

00000734

ANALYSE DES DONNÉES DE MARQUAGES ET
RECAPTURES DE LISTAO (*KATSUWONUS PELAMIS*) RÉALISÉS
PAR LE SÉNÉGAL ET LA RÉPUBLIQUE DU CAP VERT

Par

P. CAYRE⁽¹⁾, T. DIOUF^(*), A. FONTENEAU⁽¹⁾ et M.H. SANTA RITA VIEIRA⁽³⁾

RESUME

Au cours du "Programme International de Recherches sur le Listao" 11757 listaos ont été marqués par le Sénégal et la République du Cap Vert. L'analyse des données de recaptures permet de montrer que globalement la croissance des listaos de la région semble plus rapide que celle des listaos du Golfe de Guinée.

On a pu mettre en évidence une différence saisonnière dans la croissance : les Poissons marqués en début de saison de pêche (juin-juillet) ont une croissance supérieure à ceux marqués en fin de saison (octobre). Un taux maximum de mortalité instantanée due au marquage est calculé. Les déplacements des poissons marqués indiquent qu'il n'y a que très peu d'échanges, au niveau régional, entre les poissons pêchés au large du Sénégal et ceux pêchés aux Iles du Cap Vert. En revanche tous ces poissons se retrouvent mélangés à ceux venant de la région équatoriale et du Golfe de Guinée, dans une zone de ponte située au large du Liberia.

Une analyse comparative des recaptures de poissons marqués et des vecteurs de prise des pêcheries en activité est présentée.

(1) Océanographe Biologiste de l'ORSTOM, en fonction au Centre de Recherches Océanographiques, de Dakar - Thiaroye, B.P. 2241 Dakar (Sénégal).

(2) Océanographe Biologiste Centre de Recherches Océanographiques de Dakar - Thiaroye B.P. 2241 Dakar (Sénégal)

(3) Biologiste des pêches - Direcção General Das Pescas B.P. 30, Praia - République du Cap Vert.

A B S T R A C T

During the International Skipjack Year Program, 11757 skipjacks were tagged by Senegal and Cape Verde Republic. The analysis of the tags recoveries data indicates that the skipjacks growth in the area of tagging is faster than this one of skipjacks tagged in the Guinea Gulf area.

- A seasonal difference of the growth is showed : skipjacks tagged at the beginning of the the tuna fishing season (june-july) present a faster growth than those tagged at the end of the fishing season (october).

- A maximum mortality factor due to the tagging operation is calculated

- Migrations of the tagged skipjacks indicate very few mixings in the area, between fishes tagged off Senegal and those ones tagged off Cape Verde ; but all the skipjacks from this area are mixed with those ones coming from Gulf of Guinea and from the equatorial area, in a spawning area off Liberia.

A comparative analysis of recoveries data and catch vectors of the fisheries is presented.

I - INTRODUCTION

Les captures de listao (*katsuwonus pelamis*) par la pêcherie thonière de surface sont très importantes dans la zone "Sénégal" (10°N-20°N et 15°W-20°W) où la moyenne annuelle des prises des 10 dernières années se situe à 15 500 TM. La productivité (prises de listao par unité de surface) de la région occupe les 5ème et 6ème places de l'Atlantique est derrière les zones d'Abidjan, Ghana, Cap Lopez et Angola. Au large de cette zone Sénégal se situe l'archipel des Iles du Cap Vert, où le listao semble également très abondant, comme en témoignent les fortes prises par unité d'effort et le développement de la pêche de cette espèce dans cette zone. L'importance de la zone Sénégal-Cap Vert justifiait que des marquages de listao soient effectués dans la région au cours du Programme International de Recherches sur le listao (1978-1982) ; les marquages permettent, en effet d'apporter des réponses ou éléments de réponses aux questions sur l'identité des stocks (origine et répartition géographique), la croissance, la mortalité etc...

Nous exposerons ici, les résultats obtenus au cours des différentes campagnes de marquage et analyserons les données de recaptures des poissons marqués.

II - MATERIEL ET METHODE

Au total 8 campagnes de marquages ont été effectuées par le Sénégal (6 campagnes) et le Cap Vert (2 campagnes) : tableau 1. Les campagnes Sénégalaises LA 07, SE 01 à SE 03, ont été faites à partir du navire océanographique "Laurent Amaro". Le reste des campagnes sénégalaises et cap verdiennes ont été faites à bord de thoniers canneurs professionnels affrêtés⁽¹⁾ spécialement pour les opérations de marquages.

Les poissons sont pêchés à la canne à l'appat vivant, mesurés sur des matelas au centimètre inférieur près, puis marqués à l'aide d'une marque à dard insérée dans les muscles dorsaux avant d'être remis à l'eau ; le temps nécessaire à cette série d'opérations est compris entre 3 et 10 secondes. Chaque marque porte un numéro unique permettant d'identifier le poisson ; lorsqu'un poisson porteur d'une marque est recapturé par un pêcheur, celui-ci (informé par une publicité faite dans les principaux ports de débarquements de thon) averti le personnel scientifique de la place ou expédie la marque à l'ICCAT⁽²⁾ avec les renseignements aussi détaillés que possible sur les lieux, date de capture, et taille du poisson.

Au cours des différentes campagnes (tabl. 1) 11 757 listaos ont été marqués : 4 534 dans la zone Sénégal et 7 223 dans la zone Cap Vert (fig. 1).

Les paramètres de la courbe de croissance de Von Bertalanffy ont été calculés à l'aide du programme BGC4 (Tomlinson, 1971), adapté sur IBM 4331, et du logiciel statistique GENSTAT implanté sur IBM 4331.

(1) L'affrètement de ces bateaux a été possible grâce au financement d'un projet régional de marquages par la Communauté Economique Européenne (C E E).

(2) ICCAT : International Commission for the Conservation of Atlantic Tuna - Madrid - Espagne.

L'expression de la croissance sous la forme d'un taux mensuel semble un paramètre intéressant du fait que la gamme des tailles des poissons recapturés est réduite (fig. 6)

Les taux de croissance mensuel et annuel ont été calculés pour l'ensemble de la région, et pour différentes durées de liberté.

Seuls les poissons recapturés après au moins 30 jours de liberté et dont la taille à la recapture, ainsi que les renseignements concernant le lieu et la date de recapture ont été recueillis par du personnel scientifique, ont été utilisés pour les calculs des différents paramètres de croissance et taux de croissance.

III - R E S U L T A T S E T A N A L Y S E

3.1. TAUX DE RECAPTURE

Le taux de recapture moyen (tabl. 1) est de 16.4 % (1923 marques); ce taux est beaucoup plus élevé pour les campagnes du Sénégal (25.3 %) que pour celles du Cap Vert (10.8 A) ; ceci est dû au très fort taux de recapture (34.5 %) de la campagne SE 06, effectuée en début de saison de pêche. Les taux de recapture dans les deux zones ne sont donc probablement pas si différents.

La saison de pêche du listao dans la région s'étend de juin à novembre ; on remarque que le taux de recapture moyen des poissons marqués en début de saison de pêche (15.4 %), est plus élevé que celui des poissons marqués en fin de saison (zone Sénégal seule : 11.7 % ; total régional : 10.0 %) ; on pouvait s'attendre à ce résultat, car la diminution de l'effort de pêche dans une zone entraîne une diminution de la probabilité, pour un poisson marqué présent dans cette zone, d'être capturé.

Un résultat inverse aurait pu indiquer un changement de comportement entraînant une plus grande vulnérabilité de l'espèce entière ou des poissons marqués seuls ; cela aurait compliqué grandement l'analyse des résultats

On remarque que le taux de recapture global (16.4 %) est sensiblement plus élevé que celui signalé pour les listaos marqués dans le golfe de Guinée (environ 9 %) (BARD et al. 1983). Ceci vient du fait que les recaptures effectuées peu de temps après les marquages proprement dits, sont importantes. Au cours des 15 jours suivants les marquages (tabl. 2), 1 502 poissons marqués ont été repris ; juste après les marquages, les poissons porteurs de marques sont encore groupés, ils n'ont pas encore eu le temps de se mélanger de façon homogène à l'ensemble de la population de listao ; le hasard peut faire, comme cela s'est produit après la campagne SE 06 notamment, qu'un senneur passe près du lieu des marquages peu de temps après ceux-ci et capture dans sa senne un grand nombre de poissons récemment marqués. Ces retours massifs à court terme ne sont pas observés dans les marquages du Golfe de Guinée ou les recaptures avant le premier mois de liberté sont en général inférieures à celles du deuxième mois. Ceci peut résulter d'un comportement différent des poissons ou/ et des flottilles dans la zone de pêche ou encore d'une distribution différentes des poissons lors du marquage.

