

**CROISSANCE LINEAIRE ET PONDERALE
DES JEUNES *DIPLODUS SARGUS* 0⁺ (PISCES OSTEICHTHYES SPARIDAE)
DES ETANGS LANGUEDOCIENS DE MAUGUIO ET DU PREVOST**

par Jean-Pierre QUIGNARD et Rabenevanana MAN-WAI *

Résumé

La croissance de *Diplodus sargus* 0⁺ des étangs côtiers de Palavas (Mauguio et Prévost, sud de la France) a été étudiée. Le taux de croissance est maximum en été. Une étude comparative a montré que les sars d'un an des côtes du Liban et ceux obtenus en aquiculture sont plus longs et plus lourds que les individus de Mauguio et du Prévost.

Abstract

The growth of *Diplodus sargus* 0⁺ (sea bream) from the brackish ponds of Palavas (Mauguio and Prévost, South of France) has been studied. The growth rate of this species is higher in summer than either in winter (the growth stops) or even in spring or autumn. Comparative growth studies have shown that one year old specimens from the coast of Lebanon and also those obtained by aquaculture are larger and heavier than those from Mauguio and Prévost ponds.

Cette étude concerne la croissance linéaire et pondérale des jeunes *Diplodus sargus* (immatures groupe 0⁺) des étangs de Mauguio et du Prévost pendant les années 1979 et 1980. Ces poissons ont été pêchés à l'aide de capetchades, d'un ganoui à crevettes et de pièges à alevins.

Dans un premier temps, on a fait une analyse des histogrammes de fréquence de taille pour avoir une idée globale : d'une part, de l'évolution de la structure des populations au cours du temps et, d'autre part, de la croissance de cette population. Les données sont regroupées en classes de taille de 2 mm. La longueur totale moyenne (L_t) et l'écart-type (σ) de chaque échantillon ont été calculés lorsque la distribution est sensiblement normale. Pour tester l'homogénéité des populations, on a choisi la méthode graphique de HARDING (1949) et CASSIE (1954), étant donné que toutes les conditions d'application de la méthode de BATTACHARYA (1967) ne sont pas remplies.

* Laboratoire d'Ichthyologie, U.S.T.L., place Eugène-Bataillon, 34060 Montpellier cedex.

Dans un deuxième temps, pour chaque étang, l'évaluation de la croissance linéaire et pondérale des sars a été faite sur des échantillons prélevés sur les cohortes 1979 et 1980 depuis leur entrée estivale dans les étangs jusqu'à leur départ automnal en mer. Puis, en plus, on a pris en considération les individus de ces cohortes qui reviennent au printemps suivant (avril-mai) pour séjourner quelques temps dans ces mêmes étangs (départ juillet et août). Diverses méthodes d'ajustement ont été essayées pour trouver le modèle de croissance compatible avec les données observées : modèle de Von Bertalanffy (méthode des dérivées partielles de TOMLINSON, 1971) ; modèle de Von Gompertz (1825) ; les équations $y = at + b$ et $y = bt^a$. Le modèle retenu est celui pour lequel la somme des carrés des écarts à la moyenne de la série est minimum. La croissance pondérale en fonction du temps est obtenue à partir des équations décrivant les relations taille-poids et taille-temps. Des comparaisons de croissance ont été réalisées entre les populations des deux étangs, entre celles-ci et les sars du Liban (mer) et enfin avec des sars d'élevage.

I. Analyse des structures des populations.

L'examen des histogrammes de taille (fig. 1 et 2) ⁽¹⁾ des jeunes sars (0^+) ⁽²⁾ provenant des deux étangs permet de discerner un accroissement et un étalement progressif des classes de taille en fonction du temps. On note une augmentation graduelle mais nette des moyennes de taille (\bar{L}_t) et des valeurs des écarts-types (σ), ces dernières se stabilisant à partir d'août.

De plus les échantillons unimodaux en juillet deviennent bimodaux à partir du mois d'août, on assiste donc à une évolution vers l'hétérogénéisation de la population lagunaire. Ce phénomène pourrait être dû à un recrutement par vagues échelonnées dans le temps en relation ou non avec une ponte étalée ; mais la période de ponte de *D. sargus* est relativement courte : avril, mai. L'observation sur terrain fait plutôt penser que la bimodalité résulte d'un processus de compétition alimentaire intraspécifique au sein d'une population lagunaire à l'origine homogène (recrutement unique). On sait que ce type de compétition est déterminant sur la structure des populations des jeunes sars en élevage monospécifique (KENTOURI *et al.*, 1980) ; d'autre part, STEFFENS (1960) et NAGIEC (1966) d'après CHODOROWSKI (1975) ont mis en évidence ce type d'évolution vers la bimodalité chez des sandres d'une même cohorte vivant en étang. La méthode graphique de Harding (fig. 3) confirme qu'il existe deux sous-groupes au sein des échantillons des sars 0^+ à partir de leur premier ou deuxième mois de séjour lagunaire (juillet-août).

La proportion de ces deux sous-groupes (tabl. 1) est assez stable durant le séjour lagunaire pour la cohorte "Mauguio 1979", le quart de la population est composé par des petits individus. Au Prévost, cette proportion évolue en faveur des grands individus durant les deux années d'observations : elle passe de 42 à 75 % pour la cohorte 1979 et de 26 à 70 % pour la cohorte 1980 (tabl. 1). Par ailleurs (fig. 1 et 2), il est important de souligner que l'on retrouve la même distribution des classes de taille à la veille de la migration d'automne (octobre) et au retour dans la lagune, au printemps suivant (avril-mai).

II. Croissance des sars dans les étangs palavasiens.

En plus d'une présentation moyenne globale, étant donné la bimodalité des histogrammes de fréquence de tailles (fig. 1 et 2), l'analyse de la croissance a été faite séparément pour chacun des deux groupes, petits spécimens et grands spécimens, des populations lagunaires. Nous donnerons donc trois équations de croissance pour cerner ce phénomène qui paraît assez complexe. En général, le modèle de Von Gompertz est celui qui décrit au mieux la progression des tailles (L_t) des sars 0^+ dans les étangs, que ce soit en 1979 ou en 1980. Son expression mathématique apparaît sous la forme suivante : $L_t = abc^{t^d}$; L_t = taille en mm, a = taille asymptotique, b et c = constantes, t = temps en semaine. On ajoute un facteur correctif « d » à t pour donner l'âge absolu ($t + d$). « d » étant déterminé de façon empirique pour obtenir le meilleur ajustement (GALZIN, 1977). Les

(1) Les figures sont placées en pages 264 à 269.

(2) Groupe 0^+ = âge 6 à 7 mois ; Groupe 0^{++} = âge 7 à 12 mois ; Groupe 1^+ = âge plus d'un an.

calculs des différents paramètres ont été faits à l'aide du modèle de Von Gompertz adapté au programme HP 97.

