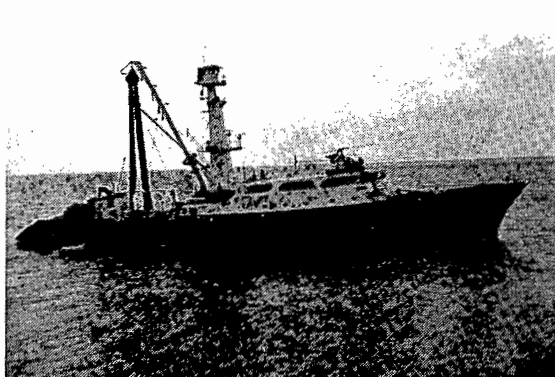
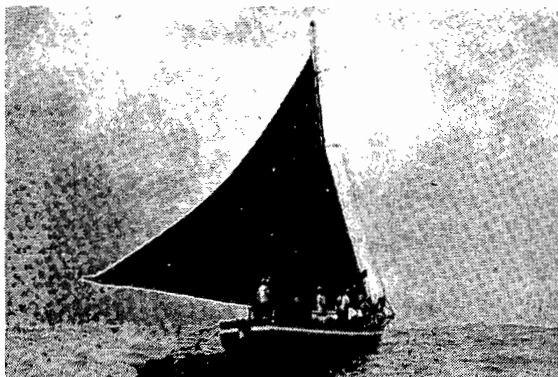
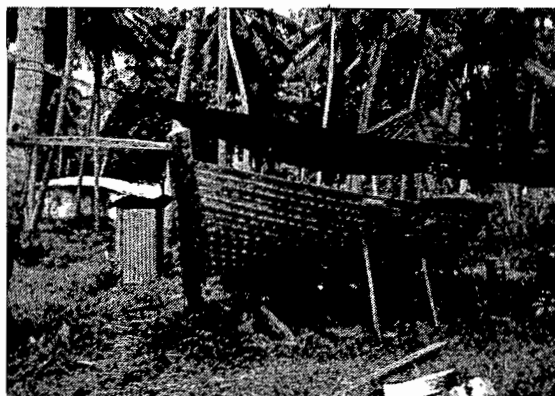




**SEYCHELLES FISHING AUTHORITY**

# **TECHNICAL REPORT**

**ANALYSE DES DONNEES COLLECTEES  
LORS DES EMBARQUEMENTS A BORD  
DES SENNEURS BASES AUX SEYCHELLES  
(1986 - 1987)**



**P.O. Box 449 — Fishing Port — Mahé — Seychelles  
Phone 21297/21241 — Telex 2284 SFA SZ**

SFA/R&D/007

**ANALYSE DES DONNEES COLLECTEES  
LORS DES EMBARQUEMENTS A BORD  
DES SENNEURS BASES AUX SEYCHELLES  
(1986 - 1987)**

**par**

**B. KARPINSKI\***

**Avril 1988**

**Seychelles Fishing Authority, Victoria BP 449, Seychelles**

**\* Biologiste de l'ORSTOM**

	pages
INTRODUCTION	1
1 HYDROLOGIE ET METEOROLOGIE	3
1.1 Température	3
1.2 Nébulosité	4
1.3 Vitesse et direction du vent	4
1.3.1 Vitesse	4
1.3.2 Direction	4
1.4 Etat de la mer	4
1.5 Courant	5
1.6 Salinité	5
2 DETECTION ECHO-SONDAGE	5
3 APPARITION DU POISSON	6
3.1 Mode d'apparition en surface et saison	7
3.2 Mode d'apparition en surface et état de la mer	8
4 ACTIVITE DU BATEAU	8
4.1 Répartition dans le temps	8
4.2 Observation et fréquence de pêche	9
5 LE COUP DE FILET	10
5.1 Observation en surface et résultat du coup	10
5.2 Répartition des types de coups de filet	11
5.3 Taux de réussite et rendement en fonction de divers critères	11
5.3.1 Heure de la journée	11
5.3.2 Nébulosité et état de la mer	12
5.3.3 Type de coup	12
5.3.4 Observation des espèces	12
5.3.5 Saison	12
5.3.6 Type d'apparition	13
5.3.6.1 Mode d'apparition	13
5.3.6.2 Vitesse de la matte	13
5.4 Durée du coup de filet	13
5.4.1 Prévision de la durée totale du coup	14
5.4.1.1 Coups nuls	14
5.4.1.2 Coups positifs	15
a) Conditions observées	16
b) Conditions optimales	16
c) Comparaison	17
5.4.1.3 Discussion	18
5.4.2 Durée de chaque phase du coup de filet	18
5.4.2.1 Fermeture	19
5.4.2.2 Virage	19
5.4.2.3 Salabardage	20
5.5 Composition des rejets	20

<b>6. OBSERVATION DES GRANDS CETACES</b>	<b>21</b>
<b>DISCUSSION ET CONCLUSIONS</b>	<b>21</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>23</b>
<b>TABLEAUX</b>	<b>24</b>
<b>FIGURES</b>	<b>28</b>
<b>ANNEXE 1 : Description des formulaires remplis à bord</b>	<b>44</b>
<b>ANNEXE 2 : Remarques sur le remplissage des fiches et l'exploitation de certains paramètres</b>	<b>51</b>

## INTRODUCTION

L'exploitation commerciale par les thoniers senneurs des eaux seychelloises et des eaux de l'océan Indien occidental a débuté en novembre 1983. Les quelques 40 navires en activité actuellement sont basés à Victoria où sont effectuées les relèves et où le poisson est débarqué pendant la majeure partie de l'année. Ainsi, en 1986 et 1987, les navires de la Communauté Européenne ont accompli 17940 jours de mer et 277092 tonnes de thons ont transité aux Seychelles (SFA, 1987). L'activité de ces navires représente la quasi totalité de la pêche à la senne de la région.

Afin de compléter les données biologiques recueillies lors des débarquements ainsi que les informations sur les fiches de pêche remplies à bord par les patrons, la Seychelles Fishing Authority (SFA) a lancé en novembre 1985 le programme observateur : des embarquements sur les senneurs des différentes flottilles en activité aux Seychelles sont réalisés par des observateurs seychellois recrutés par la SFA (au nombre de 4 actuellement), à quoi s'ajoutent les embarquements réalisés par les chercheurs et stagiaires de l'ORSTOM.

La FAO par l'intermédiaire du Programme Thonier de l'Indo-Pacifique (IPTP) a pris une part active à l'élaboration du projet, l'Instituto Español de Oceanografía a participé à la phase de formation des observateurs, l'ORSTOM a apporté son concours à cette formation et assure avec la SFA le suivi du programme et l'analyse des données.

Lors de chaque embarquement, les observateurs sont chargés de collecter:

- . des données biologiques sur les différentes espèces de thons
- . des données relatives à la technique de pêche
- . des indices d'abondance de stocks et d'effort de pêche.

Cette collecte s'effectue par le remplissage de fiches à bord puis par saisie informatique de chaque embarquement permettant l'exploitation ultérieure des données.

Ce document représente l'exploitation (\*) des 28 embarquements réalisés de juillet 85 à décembre 87 par l'ensemble des observateurs. Cela représente 601 jours de mer sur les navires français et espagnols (soit un taux de couverture global de 3,4% du temps de mer) et 89 jours de mer sur les navires soviétiques.

-----  
 (\*) l'exploitation des mesures biologiques sur les thonidés (échantillonnage et biométrie) ne figure pas dans ce rapport mais fera l'objet de publications ultérieures.

On trouvera en Annexes 1 et 2 la description de tous les types de données collectées. On dispose ainsi de :

- 5047 observations relatives à l'environnement et à la recherche du poisson (formulaire A)
- 449 coups de filets analysés (formulaire B)  
(parmi lesquels 128 coups où la composition des poissons réjetées est connue)
- 80 prélèvements d'eau pour mesure de la salinité
- 42 observations relatives aux grands cétacés.

Une partie des données recueillies provient de l'observation qualitative de phénomènes naturels et représente une estimation de l'observateur: qualification de l'apparition en surface, nébulosité etc... Ce type de données est donc soumis à des critères subjectifs, dont on doit tenir compte au cours de l'exploitation.

On trouvera en dernière partie la liste des paramètres relevés devant être analysés avec précaution.

Les autres données sont soit sans possibilités d'interprétation soit proviennent d'appareils de mesure et peuvent être qualifiées d'objectives.

## 1. HYDROLOGIE ET METEOROLOGIE

Bien que situées sous l'équateur, les zones de pêche fréquentées par les senneurs basés aux Seychelles sont soumises à un rythme saisonnier: on oppose la mousson de nord ouest (décembre à mars) caractérisée par des vents modérés de nord-est jusqu'à l'équateur qui s'orientent au nord-ouest dans l'hémisphère sud, à la mousson de sud-est (juin au 15 septembre) pendant laquelle l'ensemble de l'océan Indien tropical subit l'influence des vents de sud-est (alizés) virant au sud-ouest au nord de l'équateur - Entre ces deux saisons se situent des périodes transitoires baptisées intermoussons. (MARSAC et HALLIER, 1985).

Dans cette étude on utilise donc le découpage suivant :

01.12 au 31.03 Mousson de nord-ouest (NW)  
 01.04 au 31.05 Intermousson 1 avril-mai (AM)  
 01.06 au 14.09 Mousson de Sud-est (SE)  
 15.09 au 30.11 Intermousson 2 octobre-novembre (ON)

### 1.1 Température

On dispose de 4070 données de température mesurées au dixième de degré. Le thermomètre utilisé est celui du bord; malheureusement il n'a pas pu être étalonné à chaque fois, bien qu'il soit susceptible de se dérégler; lors des marées où cet appareil a été étalonné, les écarts sont toujours restés inférieurs à 1 degré celsius.

On trouve dans le tableau ci-dessous les moyennes effectuées par saison (cf découpage des saisons)

TABLEAU 1

TEMPERATURES MOYENNES PAR SAISON

	NW	AM	SE	ON	TOTAL MOYENNE
Nombre de mesures	1265	459	1646	700	4070
Température moyenne	28.5	28.9	26.7	28.5	27.8

On observe des écarts de température peu importants, hormis en saison de Sud-Est pendant laquelle les eaux pêchées sont plus froides.

Il faut tenir compte du fait que les zones pêchées sont différentes pour chaque saison ce qui introduit donc un biais dans ces résultats: les zones fréquentées s'étendent de 5° Nord (parages de la Somalie) à 15° Sud (Canal du Mozambique): cf carte fig. 1.

## 1.2 Nébulosité

Se reporter à la fig 2 pour les histogrammes de répartition de la nébulosité par saison. Les différences entre saisons ne sont pas marquées, probablement occultées par les déplacements de la flottille. On peut toutefois distinguer deux tendances: en mousson de sud-est, le ciel est généralement plus couvert alors que l'intersaison avril-mai est légèrement plus ensoleillée.

## 1.3 Vitesse et direction du vent

On dispose de 4746 mesures de la vitesse et de la direction du vent.

### 1.3.1 Vitesse du vent

Sur la figure 3A on donne la répartition par saison de la vitesse du vent.

- dans 82% des cas le vent est inférieur ou égal à 4 de l'échelle Beaufort.
- la saison du Sud-Est est globalement la plus ventée
- la saison de Nord-Ouest connaît des vents plus calmes
- les deux intersaisons ont des profils intermédiaires, le vent soufflant en moyenne plus fort en octobre-novembre qu'en avril-mai. On peut noter néanmoins que la répartition de la force du vent au cours des deux intersaisons ressemble plus à celle rencontrée en saison de SE qu'en saison de NW.

On verra dans le paragraphe suivant qu'on observe une tendance opposée pour l'état de la mer: en effet, le vent souffle moins régulièrement, en direction et intensité au cours des deux intersaisons que pendant la mousson de sud-est et soulève donc moins la mer.

### 1.3.2 Direction du vent

Cf fig 3B Roses des vents par saison - la longueur des flèches est proportionnelle à la fréquence des vents.

## 1.4 Etat de la mer

On dispose de 4998 mesures de l'état de la mer (hauteur des vagues codée en 7 classes). On donne (fig 4) les histogrammes de répartition des différents états de la mer (en pourcentage) en fonction de la saison.

Globalement, on remarque que l'agitation de la mer est relativement faible: 83% des relevés correspondent à des creux de moins de 1.25 mètres, l'état le plus fréquent étant "mer belle" (creux de 0.1 à 0.5 metre).



En suivant les saisons, on peut remarquer les faits suivants:

- en saison du Sud-Est (SE) la mer est en moyenne plus agitée -
- en saison du Nord-Ouest (NW) la mer est en moyenne plus calme -
- les deux intersaisons présentent un profil intermédiaire, avec deux nuances:

Les profils de ces intersaisons sont plus proches de la saison de NW que de la saison de SE. Au cours de la 1ère intersaison (AM), la mer est sensiblement plus calme qu'au cours de la 2ème intersaison (ON).

Sur les zones de pêche on peut donc diviser l'année en deux périodes:

- de mi-sept à fin-mai : l'état de la mer est relativement calme (90% des relevés correspondent à des creux de moins de 1.25 mètres.

- de début juin à mi-Sept : dans 28% des cas le creux des vagues est supérieur à 1.25 mètres : la mer est nettement plus agitée, les senneurs doivent alors opérer dans des conditions plus difficiles pour les engins de pêche.

### 1.5 Courant

On dispose de 2551 mesures de la vitesse et direction du courant de surface (dérive du bateau). Autant sur les plans hydrologique et biologique que sur le plan des techniques de pêche, il serait plus intéressant de disposer d'une mesure du courant en profondeur sur la colonne d'eau pêchée par le filet (0m. à 150 mètres).

### 1.6 Salinité

Les mesures de salinité ont débuté en cours de programme. On ne dispose donc que de 80 points de mesure ce qui est encore trop peu pour exploiter les résultats.

## 2. DETECTION - ECHO SONDAGE

Pour ce type de pêche, sonar et sondeur représentent une aide importante pour la recherche des bancs de thons: on demande aux observateurs de faire figurer sur le formulaire A chaque détection enregistrée sur ces appareils. Mais on se heurte ici à un problème technique : l'interprétation de la tache détectée demande une bonne expérience de ce type d'appareil. A bord, il est souvent délicat de demander l'avis du patron ou d'une personne compétente sur cette question.

On dispose donc de données dont la fiabilité est discutable.

Signalons d'autre part qu'aucune mesure de température en fonction de la profondeur (XBT) n'a été effectuée lors de l'embarquement des observateurs ce qui rend l'exploitation des données d'écho-sondage moins enrichissante.

### 3. APPARITION DU POISSON

Lorsqu'une matte de thons est repérée et approchée, le mode d'apparition du poisson fait l'objet d'une description par les observateurs. Cinq paramètres sont relevés:

- . Espèce constituant la matte
- . Mobilité de la matte
- . Dispersion de la matte
- . Qualification de la manifestation de l'activité en surface de la matte (Balbaya, Sardara, Brisant, ...)
- . Quantité présumée.

Au cours des embarquements, on relève en moyenne 0.27 observations de mattes par heure de veille (on verra plus tard que le temps de veille représente 48% du temps passé en mer).

