

H2 76682

# PECHE THONIERE ET OBJETS FLOTTANTS: SITUATION MONDIALE ET PERSPECTIVES

Alain Fonteneau\*

## 1. INTRODUCTION

Cette note fait un bilan de la situation actuelle dans le monde des pêcheries thonières qui capturent des thons associés à des objets flottants. Ce travail fait un résumé synthétique des travaux du premier groupe de travail organisé en février 1992 par l'IATTC (Commission Interaméricaine du Thon tropical). Ce groupe de travail a réuni une cinquantaine d'experts de toutes les régions du monde. Ces experts appartenaient à diverses disciplines scientifiques susceptibles de mieux comprendre pourquoi les thons se concentrent très souvent sous les objets flottants à la surface de la mer.

La liste des communications faites lors du groupe de travail est donnée en annexe; celles ayant fait l'objet d'un document sont notées par un astérisque. Toutes les données, conclusions et hypothèses du présent rapport sont reprises de ces travaux. L'étrange comportement des thons de se concentrer sous les objets flottants facilite largement leur capture, et ceci tant pour les canneurs que pour les senneurs.

Le groupe de travail organisé par l'IATTC avait donc entre autres objectifs:

(1) De réaliser un bilan mondial des pêcheries sous objets flottants: importance relative, zones et saisons de pêche, espèces et tailles capturées, etc....

(2) De bien décrire les objets flottants naturels: origine (soit naturels en fonction des forêts et des rivières, soit d'origine humaine), déplacements en fonction des courants de surface et des vents, etc...

(3) De réaliser un bilan de l'emploi croissant des objets flottants artificiels: ceux ci offrent un potentiel important de capturer des thons, mais leur mise en oeuvre efficace demande des expérimentations diverses intéressantes à analyser.

(4) De mieux comprendre le phénomène de l'agrégation:  
Bien comprendre les causes et la dynamique de cette agrégation, en fonction des espèces et des zones de pêche, constitue de toute évidence un objectif prioritaire de recherche du groupe de travail.

(5) Gestion rationnelle des stocks:  
Un autre objectif important du groupe de travail était d'évaluer l'impact des pêches sous objets flottants sur les stocks et de leur éventuel développement, dans l'optique d'une exploitation rationnelle des thonidés. Dans le Pacifique est où les pêches de thons associés aux dauphins sont importantes et sources de sérieux problèmes écologiques, les objets flottants offrent des potentiels de pêcheries alternatives spécialement intéressants à évaluer (l'association thons-dauphins n'était pas à l'ordre du jour du groupe de travail).

(6) D'établir des recommandations en matière de recherches visant à mieux comprendre et à développer rationnellement la pêche thoniere sous les objets flottants naturels et artificiels.

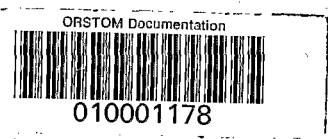
\* Orstom, Dakar, Senegal

26 FEV. 1996

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

N° ~~43661~~ 43661

Cote ~~3 B~~ 3 B Ex 1



## **2. BILAN DES PECHERIES**

La comparaison des caractéristiques des différentes pêcheries qui capturent des thons associés à des objets flottants s'avère très intéressante et révèle qu'il existe dans ce mode de pêche divers points communs et quelques différences significatives, tous deux très intéressants à analyser et à expliquer. Les multiples travaux présentés au groupe de travail ont permis, pour la première fois de faire un bilan mondial exhaustif et détaillé de ces pêcheries.

### **2.1 QUANTITES CAPTUREES SOUS OBJETS FLOTTANTS:**

Les principales captures sous objets flottants sont réalisées par les senneurs, bien que les canneurs, par exemple dans l'Atlantique les canneurs de Téma, capturent aussi souvent des quantités importantes de thons sous objets flottants. La pêche des canneurs dakarois s'assimile aussi parfaitement à une pêche sous objet flottant, mobile dans ce cas, mais n'a pas été étudiée par le groupe de travail.

Le tableau 1 et la figure 1 donnent par Océan les captures totales de thons tropicaux par Océan (prises des senneurs et prises totales), ainsi que celles estimées comme étant capturées sous objets flottants. Ces captures sont parfois difficiles à estimer; ceci est le cas par exemple dans le Pacifique est où les estimations sont faites à partir des données des observateurs *dauphins* et ne portent donc actuellement que sur 1/3 environ des captures des senneurs, et exclusivement des grands senneurs, alors que les petits senneurs qui n'ont pas d'observateurs pêchent semble-t-il plus sur objets flottant et moins sur bancs libres. On constate à l'examen de ces données que les captures sous objets flottants sont significatives dans tous les océans, mais qu'elles sont d'une importance particulière dans l'Océan Indien et dans le Pacifique Ouest où elles atteignent ou dépassent 50% des captures. La pêcherie des Philippines qui capture l'essentiel de ses prises sous des radeaux flottants ancrés ou payaos est aussi notable.

La composition spécifique des thons capturés sous objets flottants apparaît le plus souvent comme étant très caractéristique de ce mode de pêche et assez voisine d'un Océan à l'autre (figure 1): mélange des trois espèces de thons tropicaux, dominé par le listao avec une proportion significative d'albacore et de patudos. Les prises sous requins baleine et baleine ont elles des caractéristiques spécifiques très différentes, au moins dans l'Atlantique ouest où cette pêche est très importante: dans cette pêche l'albacore est de loin la principale espèce (près de 80%). Des quantités importantes de petits thonidés (auxis, thonine, etc.) sont aussi presque toujours capturées sous les objets flottants (Elles sont le plus souvent rejetées à la mer et demeurent donc très mal connues).

### **2.2. ZONES ET SAISONS DE PECHE:**

Les principales zones de pêche des thons associés à des objets flottants naturels sont données aux figure 1 (bilan synthétique) et 2 (détails par océan).

Il apparaît que les zones et saisons de pêche sous objets flottants naturels sont très caractéristiques et stables d'une année à l'autre dans tous les océans.

### **2.3. TAILLES DES THONS CAPTURES SOUS EPAVES :**

Les tailles des thons capturés sous épaves apparaissent comme étant pratiquement identiques dans tous les océans: les listaos et les patudos ont en général la même taille

dans les bancs libres ou sous épaves (figure 3), alors que les albacores sont en moyenne de plus petite taille (figure 4); on note toutefois le plus souvent la présence d'une certaine proportion, variable selon les pêcheries, d'albacores de taille moyenne ou grande. On constate globalement que partout les albacores sous objets flottants ont une dominance de petits individus, avec toutefois une proportion non négligeable de gros albacores (1 m à 1 m 40 en général).

Les tailles des thons capturés sous animaux, requins baleine ou baleine dans l'Atlantique ouest, sont strictement les mêmes que celles capturées dans les bancs libres (figure 5). Il apparaît aussi que dans l'Atlantique est les albacores capturés sous ces animaux sont aussi en moyenne de plus grande taille que sous les objets flottants.

## **2.4. TAILLES DES BANCS SOUS OBJETS FLOTTANTS :**

Une caractéristique fréquente à divers secteurs de pêche est la forte taille relative des bancs de thons associés aux objets flottants. Il en résulte une prise moyenne par calée souvent plus importante sur les bancs associés à des objets flottants (tableau 2). On a noté aussi certaines calées sous épaves avec des prises records de plusieurs centaines de tonnes; ainsi les captures de 100 tonnes de thons ou plus sous un objet flottant de taille quelconque ne sont pas rares. En complément, on observe dans tous les océans que des captures importantes peuvent être observées pendant plusieurs jours successifs sur un même objet flottant, permettant aussi parfois la capture de plusieurs centaines de tonnes en quelques jours. Ces coups de senne successifs ont fait l'objet de diverses études: on constate partout que la prise totale par calée diminue régulièrement (et logiquement) d'un jour à l'autre (figure 6) durant cette exploitation. La baisse des prises de listao est partout la cause de cette diminution, alors que les prises d'albacore par calée restent en général stables.

## **2.5. FREQUENCE DES CALEES NULLES SUR OBJETS FLOTTANTS:**

Une caractéristique commune à toutes les pêcheries à la senne qui opèrent sur des objets flottants est la rareté des calées nulles dans ce type d'opérations. Le tableau 3 donne le pourcentage de calées nulles pour les bancs libres et pour les bancs associés à des objets flottants; il montre bien que si les calées nulles sont partout fréquentes sur les bancs libres, elles sont très rares sur les objets flottants.

Il apparaît donc clairement que les thons associés aux objets flottants sont partout **peu mobiles et faciles à encercler** par les sennes.

## **2.6. HORAIRE DES CALEES SUR OBJETS FLOTTANTS:**

Une proportion importante des coups de senne réalisés sur objets flottants est, dans tous les océans, réalisée à l'aube (figure 7), heure où la biomasse de thons sous les objets flottants est en général la plus forte. Cet horaire est toutefois variable selon les océans: particulièrement net dans l'Océan Indien et moins net dans le Pacifique est. Durant la journée, toutes les observations faites visuellement ou par sondeur montrent que la biomasse de thons sous les objets flottants est faible, ce qui correspond probablement à une dispersion trophique diurne des thons dans la zone de l'objet flottant.

## **3. NATURE, ORIGINE ET MOUVEMENTS DES OBJETS FLOTTANTS NATURELS:**

### **3.1. NATURE**

Les associations entre thons et objets flottants non artificiels peuvent être classés en

diverses catégories (figure 8):

- (1) les arbres et branchages issus des forêts côtières et transportés à la mer par les fleuves.
- (2) les résidus de la civilisation: planches, filets, flotteurs, emballages, coffres, etc.
- (3) les animaux vivants (requins baleine, baleine) ou morts (cadavre de baleine).

La première catégorie, arbres et autres branchages, semble contribuer à une fraction importante des objets flottants naturels (47% des objets dans le Pac. est). Il apparaît que ces arbres sont souvent issus des grandes forêts côtières. Ces apports semblent être plus dus (paradoxalement) à certaines petites rivières à forte pente, et pas nécessairement aux grands fleuves (type Zaïre ou Amazone). Les catastrophes écologiques de type typhons ou tornades jouent aussi semble-t-il un rôle ponctuel mais important dans la libération à la mer de ces débris forestiers. Les zones de mangroves côtières ne semblent par contre apporter que très peu d'objets flottants, la plupart des arbres de la mangrove ayant une flottabilité négative et coulant dans la zone côtière.

Les résidus de la civilisation sont aussi fréquemment rencontrés (35% des objets dans le Pac. est) et associés aux thons (filets, flotteurs, etc.).

La dernière catégorie "animale", est d'une importance variable selon les zones de pêche: très importante dans l'Atlantique ouest où les seules captures sous objets flottants sont exclusivement de ce type et contribuent à plus de 50% des captures moyennes (31.6% des prises totales sous requins-baleine et 21.9% sous baleines); elles sont aussi significatives dans l'Atlantique est (5% des prises totales) et dans l'Océan Indien (%). Ces pêches sont par contre rares dans le Pacifique est ou ouest (2.7% des calées sur objets flottants).

### **3.2. MOUVEMENTS DES OBJETS FLOTTANTS :**

Les mouvements des objets flottants ont fait l'objet de diverses études:

- soit à partir du marquages et du suivi d'épaves (Pacifique est et Océan Indien).
- soit à partir de la connaissance des courants et des vents de surface, estimés en particulier à partir des dérives des navires marchands ou celle des bouées océanographiques suivies par satellite.
- soit à partir des résultats des modèles circulatoires mis au point depuis quelques années dans divers océans par les océanographes physiciens.

Ces mouvements probables des objets flottants apparaissent par exemple sur la figure 9 (Atlantique). On note par ailleurs que les objets flottants tendent souvent à s'accumuler dans des zones dites "de rétention" où les objets flottants sont piégés par les courants et/ou les vents. Ces zones de rétention des objets flottants naturels sont souvent des zones de pêche importantes. Ceci est le cas par exemple dans la convergence nord équatoriale de l'Atlantique est ou dans la baie de Panama (Pacifique est).

Il demeure toutefois difficile, faute de données précises sur la dérive réelle des objets naturels, de déterminer les rôles respectifs du vent, des vagues et du courant de surface dans leurs mouvements. Cette incertitude demande à être clarifiée pour permettre une modélisation compréhensive fiable des mouvements des objets flottants.