Pour les calculs, nous avons considéré que les *D. sargus* étaient tous nés le 15 mai, quelle que soit l'année. Cette date a été retenue à la suite d'observations faites sur l'état sexuel des sars débarqués au port de Sète. Dans un premier temps, nous n'avons pris en considération que

MAUGUIO							
Dates de captures	N	Petits spécimens			Grands spécimens		
		%	Mode	Tailles extrêmes (mm)	%	Mode	Tailles extrêmes (mm)
1979							
6-12/VIII	165	26,7	51	39-55	73,3	63	57-75
13-20/VIII	149	25,5	51	39-55	74,5	65	57-77
21-24/VIII	72	27,7	55	41-61	72,3	67	63-79
26-31/VIII	132	16,7	57	45-63	83,3	73 & 79	65-91
1-08/IX	113	20,3	69	45-71	79,6	81	73-95
9-14/IX	103	33,0	77	55-81	67,0	85	83-97
17-24/IX	126	33,3	87	67-89	66,7	93	91-111
25-28/IX	126	15,9	77	69-87	84,1	95	89-111
1980							
18-20/VIII	22	59,1		45-59	40,9	65	65-75
3-04/IX	19	52,6		57-65	47,4		75-99
X	29	31,0		77-91	69,0		95-117
PREVOST							
1979							
7-29/VIII	221	57,9	59	33-65	42,1	71	67-83
2-10/IX	49	40,8	65	43-73	59,2	75	75-93
11-19/IX	76	27,6	79	59-83	72,4	95	87-105
24-29/IX	53	24,4	85	71-89	75,6	93	87-117
1980							
28/VII au 5/VIII	70	74,3	37	25-47	25,7	51	49-57
8-12/VIII	71	84,5	41	27-49	15,5	53	51-67
14/VIII au 2/IX	39	69,2	47	27-59	30,7	65	63-75
2-6/X	39	30,8		59-79	69,2	99	87-117

TABL. 1. — *D. sargus* - Maugio et Prévost : pourcentage des petits individus et des grands individus (0+) dans les échantillons des deux cohortes 1979 et 1980.

les sars (0⁺) durant la période qui s'écoule entre la date de leur première capture dans les lagunes (Mauguio et Prévost) et les pêches précédant leur départ en mer. Par la suite, la période printanière qui correspond au retour de quelques individus dans les lagunes sera prise en compte pour obtenir une description plus complète de la croissance, c'est-à-dire jusqu'à l'âge d'un an environ.

			Tailles extrêmes L _t (mm)	Temps	N
1979	Croissance				
	max.	$L_t = 119,1846 (0,0100) 0,8620 (t+1)$	31 à 117	6 à 24	766
	min.	$L_t = 102,8494 (0,0084) 0,8499 t$	17 à 87	6 à 21	
moyenne	$L_t = 103,8275 (0,0014) 0,8509 (t+3)$	17 à 117	6 à 24		
1980	Croissance				
	max.	$L_t = 5,21 t - 8,16$	35 à 117	8 à 22	364
	min.	$L_t = 326,1440 (0,0231) 0,9580 (t+1,75)$	25 à 87	8 à 23	
moyenne	$L_t = 124,0319 (0,0090) 0,8977 (t+3)$	25 à 117	8 à 24		

TABLE. 2. — Prévost : équations de croissance en longueur de *D. sargus* ; le temps est exprimé en semaine.

D'après les valeurs moyennes des couples âge-longueur (fig. 4), il existe deux phases dans la croissance des jeunes sars (0⁺) des deux sous-groupes (petits et grands sars) : une phase de croissance active correspondant à la période de vie estivale en milieu lagunaire et une phase marine (sauf cas exceptionnel) de croissance ralentie ou nulle entre l'automne et le printemps suivant.

1. Phase active de croissance en lagune (juillet-octobre).

Nous devons au préalable faire une remarque importante : les migrations lagune-mer à l'automne sont au début le fait des sars les plus grands et les plus gros. Ceci détermine assez brusquement une chute de la taille moyenne des échantillons (fig. 4). C'est pourquoi, nous n'avons pas inclus pour le calcul des équations les individus pêchés au moment de ces mouvements migratoires.

Étang du Prévost.

Croissance en longueur (fig. 5 et 6 a, tabl. 1 à 4).

Les tableaux 2 et 3 indiquent les tailles extrêmes des sars au début et fin de séjour lagunaire et les équations décrivant la croissance. Quelle que soit la courbe (max., min., moy.), un décalage

	Taille max. en mm		Taille max. en mm	
Entrée	17	(25)	29	(29)
Sortie	57	(63)	115	(117)

TABLE. 3. — Prévost : tailles extrêmes, L_t, des *D. sargus* à l'entrée et à la sortie de l'étang en 1979 et (1980).

est observé entre les tailles atteintes en 1979 et en 1980 aux mois de juillet-août-septembre. La croissance en 1979 est en avance sur celle de l'année 1980 (entrée plus précoce en 1979?). Mais avec le temps, le taux de croissance diminue plus rapidement en 1979 qu'en 1980, si bien que le retard de 1980 est rattrapé vers la 24^e semaine, « 4^e semaine d'octobre » (fig. 6 a). À la sortie de l'étang, la taille moyenne individuelle est de 95 mm (\bar{L}_t) pour la cohorte 79, et de 97 mm (\bar{L}_t) pour celle de 1980.

Croissance en poids (fig. 6 b, tabl. 4 à 6 et 12).

La croissance en poids est exprimée par deux équations de formes différentes. Comme pour la taille, à la même époque, le poids moyen de l'année 1979 est supérieur à celui de 1980 pendant les trois premiers mois. La courbe « 80 », lente à son départ (gain de poids : 0,11 g/jour en août).

	Accroissement (mm/j)			Gain (g/j)		
	Août	Sept.	Oct.	Août	Sept.	Oct.
1979	0,71	0,45	0,25	0,18	0,22	0,15
1980	0,69	0,58	0,36	0,11	0,28	0,57

TABL. 4. — *Prévost* : accroissement journalier en longueur et en poids des jeunes *D. sargus*.

		Poids extrêmes W (g)	Temps	N
1979	$W_b = 23,1722 (4,1501 \times 10^{-10}) 0,8254 (t+0,3)$	0,04 à 27,5	6 à 24	766
1980	$W_b = (4,7005 \times 10^{-5}) \cdot t^{4,2052}$	0,12 à 30	8 à 24	364

TABL. 5. — *Prévost* : équations de croissance pondérale de *D. sargus* ; le temps est exprimé en semaine.

s'accélère ensuite (0,28 g/jour en septembre à 0,57 g/jour en octobre) alors que la courbe « 79 » commence à s'infléchir (0,22 g/jour en septembre à 0,15 g/jour en octobre). Le tableau 6 donne les poids extrêmes des sars à leur entrée et à leur sortie de l'étang.

	Poids min. en g		Poids max. en g	
Entrée	0,04	(0,12)	1,25	(3,12)
Sortie	3,2	(3,5)	27,5	(30)

TABL. 6. — *Prévost* : poids extrêmes des *D. sargus* à l'entrée et à la sortie de l'étang en 1979 et (1980).

Etang de Mauguio.

Croissance en longueur (fig. 7 ; tabl. 7 à 9).

Deux équations sont compatibles avec les données observées en 1979, ce sont le modèle de Von Gompertz (1) et le modèle linéaire (2). Les individus de la cohorte 1980, quoique plus

	Accroissement (mm/j)			Gain (g/j)		
	Août	Sept.	Oct.	Août	Sept.	Oct.
1979	0,74	0,58	migration marine	0,19	0,23	migration marine
1980	0,38	1,01	0,46	0,14	0,32	0,63

TABL. 7. — *Mauguio* : accroissement journalier de la taille et du poids de *D. sargus*.