On dispose de 1227 observations dont la répartition globale est la suivante :

- |                             |             |       |
|-----------------------------|-------------|-------|
| a) Par espèce de poissons : | Albacore    | : 29% |
|                             | Listao      | : 42% |
|                             | Autre       | : 29% |
|                             | ou mélangés |       |
| b) Par mobilité du banc :   | Immobile    | : 37% |
|                             | 1 à 5 nds   | : 21% |
|                             | 6 à 12 nds  | : 33% |
|                             | > 12 nds    | : 1%  |
|                             | Indet       | : 8%  |
| c) Qualification :          | Balbaya     | : 25% |
|                             | Sardara     | : 30% |
|                             | Brisant     | : 8%  |
|                             | Poissons    | : 37% |
|                             | isolés      |       |

La terminologie employée pour qualifier les mattes est celle utilisée par les pêcheurs - (MARSAC, PITON, POTIER, STEQUERT, 83).

Balbaya : la présence du thon est signalée par un frisottement de la surface de la mer. Il est crée par des poissons évoluant en sub-surface et révèle souvent la présence de bancs importants.

Sardara : le poisson saute hors de l'eau qui présente un clapot très marqué. C'est le type caractéristique d'un banc composé d'individus de petite taille, appartenant à plusieurs espèces.

Brisant : C'est un sardara très marqué; il est le fait de gros individus.

Poissons: Ce type regroupe toutes les apparitions d'individus isolés isolés : poissons qui sautent ou qui "marsouinnet". Il correspond sur les fiches au codage: "Autre ou quelques poissons sautant".

d) Quantité : L'appréciation de ce paramètre s'avère délicate: dans 51% des cas la quantité est indéterminée. Notons que l'analyse de la corrélation entre le nombre d'oiseaux révélant la matte et l'abondance de celle-ci m'a donné aucun résultat remarquable.

### 3.1 Mode d'apparition en surface et saison

L'analyse est conduite sur matte libre en distinguant bancs d'albacore et de listao : cf fig 5

- En mousson de NW : c'est le type : "Poissons isolés" qui domine, les trois autres types étant à peu près également répartis. Notons toutefois que pour l'albacore, le type brisant occupe une place plus importante que pour le listao.

- En mousson de SE : le balbaya est la forme d'apparition la plus courante pour les deux espèces. Les brisants sont rares, surtout chez le listao.

- Lors des deux intersaisons, on a des situations parallèles : prépondérance du sardara chez le listao (67% des apparitions en avril-mai et 62% en octobre - novembre) l'albacore apparait surtout selon le type "poissons isolés" et souvent en sardara.

Pour résumer : Sur mattes

- le balbaya est assez fréquent toute l'année, surtout en mousson de SE
- le sardara est très fréquent, surtout pour le listao, sauf en mousson de NW
- le brisant est rare pour le listao, plus fréquent pour l'albacore surtout en mousson de NW
- le type d'apparition "poissons isolés" est très répandu pour le listao en mousson de NW pour l'albacore : toute l'année

### 3.2 Modes d'apparition en surface et état de la mer

On trouve en figure 6, la répartition en pourcentage pour chaque état de la mer de chaque type d'apparition (Balbaya, Sardara, Brisant, Poissons isolés), (l'échelle des différents états de la mer est donnée en Annexe).

Notons que les états 0, 5 et 6 représentent respectivement 7, 16 et 5 observations et doivent donc être considérés avec prudence en raison de leur faible représentativité : ces trois états cumulés correspondent à 2,3% de toutes les observations. Aussi, le raisonnement tient surtout compte des états 1 à 4.

- Le balbaya, représentant moins de 20% des types d'apparition par mer calme, devient nettement plus fréquent par mer agitée.

- Le brisant, toujours minoritaire dans les types d'apparition, est de moins en moins fréquent lorsque la mer se creuse.

- Le sardara est fréquent (30%) pour les mers calmes à agitées (états 1 à 4) mais pour ces mêmes états, sa fréquence diminue légèrement lorsque la mer se creuse.

Pour expliquer ces phénomènes, on peut avancer les hypothèses suivantes :

- Modification du comportement de la gleure lorsque la mer devient agitée: légère descente en profondeur, donc l'apparition ne se fait plus à la surface même.

- Dispersion des proies sous l'effet de la houle : la matte n'est plus concentrée en brisant mais s'étale et apparait sous forme de balbaya.

## 4. ACTIVITE DU BATEAU

### 4.1 Répartition dans le temps

L'activité d'un senneur est décrite par 8 catégories. Pour 14 marées on dispose du temps passé à chaque type d'activité. La répartition, en pourcentage du temps passé en mer, est donnée ci-dessous:

Senne (Filet à l'eau)	9.0%	) Temps de
Veille (Recherche aux jumelles)	39.0%	) pêche 48%
Transit de jour	3.6%	) Temps de
Transit de nuit	16.9%	) transit 20.5%
Dérive de nuit	27.7%	
Avarie (en dérive)	1.2%	
Mauvais temps (en dérive)	0.1%	
En dérive sur une matte de thons ou épave	2.4%	

Hormis quelques rares coups de filet qui se prolongent après la tombée de la nuit, l'activité de pêche des senneurs se pratique de jour, ce qui, étant donné le rythme jour/nuit: 12h/12h; correspond approximativement au pourcentage calculé: 48%.

La répartition des activités de chacune des marées est donnée en Tab. 2. Les marées sont regroupées suivant la classe de tonnage des bateaux.

La nécessité de se placer sur un même plan de comparaison nous a contraint à sélectionner les embarquements effectués par les observateurs pour remplir ce tableau: il faut des marées complètes (pas d'embarquement ou débarquement en cours de marée), avec un remplissage correct de la rubrique "Activité". 14 embarquements sur 28 sont donc analysés, ce nombre est encore trop faible pour donner les caractéristiques moyennes de chaque classe de tonnage, à fortiori de chaque bateau.

On peut néanmoins tirer les enseignements suivants:

- ° la variabilité importante du temps de senne (de 3.3% à 17.1%) qui traduit l'importance des prises, les performances des hommes et du matériel (cf paragraphe: durée des coups de filet)

- ° la correspondance générale entre temps de senne et temps de veille: plus longtemps le filet est à l'eau, moins on dispose de temps pour la recherche.

- ° la faible importance du temps passé en mer au cours duquel l'activité du senneur est stoppée par cause de mauvais temps: 0.1% en moyenne (voir paragraphe: état de la mer et force du vent).

- ° Avarie: la moyenne des pourcentages d'immobilisation pour avarie pour les 6 navires de la classe 5 (0.3%) est inférieur à la moyenne de 8 navires de la classe 6 (1.78%). Un test de Student de comparaison de moyenne nous permet de rejeter l'hypothèse d'égalité des moyennes au seuil de 1% - Ce calcul est établi sur peu d'embarquements et il faudra attendre pour confirmer ce résultat provisoire.

#### 4.2 Observation et fréquence de pêche

18 embarquements sont pris en compte dans les calculs:

- ° le nombre de mattes signalées par l'observateur par heure de veille est de 0.27 soit une matre toutes les 3h45'. Notons qu'il s'agit d'un minimum, sachant que certaines mattes peu importantes détectées au loin à la jumelle peuvent ne pas faire l'objet d'une observation. L'intervalle de confiance est de  $0.22 < \text{nombre de mattes observées par heure} < 0.32$  au seuil de confiance 5% -

° la fréquence de pêche est égale au nombre de coups de filet divisé par le nombre de mattes observées. Sur les 18 embarquements considérés, on obtient une fréquence moyenne de 0.31 soit un coup de senne toutes les 3.2 mattes observées. L'intervalle de confiance est de:

0.24 < fréquence de pêche < 0.38 au seuil 5% .

## 5. LE COUP DE FILET

Chaque coup de filet fait l'objet du remplissage d'une ligne dans le formulaire CALEE (cf Annexe). On dispose au total de 449 coups de filet parmi lesquels 275 sont positifs soit un taux de réussite de 61% .

### 5.1 Comparaison : Observation en surface et résultat du coup

A chaque ligne du formulaire CALEE décrivant un coup de filet correspond une ligne du formulaire RECHERCHE décrivant les caractéristiques de la matte en surface juste avant le coup de filet. On peut faire porter la comparaison sur les paramètres suivants :

#### ° Espèce de poisson

Sur 48 coups positifs où l'espèce observée lors de l'apparition était l'albacore :

- pour 92% de ces coups l'albacore était présent dans les captures (soit une erreur d'estimation de 8%)
- pour 88%, l'albacore représentait plus de la moitié des captures.

Sur 38 coups positifs où l'espèce observée lors de l'apparition était le listao :

- pour 97% de ces coups le listao était présent dans les captures (soit une erreur d'estimation de 3%)
- pour 95%, le listao représentait plus de la moitié des captures.

#### ° Quantité

Les résultats sont donnés en Tab 3. On peut voir que les quantités estimées par l'observateur d'après l'apparition de la matte en surface correspondent assez bien avec les quantités capturées. Il faut rappeler toutefois que la quantité est indéterminée dans 50% des observations; d'autre part, il peut arriver qu'une partie de la matte seulement soit capturée l'autre ayant pu sortir avant la fermeture du filet.

## 5.2 Répartition des types de coup de filet

Habituellement, on regroupe les coups de filet en deux grandes catégories :

- les coups sur épave
- les coups sur matre libre. Cette catégorie rassemble tous les autres types de coup :
  - . oiseaux : la matre de thons est signalée par des oiseaux de mer
  - . Baleines : les thons sont rassemblés à proximité de baleine(s)
  - . Requin-Baleine : " requin-baleine
  - . Bateau : la matre est repérée grâce à la présence d'autres bateaux de pêche.

On trouve les résultats sur la fig 7.

On y voit l'importance des coups sur épave surtout dans le cas des coups positifs; en effet, on verra plus loin que les taux de réussite du coup de filet sont plus importants sur épave. Les mattes d'albacore sont souvent associées aux oiseaux alors que le listao se pêche surtout sur épave.

## 5.3 Taux de réussite et rendement

Le taux de réussite moyen est de 61% -  
Le rendement moyen par coup positif est de 30T.

### 5.3.1 Heure de la journée

On distingue pêche sur matre et sur épave.

- Sur épave (fig 8). Ce type de pêche s'effectue le matin (87% des coups de pêche débutent avant 8h). Globalement les taux de réussite sont élevés, le plus fort (95%) correspondant aux heures les plus matinales; ce taux chute un peu avant midi et remonte en fin de journée mais les cas sont peu nombreux. En effet, la nuit le poisson est bien concentré sous l'épave alors que la dispersion et l'activité des poissons pendant la journée rend la réussite plus aléatoire. Au niveau du rendement, on observe que sa variation au cours de la journée s'effectue plutôt à l'opposé du taux de réussite.

- Sur mattes (fig 9) la répartition du nombre de coups de filet est à peu près régulière de 6h à 18h. Les taux de réussite tendent à s'accroître en fin de journée. Comme pour les pêches sur épaves, ce phénomène est à mettre en parallèle avec la modification du comportement de la matre au cours de la journée.

Signalons que l'évolution du rendement est plutôt opposée à celle du taux de réussite. On retrouvera encore cette tendance générale par la suite. On peut proposer l'interprétation suivante:

lorsque l'apparition, en surface ou au sondeur, de la matte laisse prévoir une bonne quantité de poissons, la décision de larguer le filet sera prise plus facilement. Inversement, sur des petites mattes, il faudra attendre une bonne probabilité de réussite pour faire le coup de senne.

### 5.3.2 Nébulosité et état de la mer

Cf fig 10. Si on exclue les deux cas extrêmes (code 4 et 8 représentant 4% des coups de filet seulement), on observe une diminution du taux de réussite (de 71% à 48%) lorsque la nébulosité décroît. On peut avancer l'interprétation suivante: un temps clair apporte au poisson une meilleure visibilité et rend donc la pêche plus délicate.

La fig 11 schématise une évolution comparable si on écarte le cas: mer plate (code 0) très mal représenté: 0.5% des cas. La réussite du coup de filet est en moyenne plus importante lorsque la mer est plus agitée. A la notion de perception évoquée au paragraphe précédent s'ajoute probablement le fait suivant: lorsque la mer est grosse, le filet n'est lancé que lorsque le coup se présente bien (probabilité de réussite importante).

### 5.3.3 Type de coup

Cf tab 4. Les taux de réussite les plus importants sont rencontrés sur épave; les plus faibles, sur les mattes signalées par des oiseaux. Les rendements sont sensiblement égaux: 30,3T en moyenne sur épave et 28,9T sur matte libre (tous les autres types de coup).

### 5.3.4 L'observation des espèces présentes en surface

L'observation est faite juste avant le coup de filet. L'analyse est délicate car l'espèce est souvent indéterminée, les mélanges d'espèces sont très fréquents etc...

Taux de réussite:	34%	pour l'albacore	55%	pour le listao	
Rendement	:	33t.	pour l'albacore	27t.	pour le listao

Le taux de réussite d'un coup de pêche sur listao est plus important que dans le cas de l'albacore: on sait en effet que le listao est l'espèce dominante sur épave et que ce type de coup de filet connaît des taux de réussite plus importants que le type "matte libre".

### 5.3.5 Saison

- Pêche sur épaves (fig 12): c'est en mousson de Sud-Est que l'on observe le plus grand nombre de coups sur épaves, les meilleurs taux de réussite et les rendements les plus élevés. C'est la saison des épaves: mois de juillet et/ou août, suivant les années.



- Pêche sur mattes (fig 13) : les coups sur mattes sont plus nombreux pendant la mousson de Nord-Ouest. Les taux de réussite les plus importants sont enregistrés en octobre-novembre (coups de pêche sur mattes en sardara dans le Nord et le Nord-Est des Seychelles) et en avril-mai (saison du listao dans le canal du Mozambique).

### 5.3.6 Type d'apparition du poisson en surface

#### 5.3.6.1 Mode d'apparition en surface (balbaya, sardara, brisant, poissons isolés) figure 14

On dispose, pour ce paramètre, de 1017 observations : 20% des mattes apparaissent en surface sous forme de balbaya, 32% en sardara, 10% en brisant et 38% sous la forme "poissons isolés".

56% des brisants observés font l'objet d'un coup de filet alors que seulement 8% des mattes caractérisées par le type "poissons isolés" sont pêchées. Les taux de réussite sont plus importants pour sardara et poissons isolés (46% et 47%) que pour balbaya et brisants (36% et 35%).

Encore une fois, on constate que les rendements évoluent inversement aux taux de réussite : les meilleurs rendements sont obtenus sur brisant (37T.) les plus faibles sur poissons isolés (21 T.).

Un banc en brisant est très remarquable, mais en même temps ce comportement du poisson est assez fugace et lorsque le brisant cesse, c'est que les proies ont fini par s'échapper alors le banc devient très instable et souvent très rapide. Ceci peut expliquer que le patron largue souvent son filet sur un brisant et que le taux de réussite soit relativement plus faible que pour les autres types d'apparition.

#### 5.3.6.2 Vitesse de la matre

La figure 15 met en évidence que le taux de réussite diminue lorsque la vitesse de la matre augmente, un résultat conforme à la logique. (les mattes associées à des épaves ont été exclues).

### 5.4 Durée des coups de filet

Avec le fichier observateur on dispose de la description détaillée de 429 coups de filets (informations remplies sur le formulaire B: CALEE). Ceci représente 5% de la totalité des coups de filet réalisés par la flottille française pour la période correspondante (86-87).