3.2. CROISSANCE

3.2.1. Paramètres de croissance de l'équation de Von Bertalanffy

Les paramètres de l'équation de Von Bertalanffy (tableau 3) calculés à partir de 177 poissons provenant des marquages du Sénégal et du Cap Vert sont :

$$K \text{ (annuel)} = 3.12690 \quad L_{\infty} = 58.3729 \text{ cm}$$

Le tracé de la courbe de croissance et des accroissements de taille des poissons marqués (fig. 2), semblant indiquer que la faible valeur de L_{∞} provenait des individus ayant les plus longs temps de liberté, nous a conduit à recalculer les paramètres K et L_{∞} en éliminant les 7 poissons ayant plus de 200 j de liberté : $K(\text{annuel}) = 2.08050$ et $L_{\infty} = 62.02547$ cm.

Ces valeurs modifient sensiblement le tracé de la courbe de croissance (fig. 2), sans toutefois donner une valeur beaucoup plus élevée pour L_{∞} .

- Comparaison avec zone équatoriale

Ces valeurs de K et L_{∞} sont très différentes de celles calculées à partir des marquages effectués dans le Golfe de Guinée qui sont de l'ordre de $L_{\infty} = 71$ cm et $K = 0.4$. En tout état de cause, comme le signalent également BARD et al. (1983) avec des données provisoires, ceci suggère une croissance plus rapide dans la zone Sénégal-Cap Vert (zone tropicale) que dans la zone équatoriale.

- Comparaison Sénégal-Cap Vert

Au niveau régional il n'apparaît pas de différence notable dans l'estimation des paramètres L_{∞} (tabl. 3), correspondant aux marquages-recaptures en zone Sénégal et Cap Vert ; ceci quel que soit la gamme de temps de liberté considérée. Les paramètres K varient du simple au double (Sénégal, $K = 4.221$; Cap Vert, $K = 2.127$) à l'intérieur de chaque gamme de temps de liberté retenue (30 j et 30-200 j) ce qui entraîne des courbures différentes dans les tracés des courbes de croissance (fig. 3 et 4).

Dans les deux zones les valeurs de K sont élevées et de toutes façons beaucoup plus élevées que ce qui a été trouvé en zone équatoriale.

3.2.2. Taux de croissance

Le taux de croissance annuel moyen (tabl. 4), se situe entre 19 et 13 cm/an (moyenne 15 cm/an), selon la gamme de temps de liberté choisie. Ce taux est très supérieur à celui calculé pour les listaos de la région équatoriale : 15 à 3 cm/an (BARD et al. op. Cit.)

- Evolution saisonnière du taux de croissance

Traditionnellement les listaos capturés dans la région en début de saison de pêche (juin-juillet) sont plus grands que ceux capturés en fin de saison de pêche (octobre) ; ceci s'observe également bien sur les distributions de fréquence de tailles des poissons marqués (fig. 5). Nous avons donc divisé l'ensemble des poissons recapturés de la région en 2 groupes : ceux qui avaient été marqués en début de saison de pêche et ceux marqués en fin de saison. Les listaos marqués en octobre dans la zone Cap Vert ont été regroupés avec ceux marqués à la même époque (fin de saison) dans la zone Sénégal, puisque leur distribution de fréquence de tailles respectives (fig. 5) sont similaires.

Il était ainsi intéressant de vérifier que les poissons plus grands de début de saison de pêche avaient comme on devait s'y attendre selon la loi de Von Bertalanffy, pendant les 4 mois que dure la saison de pêche, un taux de croissance inférieur (ou au plus égal) à celui des listaos plus petits marqués en fin de saison.

La comparaison des taux annuels de croissance (tabl. 4) de ces deux groupes montre, qu'au contraire, les poissons de début de saison pêche ont, bien qu'ils soient plus gros, un taux de croissance (16.4 à 20.0 cm/an) plus élevé que ceux marqués en fin de saison (14.4 à 15.8 cm/an).

Nous avons vérifié que les tailles au marquage de ces 2 groupes de poissons ne pouvaient pas expliquer cette observation (fig. 6). Cette

vérification au contraire, vient encore renforcer ce résultat puisque les poissons marqués en fin de saison (et recapturés) avaient une taille au marquage nettement inférieure à celle des poissons marqués en début de saison.

Il semble donc y avoir dans La région une variation saisonnière de la croissance : celle-ci serait plus rapide pendant la saison de pêche (juin-octobre) qu'après ; cette saison de pêche correspond à la saison chaude, la température des eaux de surface de la région oscille alors entre 24°C et 28°C.

Le très fort taux de croissance moyen (18.9 cm/an) observé (tabl. 4) globalement dans la région pour les poissons ayant plus de 30 jours de liberté proviendrait en fait des seuls poissons marqués et recapturés en saison chaude.

3.3. MIGRATIONS

3.3.1. Migrations dans la région

Le tracé(*) des déplacements (fig. 7) rectilignes fictifs, joignant les points de marquage et de recapture indiquent qu'il n'y a que très peu d'échange entre les **listaos** de la zone Cap Vert et ceux de la zone Sénégal : seulement 2 **listaos** marqués au Cap Vert (sur 7 223) ont été recapturés dans la zone Sénégal ; un seul des **listaos** marqués (n = 4 534) dans la zone Sénégal a été recapturé dans la zone Cap Vert. Il y aurait ainsi deux sous stocks régionaux de **listaos** avec un faible taux d'échange entre eux.

3.3.2. Migrations saisonnières

Etant donné les différences saisonnières observées dans les tailles et les croissances des **listaos** de la région. Nous avons tracé séparément les déplacements, observés dans les 2 mois suivant le marquage, des poissons marqués en début (fig. 8) et en fin (fig. 9) de saison de pêche.

Il apparaît clairement que les poissons du début de la saison de pêche (juin-juillet) se déplacent très peu (fig. 8), ils restent dans la zone de marquage. Leur manque d'activité et leur présence dans des eaux chaudes pourrait être un élément d'explication du taux de croissance élevé qu'ils ont pendant cette période.

En revanche les poissons marqués en fin de saison chaude (octobre), semblent être en période de migration active (fig. 9). La principale direction de migration étant le Sud-Est. Ces poissons se regroupent ainsi dans une zone située au large du Libéria (5°N - 0° et 10°W-25°W), cette zone est une zone de reproduction active de décembre à mars (CAYRE, 1983), les **listaos** des zones Sénégal et Cap-Vert se mélangeraient donc au large du Libéria pour se reproduire. Il n'y a donc pas réelle indépendance entre les deux sous stocks décrits plus haut.

3.3.3. Relation avec les listaos de la zone équatoriale

Le tracé de l'ensemble des déplacements observés (fig. 10) dans l'Atlantique Est montre que peu de **listaos** marqués dans le Golfe de Guinée migrent jusque dans la région Sénégal-Cap Vert. En revanche comme les **listaos** de la région Sénégal-Cap Vert, les **listaos** du Golfe de Guinée migrent massivement (BARD et al. 1983) vers la zone du Libéria en fin et en début d'année.

(1) Les déplacements rectilignes ont été déterminés à l'aide du programme CIAT F 07 (IATTC) adapté sur IBM 4331.

Il y aurait ainsi un mélange des listaos équatoriaux et tropicaux au large du Libéria à une période de reproduction très active (CAYRE, 1983).

3.4. TAUX INSTANTANÉ DE MORTALITÉ DUE AU MARQUAGE

La campagne de marquage sénégalaise SE 06 a connu un très fort taux de recaptures moyen de 34.5 % (tabl. 1), des senneurs ayant pêché dans La région des marquages quelques jours après la fin de ceux-ci. Pendant cette campagne de marquage, chaque opération de marquage a été distinguée des opérations suivantes ou précédentes de la même journée par une numérotation appropriée.