			Tailles extrêmes Lt (mm)	Temps	N
1979	Croissance				
	max.	$L_t = 139,9963 (0,01166) 0,8789 (t+0,5)$	50 à 111	11 à 20	1076
	min.	$L_t = 103,8275 (0,02435) 0,8509 (t-3)$	19 à 85	10 à 20	
moyenne	(1) $L_t = 122,2166 (0,02707) 0,8802 (t+0,1)$ (2) $L_t = 5,07 t - 5,55$	19 à 111	5 à 20		
1980	Croissance				
	max.	$L_t = 130,8561 (0,0050) 0,8616 (t+0,25)$	45 à 115	10 à 20	75
	min.	$L_t = 119,4557 (0,0191) 0,8932 t$	31 à 85	10 à 21	
moyenne	$L_t = 124,0319 (0,0055) 0,8889 (t+2,5)$	31 à 115	6 à 23		

TABLE. 8. — *Mauguio* : équations de croissance en longueur de *D. sargus* ; (1) modèle de Von Gompertz, (2) modèle linéaire ; le temps est exprimé en semaine.

petits que ceux de 1979 à la même période (août), sont à leur sortie plus grands que ces derniers (fig. 8 a). Ceci est le fait d'une croissance qui s'accélère (de 0,38 mm/jour en août à 1,01 mm/jour en septembre) dès la première semaine de septembre 1980 (16^e semaine) et à une migration plus tardive cette année-là (1979 : départ fin septembre, $\bar{L}_t = 91,5$ mm ; 1980 : départ mi-octobre, $\bar{L}_t = 97,5$ mm). Les tailles extrêmes relevées à l'entrée et à la sortie des jeunes sars de *Mauguio* sont données dans le tableau 9.

	Taille max. en mm		Taille max. en mm	
Entrée	19	(31)	33	(31)
Sortie	67	(77)	111	(117)

TABLE. 9. — *Mauguio* : tailles extrêmes des *D. sargus* à l'entrée et à la sortie de l'étang en 1979 et (1980).

Croissance en poids (fig. 8 b ; tabl. 10 à 12).

Comme au Prévost, deux équations sont nécessaires pour décrire la croissance pondérale. Au cours du premier mois, la croissance en poids des sars de l'année 1980 est plus lente que durant l'année 1979 : avec un accroissement journalier de 0,14 g contre 0,19 g en 1979. A la mi-septembre 1980, la croissance s'accélère (0,32 g/jour contre 0,23 g/jour en 1979) et continue à augmenter jusqu'aux dernières semaines précédant la migration marine (0,63 g/jour) ; malgré le retard initial en 1980 les individus de cette cohorte sont plus lourds que ceux de 1979 à partir

		Poids extrêmes W (g)	Temps	N
1979	$W_b = 30,2495 (2,6856 \times 10^{-6}) 0,8625 (t+0,35)$	0,15 à 28,5	5 à 20	1076
1980	$W_b = (1,0281 \times 10^{-4}) t + 4,0006$	0,6 à 30,7	6 à 23	75

TABLE. 10. — *Mauguio* : équations de croissance pondérale de *D. sargus* ; le temps est exprimé en semaine.

de la 20^e semaine (début octobre). Malgré ce que nous venons de décrire, on doit quand même admettre que, dans Mauguio, les tailles et les poids moyens et le schéma de leur évolution en 1979 et 1980 sont peu différents.

	Poids min. en g		Poids max. en g	
Entrée	0,15	(0,6)	0,33	(2,5)
Sortie	2,8	(4,6)	28,5	(30,7)

TABLE. 11. — *Mauguio* : poids extrêmes des *D. sargus* de l'étang en 1979 et (1980).

MAUGIO					PREVOST				
Date	Poids extrêmes (g)	Poids moyen	σ	N	Date	Poids extrêmes (g)	Poids moyen	σ	N
XI & XII/78	3,4 - 18,3	10,9	3,7	32	1979				
V/79	8,1 - 17,0	12,3	3,0	15	1/VII	0,04 - 0,31	0,14	0,06	17
VI	8,0 - 28,5	16,0	5,5	43	5-10	0,09 - 0,84	0,29	0,17	147
					11-20	0,2 - 1,0	0,5	0,2	135
VI/79	0,3 - 0,33	0,31		2	VIII	0,5 - 10,3	4,5	2,1	221
VII	0,1 - 0,5	0,34	0,1	23	2-10/IX	1,1 - 14,5	7,2	3,2	46
2-04/VIII	0,8 - 4,6	2,5		7	10-19	3,2 - 21,4	11,8	3,6	76
6-12	1,6 - 9,3	3,5	1,4	165	24-29	5,4 - 23,0	14,3	4,0	49
13-20	0,5 - 7,0	3,2	1,3	140	X	4,8 - 26,4	15,0	7,5	21
21-24	1,0 - 10,4	5,3	2,1	76	XI	3,2 - 15,5	10,2		9
26-31	1,4 - 17,4	7,8	3,0	132	IV/80	12,75 - 23,07	17,9		4
1-08/IX	0,7 - 17,1	9,4	3,9	132	V	8,1 - 25,0	15,2	5,8	30
9-14	2,7 - 25,3	12,3	4,2	102	VI	8,5 - 28,8	17,5	7,1	28
15-20	5,3 - 23,2	14,7	4,1	126	1980				
21-28	2,8 - 28,6	16,4	4,4	126	1-12/VII	0,1 - 0,86	0,34	0,15	31
V/80	7,9 - 21,3	12,9	4,8	11	1-05/VIII	0,35 - 2,94	1,16	0,73	63
VII		21,6		4	8-12/VIII	0,26 - 5,2	1,6	1,2	61
1980					14-29/VIII	0,4 - 12,7	3,2	2,7	32
5/VIII	0,5 - 2,5	1,1		6	4-26/IX	0,9 - 23,6	7,7	9,0	25
18-21/VIII	1,6 - 5,8	3,3	1,5	22	2-16/X	5,8 - 22,7	16,7	7,6	37
3-11/IX	2,1 - 17,8	8,0	4,8	19	20-28/X	3,5 - 29,4	19,9	5,67	95
16-30/IX	4,6 - 30,7	18,2	7,6	21	1981				
6-14/X	11,6 - 27,7	19,4	4,6	29	14-23/IV	3,86 - 27,7	16,1	6,5	17
					1-06/V	8,0 - 19,4	11,9		5

TABLE. 12. — *Mauguio et Prévost* : variations des poids moyens de *D. sargus* en fonction des dates de capture (date de naissance présumée : 15 mai).

2. Phase ralentie de croissance (novembre-mai).

Entre la migration automnale vers la mer et le retour printanier dans la lagune des sars de la même cohorte, il est quasiment impossible d'obtenir des échantillons. Nous avons pêché dans le Prévost 4 individus en mars 1979 et 17 en avril de la même année. Ces incursions sont à mettre en relation avec de « forts coups de mer ». Cette période de croissance est donc mal connue ; vue l'insuffisance des données dont on dispose, on se contentera d'en donner une interprétation générale simple.

Les courbes en S à asymptote horizontale obtenues (fig. 9) traduisent une diminution du taux de croissance qui finit même par s'annuler en hiver et au début du printemps. Bien que réduit, l'échantillonnage des mois de mai-juin (fig. 10) se caractérise par : une large distribution des classes de taille qui traduit une grande variabilité individuelle ; toutes les classes de taille du mois d'octobre précédent (sars 0⁺ pré-migrants de la même cohorte) y sont pratiquement représentées (tailles extrêmes : 61-117 mm), mais la bimodalité des histogrammes est estompée ; la taille maximum (fig. 1 et 2), qui est de 117 mm (L_t) au mois d'octobre n'est pas dépassée en mai (constatation basée sur l'échantillonnage) ; l'examen scalimétrique met en évidence que la reprise de croissance ne commence qu'à partir de fin mai. Elle ne se traduit avec netteté sur les histogrammes de fréquence de tailles qu'au mois de juillet (fig. 10), les jeunes sars appartiennent alors au groupe 1⁺ (fig. 4).

