBUTION A L'ÉTUDE BIOLOGIQUE
ET ÉCOLOGIQUE DES CIVELLES
(*ANGUILLA ANGUILLA* LINNÉ 1758)
LORS DE LEUR PÉNÉTRATION
DANS UN ÉTANG MÉDITERRANÉEN**

**I — RECRUTEMENT ET BIOMÉTRIE
AU COURS D'UN CYCLE ANNUEL ⁽¹⁾**

par Raymonde FINIGER

Laboratoire Arago, 66650 Banyuls-sur-Mer

ABSTRACT

The recruitment of elvers in the brackish water lagoon of Bages-Sigean (Aude) was studied during the year 1975. The elvers enter the lagoon, attracted by the low salinity water flowing out towards the sea. This situation occurs at each north wind blast. The analysis of the morphometric data shows a variation in total length during the year.

INTRODUCTION

Une étude exhaustive des données bibliographiques montre le peu de travaux concernant la pénétration des Civelles dans les étangs méditerranéens et plus généralement, leur biologie. Les

(1) Ce travail a été réalisé avec l'aide du C.N.R.S., ATP n° 1318 : Dynamique des populations, en collaboration avec M. RAZOULS et en liaison avec le laboratoire d'Hydrobiologie de l'Université de Montpellier (M. AMANIEU) et le laboratoire de l'Institut National de la Recherche Agronomique de Biarritz (M. LAMARQUE).

Anguilles représentent une part non négligeable dans l'économie de la région et les possibilités à long terme de l'exploitation du stock sont conditionnées par l'importance et les conditions de recrutement, et par les causes de mortalité. Nous nous sommes proposée de suivre les entrées de Civelles au cours de l'année dans un étang côtier du Languedoc, l'étang de Bages-Sigean, dont le site est parfaitement adapté à cette étude. Dans la première partie de ce travail, nous avons cherché à définir le cycle annuel quantitatif des entrées et les facteurs qui le déterminent, et à préciser les données morphométriques des Civelles.

I. — CONDITIONS GÉOGRAPHIQUES ET PRINCIPAUX FACTEURS ÉCOLOGIQUES

Toutes les Civelles ont été prélevées dans le chenal de Port-La-Nouvelle, grau de l'étang de Bages-Sigean (Aude). La particularité du site nécessite une présentation à la fois géographique et climatologique, afin de préciser les principales conditions écologiques.

DONNÉES GÉOGRAPHIQUES (Fig. 1).

Le chenal de Port-La-Nouvelle est l'unique grau reliant le complexe lagunaire de Bages-Sigean à la mer Méditerranée. Ce grau a une longueur de 2,5 km, une largeur de 25 à 30 m et une profondeur variant de 3 à 6 m. L'orientation est nord-ouest à sud-est comme l'étang.

Ce chenal est aussi un port. Pour éviter l'envasement rapide du port, un système de vannes est installé à l'entrée de l'étang. Il permet de régulariser et de contrôler totalement les échanges d'eau entre l'étang et la mer.

FACTEURS ÉCOLOGIQUES.

Vents (Fig. 2).

Il existe deux sortes de vents dominants :

— les vents de secteur nord à nord-ouest aussi appelés « Tramontane » ou « Cers » ; ces vents sont secs, froids, violents et aussi les plus fréquents ;

— les vents de secteur sud à sud-est ou vents « Marins » ; ils sont chargés d'humidité et rarement forts.

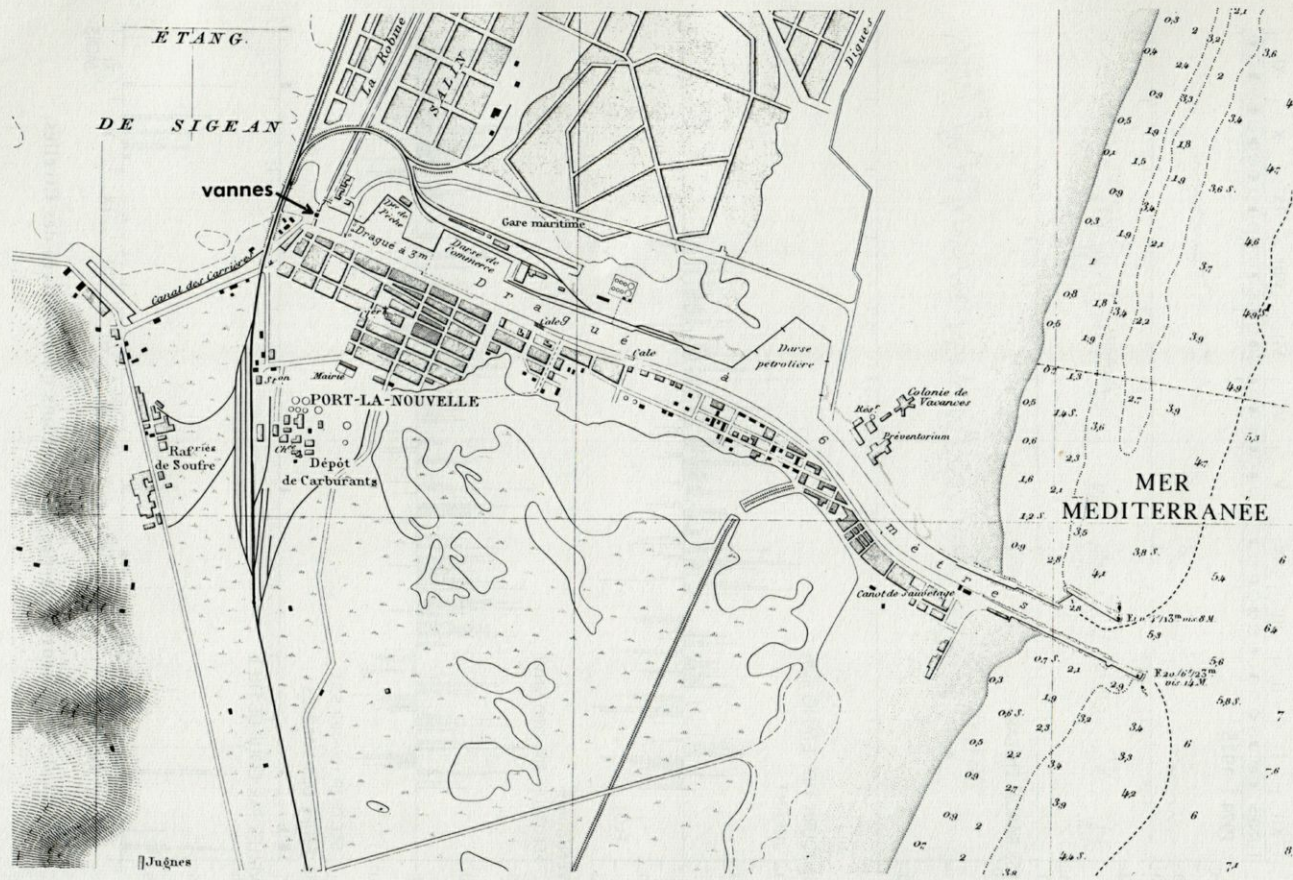


FIG. 1. — Chenal de Port-la-Nouvelle. Extrait de la carte n° 5104 du Service Hydrographique de la Marine.