Pour chaque coup, on a enregistré la durée totale du coup (durée pendant laquelle le skiff est à l'eau), ainsi que la durée de chaque phase (fermeture, virage et salabardage).

Ces données sont précieuses car elles ne figurent pas sur les fiches remplies à bord par les patrons pour chaque coup de filet effectué par les senneurs de la flottille française. Les enseignements pouvant être tirés de ces données sont de deux types:

- ° Construction d'un modèle permettant la prévision de la durée totale du coup d'après les paramètres disponibles sur les fiches de pêche.
- ° Analyse détaillée de la durée de chaque phase pour une optimisation éventuelle du coup de filet.

#### 5.4.1 Prévision de la durée totale du coup de filet

Le modèle doit permettre de prévoir la durée totale du coup d'après les paramètres disponibles sur les fiches de pêche : tonnage capturé par espèce et classe de taille (estimation de visu); température de l'eau, état de la mer, description du vent et du courant, et bien sûr le nom du senneur opérant le coup de filet.

Ces paramètres figurent aussi sur les formulaires B : CALEE remplis par les observateurs. On dispose au total de 259 coups positifs et 170 coups nuls.

Ces deux types de coups seront envisagés séparément:

- étude de la durée moyenne d'un coup nul.
- prévision de la durée moyenne d'un coup positif par un modèle faisant intervenir un certain nombre de paramètres.

On regroupera ensuite ces deux études en sélectionnant un modèle donnant la durée d'un coup nul lorsque la quantité pêchée tend vers zéro.

D'autre part, lors de l'élaboration du modèle, on se placera dans les deux cas de figure:

- Prévision de la durée d'un coup de filet dans les conditions habituelles c'est-à-dire en considérant tous les coups.
- Modèle expliquant la durée idéale d'un coup de filet, en sélectionnant les coups se déroulant dans les conditions optimales.

##### 5.4.1.1 Coups nuls

L'analyse porte sur un total de 170 coups nuls.

Les paramètres statistiques de cet échantillon sont données dans le tableau 5.

La durée moyenne d'un coup nul (170 coups) est de l'ordre de 140 minutes (écart type 88) soit 2 heures 20 minutes.

On trouvera sur la figure 16 l'histogramme de répartition par classe de durée. La courbe de distribution est très asymétrique : 75% des coups nuls ont une durée comprise entre 75 et 145 minutes et 25% entre 145 et 749 minutes.

Aussi on a opéré un filtrage en ne retenant que les coups de durée inférieure à 145' (2h25). On dispose alors de 129 coups de moyenne 110' (écart-type 15) soit 1 heure 50 minutes.

La distribution est alors beaucoup plus concentrée; on peut constater sur la figure 17 la similitude entre cette répartition et la courbe de la loi normale et ( $n = 110.6$ ,  $x = 15.4$ ). Toutefois un test du  $X^2$  ne nous permet pas d'accepter l'hypothèse de l'ajustement au seuil 5% (cf tableau 5.)

### Interprétation

Pour la partie de la répartition rassemblant la grande majorité des cas, on peut raisonnablement penser à une distribution "au hasard" de la durée du coup : les facteurs en cause étant à la fois en grand nombre (vent, état de la mer, courant, début ou fin de journée, état et nature du matériel de pêche), et chacun d'une faible amplitude.

En revanche les durées les plus importantes des coups nuls, appartenant à l'autre partie de la courbe, peuvent être imputées à des causes rares mais d'effet plus important : ennuis mécaniques, accidents corporels etc...

De l'analyse de la durée en fonction de la raison du coup nul il ne ressort aucune tendance marquée.

#### 5.4.1.2 Coups positifs

L'histogramme de répartition des coups positifs par classe de durée se trouve en figure 18. Le modèle de départ doit permettre d'expliquer la durée totale du coup de filet (DUREE) en fonction des variables explicatives suivantes:

Etat de la mer (ETAMER), Vitesse du vent (VV), proportion de listao dans les captures (LIST%), Captures totales (TOTA), Classe de taille du navire (CAT) (\*).

Sur les 259 coups de filets positifs, deux d'une durée supérieure à 580' (9h 40') ont été éliminés, ils doivent être liés à des incidents mécaniques majeurs. On dispose donc de 257 observations.

---

(\*) CAT = 5      Tonnage <550T.  
 CAT = 6      550T <Tonnage <1000T  
 CAT = 7      Tonnage > 1000T

Les coefficients de corrélation partiels sont les suivants:

VV	0.002
ETAMER	0.009
LIST%	0.003
CAT	0.006
TOTA	0.390

Au seuil d'erreur 5%, le F-test indique la nullité de tous les coefficients de corrélation partiels ( $r^2$ ) sauf pour la variable TOTA, ce qui nous conduit à envisager la régression simple  $DUREE = f(TOTA)$ .

Ces résultats seront interprétés dans le paragraphe : discussion.

a) Estimation de la durée du coup de filet (DUREE) par la capture totale (TOTA) dans les conditions observées.

Pour l'ensemble des 257 observations:  
Le meilleur ajustement linéaire est donné par l'équation  
(DUREE en minutes)  
(TOTA en tonnes)

$$(1) \quad DUREE = 1,682 \text{ TOTA} + 172.51 \quad r^2 = 0.406$$

Plusieurs régressions non linéaires ont été testées; le meilleur ajustement est donné par l'équation logarithmique népérienne:

$$(2) \quad DUREE = 105.6 \ln (TOTA + 20) - 173.98 \quad r^2 = 0.436$$

Ce dernier modèle possède la propriété intéressante de donner une estimation non biaisée de la durée du coup nul:

$$TOTA = 0 \quad = > \quad DUREE = 142 \text{ mn} \quad (\text{cf } \S \text{ précédent})$$

(b) Conditions optimales

Sur la fig 19, représentant le nuage des points, on constate :

- que beaucoup de points sont concentrés vers le bas, le long d'une "courbe seuil" qui représenterait la durée minimum d'un coup positif.

- qu'à partir de cette courbe, le nuage de points est plus dispersé vers le haut.

Face à cette dispersion l'idée est alors d'analyser cet ensemble d'observations en découpant en classes de tonnage (variable TOTA). Le découpage s'effectue suivant la condition: dans chaque classe les deux variables DUREE et TOTA peuvent être considérées comme indépendantes, la décision statistique étant prise à l'aide du test des rangs de KENDAL; l'objectif alors est d'obtenir des classes de 30 observations (MARSAC, 1986).

Le découpage et les caractéristiques de chaque classe sont sur le Tableau 6. D'après le test de KENDAL, l'indépendance des deux variables est acceptée si  $Z_t > 1,96$ .

Pour chaque classe on donne aussi la moyenne des durées des coups de cette classe et l'intervalle de confiance de la moyenne à 5% (Notons que nous sommes ici dans des conditions limites pour appliquer un intervalle de confiance de ce type, en raison de l'asymétrie importante de la distribution). On calcule aussi la durée moyenne des trois coups de filet les plus courts de chaque classe (cf paragraphe suivant).

Sur la figure 20 sont représentés les histogrammes de répartition de la durée dans chaque classe. Si on ne retrouve pas de parallèles étroits entre les distributions on peut tout de même signaler les points communs à chaque classe:

- Ecart-type de chaque distribution comparable d'une classe à une autre, indépendamment du tonnage moyen de cette classe.

- Similitude globale des répartitions: forme grossièrement unimodale avec une asymétrie: la moyenne est toujours située à droite du mode. (Notons que l'on retrouve le même schéma dans le cas des coups nuls) La régularité de la partie gauche de la distribution justifie le calcul de la moyenne des trois coups les plus courts de chaque classe.

On obtient ainsi 9 valeurs de durée associées à un tonnage moyen de chaque classe (médiane). Le meilleur ajustement linéaire est donné par l'équation

$$(3) \text{ DUREE} = 1,148 \text{ TOTA} + 118.63 \quad r^2 = 0,903 \quad N = 9$$

On retrouve ici pour  $\text{TOTA} = 0$  la durée moyenne d'un coup nul sur l'échantillon filtré.

### (c) Comparaison

Les différents résultats obtenus peuvent être comparés sur la fig 21:

. le meilleur ajustement obtenu sur la population initiale (257 coups de filets) est donné par l'équation (2) courbe C2.

. Un autre modèle consiste à découper cette population en 9 classes et à calculer pour chacune moyenne et intervalle de confiance (représentation courbe C1).

. On peut aussi s'intéresser à l'ensemble des coups de durée minimale: on obtient un modèle concernant les coups de filet dans les conditions optimales: la courbe C4 représente la valeur pour chaque classe et la courbe C3 la meilleure régression (équation (3)) calculée pour ces valeurs.

#### 5.4.1.3. Discussion

\* L'élimination des variables explicatives, vitesse du vent et état de la mer, s'explique de la façon suivante: Dans les zones concernées de l'Océan Indien, le vent ne souffle de façon régulière que pendant la mousson de Sud-Est (juillet et août), en dehors de cette période la mer est rarement agitée. La pêche à la senne s'effectue donc normalement dans des conditions calmes et au-delà d'une hauteur de vague critique, la pêche n'a pas lieu et des zones plus calmes seront recherchées.

\* En ce qui concerne le facteur type de navire opérant le coup de senne, il apparaît qu'en plus de la classe de tonnage, il aurait fallu prendre en compte la puissance du treuil principal, la taille du filet et le type de gréement de salabardage utilisé; notons aussi que l'âge du matériel intervient probablement dans l'efficacité de pêche.

\* La variable pourcentage de listao dans les captures a été éliminée de la même façon. En fait ce n'est pas l'espèce concernée qui joue un rôle dans la durée du coup mais la quantité de poissons plus petits dans les captures : Ceux-ci se maillent dans le filet lors du virage, ralentissant considérablement cette opération. Une analyse plus fine pourrait prendre en compte ce paramètre. On attire l'attention sur le fait que les poissons rejetés seraient à prendre en considération.

\* La forme de la courbe de répartition de la durée s'observe aussi bien pour les coups nuls (figure 16) que dans chaque

classe de tonnage pour les coups positifs (figure 20); la pente plus forte de la partie gauche représente les coups de durée minimale: la courbe donnée par l'équation (3) cf. figure 21 représente donc la durée des coup de filet lorsque "tout va bien". En suivant la courbe de répartition vers la droite on observe ensuite la partie modale plus concentrée rassemblant la majorité des coups de filet: là, la légère augmentation de la durée peut-être due à une multitude de facteurs de faible importance, ce qui explique la forme gaussienne (en approximation) de la répartition.

En revanche, les coups de durée nettement supérieure sont dûs généralement à des incidents plus graves (matériels ou corporels).

#### 5.4.2. Durée de chaque phase

On distingue trois phases :

Fermeture du filet : commence lorsque le skiff est largué, se termine lorsque les anneaux de coulisse sont rassemblés sur babord à la potence. A cet instant le filet est fermé, le poisson ne peut plus sortir (sauf cas de déchirure).

Virage du filet : Se termine lorsque la poche est formée.

Salabardage : Se termine lorsque le skiff est à bord

#### 5.4.2.1. Fermeture du filet

On voit sur l'histogramme de répartition des coups positifs par classe de durée (cf. fig. 22) que la distribution est concentrée (91% des coups ont une durée de fermeture comprise entre 25 et 45 minutes).

C'est une phase très importante car c'est au cours de celle-ci que se détermine le résultat du coup de filet : Matte enfermée ou Matte sortie (ce résultat ne sera d'ailleurs souvent connu que plus tard, la poche déjà bien formée).

Il est donc intéressant de relier ce paramètre à la réussite et au type de coup de filet.

Sur la fig 23 sont représentés les temps de fermeture, en minutes pour les coups de filet, coups positifs et coups nuls par type de coup. Les quatre types de coups de filet les plus fréquents ont été sélectionnés.

On retrouve aussi sur le tableau 7 l'ensemble de ces résultats:

En moyenne, la durée de fermeture est la plus importante pour les coups de filet sur oiseaux, la plus faible pour les coups sur épaves.

On remarque que les différences sont toujours assez faible mais la réussite du coup de filet peut se jouer sur quelques minutes de coulissage.

Pour chaque type de coup, la durée de fermeture pour un coup nul est supérieure à la durée pour un coup positif. Cette différence est bien marquée pour les coups sur requins-baleines ou sur oiseaux, moins nette pour les coups sur épaves ou sur baleines.

Si on regarde en détail pour chaque coup de filet, on s'aperçoit que cette tendance est expliquée par le fait qu'il existe des coups pour lesquels la durée de fermeture est très importante (supérieure à 50 minutes), ces coups étant nuls la plupart du temps.

On procède alors à la même analyse effectuée sur l'ensemble des coups de filet où la durée de fermeture est inférieure à 50 minutes: 426 coups (cf. TABLEAU 7). On constate alors qu'une différence sensible persiste pour les coups sur épaves ou sur requins-baleines. Dans ces deux cas, la durée de fermeture est plus importante pour le coup nul que pour le coup positif.

#### 5.4.2.2 Virage

Voir histogramme en figure 24 : la répartition est plus dispersée.

moyenne = 104.3' (1h 44') écart-type = 38.1

### 5.4.2.3 Salabardage

Voir histogramme en figure 25:  
moyenne = 81.3' (1h21) écart-type = 51.1

### 5.5 Composition des rejets

Par rejets on entend ici tous les poissons (thons ou autres espèces) pris dans la poche ou débarqués sur le pont du senneur qui ne sont pas stockés dans les cuves (donc rejetés à la mer). Les cétacés et requins-baleines ne sont pas inclus dans les rejets car ils sont toujours libérés du filet et rejetés vivants à la mer.

L'analyse de la composition des poissons rejetés a débuté en juillet 1987; elle ne concerne donc que 89 coups positifs totalisant 3292 tonnes de thons capturés et stockés dans les cuves.

- Pour 26 coups il n'y a pas de poissons rejetés.
- Pour 63 coups le tonnage total des rejets est de 216.8 tonnes.  
soit 2.4 tonnes par coup

Le tonnage des poissons rejetés représente 6.6% du tonnage des poissons capturés dans le filet.

La répartition par espèce (en tonnes) est la suivante:

			individus
Espadon	( <i>Xiaphias gladius</i> )	1.135	( 6)
Marlin bleu	( <i>Makaira mazara</i> )	0.180	( 2)
Marlin noir	( <i>Makaira indica</i> )	1.450	(10)
Voilier	( <i>Istiophorus platypterus</i> )	0.100	( 4 )
Poisson banane	( <i>Elegatis bipinnulatus</i> )	23.58	
Requin	( <i>Carcharhinus longimanus</i> )	25.09	
Ravil	( <i>Euthynnus affinis</i> )	3.82	
Thonine	( <i>Auxis thazard</i> )	0.57	
Dorade	(GB : Dolphin fish)	11.89	
Kingfish	( <i>Acanthocybium solandri</i> ou <i>Scomberomorus</i> )	5.51	
Caoutchouc	( <i>Canthidermis</i> sp.)	11.56	
Chinchard	( <i>Decapturus</i> sp.)	0.99	
Thons (trop petits ou abimés)		48.77	
	(Albacore, Listao, Patudo, Germon)		
Thons (pas de place dans les cuves)		81.00	
Autres		1.12	



## 6. OBSERVATION DES GRANDS CETACES

L'observation des baleines a débuté en juillet 1987, et porte donc sur 216 jours de mer. 93 individus ont été signalés par les observateurs: 5 cachalots, 10 rorquals, 74 megaptères, 4 grands cétacés indéterminés.