A Mauguio (tabl. 12), on note une chute des poids moyens des échantillons qui passent de 16,4 g en septembre 1979 à 12,9 g en mai 1980 ; au Prévost, les variations pondérales sont moins marquées pour la cohorte 79 : 15 g en octobre 1979 et 15,2 g en mai 1980, la moyenne des tailles étant la même à ces deux dates. Par contre le poids moyen est en baisse pour la cohorte 80 entre les mois d'octobre 1980 (20 g) et d'avril 1981 (16 g), mais celui-ci reste relativement élevé. En plus, il est à remarquer que la croissance individuelle s'arrête pratiquement en hiver, et même on note un certain amaigrissement.

3. Croissance moyenne dans les deux étangs palavasiens durant 12 mois.

Les équations et les courbes correspondantes (tabl. 13, fig. 9) font la synthèse de la croissance des sars jusqu'à l'âge d'un an. Les calculs ont été établis sur l'ensemble des individus des échantillons sans tenir compte des deux groupes modaux puisque ceux-ci ne sont plus distin-

		Tailles extrêmes L_t (mm)		Temps	N	
Mauguio	1979	$L_t = 99,3507 (0,0171) 0,8462 (t+0,5)$		19 à 117	5 à 52	1027
	1980	$L_t = 103,827 (0,0009) 0,8239 t$		31 à 115	8 à 52	83
Prévost	1979	$L_t = 99,3507 (0,0017) 0,8322 (t+1,5)$		17 à 117	6 à 52	791
	1980	$L_t = 99,3507 (0,0001) 0,7948 (t-1,5)$		25 à 117	8 à 52	408

TABL. 13. — Prévost et Mauguio : équations de croissance moyenne en longueur de *D. sargus* durant 12 mois ; le temps est exprimé en semaine.

guables au retour printanier en lagune (fig. 1, 2 et 10). Durant les premiers mois de séjour, la taille moyenne des jeunes sars de Mauguio est légèrement supérieure à celle des sars du Prévost (cohortes 79 et 80). Les différences s'amenuisent avec l'âge. Les croissances en 1979 dans les deux étangs paraissent être en avance sur celles de l'année 1980 (fig. 6 a, 8 a et 9). Ce déphasage est lié essentiellement à la date d'arrivée des alevins dans les lagunes, elle-même en relation avec un décalage dans la date de ponte ; l'arrivée des alevins de sars (0⁺) dans les étangs en 1980 s'est faite avec un retard de 2 (Prévost) à 3 (Mauguio) semaines par rapport à celle de 1979. Rappelons que la croissance pondérale, forte pendant la période estivale, subit ensuite une stagnation hivernale.

III. Croissance comparée des sars de différents milieux.

Successivement, nous comparerons la progression des tailles moyennes observées dans les deux étangs palavasiens avec les données présentées par KENTOURI *et al.* (1980) pour les sars d'élevage; puis celles de ces deux étangs palavasiens avec les résultats de MOUNEIMNÉ (1978) pour les sars de Liban. Les différentes courbes obtenues sont représentées dans la figure 11.

Etangs palavasiens et sars d'élevage.

En tenant compte du décalage dû à la différence des dates de naissance (la date de naissance que nous avons admise n'est qu'approximative), la progression des tailles moyennes des sars d'élevage (KENTOURI *et al.*, 1980) suit l'allure générale des courbes de croissance de sars du milieu naturel (fig. 11). Les tailles moyennes observées et les courbes montrent peu de différences entre les deux milieux jusqu'en octobre, mais au mois de mai la taille moyenne des sars d'élevage est de 120 mm, alors que les individus capturés dans les étangs ont des tailles moyennes comprises entre 90 et 97 mm (L_t) et des tailles maximales observées ne dépassant pas 117 mm (fig. 1 et 2, tabl. 14). De plus, il est un point qui doit attirer l'attention : les quelques valeurs résumées dans

Elevage	16/7/79	15/9/79	15/10/76	10/5/77
	45	82	98	120
Prévoist	28/7 au 5/8/80	4/9/80	6 au 14/10/80	6 au 10/5/79
	25<41<57	57<79<99	77<97<117	73<95<117

TABL. 14. — *Étang et Centre d'élevage : comparaison des tailles moyennes (mm) des sars (KENTOURI et al.).*

le tableau 15 montrent qu'en plus de la taille, le poids moyen des sars d'élevage continue à augmenter durant l'hiver. Il est donc raisonnable de supposer que ces sars d'élevage bénéficient « de bons traitements » pendant l'hiver. Ils continuent à grandir et à s'engraisser, tandis que les sars sauvages, subissant les fluctuations des conditions écologiques du milieu naturel, ne grandissent plus et même maigrissent... à moins que ne reviennent dans les étangs seulement les individus les plus chétifs !

Age (mois)	Elevage	Age (mois)	Prévoist
9	23,54	6	19,88
12	33,92	12	16,08

TABL. 15. — *Centre d'élevage et Prévoist, 1980 : comparaison des poids moyens (g) de D. sargus.*

Etangs palavasiens et côte du Liban.

A ces deux milieux forts différents correspondent deux courbes de croissance bien spécifiques (fig. 11). La croissance est lente mais assez régulière au cours de l'année chez les sars du Liban (tabl. 16). Ils mettent au moins 6 mois pour atteindre une longueur moyenne de 93,5 mm alors que les sars des étangs palavasiens ont atteint cette taille en 4 mois (fig. 11). Cette croissance relativement lente est compensée par un développement continu, certainement rendu possible par les conditions écologiques particulières de l'environnement (hiver de la Méditerranée orientale

doux). Grâce à un rythme régulier de croissance (0,20 mm à 0,30 mm par jour), ils atteignent une taille moyenne de 130 mm en 12 mois. Les sars des étangs palavasiens d'une cohorte donnée ne profitent quant à eux que de la période estivale, temps relativement court, pour croître et doivent attendre la prochaine bonne saison pour reprendre leur développement, si bien qu'en 12 mois, leur taille moyenne ne dépasse pas 95 mm environ.

Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0,18	0,46	0,53	0,30	0,23	0,30	—	0,22

TABLE. 16. — Côte du Liban : accroissement journalier en longueur des *D. sargus* (calculé d'après MOUINEIMNE, 1978).

Il se dégage de cette analyse que la croissance des jeunes sars paraît très influencée par les conditions écologiques du milieu où ils vivent, ce qui se traduit par : une croissance lente mais assez régulière chez les sars du Liban durant toutes les saisons ; une croissance caractérisée par une phase active en été et une phase de ralentissement ou d'arrêt pendant la saison froide chez les sars des étangs palavasiens.

Conclusion.

