# ÉCOLOGIE ET BIOLOGIE DES *ALESTES NURSE* (*PISCES, CHARACIDAE*) DES RIVIÈRES DE CÔTE D'IVOIRE

### DIDIER PAUGY

Hydrobiologiste O.R.S.T.O.M. M.N.H.N., 43, rue Cuvier, 75005 Paris

#### RÉSUMÉ

Alestes nurse espèce abondante dans les grands bassins ivoiriens, se rencontre également dans de plus petits cours d'eau côtiers.

Les caractères méristiques des A. nurse ivoiriens sont différents de ceux des poissons peuplant les bassins soudano-sahéliens (Niger, Tchad). Les individus de Côte d'Ivoire possèdent plus de rayons branchus à la nageoire anale, mais moins d'écailles en ligne latérale et de vertèbres. De plus les formes soudaniennes ont une morphologie plus allongée que celles des bassins côtiers ivoiriens. Toutefois il ne faut pas exclure l'existence d'individus de formes intermédiaires.

La taille moyenne de première maturité sexuelle est de 80 mm de longueur standard chez les deux sexes. Les A. nurse de Côte d'Ivoire peuvent donc se reproduire dès la fin de leur première année. Dans l'ensemble des bassins, la ponte n'a lieu qu'une fois par an durant la crue. La fécondité moyenne des femelles est de 368 000 œufs par kilogramme de poids du corps.

Le régime alimentaire des A. nurse de Côte d'Ivoire est surtout composé d'invertébrés terrestres, mais également

d'invertébrés aquatiques et de débris végétaux.

Le coefficient de condition moyen décroit avec la taille chez les jeunes mais reste stable chez les adultes. Il n'existe pas de différence de condition entre mâles et femelles adultes. On peut observer un cycle saisonnier de condition étroitement lié à la biologie de l'espèce. Chez les adultes la valeur moyenne du coefficient de condition varie suivant les les bassins de 2,7 à 2,3 (respectivement Sassandra et Bagoë).

Les marques de croissance sur les écailles montrent l'existence de deux arrêts de croissance annuels. Le premier, assez bref, se situe en mars-avril et le second, plus long, intervient après la reproduction et dure environ 3 mois. La croissance des A. nurse femelles est légèrement plus rapide que celle des mâles.

## ABSTRACT

Ecology and biology of Alestes nurse (Pisces, Characidae) of streams in Ivory Coast

Alestes nurse, an abundant species in the large basins of Ivory Coast can also be met in smaller coastal rivers. In Ivory Coast, the meristic characters are different from those of A. nurse in Sudan-Sahel basins (Niger, Chad). In Ivory Coast, individuals have more anal fin branched rays, but less lateral line scales and less vertebra. Moreover, Sudan forms have a more lenthened morphology than those of Ivory Coast basins. However, we must not exclude the existence of intermediate forms.

The average size at first maturity is 80 mm S.L. for males and females. Therefore in Ivory Coast, A. nurse can reproduce at the end of its first year. In all the basins, spawning takes place once a year at the time of the floods. The average fecundity of A. nurse reaches 368,000 eggs per kilogram of femal body.

Most of the diet of A. nurse is constituted by terrestrial invertebrates, but also of aquatic invertebrates and plant fragments.

The mean condition coefficient of young fishes decreases with size, but remains stable in the case of adult. There is no significant difference of condition between sexes. A seasonal condition cycle may be observed, closely related to the biology of the species. The mean value of the adult condition coefficient varies according to sites (from 2.7 for the Sassandra river to 2.3 for the Bagoë river).

D. PAUGY

Growth rings on scales show the existence of two annual growth pauses. The first, fairly brief, takes place in March-April and the second, longer, occurs after spawning and lasts about three months. The growth rate of females is rather faster than that of males.

### INTRODUCTION

Alestes nurse (RÜPPELL, 1832) est un Characidæ que l'on rencontre en abondance dans la plupart des bassins ivoiriens.

Pour la capture de cette espèce, différents moyens d'échantillonnage ont été utilisés :

- une batterie de filets maillants (multi et mono-filaments) nous a permis de capturer les individus peuplant les vasques. Notons que la plupart des A. nurse péchés à l'aide de ces engins sont des poissons adultes. C'est ce type d'échantillonnage qui a été retenu dans le protocole de surveillance des peuplements ichtyologiques des rivières soumises à des épandages d'insecticides anti-simulidiens (1).
- Des éperviers ont été nécessaires dans certains cas pour compléter nos échantillons.
- Un matériel de pêche à l'électricité s'est avéré particulièrement utile pour l'échantillonnage des jeunes poissons peuplant les «radiers» au début de leur vie.

Nos captures proviennent essentiellement de stations échantillonnées régulièrement dans différents bassins traités ou non traités, mais également d'autres lieux où des missions plus épisodiques ont été pratiquées.

Rappelons ensin que les caractéristiques climatiques et hydrologiques des cours d'eau ivoiriens ont déjà fait l'objet d'un exposé (PAUGY, 1978) que nous ne reprendrons pas ici.

## 1. DISTRIBUTION

A. nurse est une espèce largement répandue dans toute l'Afrique Occidentale y compris les bassins côtiers de Guinée (Daget, 1962), de Sierra Leone (Boulenger, 1919), du Libéria (Schultz, 1942) et du Bénin (Pellegrin, 1928). On trouve également ce poisson dans tous les grands bassins soudanosahéliens, dans le Nil, dans les lacs Albert et Rodolphe (Pellegrin, 1905) et dans l'Oubangui jusqu'au

nord du Zaïre (Nichols et Griscom, 1917) (fig. 1). L'espèce signalée du lac Victoria par Pellegrin (1905) est en réalité *A. jacksoni*, Boulenger, 1912 (Greenwood, 1959).

En Côte d'Ivoire, outre les grands bassins du Sassandra, du Bandama et de la Comoë, on trouve A. nurse dans certains petits bassins tels que la Bia (Daget et Iltis, 1965) ou l'Agnébi (Daget et Iltis, 1965; Albaret et Merona, 1978). Quelques individus ont également été capturés en lagune Ébrié (Daget et Iltis, 1965), mais jamais aucun A. nurse n'a été signalé dans le Cavally ou dans le Nipoué (Daget et Iltis, 1965 et observations personnelles) (fig. 2).

A. nurse a donc une plus large distribution qu'A. baremoze (Durand, 1978) puisqu'on le trouve aussi bien dans les cours d'eau de savane que dans certaines rivières de forêt. C'est pourquoi Dager et Iltis (1965) le considèrent comme une espèce indifférente. Cet Alestes est cependant absent du Cavally et du Nipoué qui de par leurs caractéristiques climatiques (en particulier la température) excluent toute forme soudanienne. Si l'on ajoute qu'il possède une ponte annuelle durant la crue (§ 3) on peut se demander s'il mérite réellement l'appellation d'« indifférente ».

# 2. CARACTÈRES MÉRISTIQUES

Il existe chez A. nurse une corrélation positive entre le nombre de branchiospines (b) et la longueur standard des individus (L).

Ce caractère paraît donc difficilement utilisable pour une comparaison entre population dans la mesure où il est impossible de comparer des numérations pratiquées à partir de poissons de tailles différentes, ou dont les longueurs ne sont pas connues. Nous n'avons donc retenu que les trois

<sup>(1)</sup> Programme de surveillance de l'environnement aquatique subventionné par l'Organisation Mondiale de la Santé dans le cadre du programme de lutte contre l'Onchocercose en Afrique de l'Ouest.

caractères suivants : nombre de rayons branchus de la nageoire anale, d'écailles en ligne latérale et de vertèbres.

