

INFLUENCE DE LA SÉCHERESSE SUR LES POPULATIONS D'HYDROCYNUS DANS LE DELTA CENTRAL DU NIGER

D. DANSOKO*, H. BREMAN** et JACQUES DAGET***

* *Auditeur au C.P.S. (Option Écologie), Bamako, Mali; actuellement responsable du Laboratoire d'Hydrobiologie, Mopti, Mali.*

** *Expert associé de l'U.N.E.S.C.O. auprès du C.P.S. (Option Écologie), Bamako, Mali, actuellement écologiste
au Projet sur la Production Primaire au Sahel, Niono, Mali.*

*** *Professeur au Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, France.*

RÉSUMÉ

La diminution des captures d'Hydrocynus dans le Delta Central du Niger durant la dernière période de sécheresse s'explique bien par une mauvaise condition, une croissance limitée et un faible recrutement des poissons, conséquences des crues déficitaires.

ABSTRACT

The decrease of the catches of Hydrocynus in the Central Delta of the Niger during the last drought can be well explained by a poor condition, a limited growth and a low recruitment of the fishes, resulting from the bad floods.

1 INTRODUCTION

L'essentiel de la production de la pêche au Mali est fourni par le système Bani-Niger avec son Delta Central. La valeur moyenne se situe aux environs de 100 000 tonnes de poisson frais par an (DAGET, 1974). Malheureusement, on a enregistré une diminution très sensible de cette production au cours des dernières années, le chiffre le plus bas ayant été enregistré en 1973. Pour le secteur de Mopti par exemple, la production contrôlée de poisson frais qui dépassait très largement les 1 000 tonnes par an, est tombée de 1 103 tonnes en 1972 à 375 tonnes en 1973. Le tonnage de poisson séché et fumé, expédié à partir du principal centre de commercialisation, Mopti, est tombé de 11 196 tonnes en 1970 à 5 333 tonnes en 1973 et 3 700 tonnes en 1974 (KONARÉ, 1974).

On a remarqué que cette diminution des captures était plus ou moins parallèle à la sécheresse qui a sévi dans toute la zone sahélienne. Les crues du Niger dans le Delta Central ont, au cours de ces années de sécheresse, diminué en hauteur et en durée (fig. 1). Le but des études entreprises était de chercher à savoir dans quelle mesure ces conditions hydrologiques défavorables pouvaient être à la base des résultats décevants de la pêche. Pour cela, on a analysé durant la période de décembre 1973 à juillet 1975 les captures d'*Hydrocynus* à Barigondaga, un village situé au confluent du Bani et du Niger, à 3,5 km en aval de Mopti. Les deux années 1973-1974 et 1974-1975 peuvent respectivement se classer, au point de vue de la crue, en année mauvaise et en année presque normale (fig. 1).

La chute des captures d'*Hydrocynus* a été l'une des plus remarquables avec une diminution des

