



FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION
OF THE UNITED NATIONS

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR
L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION

CIFA/77/Symp. 29
Novembre 1977

COMITE DES PECHEES CONTINENTALES POUR L'AFRIQUE

Troisième Session

Bujumbura, Burundi, 21-26 novembre 1977

SYMPOSIUM SUR LA PECHE DANS LES COURS D'EAU
ET LES PLAINES D'INONDATION

RECHERCHES DE SOLUTIONS POUR L'ECHANTILLONNAGE
QUANTITATIF EN MILIEU TROPICAL

par

V. Benech
Laboratoire d'Hydrobiologie
Centre ORSTOM
B.P. 65
N'Djamena, Tchad

Table des matières

Résumé	page 1
1. Introduction	1
2. Moyens de pêche utilisés	3
3. Pêche électrique	3
3.1 Matériel	3
3.2 Modes de pêche	5
3.3 Recherches sur l'amélioration de l'efficacité du chalutage électrique	8
4. Détermination de la sélectivité et de l'efficacité	9
4.1 Présentation	9
4.2 Résultats	10
5. Conclusion	13
Références	14

W/G6234

1 - MARS 1995

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 41085

Cote : B Ex 1

Résumé

Les difficultés rencontrées pour l'échantillonnage quantitatif en milieu tropical nous ont conduits à consacrer à ces problèmes un programme de recherche. Cette communication montre l'orientation de nos études.

Après une revue des moyens d'échantillonnage employés dans les différents biotopes en Bassin tchadien, nous faisons part de notre utilisation de la pêche électrique, notamment du chalut électrifié et des recherches pour l'amélioration de cet engin. Un nouveau dispositif de chalutage par l'avant est décrit.

La détermination de la sélectivité et de l'efficacité des engins est abordée avec la senne de rivage et le chalut avant électrifié pour certaines espèces.

1 - INTRODUCTION

L'échantillonnage des poissons, première étape de nos études, présente d'importantes difficultés, notamment quand il s'agit de passer au stade quantitatif pour une estimation des stocks. On se trouve souvent dans l'obligation d'accepter des données de base non satisfaisantes pour atteindre les buts que l'on s'était fixés.

Les causes de nos difficultés en milieu tropical sont d'ordre pratique : impossibilité d'accès aux lieux de prélèvements en certaines saisons, absence ou insuffisance de moyens adaptés, mais elles sont aussi d'ordre théorique en raison du faible nombre d'études concernant l'échantillonnage en tant que tel et l'on se heurte toujours à la méconnaissance de la sélectivité et de l'efficacité des engins de pêche que nous employons.

Les ichtyologistes du Centre ORSTOM de N'Djamena, confrontés à ces problèmes dans le Bassin tchadien, s'efforcent de les résoudre en travaillant suivant deux orientations :

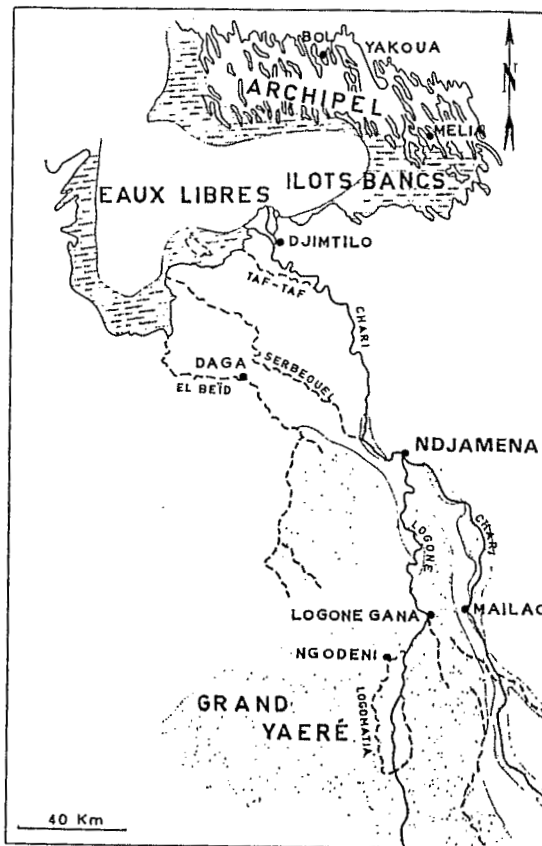


Fig. 1 Carte de la région étudiée

- la mise au point de méthodes et d'engins de pêche électrique permettant un échantillonnage quantitatif
- la détermination de la sélectivité et de l'efficacité des engins les mieux adaptés aux milieux prospectés.