L'ensemble des résultats que l'on vient d'exposer permet de tirer les conclusions suivantes : dans les deux étangs chaque population de sars (0^+) homogène à son arrivée se scinde rapidement (août) en deux groupes (compétition !) aussi bien en 1979 qu'en 1980. La croissance des alevins de sars des étangs de Prévost et de Mauguio est discontinue ; elle comprend deux grandes phases, une phase de croissance active lagunaire pendant l'été et une phase de croissance ralentie (et même d'arrêt) marine pendant l'automne, l'hiver et le début du printemps. La croissance pondérale suit les mêmes variations que la croissance linéaire, mais en hiver on note, dans ce cas, une diminution du poids des sars. La croissance diffère peu entre les deux étangs ; la cohorte 1980 du Prévost présente la croissance la plus faible. La comparaison de la croissance en milieu naturel avec celle obtenue en élevage ne révèle pas de différence notable jusqu'à l'automne ; après les sars d'élevage continuent à grandir et à grossir alors que ceux vivant en mer (golfe du Lion) dans des conditions certainement plus difficiles voient leur croissance pratiquement arrêtée ; sur les côtes du Liban la croissance est comparativement plus lente, mais comme en élevage, elle ne s'arrête pas durant l'hiver (conditions climatiques clémentes) si bien que les tailles atteintes en 12 mois dépassent celles recensées dans les étangs languedociens du Prévost et de Mauguio ; il est permis de penser que les facteurs thermiques et photopériodiques ne sont pas étrangers aux différences de croissance évoquées entre le Liban et les côtes languedociennes ; en effet, ces deux facteurs jouent un rôle prépondérant aussi bien sur le métabolisme de l'animal que sur l'écosystème dans lequel les sars puisent leur nourriture (algues et invertébrés). Enfin, on peut se demander si les quelques sars de la cohorte annuelle qui reviennent au printemps dans les étangs représentent réellement l'ensemble des sars de cette cohorte où s'ils ne sont qu'une fraction sélectionnée d'animaux n'ayant pas encore atteint une taille et/ou un poids suffisants leur permettant de vivre définitivement en mer.

Manuscrit accepté le 13 octobre 1982.

BIBLIOGRAPHIE

- BATTACHARYA (C.G.), 1967. — A simple method of resolution of a distribution into gaussian components. — *Biometrics.*, **23** (1) : 115-135.
 CASSIE (R.M.), 1954. — Some uses of probability paper in the analysis of frequency distribution. — *Aust. J. Mar. Freshw. Res.*, **5** : 513-522.

- CHODOROWSKI (A.), 1975. — Formation de populations bimodales chez les alevins de poissons carnassiers. - *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, **19**: 2546-2555.
- GALZIN (R.), 1977. — 1977. — Richesse et productivité des écosystèmes lagunaires et récifaux. — Thèse de 3^e cycle, U.S.T.L. Montpellier: 109 p.
- HARDING (J.P.), 1949. — The use of the probability paper for the graphical analysis of polymodal frequency distribution. — *J. mar. biol. Ass. U.K.*, **28**: 141-153.
- KENTOURI (M.), DIVANACH (P.) et CANTOU (M.), 1980. — Données préliminaires sur le comportement, la croissance et la survie du sar *Diplodus sargus* L. en élevage. — *Etud. Rev., Cons. Gén. Pêches Médit.*, **57**: 33-51.
- MOUNEIMNÉ (N.), 1978. — Poissons des côtes du Liban. Biologie et pêche. — Thèse doctorat d'état, Paris VI: 490 p.
- TOMLINSON (P.K.), 1971. — Growth in length program BGC-3 in computer programs for fish stock assessment — *F.A.O. Fish. Techn. Pap.*, Fird/T 101: 2.1-2.4.

ANNEXE

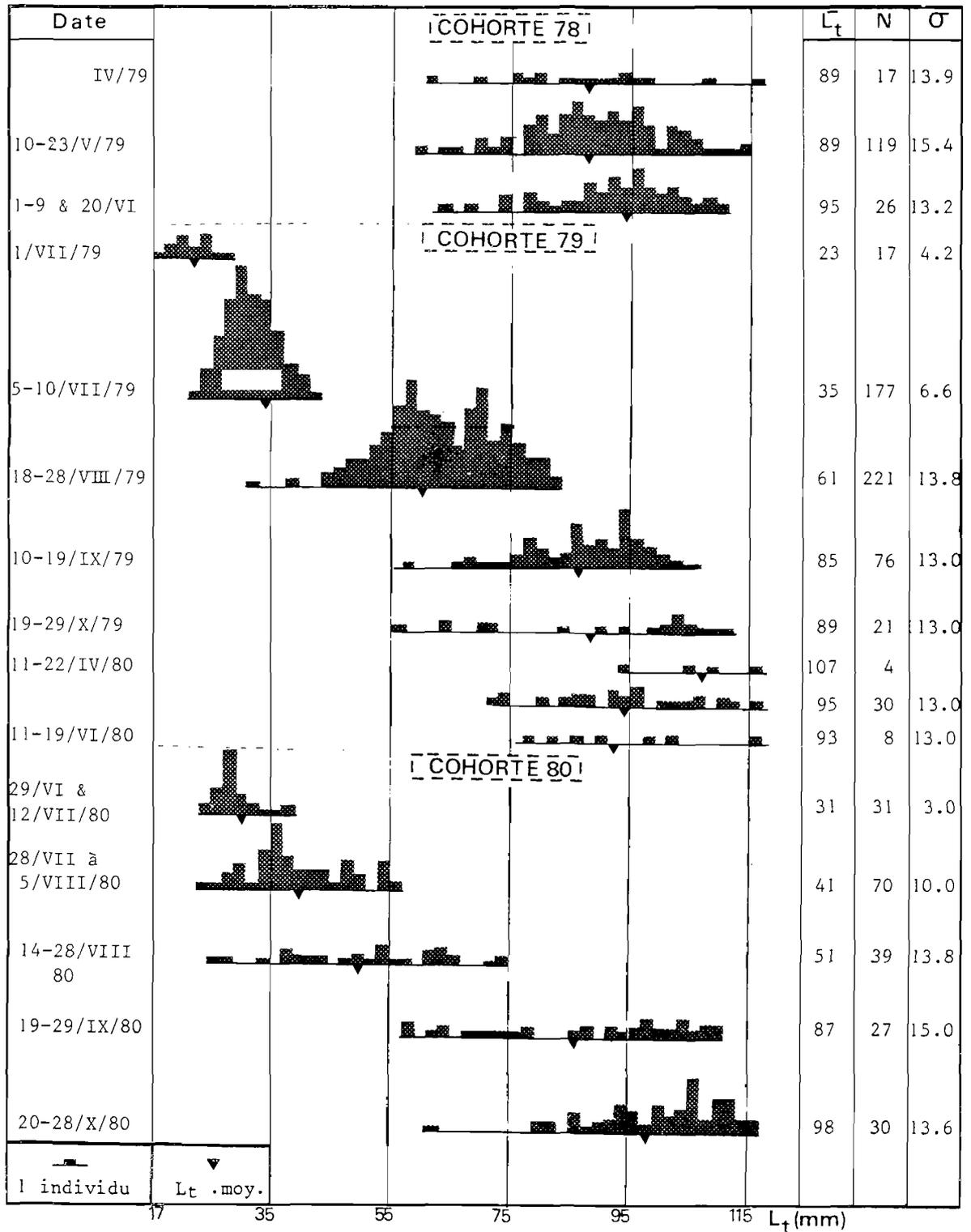


FIG. 1. — Prévost, cohortes 1978, 1979 et 1980 : quelques histogrammes de fréquence de taille de *D. sargus*.