La validité de ces chiffres doit tenir compte des facteurs suivants: les grands cétacés se tiennent la plupart du temps à une distance très raisonnable du senneur (plusieurs centaines de mètres); l'observateur a un rayon de surveillance limité du fait qu'il dispose rarement de jumelles.

Rappelons d'autre part que la détermination à la mer des différentes espèces demande des compétences particulières et une grande habitude de ce type d'exercice.

## DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Les données collectées dans le cadre de ce programme s'insèrent dans un dispositif cohérent de suivi de la pêcherie qui comprend la collecte des statistiques de prises et d'effort (fiche de pêche), l'échantillonnage des captures au transbordement (composition spécifique et mensurations), un complément d'échantillonnage et des données détaillées sur l'abondance des bancs, l'effort de pêche et les données physiques de l'environnement (travaux des observateurs embarqués).

La mise en place et le fonctionnement satisfaisant de ce programme ont été rendus possibles grâce au bon niveau scolaire des enquêteurs recrutés qui ont su s'adapter aux conditions particulières de travail et qui ont pu répondre aux objectifs fixés.

Les données collectées permettent une description assez fine des conditions météorologiques et donc une approche des relations des thons avec leur environnement ainsi que l'effet de certains facteurs météorologiques et saisonniers sur le comportement du poisson, l'abondance des mattes en surface, les résultats des pêches.

Ainsi lors de la recherche du poisson, il faut en moyenne 3h 45mn pour trouver une matte et seulement une sur trois fait l'objet d'un coup de filet. L'accumulation de ces données sur plusieurs années devrait permettre d'apprécier d'éventuelles fluctuations de l'abondance de la ressource. Avec d'autres méthodes, ces résultats participeront à la connaissance des ressources thonières et de leurs réponses à l'exploitation.

L'analyse des durées des coups de filet peut engendrer une approche fine de l'effort de pêche exprimé sous forme de temps de recherche du poisson (= temps de pêche moins temps passés à réaliser les coups de filet). On peut ainsi mieux apprécier l'effort de pêche effectif, un paramètre essentiel dans le modèle global utilisé pour estimer le montant de la production équilibrée d'un stock.

Ainsi le temps moyen d'un coup de filet établi à partir des données collectées par les observateurs répond à l'équation logarithmique suivante :  $DUREE \text{ (en mn)} = 105.6 \ln (\text{CAPTURE (en tonnes)} + 20) - 173.98$ . Pour une capture nulle (coup nul), la durée moyenne est de 142 minutes soit 2h 22mn.

Les analyses présentées dans ce document ne constituent qu'une approche préliminaire et incomplète des travaux qui peuvent être conduits à partir de cette base de données.

Ainsi, les données biologiques plus particulièrement les mensurations n'ont pas été étudiées. On peut à l'aide de ces données suivre par exemple l'évolution quotidienne de la composition des tailles des thons capturés sous la même épave, ou dans la même concentration. Ainsi on peut apprécier l'évolution des tailles dans l'espace et dans le temps, les phénomènes d'immigration et d'emigration, les associations d'espèces différentes selon la taille de ces dernières, etc... C'est dire l'intérêt de ces embarquements et des données qu'ils permettent de collecter; données dont beaucoup ne sont accessibles que de cette manière et pour un coût relativement modeste.

La mise en oeuvre de ce programme de recherche dépend directement du bon vouloir et de la collaboration des armements, des patrons et des équipages, aussi que ceux qui ont apporté et qui continuent à apporter leur soutien à ces travaux trouvent ici l'expression de nos remerciements. Nous souhaitons que les armements et les patrons qui se montrent encore réticents à accepter des observateurs à bord des senneurs puissent comprendre l'intérêt de ces embarquements et en faciliter à l'avenir la réalisation.

## BIBLIOGRAPHIE

MARSAC F., B. PITON, M. POTIER et B. STEQUERT (1983). Campagne expérimentale de pêche à la senne du thonier "Yves de Kerguelen" dans l'ouest de l'océan Indien tropical. Rapport scientifique n° 3 Mission ORSTOM aux Seychelles BP 570 Victoria, Mahé.

MARSAC F. et J.P. HALLIER, (1985). Environnement et pêche thonière de surface dans l'océan Indien occidental (1983-1984). Rapport scientifique n° 5 Antenne ORSTOM aux Seychelles BP 570 Victoria, Mahé.

MARSAC F. (1986). A method to assess the set time of the purse seiners in the Indian Ocean. Expert consultation on the stock assessment of tuna in the Indian Ocean, Colombo, Sri Lanka (4-8 Dec. 1986) TWS/86/38; 13p.

B. SCHERRER, 1984 - Biostatistique - Gaetan Morin (Ed) 850p.

SFA, 1987. Tuna Fishery Bulletin Fourth Quarter 1987. Seychelles Fishing Authority, Victoria, Seychelles.

TABLEAU 2  
ACTIVITE DES BATEAUX

	SENNE	VEILLE	TRANS JOUR	TRANS NUIT	DER NUIT	AVARIE	TEMPETE	THON EPAVE	PECHE + VEILLE	
CAP ST PAUL	6.04	43.06	3.92	8.94	38.04	0	0	0	49.10	
MERVENT	10.75	33.91	11.22	24.82	19.30	0	0	0	44.66	mi marée à Victoria
ARMEN	3.28	45.67	1.37	21.39	26.44	0	0	0	48.95	
BOUGAIN	6.48	46.29	1.28	11.18	34.16	0.13	0.23	0.26	52.77	
GEVRED	13.75	36.30	3.60	13.21	31.25	1.89	0	0	50.05	
GEVRED	4.72	42.84	3.85	13.28	34.11	0	0	1.19	47.56	
MOYENNE CLASSE 5	7.50	41.34	4.21	15.47	30.51	0.34	0.06	0.24	48.84	
TREV II	5.43	45.29	1.70	10.00	35.52	0.28	0	1.78	50.72	
KERMADEC	11.85	37.63	2.64	16.36	29.47	0.83	0	1.22	49.48	mi marée à Victoria
T. AUNDI	11.61	34.10	3.37	34.70	10.14	6.08	0	0	45.71	
PENDRUC	9.53	37.01	3.53	23.50	24.68	0.25	1.19	0.31	46.54	
TREV II	17.05	24.68	5.12	13.24	23.23	0	0	16.59	41.73	
KERSAINT	9.44	41.11	1.60	8.53	37.69	1.41	0	0.22	50.55	
T. ZURI	3.53	42.33	0.74	19.64	26.94	4.69	0	2.14	45.86	
BAYOTA	13.55	35.53	6.86	17.15	16.86	0.68	0	9.37	49.08	
MOYENNE CLASSE 6	10.25	37.21	3.20	17.89	25.57	1.78	0.15	3.95	47.46	
MOYENNE GENERALE	9.07	38.98	3.63	16.85	27.69	1.16	0.11	2.63	48.05	

Classe 5 : Tonnage < 550 T.

Classe 6 : 550 < Tonnage < 1000 T.

TABLEAU 3  
COMPARAISON DES QUANTITES ESTIMEES  
PAR OBSERVATION DE SURFACE  
ET DES QUANTITES CAPTUREES SUR LA MEME MATTE

		OBSERVATION				
		0 < T < 10 T.	10 < + < 30 T.	30 < T. < 60 T.	> 60 T.	TOTAL
C A P T U R E S	0 < T. < 10 T.	14	9	5	0	28
	10 < T. < 30 T.	4	14	5	8	31
	30 < T. < 60 T.	1	2	9	4	16
	T. > 60 T.	0	2	1	12	15
	TOTAL	19	27	20	24	90

Les chiffres correspondent au nombre de coups de filet.

TABLEAU 4  
RESULTAT DE LA PECHE PAR TYPE  
DE COUP

	Nb coups %	TR %	Rendement par coup (T)	Rendement par coupous (T)
OISEAUX	44%	33%	11	32
EPAVES	41%	90%	27	30
BALEINES	5%	61%	20	33
REQ-BAL	5%	65%	7	11
BATEAU	2%	78%	15	19
AUTRE	3%	-	-	-
TOTAL	44%	61%	-	30

TABLEAU 5  
DUREE DES COUPS NULS

	Echantillon entier	Echantillon filtré
Nb coups filets	170	130
Mini	79	79
Maxi	170	145
Moyenne = $\mu$	140.93	110.57
ecart type	88.11	15.39
int. confiance de la moyenne	---- (*)	$\mu \pm 2.65$
Test de normalité : sur échantillon filtré :		
X = 7,949	DDL = 11	Proba = 71.45%

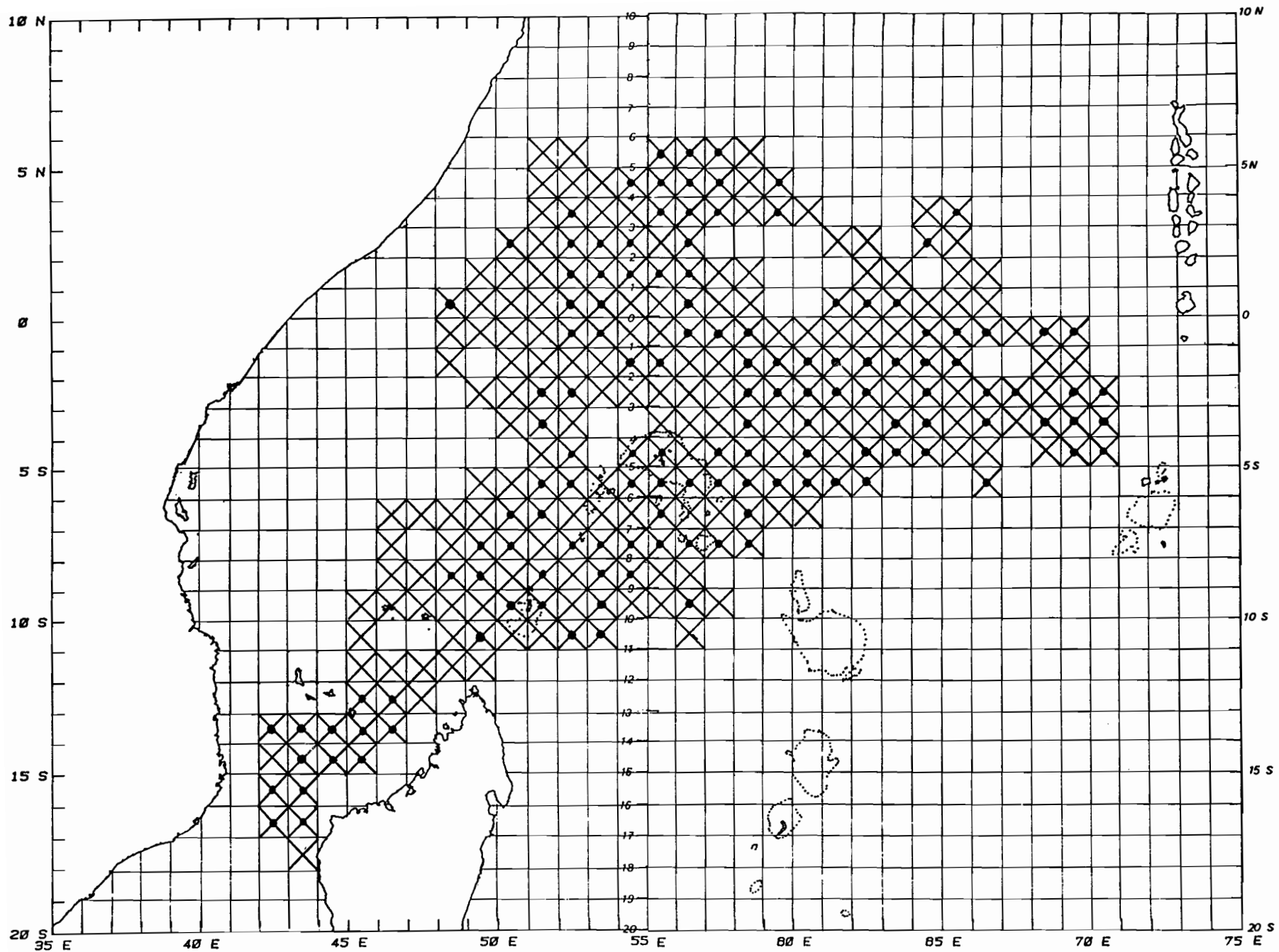
(\*) Pas calculable en raison de l'asymétrie trop importante.

TABLEAU 6  
ESTIMATION PAR CLASSE DE TONNAGE  
DE LA DUREE D'UN COUP DE FILET POSITIF

Fourchette Tonnage	N	Moyenne	Ecart Type	Int. confiance (5%)		Zc	Moyenne des 3 premières observations
				Mini	Maxi		
1 à 4	30	158.3	60.0	136.8	179.8	0.287	140
5 à 6	30	175.6	36.6	162.5	188.7	0.404	128
7 à 12	40	181.1	50.2	165.5	196.6	0.327	117.7
13 à 18	30	194.4	31.8	183.0	205.8	0.459	151
20 à 27	34	225.1	78.5	198.7	251.5	0.274	143.7
29 à 40	35	238.1	66.8	216.0	260.2	1.226	163.7
43 à 70	34	280.3	75.0	255.1	305.5	0.649	179.7
75 à 80	10	329.5	86.9	275.6	383.4	0.378	245.3
90 à 170	14	359.7	85.1	315.1	404.3	0.618	250.7
	257						

TABLEAU 7  
DUREE DE FERMETURE PAR TYPE DE COUP

	449 coups de filet				426 coup de filet pour lesquels durée de fermeture < 50'			
	Nombre de coups	Durée ferm. du coup	Durée ferm. coup positif	Durée ferm. coup nul	Nombre de coups	Durée ferm. du coup	Durée ferm. coup positif	Durée ferm. coup nul
Diseaux	199	36.3	34.3	37.3	187	33.6	33.9	33.5
Epaves	184	34.4	34.3	34.9	175	32.8	32.6	34.9
Baleines	23	35.5	35.4	35.7	22	34.8	35.4	33.9
Requin- Baleine	20	35.6	33.8	39.0	20	35.6	33.8	39
Autre	23	36.7	34.2	40.7	21	-	-	-
Moyenne	449	35.4	34.3	37.2	425	33.5	33.2	34.1



X Carré de 1° à l'intérieur duquel  
 au moins 1 obs. a été faite.  
 X " 1 coup de pêche "

Figure 1 : ZONE DE PECHE COUVERTE PAR LES OBSERVATEURS  
 DE JANVIER 86 A DECEMBRE 87



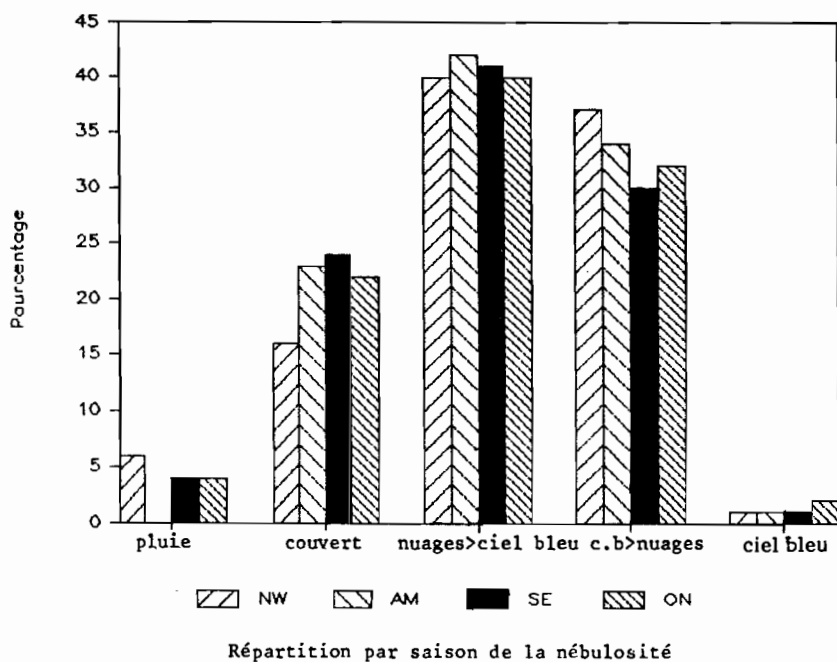


FIG 2

NW = Mousson de Nord-Ouest  
 AM = Mois d'avril & mai  
 SE = Mousson de Sud-Est  
 ON = Mois d'oct. & nov.