Cette communication présente les résultats intermédiaires de nos travaux en cours sans s'attacher au détail ni à la rigueur de leur présentation. Elle montre l'orientation de nos études.

Après un bilan rapide des limites d'utilisation de nos engins d'échantillonnage, nous ferons part de nos expériences en pêche électrique plus particulièrement de la mise au point d'un chalut électrifié, puis de nos tentatives de détermination de la sélectivité et de l'efficacité.

2 - MOYENS DE PECHE UTILISES

Le Bassin tchadien présente des milieux très différents (fig. 1) qui demandent chacun une méthodologie d'échantillonnage particulière :

- grand lac plat (lac Tchad 10.000 à 23.000 km², 2 à 4 m de profondeur suivant les périodes)
- grands fleuves (Chari et Logone)
- zones inondées (Yaérés)

Le tableau 1 indique la réussite ou l'échec de nos moyens d'échantillonnage dans les faciès de ces grandes entités variant avec les saisons.

Il n'existe pas d'engin utilisable dans tous les milieux. Les filets maillants sont les plus polyvalents, ils sont d'une grande utilité pour les échantillonnages qualitatifs et semi-quantitatifs (prélèvements comparables entre eux). Ils méritent en outre une étude particulière de par leur importance dans les pêcheries (réglementation de la taille de maille).

Les empoisonnements et les sennes sont les moyens d'échantillonnage quantitatifs idéaux, mais leurs impératifs d'utilisation limitent leur emploi à des zones bien particulières.

La pêche électrique offre des possibilités nouvelles pour les milieux jusqu'ici non échantillonnés quantitativement : les zones inondées et les Eaux libres du lac et des fleuves.

3 - PECHE ELECTRIQUE

3.1 - Matériel

A la suite des essais de LAMARQUE (1972) en milieu tropical, nous avons introduit cette technique au Tchad et l'avons adaptée à nos besoins.

L'ensemble de pêche que nous possédons, utilisable pour des conductivités $\ll 1\ 000\ \mu\text{S}/\text{cm}$, est composé de deux appareils indépendants : un groupe électrogène d'alimentation et un boîtier de commande appelé "Héron" (GOSSET, 1976). A partir du courant triphasé 380 V fourni par le groupe, le "Héron" délivre trois formes de courant :

Moyens d'échantillonnage	Lac		Fleuve				Zones inondées			
	Bord		Au large	Etiage			Crue	Prairie		Drains
	Végétation	Nu		Bras-morts	Près des berges	Milieu		Avec courant	Sans courant	
Empoisonnement à la roténone	+	+		+					+	
Senne de rivage		+		+	+					
Chalut électrifié		+	+	+	+	+	+			+
Epuisette électrifiée	+			+	+			+	+	+
Filets maillants	+	+	+	+	+	+	+			+
<i>Handlon</i>							dérivant			+

Tableau 1 : Moyens d'échantillonnage utilisés par les ichthyologistes de l'ORSTOM dans différents biotopes du Bassin tchadien.

- triphasé redressé deux alternances dit courant "continu" (très faible ondulation, symbole \equiv)
- triphasé redressé une alternance dit courant "ondulé" (symbole \approx)
- monophasé redressé deux alternances (appelé "redressé", symbole \approx).

L'effet attractif du courant diminue de la première forme à la troisième tandis que l'effet choquant augmente. On passe des propriétés du courant continu à celles du courant alternatif.

3.2 - Modes de pêche

3.2.1 - Pêche à l'épuisette électrifiée

Les milieux enherbés sont les plus appropriés à ce mode de pêche car le poisson ne fuit pas. C'est un bon moyen d'échantillonnage qualitatif mais nous n'avons pas jusqu'ici obtenu de résultats quantitatifs satisfaisants aussi bien pour les berges des fleuves que pour la prairie inondée du Yaéré. La méthode d'estimation indirecte par épuisement dite de De Lury est inapplicable ou donne des résultats aberrants.