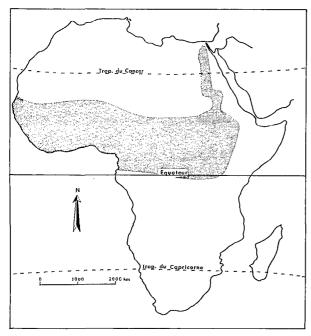


Fig. 1. — Alestes nurse: distribution en Afrique.

Alestes nurse: african distribution.

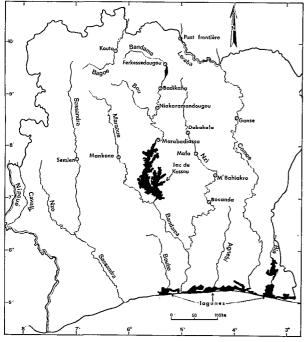


Fig. 2. — Carte de la région étudiée (o : stations de récolte).

Studied region map (o: harvesting sites).

# 2.1. Rayons branchus de la nageoire anale (r)

Le plus souvent les femelles possèdent un nombre moyen de rayons branchus plus élevé que celui des màles. Cependant, nous avons regroupé les sexes pour l'étude des variations régionales du nombre de rayons branchus de la nageoire anale des A. nurse, car la différence observée entre mâles et femelles n'est jamais significative (t < 1,96).

Dans les rivières de Côte d'Ivoire (tabl. I) les moyennes sont assez homogènes et seuls les résultats du Bandama et de la Léraba présentent une différence significative (la différence n'est cependant pas significative pour une probabilité de 0,01) (tabl. II). Par contre comme chez A. baremoze (Paugy, 1978) on voit se développer, dans le lac de barrage de Kossou (Kouassi, 1978), une population particulière qui possède en moyenne un rayon de plus à la nageoire anale. Les A. nurse de la Bagoë, qui fait partie du bassin du Niger, possèdent en moyenne un rayon de moins que ceux des autres bassins ivoiriens, et font partie de ce fait du groupe Volta-Niger. Les poissons du Sénégal et du Tchad ont les mêmes caractéristiques que ceux du groupe côtier occidental. Une étude des A. baremoze du Tchad (Durand, 1978) avait, à l'inverse, montré que les individus de ce bassin avaient les mêmes caractères que ceux du Niger et de la Volta.

# 2.2. Écailles en ligne latérale (e)

Généralement les femelles d'A. nurse possèdent un nombre moyen d'écailles en ligne latérale plus élevé que celui des mâles. Cependant dans aucun cas la différence enregistrée n'est significative. Nous avons donc regroupé les sexes pour l'étude des variations régionales de ce caractère.

Le tableau III regroupe les différents comptages opérés dans les bassins africains. Nous ne trouvons aucune homogénéité dans les rivières ivoiriennes. Les moyennes s'étalent de 25,711 (Sassandra) à 28,588 (Comoë) sans que nous puissions voir se dégager un groupe particulier (tabl. IV). Nous noterons simplement que les A. nurse du Sassandra possèdent un nombre moyen d'écailles très faible en regard des populations des autres rivières.

Les poissons des bassins soudano-sahéliens (Bagoë, Niger, Tchad et Sénégal) forment en revanche un groupe beaucoup moins hétérogène avec un nombre moyen d'écailles assez nettement supérieur (29,359 à 30,275) à celui observé dans les bassins ivoiriens.

# 2.3. Vertèbres (v)

Les mâles des deux échantillons sur lesquels les comptages ont été effectués ont un nombre moyen de vertèbres légèrement supérieur à celui des femelles,

Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol., vol. XIII, nos 3-4, 1979-1980: 143-159.

TABLEAU I

Alesses nurse: nombre de rayons branchus de la nageoire anale (r) pour diverses régions d'Afrique. Nombre d'individus (N), nombre moyen de rayons branchus ( $\bar{r}$ ), variance ( $\sigma_r^2$ )

Alestes nurse: anal fin branched ray number (r) for some African areas. Fish number (N), branched ray mean number ( $\tilde{r}$ ), variance ( $\sigma_r^2$ )

Régions	Sénégal	Gambie Niokolo- koba	Gambie	Sassan- dra	Banda- ma	Banda- ma Kosson	N.Si	Comoë	Léraba	Bagoë	Niger	Volta	Tchad
Auteurs	Reizer Mattei Cheva- lier (1972)	Daget (1961)	Svensson (1933)	Paugy	Paugy	Kouassi (1978)	Paugy	Paugy	Paugy	Paugy	Daget (1954)		Blache (1964)
10 11 12 13 14 15	1 5 43 1	17	2 8	1 3 46 2	16 182 28 2	1 5 98 17	1 5 39 1	4 16	11 28 4	2 56 1 1	1 35 28	20	1 1 24 91 34 5
N	50	19	10	51	228	121	46	50	43	60	64	51	156
	12,880	12,105	12,800	12,961	13,070	14,083	12,870	12,800	12,837	12,017	12,422	12,048	13,096
$\sigma_{ m r}^2$	0,189	0,099		0,158	0,224	0,210	0,205	0,168	0,330	0,118	0,280	0,048	0,578

TABLEAU II

Alestes nurse : rayons branchus de la nageoire anale. Comparaison entre les rivières d'Afrique. Valeur absolue du paramètre t de Student-Fisher

Alestes nurse: anal fin branched ray. Comparison between some African rivers. Absolute value of the t-distribution parameter

	Bandama Kossou	Tchad	Bandama	Sassandra	Sénégal	N'Zi	Léraba	Comoë	Niger	Volta	Bagoë
Bandama Kossou Tchad Bandama Sassandra Sénégal N'Zi Léraba Comoë Niger Volta Bagoë		12,61 0,00	19,23 0,41 0,00	15,23 1,22 1,53 0,00	15,84 1,91 2,61 0,97 0,00	15,34 1,92 2,64 1,06 0,12 0,00	14,29 2,07 2,86 1,23 0,41 0,30 0,00	11,76 1,71 2,47 1,52 0,71 0,59 0,26 0,00	22,22 6,48 9,43 6,04 4,95 4,65 3,85 2,93 0,00	19,23 6,27 9,79 9,89 8,31 7,89 6,07 7,37 3,15 0,00	30,87 10,58 16,14 13,41 11,62 11,03 9,04 8,40 5,02 0,39 0,00

sans que la différence soit toutefois significative. Nous avons donc regroupé les sexes pour l'étude des variations régionales.

Les données concernant les vertèbres d'A. nurse sont peu nombreuses (tabl. V). Nous noterons cependant, que les poissons de la Bagoë et du Niger ont en moyenne une vertèbre de plus que ceux des bassins ivoiriens, et que les A. nurse de Kossou forment un groupe différent de celui du Bandama (tabl. VI).