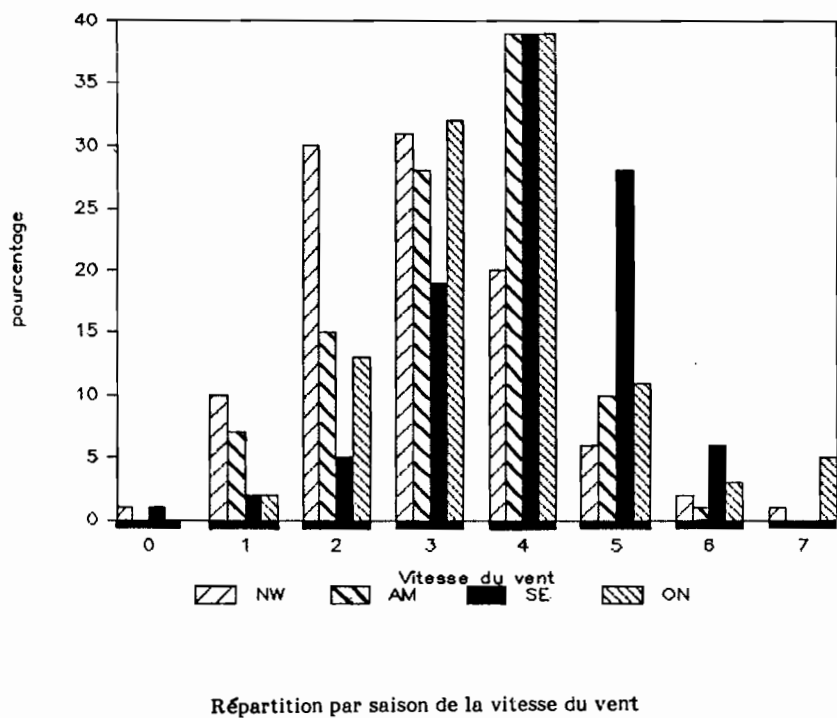


FIG 3A

( Cf légendes en Annexe)

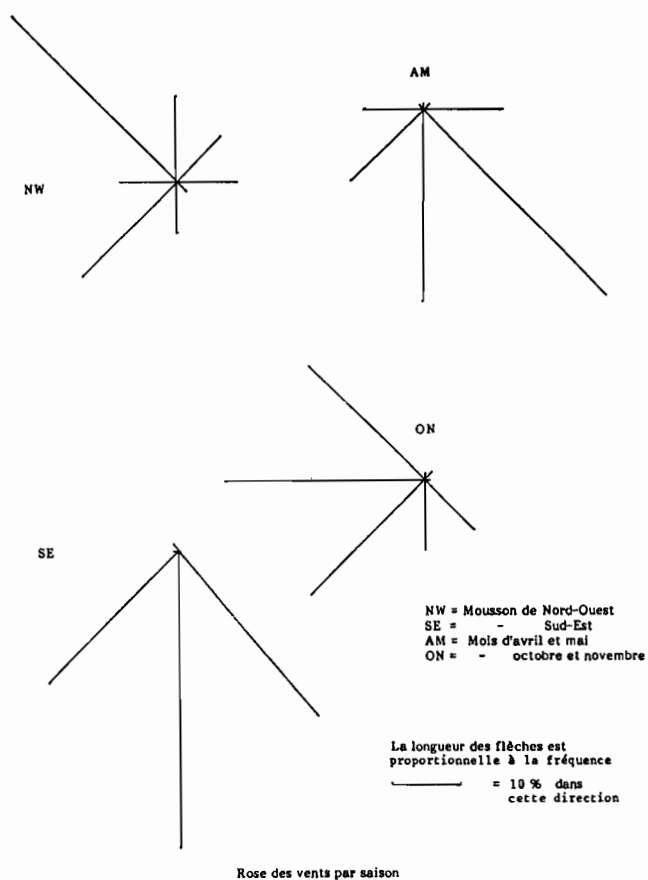
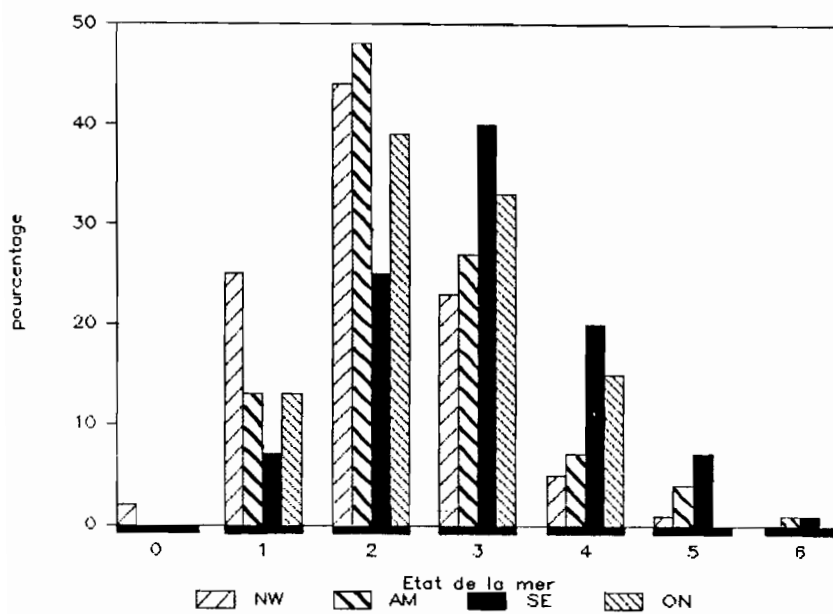
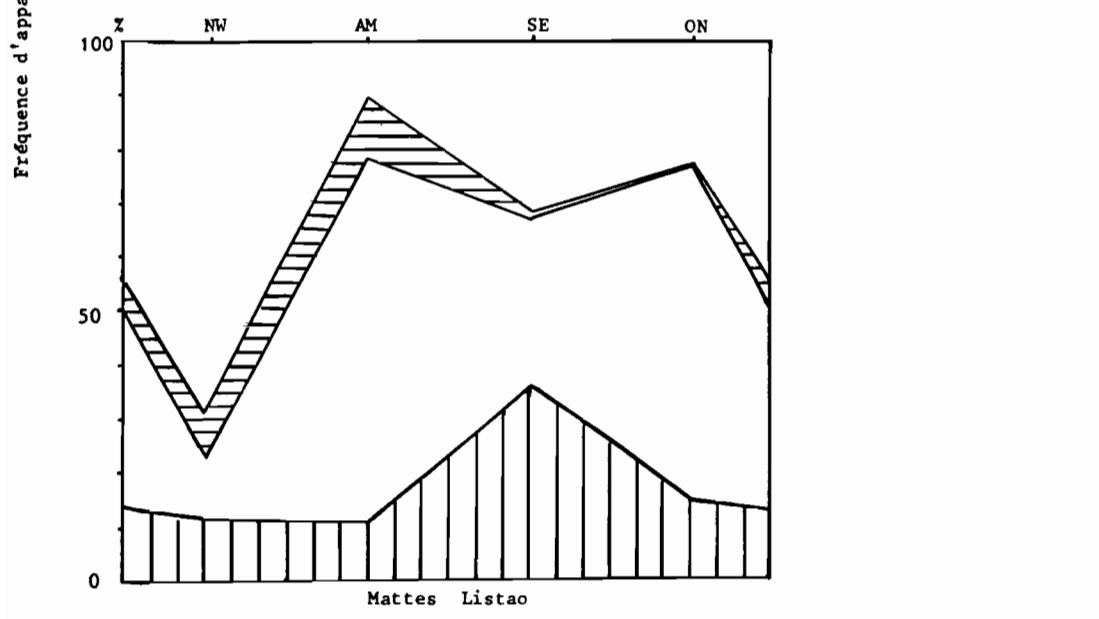
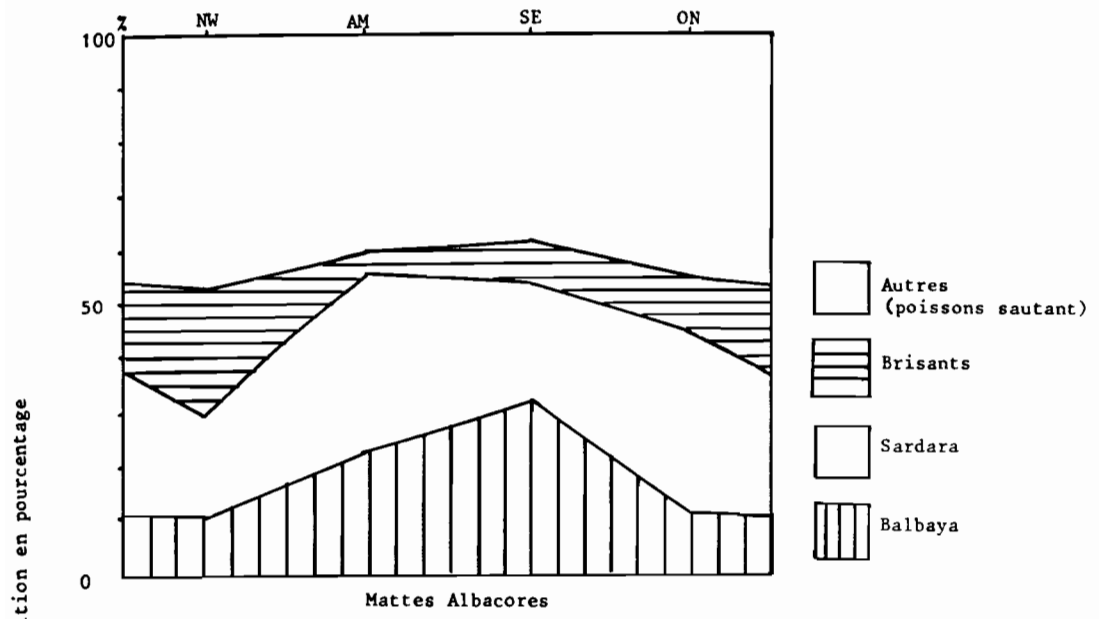


FIG 3 B



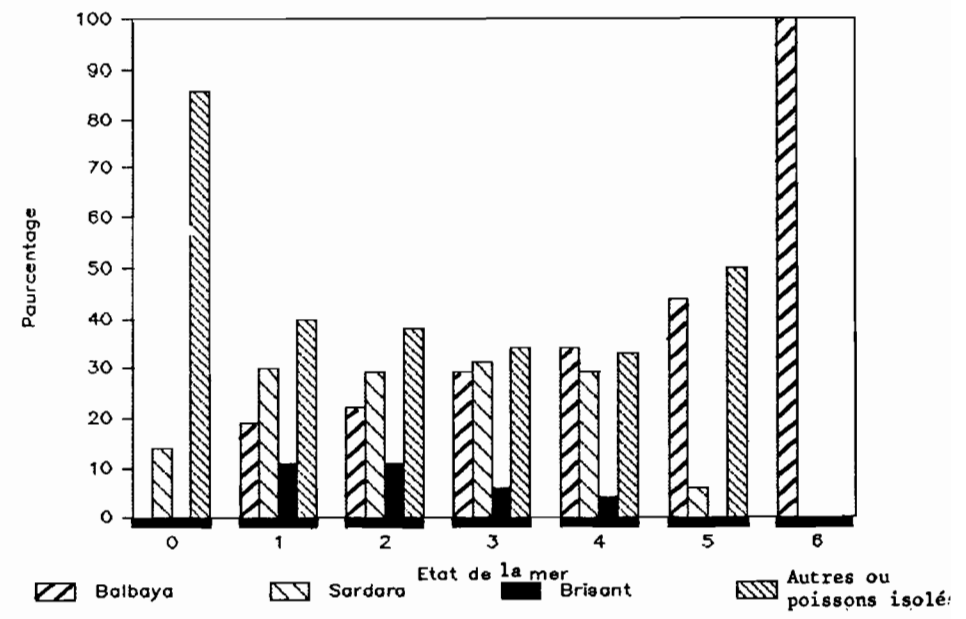
Répartition par saison des différents états de la mer