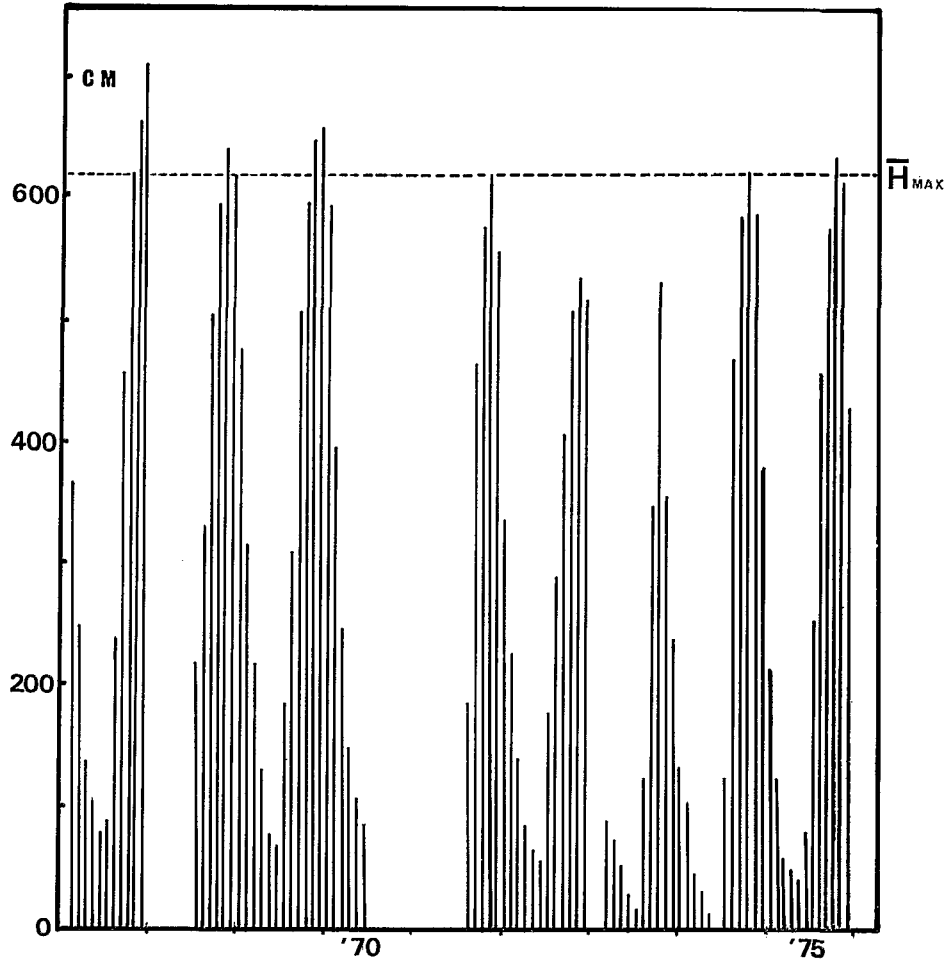


Fig. 1. — Hauteur mensuelle des eaux du Niger près de Barigondaga.

prises de 75 tonnes par an en moyenne à 2 tonnes en 1973 pour le secteur de Mopti. Le genre *Hydrocynus* est représenté à Barigondaga essentiellement par deux espèces : *Hydrocynus brevis* Günther 1864 et *Hydrocynus forskalii* Cuvier 1819. Selon DAGET (1954), *Hydrocynus brevis* se reproduit dans les plaines inondées alors que *Hydrocynus forskalii* serait exclusivement cantonné dans le lit mineur du fleuve. La comparaison de ces deux espèces se prêtait donc bien à l'étude envisagée. Celle-ci a porté sur la condition et la croissance moyenne des poissons ainsi que sur la structure d'âge des populations.

2 MÉTHODES

Les récoltes ont été faites au hasard chez les pêcheurs. En période de mauvaise pêche, tous les poissons ont été mesurés. En période favorable où

les *Hydrocynus* étaient abondants, un certain nombre de poissons ont été prélevés au hasard dans chaque pirogue.

Les longueurs standards ont été mesurées à 0,5 cm près. Quant aux poids, ils ont été exprimés en grammes avec une précision variant suivant le poids des poissons en raison de la précision des pesons : 1 gramme près jusqu'à 100 g, 5 g près de 100 à 1 000 g et 100 g près au-dessus de 1 000 g.

Comme expression de la relation entre la longueur et le poids qui donne des informations sur l'état d'embonpoint des poissons, on a choisi le coefficient de condition $K = 100 P/L^3$ où P est le poids en grammes et L la longueur standard en centimètres.