TABLEAU III

Alesies nurse : nombre d'écailles en ligne latérale (e) pour diverses régions d'Afrique. Nombre d'individus (N), nombre moyen d'écailles ( $\bar{e}$ ), variance ( $\sigma_e^2$ )

Alestes nurse: lateral line scale number (e) for some African areas. Fish number (N), scale mean number ( $\tilde{e}$ ), variance ( $\sigma_s^2$ )

Régions	Sénégal	Gambie	Sassandra	Bandama	N'Zi	Comoë	Léraba	Bagoë	Niger	Tchad
Auteurs	Reizer Mattei Chevalier (1972)	Svensson (1933)	Paugy	Paugy	Paugy	Paugy	Paugy	Paugy	Daget (1954)	Blache (1974)
24 25 26 27 28 29 30 31 32	7 15 12 6 3	1 6 3	5 14 17 7 2	8 39 106 26 1	2 5 16 11	1 6 2 2 3 1 2	1 4 7 8 3 2 2	1 12 17 15 5	2 17 34 10 1	14 29 39 45 19
N	43	10	45	180	34	17	27	51	64	156
ē	29,605	28,200	25,711	26,850	27,059	28,588	27,815	30,275	29,859	29,359
$\sigma_{ m e}^2$	1,292	0,400	1,028	0,542	0,724	4,007	2,311	1,123	0,599	1,780

TABLEAU IV

Alestes nurse : écailles en ligne latérale. Comparaison entre les rivières d'Afrique. Valeur absolue du paramètre t de Student-Fisher Alestes nurse : lateral line scale. Comparison between some African rivers. Absolute value of the t-distribution parameter

	Bagoë	Niger	Sénégal	Tchad	Comoë	Léraba	N'Zi	Bandama	Sassandra
Bagoë. Niger. Sénégal. Tchad. Comoë. Léraba. N'Zi. Bandama. Sassandra.	·	2,43 0,00	2,95 1,38 0,00	4,46 2,81 1,10 0,00	4,46 4,10 2,48 2,14 0,00	8,36 8,50 5,62 5,44 1,45 0,00	14,79 16,47 10,89 9,62 3,84 2,46 0,00	26,40 27,72 19,62 21,71 7,54 5,34 1,48 0,00	21,48 24,21 16,97 16,97 7,49 7,05 6,26 8,56 0,00

# 2.4. Conclusions

En règle générale, les différentes populations d'A. nurse des bassins de Côte d'Ivoire ont des caractères méristiques assez semblables. Toutefois, dans le Sassandra on observe une population différente avec une moyenne beaucoup plus faible d'écailles en ligne latérale et de vertèbres. Notons également qu'il existe dans le lac de barrage de

Kossou une population différente de celle du Bandama, ce que nous avions déjà observé pour A. baremoze (Paugy, 1978).

Le nombre de rayons branchus de la nageoire anale des individus du bassin tchadien diffère notablement de celui des poissons des autres bassins soudano-sahéliens. Par contre ils possèdent en moyenne le même nombre d'écailles en ligne latérale. Le cas du Sénégal est assez particulier, puisque

#### TABLEAU V

Alestes nurse: nombre de vertèbres (v) pour diverses régions d'Afrique. Nombre d'individus (N), nombre moyen de vertèbres ( $\vec{\mathbf{v}}$ ), variance ( $\sigma_{\mathbf{v}}^2$ )

Alestes nurse: vertebra number (v) for some african areas. Fish number (N), vertebra mean number ( $\bar{v}$ ), variance ( $\sigma_v^2$ )

Régions	Sassandra	Bandama	Bandama Kossou	Bagoë	Niger
Auteurs	Paugy	Paugy	Kouassi (1978)	Paugy	Daget (1954)
36 37 38 39 40	1 29 3	7 26 2	7 93 9	2 17 15 3	6 15
N	33	35	109	37	21
v	37,061	37,857	37,018	38,514	38,714
σ².	0,121	0,244	0,148	0,535	0,214

### TABLEAU VI

Alestes nurse : vertèbres. Comparaison entre les rivières d'Afrique. Valeur absolue du paramètre t de Student-Fisher Alestes nurse : vertebra. Comparison between some african rivers. Absolute value of the t-distribution parameter

	Niger	Bagoë	Banda- ma	Sassan- dra	Banda- ma Kossou
Niger Bagoë Bandama Sassandra Bandama Kossou	0,00	1,13 0,00	6,44 4,44 0,00	14,95 10,41 7,65 0,00	17,89 15,89 10,45 0,56

tantôt les caractères se rapprochent des bassins ivoiriens (rayons branchus de la nageoire anale) (1), tantôt ils se rapprochent des bassins soudanosahéliens (écailles en ligne latérale).

En définitive deux groupes bien nets se dégagent. Le premier correspond aux bassins côtiers occidentaux ( $\bar{r} \simeq 13$ ;  $\bar{e} \simeq 26$  à 28 et  $\bar{v} \simeq 37$ ) et le second

#### TABLEAU VII

Alesies nurse: corrélations entre différents caractères méristiques. Nombre de couples (N), coefficient de corrélation (ρ), corrélation significative (C.S.), corrélation non significative (C.N.S.), rayons branchus (r), écailles en ligne latérale (e), vertèbres (v)

Alestes nurse: correlations between different meristic characters.

Pair number (N), correlation coefficient (p), significant correlation (C.S.), unsignificant correlation (C.N.S.), branched rays (r), scales on lateral line (e), vertebra (v)

Stations	N	Nature de la corré- lation	Р	c.s.	C.N.S.
Niakaramandougou (Bandama) Kouto (Bagoë) Kouto (Bagoë) Kouto (Bagoë) Sémien (Sassandra). Sémien (Sassandra).	33	r-e r-e r-V e-V r-e r-V	- 0,057 - 0,108 0,068 0,091 0,405 - 0,031 0,171	+	+ + + + + +

aux bassins soudaniens ( $\bar{r} \simeq 12,5$ ;  $\bar{e} \simeq 29$  à 30 et  $\tilde{v} \simeq 38,5$ ).

Nous n'avons trouvé que dans un cas (tabl. VII) une corrélation significative positive entre deux caractères (r - e). Il ne semble donc pas que ces caractères soient interdépendants comme Gras (1962) et nous-mêmes (Paugy, 1978) avons pu le constater chez A. baremoze.

# 3. SEXUALITÉ - REPRODUCTION

### 3.1. Sexualité

# 3.1.1. Caractères sexuels secondaires

Comme chez de nombreux *Alestes* il existe chez *A. nurse* un dimorphisme sexuel au niveau de la nageoire anale. Chez le mâle le bord extérieur de la nageoire est très fortement convexe. Cette partie est droite ou légèrement concave chez la femelle. Cette différence apparaît aux environs de 60 mm, mais est moins prononcée chez les jeunes que chez les adultes.

#### 3.1.2. Taille de première maturité sexuelle

Lorsque l'espèce possède une ponte unique annuelle, comme cela est le cas pour A. nurse, il

<sup>(1)</sup> Au Niokolokoba dans la Gambie, Dager (1961) donne une moyenne de 12,105, valeur correspondant aux bassins soudano-sahéliens.

#### TABLEAU VIII

Alestes nurse: fréquences absolues et relatives des mâles (m+) et des femelles (f+) en activité sexuelle dans le Bandama Alestes nurse: absolute and relative frequencies of males (m+) and females (f+) in sexual activity in the Bandama river

L mm		iences olues	% m+		uences olues	% f+
	m-	m+		f-	f+	
57			1	3		0
62	8		0	10		0
67	8	1	11	13	İ	0
72	7	13	65	27	3	10
77	9	3	25	4	2	33
82	8	29	78	4	18	82
87	5	12	71	8	11	58
92	10	55	85	12	19	61
97	5	20	80	2	13	87
102		34	100	6	10	63
107		22	100	4	15	79
112	1	30	97	4	19	83
117	1	7	88	1	8	89
122		14	100	5	20	80
127		9	100	1	3	75
132		7	100	2	20	91
137						
142		5	100	3	13	81
147		1	100		1	100
152				2	13	87
≥155	- 1				11	100

convient d'examiner les gonades durant la période de reproduction, c'est-à-dire de juillet à septembre pour cette espèce. Nous considérerons que la taille de première maturité est atteinte lorsque au moins 50 % des individus sont en activité reproductrice. Nous avons réparti les poissons en deux catégories suivant l'état de leurs gonades : femelles— (f-) et mâles— (m-) pour les immatures ou les adultes au repos, femelles+ (f+) et mâles+ (m+) pour ceux en activité sexuelle ou venant juste de se reproduire.