3.2.2 - Pêche au chalut électrifié

Le chalut électrifié permet d'échantillonner quantitativement avec un matériel relativement réduit et une embarcation de petite taille (coque à fond plat en polyester de 5 x 2 m, moteur hors-bord 40 CV). Nous avons essayé de rentabiliser au mieux le matériel dont nous disposions. Deux dispositifs de chalutage ont été essayés.

3.2.2.1 - Chalut à perche (fig. 2)

Il s'agit du modèle utilisé par LAMARQUE (1975). C'est un petit chalut de 2,5 x 1,3 m d'ouverture et de 4,5 m de longueur. La maille a 12 mm de côté.

Une corde de halage de 30 m relie le chalut à une potence installée sur le bateau. Le câble d'électrification est fixé à cette corde. L'anode constituée par un tube flexible entouré la bouche. La cathode, initialement

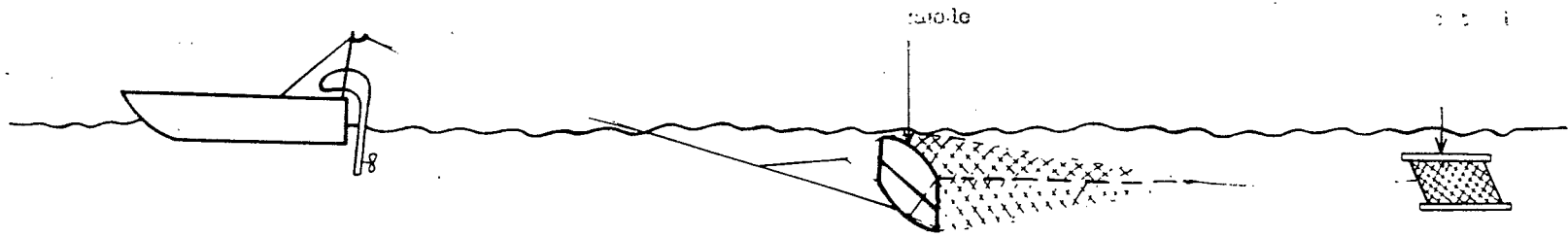


Fig. 2 Schéma du chalut à perche

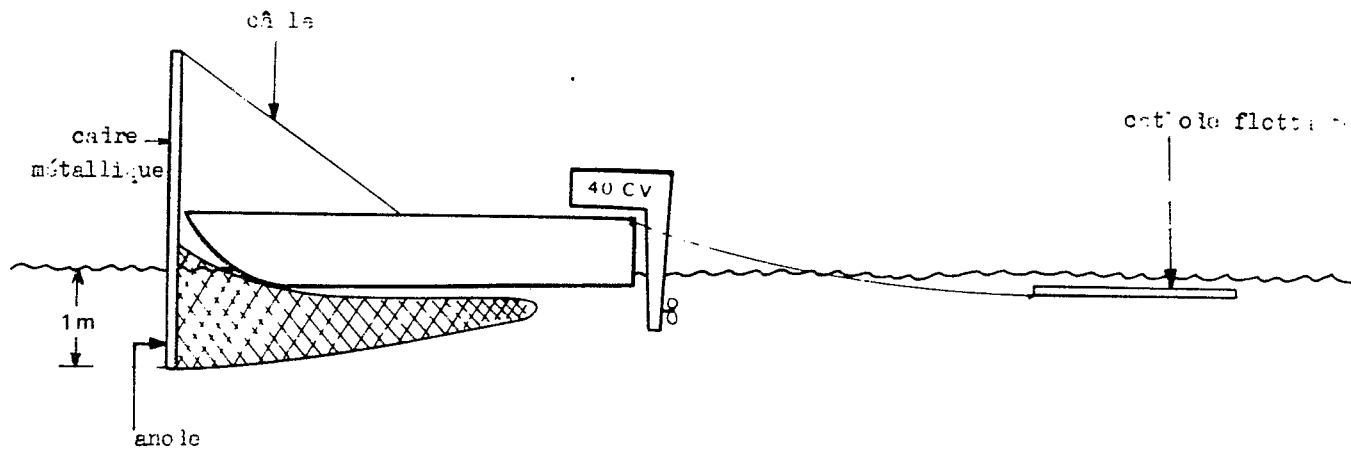


Fig. Schéma du chalut avant

fixée sous l'embarcation a été déplacée ; l'effet répulsif de cette électrode précédant le chalut pouvait diminuer le rendement. Elle est maintenant traînée à l'aide d'une corde attachée à l'extrémité du chalut. Des flotteurs évitent l'accrochage au niveau du fond.