Les prélèvements d'écaillés ont été faits sur le flanc gauche, sur les 3^e et 4^e (*Hydrocynus forskalii*) ou 4^e et 5^e (*Hydrocynus brevis*) rangées au-dessus de la ligne latérale, à l'aplomb de la partie postérieure de la dorsale. Les écaillés ont été examinées après

agrandissement et projection sur un écran blanc. Pour chaque poisson, 3 ou 4 écailles ont été étudiées. On a systématiquement éliminé les écailles macrocentriques, dégénérées et celles qui présentaient des défauts de formation. C'est en se basant sur l'époque de reproduction, celle de la formation des annuli et la date de capture que l'on a pu déterminer l'âge de chaque individu. Les poissons dont les écailles ne présentaient pas de discontinuité ont été notés 0⁺, ceux qui en présentaient une ont été notés 1⁺, ceux qui en présentaient deux, 2⁺, etc.

C'est à partir de la relation existant entre la croissance linéaire et la croissance des écailles (celles-ci présentant des discontinuités dans l'arrangement des circuli, correspondant aux périodes d'arrêt annuel de croissance) qu'on a déterminé la longueur d'un poisson à la fin de sa 1^{re}, 2^e, 3^e... période de croissance (retromesure). Pour chaque individu observé, on a mesuré sur 3 ou 4 écailles la valeur moyenne de r_1 (distance du centre de l'écaille au 1^{er} annulus formé), r_2 (distance du centre au 2^e annulus), r_3 ... r_t (distance du centre au bord de l'écaille). Pour chaque espèce et par classe d'âge, les valeurs moyennes de r_1 , r_2 ... ont ensuite été calculées en groupant les observations de toute la période d'étude sauf pour r_t dont les valeurs prises en considération correspondent à la période d'arrêt de croissance, entre décembre et avril. La recherche du meilleur modèle pour représenter la relation entre la longueur standard et le rayon de l'écaille pour chaque espèce a été faite en utilisant les moyennes pondérées trouvées pour r_t par classes de longueur. C'est cette relation entre rayon d'écaille et longueur standard qui a donné une longueur moyenne théorique pour chaque r moyen. Ces longueurs ont ensuite été corrigées lorsque la longueur standard observée était différente de celle trouvée théoriquement à partir de r_t . La correction utilisée résulte de la formule $l'_n = \frac{l_0}{l_n} l_t$

où l'_n est la longueur à la fin de chaque période de croissance, l_0 la longueur totale observée, l_t la longueur totale théorique et l_n la longueur moyenne théorique à la fin de chaque période de croissance.

3 RÉSULTATS

Le coefficient de condition K diffère significativement pour les deux espèces. En regroupant les 1 174 *Hydrocynus brevis* et les 1 298 *Hydrocynus forskalii* étudiés, on a trouvé respectivement des valeurs moyennes de $1,65 \pm 0,06$ et $1,23 \pm 0,04$. La condition n'est cependant pas restée constante au cours de la période d'étude, l'évolution de K en fonction du temps est représentée par la figure 2. Il convient pour interpréter ces résultats de rappeler

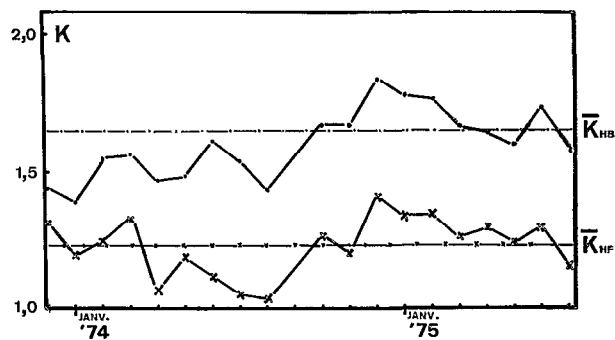


Fig. 2. — Variations du coefficient de condition K de décembre 1973 à juillet 1975 pour *Hydrocynus brevis* (en haut) et *Hydrocynus forskalii* (en bas).