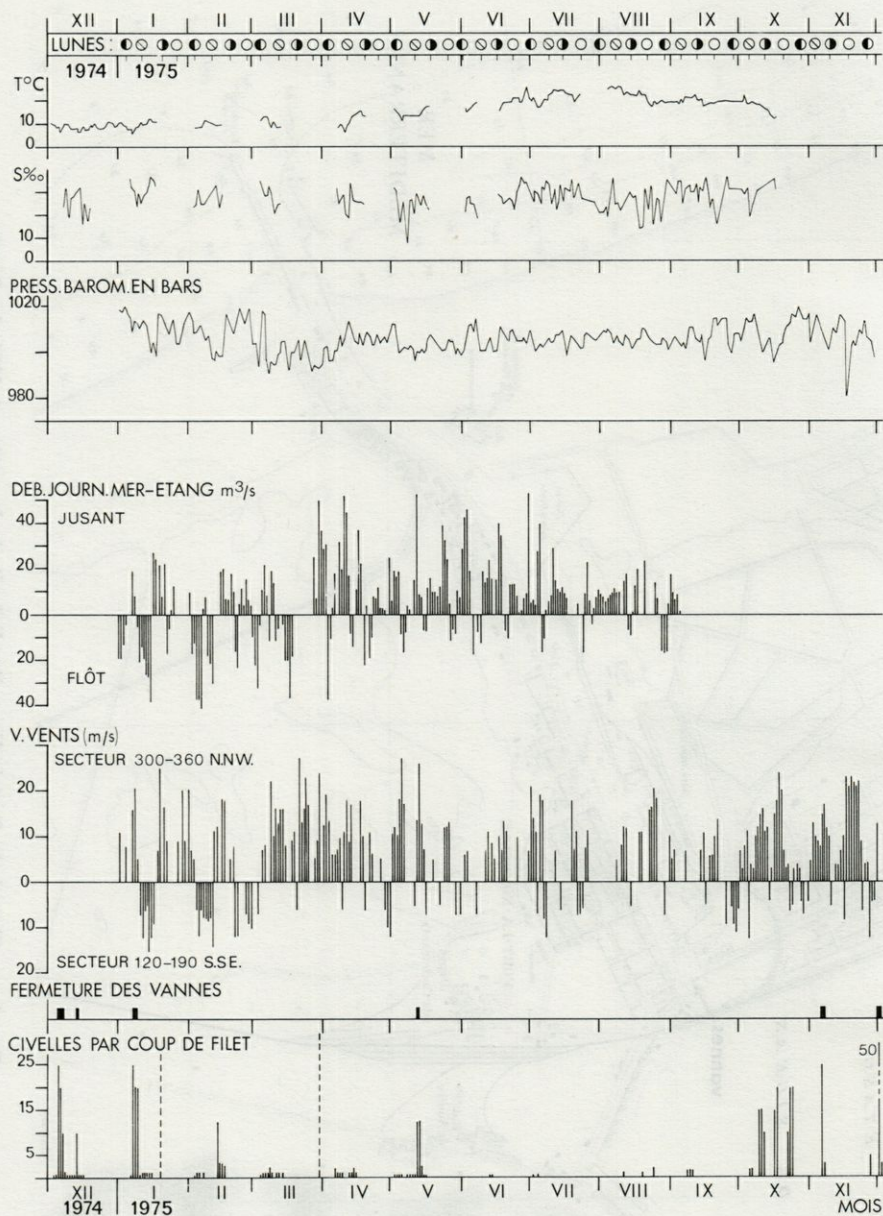


FIG. 2. — Facteurs externes et variations quantitatives des Civelles.

Effet des vents sur les masses d'eau en présence (Fig. 2).

Les échanges entre l'étang et la mer dépendent de la direction des vents. Les vents de nord soufflent de l'étang vers la mer entraînant les eaux ainsi que la végétation. Les vents du sud-est soufflent en sens inverse en favorisant l'entrée d'eau de mer dans le complexe lagunaire.

Les courants peuvent être parfois très forts comme par exemple le 7 janvier où pour un vent de nord de force supérieure à 15 m/s, le courant sortant avait une vitesse comprise entre 40 et 60 m/s.

Onde de marée (Fig. 3 A, B).

Un marégraphe est placé juste à l'entrée de l'étang, en amont des vannes. Les enregistrements permettent de distinguer un cycle semi-diurne de très faible amplitude par 24 heures.

Cependant, les courants de marées, le courant de flot (mer-étang) et le courant de jusant (étang-mer) ne sont pas négligeables. Ils sont variables en fonction des heures de la marée, et peuvent être fortement augmentés avec les conditions météorologiques : le débit du jusant croît avec les vents du nord, et le débit du flot avec les vents du sud.

Salinité (Fig. 3, D).

La salinité varie en fonction du lieu de prélèvement par rapport à la mer. A l'entrée du chenal, la salinité est comprise entre 35 et 37 ‰. A l'autre extrémité, la salinité varie de 15 à 30 ‰. Les variations dépendent essentiellement des échanges d'eau entre l'étang et la mer.

Température (Fig. 3, C).

Les variations annuelles de la température dans le chenal sont plus fortes que celles enregistrées en mer. La différence entre le mois le plus chaud (août 23°C) et le mois le plus froid (décembre 8°C) est de 15°C dans le chenal, contre 12°C en mer. Les variations sont directement liées à celles de la température de l'air ; la faible profondeur du chenal ne fait que les augmenter.