Nous avons comptabilisé pour chaque opération (pour lesquelles des recaptures ont été enregistrées) le nombre de poissons marqués ainsi que le nombre de poissons recapturés, et calculé un taux de recapture par opération (fig. 11). Il faut remarquer qu'aucune recapture ne s'est faite avant un délai de 5 jours de liberté. Les taux maxima de recaptures sont de 59.1 % et 60 %, ils correspondent aux marquages de 44 et 33 poissons. On peut considérer que ce taux de recaptures donne une estimation minimum du taux de survie des poissons après le marquage et donc du taux de mortalité dû au marquage lui-même qui serait de 40 %. Cette estimation est une valeur maximum car les recaptures n'ayant eu lieu que 5 jours après le marquage, certains poissons se sont probablement mélangés à la population de listao et ont échappé aux engins de pêche.

Ce taux de mortalité doit être diminué du pourcentage de poissons marqués et recapturés qui ont échappé à la vue lors de leur capture ou des différentes manipulations : congélation, mise en conserve, etc... ; il doit aussi être diminué du pourcentage de marques retrouvées mais dont la récupération n'a pas été signalée. Ces deux pourcentages ont été estimés par BARD (1983) et leur somme se situe entre 10 et 15 %. Le taux de mortalité dû au marquage ne serait alors plus que de 25 à 30 %.

3.5. RELATION RECAPTURES-PECHE

Cette relation est analysée dans le document : "Sur l'inadaptation de la méthode de PETERSEN pour l'étude de la croissance du listao" par CAYRE,, DIOUF et FONTENEAU, nous ne ferons ici qu'en rappeler sommairement les résultats.

Les taux de retour de marques étant similaires (quelque soit la taille considérée ou la période de marquage) pour le Sénégal et le Cap Vert, ces retours sont considérés globalement. L'analyse de l'évolution mensuelle des nombres de poissons recapturés et des captures de listao de taille identique dans la zone montre qu'il y a divergence entre l'importance des captures commerciales et les nombres de poissons marqués recapturés ; après 6 mois écoulés à compter de la date de marquage, les recaptures de poissons marqués sont très faibles alors que les captures commerciales de poissons de même taille (la croissance a été prise en compte) continuent à un niveau élevé. Il y aurait ainsi :

- Soit une diminution du nombre relatif des poissons marqués par augmentation de la population totale (arrivée de listao de même taille et d'origine incertaine).
- Soit une disparition, par émigration vers des zones inconnues (Atlantique central) de certains listaos marqués, les plus gros notamment (LF 55 cm) ; la diminution des recaptures ne pouvant pas s'expliquer par les mortalités naturelle ou par pêche.

Ces deux hypothèses sont très probablement vraies, il y aurait ainsi une émigration de gros listaos vers des zones inconnues et une immigration importante de petits listaos venant les remplacer.

4- CONCLUSIONS

Plusieurs points ont été mis en évidence :

- Croissance des **listaos** de la zone tropicale plus rapide que celle des **listaos** équatoriaux,
- Existence d'une accélération **saisonnaire** de croissance dans la région Sénégal-Cap Vert.
- Relative indépendance, au niveau régional des **listaos** de la zone Sénégal et de ceux de la zone Cap Vert.
- Migration générale (**listao** du Golfe de Guinée et de la région **Sénégal-Cap Vert**) en fin d'année vers une zone de reproduction située au large du Libéria.
- Taux de survie après le marquage : 70 à 75 %

Plusieurs points restent encore à préciser concernant notamment l'évaluation des potentiels des zones Sénégal et Cap Vert ; ces évaluations sont rendues délicates par les émigrations et immigrations de **listaos** hors ou dans la région, telles **qu'elles** sont **mentionnées** plus haut. Il apparaît que dans la zone Sénégal, au moins, deux sous populations de taille différentes se croisent, sans que l'on connaisse bien encore leurs destinées et leurs relations. Les retours de marques à plus long terme, et l'obtention des statistiques de prise et d'effort jusqu'en 1984, aideront à répondre à ces questions.

BIBLIOGRAPHIE

- BARD (F.X.), 1983.- Analyse des taux de décroissance des recaptures de **listaos** marqués en Atlantique-est. **Doc. SKJ. Conf./83/8**, présenté à la réunion finale du programme international de recherches sur le **listao**. Tenerife, juin 1983.
- BARD (F.X.), KUME (S.) et ANTOINE (L.), 1983.- Données préliminaires sur la croissance, les migrations et la mortalité du **listao** (*Katsuwonus pelamis*) en Atlantique-est, obtenues à partir du marquage. ICCAT, Col. Vol. of Sci. Pap. XVIII (2) : 271-294.
- CAYRE (P.) et FARRUGIO (H.), 1983.- Biologie de la reproduction du **listao** (*Katsuwonus pelamis*) de l'océan atlantique. **Doc. SKJ. Conf/83/12** présenté à la réunion finale du Programme international de Recherches sur le **listao**. Tenerife, juin 1983 : 54 pages.
- CAYRE (P.), DIOUF (T.) et FONTENEAU (A.), 1983.- Sur l'inadaptation de la méthode de Petersen pour l'étude de la croissance du **listao**. **Doc. SKJ. Conf./83/10** présenté à la réunion finale du Programme international de Recherches sur le **listao**. Tenerife juin 1983.
- TOMLINSON (P.), 1971.- (Programmer) BGC 4 in ABRAMSON Computer Programs of fish stock assessment. FAO Fish. Tech. Pap. 101, 2 (5) : 126-135.

Tableau . .- Nombres de **listao** marqués et recapturés (au 31-5-1983)
par campagne de marquage du Sénégal et du Cap-Vert de 1978 à 1982

Campagne	Date de marquage	Nombre de listao marqués	Nombre de listao recapturés	% de recaptures
LA07	11-17 juin 1978	120	9	7.5 %
SE01	6-17 mai 1980	14	0	0
SE02	21-7 au 14-8 1980	191	8	4.2 %
SE03	6-17 octobre 1980	24	0	0
SE05	10-31 octobre 1981	1 391	163	11.7 %
SE06	28-6 au 7-7 1982	2 794	965	34.5 %
TOTAL SENEGAL		4 534	1 145	25.3 %
CV01	4-20 octobre 1981	2 672	71	2.7 %
CV02	28-9 au 10-10 1982	4 551	707	15.5 %
TOTAL CAP-VERT		7 223	778	10.8 %
TOTAL GENERAL		11 757	1 923	16.4 %

Tableau 2.- Nombre de listaos récapturés par campagne de marquage en fonction de la durée de liberté.

NB. - Un certain nombre de poissons figurant dans ce tableau n'ont pu être utilisés dans les calculs de croissance car leur taille à la recapture était inconnue.

JOUR DE LIBERTE		≤ 15 j	16-30 j	31-60 j	61-90 j	91-120 j	121-150 j	151-180 j	181-210 j	211-240 j	241-270 j	271-300 j	301-330 j	331-360 j	> 360 j	TOTAL
SENEGAL	LA07	5	2	1		1										9
	SE02	6											2			8
	SE05	120	11	17	2	3			2	3		1			1	160
	SE06	710	25	119	21	50	1	2								928
	TOTAL	841	38	137	23	54	1	2	2	3		1	2		1	1 105
CAP-VERT	CV01	18	30	19				1	2		1					71
	CVO2	643	61	2												706
	TOTAL	661	91	21				1	2		1					777
TOTAL GENERAL		1 502	129	158	23	54	1	3	4	3	1	1	2		1	1 882

Tableau .- Nombre de données (n) et paramètres de l'équation de Von Bertalanffy correspondant aux recaptures après 2 durées de liberté et pour différents lieux ou périodes de marquage

Origine des données de recaptures	$t \geq 30$ jours	$30 \text{ j} \leq t < 200 \text{ j}$
Tous marquages SENEGAL + CAP-VERT	n = 177 k = 3.12690 L ∞ = 58.3729	n = 170 k = 2.08050 L ∞ = 62.02547
Marquages SENEGAL	n = 150 k = 4.22097 L ∞ = 57.7202	n = 144 k = 2.95593 L ∞ = 60.0940
Marquages CAP-VERT	n = 27 k = 2.12733 L ∞ = 56.4313	n = 26 k = 1.53730 L ∞ = 59.9529