La distance parcourue par les objets flottants demeure aussi problématique : elle dépend bien sur de leur longévité, facteur qui demeure mal connu. Cette durée de vie des bois dépend en effet de divers facteurs: de leur résistance, de leur flottabilité, de la faune qui envahit le bois (mollusques, tarets, etc) et le désagrège. La faune auxiliaire qui envahit un vieux tronc d'arbre en accélèrera la disparition, mais elle semble aussi jouer un rôle positif en rendant certaines de ces épaves vieillissantes particulièrement attractives pour les thons (bien que de grandes quantités de thons puissent aussi être associées à des épaves en plastique et sans faune auxiliaire, cf des objets récemment immergés ou les cerfs volants "Mac Intosh" ). Les objets en plastique, en particulier ceux employés dans la pêche, sont probablement d'une grande longévité et en grand nombre: 11% des calées réalisées sur objet dans le Pacifique est.

#### 4. LES OBJETS FLOTTANTS ARTIFICIELS:

Les objets flottants artificiels sont utilisés depuis longtemps par les pêcheurs de thons, japonais en particulier, dans l'Océan Indien par exemple. Dans l'Atlantique, ce mode de pêche se développe aussi beaucoup depuis fin 1990, près de la moitié des captures espagnoles réalisées en 1991 ayant semble-t-il été réalisées sous objets flottants, en grande majorité artificiels. Ces objets flottants artificiels sont aussi bien employés par les senneurs (Espagne, japon) que par les canneurs (Ghanéens avec des radeaux classiques ou français avec une agrégation active sous le canneur).

La très importante pêcherie des Philippines à la senne opère aussi essentiellement grâce à ce type de radeaux ancrés ("payaos").

Ces objets flottants artificiels sont le plus souvent de simples radeaux en bambous auxquels sont suspendus des filets destinés à accroître l'agrégation des thons, et équipés d'une radio-balise permettant aux senneurs propriétaires de la bouée de la localiser.

On note dans ces captures divers points intéressants:

- Les zones de pêche sous objets artificiels sont souvent largement différentes de celles des radeaux naturels (cas de l'Atlantique, ou de l'Océan Indien, figure 10). Ces zones résultent de multiples essais positifs et négatifs réalisés par les pêcheurs, mais on ignore les zones où l'emploi des radeaux est inefficace pour concentrer les thons. On note, et c'est un point très intéressant, que dans l'Atlantique est la mise en oeuvre de radeaux artificiels a permis la capture de quantités importantes de listaos au **sud de l'Equateur** dans des zones du large où on savait que cette espèce existait, mais où elle n'était pas capturable par les senneurs du fait de sa trop grande dispersion. La mise en oeuvre de radeaux dans ces zones accroît donc clairement le potentiel de production du listao en permettant l'exploitation d'une fraction "cryptique" de la biomasse.

- La pêcherie sous radeaux artificiels est moins saisonnière, car moins liée à la saisonnalité des rejets à la mer des épaves naturelles (qui est globalement liée à la saisonnalité des pluies).

- Les tailles capturées sous épaves artificielles semblent être identiques pour le listao et le patudo à celles capturées sous épaves naturelles. On note par contre que pour l'albacore que dans l'Atlantique est la proportion de gros individus est au moins en 1991 légèrement plus élevée pour les captures sous les radeaux artificiels. Ceci est probablement du aux importantes captures réalisées dans la zone du large où ces gros albacores sont abondants.

## 5. LE PHENOMENE DE L'AGREGATION:

### 5.1. LE BIOTOPE OBJET FLOTTANT:

Un certain nombre d'observations très intéressantes réalisées lors de diverses campagnes océanographiques ad hoc (Parin et Fedaryake, Leontiev) ont été présentées par les chercheurs soviétiques.

Quelques espèces caractéristiques du biotope objet flottant et leur structuration écologique sont schématisées à la figure 11.

Un objet flottant à la surface de la mer crée dans l'objet même (dans le cas de troncs d'arbre) et dans son environnement immédiat (quelques mètres de distance) un micro biotope caractéristique. Ce biotope est peuplé par un certain nombre d'espèces associées étroitement à l'objet flottant, et qui sont pour la plupart communes à tous les océans. Ces espèces sont souvent originaires de la zone côtière et transférées en haute mer par la dérive de l'objet (par exemple des gobies).

Les chercheurs soviétiques ont distingué d'une manière pertinente deux groupements écologiques liés directement aux objets flottants:

- (1) celui des "INTRANATANTS" directement liés à l'objet flottants où à quelques dizaines de centimètres de lui.
- (2) celui des EXTRANATANTS situés dans une zone entre 50 cm et 2 mètres de l'objet flottant, mais venant fréquemment y chercher refuge.

La faune caractéristique de ces deux groupes est très caractéristique; elle est souvent d'origine côtière (plateau continental) ou juvéniles d'espèces pélagiques.

L'espace géographique et vertical situé à une plus grande distance de l'objet flottant (quelques centaines de mètres) est lui peuplé d'une forte biomasse, de prédateurs essentiellement, qui sont aussi **associés à l'objet flottant**, mais d'une **manière lâche et variable**. Ces poissons constituent selon la terminologie proposée par les chercheurs soviétiques le groupe des CIRCUMNATANTS.

Une constatation qui s'impose clairement autour d'un objet flottant est la prédominance quantitative des prédateurs: thons, coryphènes, requins, Elagatis, etc, et la faible biomasse de proies disponibles pour ces prédateurs....

La faune variée d'invertébrés et de petits poissons pélagiques toujours observée autour des objets flottants est toujours en biomasse très faible (quelques centaines de kilos au maximum) en comparaison des énormes biomasses de prédateurs très souvent observées (quelques dizaines ou centaines de tonnes). Un intéressant exposé sur le comportement des petits pélagiques sous les objets flottants a été fait par J. PARRISH. (Cet exposé n'est malheureusement pas disponible).

### 5.2. LE POUVOIR ATTRACTIF DES OBJETS FLOTTANTS:

Les études menées par les observateurs de l'IATTC et présentées par HALL et al. permettent de mettre en évidence un certain nombre de faits importants, observés dans le Pacifique est, mais sans doute extrapolables à l'Océan mondial. Dans cette étude de Hall et al. sont analysées les prises par calées en fonction des caractéristiques des objets flottants (figure 12).

- **Taille des objets:**

Les très petits objets sont moins attractifs, mais pour des objets d'une certaine taille (+ de 1 mètre) les thons sont présents en quantités voisines quelque soit la taille de l'objet (12a).

- **Forme** de l'objet: sans influence notable sur l'attraction des thons et sur la taille des bancs (12b).

- Présence de **faune et de flore fixées à l'objet**: paradoxalement sans influence notable sur l'attraction des thons (12c).

- **Type de l'objet**: sans influence notable sur l'attraction des thons (12d).

Les seuls critères relatifs à la nature de l'objet jouant semble-t-il un certain rôle dans leur pouvoir attractif serait leur volume immergé (mais ce n'est pas très net...) et surtout la zone et saison de pêche (ce qui est un autre problème...).

### **5.3. POURQUOI LES THONS S'ACCUMULENT-T-ILS SOUS LES OBJETS FLOTTANTS?**

Il semble clair désormais que cette association est **liée au comportement des thons et pas directement liée à leur alimentation.**

Cette hypothèse logique est basée sur diverses constatations convergentes:

(1) l'absence de nourriture en quantité suffisante sous les objets flottants: les thons rencontrés sous les objets flottants doivent en moyenne manger **chaque jour environ 5% de leur poids**. Une biomasse de 50 tonnes de thons, très souvent présente sous un objet flottant, consommera donc en moyenne journalièrement 2.5 tonnes de nourriture, biomasse de nourriture jamais observée (semble-t-il) sous un objet flottant.

(2) les contenus stomacaux des thons capturés sous objets flottants révèlent, soit que les thons n'ont pas mangé depuis un certain temps (estomac vide), soit qu'ils ont mangé un certain nombre d'espèces océaniques ou profondes qui ne sont pas observées à proximité des objets flottants.

On peut donc conclure que pour initier l'agrégation des thons autour des objets flottants deux facteurs jouent un rôle important:

- l'ombre de l'objet flottant, à la surface ou dans la colonne d'eau, qui détermine pour les thons un point de repère dans l'univers uniforme de l'Océan.
- la nourriture présente autour des objets flottants peut jouer un rôle marginal pour fixer les premiers thons qui s'associent à l'objet.

Ensuite ce serait le comportement naturel des thons à s'agrèger en bancs qui conduirait (temporairement) à l'**effet "boule de neige"**, d'accumulation des thons observé sous les objets flottants.

Toutefois il est clair que très rapidement ces thons doivent rechercher dans les environs leur nourriture, en faisant des déplacements trophiques en profondeur et autour de l'objet flottant, en particulier durant la journée. Ceci est bien montré:

- par les marquages soniques qui montrent que les thons effectuent des déplacements aux environs des objets flottants et sont capables d'y revenir.

- par la diminution diurne de la biomasse autour des objets flottants, qui indique qu'en moyenne durant la journée, une fraction importante de la biomasse de thons quitte l'objet flottant, très probablement dans un but alimentaire, pour y revenir ensuite régulièrement durant la nuit.

## **6. OBJETS FLOTTANTS ET GESTION RATIONNELLE DES RESSOURCES**

### **THONIERES:**

#### **PERSPECTIVES DES PECHERIES**

Deux questions principales se posent au sujet des pêches sous objets flottants:

(1) celle du calcul d'indices de prises par unité d'effort représentatifs de l'abondance des stocks dans une pêcherie mixte bancs libres/bancs sous épaves. Ces indices d'abondance sont indispensables aux scientifiques pour analyser l'état d'exploitation des stocks. Une excellente méthode, employée en particulier par l'IATTC depuis quelques années, est le modèle linéaire généralisé (GLM) où sont identifiés tous les temps de recherche calée par calée, en fonction du type de calée (stratifiés par zones et périodes). Un tel modèle est d'un emploi logique, mais ne résout que mal divers problèmes: en particulier le temps de recherche pour trouver une épave n'a pas conceptuellement de rapport logique avec l'abondance du stock. Au contraire, la prise par coup de senne sous épave pourrait plus logiquement traduire la biomasse présente dans un secteur, indépendamment du temps mis pour la détecter. Il résulte de ces deux considérations que l'emploi du modèle GLM pourrait utilement être stratifié en deux sous modèles:

- un indice GLM "bancs libres" prenant en compte tous les temps de recherche ayant conduit à des captures de bancs libres et les captures correspondantes.

- un indice GLM "bancs sous épaves" prenant en compte la prise par calée (et pas le temps de recherche) en fonction de divers facteurs à déterminer (effort local, densité des épaves, type d'épave, facteurs de l'environnement tel que transparence de l'eau, etc...).

(2) celle du danger potentiel que ces pêcheries peuvent faire courir aux stocks de thons: il apparaît en effet que les objets flottants naturels et surtout artificiels (dont le nombre est illimité..) permettent de capturer très facilement des grandes quantités de thons de petite taille. On peut donc logiquement craindre que cette méthode de pêche accroisse les risques de surexploitation des stocks, d'albacore en particulier. Les analyses de production par recrue réalisées pour l'Atlantique est permettent toutefois un certain nombre de conclusions "logiques" en matière d'exploitation rationnelle des stocks (figure 13):

- les importantes captures de listaos sont positives (au moins en terme de production biologique), et ceci probablement dans tous les océans, car elles permettent de capturer efficacement une espèce qui demeure le plus souvent sous exploitée. La petite taille des listaos capturés sous épave n'est pas à priori un problème biologique pour cette espèce.

- la petite taille des albacores capturés sous objets flottants (le plus souvent juvéniles) pose elle un problème différent:

+ dans le cas d'un stock d'albacore qui n'est pas pleinement exploité et où plus de la moitié des captures pondérales sous épaves est de grande taille (+10kg) (cas actuel de l'Atlantique), les captures sous objets flottants ne posent pas actuellement de



problèmes et accroissent légèrement la production de la pêcherie.