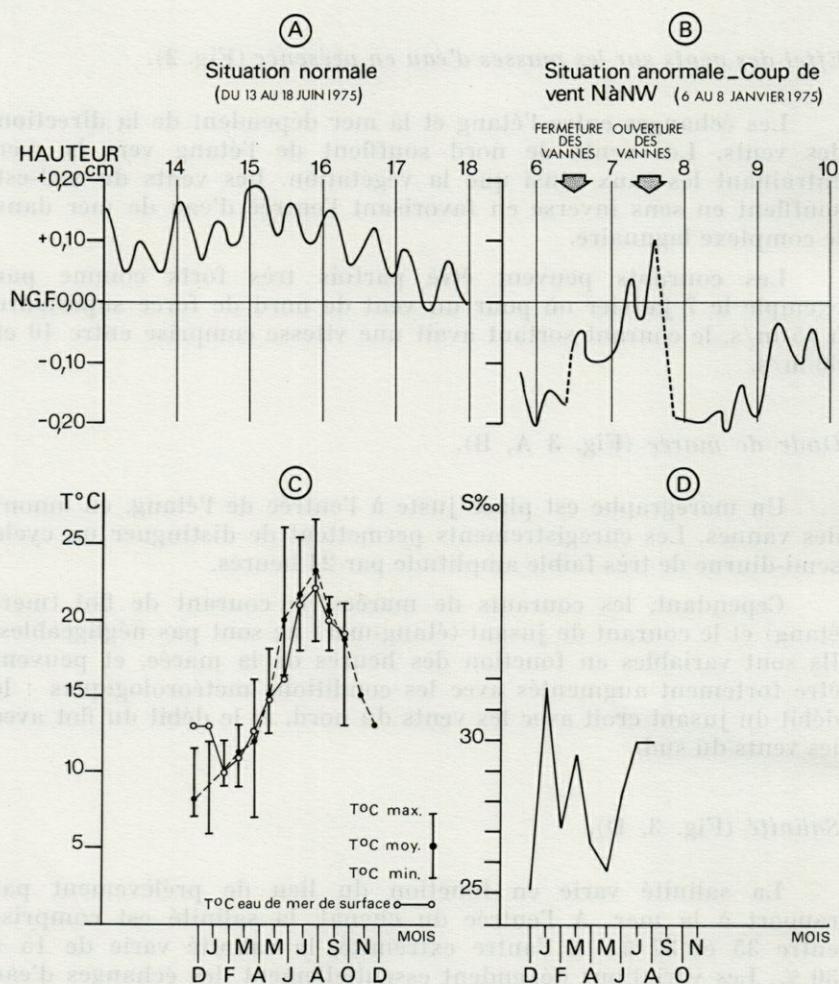


FIG. 3. — Onde de marée à Port-la-Nouvelle : A, B, ondes de marée ; C : variations de la température moyenne ; D : variations de la salinité moyenne.

II. — RAPPEL SUR LE CYCLE DE L'ANGUILLE

ANGUILLA ANGUILLA L. 1758

ET CONNAISSANCE ACTUELLE

SUR LA BIOLOGIE DU STADE CIVELLE

Depuis Johannes SCHMIDT (1912-1922) on admet que les Anguilles d'Europe vont pondre dans l'Atlantique nord, plus précisément

dans la mer des Sargasses, de mars à juillet, entre 100-200 m, à 20°C. De l'œuf sort une larve pélagique : le *Préleptocephale*, lequel se transforme en une autre larve de forme aplatie comme une feuille : le *Leptocephale*. C'est sous cette forme qu'il est transporté par le Gulf Stream jusqu'aux côtes européennes. La migration dure environ 3 ans.

A leur arrivée sur le plateau continental, les *Leptocephales* se transforment en *Civelles* de forme cylindrique et transparente. La métamorphose s'effectue au-dessus des fonds compris entre 2 000 et 200 mètres. Celles-ci remontent les cours d'eau ou restent dans les étangs côtiers pour se transformer en Anguilles jaunes qui, à maturité sexuelle, donneront les Anguilles argentées qui elles, retourneront en mer pour pondre. Le schéma de la Fig. 4 résume notre connaissance actuelle du cycle biologique.

Dans le cas des Anguilles méditerranéennes, un problème se pose. GRASSI, 1914 et MAZZARELLI, 1914, proposent une aire de ponte dans la mer Tyrrhénienne en se fondant sur les similitudes écologiques entre la mer des Sargasses et cette partie de la Méditerranée, et les quelques *Leptocephales* pêchés, de tailles inférieures à 30 mm. EKMAN (1932) suppose que la Méditerranée est un « piège » à Anguilles où, entrées sous forme de *Civelles*, elles restent jusqu'à leur mort sans se reproduire. SCHMIDT (1924) ne propose qu'une seule aire de ponte : la mer des Sargasses.

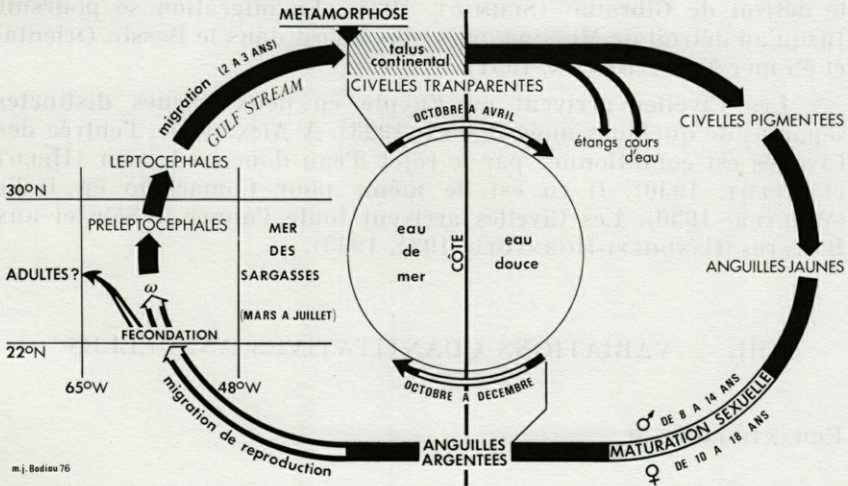


FIG. 4. — Cycle biologique de l'Anguille.

L'étude des groupes sériques entre les Anguilles atlantiques et méditerranéennes ne permet pas de conclure en faveur d'une aire de ponte méditerranéenne. En effet, s'il existe des différences entre les groupes sériques des Anguilles atlantiques et méditerranéennes, il en existe aussi entre les différentes populations d'Anguilles en Méditerranée (DRILHON et FINE, 1971).

La migration des Civelles a surtout été étudiée sur les côtes atlantiques et en Baltique. La montée se fait de nuit, dans les couches superficielles et principalement à marée montante, donc en profitant du flux d'eau (DEELDER, 1960 ; CREUTZBERG, 1961).

Les variations de température, de salinité, ne semblent pas avoir d'importance sur le comportement, de même que les phases de la lune (DEELDER, 1960 ; CREUTZBERG, 1961).

Pour certains auteurs c'est « l'odeur » de l'eau douce qui attirerait les Civelles (CREUTZBERG, 1961).

Dans les estuaires, les Civelles nagent en banc serré ou en cordon. Elles se déplacent à contre-courant (BERTIN, 1951). La période migratoire se situe en Atlantique du mois d'octobre aux mois d'avril-mai. D'octobre à décembre, les Civelles arrivent sur les côtes du Portugal, de l'Espagne et la côte basque française. En janvier elles atteignent les côtes Vendéennes. Elles font leur apparition en Manche et dans la mer du Nord en février-mars. Elles pénètrent dans la mer Baltique en avril-mai (BERTIN, 1951, d'après SCHMIDT).