Tableau 4 .- Marquage Sénégal et Cap-Vert : accroissements de **taille**(Δ LF en cm) correspondant à différentes durées de **liberté**; de l'ensemble des poissons marqués, des poissons marqués en début de campagne thonière (début de la saison chaude = juin-juillet) et fin de campagne **thonière** (fin de la **saison** chaude : octobre-novembre)

	Temps de liberté	>30 j	>60 j	>90 j	>120 j	>150 j	>180 j
T O T A L	nb. d'observations (vues par scientifique)	177	66	46	13	12	19
	Δ LF mensuel	1.580	1.231	1.329	1.151	1.094	1.086
	Δ LF annuel	18.954	14.771	15.948	13.8	13.1	13.0
Début Saison	nb. d'observations (vues par scientifique)	137	54	30			
	Δ LF mensuel	1.663	1.250	1.365			
	Δ LF annuel	20.0	15.0	16.4			
Fin Saison	nb. d'observations (vues par scientifique)	40	12	10			
	Δ LF mensuel	1.315	1.143	1.197			
	Δ LF annuel	15.8	13.7	14.4			

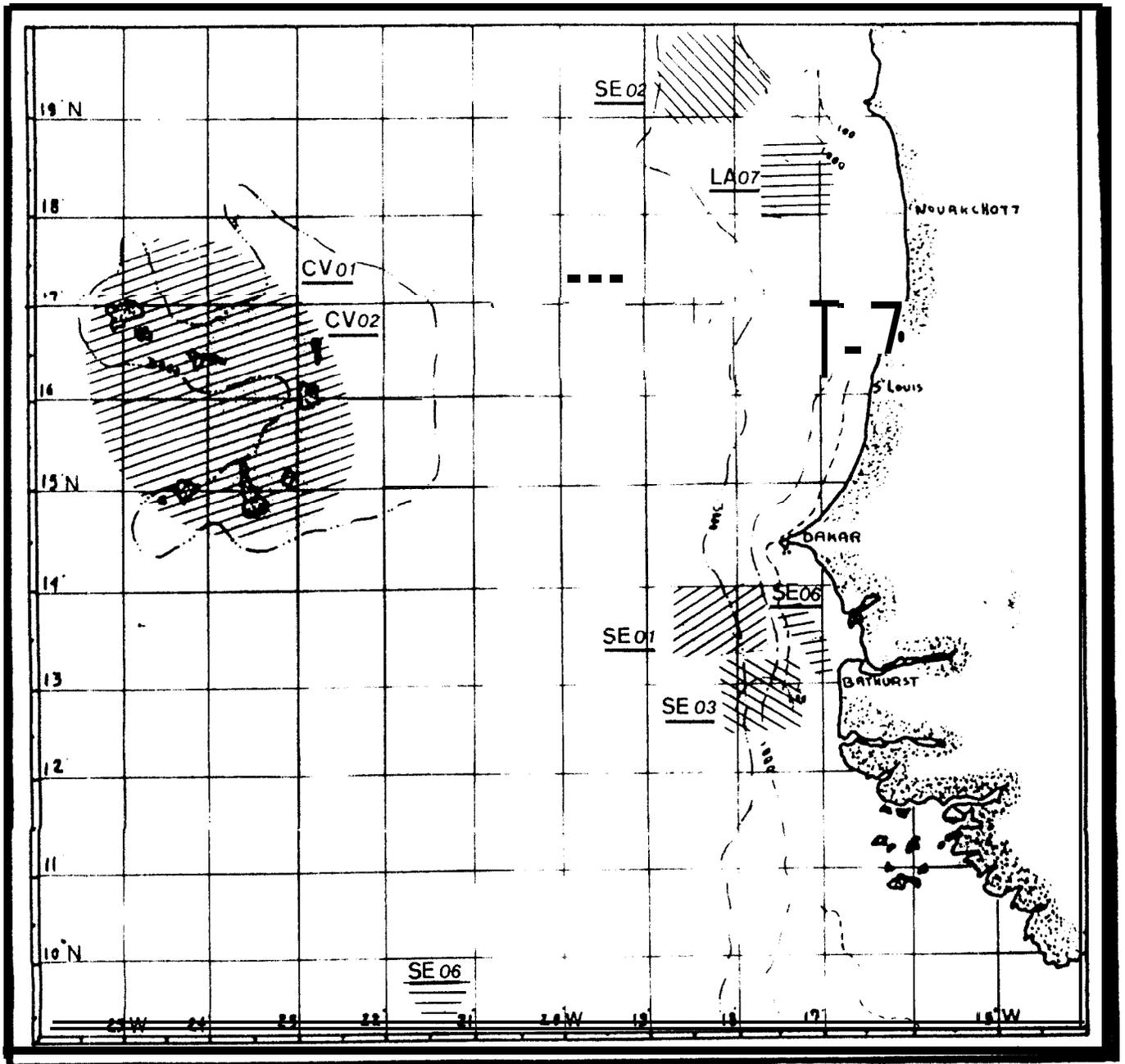


Fig. 1. — Emplacements des marquages de l'istac effectués sur le Sénégal et le Cap-Vert. Les numéros de l'empreinte de marquage sont soulignés sur la figure 1.

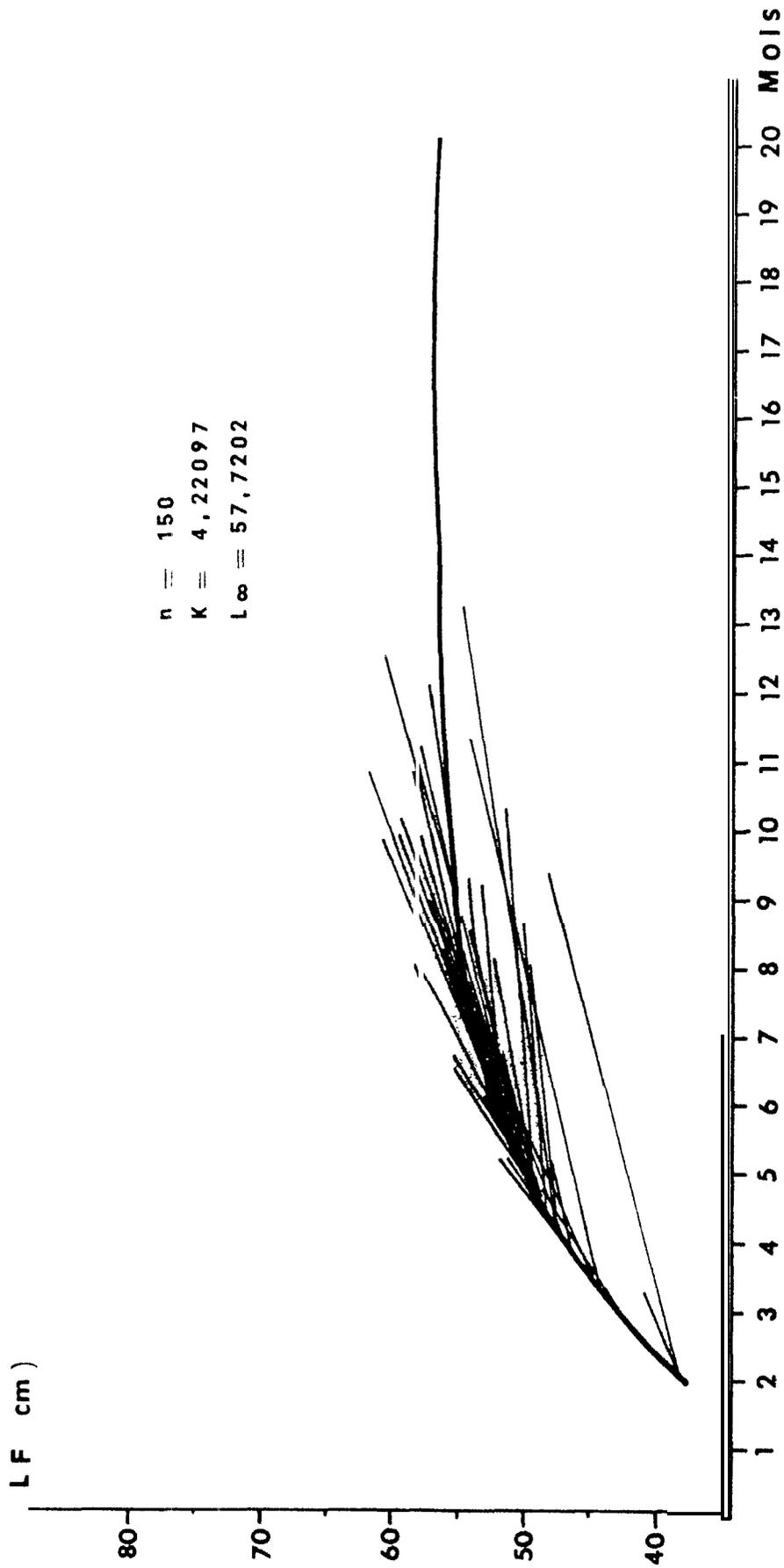


Fig. 3.- : Courbe de croissance de Von Bertalanffy des listaos marqués à Sénégal et recapturés après au moins 30 jours de liberté.