+ dans le cas d'un stock fortement exploité ou si les gros albacores sont rares, la pêche sous objets flottants pourra avoir un effet négatif pour l'albacore. En effet pour un stock qui serait déjà surexploité, l'accroissement de mortalité sur les juvéniles qui résulte des pêches accrues sous épaves ne peut qu'avoir un effet négatif sur la productivité biologique des stocks. Ainsi dans le Pacifique est, la productivité biologique de la pêche sous objets flottants apparaît comme étant très inférieure à celle de la pêche associée aux dauphins (qui capture des albacores moyens et gros). Il apparaît que pour maintenir la productivité actuelle de cette pêcherie dans l'hypothèse d'une pêcherie sous objets flottants qui se substituerait à celle avec les dauphins, il serait nécessaire que les tailles capturées sous objets flottants soient bien supérieures à celles capturées actuellement. Cela est peut être réalisable par le déploiement d'objets agrégatifs artificiels dans des zones de pêche des gros albacores (comme observé dans l'Océan Atlantique) ou par la mise au point de dispositifs agrégatifs qui concentreraient plus efficacement les gros albacores (par exemple des dispositifs mobiles ou profonds?).

## 7. PERSPECTIVES DE RECHERCHES

Le groupe de travail IATTC n'a pas, formulé ni hiérarchisé explicitement des priorités de recherches. Ces recherches devraient de toute évidence être coordonnées à un niveau mondial du fait de l'**extraordinaire homogénéité** des caractéristiques majeures du phénomène de l'association entre thons et objets flottants.

Un certain nombre de recommandations apparaissent assez clairement au vu des connaissances actuelles et des lacunes scientifiques dans le domaine de l'association thons/épaves à l'issue des travaux du groupe de travail de l'IATTC.

Parmi les principales recommandations on pourrait retenir les suivantes:

(1) Développer les études sur l'origine, sur les déplacements et la disparition des épaves naturelles de toutes origines et artificielles, réalisées par des observations in situ des dérives d'épaves (par exemple ,équipées de bouées Argos) et par des études théoriques sur les déplacements prévisibles des épaves à partir des données et modèles de vents et courants de surface. Une attention particulière devrait être portée à l'analyse des phénomènes physiques conduisant au piégage et à la rétention dans certaines zones des objets flottants (convergences par exemple).

(2) Développer les expérimentations scientifiques à la mer visant à évaluer la dynamique des concentrations de thons autour des objets flottants (à toutes les échelles de temps): vitesse de l'agrégation, mouvements verticaux et géographiques des thons autour des objets flottants (en fonction de l'espèce), effets attractifs des objets flottants en fonction de leur densité, etc... Ces expérimentations devraient largement utiliser l'acoustique sous marine pour le suivi des variations de biomasse verticale et horizontale (par espèce si possible ??). La réalisation de marquages, classiques et avec marques émettrices, serait aussi très souhaitable. Elles devraient être conduites dans des zones de pêche avec embarquement de techniciens sur les senneurs (commerciaux ou affrétés ?) opérant dans le secteur, ceci afin de faire un échantillonnage fin (en espèces et en tailles) des captures réalisées sous ces objets flottants suivis préalablement par les scientifiques. A cet effet, le groupe de travail a envisagé avec intérêt la possibilité de mettre au point et de tester un petit navire de recherche "laboratoire-objets flottants" (dénommé "Kentiki") qui serait équipé de tous les moyens d'observations (dispositifs d'observations visuelles, caméras photo

multiplicatrices, sonar, etc...) et d'échantillonnages. Il pourrait permettre d'assurer un suivi fin et compréhensif de l'agrégation de la faune et des thons sous les objets flottants en fonction des paramètres de l'environnement. Ce navire original (qui pourrait être un catamaran) pourrait aussi gérer (avec un suivi moins détaillé) un certain nombre de radeaux agrégatifs dotés d'une instrumentation scientifique légère.

### (3) Accroissement des captures dans un cadre scientifique.

L'emploi de dispositifs agrégatifs est un domaine riche de captures potentielles. De multiples expérimentations sont toutefois nécessaires pour bien cerner ces potentiels. Parmi les domaines d'expérimentation en cours ou souhaitables, on pourra entre autres citer:

- le suivi de multiples radeaux par des bateaux auxiliaires déployant ceux ci dans diverses zones et à diverses saisons:
- les expérimentations d'attractions par la lumière (couleur, intensité, profondeur variables) ou par le son (bruits de proies par exemple).
- les expérimentations de divers types de radeaux et autres objets flottants ayant des appendices immergés variés et à des profondeurs variables.
- les expérimentations d'objets dérivants actifs, en général remorqués par un navire auxiliaire, du type des requins baleine flottants ou des tapis de plastique remorqués en surface par certains thoniers japonais.
- l'emploi de radeaux avec sondeurs qui assurent un suivi permanent des biomasses présentes et une transmission de cette information.

La plupart de ces expérimentations sont logiquement entreprises par les professionnels. Il serait toutefois extrêmement profitable que la recherche participe largement à celles ci, en aidant à définir des plans d'expérience rationnels et en analysant statistiquement les résultats, positifs ou négatifs, de ces expérimentations. Ces résultats devraient ainsi être analysés ensuite en fonction des paramètres de l'environnement (courants, vent, transparence, productivité, thermocline, etc...), ceux-ci jouent très probablement un rôle important dans les phénomènes de l'agrégation des thons.

## 8. CONCLUSION

Le développement des pêches thonières sous objets flottants offre clairement des possibilités nouvelles pour capturer les thons plus efficacement et à moindre coût.

Comme tous les progrès technologiques, le développement de cette méthode pose un certain nombre de questions et de problèmes:

- de **recherche biologique pure**: pourquoi et comment les thons se concentrent ils sous les objets flottants ?
- de recherche technologique: comment pêcher plus de thons avec des meilleurs objets artificiels ?
- de **recherche appliquée à l'exploitation des ressources**: n'est il pas néfaste et dangereux d'accroître excessivement les captures de thons juvéniles sous les objets

flottants.

- de recherche **socio-économique**: n'est il pas dangereux pour les marchés thoniers d'accroître très rapidement les débarquements de thons de petites tailles? Une recherche accrue dans ces divers domaines est donc nécessaire pour favoriser et rationaliser le développement des pêches thonières sous objets flottants.

Tableau 1 **Prises moyennes sous objets flottants par les senneurs autres prises du même engin et prises totales sur stock**

		Atl. Est (88-90)	Atl. Ouest Vénézuéla	Pac. Est (88-90)	Pac. Ouest (CPS)	Indien (84-90)
ALBACORE	Prises senneurs sous objets	6,3	15,9	30,0	80	16,0
	Prises senneurs autres	70,3	16,9	259,0	68	62,0
	Total stock	118,7	-	-	-	122,9
LISTAO	Senneurs objets	23,8	3,7	44,7	198	61,0
	Senneurs autres	43,5	1,9	35,6	183	23,0
	Total stock	93,0	-	-	-	153,0
PATUDO	Senneurs objets	2,0	-	2,3	9,0	4,7
	Senneurs autres	4,4	-	1,4	1,0	2,1
	Total stock	62,8	-	82	73	38,9
TOTAL	Senneurs objets	30,0	19,6	74,7	288	81,7
	Senneurs autres	170,0	18,8	296,0	290	87,1
	Total stock	274,5	-	-	-	314,8

Tableau 2 **Prises moyennes par calée**

	Atl. Est (88-90)	Atl. Ouest (Vénézuéla)	Pac. Est (85-90)	Pac. Ouest (PS)	Indien (84-90)
Objets	41	-	46	23	36
Animaux	-	-	-	19	-
Bancs Libres	19	-	40	21	31

Tableau 3 **Pourcentages de calées positives**

	Atl. Est	Pac. Est	Pac. Ouest	Indien
Objets	94,0	89	90	91,8
Animaux	-	-	50	-
Libres	68,0	66	50,0	47,2

FIGURE 1 Panorama synoptique des pêcheries sous objets flottants: principales zones de pêche, volume des captures et composition spécifique captures par pêche.

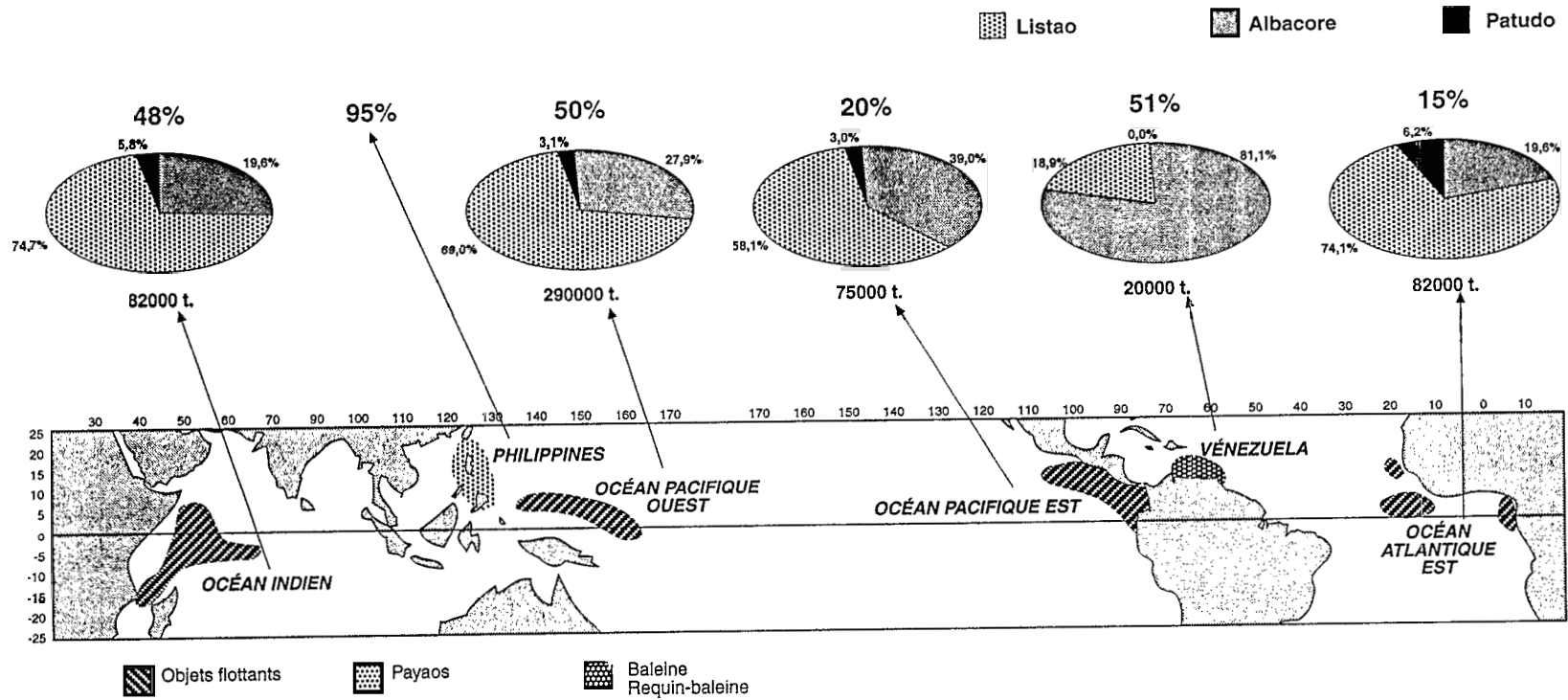


FIGURE 2 ZONES DE PECHE DES GRANDES PECHERIES À LA SENNE (BANCS LIBRES ET TOTAL OU AUTRES PECHERIES SELON LES ZONES).