En Méditerranée, les Civelles arrivent en grande quantité par le détroit de Gibraltar (SCHMIDT, 1924). La migration se poursuit jusqu'au détroit de Messine, puis plus à l'est dans le Bassin Oriental et en mer Noire (BERTIN, 1951).

Les Civelles arrivent en Egypte en deux vagues distinctes séparées de quelques mois (PAGET, 1923). A Alexandrie, l'entrée des Civelles est conditionnée par le rejet d'eau douce à la mer (HELDT et HELDT, 1930). Il en est de même pour Comacchio en Italie (WALTER, 1930). Les Civelles arrivent toute l'année à Sète et aux Baléares (GANDOLFI-HORNYOLD, 1931, 1933).

III. — VARIATIONS QUANTITATIVES ANNUELLES

ECHANTILLONNAGE.

L'étude entreprise consiste à évaluer le nombre de Civelles entrant dans l'étang de Sigeon et à définir les modalités de leur

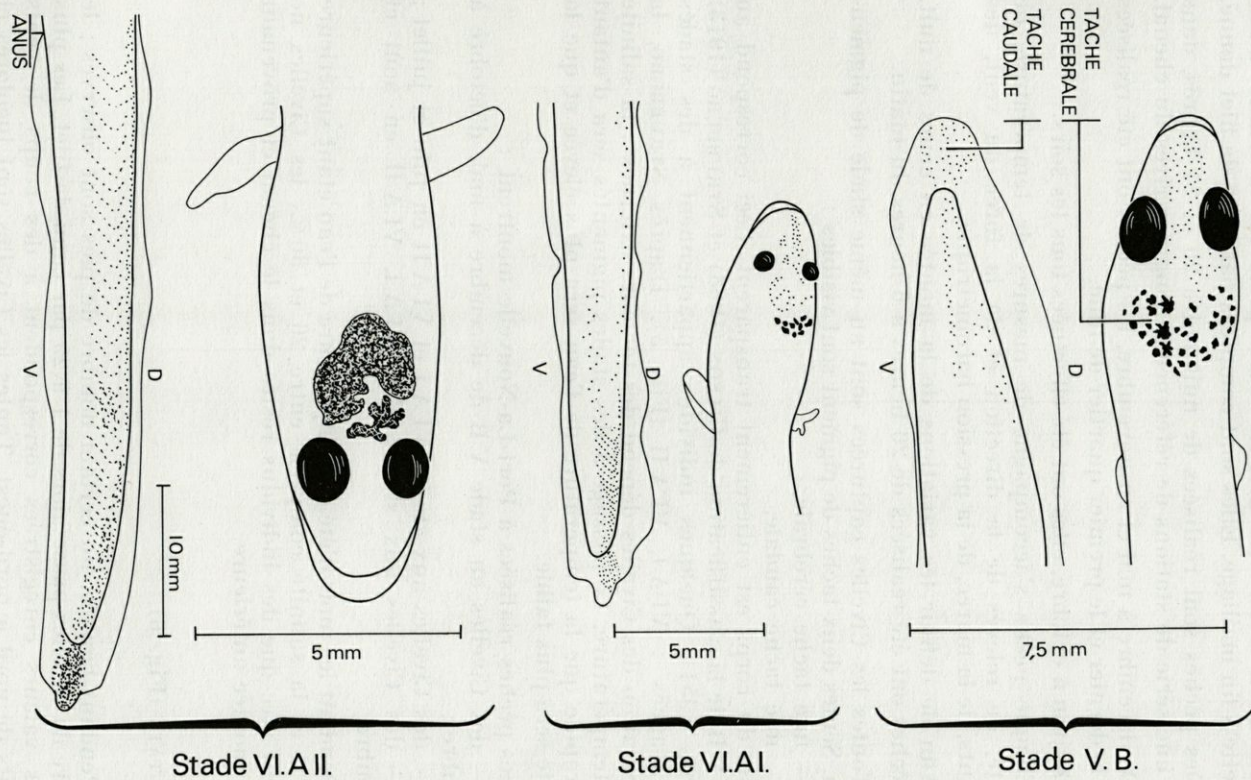


FIG. 5. — Etat de la pigmentation chez les Civelles : a : stade V B ; b : stade VI A I ; c : stade VI A II

montée. Pour cela, les Civelles sont prélevées à l'aide d'une épuisette à fin maillage. Elles sont comptées par coup de filet donné.

Des pêches sont réalisées de nuit entre 20 et 24 heures, dans toute une série de stations de référence le long des rives du chenal.

De décembre à mai et en novembre, les pêches ont été réalisées entre le dernier et le premier quartier de lune.

De juin à octobre, elles ont été effectuées tous les soirs.

Chaque pêche s'accompagne de mesures de température, de salinité, de relevés de la direction et de la force du vent, des courants, de la marée, de la pression barométrique.

Afin de définir les variations de la montée en cours de nuit, des pêches ont été réalisées de 20 heures à 6 heures du matin.

Toutes les Civelles capturées sont au même stade de pigmentation. Seules deux taches de pigment sont visibles :

- une tache cérébrale,
- une tache caudale,

le reste du corps est entièrement transparent. Ceci correspond au stade V B de la classification de GILSON (1908) et STRUBBERG (1913) (BERTIN, 1951). Quelques individus appartiennent à des stades plus avancés : VI A I, VI A II (Fig. 5). D'après STRUBBERG, la pigmentation des Civelles dépend des facteurs externes : la salinité et la température. Le passage à des stades pigmentés sera d'autant plus rapide que la température de l'eau sera plus élevée et que la salinité sera plus faible.

Les pêches réalisées à Port-La-Nouvelle montrent :

- des Civelles au stade V B de décembre à mai, d'octobre à décembre ;
- des Civelles aux stades VI A I et VI A II en juin et juillet ;
- des Civelles aux stades V B, VI A I, VI A II en août et septembre.

Pendant les mois d'été, la température de l'eau étant supérieure à 20 °C et la salinité comprise entre 26 et 30 ‰, les Civelles ne peuvent être que des individus restés dans le chenal et provenant d'une montée antérieure.

RÉSULTATS (Fig. 6).