Théoriquement, en utilisant des flotteurs ou un lestage, il est possible d'échantillonner différentes couches d'eau de la surface jusqu'au fond (3 m dans notre cas). En réalité, en dehors des traits de surface, le position du chalut est incertaine. La perturbation du milieu par l'hélice du moteur explique, en dehors de la variabilité de densité des poissons, le faible rendement des traits de surface par rapport à ceux du fond.

La longueur des câbles d'électrification et de halage rendent la mise en oeuvre peu pratique et le temps des opérations de relève favorise les évasions des poissons.

Ces difficultés nous ont conduits à placer le chalut à l'avant du bateau pour les traits de surface.

3.2.2.2 - Chalut avant (fig. 3)

Un cadre métallique de 3 x 1,5 m est fixé verticalement à l'avant du bateau. La poche du chalut de 4 m de long, placée sous le bateau, est rattachée à la partie inférieure de ce cadre utilisé comme levier lors du relevage. Ce système permet d'échantillonner la couche d'eau de la surface jusqu'à 1 m de profondeur.

La poche est constituée par une nappe de filet "TRESSNET" de maille de 4 mm de côté. L'utilisation de cette petite maille avait pour but de capturer les alevins et les espèces de petite taille et d'éliminer ainsi la sélectivité due à la maille.

Ce système présente des avantages par rapport au chalut à perche :

- rapidité et facilité de mise en oeuvre
- pas de corde de traction ni de long câble électrique
- pas de perturbation du milieu avant le passage du chalut (sillage du bateau)

CIFA/77/Symp. 29

- le relevage rapide de la bouche évite l'échappement en fin de trait
- possibilité d'observer les réactions du poisson dans le champ électrique devant la bouche du chalut
- possibilité d'étudier la dynamique de l'eau à l'intérieur du chalut (refoulement).

Ces caractéristiques nous ont conduits à tester avec ce système différents facteurs agissant sur le rendement.

3.3 - Recherches sur l'amélioration de l'efficacité du chalutage électrique

Le maniement du chalut avant se prêtant facilement à l'expérimentation, nous l'avons utilisé pour définir les paramètres importants dans l'efficacité du chalutage électrique (BENECH, FRANC, MATELET, 1977).

3.3.1 - Facteurs indépendants de l'électrification

- La couche d'eau échantillonnée : la stratification de certaines espèces peut être très nette d'où l'importance de déterminer avec exactitude la couche d'eau échantillonnée.
- Période d'échantillonnage : le rendement est plus faible de jour et cette différence s'accroît en surface.
- Vitesse de chalutage : l'élévation de la vitesse de 5 à 8,3 km/h donne un rendement environ trois fois plus important chez Alestes baremoze. Cet effet favorable s'accroît avec la taille.
- Taille de maille : avec une maille de 4 mm le ralentissement de l'écoulement de l'eau au niveau de la bouche est négligeable pour nos vitesses de chalutage (3 à 8 km/h) et ne constitue donc pas un frein à l'entrée des poissons à l'intérieur de la poche. Dans la mesure où une maille plus petite ne diminue pas l'efficacité du chalutage, notamment en imposant une vitesse trop faible, il est préférable de l'employer pour supprimer la sélectivité.
- Mode de traction : le halage avec deux bateaux permet de maintenir la bouche du chalut en dehors du cône de perturbation par l'hélice. Cette façon de procéder augmente le rendement de 2,5 fois en trait de surface.

- Sens de chalutage : dans les cours d'eau, on observe des différences nettes entre traits amont et traits aval ; ces derniers sont en général plus rentables. Cet effet varie en fonction de l'espèce et de la taille des captures.
- Eclairage de la bouche : l'effet est différent suivant les espèces et suivant leur âge. On observe soit un phototaxisme positif ou négatif très net, soit une indifférence. Enfin chez Alestes baremoze, on observe avec l'âge, le passage du phototaxisme positif à l'indifférence.
- Forme du chalut : c'est un point que nous n'avons pas spécialement étudié et qui peut sans aucun doute améliorer les qualités de l'engin en permettant notamment une vitesse de trait plus rapide.