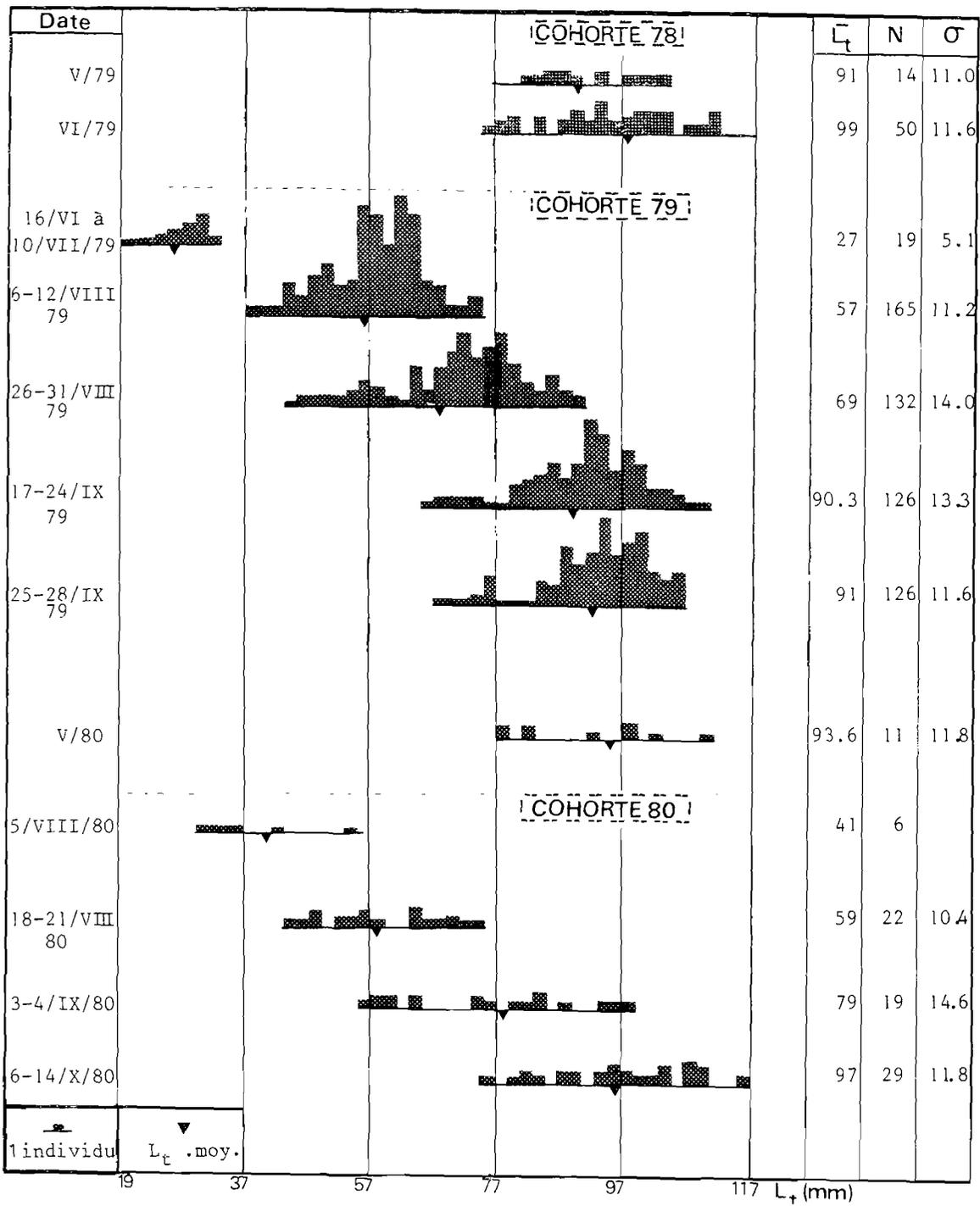


FIG. 2. — Mauguio, cohortes 1978, 1979 et 1980 : quelques histogrammes de fréquence de taille de *D. sargus*.

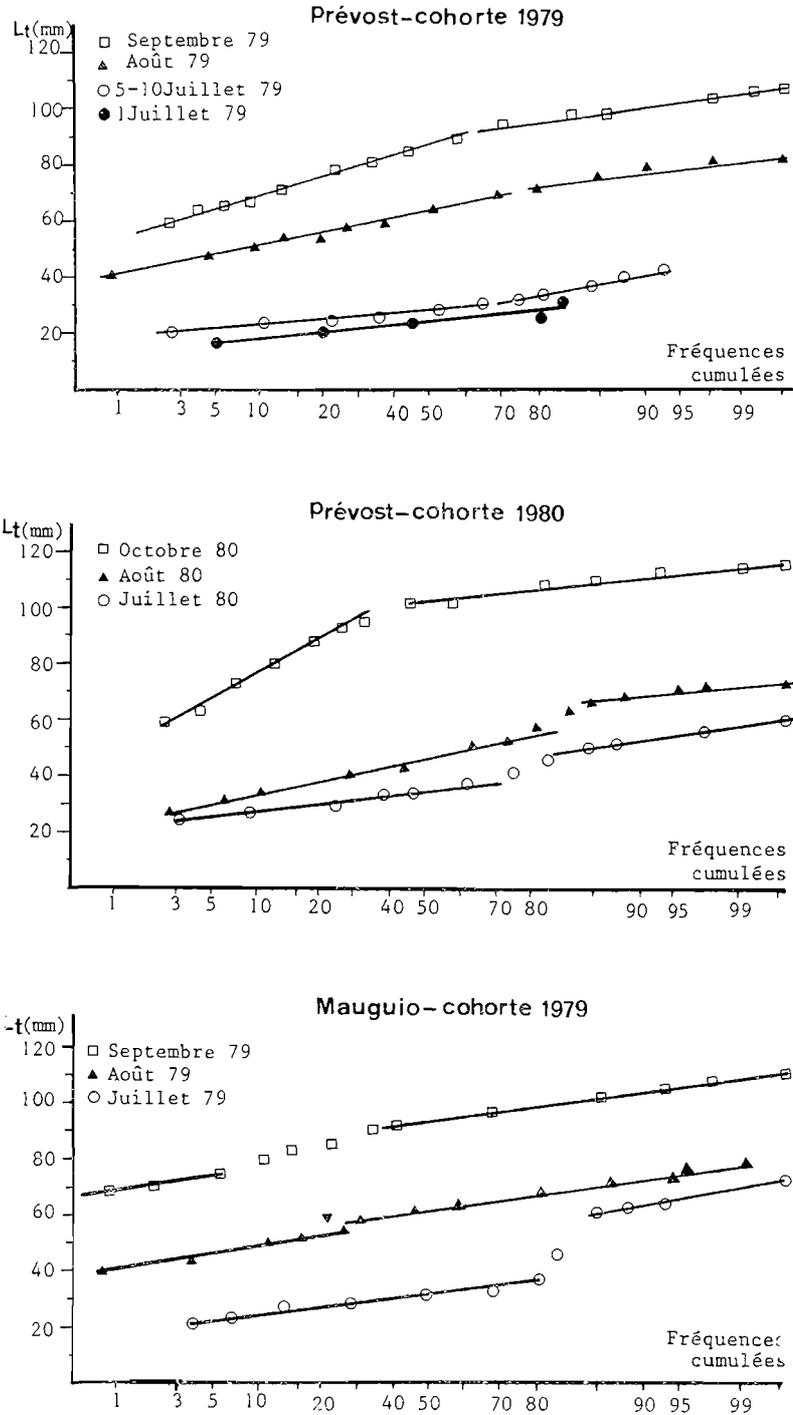


FIG. 3. — Fréquences cumulées des classes de taille de *D. sargus* (méthode Harding).