L'essentiel de nos résultats concerne le Bandama, rivière où A. nurse est assez abondant (tabl. VIII). A une longueur standard moyenne de 82 mm la majorité des mâles et des femelles sont en activité sexuelle. Nous pouvons donc considérer que chez les A. nurse mâles et femelles, 80 mm correspondent à la taille de première reproduction. Cette taille est celle d'individus de 1 an (§ 6). Dans le lac de barrage de Kossou Roest (1974) considère que la taille de première reproduction est de 120 mm. Au Tchad (Blache, 1964) la maturité d'A. nurse intervient comme dans les rivières de Côte d'Ivoire au bout de la première année.

#### 3.1.3. Sex-ratio

Dans l'ensemble des quatre bassins qui ont été régulièrement échantillonnés, nous pouvons remarquer que les femelles sont toujours plus nombreuses que les mâles (tabl. IX). Cependant cette différence n'est vraiment notable que dans le Sassandra. Dans le lac de Kossou, la proportion de femelles est également légèrement supérieure (52,40 %) à celle des mâles (Roest, 1973).

TABLEAU IX

Alestes nurse : sex-ratio dans les principales rivières de Côte d'Ivoire

Alestes nurse : sex ratio in the main rivers of Ivory Coast

Rivières	Nombre	Fréquences relatives			
Tuyleres	total	Mâles	Femelles		
BandamaSassandraLérabaBagoë.	5 285 284 264 211	44,11 30,63 43,94 42,65	55,89 69,37 56,06 57,35		

Nous n'avons pas observé de cycle saisonnier particulier d'un sexe par rapport à l'autre dans le Bandama. Cependant, nous avons constaté que dans les prises au filet maillant, c'est-à-dire en pleine eau, les femelles sont presque toujours plus abondantes, alors que dans les pêches effectuées à l'épervier près du bord, les mâles sont en règle générale les plus nombreux.

## 3.2. Reproduction

# 3.2.1. Époque de fraie

Nous ne tiendrons compte naturellement ici que des poissons dont la taille est au moins égale à celle atteinte à la première maturité (80 mm).

# 3.2.1.1. Femelles

Pour caractériser les ovaires lors de leur évolution, nous avons adopté la classification définie pour A. baremoze par Durand et Loubens (1970). Nous préciserons cependant que le diamètre moyen des ovocytes mûrs est inférieur chez A. nurse (0,88) (Albaret, 1980).

Les résultats sont rangés par ordre chronologique mensuel sans tenir compte des années.

— Bandama (fig. 3).

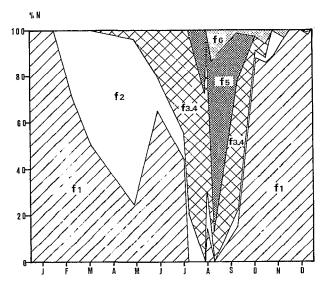


Fig. 3. — *Alestes nurse* : fréquences cumulées des stades de maturité sexuelle des femelles en fonction des saisons dans le Bandama.

Alestes nurse: cumulated frequencies of sexual maturity stages of females in relation with seasons in the Bandama river.

Jusqu'en mars on ne rencontre que des femelles au repos ou en début de maturation. Les premières femelles en maturation avancée n'apparaissent que fin mai. De fin juillet à mi-septembre la proportion de f4 et f5 est prédominante. La période de reproduction se situe donc durant cette période. En octobre quelques femelles viennent de se reproduire, mais la majorité est déjà au repos. On ne trouve quasiment plus d'activité sexuelle en novembre et décembre.

Dans le barrage de Kossou (Roest, 1974) et dans le Bandama moyen (Planquette et Lemasson, 1975), la ponte se situe entre juillet et octobre. Ces résultats sont tout à fait similaires à nos observations.

- Dans les autres bassins ivoiriens les résultats sont plus épars, mais nous noterons que de nombreuses femelles sont matures en août dans le Sassandra et en juillet dans la Léraba (tabl. X).
- Au Tchad (Вьасне, 1964) la ponte a lieu durant la crue en juillet et août. Dans le Niger (Dасет, 1957) elle est bien groupée en fin juillet-début août. Dans le Sénégal (Reizer, Маттеї et Снеvаыев, 1972), la reproduction a lieu durant la crue.

# 3.2.1.2. Mâles

Le cycle de maturation des testicules (tabl. XI) est en tout point similaire à celui des ovaires, bien que durant toute l'année un petit nombre d'individus

#### TABLEAU X

Alesles nurse : stades de maturation sexuelle (%) des femelles (L  $\geqslant$ 80 mm) dans le Sassandra et la Léraba

Alesies nurse : sexual maturation stages (%) of the females  $(L \geqslant 80 \text{ mm})$  in the Sassandra and the Leraba rivers

		Fr	éau	ence	s rel	ativ	es	
Stations	Dates							N
		f 1	f 2	f 3	f 4	f 5	f 6	
	Sassa	NDR/						
Sémien	8-11-77	89	11	]				9
Guessabo	18-11-75	100						11
Sémien	20-11-75	86	14					7
Sémien	24-V-77	94	3	3				29
Soubré	7-VI-78	75	25					4
Sémien	24-VIII-77	58		8	18	8	8	12
Sémien	26-VIII-75	68	16	16				6
Sémien	16-XI-77	95	5					22
	Lér	ABA						
Pont frontière.	6-1-78	100		1				16
Pont frontière	14-1-77	100						16
Pont frontière	4-111-75	70	30	ļ				10
Pont frontière	8-IV-77	100						12
Pont frontière	14-VII-77	20			80			5
Pont frontière	14-X-77	100			1		1	5
Pont frontière	20-X-76	80	20					10

possèdent des gonades en activité. Ce phénomène a d'ailleurs déjà été observé pour A. baremoze.

A. nurse paraît donc avoir une seule saison de reproduction qui se situe pendant la crue dans les différents bassins où l'espèce est présente.

#### 3.3. Fécondité

Pour estimer la fécondité d'A. nurse nous avons prélevé un fragment de 1 gramme dans différentes parties de chaque ovaire. Les œufs une fois séparés après immersion dans le liquide de Gilson sont comptés dans une cuve de Dollfus. Leur nombre est ensuite extrapolé au poids de la gonade (tabl. XII).

Nous avons effectué les comptages sur des ovaires dont le rapport gonado-somatique (R.G.S.) était voisin ou supérieur à 20 %. Notons que le R.G.S. des A. nurse est très nettement supérieur à celui des A. baremoze qui dépasse rarement 15 %. Le fait de n'utiliser que les gonades à R.G.S. élevé est important dans la mesure où l'on peut séparer les ovocytes qui seront pondus de ceux qui ne seront pas émis, en ne tenant compte que des œufs appartenant au dernier mode de la distribution de fréquence de taille des ovocytes.