3.3.2 - Facteurs dépendant de l'électrification

- Influence de l'électrification : l'absence de courant électrique supprime les captures d'Alestes baremoze pêchés régulièrement avec l'électricité. L'électrification permet de capturer des poissons qui ne pourraient l'être du fait des dimensions et de la vitesse de trait du chalut utilisé.
- Interruption périodique du courant électrique : l'efficacité peut diminuer, mais l'effet de surprise ainsi créé la rend moins dépendante de la taille. L'image de la population donnée par l'échantillonnage en courant interrompu doit donc être plus proche de la réalité.
- Forme du courant : le courant "ondulé" a une meilleure efficacité que les courants "continu" et "redressé" vis à vis des Alestes baremoze de taille supérieure à 150 mm.
- Champ électrique : l'effet attractif du champ électrique essentiel pour la pêche à l'épuisette est compensé pour le chalutage par le déplacement de l'engin. Un gradient de potentiel plus choquant autour de l'anode doit donc être plus rentable.

4 - DETERMINATION DE LA SELECTIVITE ET DE L'EFFICACITE

4.1 - Présentation

La méthode d'estimation directe est la façon la plus sûre de résoudre ces problèmes. C'est une des conclusions de HAMLEY (1975) dans

CIFA/77/Symp. 29

sa revue des études de sélectivité des filets maillants : "Les estimés les plus fiables, bien que dispendieux, de sélectivité des filets maillants s'obtiennent par des méthodes 'directes' de pêche d'une population dont la distribution des fréquences est connue".

Nous avons entrepris cette tâche en 1977, simple en théorie mais difficile à réaliser pratiquement. Nos premières expériences ont été conduites en milieu fermé d'environ 2 ha. Les résultats sont limités par les difficultés de terrain (très faible réussite des marquages pour les espèces fragiles) d'une part, des populations mal représentées (effectifs trop faibles, éventail de classes de taille restreint) d'autre part. Il est donc nécessaire d'extrapoler à d'autres espèces les résultats obtenus pour les mieux représentées.

Donc, dans un premier temps, on établit des relations entre engins d'échantillonnage et on détermine leurs efficacité et sélectivité respectives dans des conditions de milieu particulières (impératifs expérimentaux) pour quelques espèces bien représentées et de structures connues.

Dans un deuxième temps, on étend les résultats ci-dessus à d'autres espèces :

- en constituant des groupes morphologiques (Alestes et Labeo, Synodontis divers) dans lesquels la comparaison des relations spécifiques entre diverses mensurations permettent d'obtenir d'autres courbes de sélectivité spécifiques
- par des pêches multi-engins simultanées en divers milieux en utilisant les résultats partiels déjà obtenus (relations entre engins, efficacité et sélectivité).

4.2 - Résultats

La faiblesse de nos résultats s'explique par l'échec des marquages-recaptures. La réussite de notre expérimentation était basée sur celle des marquages (ablation d'une nageoire pelvienne). Malgré un très faible pourcentage de mortalités dans nos essais de laboratoire, les conditions de terrain ont provoqué de trop fortes mortalités notamment chez les

Alestes. Les marquages seront abandonnés dans nos prochains essais et nous adopterons l'épuisement en terminant par un empoisonnement pour déterminer la structure des populations.

4.2.1 - Sélectivité et efficacité de la senne de rivage

Les marquages-recaptures devaient nous permettre de déterminer la sélectivité comme étant le rapport poissons repris/poissons marqués pour chaque classe de taille. On a pu le faire pour les Labeo senegalensis (fig. 4) ; à partir de 140 mm, on atteint le palier de la courbe de sélectivité. Nous avons montré qu'à partir de 150 mm l'efficacité était de 100 %.

D'après les relations morphologiques longueur-circonférence maximale chez les Labeo et les Alestes (fig. 5), on peut estimer que le palier de la courbe de sélectivité est atteint à 166 mm et 187 mm respectivement pour Alestes dentex et Alestes baremoze.

4.2.2 - Sélectivité et efficacité du chalut avant

Les captures d'Alestes baremoze et dentex de la senne et du chalut avant ont été ramenées à 1 000 m². Les histogrammes des fréquences des tailles (fig. 6) montrent que pour ces espèces le chalut avant est l'engin le plus efficace jusqu'à la classe 160 mm, la senne de rivage le relaie au-delà.