FIG 4



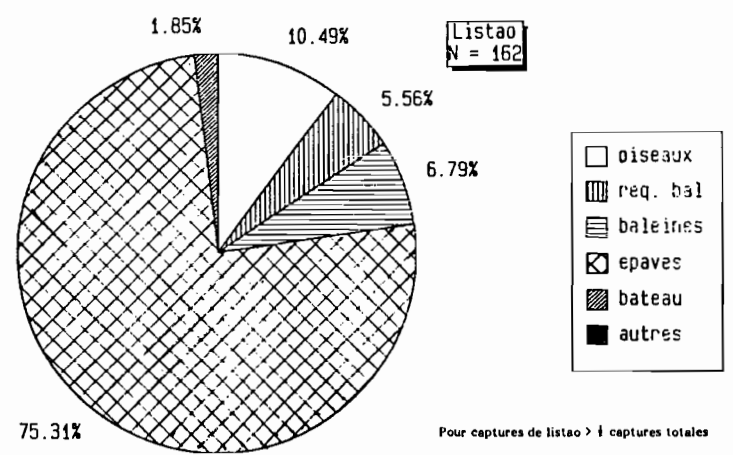
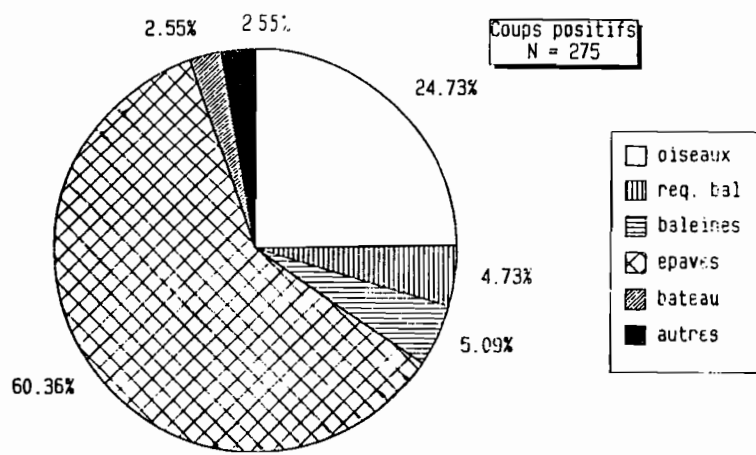
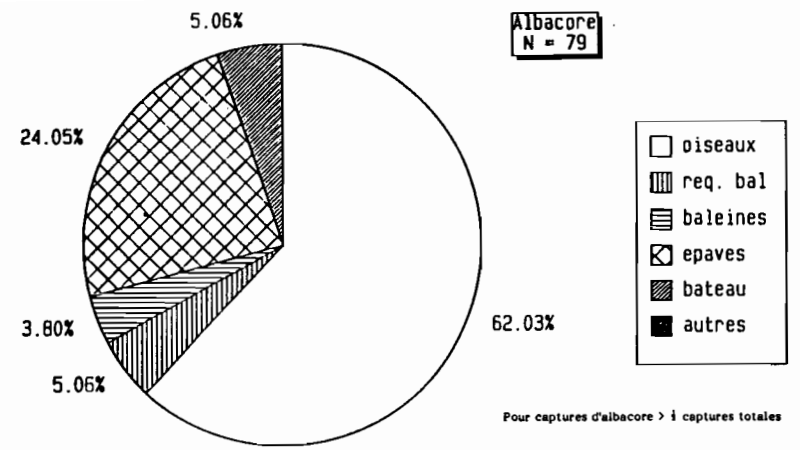
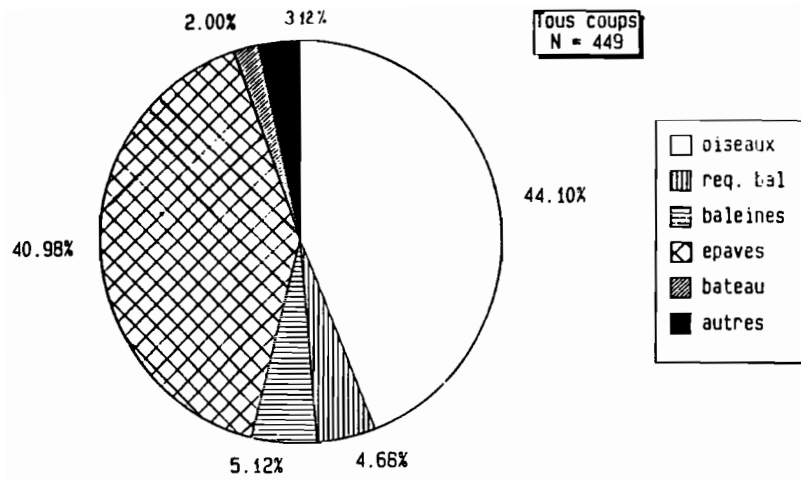
Répartition par saison du type d'apparition

FIG 5



Répartition des modes d'apparition pour chaque état de la mer

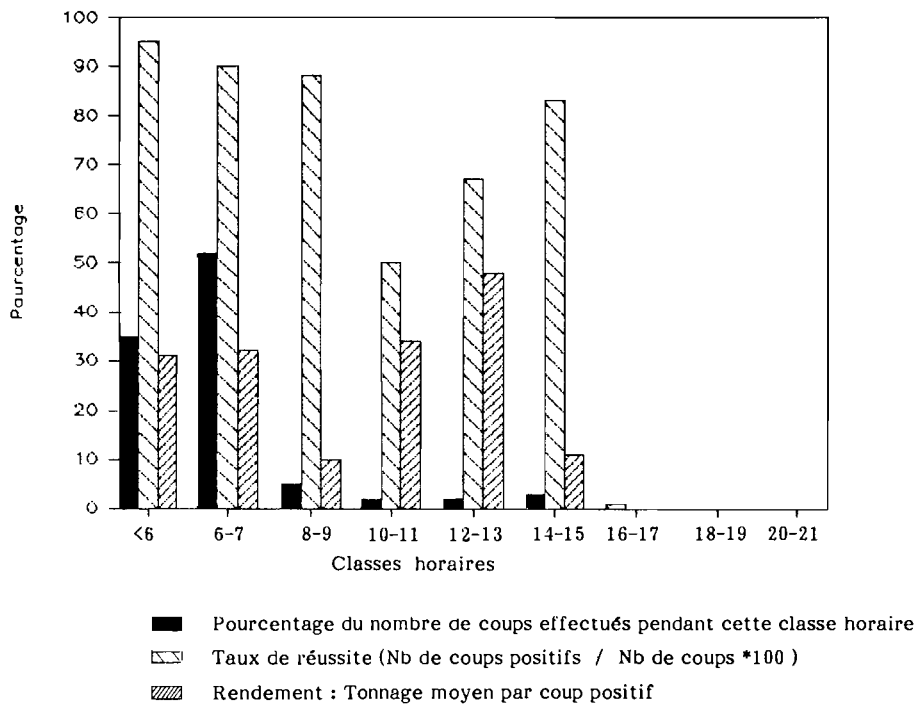
FIG 6



REPARTITION DES DIFFERENTS TYPES DE COUPS DE FILET

FIG 7

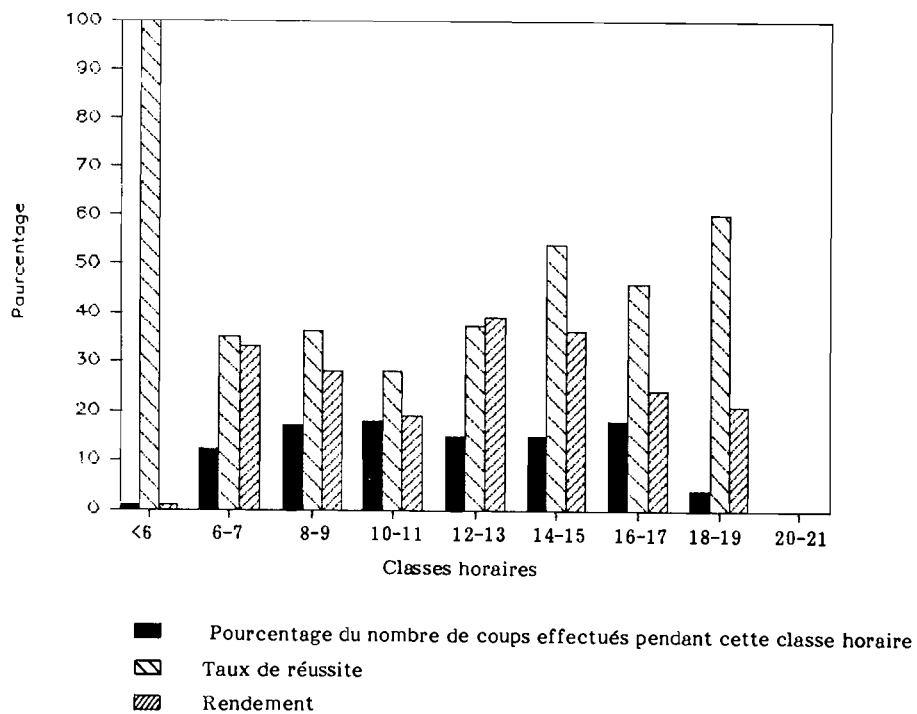
### PECHE SUR EPAVES



Répartition des coups de filet selon l'heure de pêche

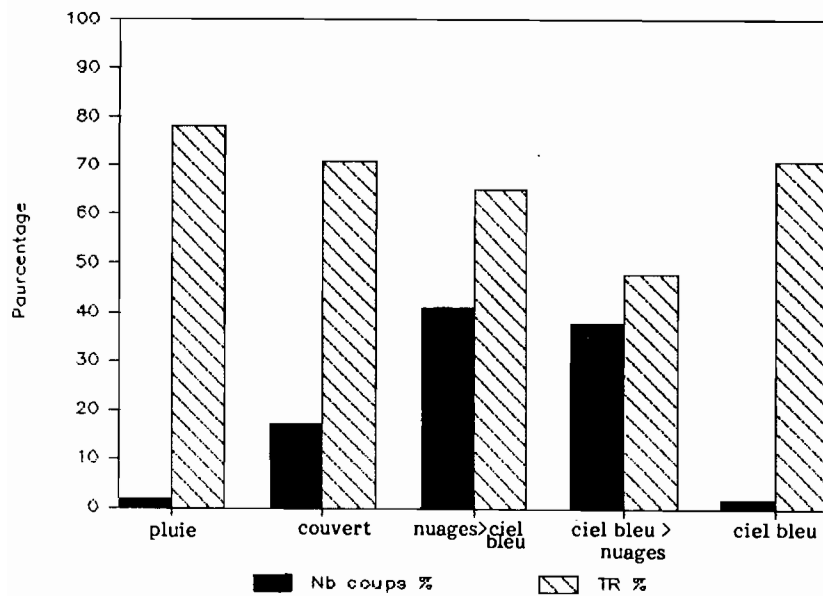
FIG 8

### PECHE SUR MATTES



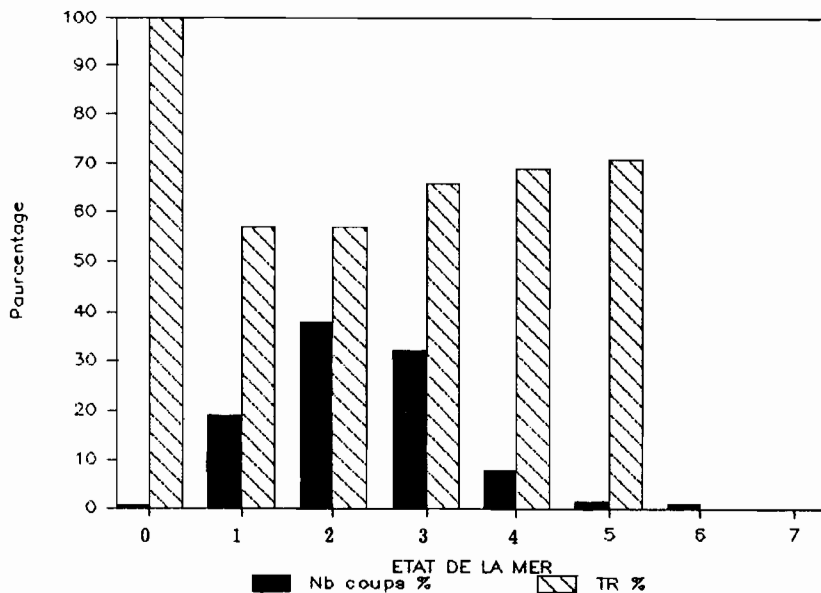
Répartition des coups de filet selon l'heure de pêche

FIG 9



Taux de réussite et nebulosité

FIG 10

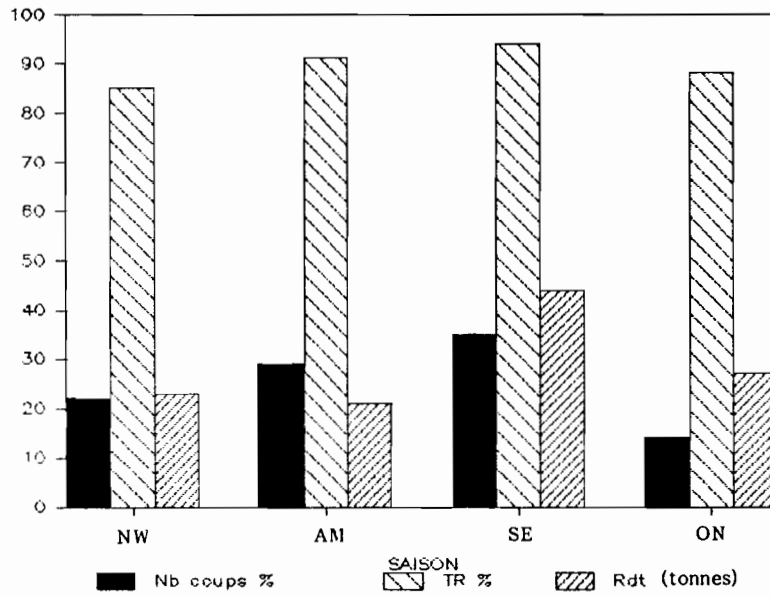


( les légendes sont données en annexe )

Taux de réussite et état de la mer

FIG 11

### PECHE SUR EPAVES

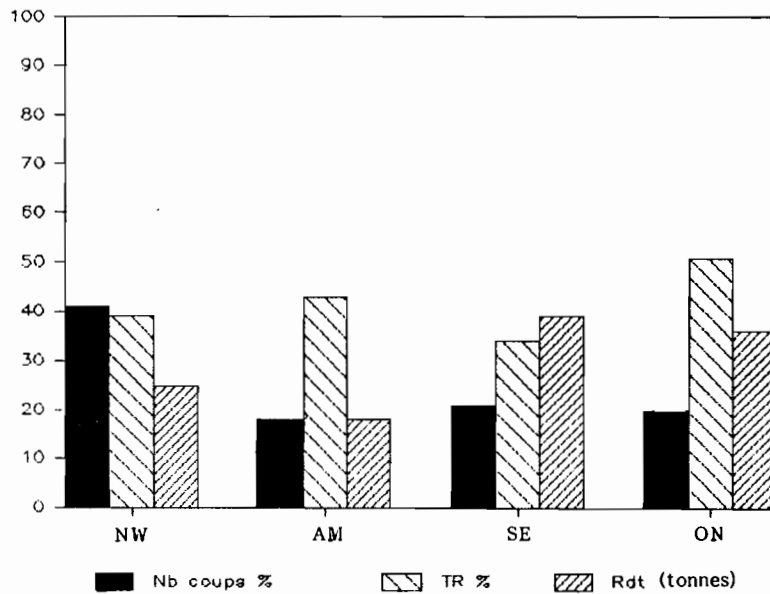


Répartition et résultats des coups de filet par saison

FIG 12

NW : Mousson de Nord-Ouest  
 SE : Mousson de Sud-Est  
 AM: Mois d'avril & mai  
 ON : Mois d'oct. & nov.