TABLEAU XI

Alestes nurse: stades de maturation sexuelle (%) des mâles (L  $\geqslant$ 80 mm) dans les principales rivières de Côte d'Ivoire Alestes nurse: sexual maturation stages (%) of the males (L  $\geqslant$ 80 mm) in the main rivers of Ivory Coast

				_		
Stations	Dates	-	iences tives	N		
		m—	m+			
Ва	Bandama					
Marabadiassa	16-I-78	100		24		
Marabadiassa Niakaramandougou	10-11-77 4-111-77	100 97	3	$\frac{21}{29}$		
Niakaramandougou	26-IV-77	97	3	35		
Marabadiassa	25-V-77	81	19	77		
Marabadiassa	30-VI-78	68	32	47		
Niakaramandougou	6-VII-78		100	45		
Niakaramandougou	26-VII-77	ļ	100	14		
Niakaramandougou	30-VII-76	33	67	55		
Niakaramandougou	8-VIII-78		100	41		
Marabadiassa	8-IX-77	23	77	39		
Niakaramandougou	10-IX-76		100	87		
Marabadiassa	2-X-75	88	12	8		
Niakaramandougou	14-X-76	39	61	61		
Niakaramandougou	24-X-75 9-X1-76	100 82	18	6 45		
Marabadiassa	9-X1-76 16-XI-76	100	18	45 5		
Marabadiassa	4-XII-76	100		7		
Niakaramandougou	10-XII-76	100		139		
Sas	SANDRA			·		
Sémien	8-11-77	100		12		
Sémien	20-11-75	100		5		
Sémien	24-V-77	80	20	5		
Soubré	7-VI-78	33	67	6		
Sémien	14-VI-78	15	100	4 13		
Sémien	24-VIII-77 16-XI-77	92	85 8	13		
L	ÉRABA	l	<u>                                     </u>			
	<del> </del>	1	ı ı			
Pont frontière	6-I-78	100		9		
Pont frontière	14-I-77	84	16	19		
Pont frontière	4-III-75	100	,,	6		
Pont frontière	8-IV-77	85	15	13		
Pont frontière  Pont frontière	14-VII-77 14-X-77	20 100	80	5 6		
Pont frontière	20-X-76	100		10		
1 one months.	~ 72.70	1				

Les relations linéaires existant entre la fécondité (φ) d'une part et la longueur standard (L), le poids (P) et le poids des gonades (P.G.) d'autre part sont toutes satisfaisantes :

TABLEAU XII

Alestes nurse: nombre d'œufs présents dans les ovaires
Alestes nurse: egg number in the ovaries

<del></del>			
L	P	R.G.S.	Nombre
(mm)	(g)	(%)	d'œufs
70	10,6	19,10	2 640
80	11,7	18,18	1 990
81	13,6	12,20	3 000
96	23,2	23,40	6 580
98	26,6	26,07	10 000
99	23,7	25,40	7 990
100	28,8	24,14	7 550
101	28,7	22,13	10 000
101	29,0	28,32	13 520
104	30,7	27,92	10 850
109	33,8	26,59	11 660
110	36,3	29,64	13 000
113	43,5	35,94	19 540
116	36,7	23,15	11 830
120	43,4	20,56	15 700
127	55,3	26,26	21 250
132	61,7	24,90	21 080
136	80,2	31,31	32 450
138	67,7	24,22	22 740
140	76,9	22,06	26 240
145	76,0	24,79	28 830
146	96,2	33,61	42 590
148	81,4	31,72	33 170
	<u> </u>	<u> </u>	1

Gela correspond pour une femelle moyenne de 113 mm et 44 g à une fécondité de 16 270 œufs soit 368 000 œufs par kilogramme de femelle. Ges résultats sont proches de ceux de Albaret (1980) qui pour une même longueur moyenne et un même poids moyen trouve une fécondité d'environ 15 500 œufs.

### 3.4. Conclusion

L'étude de la reproduction des A. nurse de Côte d'Ivoire nous a permis de voir que cette espèce avait une ponte annuelle unique durant la crue comme cela est le cas dans les bassins soudanosahéliens (Sénégal, Niger et Tchad). Daget (1957) pense que des températures supérieures à 30 °C sont nécessaires aux espèces soudaniennes pour amener leurs produits sexuels à maturité. Cette espèce répond bien à ce schéma puisque le début de la maturation des gonades coïncide avec l'époque de réchauffement des eaux. Il semble donc que comme chez A. baremoze, la reproduction et donc la présence d'A. nurse soit étroitement liée aux conditions de milieu.

152 D. PAUGY

# 4. RÉGIME ALIMENTAIRE

En Côte d'Ivoire, le bol alimentaire est composé d'invertébrés terrestres (les plus importants), d'invertébrés aquatiques et de débris végétaux et diffère peu suivant les saisons (Vidy, 1976).

Dans le lac Volta, les A. nurse se nourrissent de graines de graminées et d'insectes terrestres en saison humide et consomment surtout des Povilla à l'étiage (Whitehead, 1969; Reynolds, 1973). Au Mali dans le Niger, la nutrition change également en fonction des saisons. Il y a une succession de période d'abondance (hautes eaux) où les poissons se nourrissent de graines, d'insectes et de quelques végétaux, et de période de disette (basses eaux) où la seule nourriture absorbée est le phytoplancton (Daget, 1952 et 1954). Le schéma est identique au Tchad, avec passage d'un régime à dominante herbivore, granivore et insectivore (larves de chironomides, d'éphémères et de chaoborides) à un régime zooplanctonique (Blache, 1964).

Il ressort donc de ce bref aperçu sur l'alimentation d'A. nurse que l'espèce s'adapte aux conditions de nutrition. Ainsi dans le cas des bassins à régime hydrologique de type tropical (Niger, Tchad), l'étiage correspondant à une période de disette voit les poissons se nourrir soit de phytoplancton soit de zooplancton, alors que lors de la crue, les plaines d'inondation constituent de par l'immersion des graminées une réserve alimentaire abondante pour l'espèce. En Côte d'Ivoire le schéma est plus simple car les périodes de hautes et basses eaux étant moins marquées, les poissons trouvent en quantité à peu près égale la base de leur alimentation.

# 5. RELATION L-P ET COEFFICIENT DE CON-DITION

# 5.1. Relation L-P

Afin d'éviter tout biais, nous avons tiré au hasard de nombreux couples de chaque classe de taille, à des époques et dans des stations différentes. La valeur de b de l'équation  $\log P = b \log L + a$  est proche de 3, et de toute façon n'en est pas significativement différente chez les jeunes et les femelles (t < 2,60). Chez les mâles par contre la valeur de b est significativement différente de 3 (t > 2,60) (tabl. XIII).

## 5.2. Coeficient de condition

Les valeurs individuelles du coefficient de condition  $K = 10^5 \text{ P/L}^3$  ont été calculées à partir de poissons frais dont le poids a été déterminé au gramme près et la longueur standard au millimètre près. Seuls les plus petits individus ont été conservés dans le formol, puis pesés et mesurés au laboratoire.

#### 5.2.1. Inpluence de la Taille

Les résultats sont différents suivant les stations (fig. 4). Sur la Maraoué (mars 77) il y a diminution du coefficient de condition jusqu'à environ 60 mm. Sur le N'Zi dans un cas (novembre 77) le coefficient de condition décroît très légèrement avec la taille et dans l'autre cas (janvier 78), il demeure sensiblement stable. Sur la Bagoë (janvier 78) l'influence de la taille se fait sentir jusqu'à 85 mm puis le coefficient de condition se stabilise.

Dans une précédente note (PAUGY, 1977) nous avions montré qu'en considérant l'ensemble des poissons adultes, les mâles et les femelles présentaient une bonne homogénéité dans leur condition. G'est donc à ce groupe adulte que nous nous adresserons pour étudier les variations du coefficient de condition en fonction des autres facteurs.