Nous avons vu (paragraphe 3.3) que l'efficacité du chalut diminuait avec la taille des poissons. Il importe donc de déterminer l'efficacité de cet engin pour les plus grandes tailles. En supposant une efficacité de 100 % de la senne de rivage à partir de la taille 160 mm, l'efficacité du chalut avant pour les tailles de 160 à 180 mm serait égale à 25 %. Ceci laisse supposer une très bonne efficacité pour les tailles inférieures.

Nous avons limité l'estimation de l'efficacité à cet intervalle de taille d'une part du fait de la sélectivité de la senne, et d'autre part, à cause de la rareté des captures au-delà de cette taille. Notons qu'un coup de senne couvre environ 3500 m² tandis qu'un trait de chalut ne couvre que 150 m².

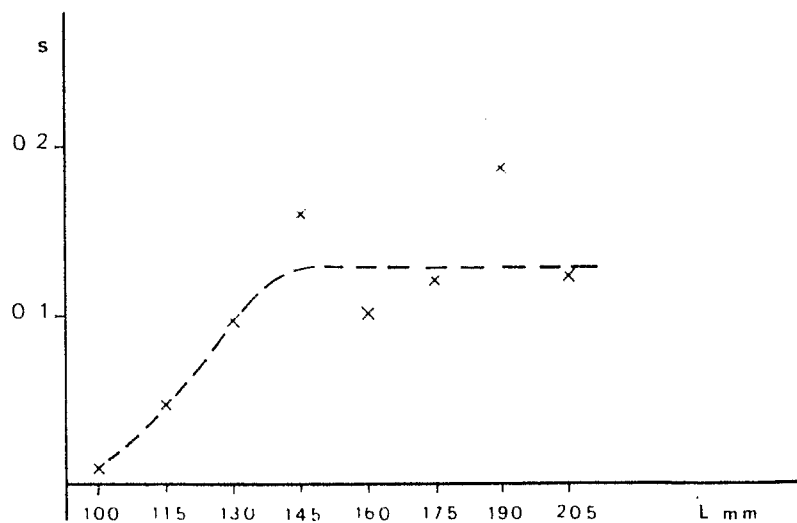


Fig. 4 Courbe de selectivité de la senne de rivage (maille 20 mm) déterminée pour Labeo senegalensis d'après des marquages-recaptures