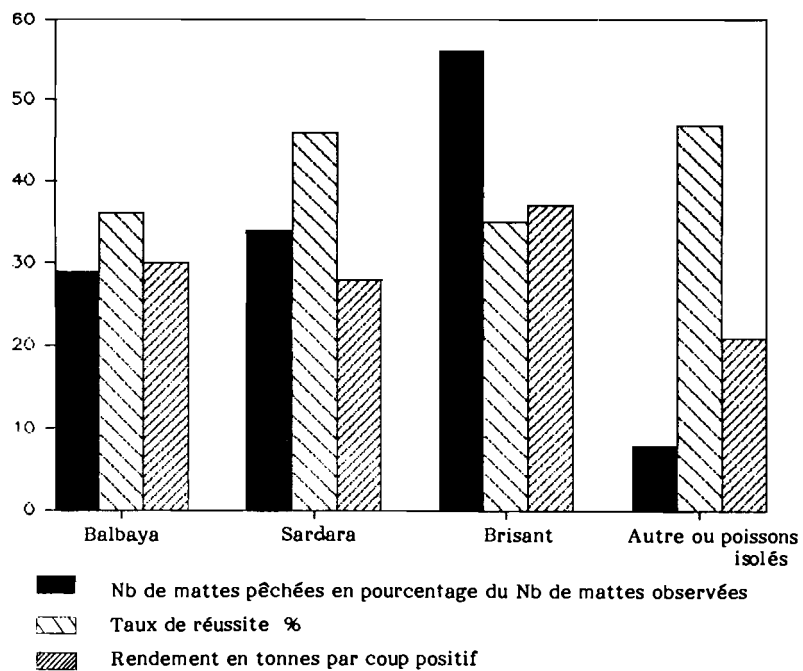
### PECHE SUR MATTES



Répartition et résultats des coups de filet par saison

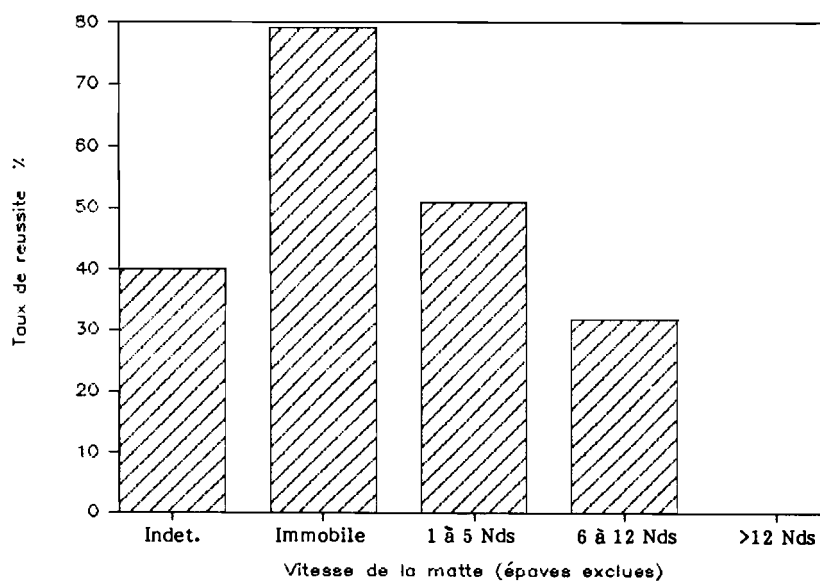
FIG 13

(Cf légendes en figure 12)



Apparition et pêche sur matts

FIG 14



Taux de réussite et vitesse sur matts

FIG 15

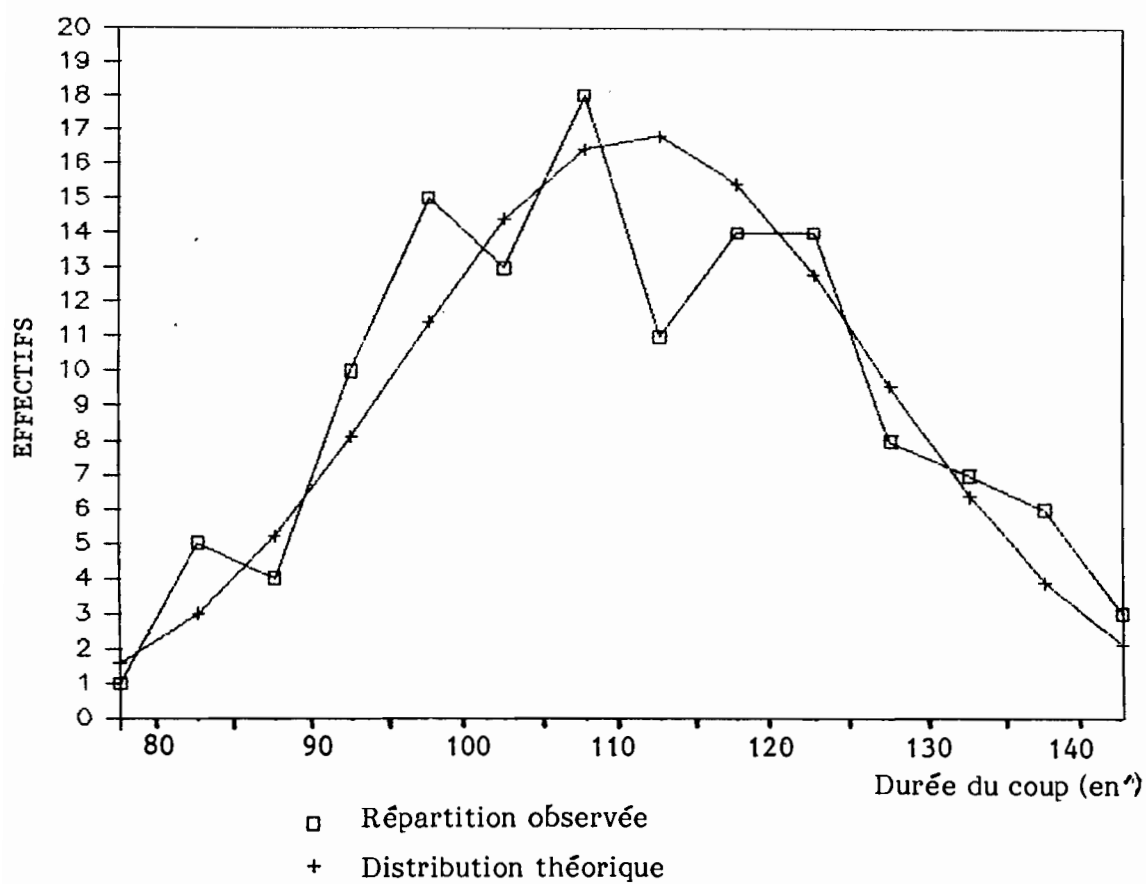


=====LIMITES DES CLASSES=====		EFFECTIF .....	
60.00	< 80.00	1	
80.00	< 100.00	34	=====
100.00	< 120.00	56	=====
120.00	< 140.00	35	=====
140.00	< 160.00	14	=====
160.00	< 180.00	11	=====
180.00	< 200.00	4	==
200.00	< 220.00	2	=
220.00	< 240.00	3	=
240.00	< 260.00	2	=
260.00	< 280.00	0	
280.00	< 300.00	0	
300.00	< 320.00	1	-
320.00	< 340.00	1	-
340.00	< 360.00	0	
360.00	< 380.00	1	-
380.00	< 400.00	0	
400.00	< 420.00	0	
420.00	< 440.00	0	
440.00	< 460.00	2	=
460.00	< 480.00	0	
480.00	< 500.00	0	
500.00	< 520.00	0	
520.00	< 540.00	0	
540.00	< 560.00	0	
560.00	< 580.00	1	-
580.00	< 600.00	0	
600.00	< 620.00	1	-
620.00	< 640.00	0	
640.00	< 660.00	0	
660.00	< 680.00	0	
680.00	< 700.00	0	
700.00	< 720.00	0	
720.00	< 740.00	0	
740.00	< 760.00	1	-

Histogramme de répartition de la durée des coups nuls

FIG 16

## AJUSTEMENT A UNE DIS. NORMALE



Ajustement de la répartition de la durée des coups nuls  
à une distribution normale

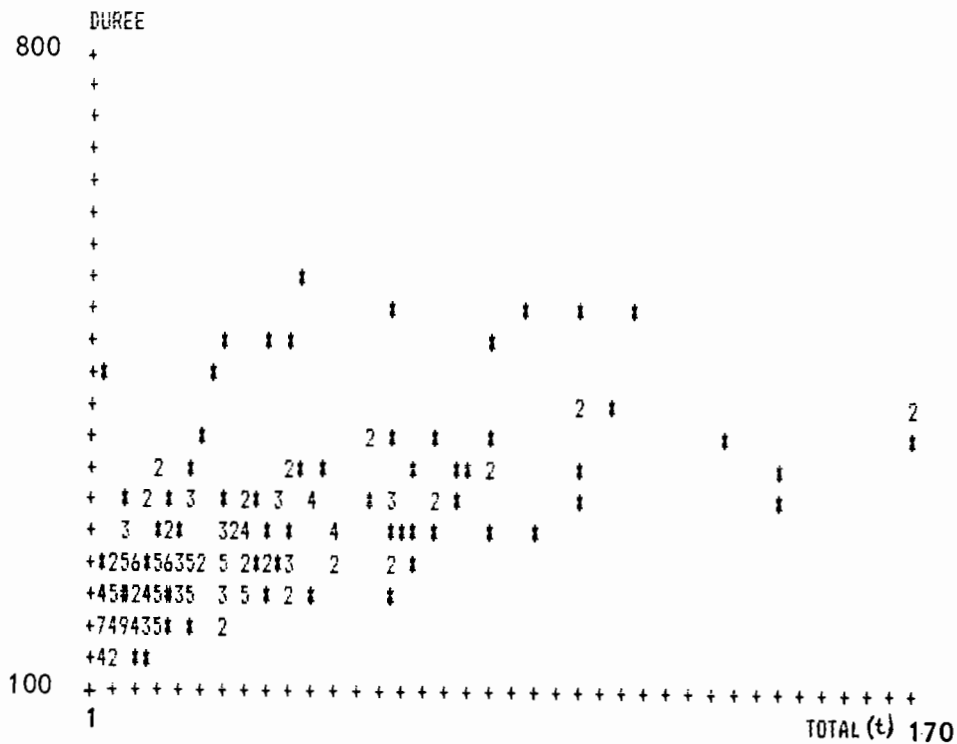
FIG 17

=LIMITES DES CLASSES===== EFFECTIF .....

80.00 <	100.00	1		$\mu = 221.56$ $\sigma = 82.83$
100.00 <	120.00	7	=====	
120.00 <	140.00	15	=====	
140.00 <	160.00	36	=====	
160.00 <	180.00	29	=====	
180.00 <	200.00	36	=====	
200.00 <	220.00	32	=====	
220.00 <	240.00	22	=====	
240.00 <	260.00	14	=====	
260.00 <	280.00	11	=====	
280.00 <	300.00	17	=====	
300.00 <	320.00	7	=====	
320.00 <	340.00	6	=====	
340.00 <	360.00	5	=====	
360.00 <	380.00	6	=====	
380.00 <	400.00	0		
400.00 <	420.00	2	=	
420.00 <	440.00	1		
440.00 <	460.00	4	===	
460.00 <	480.00	1		
480.00 <	500.00	3	==	
500.00 <	520.00	2	=	

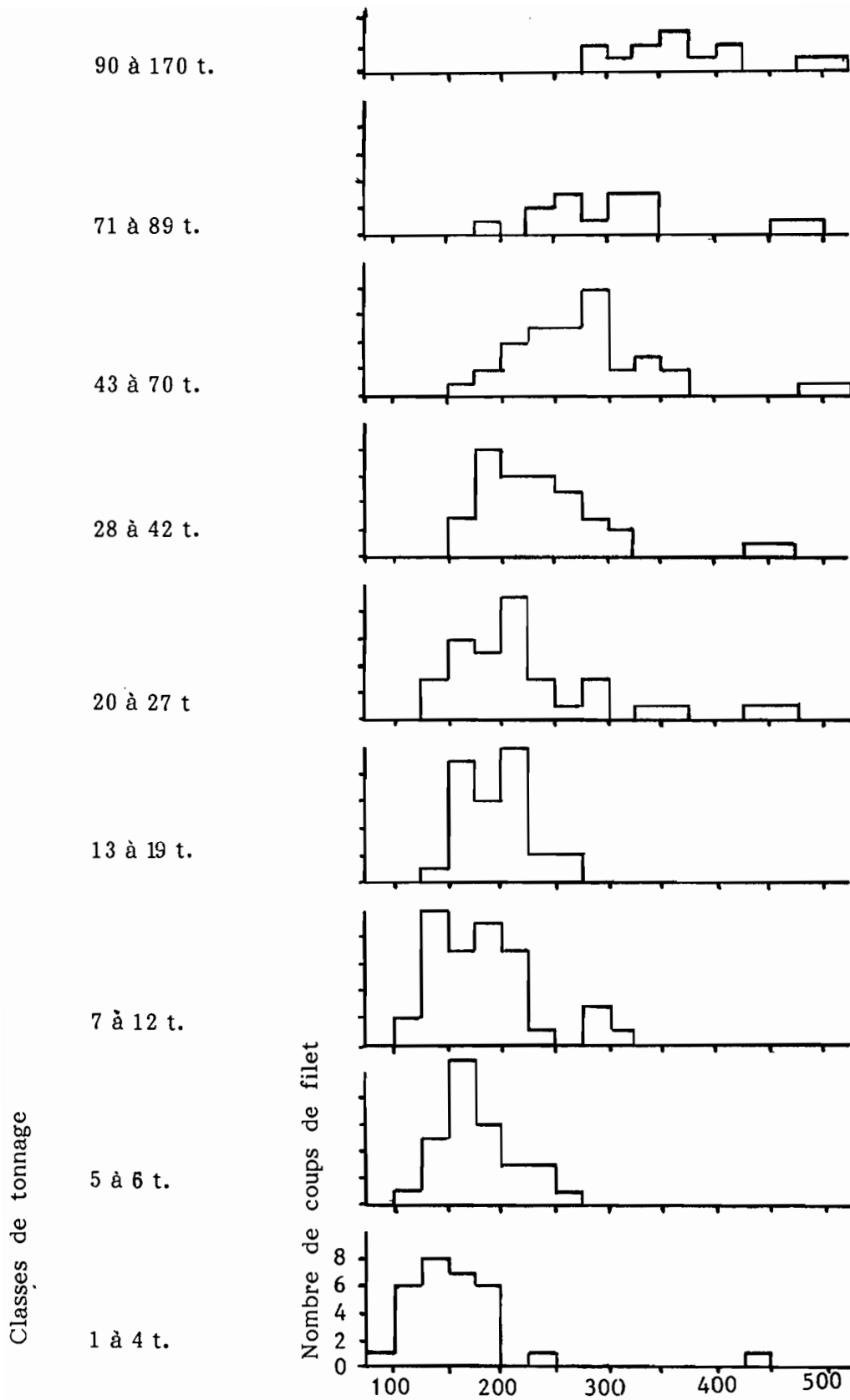
Histogramme de répartition de la durée totale

