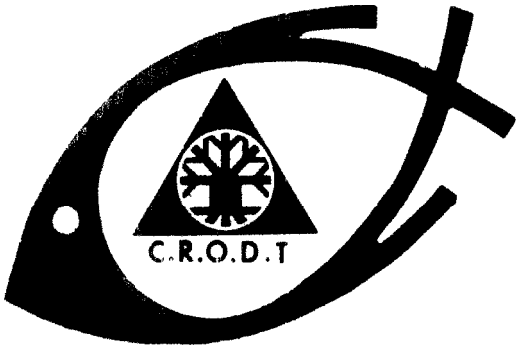
OC000173

F. GERLOTTO
M. KULBICKI

ELEVAGE EN BASSIN DE *BALISTES CAROLINENSIS*

MÉTHODOLOGIE ET PREMIERS RÉSULTATS



CENTRE DE RECHERCHES OCEANOGRAPHIQUES DE DAKAR - THIAROYE

* INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES *

ARCHIVE
Nº 79

ELEVAGE EN BASSIN DE BALISTES CAROLINENSIS

METHODOLOGIE ET PREMIERS RESULTATS

par

F. GERLOTTO et M. KULBICKI

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

Nous avons utilisé les bassins en circuit fermé (fig. 1) déjà décrits par LHOMME (1976), mais modifié comme suit :

- L'eau passe par des filtres à sable puis est ramenée au bassin par trois pompes (débit total : 3 m^3/h) ; l'oxygénation est assurée par l'eau sous pression provenant des pompes.
- Il existe une pompe diesel de secours d'un débit de 5 m^3/h.
- La stérilisation UV n'est plus utilisée.

1.2. SURVEILLANCE ET TRAITEMENT DU MILIEU

Les paramètres physico-chimiques suivants sont relevés :

- température au 1/10 de degré, chaque jour,
- salinité à 0,1‰, chaque jour;
- oxygène à 0,1 ppm, chaque jour,
- nitrites par colorimétrie,
- pH n'a pu être mesuré qu'à partir de mai 1980,(0,1 unité pH).

La salinité est maintenue entre 34‰ et 38‰ par apport d'eau douce. En cas de taux de nitrite excessif le filtre biologique est nettoyé et la nourriture supprimée jusqu'à disparition de cet excès. L'eau des bassins est remplacée de moitié tous les six mois ou consécutivement à une panne prolongée du système de filtrage.

1.3. OBSERVATION ET TRAITEMENT DES BALISTES

Une fois la mortalité due à l'acclimatation au bassin réduite à zéro, les poissons restants furent répartis en 3 lots :

- 25 poissons avec une marque Petersen piquée dans le muscle de la deuxième dorsale (marque de type 1, fig. 2) ;
- 25 poissons avec une marque Petersen fixée sur la premier rayon de la dorsale (marque de type 2, fig. 2) ;
- 66 poissons non marqués.

Aucun antibiotique ou traitement annexe ne fut utilisé pendant le marquage. Les tailles moyennes des différents groupes en début d'expérience sont

fournies au tableau I. Les mensurations sont faite3 toutes les deux semaines et les résultats sont donnés dans le tableau 1. Les balistes sont alors anesthésiés dans un bain de Quinaldine (1) dont la concentration est maintenue à 1 0 ppm. L'anesthésie est effective après approximativement une minute. Le poids des balistes est déterminé à 5 g près et la longueur à 1 mm près.

Les observations bimensuelles permettent de déceler d'éventuelles maladies. Dans notre bassin n'ont été observés que deux cas de prolifération de mycoses, lors de l'introduction des poissons en début d'expérience et au début du mois de mars (ce dernier cas étant dû à la présence de poissons contaminés dans le grand filtre). Le traitement consista à introduire du sulfate de cuivre à une concentration de 1 ppm. Les mycose3 disparurent au bout d'une semaine.

1.4. ALIMENTATION

La nourriture est donnée une fois par jour approximativement à la même heure. La ration alimentaire n'est pas fixe : la nourriture est fournie jusqu'à la baisse apparente d'appétit chez les poissons (aliments délaissés quelques secondes, tombant du fond du bassin).

Dans certains cas aucune alimentation n'est fournie :
- Lorsque des mensurations sont effectuées.
- Lorsque les conditions hydrologiques atteignent des seuils dangereux (taux de nitriteo, matières organiques, etc...).
- Lorsque la nourriture n'est pas disponible.

Divers types d'aliments ont été expérimentés au début de l'élevage : mollusques bivalves, céphalopodes, sardinelles, thon, friture. Les balistes marquent une nette préférence pour les mollusques, particulièrement les lamellibranches. Cependant ils acceptent tout type de nourriture. L'ordre préférentiel ***eat le suivant*** :
- lamellibranches,
- céphalopodes,
- sardinelles,
- friture (essentiellement Brachydeuterus),
- thon, carangidés.

Pour des raisons matérielles nous n'avons pu établir un régime à base de lamellibranches. Aussi la plupart des cas nous avons fourni une alimentation alternée céphalopodes-sardinelles. La ration alimentaire varie quotidiennement. Elle oscille généralement entre 1 ,5 et 3,5 kg (fig. 3). Les aliments au début de l'expérience étaient coupés en dés d'environ 1 à 3 cm³. Par la suite, étant donnée la croissance des poissons et leur voracité, nous nous sommes contentés de fournir les poissons *en* filets et les seiches en gros morceaux.

(1) Quinaldine : produit Touzart et Matignon,
Préparation de la solution : 1 cc de quinaldine dans 9 cc d'acétone, le tout dans 90 cc d'eau distillée. Cette solution est utilisée à raison de 1 cc / 10 l d'eau de mer.

2 . RESULTATS

12.1. EVOLUTION DU MILIEU

- Oxygène : la teneur en oxygène fut toujours proche du niveau de saturation dans l'ensemble du système. Un seul cas de baisse du niveau d'oxygène a été signalé, le 7 mai, à la suite d'une coupure de courant et d'un malfonctionnement de la pompe de secours. Deux poissons sont morts, et la croissance a été sérieusement ralentie.

- Salinité : (fig. 4) des observations in situ ayant montré l'indifférence de Balistes carolinensis à des variations même fortes de salinité, nous n'avons pas été tenus de maintenir une salinité rigoureusement constante. Nous nous sommes donc imposés les limites de 34 ‰ à 38,5 ‰.

- Température : elle a varié entre 22 et 28° C, l'amplitude moyenne des variations journalières étant de 0,35° C, le maximum étant de 1,5° C (fig. 5).

- Matières organiques : seuls les nitrites ont été dosés (Tetratest Colorimeter- 452 Melle W. GERMANY), afin de tester l 'efficacité du filtre. En règle générale le taux de nitrites fut inférieur à 0,1 mg/l. Par deux fois cependant les nitrites ont atteint des concentrations très importantas (plus de 10 mg/l) sans que les balistes aient paru en souffrir, Lors de ces deux occasions, le filtre a dû être régénéré, et le taux de nitrites est retombé à moins de 0,1 mg/l en moins de dix jours.