que l'année 1973-1974 a été déficitaire en débit fluvial de sorte que les plaines du Delta ont été moins inondées et l'ont été moins longtemps, alors que l'année 1974-1975 a été presque normale. On constate donc que, en année normale, la valeur de K est maximale aux hautes eaux et décroît durant la saison sèche. En outre, durant l'année 1973-1974, la valeur de K est restée inférieure à la moyenne de l'année normale et cette baisse de condition due à la sécheresse est surtout notable chez *Hydrocynus brevis*. On a de plus vérifié que les valeurs basses de K observées durant la première année de l'étude n'étaient pas dues à une prédominance d'individus de petite taille. En effet, jusqu'à une certaine taille, le coefficient de condition augmente avec la longueur, mais les variations de K pour les petits poissons sont parallèles aux fluctuations de K pour l'ensemble de la population et n'affectent en rien les comparaisons entre espèces et entre années (DANSOKO, 1975).

Pour les rétromesures, DANSOKO (1975) a montré que la meilleure relation entre r et l était une relation linéaire de la forme $r = a_1 + a_2 l$. Les valeurs de a_1 et a_2 , lorsque r est exprimé en mm et l en cm sont respectivement :

$$a_1 = -8,90 \pm 0,26 \text{ et } a_2 = 1,44 \pm 0,08 \\ \text{pour } \textit{Hydrocynus brevis}$$

$$a_1 = -6,22 \pm 0,26 \text{ et } a_2 = 1,33 \pm 0,10 \\ \text{pour } \textit{Hydrocynus forskalii}$$

La croissance a été contrariée par la sécheresse comme le montre la figure 3. Les rétromesures ont permis de comparer la croissance de cinq classes de recrutement à partir de 1970. Les résultats sont présentés dans le tableau I et illustrés par les figures 4 et 5. Le tableau I ne fait bien ressortir l'influence de la sécheresse que pour la première période de croissance. Ce sont donc les jeunes de première année qui ont le plus souffert de la sécheresse. Les années



Fig. 3. — Écaille d'un *Hydrocynus forskalii* 3+, né en 1971 et capturé en janvier 1975, montrant les deux mauvaises périodes de croissance 1972-1973 et 1973-1974.

TABLEAU I

Croissance linéaire pour cinq classes de recrutement de 1970 à 1974; $l_1 \dots l_5$, longueurs moyennes à la fin de la 1^{re}...4^e année; n , nombre d'individus sur lequel a été calculée la moyenne et son intervalle de sécurité.

<i>Hydrocynus brevis</i>					
	1970	1971	1972	1973	1974
l_1	19,9	12,8	17,6 ± 1,13	21,9 ± 0,45	27,0 ± 0,023
n	3	4	34	182	717
l_2	30,9	17,1	28,0 ± 2,08	32,6 ± 1,74	
n	3	4	34	30	
l_3	41,3	25,0	40,1 ± 3,03		
n	3	4	10		
l_4	43,3				
n	3				
<i>Hydrocynus forskalii</i>					
l_1	17,3	10,9 ± 0,96	12,4 ± 0,42	15,6 ± 0,27	24,1 ± 0,59
n	1	23	159	811	67
l_2	23,7	16,7 ± 1,20	23,6 ± 0,60	26,2 ± 0,35	
n	1	23	159	321	
l_3	29,8	26,0 ± 1,76	29,7 ± 1,37		
n	1	23	28		
l_4	38,0	34,7			
n	1	6			

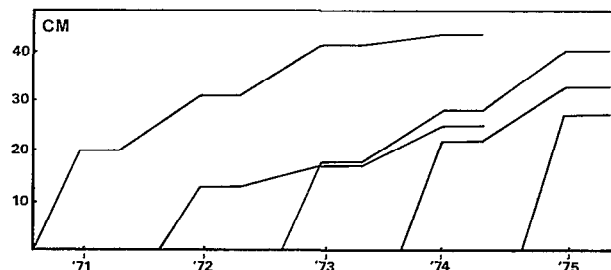


Fig. 4. — Croissance des différentes classes de recrutement d'*Hydrocynus brevis* de 1971 à 1975.