Pendant l'année, un certain nombre de pics sont observés ; le nombre de Civelles passe alors de 1 à 25 par coup de filet. Les plus hautes valeurs enregistrées correspondent à des coups de vents violents de nord à nord-ouest. Toutes les Civelles sont incolores et appartiennent au groupe VB. Pendant ces coups de vents et tant

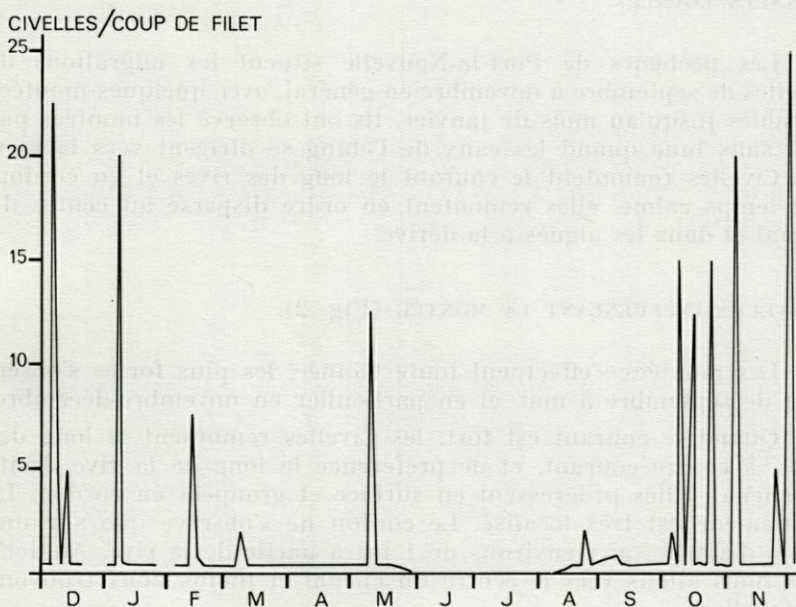


FIG. 6. — Cycle annuel des prises de Civelles par coups de filet.

que les vannes restent ouvertes, un courant d'eau dessalée s'établit entre l'étang et la mer. « L'odeur » de l'eau douce attirant les Civelles nous observons une montée. Ceci est en accord avec les expériences de CALLAMAND (1943) et CREUTZBERG (1961). Si les vents sont forts et si les vannes sont fermées, nous observons en aval de celles-ci, une accumulation d'individus facilitant les captures. Les Civelles diminuent en nombre jusqu'à disparaître dès que les vannes sont ouvertes à nouveau.

Les plus faibles valeurs dans le nombre des Civelles capturées correspondent d'une part à des périodes de temps calme et d'autre part à des vents marins de secteur sud à sud-est. Pendant ces périodes, notre méthode d'échantillonnage comporte un biais : en effet seules les rives du chenal sont explorées. Or, par période de calme, les Civelles peuvent remonter par le centre du chenal où le courant est plus faible.

Pendant les mois de juin-juillet, quelques Civelles pigmentées (stades VI A I et VI A II) ont été prélevées. Ces deux mois ont été caractérisés par des journées sans vent. Ceci peut expliquer le peu de Civelles prises.

DONNÉES LOCALES.

Les pêcheurs de Port-la-Nouvelle situent les migrations de Civelles de septembre à novembre en général, avec quelques montées possibles jusqu'au mois de janvier. Ils ont observé les montées par nuit sans lune quand les eaux de l'étang se dirigent vers la mer. Les Civelles remontent le courant le long des rives et en cordon. Par temps calme, elles remontent en ordre dispersé au centre du chenal et dans les algues à la dérive.

FACTEURS INFLUENÇANT LA MONTÉE (Fig. 2).

Les montées s'effectuent toute l'année, les plus fortes s'observent de septembre à mai, et en particulier en novembre-décembre.

Quand le courant est fort, les Civelles remontent le long des rives, à contre courant, et de préférence le long de la rive droite du chenal. Elles progressent en surface et groupées en cordon. Le phénomène est très localisé. Le cordon ne s'observe que sur une faible distance (aux environs de 1 m) à partir de la rive. Au-delà, plus nous allons vers le centre du chenal et moins nous trouvons de Civelles.

Quand le courant est faible, la montée se fait sur toute la largeur du chenal. D'autre part, il n'est pas rare d'en trouver dans les Zostères à la dérive.

Phases de la lune.

Les pêcheurs locaux estiment que les montées de Civelles se font pendant la période de nouvelle lune. Nos observations ne nous ont pas permis de mettre en évidence la relation « phase de la lune-montée ». Les montées se font aussi bien par nouvelle lune que par pleine lune.

Salinité.

Les variations journalières de salinité ne semblent pas avoir d'influence sur les montées. Nous avons observé que les montées sont concomitantes aux brusques dessalures dues à la vidange de l'étang, faisant suite au coup de vent de nord à nord-ouest.

Température.

Les montées ont cessé d'être importantes quantitativement quand la température de l'eau de surface a dépassé 15 °C. Malheu-

reusement, aucun coup de vent n'est intervenu durant la période estivale. Nous ne pouvons mettre en évidence le rôle de la température sur les migrations de Civelles.

Vents, courants.

Nous avons vu que le complexe lagunaire tendait à se vider par vent de secteur nord à nord-ouest. L'examen des salinités à ce moment-là, montre que l'eau qui s'écoule est dessalée. Un courant d'eau est dirigé vers la mer.

Nous avons remarqué que les montées ont lieu lorsque ces conditions sont réalisées (1).

VARIATIONS QUANTITATIVES PENDANT LA MONTÉE.

Au cours de la nuit, les variations quantitatives de Civelles suivent les variations des conditions externes : vent et courant essentiellement. Tant que le vent du nord souffle et que le courant est dirigé nord-sud, donc vers la mer, les Civelles nagent le long des rives, en cordon.

Si le vent s'annule, le courant diminue, la montée est alors moins localisée dans le chenal. Des Civelles sont capturées de la rive au centre. Si le courant s'annule ou change de direction, le nombre de Civelles prises par coup de filet diminue en passant de 25 et plus, à 5 jusqu'à s'annuler. On peut supposer que les Civelles peuvent alors s'enfouir dans le substrat en attendant de nouvelles conditions favorables, ou bien migrer en ordre dispersé au centre du chenal. Nos engins de pêche sont alors inefficaces. Dans cette situation nous introduisons un biais expérimental.

Au cours de la nuit, par temps calme, le renversement de courant de marée est accompagné d'une variation du nombre de Civelles (1 à 5) par coup de filet. Pendant le jusant (courant descendant) ce nombre passe à 10.

IV. — DONNÉES MORPHOMÉTRIQUES ET VARIATIONS PONDÉRALES

Les données morphométriques sur les Anguilles sont dues à SCHMIDT (1912) puis à EGE (1939). Ces auteurs ont consacré essen-

(1) Ceci explique que les montées ne sont pas liées aux phases de la lune et qu'elles se font aussi bien par pleine lune que par nouvelle lune.

tiellement leur étude aux Anguilles adultes et ont défini un certain nombre de caractères en fonction de la longueur totale :

- la longueur préanale ;
- la distance ano-dorsale ;
- la longueur de la tête ;
- la longueur préanale sans la tête ;
- la longueur prédorsale sans la tête.