FIGURE 2a Océan Indien

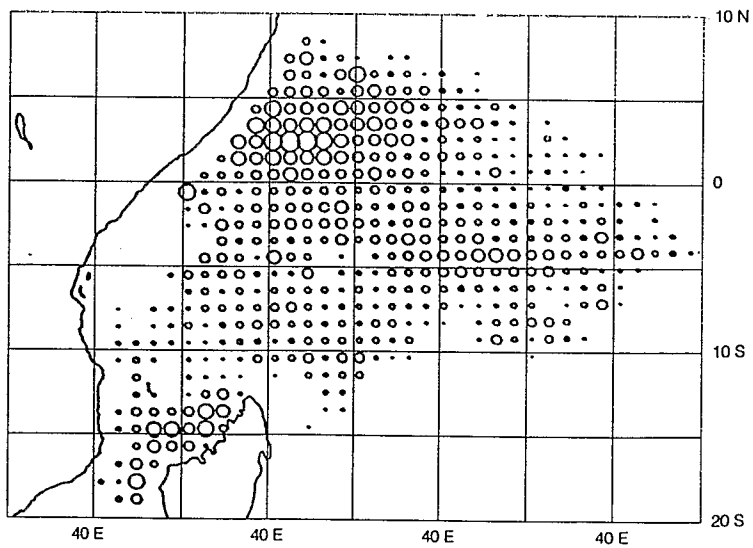
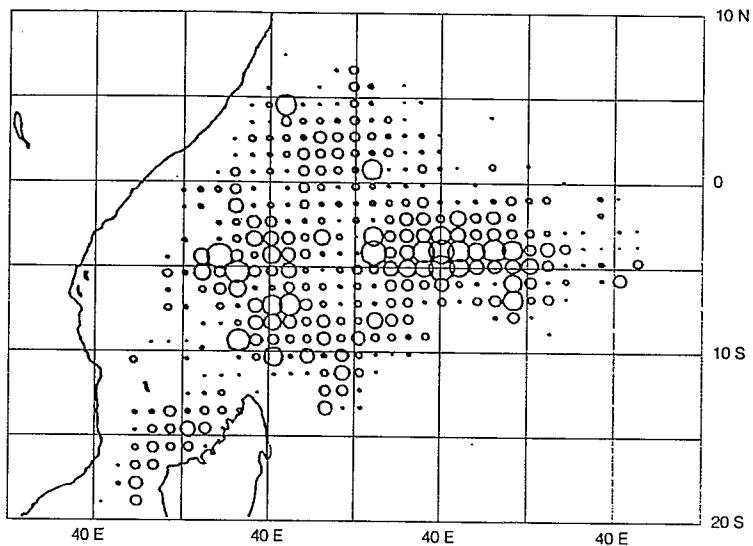


FIGURE 2b Océan Atlantique est

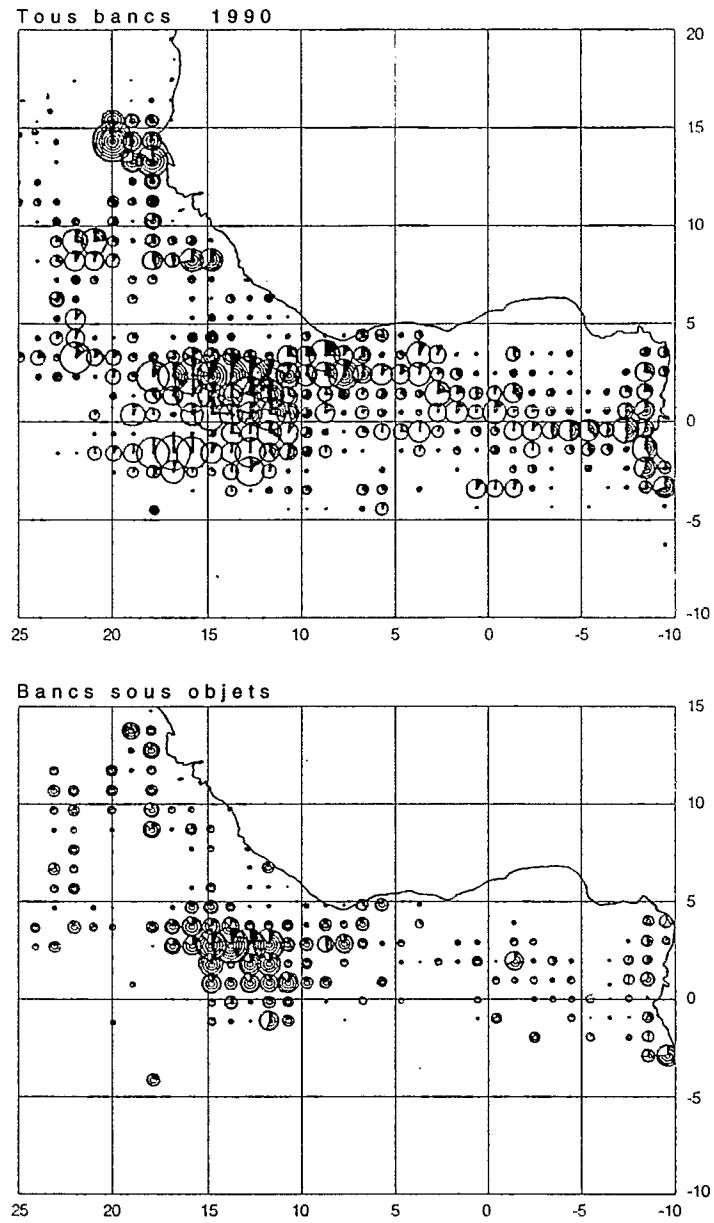


FIGURE 2c Océan Atlantique ouest  
Tous bancs et bancs sous animaux

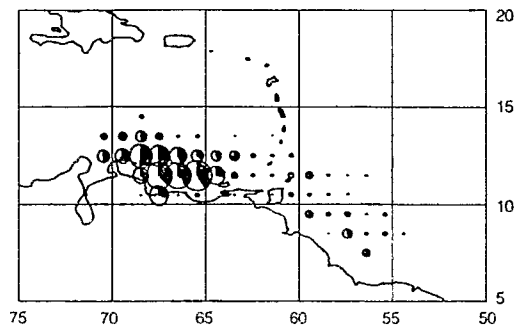


FIGURE 2.d Océan Pacifique ouest

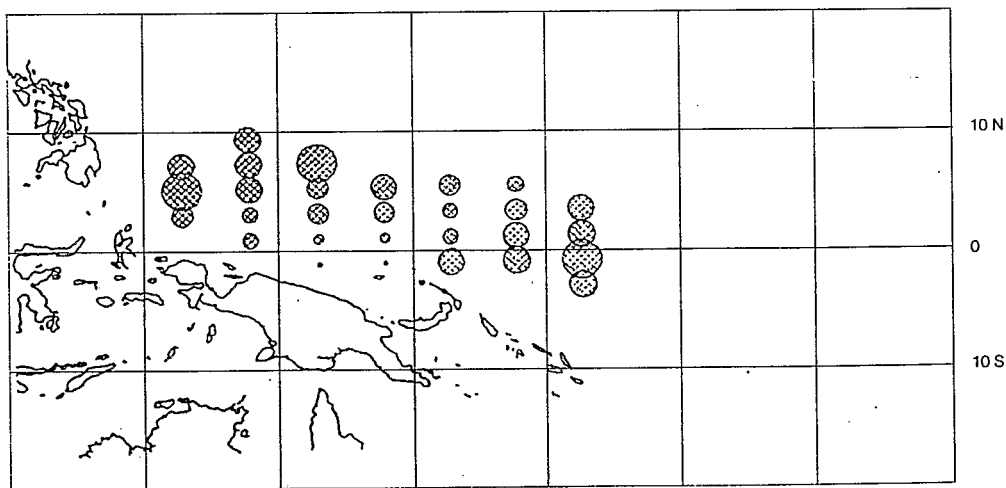
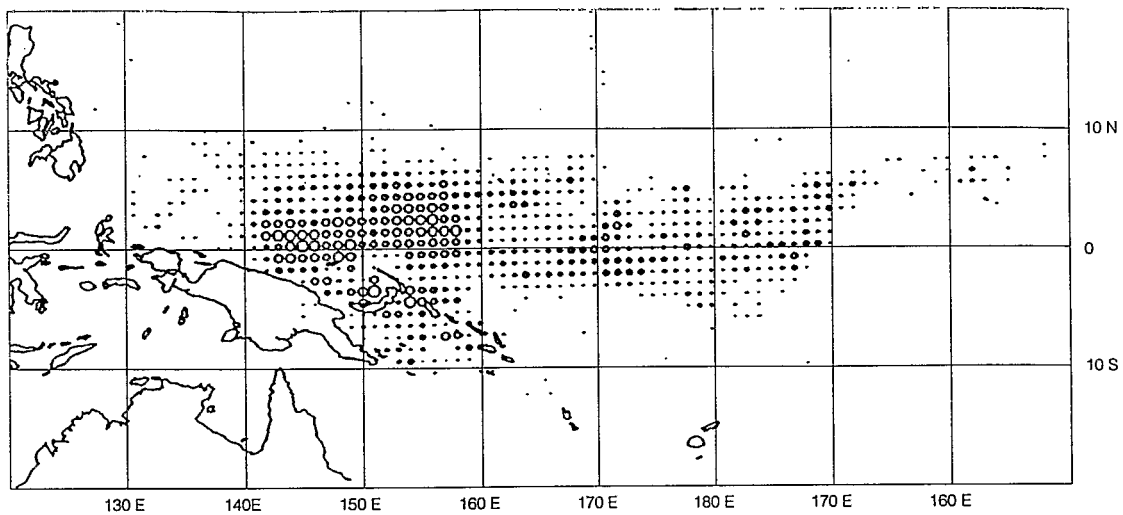


FIGURE 2.e Océan Pacifique est

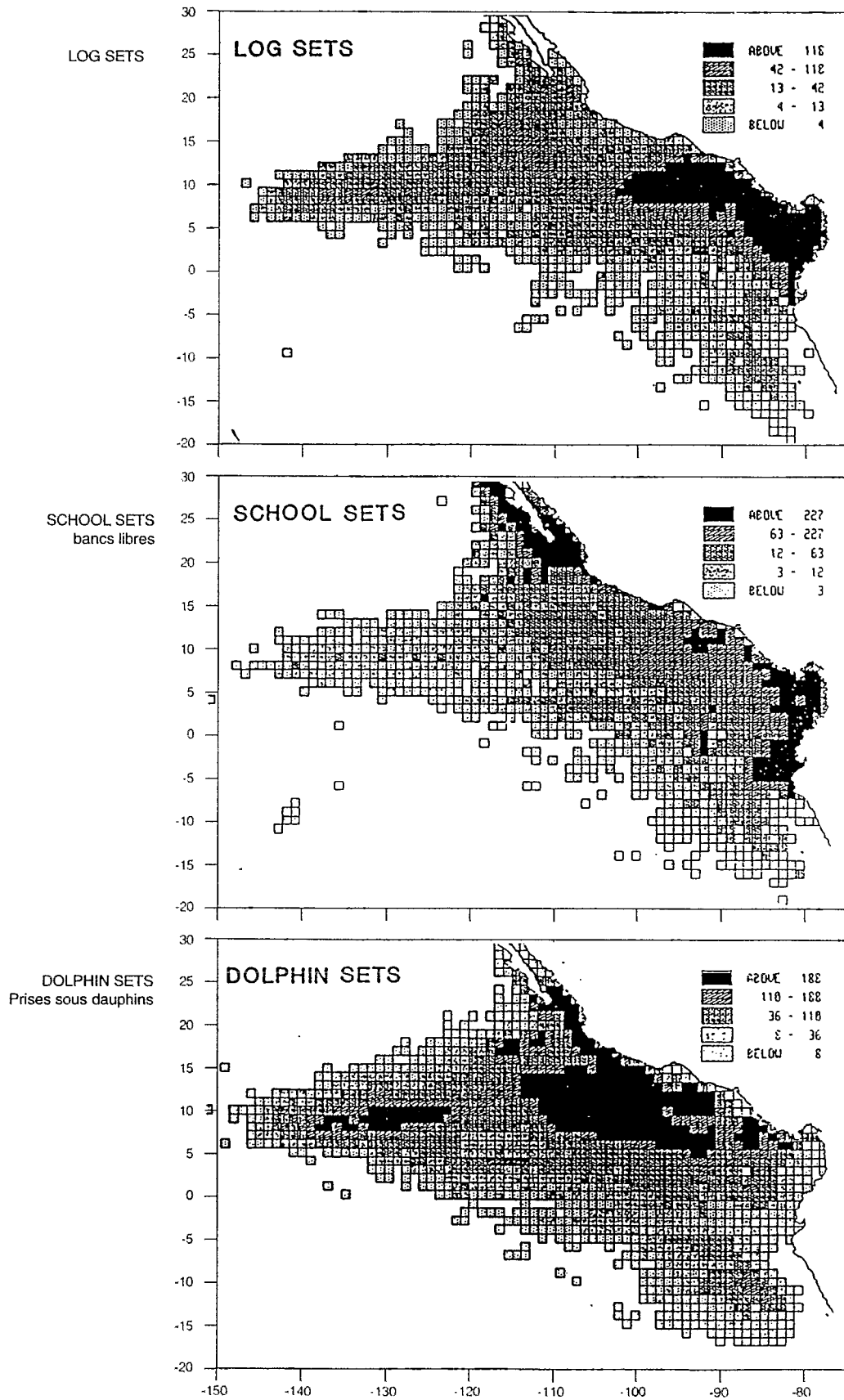
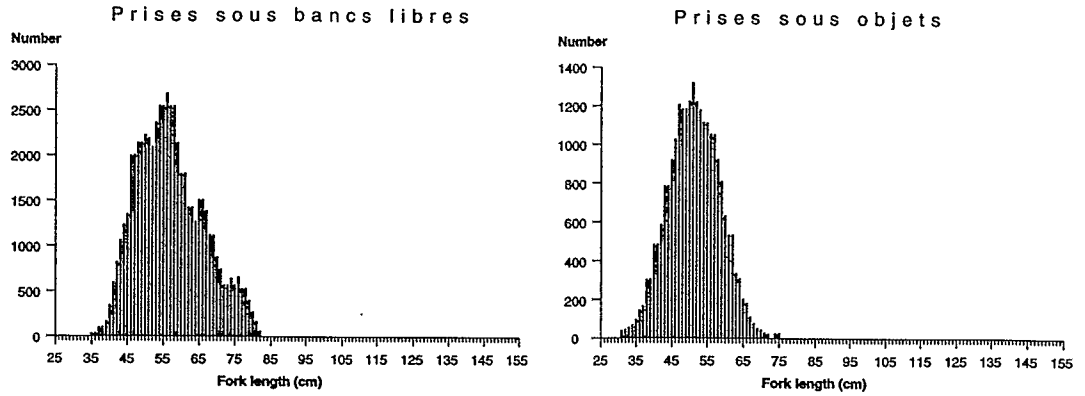