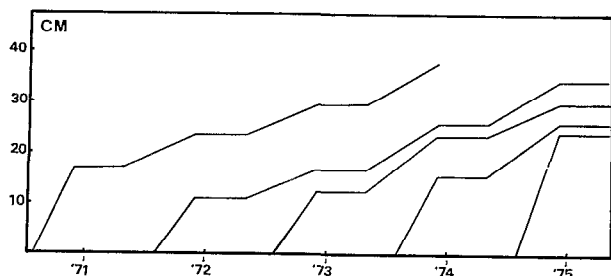


Fig. 5. — Croissance des différentes classes de recrutement d'*Hydrocynus forskalii* de 1971 à 1975.

1971 et 1972 ont été les plus mauvaises pour la croissance des jeunes *Hydrocynus* et l'année 1974 a été la plus favorable de la période étudiée. La même influence semble s'être exercée à la fois sur les deux espèces.

Pour comparer les structures d'âge des populations à Barigondaga et leurs variations d'une année à l'autre, on s'est basé sur les observations effectuées de décembre à mars, durant la période où la croissance est arrêtée. Les résultats figurent dans le tableau II. Bien que les plus petits individus échappent

TABLEAU II

Pourcentages relatifs des captures par classes d'âge pour la période décembre-mars (n = nombre total de poissons étudiés).

	1973-1974		1974-1975	
	<i>H. brevis</i>	<i>H. forskalii</i>	<i>H. brevis</i>	<i>H. forskalii</i>
0+	66,7 %	53,6 %	97,0 %	31,0 %
1+	26,7	40,2	2,6	63,0
2+	6,7	5,8	0,5	5,1
3+	—	0,3	—	1,1
n	60	308	427	371

pent aux moyens de capture et passent à travers les mailles des filets utilisés (DANSOKO, 1975), on note une nette prédominance des 0⁺. On remarque également qu'*Hydrocynus forskalii* est plus abondant qu'*Hydrocynus brevis* en 1973-1974 (83 % contre 17 % du nombre total des captures) alors que c'est l'inverse en 1974-1975 (46 % contre 54 %). Ceci provient de la capture en 1974-1975 d'un nombre d'*Hydrocynus brevis* 0⁺ beaucoup plus important qu'en 1973-1974 alors que le nombre d'*Hydrocynus forskalii* 0⁺ capturé en 1974-1975 est un peu plus faible qu'en 1973-1974. On est donc conduit à penser qu'*Hydrocynus brevis* est plus sensible qu'*Hydrocynus forskalii* à l'importance des crues et de l'inondation des plaines.

Le fait que les 2⁺ ne représentent jamais plus de 6,7 % du total des captures et que les individus plus âgés sont très rares indiquent une mortalité totale apparente très élevée. Sur la base de l'ensemble des observations, le coefficient instantané de mortalité totale apparente Z, entre les 1⁺ et les 2⁺, était égal à 3,08 pour *Hydrocynus brevis* et 2,49 pour *Hydrocynus forskalii* (DANSOKO, 1975). Ces valeurs très fortes sont en relation avec l'intensité de la pêche.

4 DISCUSSION

Les observations précédentes sur la mauvaise condition et la croissance ralentie des poissons pendant les années de faibles crues montrent que les populations d'*Hydrocynus brevis* et d'*Hydrocynus forskalii* ont été nettement influencées par la sécheresse. On a pu en outre constater que le recrutement des *Hydrocynus brevis* avait été beaucoup plus important en 1974 qu'en 1973. C'est également pour cette espèce que la baisse de condition en 1973-1974 a été la plus notable. Tous ces faits corroborent l'opinion de l'un des auteurs (DAGET, 1954) selon laquelle les *Hydrocynus brevis* dépendent principalement des plaines d'inondation alors que les *Hydrocynus forskalii* seraient cantonnés dans le lit mineur du fleuve.