L'étude morphométrique des Civelles reste à préciser et à comparer aux données bibliographiques précédentes.

A. — DONNÉES MORPHOMÉTRIQUES.

1) Méthodes de travail.

Un lot de Civelles (100 ou plus) est fixé, puis conservé dans du formol à 10 % pendant 24 heures après la pêche, temps au bout duquel elles sont mesurées. Les différentes mesures effectuées sont (Fig. 7) :

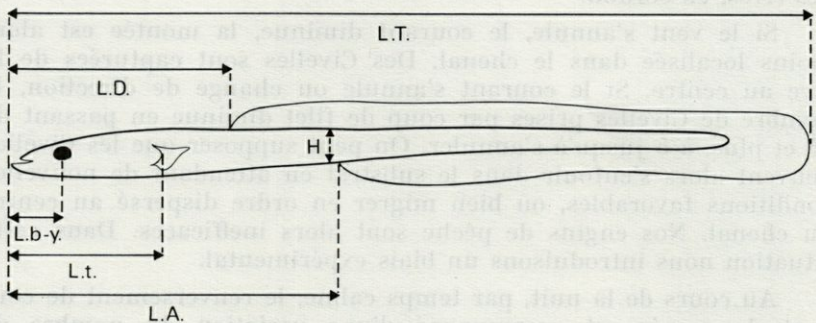


FIG. 7. — Différentes mesures effectuées sur la Civelle.

- la longueur totale LT mesurée de la pointe du museau à l'extrémité de la nageoire « caudale » ;
- la longueur prédorsale LD mesurée de la pointe du museau au 1^{er} rayon de la nageoire « dorsale » ;
- la longueur préanale LA mesurée de la pointe du museau au 1^{er} rayon de la nageoire « anale » ;
- la longueur de la tête Lt mesurée de la pointe du museau à l'opercule ;
- la hauteur du corps H mesurée au niveau de l'anus ;
- la distance bout du museau-yeux Lby .

Les rapports suivants sont déduits en fonction de la longueur totale :

– la distance ano-dorsale

$$\frac{LA - LD}{LT} \times 100 = \text{d.a.d.}$$

– la longueur préanale

$$\frac{LA}{LT} \times 100$$

– la longueur préanale sans la tête

$$\frac{LA - LT}{LT} \times 100$$

– la longueur de la dorsale sans la tête

$$\frac{LD - Lt}{LT} \times 100$$

– la longueur de la tête

$$\frac{Lt}{LT} \times 100$$

2) Résultats.

a) *Distribution annuelle des tailles* (Fig. 8).

1) Les histogrammes de fréquence de taille (longueur totale) ont une allure de « courbe en cloche ». Par la méthode des probits nous obtenons des droites. Les distributions mensuelles sont donc normales.

2) La différence mensuelle entre les tailles extrêmes n'est que de 2 cm. La dispersion des tailles est constante et réduite. Le recrutement se fait dans des limites de taille constantes.

b) *Examen des différentes longueurs mesurées.*

1. — La longueur totale (Tableau I, Fig. 9 A).

La longueur totale moyenne varie au cours des mois. La taille des Civelles des mois de février, mars, avril et juin est inférieure à

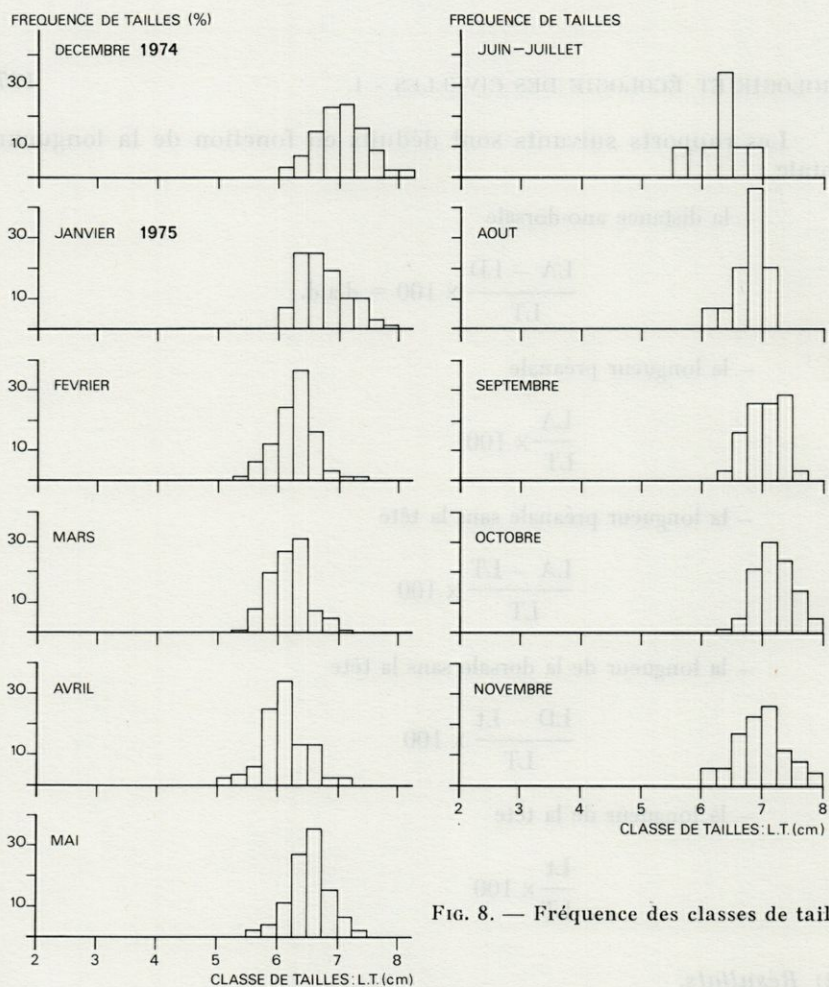


Fig. 8. — Fréquence des classes de taille.

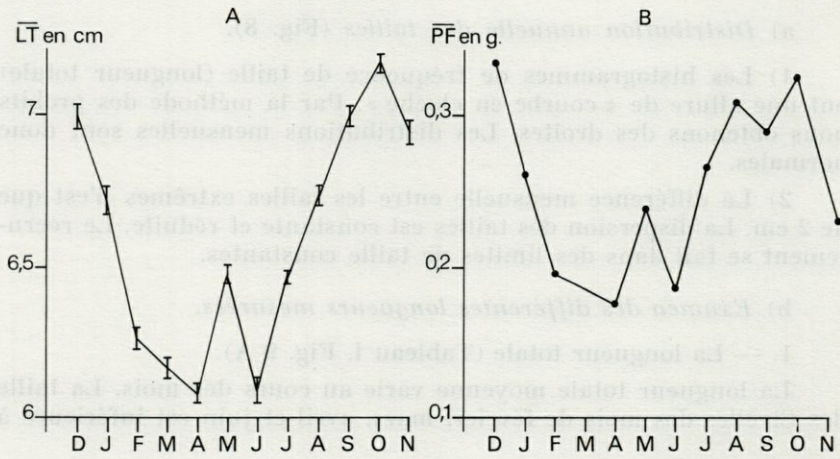


Fig. 9. — A : variations de la longueur totale moyenne (L_T) ; B : variations du poids frais moyen (P_F).

celle des Civelles des autres mois. La comparaison des moyennes montre que la différence est significativement différente (probabilité $p = 0,01$). HELDT et HELDT (1930) et MENZIES (1936) ont observé des différences de 6 mm et plus entre les Civelles arrivées au début et à la fin de la saison de captures. Les auteurs montrent que les Civelles d'hiver sont les plus grandes.