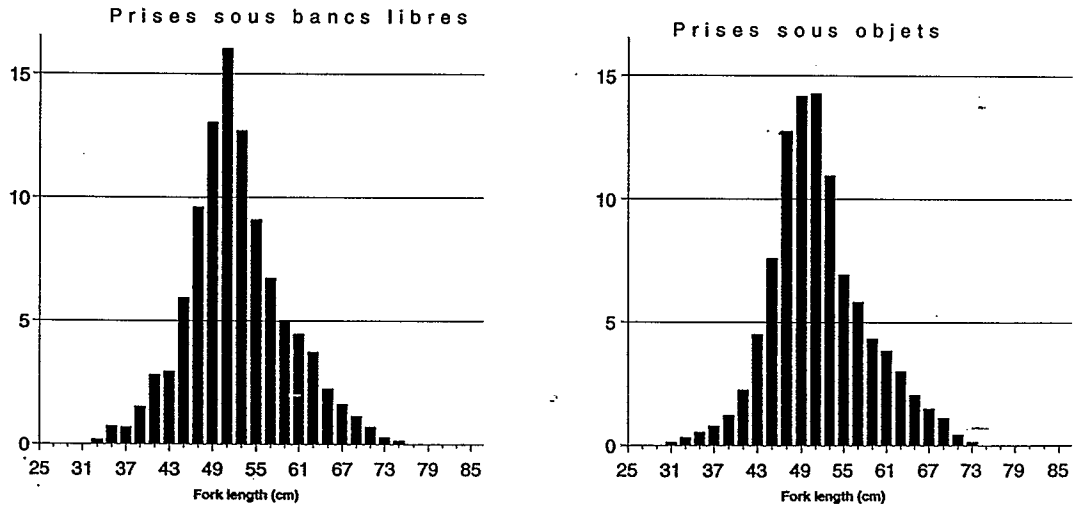
FIGURE 3.a Exemples de tailles de listaos capturés a la senne sous épave et en bancs libres.

LISTAO

O C É A N P A C I F I Q U E O U E S T



O C É A N I N D I E N



O C É A N A T L A N T I Q U E E S T

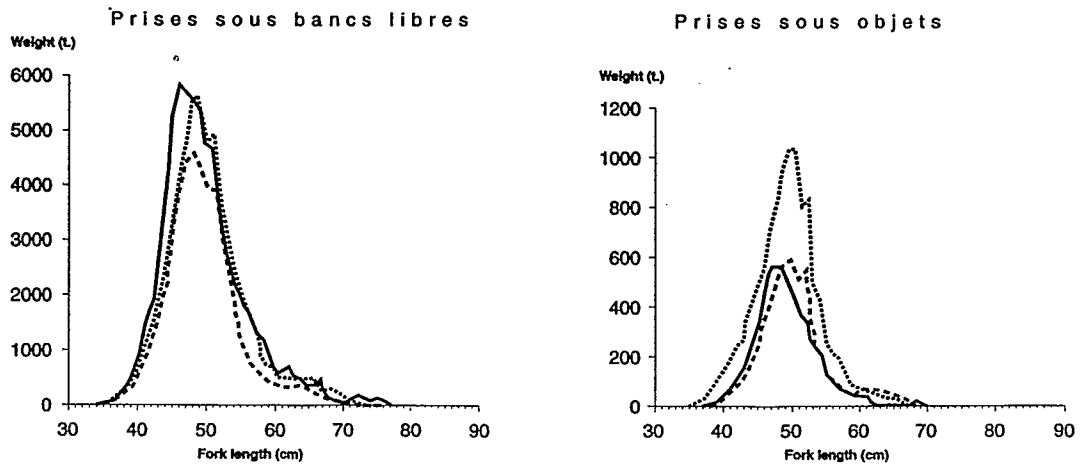
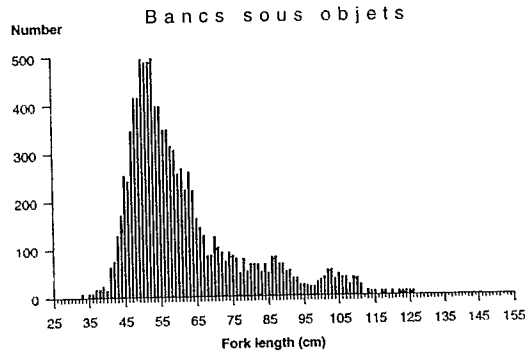
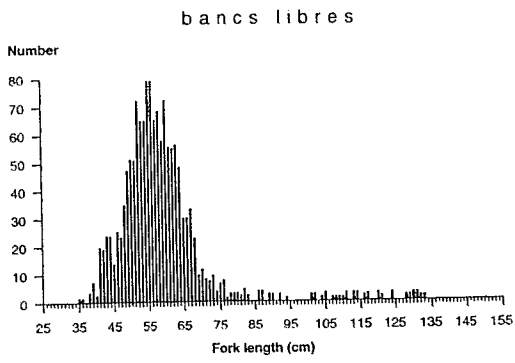
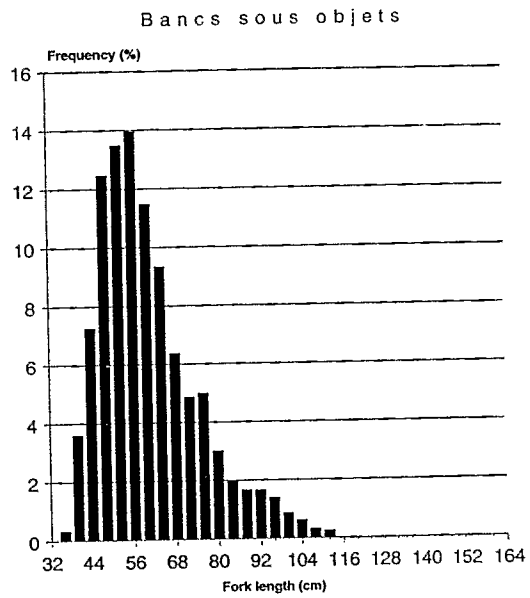
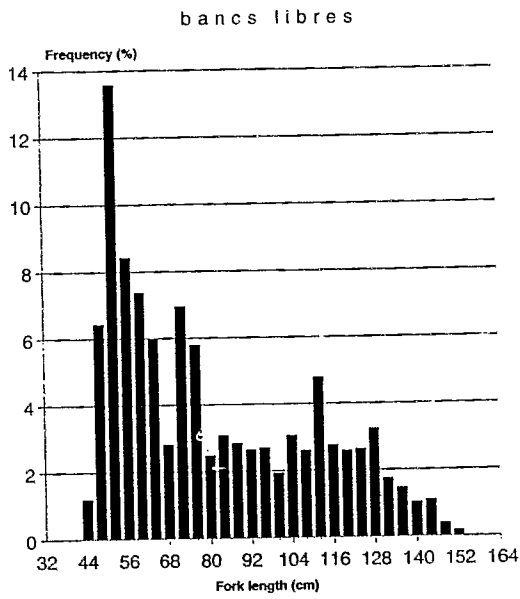


FIGURE 3.b Exemples de tailles de patudos capturés a la senne sous épave et en bancs libres.

O C É A N P A C I F I Q U E O U E S T



O C É A N I N D I E N



O C É A N A T L A N T I Q U E E S T

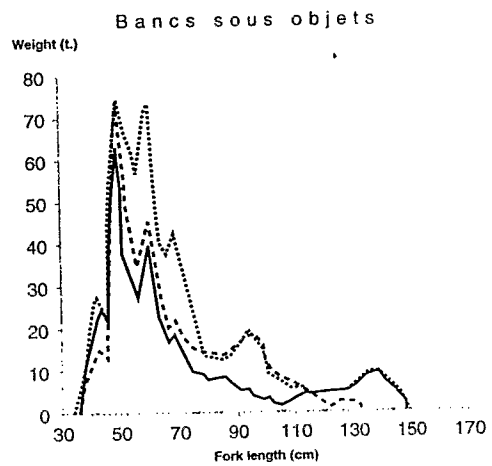
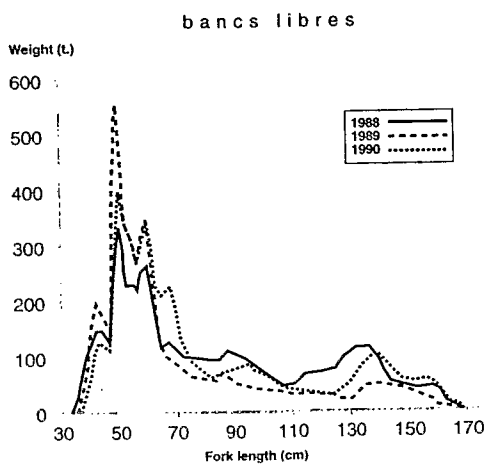


FIGURE 4 Exemples de tailles d'albacores capturés a la senne sous épave et en bancs libres dans diverses zones de pêche.