2.2, OBSERVATIONS DE MARQUAGE

La mortalité due au marquage a été nulle. Par contre les pertes de marques ont été assez importantes (fig. 6), principalement pour les marques de type 2 à cause de la rupture du premier rayon de la dorsale. Les marques de type 1 ont été beaucoup plus robustes : 100 % des marques de type 2 ont été perdues en trois rois contre seulement 16 % de marques do type 1. Ces dernières ont tendance à rentrer dans les chairs par suite de la croissance des poissons.

2.3. BIOLOGIE D E BALISTES CAROLINENSIS

2.3.1 . Mortalité :

Les individus capturés au chalut de fond (fond de 15 m) ont été introduits dans los bassins le 7 décembre 1979. La mortalité initiale fut très importante, mais fut de courte durée, le 15 décembre la mortalité étant devenue nulle. Au 21 décembre 116 individus furent dénombrés, la mortalité resta nulle jusqu'au 7 mai. Le nombre variable d'individus mesurés (tabl. 1) est dû à des individus s'échappant au moment de la capture. Cos résultats sur la mortalité confirme les observations en milieu naturel faisant état de l'extrême résistance du baliste.

2.3.2. Croissance :

Les croissances moyennes en taille et en poids sont données par les figures 7 et 8. La croissance individuelle en longueur est donnée sur la figure 9 pour quelques individus marqués. La croissance fut à peu près linéaire dans l'intervalle de temps de notre expérience. le taux de croissance absolu (colonne 5, tabl. I) variant entre 2,15 et 3,58 g/jour sauf pour une période comprenant l'incident du 7 mai durant laquelle ce taux fut négatif (-1 ,44 g/ jour). Cet amaigrissement a été dû vraisemblablement aux mauvaises conditions hydrologiques et de la faible quantité de nourriture distribué durant cette période. Cependant l'accroissement on longueur ne fut pas sensiblement affecté pendant cet incident. En fait le taux de croissance absolu en longueur (* en colonne 5, tcbl. 1) suit une courbe qui suggère (fi:... 10) que la croissance en longueur suivrait une courbe de type logistique. Le taux de croissance relatif en poids (col. 6, tabl. 1) suit habituellement une exponentielle décroissante avec l'âge (ou le poids) (WARREN, 1371). Ici on observe aussi une décroissance avec l'âge mais elle est de faible amplitude sauf en fin d'expérience où la chute est brutale. Ceci est soit une conséquence de l'indident du 7 mai soit une indication que ces poissons arrivent au plateau de leur courbe de croissance. Seule une prolongation de l'expérience pourra permettre de vérifier ces hypothèses. Le taux de croissance relatif en longueur suit à peu près lesmêmes tendances (* o n colonne 6, tabl. I).

Le rapport longueur-poids diminue avec l'âge (fig. 11) ce qui est commun chez la plupart don poissons, Ce rapport devient à peu près constant après 130 jours d'expérience.

La croissance fut identique pour les poissons marqués et non marqués, ce qui indique que les marques n'ont pas affecté les poissons de façon sensible (le groupe des poissons "injectés" font par-tic d'une expérience concomitante et les résultats de ce groupe seront analysés dans une autre publication).

Le taux de conversion do la nourriture (tabl. II) aurait tendance à diminuer avec l'âge dans la première partie de l'expérience. Passé le 7 mai la quantité de nourriture donnée par kg de poisson diffère trop des données précédentes pour permettre de considérer les valeurs obtenues pour le coefficient de conversion comme comparables aux valeurs antérieures au 7 mai. Les rations données du 139 ième au 181 ième jour montrent que la ration de maintien est supérieure à 8 g/kg/ jour mais nettement inférieure à 18 g/kg/jour pour des poissons d'une taille moyenne de 650 g.

2.3.3. Comportement et reproduction :

Les balistes en bassin ne manifestent pas d'agressivité particulière envers leur congénères. Aucun comportement territorial n'a pu être mis en évidence. Par contre nous avons observé plusieurs fois des comportements de couples rappelant une pariade. Cependant aucun accouplement n'a pu être observé (observation de jour uniquement) dans un milieu qui de toute façon semble peu favorable à la reproduction (fond en ciment on particulier).

La dissection de 14 poissons le 22 mai a donné les résultats présentés au tableau III, De façon générale les femelles sont à un stade de maturité sexuelle plus avancé que les mâles. Ces derniers ont des gonades de très petite taille (au plus 0,2 g) comparées à celles des femelles (4,3 à 33,6 g).

Au cours d'échantillonnages on miliou naturel on obscrvo très peu de mâles, mais par contre il est fréquent de trouver des poissons au sexe indéterminable dû à la petite taille de leur gonade (GERLOTTO, STEQUERT et BARBIERI, manuscrit). Il est fort possible, vu nos observations, que ces individus soient des mâles. De plus les mâles do notre échantillon avaient une longueur et un poids significativement plus élevé (= 0,05) (test Mann-Whiting) que les femelles. Ceci est en accord avec les observations faites en milieu naturel où typiquement les individus de sexe indéterminé sont plus larges que les femelles.

TABLEAU I.— Résultats sur la croissance : le premier chiffre est la moyenne
le second l'écart type

	t 1	n 2	L 3	P 4	ΔP/Δt 5	$\frac{2\Delta P}{(P_1+P_2)\Delta t}$ 6	L/P 7
Marque 1	0	24	232,9 10,8	262,9 32,7			0,886
Marque 2	0	25	233,2 11,2	263,5 37,6			0,885
Sans M.	0	66	227,9 12,7	243,4 37,0			0,936
Total	0	115	229,6 11.9	249,8 42.7			0,919
Marque 1	14	23	236,7 10,8	293,9 37,7	2,14	0,0077	0,805
Marque 2	14	17	237,1	296,5 40,2	2,36	0,0084	0,802
sans M.	14	75	232,0 11,4	274,9 39,8	2,25	0,0087	0,844
Total	14	115	233,8 11,2	281,9 39,4	2,29 0,30*	0,0086 0,0013*	0,829
Marque 1	28	22	243,6 10,5	340,2 42,7	3,31	0,0104	0,716
Marque 2	28	10	244,2 14,1	343,0 52,9	3,32	0,0104	0,712
Sans M.	28	74	237,5 10,7	317,8 44,6	3,06	0,0103	0,747
Total	28	106	239,4 11,3	325,8 44,4	3.14 0,40*	0,0103 0,0017*	0,735
Marque 1	41	21	254,3 10,2	390,5 48,8	3,87	0,0106	0,6512
Marque 2	41	5	260,8 10,7	409,0 31,1	5,07	0,0135	0,638
Sans M.	41	86	247,3 12,3	365,2 52,3	3,64	0,0107	0,677
Total	41	112	249,3 12,4	371,9 52,1	3,48 0,76*	0,0100 0,0031*	0,672