Discussion. — On peut supposer (d'après SCHMIDT, 1922) que la taille des Civelles que nous pêchons dépend essentiellement de la taille du stade précédent, donc de la taille des Leptocéphales. Ceux-ci ont subi une métamorphose à leur arrivée au-dessus du talus continental. A la métamorphose, les Leptocéphales ont atteint leur plus grande taille. Leur croissance dépend des conditions externes et en particulier de l'état thermique du milieu.

Durant la saison froide (janvier-février-mars) la croissance est faible. D'après le tableau fourni par SCHMIDT (1922), les Civelles pêchées d'octobre à janvier sont des Leptocéphales (A) ayant achevé leur croissance pendant les mois froids (janvier à avril).

Les Civelles pêchées de janvier à avril sont des Leptocéphales (B) ayant achevé leur croissance pendant la saison chaude (mai à juillet). Il est probable que les Leptocéphales (A) soient plus petits que les Leptocéphales (B). Par suite, les Civelles des mois d'octobre à janvier sont plus petites que les Civelles des mois de décembre à mai.

La différence de taille peut être due à l'état du développement du squelette caudal. La formation des derniers centres vertébraux débute chez la Civelle et se termine chez l'Anguilette par la fusion des 2 dernières vertèbres (GRASSI, 1913 ; SCHMIDT, 1913).

Reprenons les histogrammes de fréquence de taille des Civelles (Fig. 8). Nous trouvons les grandes tailles (7 à 8 cm) pendant les mois d'octobre à janvier, puis nous avons un décalage vers les petites tailles de février à avril. En mai, nous avons à nouveau de grandes tailles. Si nous supposons qu'après la métamorphose les Civelles restent au-dessus du plateau continental en menant une vie semi-pélagique, ces variations de taille peuvent s'expliquer. Les Civelles pêchées d'octobre à janvier viennent de passer la bonne saison, la nourriture étant suffisante, elles ont une grande taille. Les Civelles pêchées de février à avril ont passé la saison froide, leur croissance est alors faible. Les Civelles de mai profitent du bloom planctonique et reprennent leur croissance. Nous supposons que les Civelles se nourrissent pendant cette phase pélagique. Cependant, l'examen du tube digestif des individus au moment de la migration n'a pas permis de le confirmer, ceux-ci étant toujours vides au moment de la pêche.

TABLEAU I

Variations morphométriques : L_T : longueur totale moyenne ; L_A : longueur préanale moyenne ; L_D : longueur prédorsale moyenne ; L_E : longueur moyenne de la tête ; N : nombre d'individus.

Mois	n	$\overline{L_T}$ (cm)	$\overline{L_A}$ (cm)	$\overline{L_D}$ (cm)	$\overline{L_{tête}}$ (cm)
Janvier	100	6,73	2,50	1,80	0,76
Février	104	6,27	2,40	1,67	0,73
Mars	101	6,17	2,30	1,62	0,72
Avril	101	6,08	2,25	1,63	0,70
Mai	102	6,48	2,40	1,70	0,72
Juin	4	6,09	2,25	1,66	0,71
Juillet	7	6,47	2,45	1,62	0,74
Août	15	6,74	2,50	1,80	0,78
Septembre	32	7,00	2,70	1,80	0,84
Octobre	100	7,18	2,80	1,90	0,80
Novembre	47	6,95	2,70	1,85	0,72
Décembre	100	7,00	2,70	1,87	0,76

TABLEAU II

Comparaison des rapports morphométriques entre les Civelles et les Anguilles (données de EGE, 1939).

Rapport	Tailles cm							
	6,0-7,2	10,0-19,9	20,0-29,9	30,0-39,9	< 45,0	> 45,0 ♂	50,0-59,9 ♀	
$\frac{L_A-L_D}{L_T}$	11,30	10,31	11,52	11,34	11,31	11,10	11,08	constant
$\frac{L_t}{L_T}$	11,40	13,39	13,39	12,27 ♂ 13,00 ♀	11,78 ♂ 12,79 ♀	11,29	11,20	↗
$\frac{L_A}{L_T}$	37,70	41,72	42,83	41,93 ♂ 42,63 ♀	41,56 ♂ 42,77 ♀	41,56	41,60	↗
$\frac{L_D-L_t}{L_T}$	14,97	18,02	17,93	18,31	18,45	19,17	19,32	↗
$\frac{L_A-L_t}{L_T}$	26,15	28,33	29,44	29,85 ♂ 29,71 ♀	29,76 ♂ 29,99 ♀	30,27	30,40	↗

TABLEAU III

Variations pondérales : P_F : poids frais moyen ; P_S : poids sec moyen ; H : teneur moyenne en eau.

Mois	n	$\overline{P_F}$ (g)	σ	$\overline{P_S}$ (g)	\overline{H} %
Janvier	100	0,26	0,06	0,059	77
Février	104	0,20	0,04	0,019	72
Mars	99	0,19	0,04	0,019	82
Avril	101	0,18	0,05	0,018	80
Mai	100	0,24	0,05	0,024	75
Juin	4	0,19	0,06		
Juillet	7	0,26	0,05		
Août	15	0,31	0,04		
Septembre	32	0,30	0,07		
Octobre	60	0,33	0,05		
Novembre	47	0,26	0,05		
Décembre	100	0,36	0,07	0,034	79

3) *La longueur de la tête, les longueurs anale et dorsale.*

La longueur de la tête est constante. Les variations de taille viennent donc de la partie située en arrière de la tête, soit les longueurs dorsale et anale.

4) *Les différents rapports de taille par rapport à la longueur totale (Tableau II).*

Si nous reprenons les données morphométriques de EGE (1939), sur des Anguilles adultes et si nous les comparons aux valeurs obtenues pour les Civelles, seule la distance ano-dorsale par rapport à la longueur totale reste constante. Le rapport est défini par SCHMIDT comme un critère constant pour la détermination des Anguilles européennes.