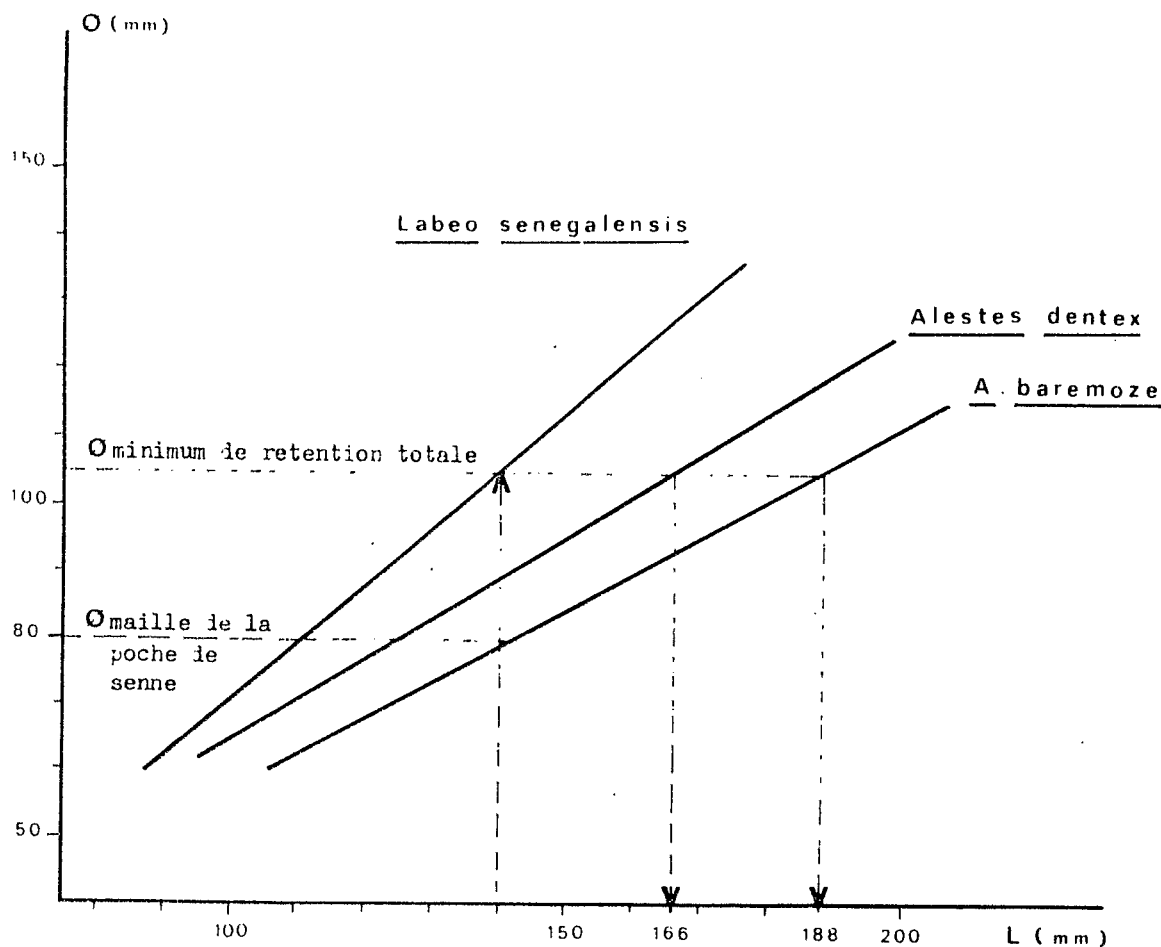


Fig. 5 Relation entre longueur standard (L) en tour de taille maximal (ϕ) pour Labeo senegalensis, Alestes dentex et A. baremoze. Détermination de la longueur standard minimale pour une retention totale par la senne de rivage (maille de 20 mm)