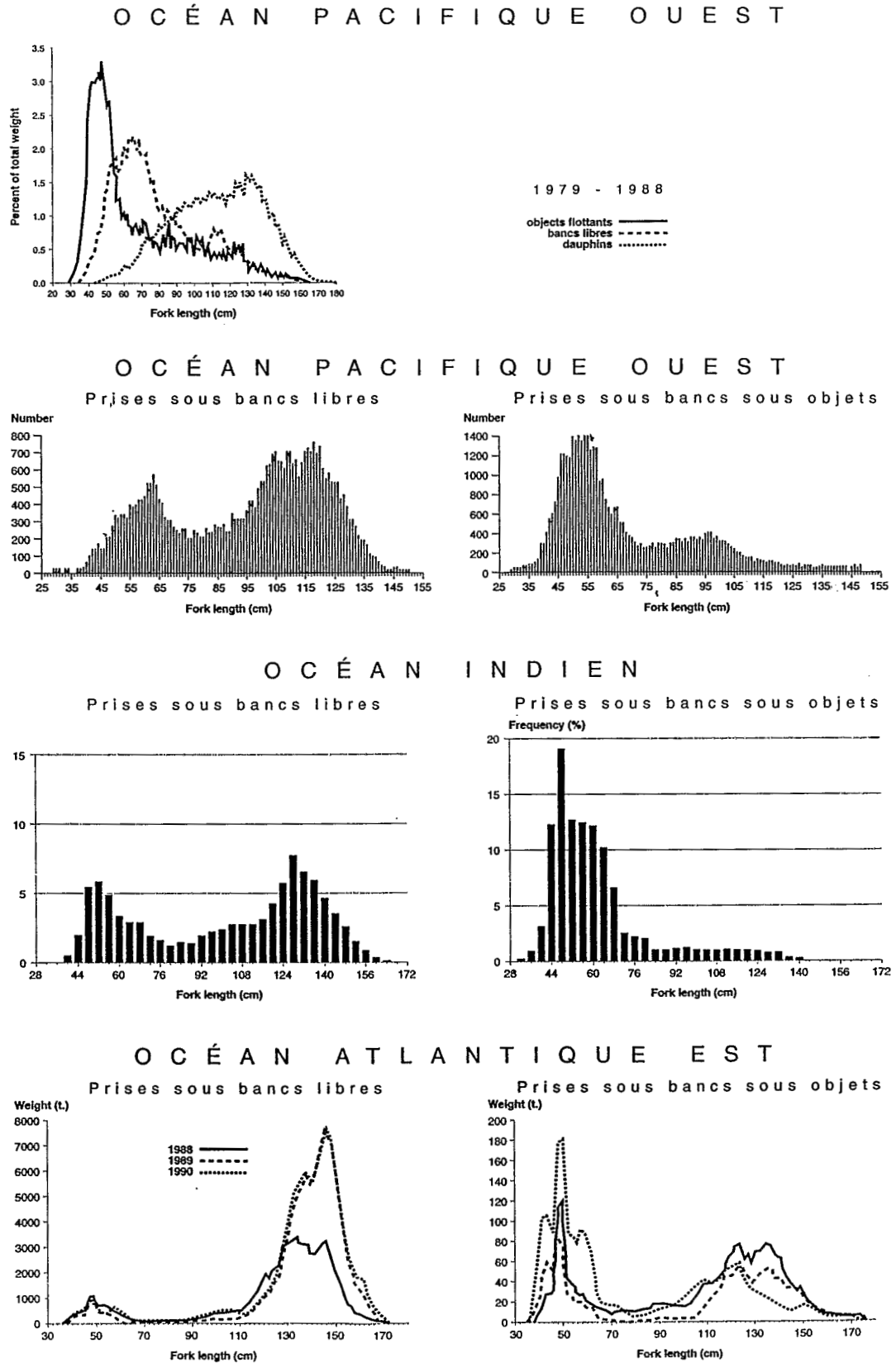


FIGURE 5 Exemples de tailles d'albacores capturés a la senne sous baleine et requin baleine et en bancs libres dans l'Atlantique ouest.

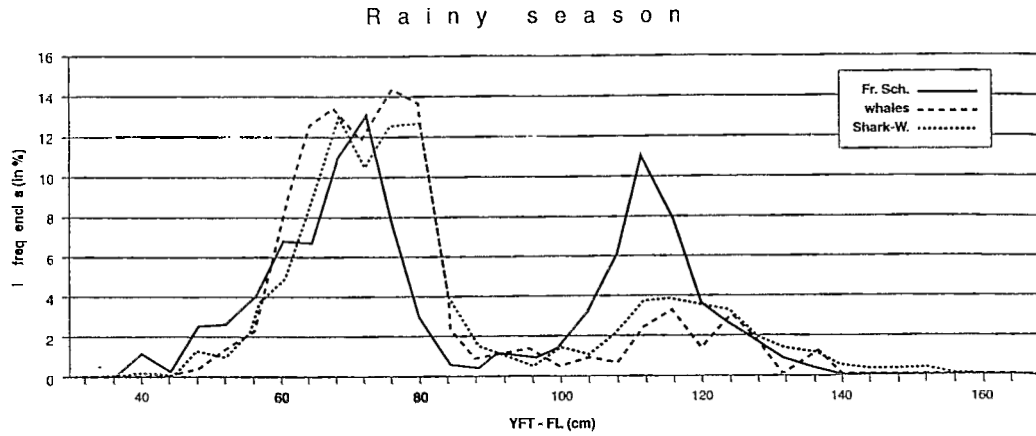


FIGURE 6 Evolution des prises moyennés par calée observées dans le Pacifique est et l'océan Indien lors de calées réalisées pendant plusieurs jours successifs (par espèces).

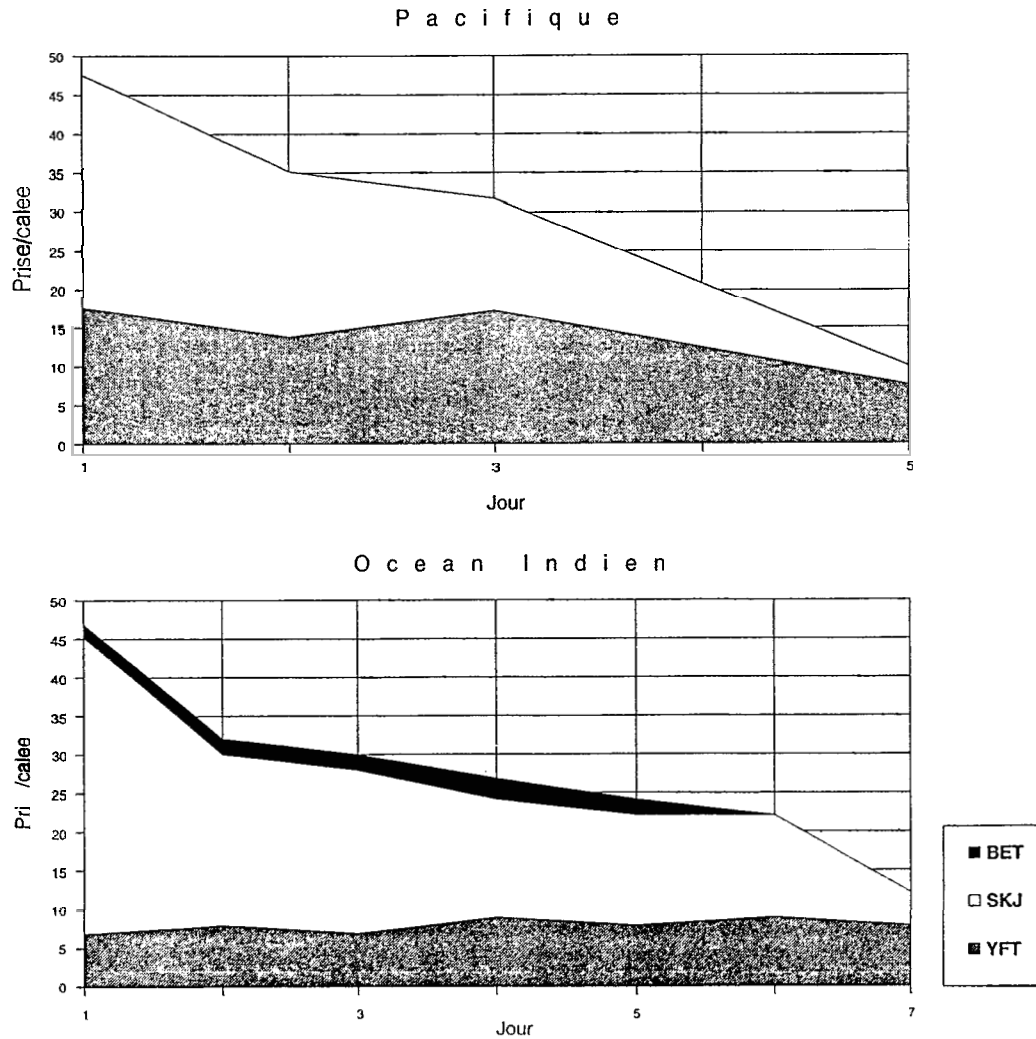


FIGURE 7 Horaire des calées sur objets flottants dans le Pacifique est et dans l'Océan Indien.

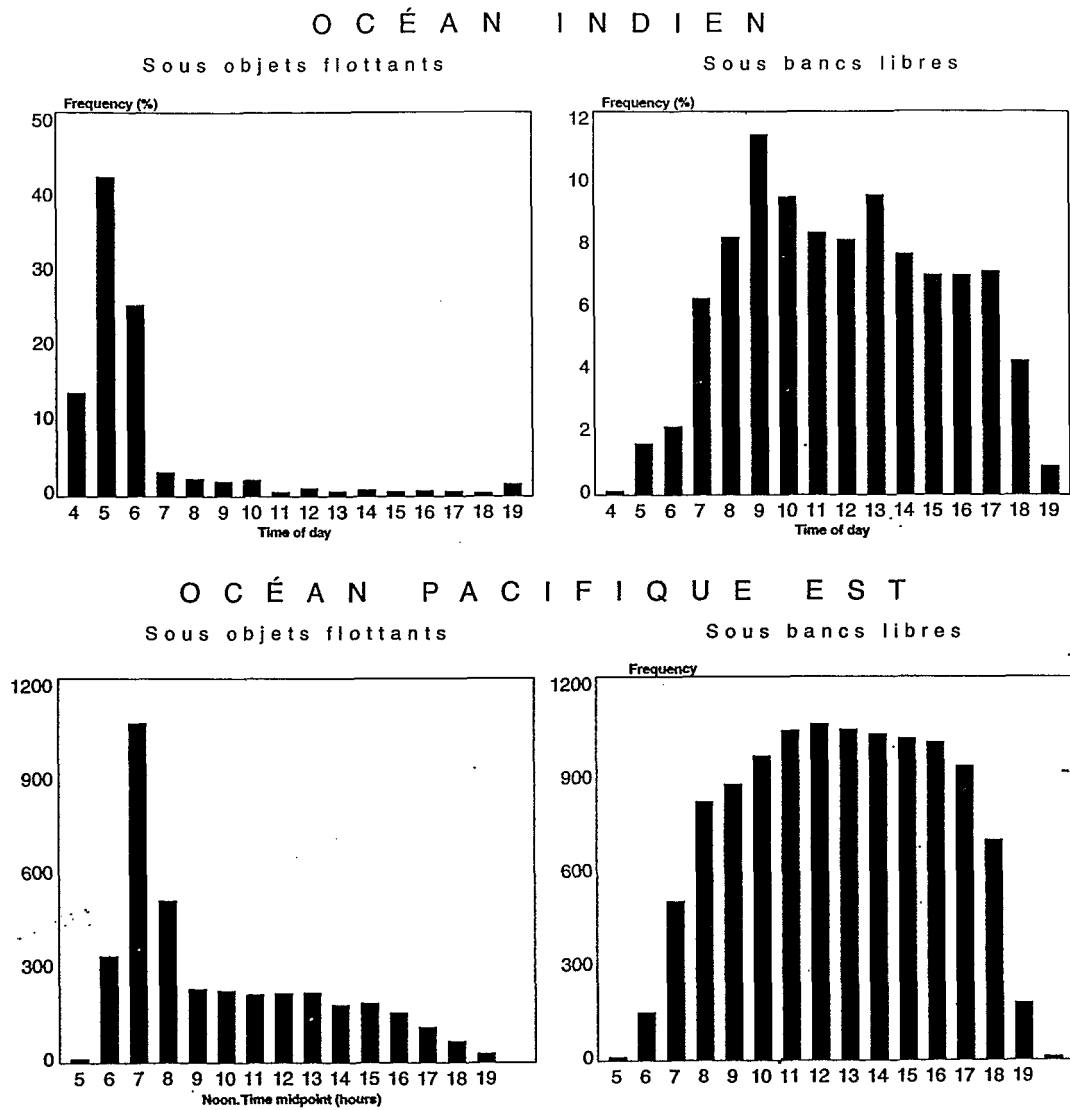


FIGURE 8 Nombre de calées réalisées dans le Pacifique est en fonction du type des objets flottants.