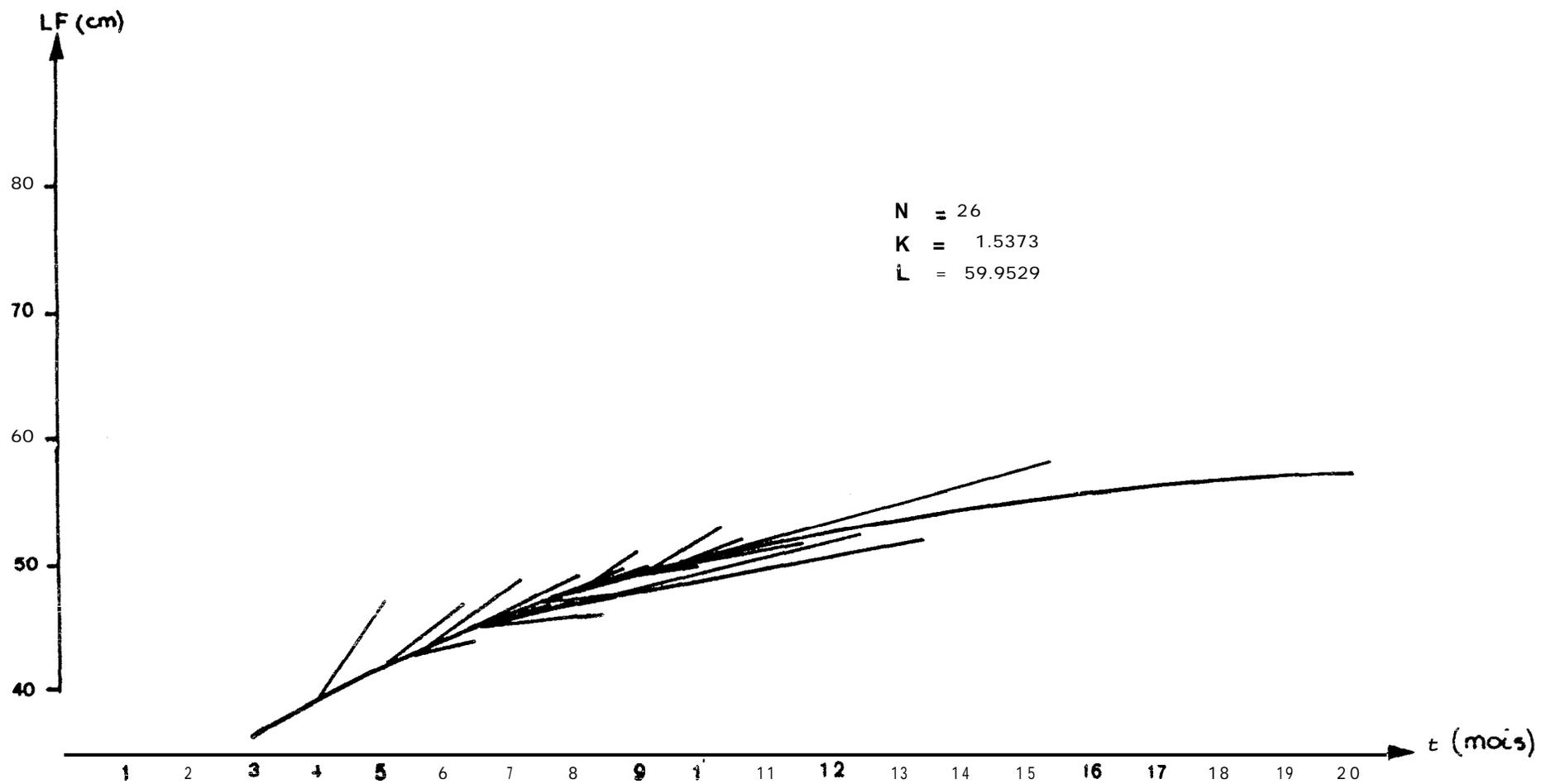


Fig. 4.- : Courbe de croissance de Von Bertalanffy des *listaos* marqués au Cap-Vert et recapturés après un temps de liberté compris entre 30 et 200 jours.

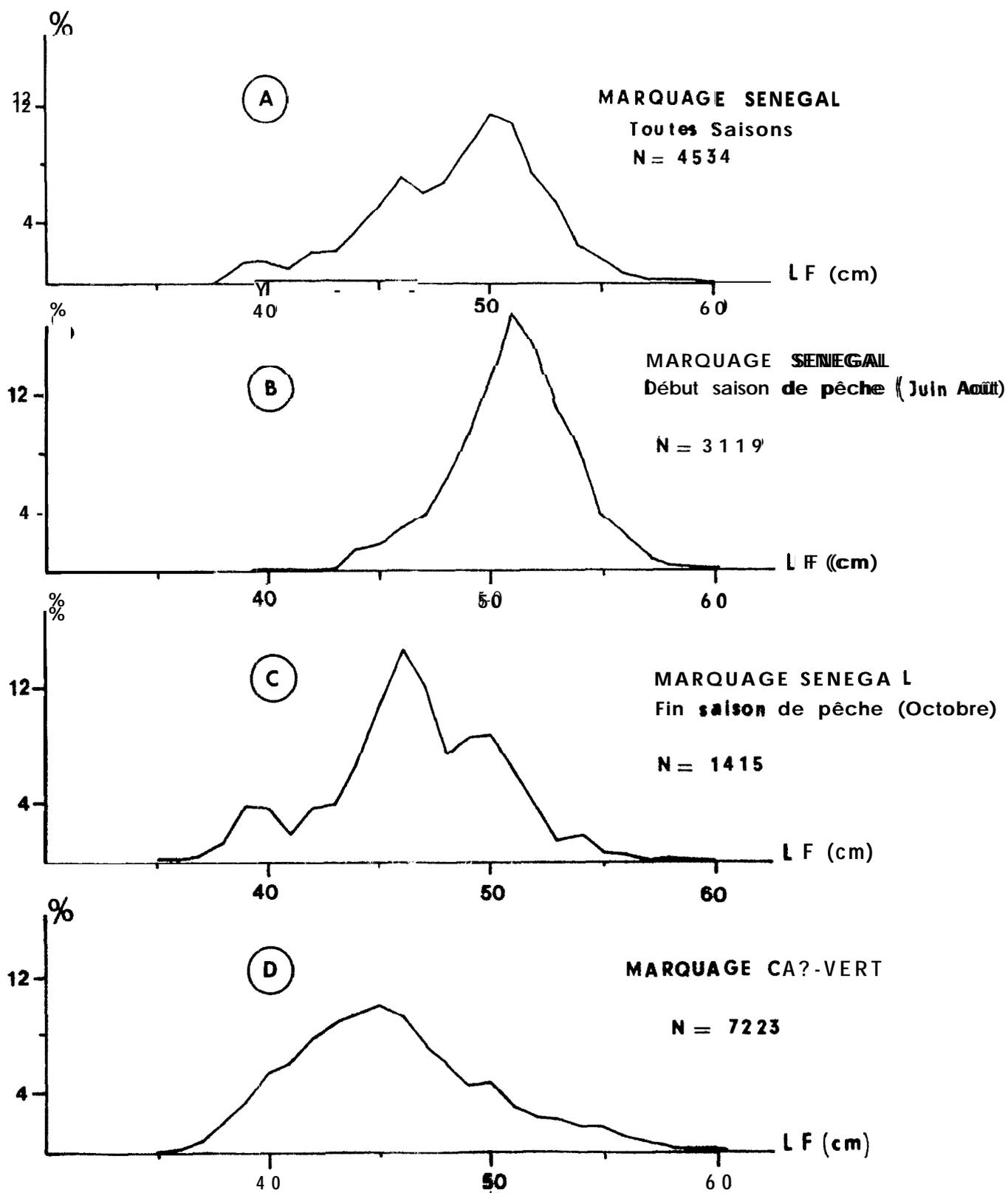


Fig. .- : Distributions de fréquences de tailles (pourcentages) des listaos marqués par le Sénégal (A) et la République du Cap Vert (D). Pour les marquages sénégalais une distinction est faite entre les marquages de début (B) et de fin de saison de pêche (C) .