TABLEAU I.— Résultats sur la croissance (suite)

	t: 1:	n: 2:	L 3:	P 4:	ΔP/Δt 5:	$\frac{2\Delta P}{(P_1 + P_2)\Delta t}$ 6:	L/P 7:
Marque 1	56	2	262,7				
			10,4	452,4	2,17	0,0053	0,621
Sans M.	56	92	259,3	398,3	2,20	0,0058	0,619
			13,0	60,5			
Total	56	112	260,3	403,3	2,15	0,0056	0,645
			12,7	59,4	0,73"	0,029*	
Marque 1	69	23	273,2	455,7	2,51	0,0057	0,600
			10,9	56,5			
sans M.	69	92	267,6	432,4	2,62	0,0063	0,619
			14,0	64,6			
Total	69	115	268,7	436,9	2,58	0,0062	0,615
			13,6	63,6	0,64*	0,0024*	
Marque 1	83	23	278,1	491,3	2,54	0,0054	0,566
			10,8	61,5			
Sans M.	83	92	272,8	468,0	2,54	0,0056	0,583
			14,3	77,2			
Total	83	115	273,y	472,6	2,55	0,0056	0,580
			13,8	74,7	0,37*	0,0014*	
Marque 1	77	21	288,4	534,8	3,11	0,0061	0,539
			13,0	78,1			
Injectés	97	24	279,3	488,3			0,572
			16,1	92,2			
sans M.	97	70	280,8	508,9	2,92	0,0060	0,552
			15,0	87,8			
Total	97	115	282	509,3	2,62	0,0053	0,554
			15,1	87,8	0,58*	0,0021	

TABLEAU I.— Résultats sur la croissance (fin)

	t	n	L	P	$\Delta P/\Delta t$	$\frac{2\Delta P}{(P_1 + P_2)\Delta t}$	L/P
	1	2	3	4	5	6	7
Marque 1	139	14	305,3 15,6	652,7 108,6	2,81	0,0047	0,460
Injectés	139	13	300,7 20,3	626,2 126,0	3,04	0,0055	0,488
Sans II.	139	49	304,8 13,4	672,8 93,7	3,90	0,0066	0,453
Total	139	76	304,4 15,0	659,5 103,1	3,58 0,53*	0,0061 0,0018*	0,461
Marque 1	153	20	310,2 16,1	639,8 108,9	-0,92	-0,0014	0,484
Injectés	153	20	304,3 18,1	609,0 114,9	-0,51	-0,0008	0,500
Sans II.	153	73	307,6 14,9	647,5 95,7	-1,81	-0,0027	0,475
Total	153	113	307,5 15,7	639,3 101,5	-1,44 0,22*	-0,0022 0,0007*	0,481
Marque 1	181	19	315,9 16,8	636,6 116,8	2,42	0,0036	0,446
Injectés	181	7	309,6 18,6	641,7 112,0	1,17	0,0019	0,483
sans M.	181	73	314,7 14,3	711,2 101,1	2,27	0,0033	0,443
Total	181	99	314,6 15,0	706,3 104,8	2,39 0,25*	0,0034 0,0008*	0,445

t = temps
n = nombre de poisaons
L = longueur cn mm
P = poids on g

* = même formule utilisée mais longueur au lieu de poids

TABLEAU II.- Utilisation de la nourriture

Période	Nombre de jours	Nourriture totale distribuée (kg)	Nourriture/jour/poisson en g/j/kg	Gain total en poids (kg)	Coefficient de conversion *
0-14	14	15,25	36	3,7	0,24
14-28	14	21,8	44	5,0	0,23
26-41	13	21,4	41	5,3	0,25
41-56	15	26,2	39	3,6	0,14
56-69	13	22,2	35	3,8	0,17
69-84	15	24,8	34	4,1	0,17
84-97	13	27,7	35	4,2	0,15
97-139	42	92,7	33	17,3	0,19
139-153	14	7,7	8	-2,3	-
153-181	28	33,1	18	6,6	0,20

* Coefficient de conversion = $\frac{\text{Gain total en poids}}{\text{Nourriture totale}}$

TABLEAU III.- Caractéristiques des poissons sacrifiés

Numéro de marque	Sexe	Stade des gonades	Poids des gonades	Poids total (g)	Longueur (mm)
926	M	2	0,1	765	323
927	F	3	4,4	575	303
928	F	3	715	695	310
932	F	4,5	33,6	735	316
934	F	2,3	2,9	420	290
336	M	2	0,2	680	320
940	F	4	5,2	530	233
941	M	2	0,1	765	332
942	F	3	4,3	440	272
943	F	3	4,0	530	293
945	M	a.	0,15	730	321
946	F	4,5	20,8	480	283
948	M	2.	0,1	'640	316
"933	F	2	5,2	620	270

MARQUE DE TYPE 1

Numéro de marque \ Temps (jours)	0	14	28	41	56	69	84	97	139
997	212-205	218-240	226-265	237-290	241-305	252-340	254-360	265-380*	
996	248-300	252-350	258-395	265-440	278-480	283-500	289-520	300-590	
995	233-260								
994	244-295	247-335	255-395	266-460	279-525		288-595	300-655*	316-770
993	217-225	218-250	228-300	242-360	256-390	281-565	267-435 273490	282-520*	300-630
992	234-270	235-290	244-340	256400	265425	275-450	275475	290-530*	
991	221-240		229-300	237-320	245-355	252-375	258-395	263-410*	277-490
990	247-285	222-265 247-325	256 375	271.450	281-475	294-535	299-575	313-645*	
989	213-215	220-240	227-300		249-380	260-385	264-435	274-445*	278465
988	232-270	240-325	247-395	237-400	261-445 272475	284-535	289-590	299-625*	320-795
987	240-310	242-330	248-365	252-395	256-400	261-420	268-455	276-470*	
986		250-355	253-400	263-445		277-485	281-515	287-570*	
985	234-265	237-285	241-330	254-370	269-460	275-425	275-480	285-520*	
984	239-285		248-370		272-460	276-465	280,495	287-540*	
983		236-275	244-320	254-365	265-425	275-460	284-505	295-560*	
982	228-240	231-290	239-320	249-365	260-410	272-450	278-480	285-540*	306-660
981	223-225	227-255	235-295		260-375	267-395	275-420	281-455	297-570
980	244-280	251-300	255-345	264-410	278-460	289-515	290-570	306-625*	328-760
979	236-265	236-300	247-340						
978	231-250	236-285	244-225	256-390	268-425	281-475	282-495	295-550*	313-690
977	240.295	243-330	250.380	257-400	268-440	273-455	278-490	291-525*	308-670
976	230-255	220-220	229-255	235300	255-340	263-385	280420	279-450*	307-605
975	221-215	248-310	255-365	264425	274-470	285.520	294-570	304-625*	323-790

ANNEXE I = Longueur et poids des poissons marqués ; le premier chiffre est la longueur en mm, le second est le poids en g.