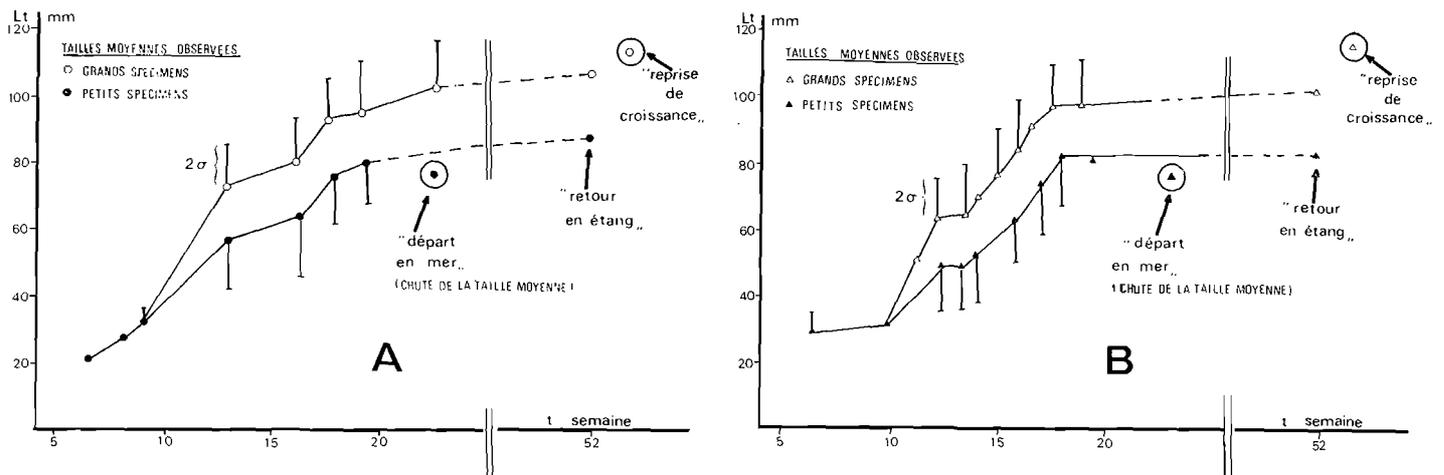


FIG. 4. — Prévost (A) et Mauguio (B), cohorte 1979 : progression des tailles moyennes des deux groupes de *D. sargus* (σ : écart-type).

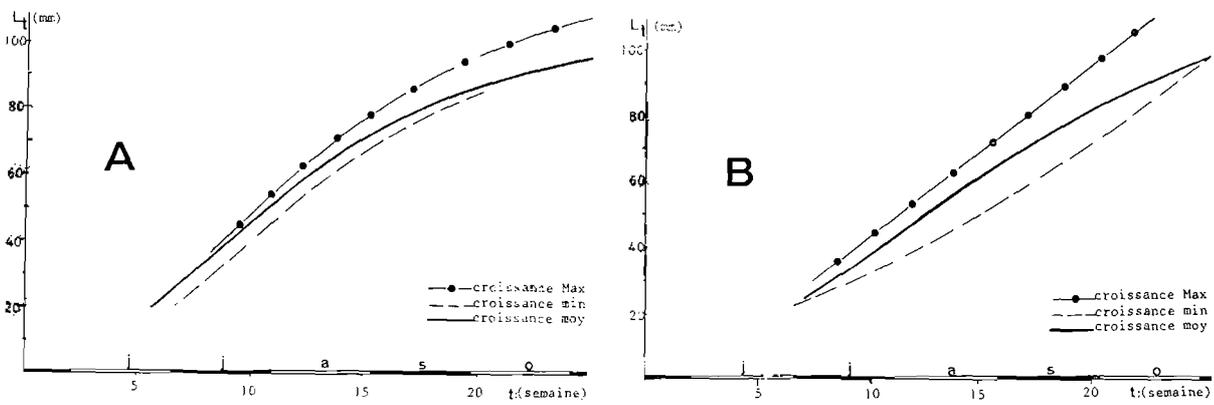


FIG. 5. — Prévost, cohortes 1979 (A) et 1980 (B) : croissance en longueur de *D. sargus*.

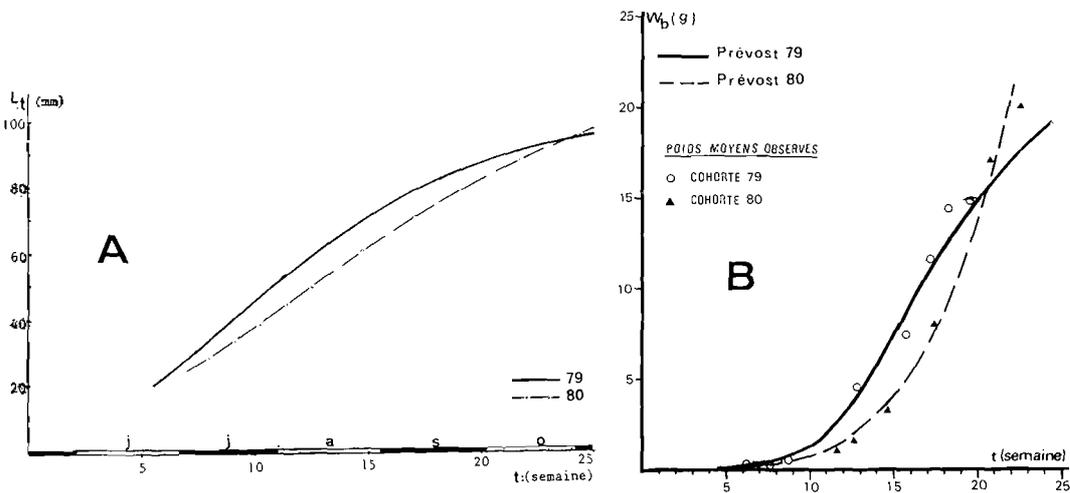


FIG. 6. — Prévost, cohortes 1979 et 1980 : croissances en longueur moyenne (A) et pondérale (B) des jeunes *D. sargus*.

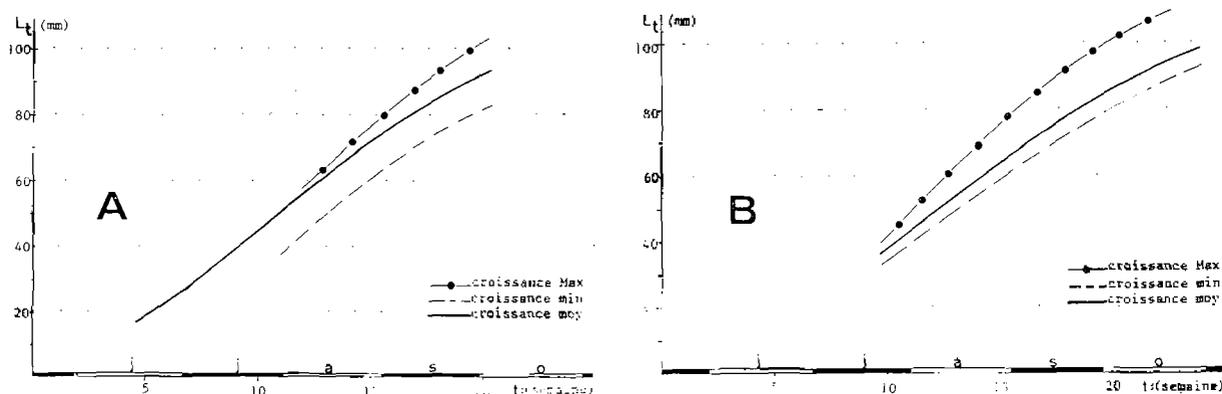


FIG. 7. — Mauguio, cohortes 1979 (A) et 1980 (B) : croissance en longueur de *D. sargus*.