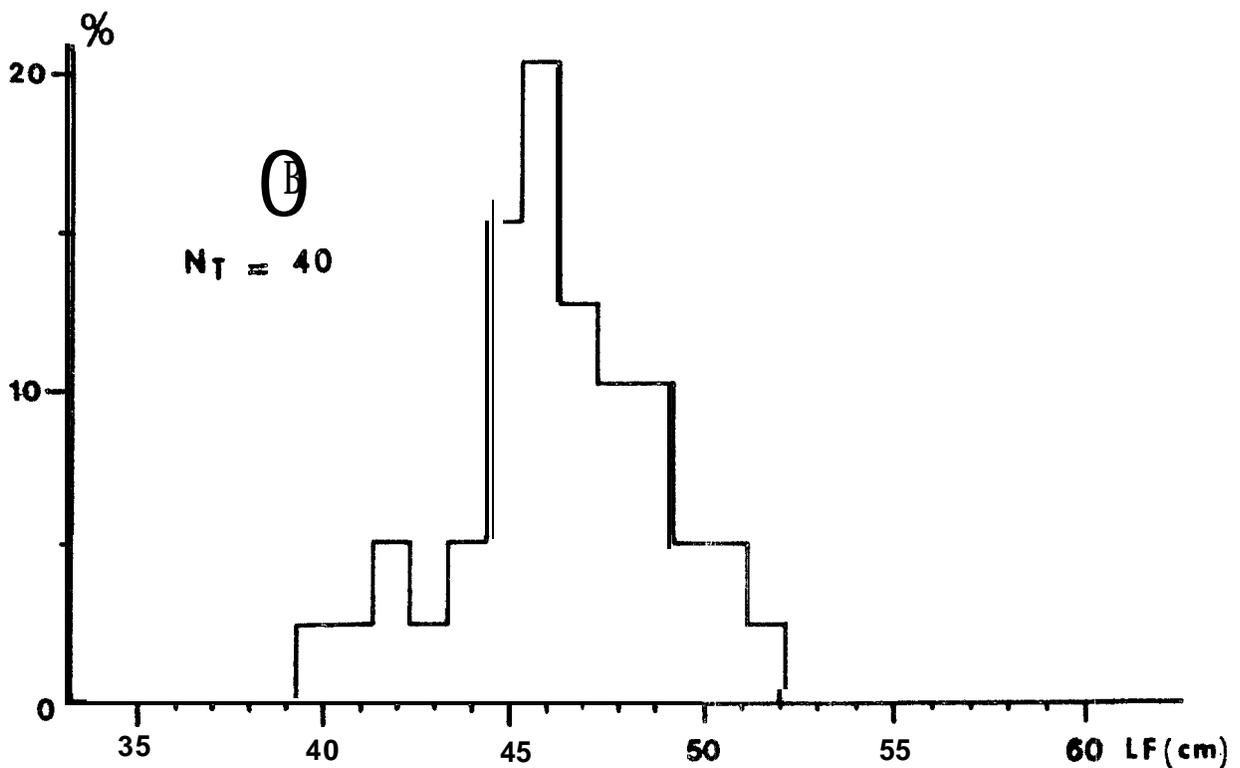
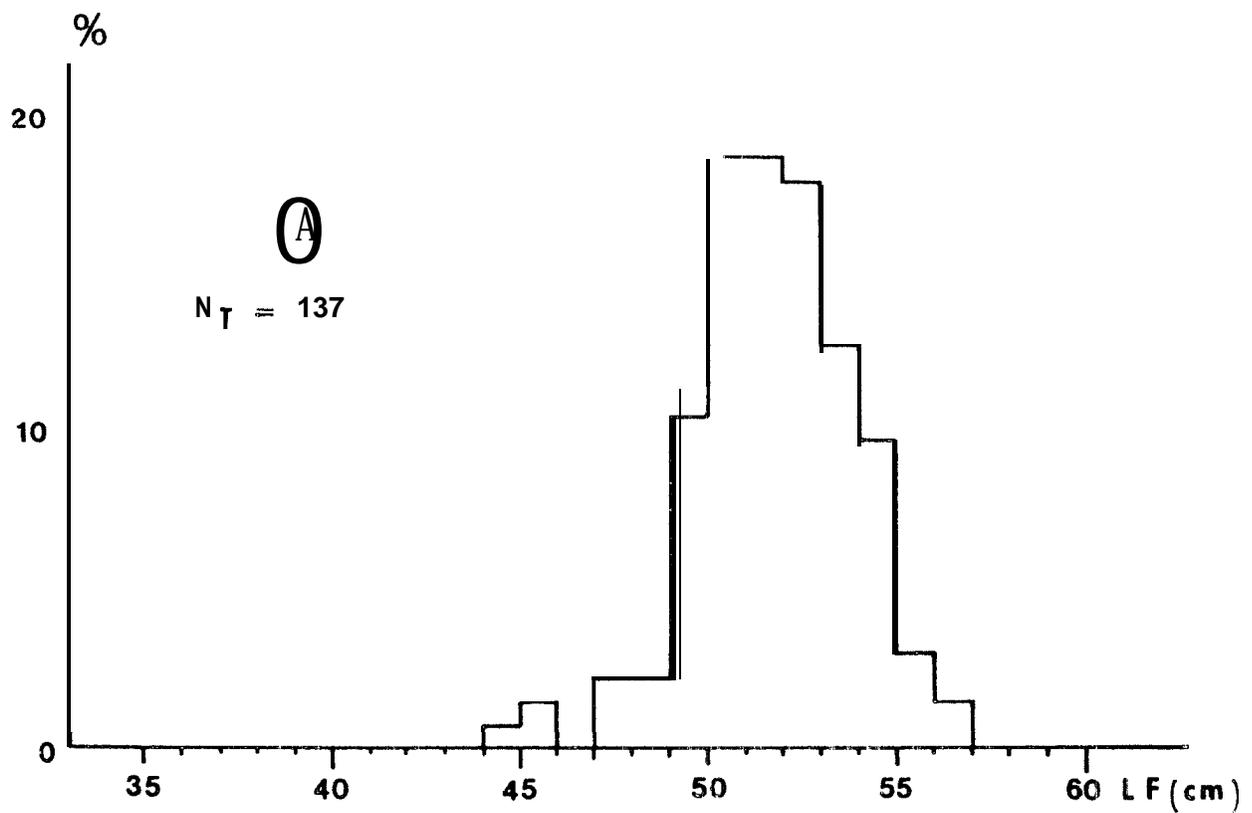


Fig. 6 .- : Distributions de fréquences (pourcentages) de taille (longueur à la fourche ; LF) au marquage des listaos recapturés après au moins 30 jours de liberté et vus par un scientifique.