MARQUE DE TYPE 2

Numéro de marque \ Temps (jours)	0	14	28	41	56	69	84	97	139
900	225–245								
901	242–275								
902	216–222		225–300						
903	229–240								
904	212–192								
905	241–279								
906	239–278	245–305	252–365						
907	223–200	223–220							
908	230–280								
909	224–230								
910	240–295	245–325	249–375						
911	237–255	237–275							
912	249–322	253–350	260–395	272–445					
913	229–250	229–250	225–265						
914	245–290	248–325	257–375	264–420					
915	236–282	238–325	245–370	254–405	261–440	268–435	271–490		
916	222–217	227–255							
917	253–320	254–340							
918	220–241	228–270							
919	256–347	258–360	261–405	268–415					
920	224–240	221–245	228–260						
921	236–272	238–290	240–320	246–360					
922	236–255	235–285							
923	234–265	233–295							
924	233–295	232–325							
925	244–295	234–275		250–390	262–430	274–455	279–480		

ANNEX : II= Longueur et poids des poissons marqués : le premier chiffre est la longueur en mm, le second est le poids en g

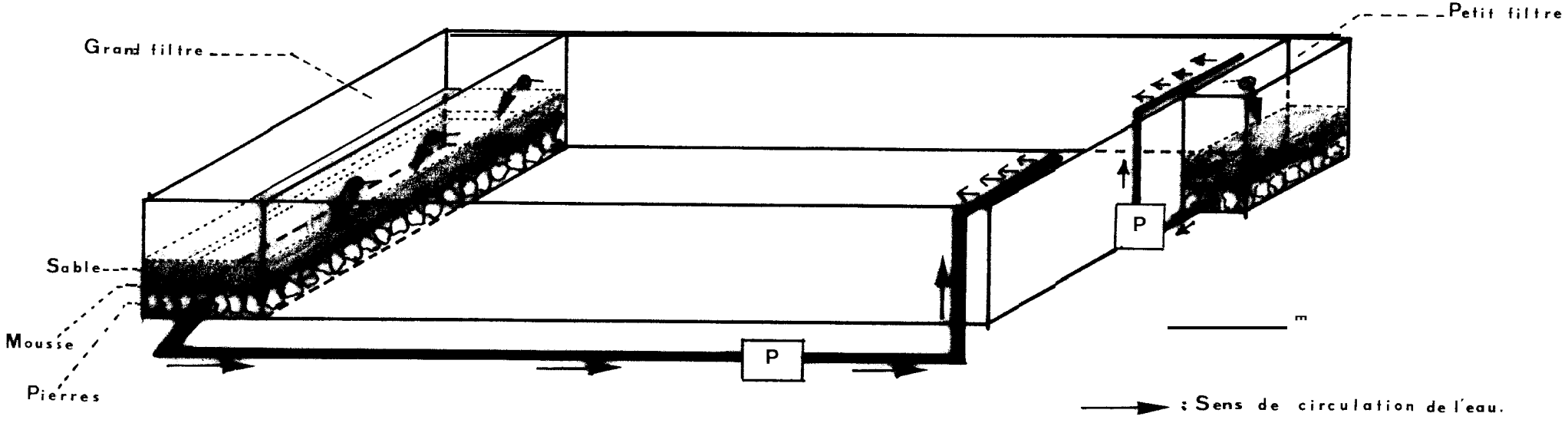


Figure 1 Bassin d'élevage et filtres

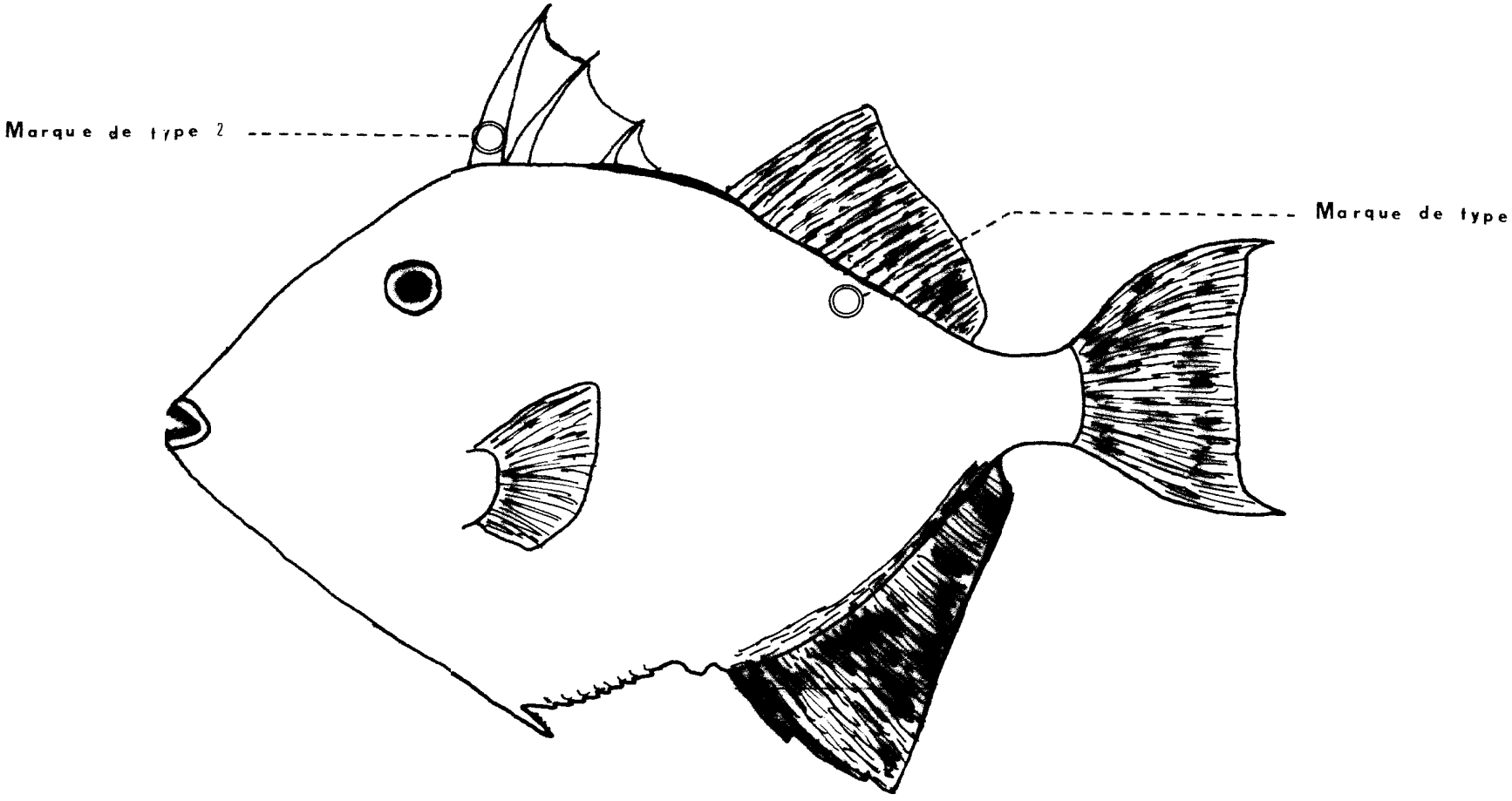


Figure Emplacemen des marques.