#### 5.2.2. Influence du sexe

Nous avons testé une éventuelle influence du sexe, en comparant les moyennes de chaque sexe à l'aide du test t de Student-Fisher. Ces tests ont été effectués sur les poissons adultes du Bandama

## TABLEAU XIII

Alestes nurse : L-P. Nombre de couples (n), coefficient de corrélation (r), valeur absolue du paramètre de Student-Fisher en comparant la pente calculée à 3 (t)

Alestes nurse: L-W relationship. Pair number (n), correlation coefficient (r), absolute value of the t-test parameter to compare calculated slope to 3 (t)

Intervalles de tailles	Individus	Relation L-P	n	r	t.	Relation L-P recalculée	Condi- tion
30-59 60-199 60-209 30-199 30-209	Jeunes Mâles Femelles Jeunes + mâles Jeunes + femelles	log P = 2,922 log L — 4,451 log P = 2,873 log L — 4,364 log P = 2,983 log L — 4,592 log P = 2,880 log L — 4,379 log P = 2,935 log L — 4,492	23 146 166 169 189	0,962 0,983 0,986 0,993 0,992	0,44 2,86 0,45 4,43 2,35	$\log P = 3 \log L - 4,583$ $\log P = 3 \log L - 4,628$ $\log P = 3 \log L - 4,623$	2,613 2,353 2,384

154 D. PAUGY

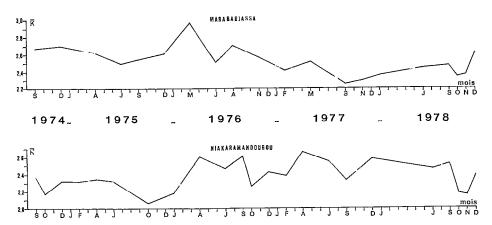


Fig. 5. — Alestes nurse: variations du coefficient de condition ( $\overline{K}$ ) en fonction des saisons dans le Bandama. Alestes nurse: variations of the condition coefficient ( $\overline{K}$ ) in relation with seasons in the Bandama river.

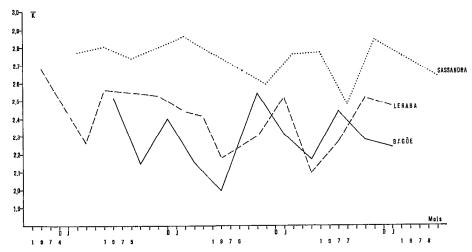


Fig. 6. — Alertes nurse: variations du coefficient de condition  $(\overline{K})$  dans quelques rivières de Côte d'Ivoire. Alestes nurse: variations of the condition coefficient  $(\overline{K})$  in some Ivory Coast streams.

Nous pouvons donc schématiquement distinguer trois groupes:

- le Sassandra dont les poissons présentent des coefficients de condition élevés de l'ordre de 2,700;
- le Bandama et la Léraba dont les *A. nurse* possèdent des coefficients aux alentours de 2,400-2,500;
- la Bagoë dont les poissons ont une condition nettement plus faible aux environs de 2,250.

Notons que dans le Niger (Daget, 1954), les A. nurse ont également une condition nettement plus faible qu'en Côte d'Ivoire puisque les valeurs oscillent entre 1,850 et 2,000. Les populations soudano-sahéliennes possèdent donc non seulement des caractères méristiques différents (§ 2), mais présentent également une condition inférieure.

Remarquons enfin qu'il existe une différence de morphologie et que l'on peut distinguer une population côtière « trapue » et une population septentrionale « allongée ».

Nous avons vu à propos d'A. nurse et d'A. baremoze que les individus du bassin de la Comoë étaient
intermédiaires quant à leurs caractères méristiques
entre ceux des bassins côtiers et ceux des rivières
soudaniennes. Dans un lot de 23 A. nurse (Gansé
le 1-11-1979) capturés à l'épervier dans la Comoë,
nous avons remarqué que certains individus (6)
avaient une forme plus allongée. Nous avons donc
séparé les deux types et pour chacun des poissons
ont été notés : longueur standard, poids, hauteur,
nombre de rayons branchus de la nageoire anale,
d'écailles en ligne latérale et de vertèbres (tabl. XV).
Nous pouvons noter qu'il existe donc une corréla-

#### TABLEAU XV

Alesies nurse : comparaison de différents paramètres entre deux lots de forme différente. Comoë à Gansé le I-II-1979 (L : longueur standard, K : coefficient de condition, L/H : longueur standard/hauteur, r : rayons branchus de la nageoire anale, e : écailles en ligne latérale, v : vertèbres, Μ̄ : moyenne, σ² : variance)

Alestes nurse: different parameters comparison between two different shape shares. Comoë at Gansé (I-II-1979). (L: standard length, K: condition coefficient, L[H: standard length|height, r: anal fin branched rays, e: lateral line scales, v: vertebra,  $\overline{M}$ : mean,  $\sigma^2$ : variance)

	FORMES TRAPUES						FORMES ALLONGÉES					
L	K	L/H	r	e	v	L	К	L/H	r	e	v	
80 91 98 99 103 104 106 109 111 113 114 114 119	2,734 2,322 2,199 2,370 2,370 2,667 2,393 2,618 2,384 2,426 2,464 2,578 2,374 2,524	3,239 3,297 3,141 3,163 3,291 2,938 3,212 2,978 3,049 3,139 3,098 3,167 3,132 3,173	13 14 13 14 13 13 12 13 12 13 12 13 12 13 12 13 13 12 13 13 13	27 28 27 28 29 26 28 27 28 27 28 27 29 26	38 39 38 39 38 39 38 38 38 38 38 38	108 112 114 119 124 128	2,215 2,420 2,254 2,273 2,292 2,303	3,375 3,500 3,353 3,563 3,316 3,307	12 12 12 12 12 12 12	31 31 30 30 29 31	40 40 40 40 39 40	
126 127 129	2,305 2,153 2,427	3,198 3,273 3,123	13 13 13	29 27 28	39 38 38							
- M	2,430	3,154	12,824	27,647	38,353	<u> </u>	2,293	3,402	12,000	30,333	39,833	
σ²	0,024	0,010	0,279	0,868	0,243	σ²	0,005	0,011	0,000	0,667	0,167	

tion entre la hauteur des poissons et leur coefficient de condition. Pour les caractères méristiques, on peut observer de fortes différences entre les deux lots. Pour la forme «allongée», le nombre moyen de rayons branchus est plus faible (en moyenne 0,8) et est proche des A. nurse de la Bagoë, du Niger et de la Volta. Le nombre d'écailles et de vertèbres est par contre notablement plus important, respectivement : 2,7 et 1,5. Ces deux moyennes rappellent encore celles des individus des bassins soudanosahéliens.

L'existence de deux populations, l'une « trapue » et l'autre « allongée » semble donc effective. Ces deux groupes peuplent le bassin de la Comoë, qui semble donc jouer un rôle de charnière. Il est cependant curieux que les deux formes aient été capturées au même endroit et qu'il ne paraisse pas exister de types intermédiaires, sauf si l'on s'en tient au coefficient de condition qui semble indiquer l'existence d'un gradient. Nous pouvons donc considérer des formes extrêmes, mais sans exclure a priori l'existence d'intermédiaires. Bien que l'on ignore la provenance de chacune de ces formes,

il faut certainement voir là un phénomène lié à la latitude (donc peut-être aux conditions de milieu) puisque cette rivière prend sa source très au nord par rapport aux autres bassins de Côte d'Ivoire.

# 6. CROISSANCE EN LONGUEUR

Pour étudier la croissance des A. nurse, nous avons utilisé d'une part la méthode scalimétrique et d'autre part l'étude des structures en taille. Ces méthodes ont pu être appliquées dans la mesure où cette espèce a une seule ponte groupée au mois de septembre (§ 3).

## 6.1. Scalimétrie

6.1.1. Relation entre la longueur standard (L) et la distance nucleus - bord de l'écaille (D)

Nous avons réuni l'ensemble des lectures effectuées sur les individus de tout sexe et de toute provenance. La droite de régression obtenue à partir des 316 couples D-L dont nous disposons a pour équation :

L = 1,008 D + 30,528 (r = 0,949) avec D exprimé en unité du micromètre oculaire ( $10 \times 25$ ) et L en mm.

Nous n'avons pas observé de relation différente entre D et L en fonction de la taille comme cela était le cas chez A. baremoze (Durand, 1978; Paugy, 1978). Nous pouvons donc conserver la relation établie plus haut quelles que soient les valeurs de Dn.