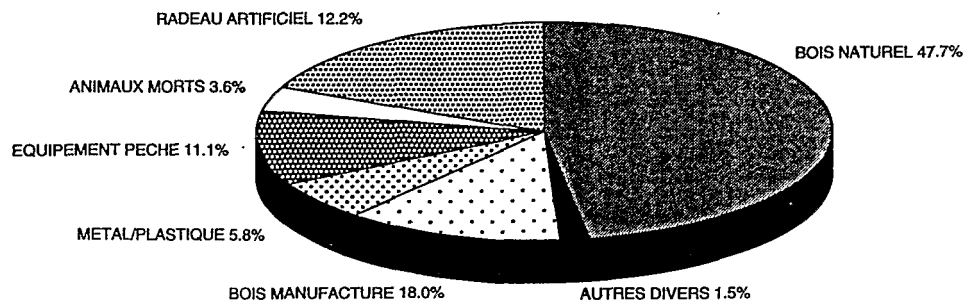


FIGURE 9 EXEMPLES DE DÉRIVES PROBABLES DES OBJETS FLOTTANTS ESTIMÉES DANS L'ATLANTIQUE À PARTIR DES DÉRIVES DES BOUÉES OCÉANOGRAPHIQUES ET DES RÉSULTATS DU MODÈLE DE CIRCULATION OPERA

FIGURE 9.a Bouées océanographiques

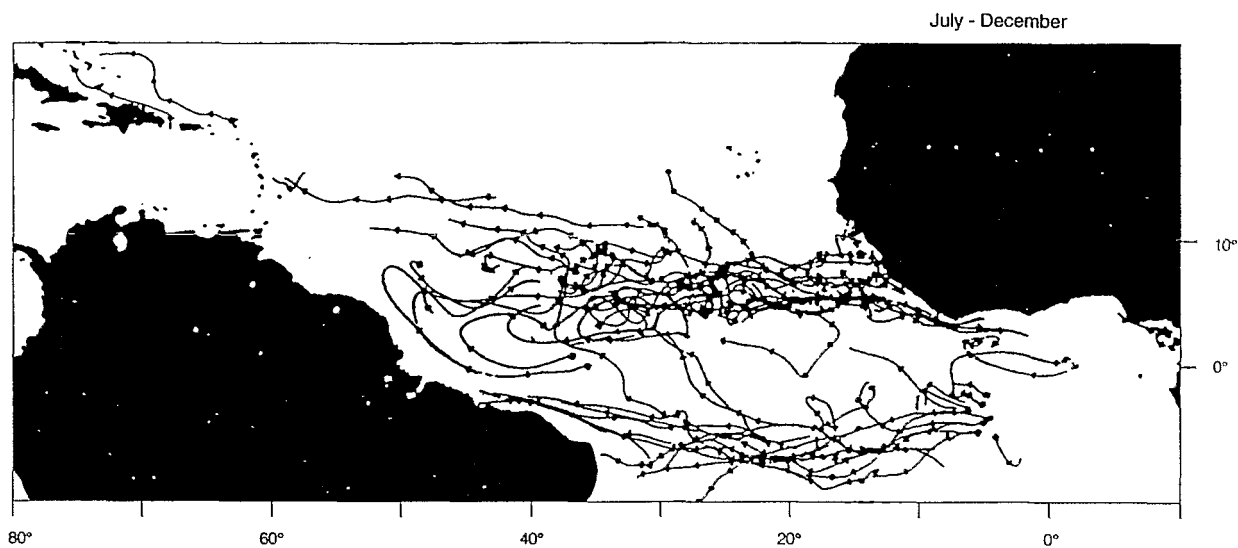


FIGURE 9.b Modèle OPERA

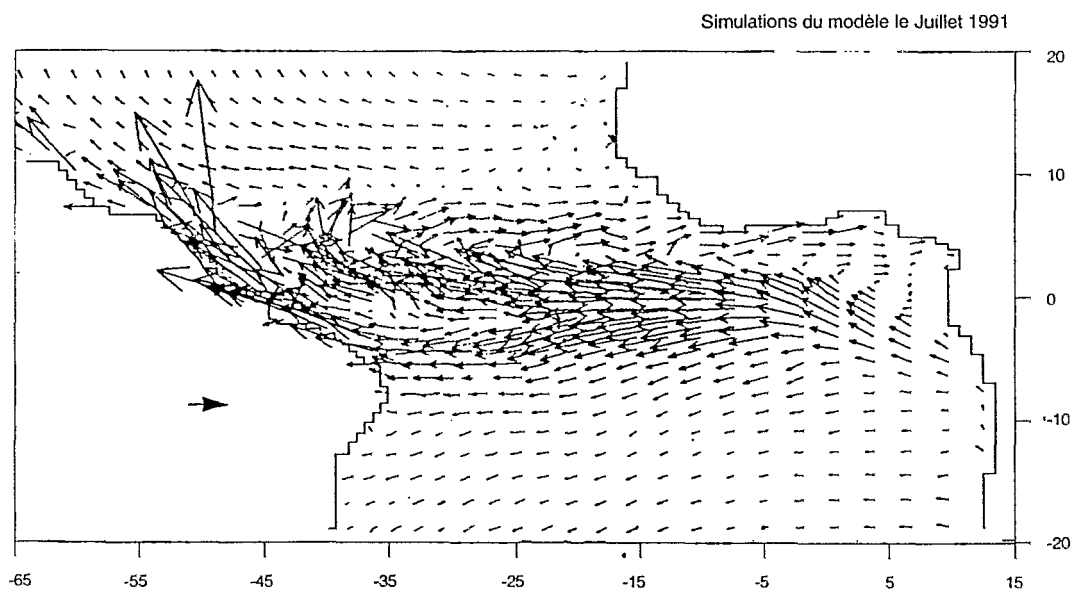
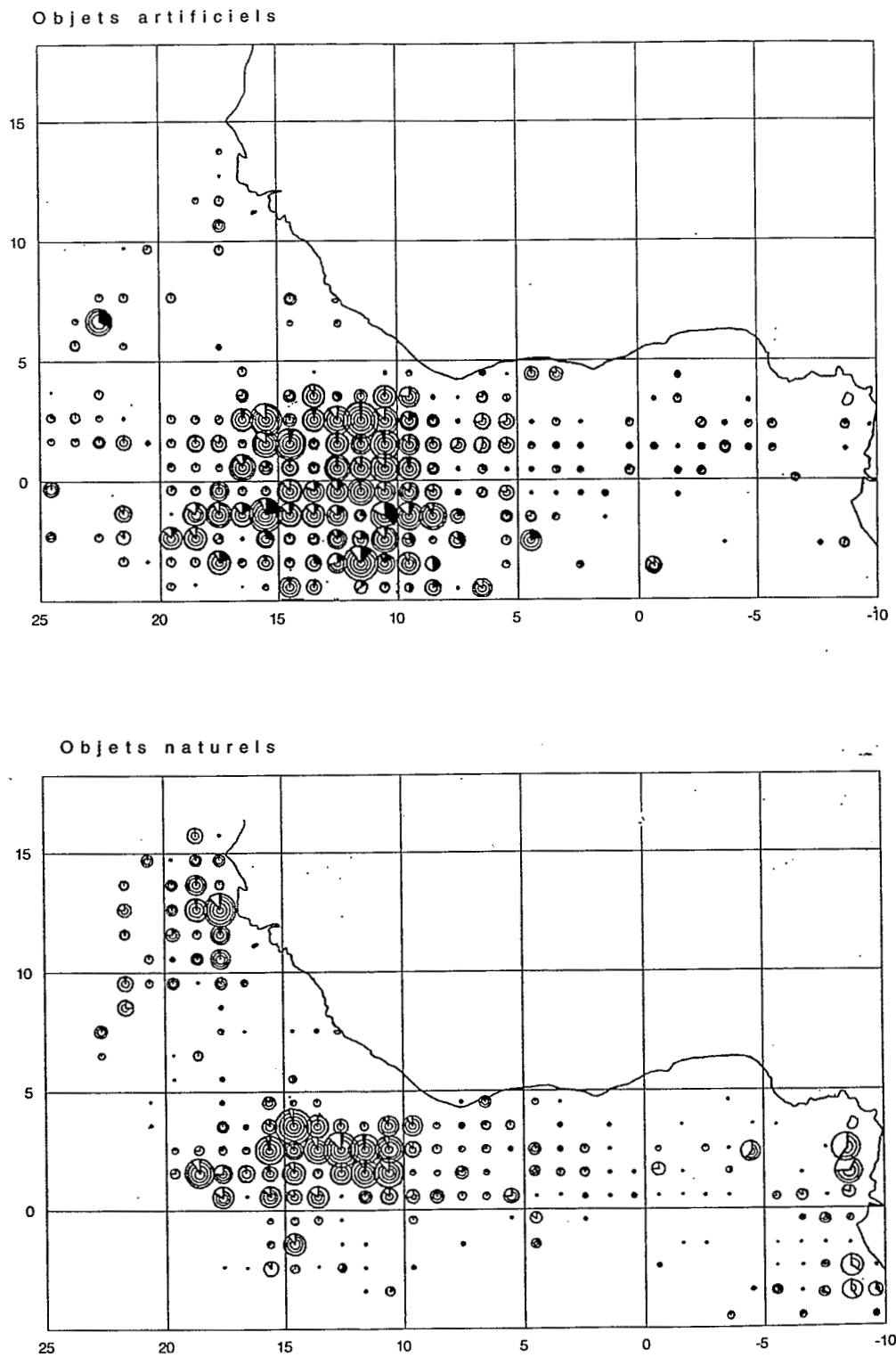
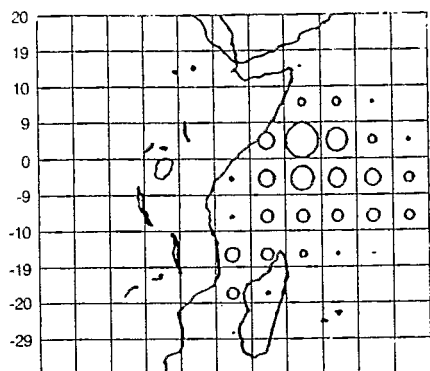


FIGURE 10 Zones de pêche sous objets flottants naturels et artificiels dans l'Atlantique est et dans l'Océan Indien.

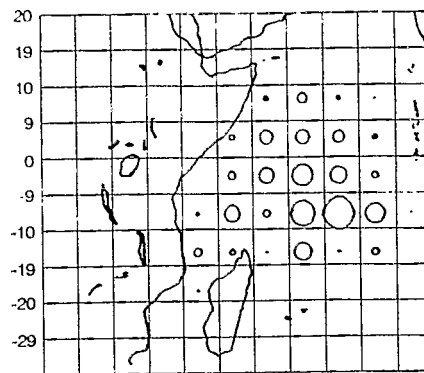


Objets naturels



(Captures moyennes France Espagne)

Objets artificiels



(Captures moyennes Japon)

FIGURE 11 La structuration écologique du biotope "objet flottant" selon les concepts écologiques proposés par.

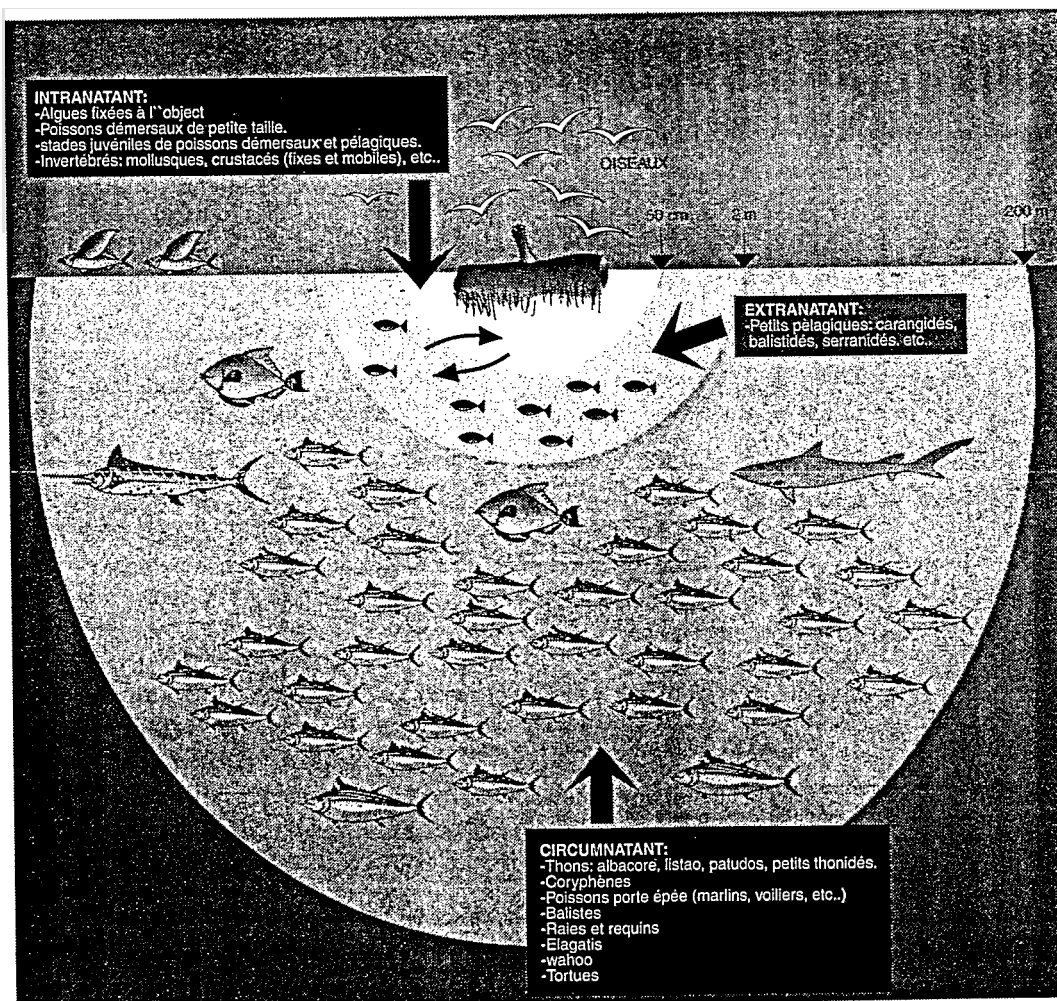




FIGURE 11 Prises par calées moyennes observées dans le Pacifique est en fonction de divers critères de classification des objets: (a) la taille des objets, (b) le type des objets, (c) leur forme et (d) leur taux de couverture par de la faune et flore associées (facteur proportionnel à la durée d'immersion de l'objet).