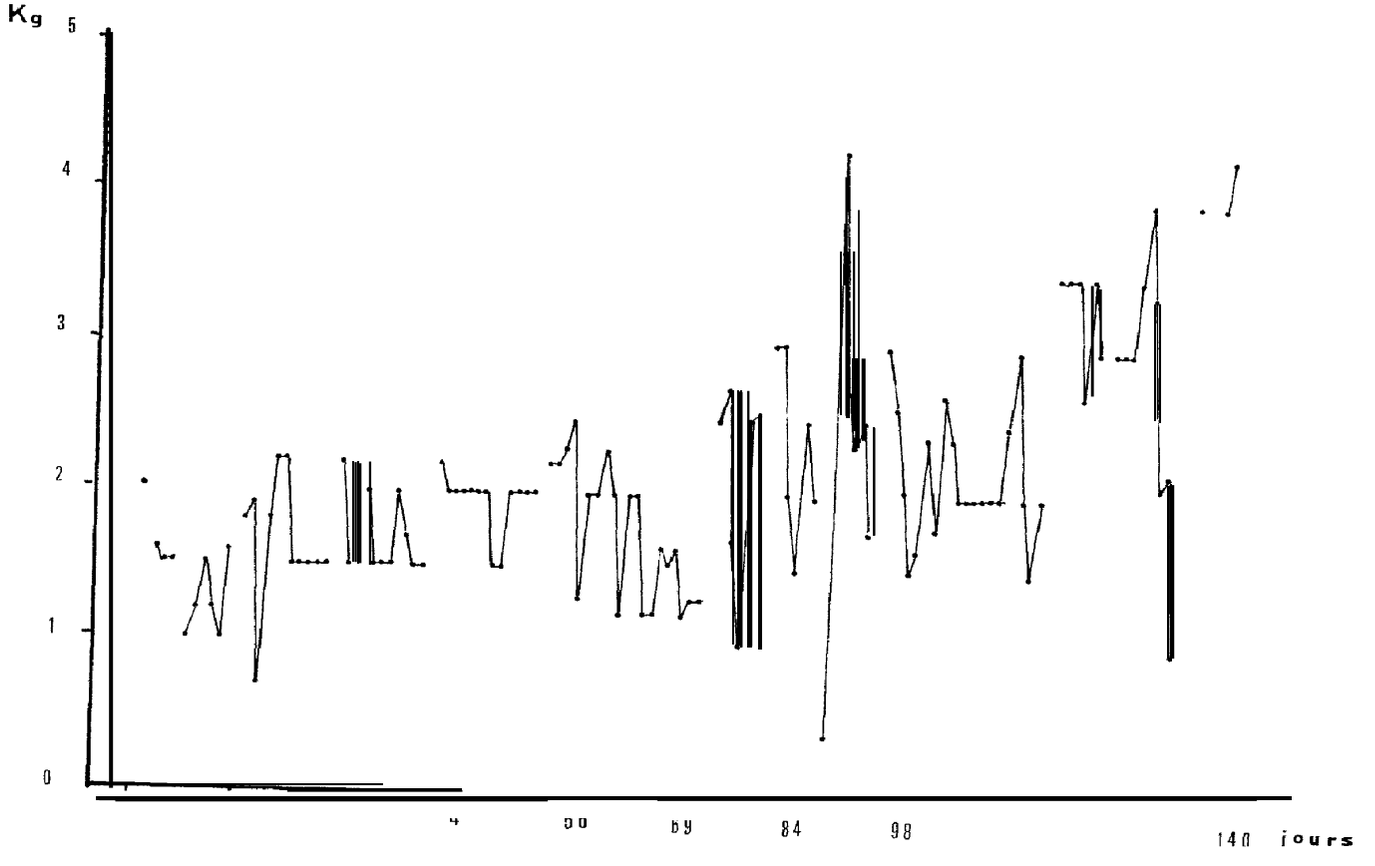


Figure 3 : Ration alimentaire journalière

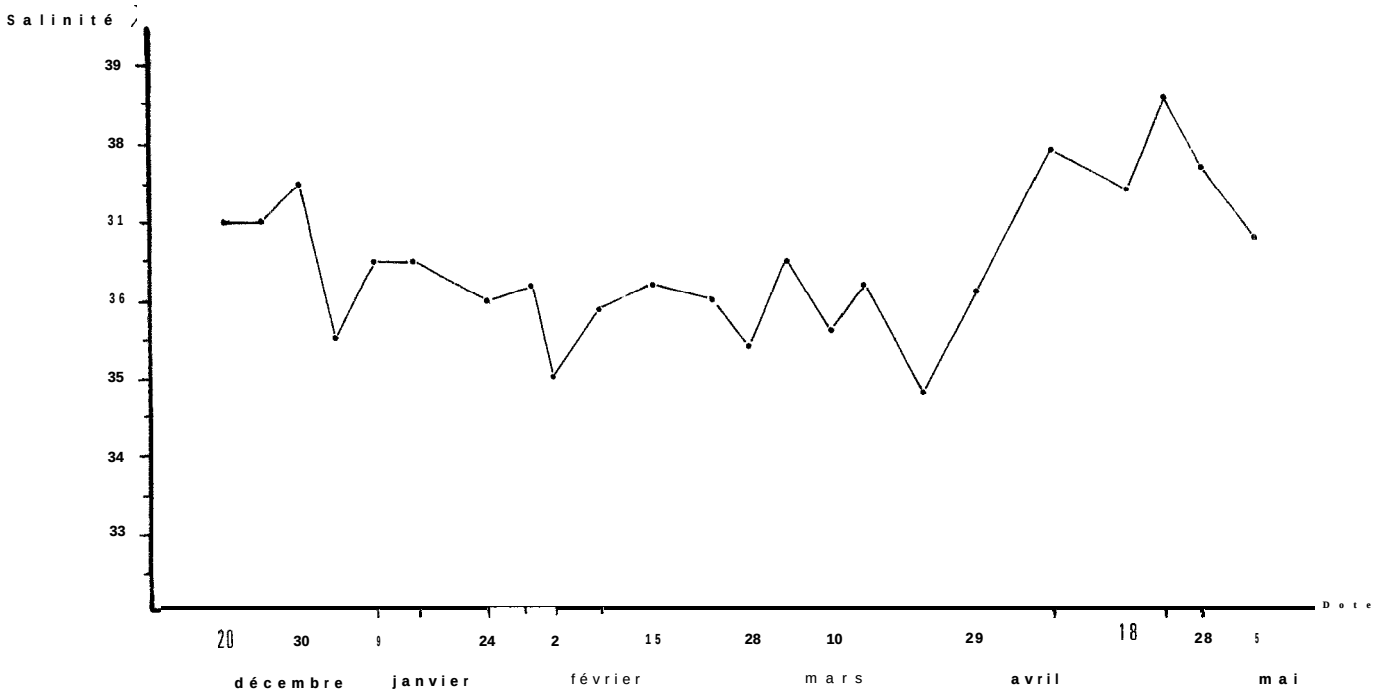


Figure 4 : Evolution de la salinité dans le bassin.