# 6.1.2. Durées et époques des arrêts de croissance

Des échantillons recueillis mensuellement à Niakaramandougou et à Marabadiassa ont permis de

mettre en évidence l'existence de deux annuli annuels. La distance du bord de l'écaille au dernier annulus formé (d2 décembre à avril, d3 avril à novembre) montre qu'il existe effectivement deux périodes de croissance et donc deux périodes d'arrêt qui se situent en mars-avril pour la première et de septembre à novembre pour la seconde (tabl. XVI). Notons cependant que quelques individus ont repris leur croissance début octobre et que d'assez nombreux poissons l'avaient fait début novembre. Nous pouvons donc considérer que la reprise de croissance s'effectue courant novembre après un arrêt correspondant à la période de reproduction. Ce résultat est totalement différent de ce qui a été observé chez les A. baremoze de Côte d'Ivoire (Kouassi, 1978; Paugy, 1978) pour lesquels l'observation des écailles montre qu'il ne se forme qu'un annulus par année.

Tableau XVI

Alestes nurse : variations saisonnières de la distance moyenne du bord de l'écaille au dernier annulus formé

Alestes nurse : seasonal variations of the scale edge - last growth ring distance

$\overline{\mathrm{d}}_{\mathbf{z}}$					$\overline{\mathrm{d}_{\mathfrak{z}}}$						
Déc.	Janv.	Mars	Avril	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aoùt	Sept.	Oct.	Nov.
2,45	6,00	15,10	15,93	1,80	2,44	4,87	7,40	10,70	10,00	10,32	10,40

## 6.1.3. Taille moyenne à l'apparition des annuli

Les valeurs moyennes de Dn à l'apparition des annuli sont plus importantes chez les femelles que chez les màles (tabl. XVII). Nous avons vu que les annuli d'ordre pair correspondent à l'arrêt de croissance dù à la reproduction. Donc 91,97 et 132,84 pour les femelles, 91.79 et 118,22 pour les mâles sont les tailles atteintes par A. nurse, à respectivement 1 et 2 ans. La taille des poissons calculée à partir de l'équation générale de la relation D-L semble très importante à l'apparition du premier annulus. En utilisant une équation ne prenant en compte que les petits individus nous obtenons des résultats sensiblement identiques (femelles : 72,60 mm, måles: 67,31 mm). Sur 26 individus de longueur standard inférieure à 50 mm, capturés le 16 mars 1977 sur la Maraoué, nous n'avons trouvé qu'un poisson possédant un annulus sur le bord de l'écaille. Celles des autres poissons ne portaient aucune marque visible, ce qui confirme une reprise de croissance plus tardive, comme nous l'avons dit précédemment. En ce qui concerne les tailles importantes atteintes par ces jeunes individus à la formation du premier annulus, il est bon de remarquer qu'A. nurse a deux écophases. Les petits poissons ne se capturent que dans les «radiers» alors que les plus gros se pêchent dans les vasques. On peut-

## TABLEAU XVII

Alesles nurse : valeurs moyennes de D ( $\overline{D}$ n) et longueur standard moyenne calculée ( $\overline{L}$ ) à l'apparition des différents annuli (u : unité du micromètre occulaire à  $G=10\times25$ )

Alestes nurse : D ( $\bar{D}n$ ) mean values and calculated mean standard length ( $\bar{L}$ ) at the growth rings appearance (u: ocular micrometer—unity,  $G=10 \times 25$ )

Rang de	Fen	ielles	Mâles			
l'annulus	Dn (u)	L (mm)	Ōn (u)	L (mm)		
1 2 3 4 5	45,50 60,95 77,95 101,50 107,00	76,39 91,97 109,10 132,84 138,38	41,87 60,78 76,79 87,00 97,00	72,73 91,79 107,93 118,22 128,30		

donc penser que les conditions écologiques étant très différentes (surtout à l'étiage de janvier à avril), la croissance des jeunes est très rapide (dérive abondante) et l'arrêt de croissance très bref.

# 6.1.4. Étude des structures en tailles

L'étude porte à la fois sur des prélèvements effectués aux filets maillants (mailles : 10; 12,5;

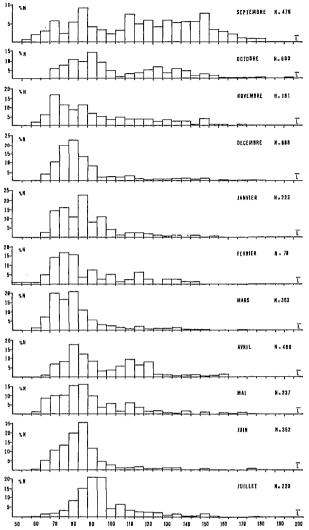
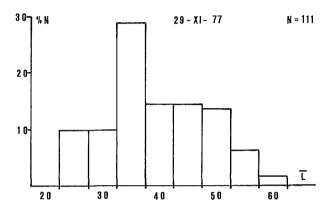


Fig. 7. — Alestes nurse: histogrammes mensuels des fréquences de taille dans le Bandama (L : longueur standard en mm, N : nombre en p.u.e.).

Alestes nurse: monthly histograms of size frequencies in the Bandama river ( $\tilde{L}$ : standard length in mm, N: number in e.u.e.).

15; 17,5; 20; 22,5; 25; 30; 40 et 50 mm) sur le Bandama et sur des échantillons prélevés en pêche électrique sur son principal affluent, le N'Zi.

Les différences de tailles entre mâles et femelles étant somme toute relativement peu importantes, nous avons regroupé les sexes. Les données recueillies à partir des filets maillants apportent peu d'enseignements (1) (fig. 7). Néanmoins on peut noter que d'avril à juillet, la longueur standard moyenne passe de 80 à 95 mm. Ce résultat est donc assez voisin de ce que la lecture des écailles nous avait appris. 80 mm en avril peuvent paraître surestimés, mais nous avons certainement là un biais provenant de l'absence des plus petits poissons qui demeurent vraisemblablement encore dans les «radiers». Nous noterons également en septembre et octobre, la présence de



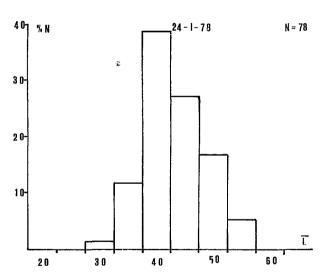


Fig. 8. — Alestes nurse : histogrammes des fréquences de taille (L : longueur standard en mm) des jeunes dans le N'Zi à Bocanda (pêche électrique).

Alestes nurse: histograms of size frequencies ( $\tilde{L}$ : standard length in mm) of young fishes in the N'Zi river at Bocanda (electric fishing).

 $<sup>(1) \ \</sup> Le \ nombre \ d'individus \ capturés \ est \ exprimé \ en \ prises \ par \ unité \ d'effort.$ 

nombreux A. nurse de grandes tailles, ce qui correspond peut-être à un phénomène de migration longitudinale au moment de la reproduction.

L'observation des structures en tailles à partir des échantillons réalisés en pêche électrique (fig. 8), montre que fin novembre la taille moyenne des jeunes est d'environ 35 mm. Elle atteint 40 mm à la mi-janvier.