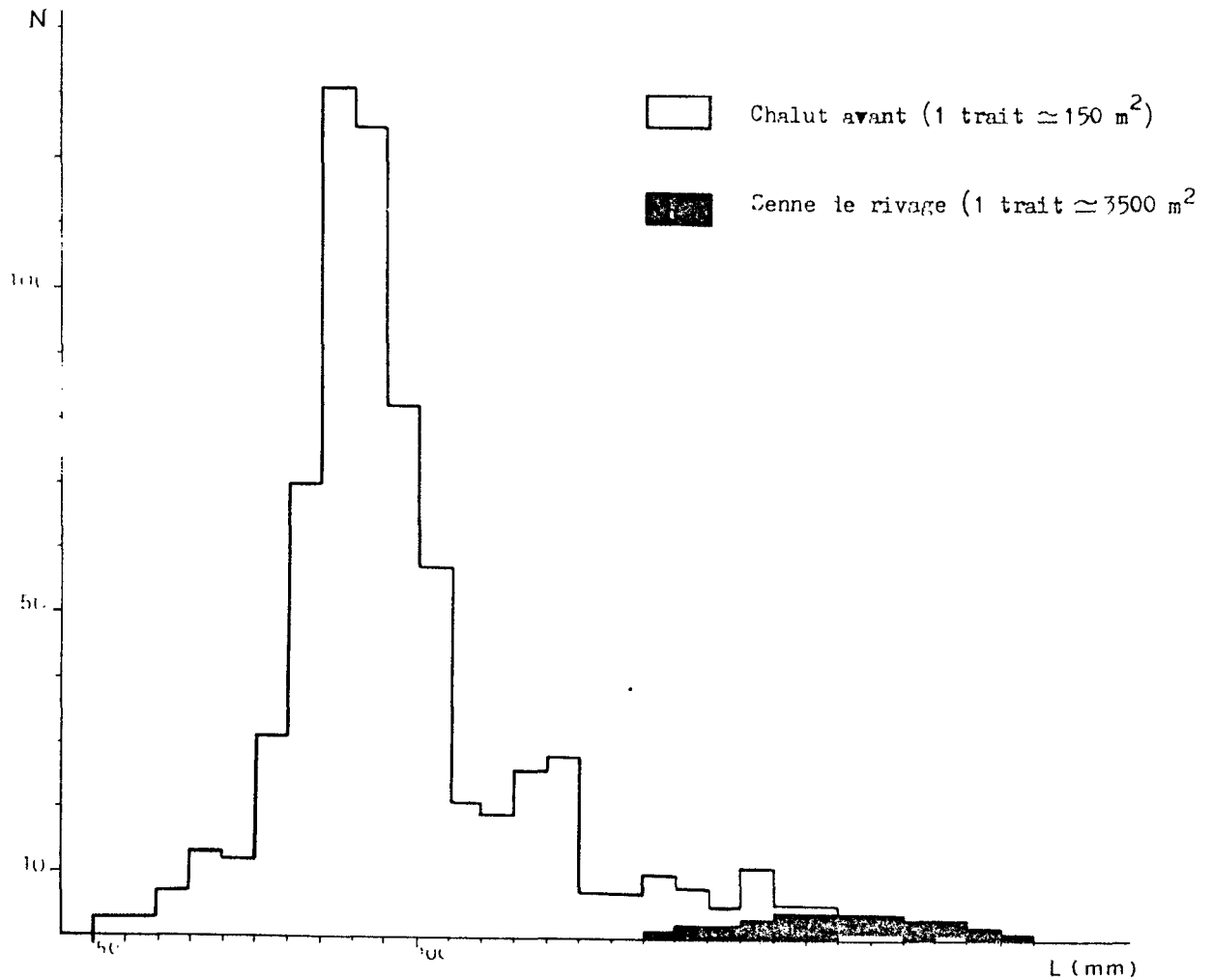


Fig. 6 Histogrammes les fréquences des tailles des captures ramenées à $1\ 000 \text{ m}^2$ du chalut avant électrifié et de la senne de rivage pour les Alestes baromoze

Pour donner une idée plus concrète de l'efficacité du chalut avant sur les Alestes, nous avons calculé son rendement horaire en poids : 115 kg/h .

5 - CONCLUSION

L'inventaire du début montre que nous trouvons dans le Bassin tchadien la plupart des biotopes aquatiques naturels africains (tableau I). Un moyen d'échantillonnage quantitatif a été mis au point pour chacun d'entre eux, sauf pour les prairies inondées avec courant. Nous pensons que ce cas peut être résolu à l'aide de la pêche à l'épuisette électrifiée dans un quadrat clos par des filets de petites mailles quand la hauteur d'eau est inférieure à 1 m .

CIFA/77/Symp. 29

Le chalut électrique nous a permis d'échantillonner quantitativement des milieux qui ne l'avaient pas été jusqu'ici à cause des difficultés ou de l'impossibilité d'utilisation de l'empoisonnement ou de la senne de riva-ge : Eaux libres du lac Tchad, fleuve Chari en crue et biefs aux berges abruptes, drains de zones d'inondation. Cet engin, grâce à sa souplesse d'utilisa-tion et à ses performances, complète heureusement les engins classiques utilisés pour l'échantillonnage des eaux douces.

Le système particulier de chalutage à l'avant que nous avons mis au point s'est avéré être très efficace pour les eaux peu profondes ou les espèces de surface. Il nous a permis de tester facilement l'influence de différents paramètres susceptibles d'améliorer son efficacité. Ayant défini les conditions optimales de son emploi, nous nous efforçons de déterminer son efficacité absolue par des pêches de populations connues. Nous aurons ainsi un moyen supplémentaire d'échantillonnage quantitatif de mise en oeuvre facile et rapide très utile aux biologistes des pêches.

REFERENCES

- BENECH (V.), FRANC (J.), MATELET (P.), 1977 - Utilisation du chalut électrifié en milieu tropical.
Cah. ORSTOM, sér. Hydrobiologie (à paraître)
- GOSSET (C.), 1976 - Un appareil de pêche à courant continu à haute perfor-mance, le "Héron".
Supplément à La Pisciculture Française, n° 47, 12° année, 3° trimestre.
- HAMLEY (J.M.), 1975 - Review of fillnet selectivity
J. Fish. Res. Board Carr., 32 (11) : 1943-69
- LAMARQUE (P.), THEREZIEN (Y.), CHARLON (N.), 1975 - Etude des conditions de la pêche à l'électricité dans les eaux tropicales. I - Etudes conduites à Madagascar en en Zambie (1972).
Bull. Cent. Etud. Rech. sci., Biarritz, 10(3) : 403-554

* * * * *