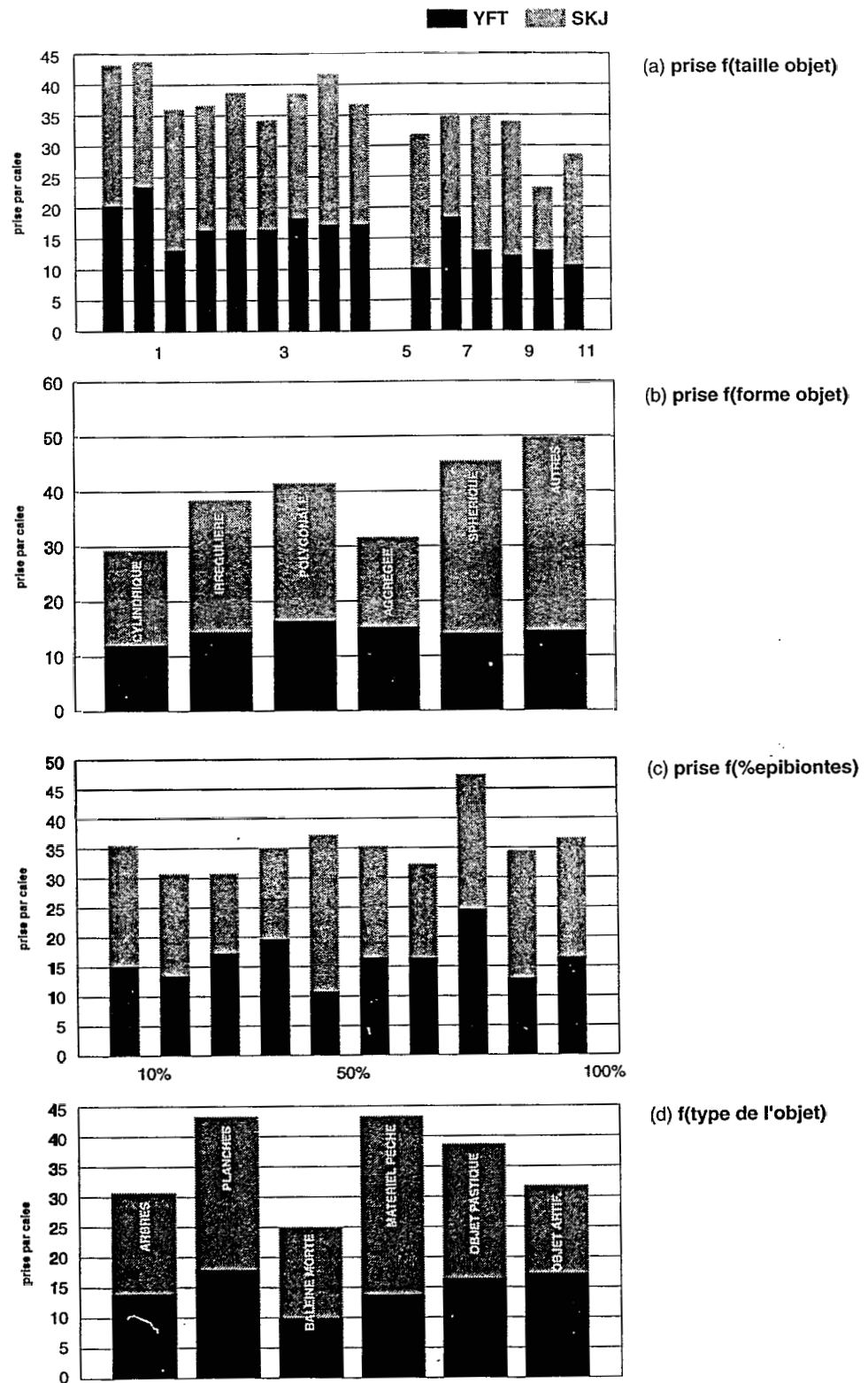
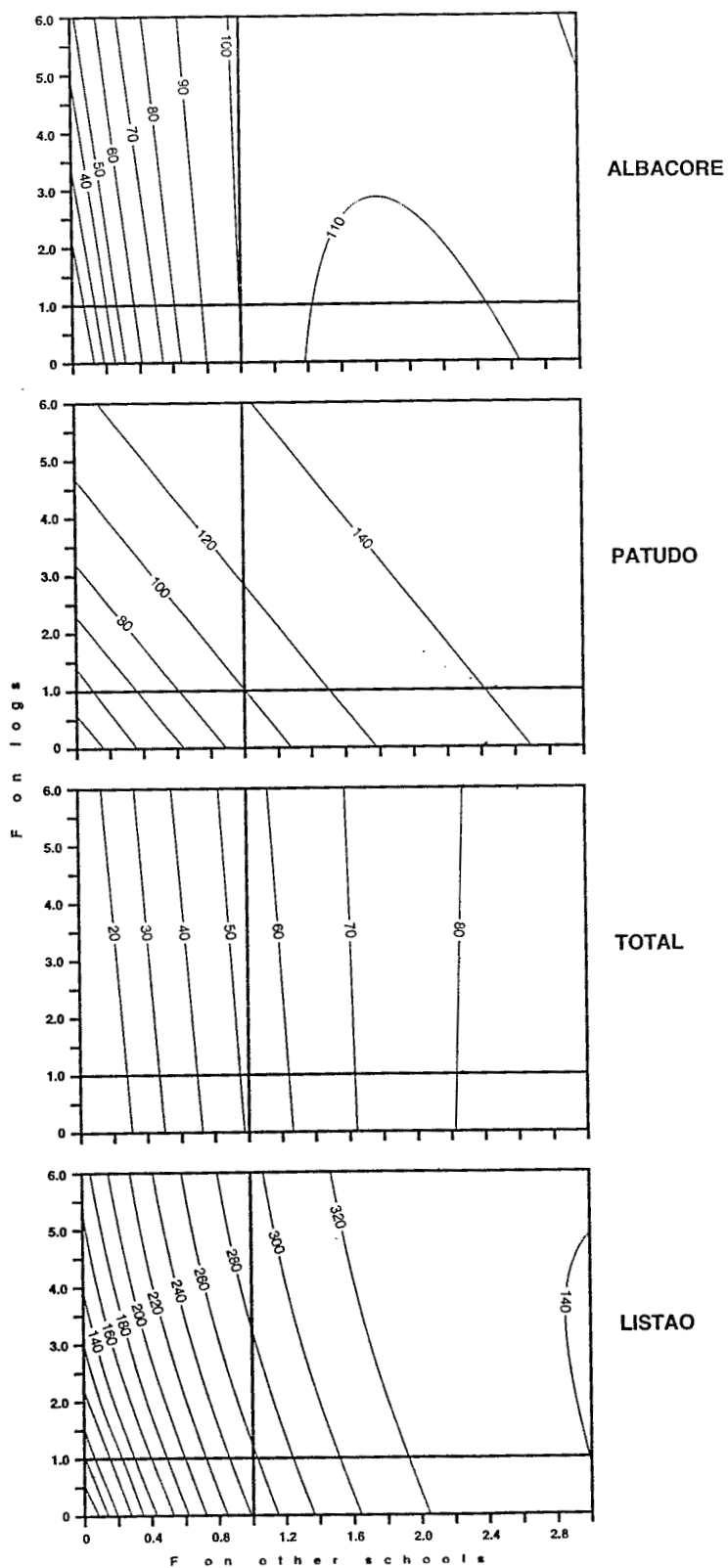


FIGURE 13 Diagrammes de production par recrue des pêches sous bancs libres et sous objets flottants calculés dans l'Atlantique est pour l'albacore, le listao, le patudo et les 3 espèces réunies.



---

## ANNEXE : LISTE DES CONFERENCIERS ET DES CONFERENCES

### 1. Review of regional fisheries on floating objects

Martin HALL*	Eastern Pacific
E. JOSSE*	Central Pacific
Ziro SUZUKI*	Western Pacific
John HAMPTON*	Western Pacific
Alain FONTENEAU*	Eastern Atlantic
Daniel GAERTNER*	Western Atlantic/Caribbean
Jean P. HALLIER*	Indian

### 2. Review of log communities

Nikolai PARIN*	The pelagic communities associated with floating objects.
David AU*	Tuna avifauna and tuna other species associations.
Pablo ARENAS*	The association of epipelagic fauna with floating objects in the Eastern Pacific.
Lisa BALLANCE	Associations between seabirds and a special type of floating object, the sea turtle.

### 3. Review of primary production and logs :

Paul FIEDLER	Biological productivity in the eastern tropical Pacific
--------------	---

### 4. Sources and fate of logs, continent-ocean interactions;

Ariel LUGO*	Litter production and coarse woody debris turnover in tropical forests.
James SEDELL	Sources of natural floating objects. Mangroves and coastal vegetation dynamics.
John WALSH	Use of dissolved organic carbon as a satellite-sensed tracer of river plumes.
Jeffrey RICHEY	Organic matter sources and riverine transport to the tropical oceans.
Ruth TURNER	Fate of wood at sea Churchill GRIMES Tropical river plumes and the ecology of scombrid larvae.

### 5. Circulation of logs

Laurence SOMBARDIER	Surface circulation patterns in the log fishing areas as inferred from drifting buoys.
Alejandro PARES-SIERRA	A simulation approach to study the drift of floating objects

---

Marco GARCIA

Drift simulation results: eastern Pacific. Recent developments in tropical Atlanticrench oceanography in relation to floating objects.

## **6. Schooling and other fish behavior**

John HUNTER

Fisheries on floating objects and schooling behavior.

Kenneth NORRIS

Sensory integrated System (SIS) of schools. Fish behavior and floating objects: radiotracking experiments.

Noel BARUT\*

Ecology and behavior of tunas around payaos.

Martin HALL

Behavior inferred from repeated sets on the same object.

Michael SCOTT

Diel changes in group size: tunas and dolphins.

Julia PARRISH

Schooling behavior and floating objects: congregation or aggregation.

Robert OLSON

Food and feeding behavior of fish associated with aggregation devices and floating objects.

## **7. Workshop on assessment and management issues arising from the association of tunas with floating objects**

Short presentations and discussions

a) Estimation of fish density when fish are caught in association with logs, with other "living attractors" (dolphin, whales, whale sharks), with seabirds, and in unassociated schools: the generalized linear model (GLM) method.

b) Fleet dynamics: development of models for estimation and prediction purposes.

c) Effect of fishing on floating objects on yield-perrecruit analysis.

d) Effect of fishing on floating objects and other modes of fishing on our understanding of the population dynamics of tunas, and especially relation to concepts of stock structure and spatial patterns.