#### 6.2. Conclusions

Les jeunes A. nurse qui passent les six premiers mois de leur vie dans les «radiers» possèdent une croissance très rapide (35 mm en novembre et 70 mm en avril). Puis ils quittent la zone d'eau courante pour rejoindre les vasques où ils atteignent 90 mm au bout de leur première année. Les individus plus àgés restent dans les vasques et mesurent 130 mm au bout de leur seconde année (fig. 9). Rappelons

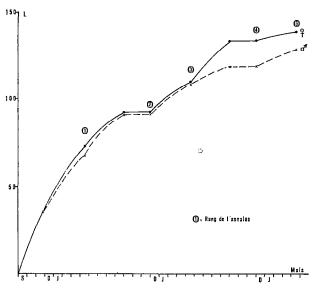


Fig. 9. — Alestes nurse: croissance en longueur (L: longueur standard en mm).

Alestes nurse: length growth (L: standard length in mm).

enfin qu'il se forme deux annuli par an, le premier durant l'étiage et le second après la reproduction. Notons que ces arrêts de croissance coïncident assez bien avec les cycles de condition (fig. 10). Nous n'avons pu suivre la croissance d'A. nurse que durant les deux premières années, cependant cette espèce vit vraisemblablement plus longtemps si l'on en juge par les tailles maximales observées (T.M.O.) qui sont respectivement 197 mm et 206 mm pour les mâles et les femelles.

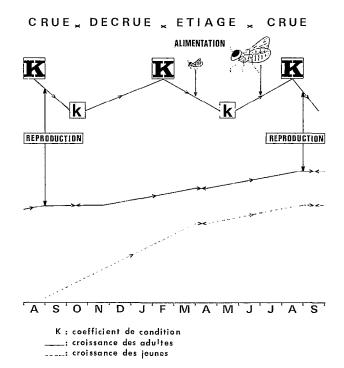


Fig. 10. — Alestes nurse: schéma du cycle biologique annuel.

Alestes nurse: diagram of the annual biological cycle.

Dans le Niger (Daget, 1952) les A. nurse ne subissent qu'un arrêt de croissance de janvier à juin. La croissance des jeunes est encore plus rapide qu'en Côte d'Ivoire puisque les individus nés en août mesurent 105 mm en novembre et 110 mm en janvier. En règle générale, la croissance est d'ailleurs plus rapide puisque à 2, 3, 4 et 5 ans les poissons mesurent respectivement 158, 170, 181 et 190 mm.

Manuscrit reçu au Service des Publications de l'O.R.S.T.O.M. le 14 février 1980.

# BIBLIOGRAPHIE

- Albaret (J. J.), 1980. La reproduction des poissons d'eau douce de Côte d'Ivoire (sous presse).
- Albaret (J. J.), Merona (B. de), 1978. Observations sur la faune ichtyologique du bassin de l'Agnébi (Côte d'Ivoire). O.R.S.T.O.M. Bouaké, 55 p. multigr.
- BLACHE (J.), 1964. Les poissons du bassin du Tchad et du bassin adjacent du Mayo-Kebbi. *Mém. O.R.S.T.O.M.*, Paris, 4, 483 p.
- BOULENGER (G. A.), 1919. A list of the freshwater fishes of Sierra Leone. Ann. Mag. Nat. Hist., 9, 4: 34-36.
- DAGET (J.), 1952. Mémoires sur la biologie des poissons du Niger moyen. I : Biologie et croissance des espèces du genre Alesies. Bull. I.F.A.N., A, 14, I : 191-225.
- DAGET (J.), 1954. Les poissons du Niger supérieur. Mém. I.F.A.N., 36, 391 p.
- Dager (J.), 1957. Données récentes sur la biologie des poissons dans le delta central du Niger. *Hydrobiologia*, 9, 4: 321-347.
- Daget (J.), 1961. Le parc national du Niokolo-Koba. Fasc. II, XXXV: Poissons. *Mém. I.F.A.N.*, 62: 325-362.
- Dager (J.), 1962. Les poissons du Fouta Dialon et de la Basse Guinée. *Mém. I.F.A.N.*, 65, 210 p.
- DAGET (J.), ILTIS (A.), 1965. Poissons de Côte d'Ivoire (eaux douces et saumâtres). Mém. I.F.A.N., 74, 385 p.
- Durand (J. R.), 1978. Biologie et dynamique des populations d'Alestes baremoze (Pisces, Characidae) du bassin tchadien. Trav. et Doc. O.R.S.T.O.M., nº 98, 331 p.
- DURAND (J. R.), LOUBENS (G.), 1970. Observations sur la sexualité et la reproduction des Alestes baremoze du Bas Chari et du lac Tchad. Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol., vol. IV, n° 2: 61-81.
- GRAS (R.), 1962. Étude biométrique des Alestes baremoze du bassin du Chari, Bull. I.F.A.N., A, 24, 1: 245-261.
- Greenwood (P. H.), 1959. The Characin fishes of lakes Victoria and Kyoga. Ann. May. Nat. Hist., 13, 1: 41-47.
- Kouassi (N.), 1978. Données écologiques et biologiques sur les populations d'Alestes baremoze (Joannis) Poisson Characidae du lac de barrage de Kossou. Thèse de doctorat, Abidjan, 278 p.
- Nichols (J. T.), Griscom (L.), 1917. Freshwater fishes of the Congo Basin obtained by the American Museum Congo Expedition, 1909-1915. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 37, 25: 653-756.

- PAUGY (D.), 1977. Observations préliminaires sur la biologie des espèces du genre Alestes. O.R.S.T.O.M. Bouaké, 5, 59 p. multigr.
- PAUGY (D.), 1978. Écologie et biologie des Alestes baremoze (Pisces, Characidae) des rivières de Côte d'Ivoire. Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol., vol. XII, nº 3-4: 245-275.
- Pellegrin (J.), 1905. Les poissons d'eau douce de l'Afrique Tropicale Française. *Mus. Hist. Nat.*, Paris.
- Pellegrin (J.), 1905. Mission scientifique en Afrique orientale. Poissons. Mém. Soc. Zool. France, 17: 174-185.
- Planquette (P.), Lemasson (J.), 1975. Les peuplements de poissons du Bandama Blanc en pays Baoulé. *Ann. Univ. Abidjan*, E, VIII: 78-121.
- Reizer (C.), Mattei (X.), Chevalier (J. L.), 1972. Contribution à l'étude de la faune ichtyologique du bassin du fleuve Sénégal. II : Characidae. *Bull. I.F.A.N.*, A, 34, 3:657-691.
- REYNOLDS (J. D.), 1973. Biology and fisheries potential of four species of *Alestes* (Pisces, Characidae) in the new Volta lake, Ghana. *Rev. Zool. Bot. Afr.*, 87, 2: 298-310.
- ROEST (F. C.), 1973. Développement de la pêche du lac de Kossou. Projet PNUD/AVB/FAO. IVC 526, 20 p.
- ROEST (F. C.), 1974. Les populations piscicoles du lac de Kossou en 1972-74. Projet PNUD/AVB/FAO. IVC 26. Rapp. Tech. 24, 53 p.
- ROMAN (B.), 1966. Les poissons des hauts bassins de la Volta. Ann. Mus. Roy. Afr. Centr., In 8, Sc. Zool., 150, 191, p.
- Schultz (L. P.), 1942. The freshwater fishes of Liberia. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, 92, 3152: 301-348.
- Svensson (G. S. O.), 1933. Freshwater fishes from the Gambia River. Kungl. Sv. Vet. Akad. Handl. 12, 3, 102 p.
- VIDY (G.), 1976. Étude du régime alimentaire de quelques poissons insectivores dans les rivières de Côte d'Ivoire. Recherche de l'influence des traitements insecticides effectués dans le cadre de la lutte contre l'Onchocercose. O.R.S.T.O.M. Bouaké, 2, 36 p. multigr.
- WHITEHEAD (V.), 1969. Investigations into the food habits of some juvenile fish in the Volta lake during the period October 1967 to March 1969, with some notes on distribution and abundance. Volta Lake Research Project. Techn. Rep. X 30, 16 p.