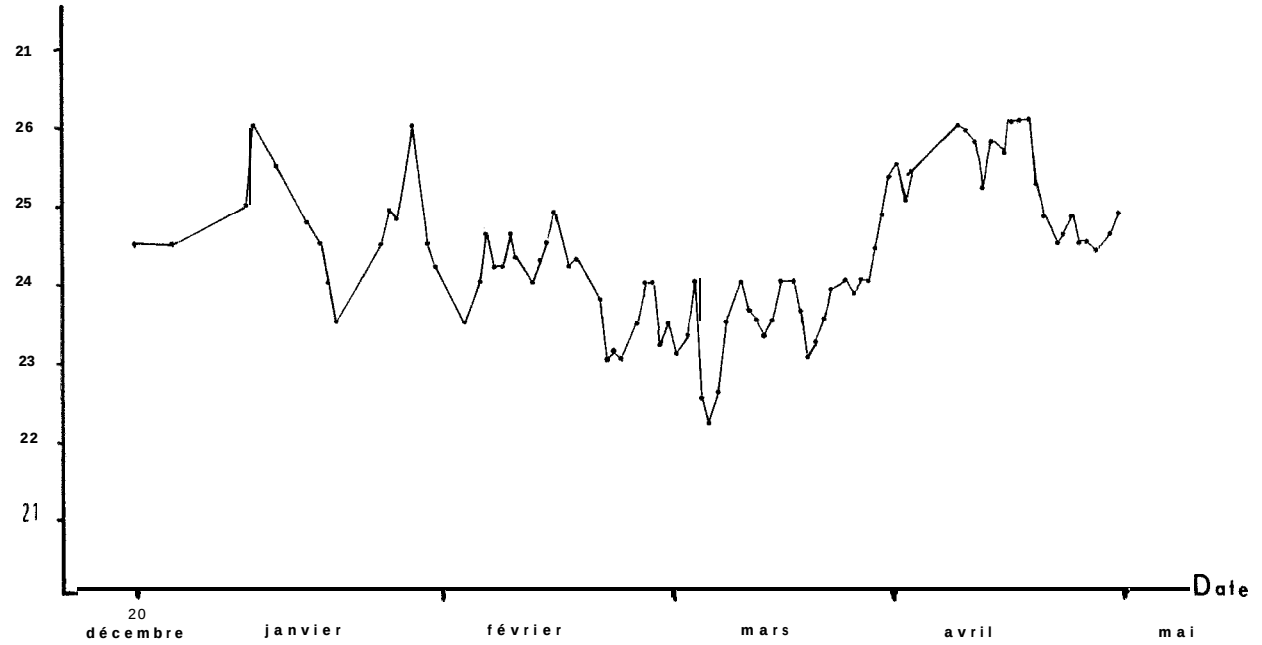


Figure 5 : Evolution de la température dans le bassin.

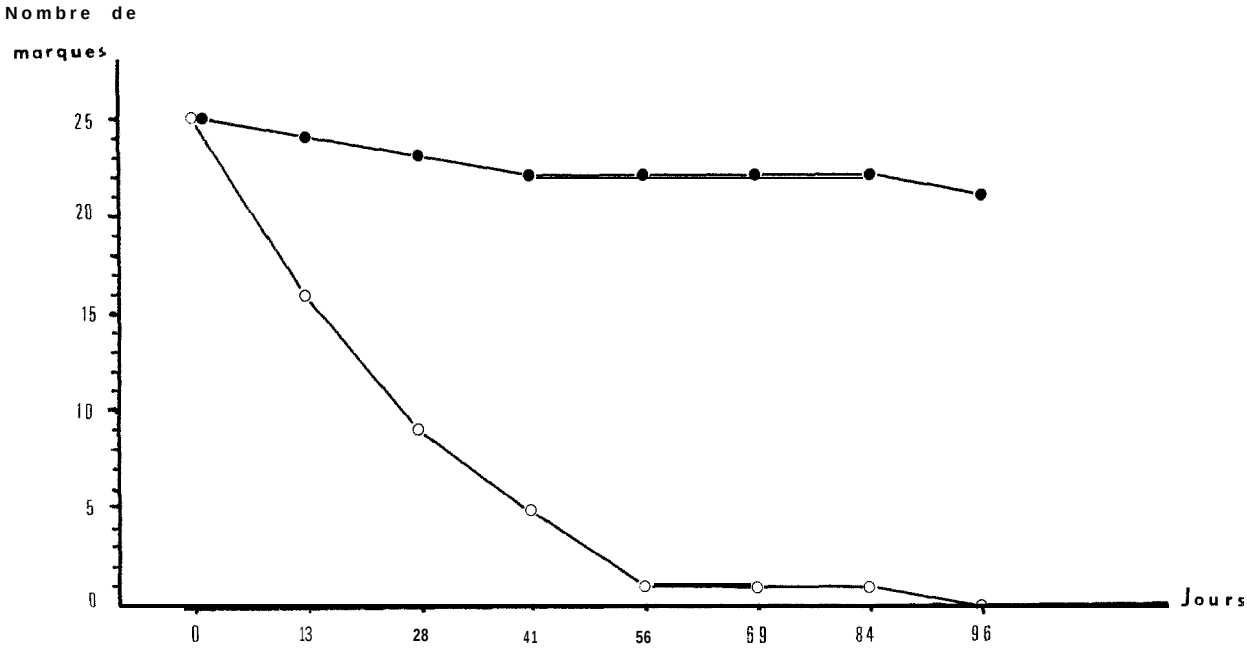


Figure 6 : Evolution du nombre de marquer.