FIG 18



Répartition de la durée de 257 coups de filet positifs en fonction du tonnage

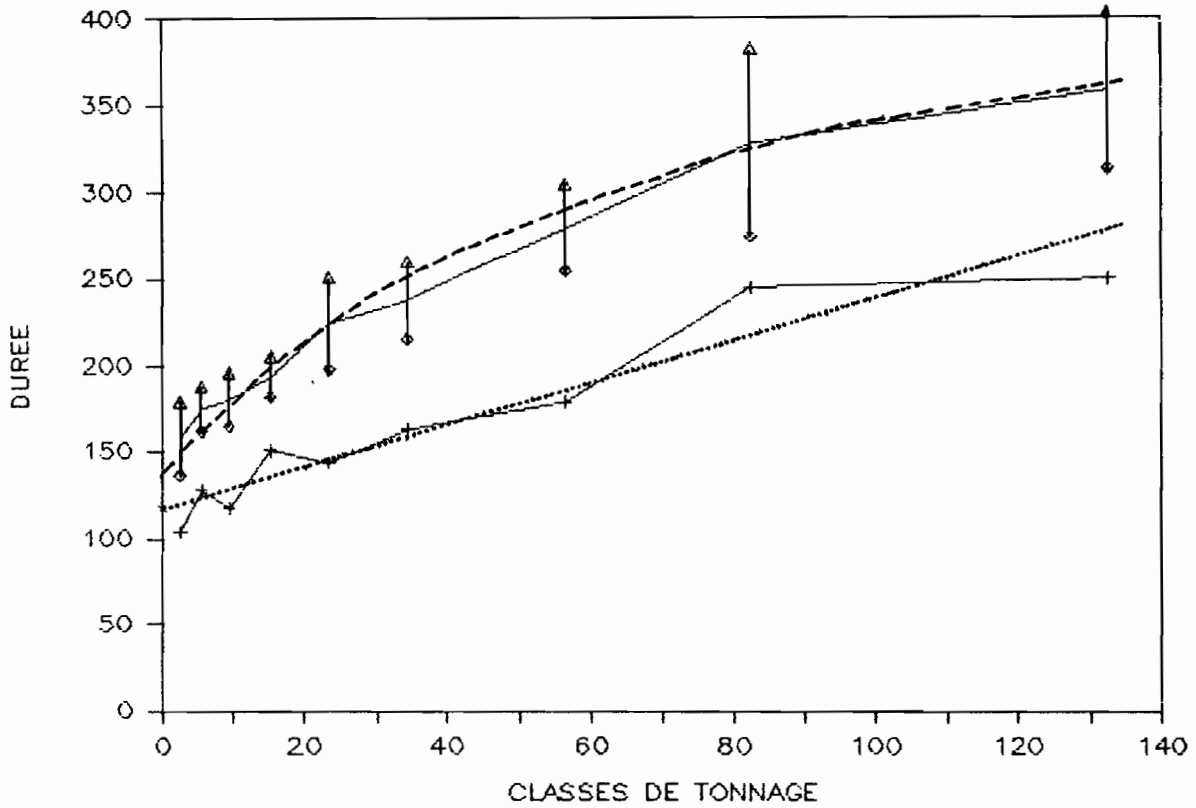
FIG 19



Histogrammes de la durée des coups positifs  
pour chaque classe de tonnage

FIG 20

## DUREE DES COUPS DE FILETS



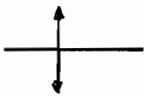
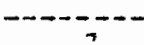


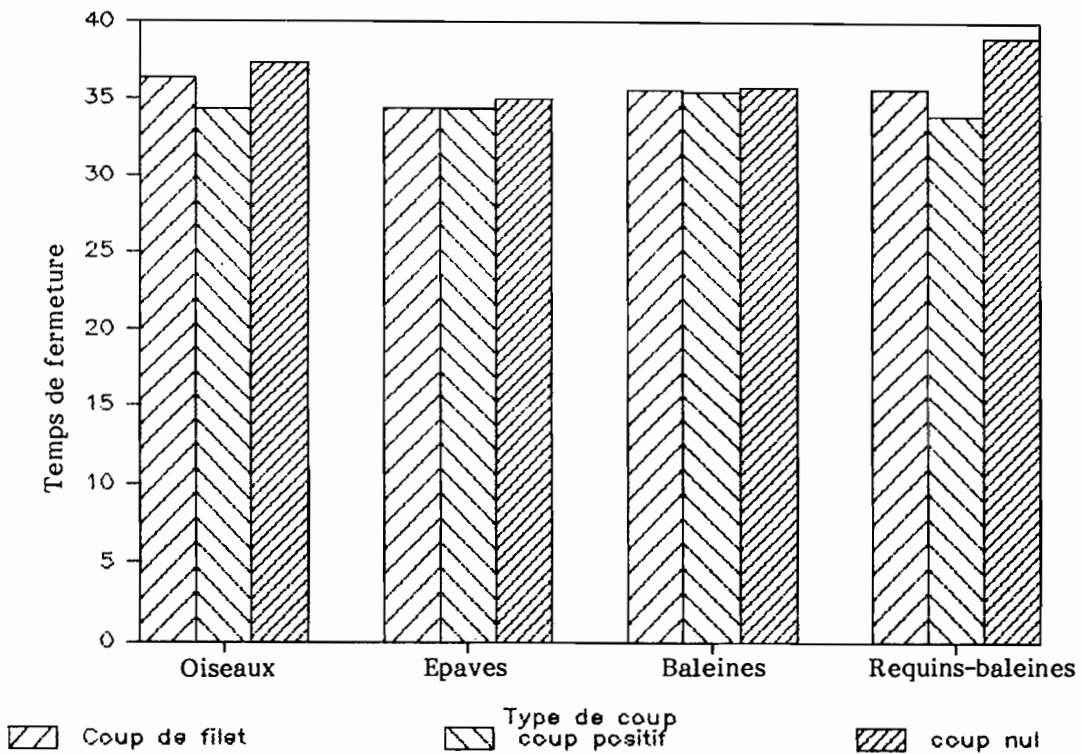
-  Moyennes des 9 classes et leur intervalle de confiance. C1  
 Régression logarithmique - équation (2). C2  
 Moyenne des 3 coups les plus courts de chaque classe. C4  
 Régression lineaire - équation (3). C3

FIG 21

20.00 <	25.00	3	=	$\mu = 36.16$
25.00 <	30.00	29	=====	
30.00 <	35.00	87	=====	$\sigma = 9.45$
35.00 <	40.00	70	=====	
40.00 <	45.00	47	=====	
45.00 <	50.00	11	===	
50.00 <	55.00	5	=	
55.00 <	60.00	3	=	
60.00 <	65.00	1		
65.00 <	70.00	0		
70.00 <	75.00	0		
75.00 <	80.00	0		
80.00 <	85.00	0		
85.00 <	90.00	0		
90.00 <	95.00	0		
95.00 <	100.00	0		
100.00 <	105.00	0		
105.00 <	110.00	0		
110.00 <	115.00	0		
115.00 <	120.00	0		
120.00 <	125.00	0		
125.00 <	130.00	0		
130.00 <	135.00	0		
135.00 <	140.00	0		
140.00 <	145.00	0		
145.00 <	150.00	0		
150.00 <	155.00	1		

Histogramme de répartition  
de la durée de fermeture  
pour les coups positifs

FIG 22



Temps de fermeture par type de coups

FIG 23

===LIMITES DES CLASSES===== EFFECTIF .....

30.00	<	40.00	0	
40.00	<	50.00	2	=
50.00	<	60.00	7	=====
60.00	<	70.00	17	=====
70.00	<	80.00	33	=====
80.00	<	90.00	38	=====
90.00	<	100.00	34	=====
100.00	<	110.00	27	=====
110.00	<	120.00	36	=====
120.00	<	130.00	17	=====
130.00	<	140.00	8	=====
140.00	<	150.00	9	=====
150.00	<	160.00	5	===
160.00	<	170.00	4	===
170.00	<	180.00	5	===
180.00	<	190.00	4	===
190.00	<	200.00	0	
200.00	<	210.00	0	
210.00	<	220.00	1	
220.00	<	230.00	0	
230.00	<	240.00	1	
240.00	<	250.00	1	
250.00	<	260.00	0	
260.00	<	270.00	0	
270.00	<	280.00	1	
280.00	<	290.00	0	
290.00	<	300.00	0	
300.00	<	310.00	0	
310.00	<	320.00	0	
320.00	<	330.00	1	

$\mu = 104.3$   
 $\sigma = 38.1$

Histogramme  
 temps de virage  
 coups positifs

FIG 24

0.00	<	15.00	0	
15.00	<	30.00	18	=====
30.00	<	45.00	49	=====
45.00	<	60.00	36	=====
60.00	<	75.00	37	=====
75.00	<	90.00	24	=====
90.00	<	105.00	25	=====
105.00	<	120.00	16	=====
120.00	<	135.00	13	=====
135.00	<	150.00	5	==
150.00	<	165.00	7	====
165.00	<	180.00	5	==
180.00	<	195.00	3	=
195.00	<	210.00	4	==
210.00	<	225.00	2	=
225.00	<	240.00	3	=
240.00	<	255.00	0	
255.00	<	270.00	1	
270.00	<	285.00	0	
285.00	<	300.00	3	=
300.00	<	315.00	0	
315.00	<	330.00	0	
330.00	<	345.00	1	

$\mu = 81.3$   
 $\sigma = 51.1$

Histogramme  
 temps de salabardage  
 coups positifs

FIG 25

## ANNEXE 1

Description des formulaires remplis à bord-----  
FORMULAIRE A : RECHERCHE DES MATTES  
-----

Ce formulaire permet de relever tous les paramètres d'environnement et d'observation de surface. Chaque ligne représente une observation, l'observateur remplit une ligne à chaque changement d'activité ou dès qu'une observation quelconque est faite.

ROUTE DU BATEAU

- |         |   |
|---------|---|
| 1, 2, 3 | DATE  |
| 4       | HEURE LOCALE  |
| 5, 6    | POSITION (LATITUDE, LONGITUDE)  |
| 7       | LOCH : nombre de milles nautiques effectués par le navire depuis la dernière observation  |
| 8       | ACTIVE : en pêche (filet à l'eau)<br>en veille (observation à la jumelle)<br>en transit de jour, de nuit<br>en dérive de nuit<br>en dérive pour avarie<br>en dérive pour mauvais temps<br>en dérive à proximité d'une épave ou d'une matte de thons<br>à quai |

ECHO SONDAGE

Ces paramètres concernent les informations relevées sur le sonar ou le sondeur

- |             |  |
|-------------|--|
| 9, 10       | EPAISSEUR MOYENNE ET PROFONDEUR DE LA GLEURE                     |
| 11, 12, 13, | DETECTION DES THONIDES : ESPECE, ABONDANCE ET PROFONDEUR MOYENNE |

OBSERVATION DE SURFACE

Cette rubrique concerne les observations relatives à la matte de thons repérée (apparence) ou concernant l'apparition de la matte elle-même (apparition).



- 14 APPARENCE ASSOCIEE ) Petits cétacés, baleines,  
 15 APPARENCE ET INDICES ) oiseaux, épave, bateau de pêche,  
 requin-baleines, cachalots,  
 aspect de cette apparence,  
 quantité d'oiseaux, de baleines  
 ou de bateaux.
- 16 ESPECE DE POISSONS
- 17 TYPE D'APPARITION      Mobilité du banc  
                                  Aspect en surface  
                                  Mode d'apparition (Balbaya,  
                                  Sardara, brisant)  
                                  Quantité observée  
                                  (cf paragraphe 3)

PARAMETRES D'ENVIRONNEMENT

- 18            TEMPERATURE DE SURFACE
- 19            NEBULOSITE      4 très couvert (orage, pluie)  
                                  5 couvert  
                                  6 plus de nuages que de ciel bleu  
                                  7 plus de ciel bleu que de nuages  
                                  8 ciel bleu
- 20            ETAT DE LA MER      0 sans rides (0m)  
                                  1 calme (< 0.1m)  
                                  2 belle (0.1 à 0.5m)  
                                  3 peu agitée (0.5 à 1.2m)  
                                  4 agitée (1.5 à 2.5m)  
                                  5 forte (2.5 à 4m)  
                                  6 très forte (4 à 6m)  
                                  7 autre
- 22            DIRECTION DU VENT
- 23            FORCE DU VENT :  
                                  0 0 à 1 noeud  
                                  1 1 à 4 noeud  
                                  2 4 à 7 noeud  
                                  3 7 à 11 noeud  
                                  4 11 à 17 noeud  
                                  5 17 à 21 noeud  
                                  6 21 à 31 noeud  
                                  7 31 et plus
- 24            DIRECTION DU COURANT
- 25            FORCE DU COURANT
- 26            NUMERO CALEE      numéro du coup de filet, en séquence









FORMULAIRE E

RELATION LONGUEUR FOURCHE (LF) : LONGUEUR PREDORSALE (LD1)

ESPECE :
SENNEUR :
Nbre INDIVIDUS MESURES :
OBSRVATEUR :

DATE :
CALEE No :
POSITION :

Table with 4 columns, each split into LF and LD1 sub-columns, with 21 rows of horizontal dashed lines for data entry.

FORMULAIRE H
OBSERVATIONS BALINES

SENNEUR : OBS : MAREE No :

Table with columns for ROUTE, MILIEU, and BALEINE. ROUTE includes An: M: J: Heure, Latitude, Longitude. MILIEU includes N: E: D: V, n: e: i: i, b: m: r: t, u: e: .: ., l: r: V: V. BALEINE includes E: N, s: b, p: e, c: e.

Remarques sur le remplissage des fiches  
et l'exploitation de certains paramètres

FORMULAIRE A :

7 LOCH : Lors d'une marée il arrive que le loch parcouru entre deux observations ne soit pas relevé : ces nombreuses valeurs manquantes rendent l'exploitation difficile.

8 ACTIVITE : On a vu que l'observateur doit remplir une ligne à chaque changement d'activité. Un problème se pose lorsque l'activité change au cours de la nuit : en pratique, au cours de l'exploitation, il ne faut pas dissocier transit de nuit et dérive de nuit.

9 à 13 ECHO-SONDAGE : L'interprétation des informations lues sur le sondeur ou le sonar demande une bonne connaissance et une grande expérience des phénomènes en cause. En particulier des problèmes peuvent se poser :

- distinguer l'espèce détectée : gleure ou différentes espèces de thon
- l'abondance de la matre est un paramètre délicat à estimer

Notons que ces questions se posent juste avant un éventuel coup de filet; il n'est donc pas toujours possible de demander l'avis des personnes compétentes sur le bateau car elles sont alors très occupées.

14 à 17 OBSERVATIONS DE SURFACE : L'estimation de ces paramètres qualitatifs fait appel à des critères subjectifs; il est bon de favoriser le contact entre les observateurs (embarquements en binôme) afin d'uniformiser ces critères. D'autre part les phénomènes en cause ne sont pas toujours très nets, on constate par exemple quelques fois un changement d'apparition lorsque le bateau s'approche de la matre.

Il se pose également un problème d'ordre matériel : le travail d'observateur étant effectué par une seule personne à bord, son temps de présence sur le pont est donc inférieur au temps de veille, certaines manifestations ne sont donc pas observées.

Il serait intéressant de disposer d'un paramètre supplémentaire permettant d'identifier l'épave marquée : il serait alors possible de suivre l'évolution de la matre associée au cours du temps (courants, pêches successives etc...)

18 TEMPERATURE : On a pu constater parfois un dérèglement du thermomètre de bord (les écarts n'excède pas 1°C.). Les observateurs sont maintenant munis d'un thermomètre portable pour étalonner celui du bord.

19 VITESSE DU COURANT : Cette valeur est lue sur le navigateur satellite, mais celle-ci n'est pas toujours exacte en fonction de la route du navire et de la fréquence des informations envoyées par les satellites.

Signalons enfin un problème inhérent au codage utilisé : pour les paramètres 9 à 17 le code de valeur manquante est '0', or pour les colonnes 9, 12, 15, 16 et 17 le code '0' correspond à "indéterminé" ou à une certaine valeur. Il y a donc ambiguïté qui peut être levée en prenant certaines précautions lors de l'exploitation.

Pour les paramètres 1 à 6 il n'y a pas de valeurs manquantes possibles.

Pour les paramètres 7 et 18 à 25 le code de valeur manquante est '9' ou '99' ou '999'.