B. — VARIATIONS PONDÉRALES.

1) *Méthode.*

Deux poids sont exprimés :

- le poids frais (formolé) PF : obtenu après séchage rapide sur papier filtre ;
- le poids sec PS : obtenu après séchage à l'étuve 70 °C à poids constant.

De ces mesures nous en déduisons la teneur en eau par rapport au poids frais.

2) *Résultats (Tableau III, Fig. 9 B).*

a) Les variations de poids frais suivent les variations de la longueur totale moyenne ($PF = 0,14, LT - 0,663$, coefficient régression = 0,91).

b) Le poids sec moyen varie de 0,018 g à 0,059 g.

b) La teneur en eau est très élevée, elle représente 80 % du poids frais.

CONCLUSION

D'après l'examen du cycle des variations quantitatives des entrées de Civelles dans l'étang de Bages-Sigean nous pouvons ad-

mettre que les Civelles arrivent toute l'année sur nos côtes, avec toutefois comme pour l'Atlantique, un ralentissement, voire un arrêt total, en été. Le principal facteur déterminant la montée est l'écoulement des eaux de l'étang, provoqué par un vent de secteur nord. La migration dans le chenal, vers l'étang, se fait soit sous forme de cordon progressant en surface et dans les zones de faible courant, le long des rives, soit en ordre dispersé sur toute la longueur du chenal.

Le recrutement se fait dans des limites de taille constantes, indiquant des échantillons homogènes, individus appartenant à une même cohorte. La longueur totale varie au cours du cycle annuel. Ces variations de taille sont difficilement interprétables étant donné le peu de connaissances actuelles sur la vie des Civelles en mer.

RÉSUMÉ

Le recrutement des Civelles dans l'étang de Bages-Sigean (Aude) a été suivi pendant l'année 1975. Les Civelles entrent dans l'étang attirées par l'eau de faible salinité s'écoulant du complexe lagunaire vers la mer. Cette situation est réalisée à chaque coup de vent de secteur nord. L'étude des données morphométriques montre une variation de la longueur totale au cours de l'année.

ZUSAMMENFASSUNG

Das Einwandern von Glasaalen in die Brackwasser-Lagune von Bages-Sigean wurde über das Jahr 1975 untersucht. Die Glasaale werden vom meerwärts auslaufenden Brackwasser angezogen und dringen in den Lagunen-Komplex ein. Die Bedingungen dafür werden durch starken Nordwind geschaffen. Morphometrische Untersuchungen belegen eine Schwankung in der Totallänge im Laufe des Jahres.

REMERCIEMENTS.

Nous remercions le Service de l'Équipement Maritime de Port-La-Nouvelle et le Service de l'E.D.F. pour les informations qu'ils ont bien voulu mettre à notre disposition.

BIBLIOGRAPHIE

- BERTIN, L., 1951. Les Anguilles. Payot édit., Paris, 191 p.
- CALLAMAND, O., 1943. L'Anguille européenne. Les bases physiologiques de sa migration. *Annls Inst. Océanogr., Paris*, 21 : 361-440.
- CREUTZBERG, F., 1961. On the orientation of migrating elvers (*A. vulgaris*) in a tidal area. *Neth. Jnl Sea Res.*, 1 (3) : 257 : 338.
- DEELDER, C.L., 1960. The Atlantic eel problem. *Nature, Lond.*, 185 : 589-590.
- DEELDER, C.L., 1960. On the behaviour of elver (*A. vulgaris*) migrating from the sea into fresh-water. *J. Cons. perm. int. Explor. Mer*, 24 (1) : 135-146.
- DEELDER, C.L., 1973. Synopsis des données bibliographiques sur l'Anguille (*A. anguilla*, L. 1758). *F.A.O. Fish. Biol. Synopses*, 80. Traduction M. LAMARQUE).
- DRILHON, A. & J.M. FINE, 1971. Les groupes de transferrines dans le genre *Anguilla* L. *Rapp. P.-v. Réunion. Cons. perm. int. Explor. Mer*, 161 : 122-125.
- EGE, V., 1939. A revision of the *Anguilla* Shaw : a systematic, phylogenetic and geographical study. *Dana Rep.*, 16 (3) : 256.
- EKMAN, S. 1932. Prinzipielle über die Wanderungen und die Tiergeographische Stellung des europäischen Aales. *Zoogeographica*, 1 : 85 p.
- GANDOLFI-HORNYOLD, A., 1931. Mensurations d'une pêche de Civelles. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 56 : 347-352.
- GANDOLFI-HORNYOLD, A., 1933. La Civelle. *Bull. Soc. Océanogr. Fr.*, 71 : 1-8.
- GRASSI, B., 1913. Metamorfosi dei Murenoidi.
- GRASSI, B., 1914. Quel che si sa e quel che non si sa intorno alla storia naturale dell'Anguilla. *Memorie R. Com. tallasogr. ital.*, 37 : 50 p.
- GILSON, G., 1908. L'Anguille : sa reproduction, ses migrations et son intérêt économique en Belgique. *Annls Soc. r. zool. malacol. Belg.*, 43 : 7-58.
- HELDT, H. & H. HELDT, 1930. Sur les modalités de l'empoissonnement en Anguilles du lac de Tunis. *Notes Stn océanogr. Salammbô*, 13 : 5-12.
- MAZARELLI, G., 1914. Note critique sulla biologia dell'Anguilla. *Riv. mens. Pesca Idrobiol.*, 9 : 16 p.
- MENZIES, W.J.M., 1936. The run of elvers in the river Bann, Northern Ireland. *J. Cons. perm. int. Explor. Mer*, 9 : 249-259.
- PAGET, G.W., 1923. The ascent of elver in Egyptian waters. *Nature. Lond.*, 111 : 290.
- SCHMIDT, J., 1912. Danish researches in the Atlantic and Mediterraan on the life-history of the freshwater eel (*A. vulgaris*). *Int. Revue ges. Hydrobiol. Hydrogr.*, 5 (2-3) : 317-342.

- SCHMIDT, J., 1913. On the identification of Muraenoid larvae in their early stages. *Meddr Kommn Havunders* (Ser. Fisk.), 4 : 14 p.
- SCHMIDT, J., 1922. The breeding place of the eel. *Phil. Trans. R. Soc.*, 211 : 179-208.
- SCHMIDT, J., 1924. L'immigration des larves d'Anguilles par le détroit de Gibraltar. *C. r. hebdomadaire Séanc. Acad. Sci., Paris*, 179 : 729-732.
- STRUBBERG, A., 1913. The metamorphosis of elvers as influenced by outwards conditions. *Meddr. Kommn Havunders* (Ser. Fisk.), 4 (3) : 1-11.
- WALTER, E., 1930. *Der Flusssaal*. Neudamm, Neumann Edit., 346 p.

Reçu le 14 janvier 1976.