En conséquence et en raison de l'homogénéité des données concernant cette espèce, *Hydrocynus brevis* a été choisi pour quantifier l'influence de la sécheresse sur le rendement de la pêche. Le tableau III montre (dernière colonne) qu'en capturant un même nombre de poissons, par exemple 100, on a obtenu un poids total 1,7 fois plus élevé en 1974-1975

TABLEAU III

Comparaison d'une mauvaise et d'une assez bonne année pluviométrique d'après les captures d'*Hydrocynus brevis*.

	Hauteur maximale de crue	Importance relative du débit	Age des poissons	% en nombre	Longueur moyenne	K	Poids moyen ind.	Poids rapporté à 100 ind.
déc. 1973 mars 1974	environ 5,4 m	200	0 ⁺ 1 ⁺ 2 ⁺	66,5 26,5 7	22 cm 28 25	1,44 1,52 1,52	153 g 334 237	10,3 kg 9,0 1,7 <hr/> 21,0
déc. 1974 mars 1975	environ 6,3 m	310	0 ⁺ 1 ⁺ 2 ⁺	97,0 2,5 0,5	27 33 40	1,76 1,76 1,76	346 632 1 126	33,6 1,6 0,6 <hr/> 35,8

qu'en 1973-1974 (35,8 kg contre 21,0 kg). Mais les densités de peuplement n'étaient pas comparables. En effet, si l'on compare les proportions des 0⁺ par rapport aux 1⁺ de décembre 1973 à mars 1974 et de décembre 1974 à mars 1975, on voit que le recrutement a été nettement plus élevé en 1974 qu'en 1973. Donc, pour un même effort de pêche, on aura capturé plus de poissons. Comme le poids moyen de ceux-ci est plus fort on doit s'attendre à ce que le rendement de la pêche ait été nettement meilleur en 1974-1975 qu'en 1973. Or c'est bien ce qui a été

constaté, les captures totales des premiers trimestres de 1974 à 1973 à Mopti ayant été respectivement de 113 et 67 tonnes (KONARÉ, 1975) pour un effort de pêche qui n'a pratiquement pas varié.

L'influence de la crue sur le recrutement, la croissance et la condition des *Hydrocynus* donne, au moins pour les espèces étudiées, une explication à la baisse du rendement de la pêche qui a été observée durant les années de sécheresse sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir une possible surexploitation. Cette influence a été d'autant plus nette

que les individus nouvellement recrutés dominent dans les captures et que c'est sur la classe d'âge 0+ que les effets de la sécheresse sont les plus importants. A la fin de la première période de croissance, un *Hydrocynus brevis* pesait 153 g en moyenne en 1973-1974 et 346 g soit plus du double en 1974-1975.

Une réduction de l'effort aurait pu améliorer quelque peu la situation en ce sens qu'une plus grande proportion d'individus âgés dans les popula-

tions aurait évité une chute brutale des tonnages capturés comme celle qui a été récemment observée. Cependant, faute de connaître la mortalité naturelle des *Hydrocynus* en année normale et en année sèche, il est impossible de préciser quelles seraient les conséquences exactes de mesures prises en vue de réduire l'effort de pêche actuel et si ces mesures seraient justifiées.

Manuscrit reçu au S.C.D. de l'O.R.S.T.O.M., le 27 avril 1976.

RÉFÉRENCES

- DAGET (J.), 1954. — Les Poissons du Niger Supérieur. *Mém. I.F.A.N.*, Dakar, 36 : 1-382.
- DAGET (J.), 1974. — La pêche dans le fleuve Niger. *Afr. J. Trop. Hydrobiol. Fish.*, Special issue II : 107-114.
- DANSOKO (F. D.), 1975. — Contribution à l'étude de la biologie des Hydrocyon dans le Delta Central du Niger. Thèse C.P.S./E.N.S., Bamako, *multigr.*
- KONARÉ (A.), 1974. — Statistiques de commercialisation du poisson de 1966 à 1973. Opération Pêche, Mopti, *multigr.*
- KONARÉ (A.), 1975. — Rapport trimestriel de l'Opération pêche. Mopti, *multigr.*