● : marques de type 1

0 : marques de type 2

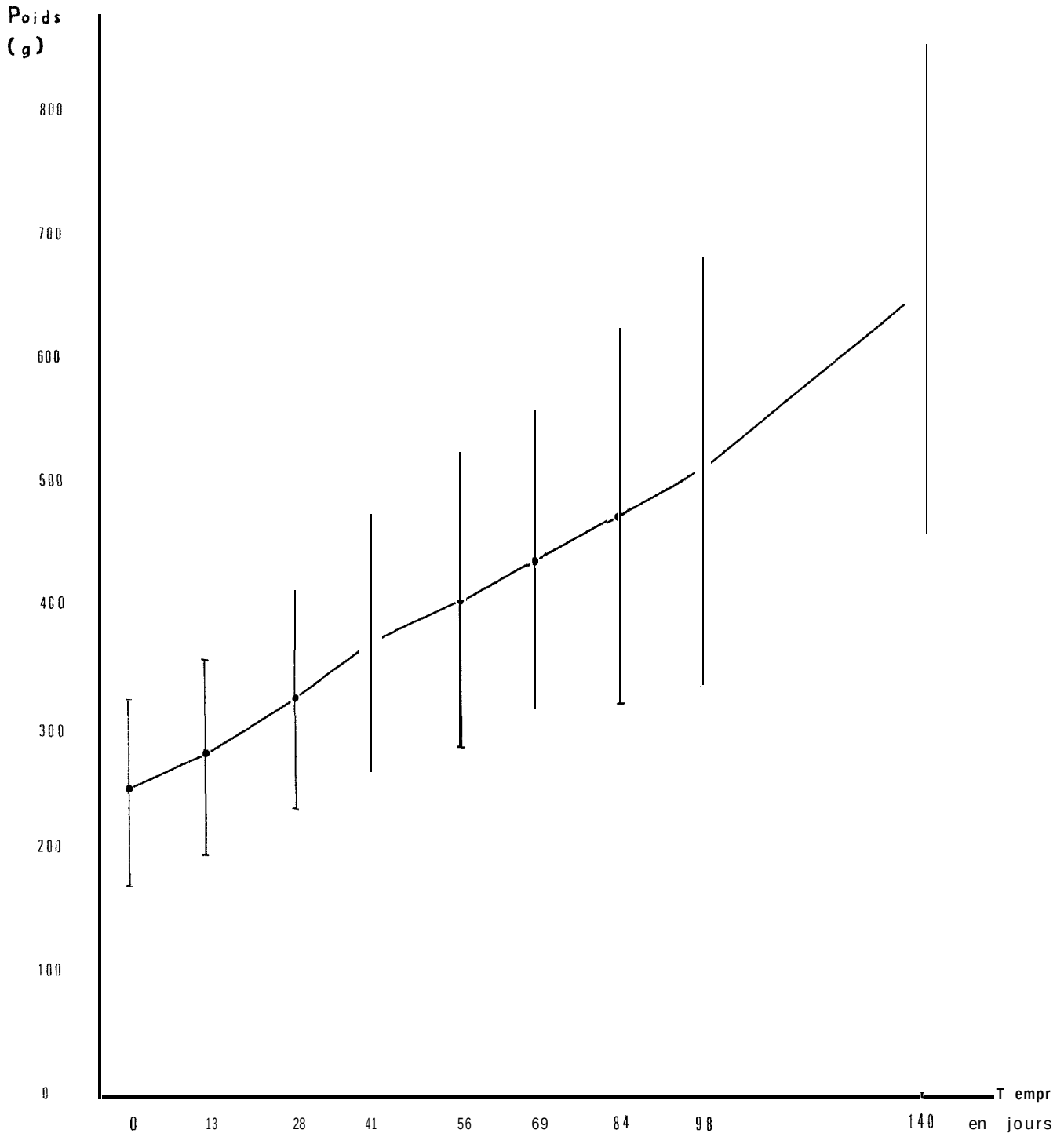


Figure 7 : Croissance pondérale.

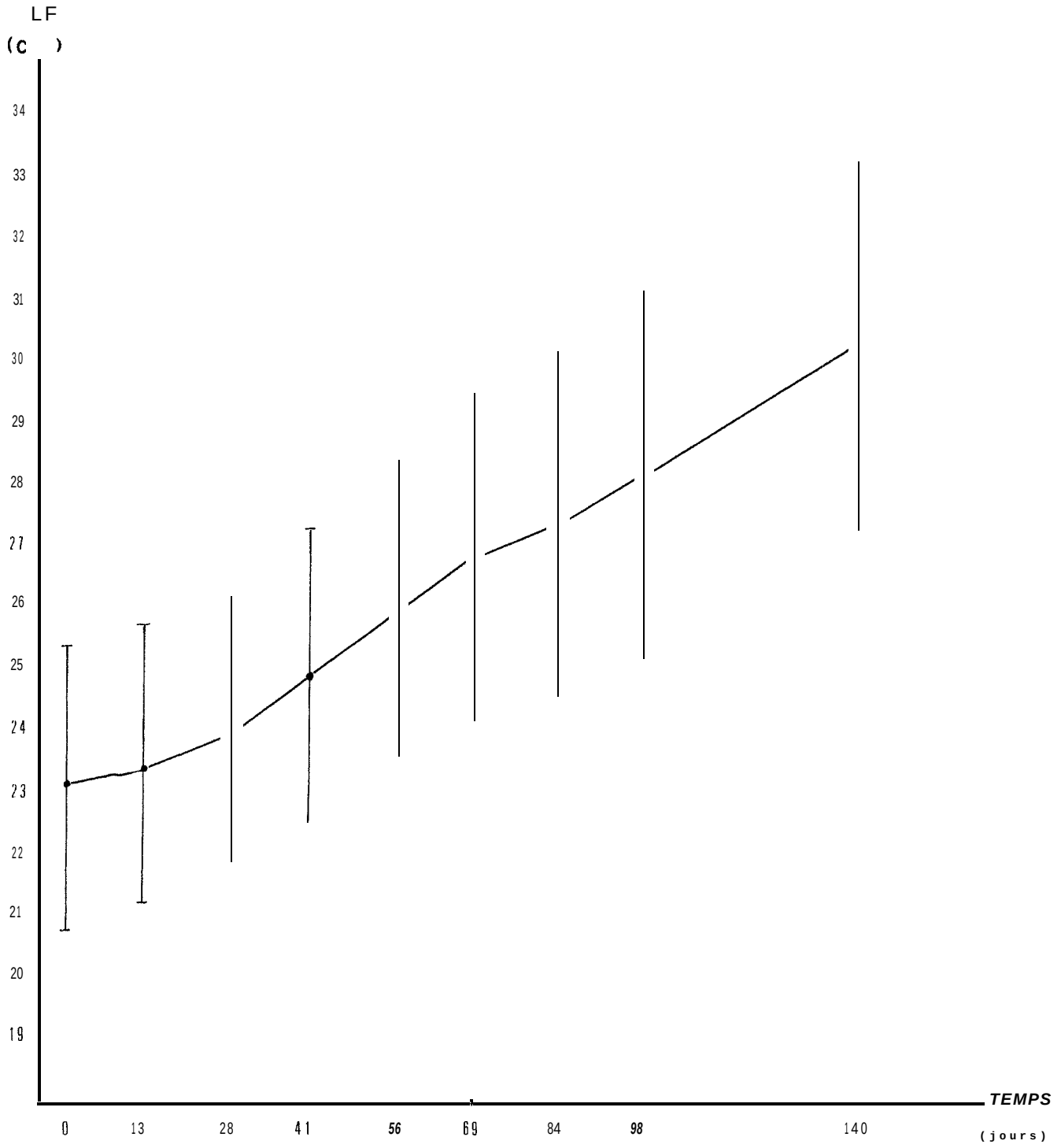


Figure 8 : Croissance linéaire.