A - Poissons marqués en début de saison de pêche (juillet)

B - Poissons marqués en fin de saison de pêche (octobre)

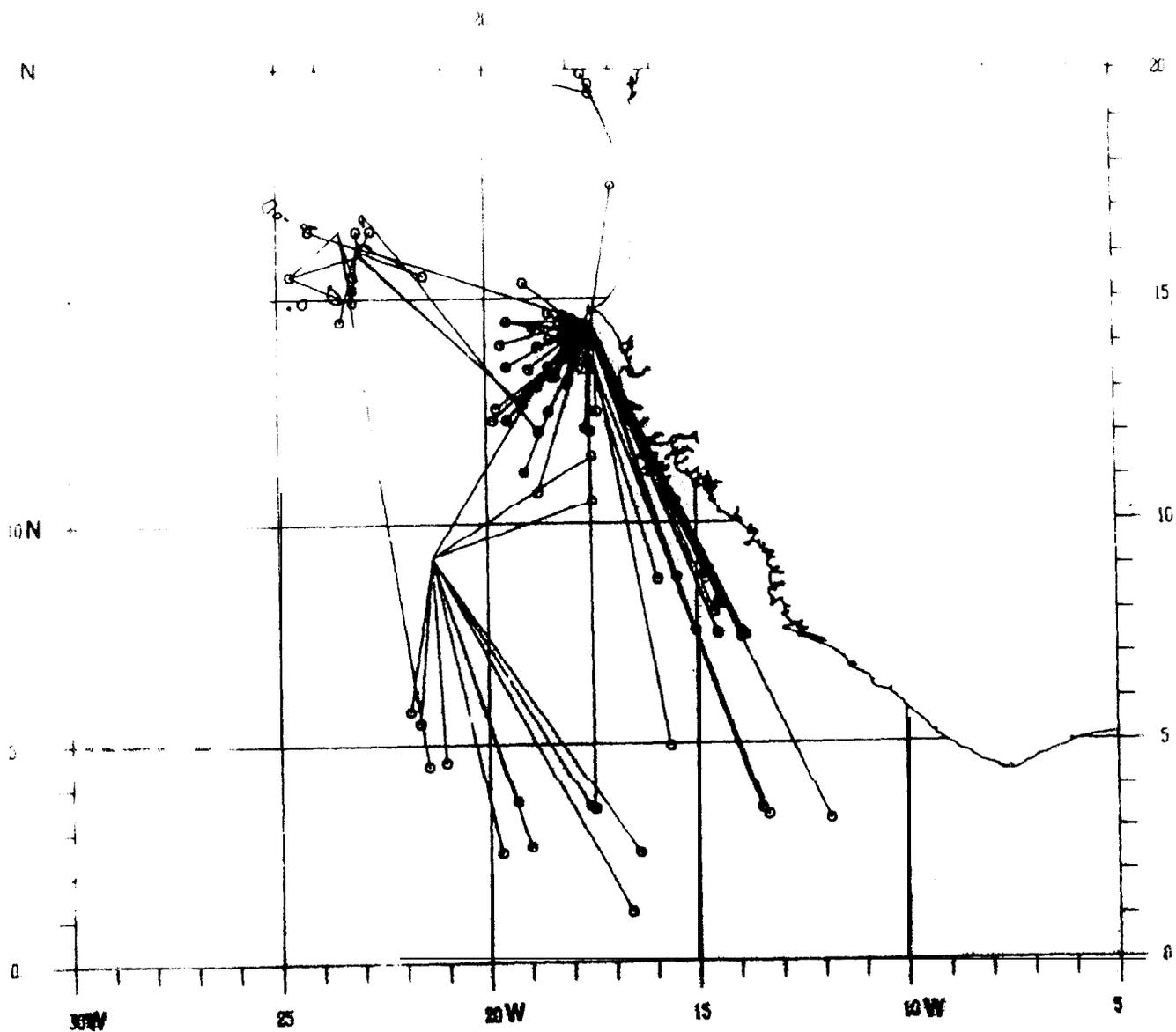


Fig. 7.- : Déplacements observés des **listaos** maqués au **Sénégal** et au **Cap-Vert**, ayant effectué un parcours d'au **moins 30 milles** après un temps de liberté d'au moins **30 jours**.

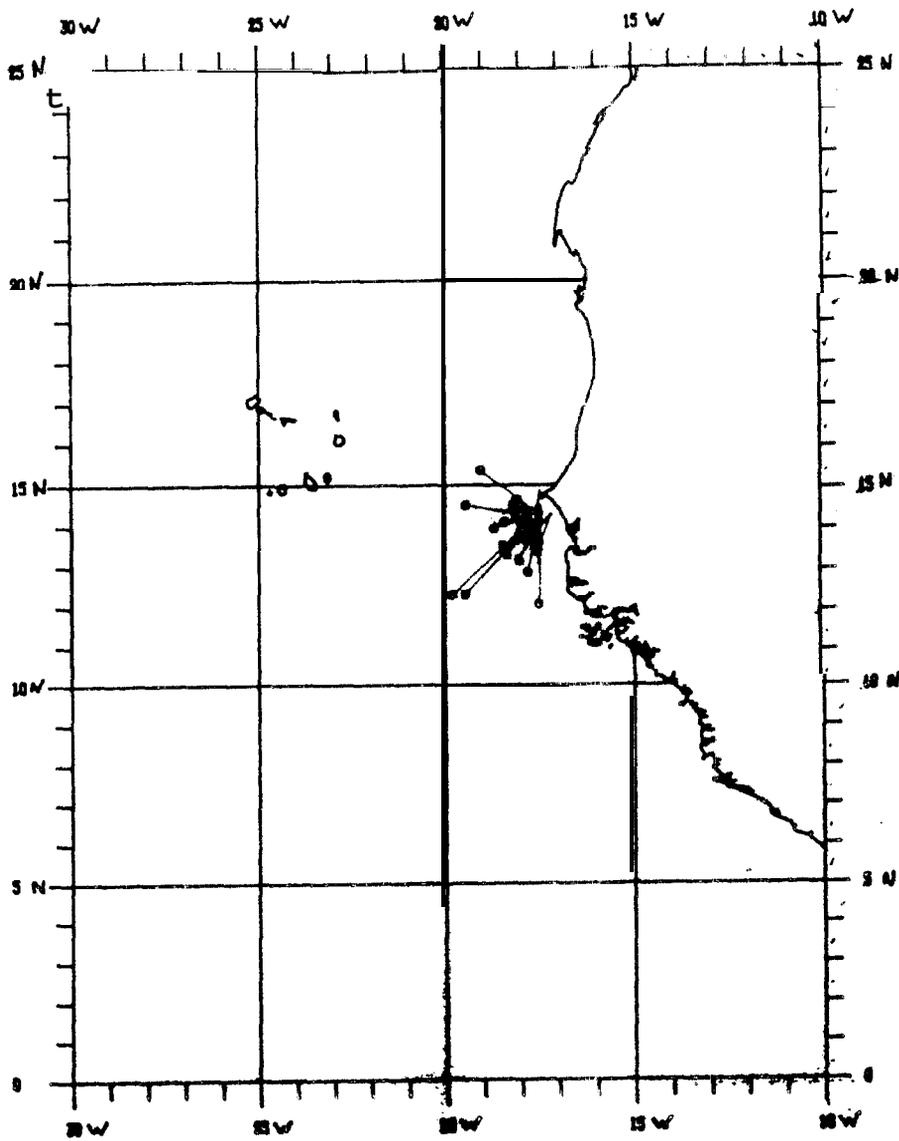


Fig. 8.- : Déplacements observés des listaos marqués au Sénégal en début de saison de pêche (juin-juillet) après un temps de liberté compris entre 10 et 60 jours.