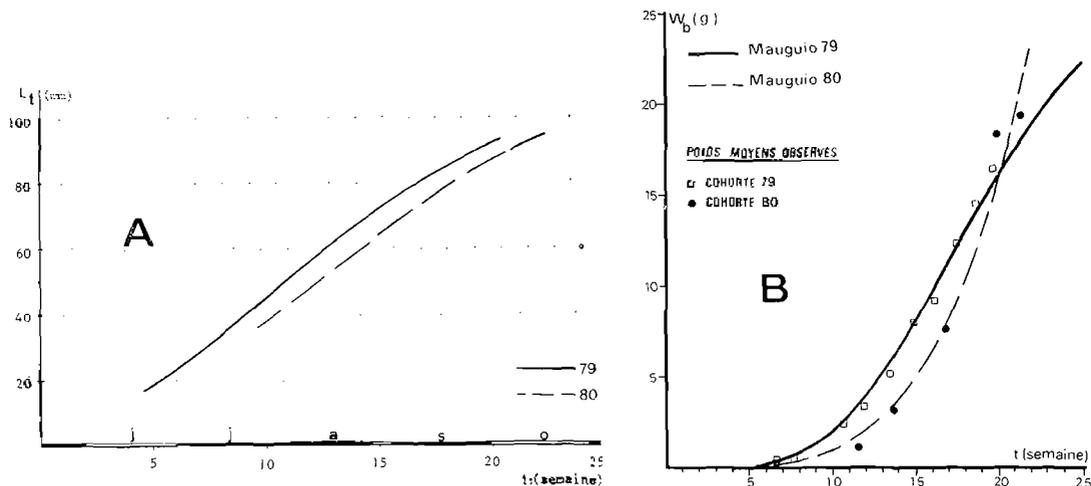


FIG. 8. — Mauguio, cohortes 1979 et 1980 : croissances en longueur moyenne (A) et pondérale (B) des jeunes *D. sargus*.

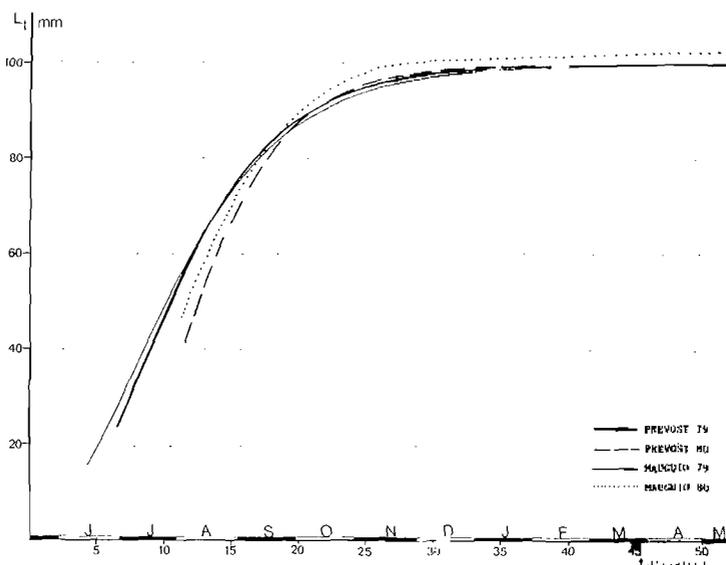


FIG. 9. — Comparaison des croissances en longueur de *D. sargus* des deux étangs palavasiens (courbes théoriques).

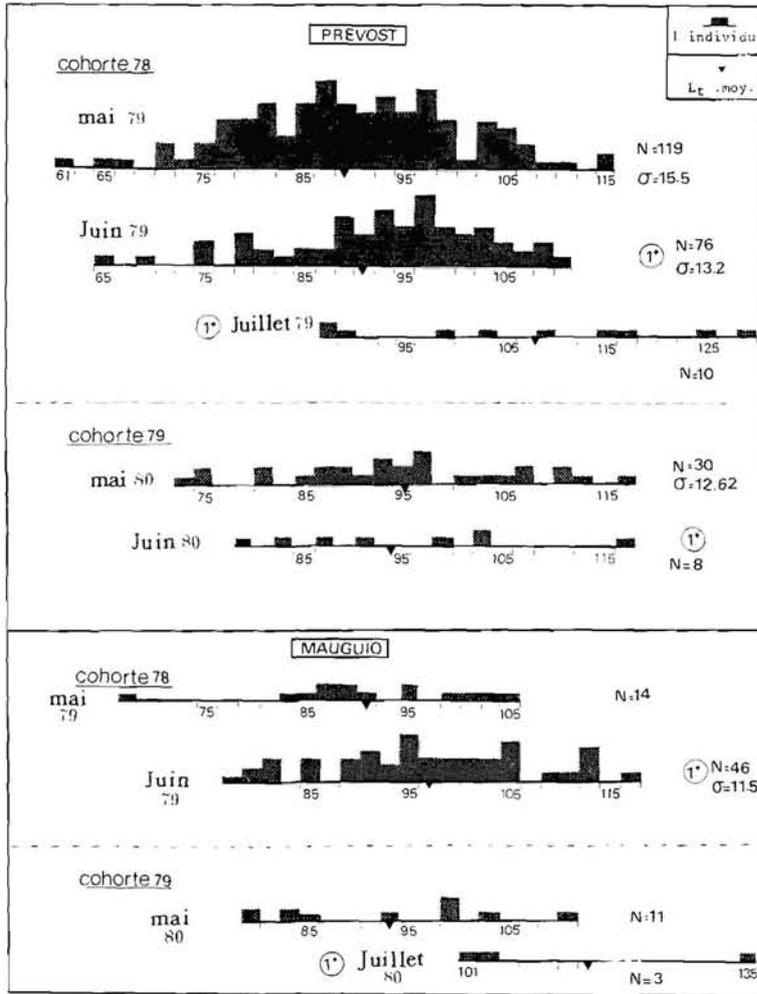


FIG. 10. — Prévost et Mauguio, cohortes 1978, 1979 et 1980: histogrammes de fréquence de taille des échantillons de *D. sargus*; 0⁺⁺ (âge: 7 à 12 mois) et 1* (âge: plus d'un an).

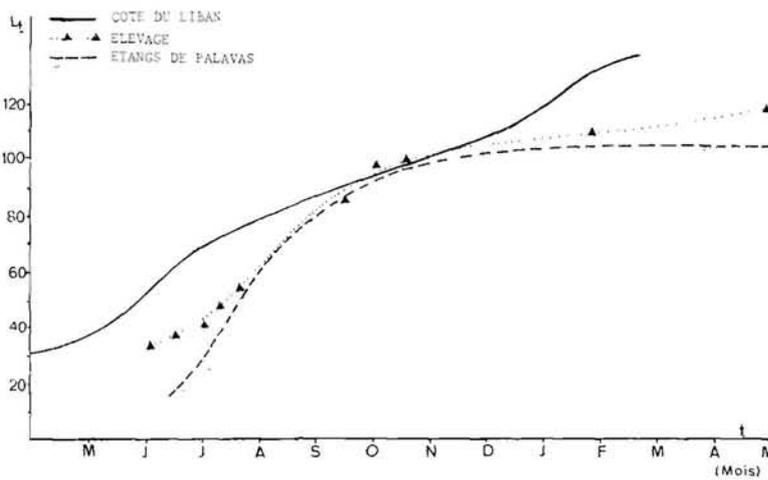


FIG. 11. — Etangs palavasiens, Centre d'élevage, côte du Liban: comparaison de la croissance en longueur de *D. sargus*.