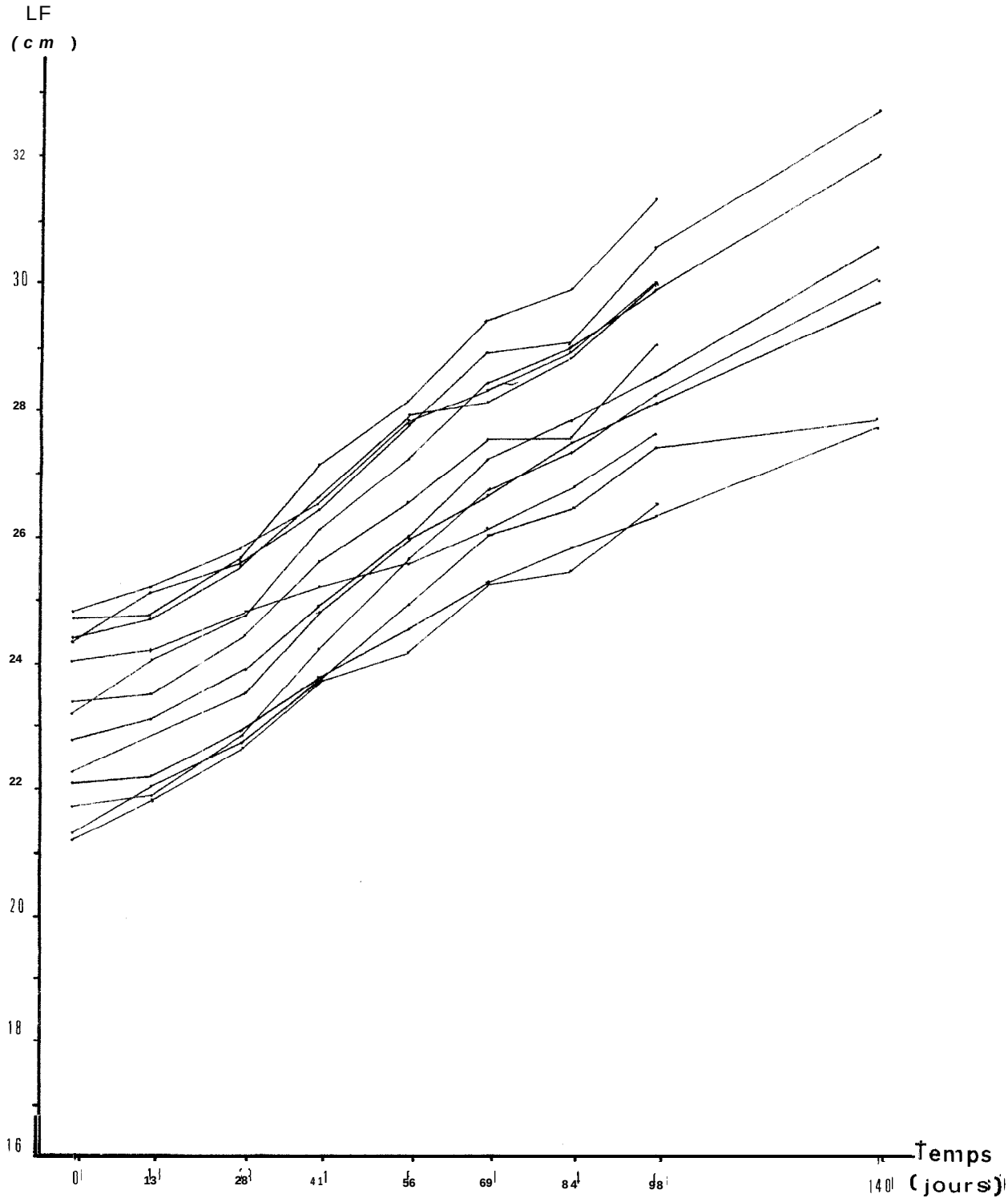


Figure 9 : Croissance linéaire individuelle de quelques *Balistes*.

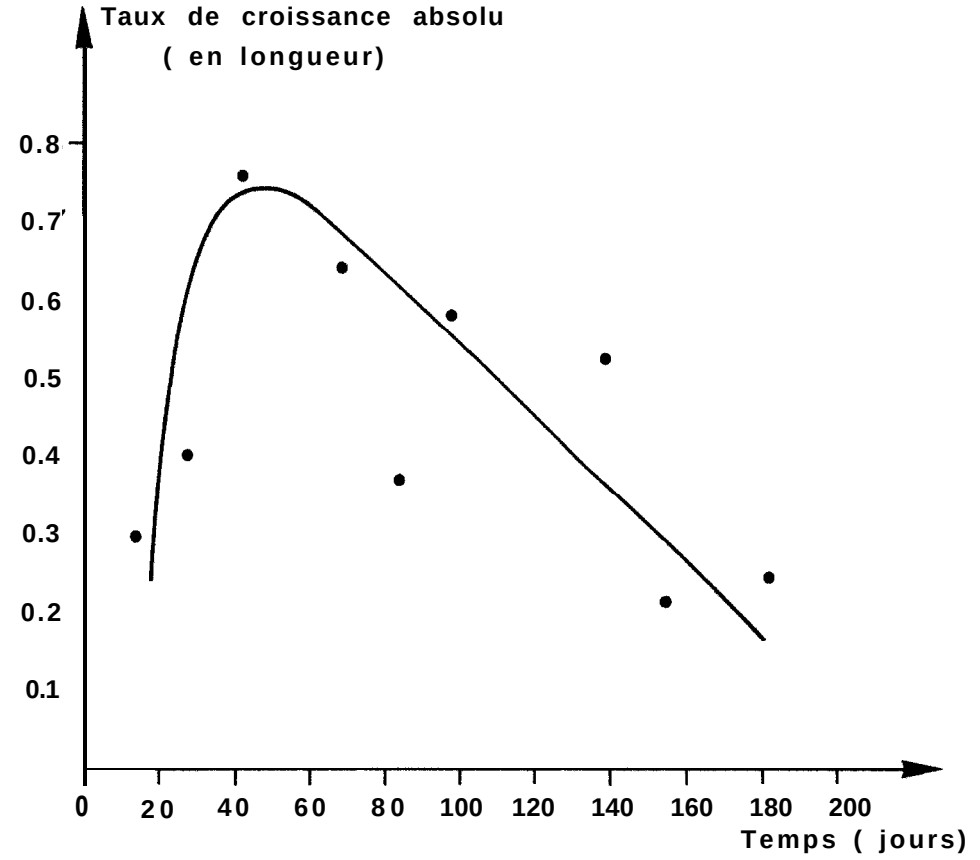


Fig. 10.- Variation du taux de croissance absolu en longueur avec le temps. Chaque point est la moyenne pour tous les poissons.

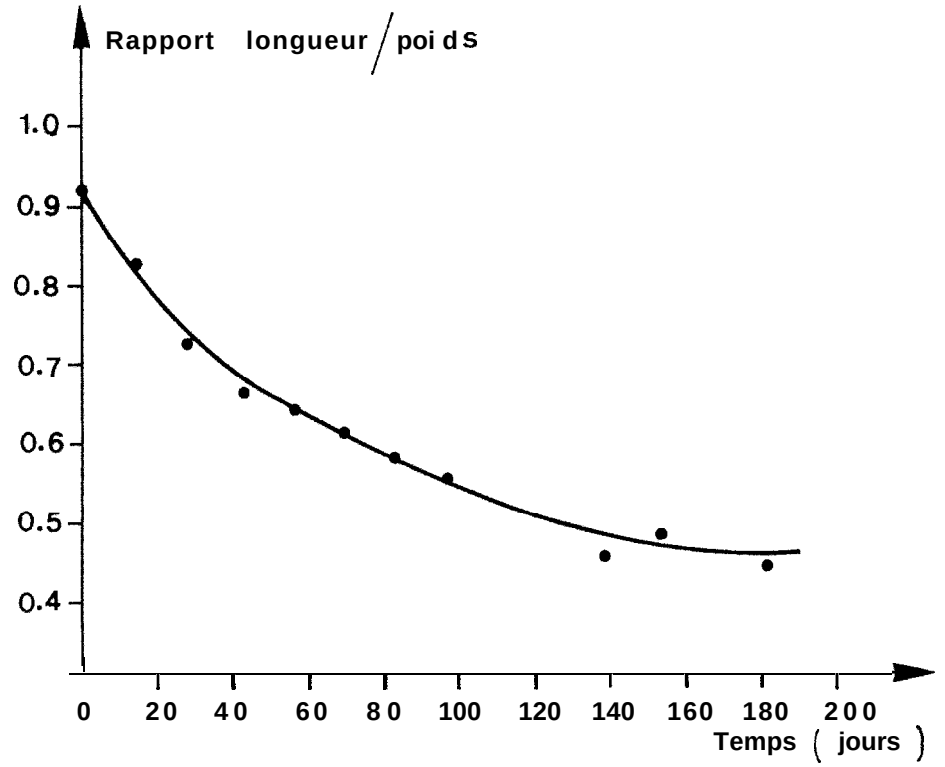


Fig. 11.- Courbe de variation du rapport longueur/poids en fonction de l'âge (temps 0 = début d'expérience). Chaque point est la moyenne pour tous les poissons.