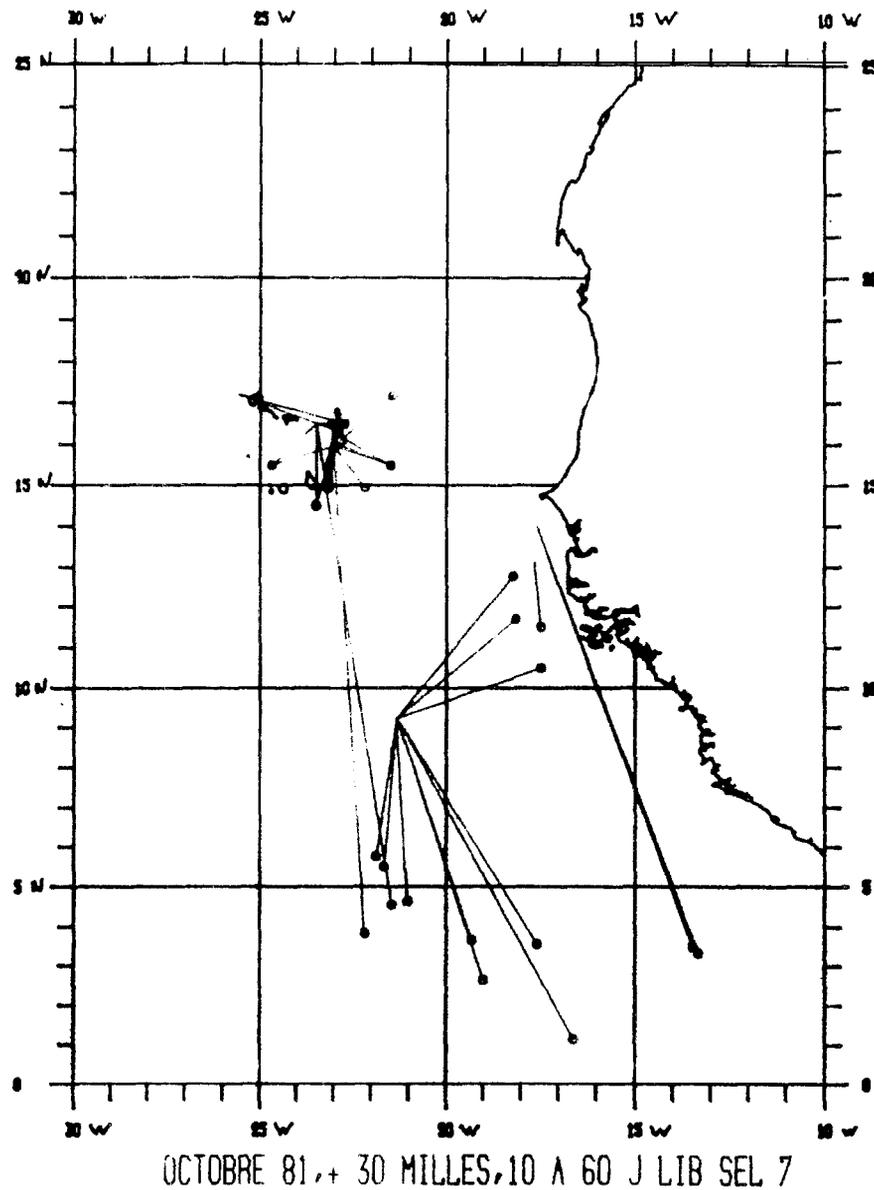


Fig. Y.- : Déplacements observés des listaos marqués du Sénégal et du Cap-Vert en fin de saison de pêche (octobre) après un temps de liberté compris entre 10 et 60 jours, et ayant effectué un déplacement d'au moins 30 milles.

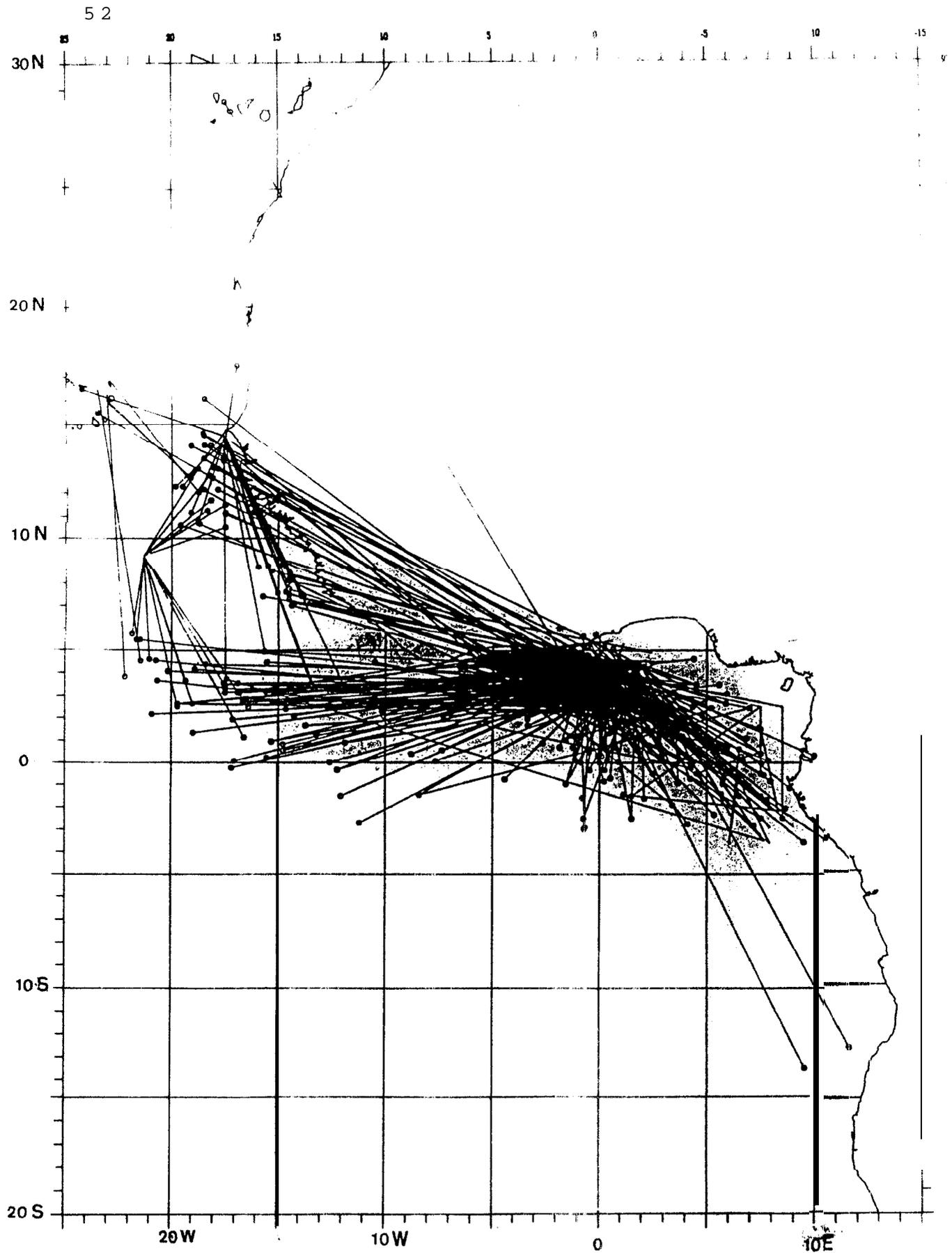


Fig. 10.- : Déplacements des listos marqués pendant le Programme International de Recherches sur le Listo ayant parcouru une distance d'au moins 180 milles.

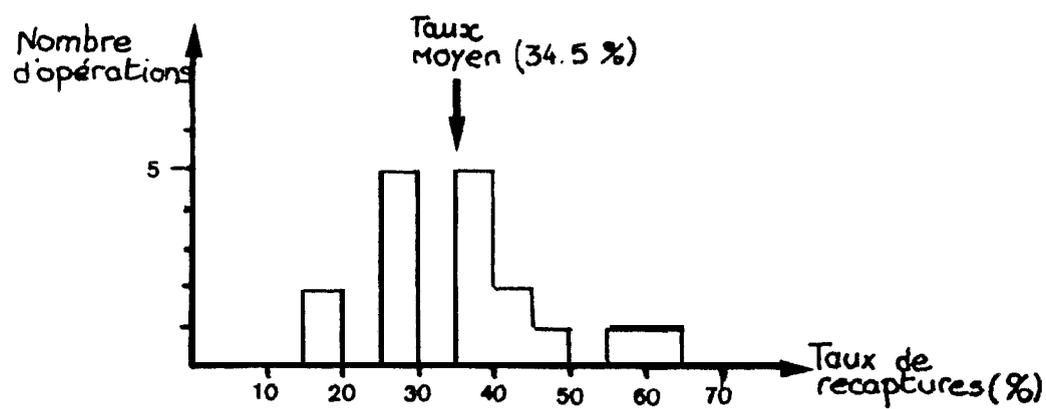


Fig. 11.- : Distribution de fréquences (nombres) des taux de recapture (par opération de marquage) de la campagne sénégalaise de marquages SE 06. La position du taux moyen de recapture (34,5 %) calculé sur l'ensemble des opérations de marquages de cette campagne est indiqué par une flèche,