

NOTE SUR LES INDICES D'ABONDANCE DE L'ALBACORE CALCULES A PARTIR DES P.U.E. DES FLOTTILLES FISM ET ESPAGNOLE

A. Fonteneau
Centre de Recherches Océanographiques
B. P. 2241, Dakar, Sénégal

SUMMARY

This paper analyzes the logbooks of FISM and Spanish purse seiners to determine why different trends have been observed in the CPUE for these two fleets in recent years (1979 to 1983). This analysis shows that FISM purse seiners have changed their target species and are searching more and more for skipjack tuna instead of yellowfin. On the contrary, the Spanish purse seiners searched for and harvested yellowfin concentrations during the same period.

This paper suggests a CPUE index for yellowfin tuna combining the FISM and Spanish fleets. The decrease in this combined index from 1979 to 1983 is less than the traditional FISM index. This new index probably shows better the decrease in yellowfin abundance.

RESUME

La présente note analyse les livres de bord des senneurs FISM et espagnols afin de déterminer les causes des différences dans les tendances des p.u.e. spécifiques des deux flottilles observées durant la période récente (1979 à 1983). Cette analyse met en évidence un changement d'espèce cible de la flottille FISM dont l'effort de pêche s'oriente de plus en plus vers le listao.

Au contraire les données disponibles indiquent que la flottille de senneurs espagnols a systématiquement recherché et exploité les concentrations d'albacore durant la même période.

L'article propose un indice de p.u.e. pour l'albacore, intégrant les deux flottilles FISM et espagnole; cet indice dont la baisse de 1979 à 1983 est moindre que celle de l'indice des senneurs FISM, traduit probablement mieux la baisse de l'abondance du stock d'albacore.

RESUMEN

Se analizan los cuadernos de pesca de los cerqueros FISM y españoles a fin de determinar las causas de las diferencias en las tendencias de las CPUE específicas de las dos flotas, observadas durante el período reciente (1979 a 1983). Este análisis pone en evidencia un cambio de especie perseguida por la flota FISM, en la cual el esfuerzo de pesca se orienta cada vez más hacia el listado.

En contraste, los datos disponibles indican que la flota de cerqueros españoles ha buscado y explotado de forma sistemática las concentraciones de rabil durante el mismo período.

El documento propone un índice de CPUE para el rabil, que combina las dos flotas, FISM y española; este índice, cuya disminución entre 1979 y 1983 fue inferior al de los cerqueros FISM, probablemente refleja mejor la caída de abundancia de la población de rabil.

1 . INTRODUCTION

Les indices d'abondance utilisées par le SCRS pour l'albacore de l'Atlantique étaient jusqu'à une date récente calculés sur les senneurs de la flottille FISM. La méthode de calcul est celle décrite par FONTENEAU 79, et repose sur le calcul des moyennes de p.u.e. par 1 degré-quinzaine après élimination des carrés de 1 degré dans lesquels l'effort de pêche est jugé non significatif.

La flottille de senneurs espagnols n'a jamais été utilisée dans ces calculs d'indices d'abondance du fait que la série statistique disponible est relativement brève (depuis 1978, alors que les données FISM sont calculés à partir de 1969) et du fait que l'effort de pêche espagnol n'avait pas été l'objet d'une analyse critique jusqu'à une date récente (les publications en cours réalisées sur ce thème lors de l'année listao viennent toutefois résoudre partiellement ce problème).

Par ailleurs on note dans la période récente (1979-1983) les tendances très différentes des p.u.e. FISM et espagnoles (fig. 1a) :

- la p.u.e. FISM sur l'albacore est en baisse forte et régulière
- la p.u.e. Espagnole est fluctuante et en baisse légère

On ne dispose pas actuellement d'interprétation cohérente pour expliquer cette divergence, et les scientifiques du SCRS avaient retenu l'hypothèse de travail que les senneurs FISM représentaient sans biais la tendance de l'abondance du stock d'albacore. Le départ massif des senneurs FISM vers l'Océan indien oblige désormais le SCRS à utiliser les données de prises et d'effort des senneurs espagnols pour calculer les indices d'abondance de l'albacore.

La présente note aura donc pour objectifs :

- d'analyser les livres de bord FISM et espagnols de la période récente pour tenter d'expliquer les divergences des indices de p.u.e. de ces deux flottilles.
- de proposer une nouvelle méthode de calcul des indices d'abondance pour l'albacore tenant compte des biais détectés et du départ d'une partie importante de la flottille FISM.

2 . DONNEES DE BASE DISPONIBLES

Les données de base disponibles sont les livres de bord des senneurs FISM, période 1978 à 1983, et des senneurs espagnols durant la période 1979 à 1983.

Ces livres de bord contiennent les positions journalières des prises et des prospections de chaque senneur, le plus souvent relevées par positionnement satellite et donc avec une précision de quelques milles.

Les temps de mer et les temps de pêche journaliers sont eux aussi parfaitement connus pour tous les senneurs dont on possède le livre de bord.

Le taux moyen annuel d'échantillonnage des livres de bord des senneurs FISM et espagnols durant la période 1979-1983 est donné au tableau 1. Pour l'année 1978 on ne dispose pas des livres de bord espagnols, mais des statistiques de prises et d'efforts non standardisés par quinzaine de pêche.

3 . STANDARDISATION DES PUISSANCES DE PECHE

Les analyses comparatives des puissances de pêche des senneurs FISM et espagnols menées à la fin de l'année listao (FONTENEAU et MAMOLAR sous presse) ont montré que les puissances de pêche relatives des diverses catégories de senneurs manifestaient des tendances différentes pour les senneurs FISM et espagnols.

En particulier, les plus grands senneurs (classe 7) constituent chez les senneurs espagnols la catégorie la plus performante, alors que la même catégorie 7 est peu performante chez les senneurs FISM (fig. 4). Subséquemment on constate que la catégorie 7 est en rapide développement chez les senneurs espagnols, alors qu'elle est en lente récession chez les senneurs FISM (figure 3).

Il ressort de ces deux éléments que la puissance de pêche de la flottille espagnole s'est globalement accrue pour un temps de pêche donné, et qu'il est donc essentiel de corriger cette évolution en calculant les p.u.e à partir de temps de pêche standardisés.

Des facteurs de puissance de pêche ont donc été calculés pour chaque senneur espagnol selon la procédure employée pour les senneurs FISM, décrite par FONTENEAU 1979. On calcule ainsi pour chaque bateau un facteur de puissance de pêche globale, égal à la moyenne sur 3 ans du rapport du rendement total annuel de chaque bateau, à celui du bateau choisi comme référence. Dans le cas, fréquent durant la période récente, de bateaux qui entrent dans la pêcherie, une puissance de pêche égale à la moyenne de celle de leur catégorie de jauge leur est attribuée provisoirement.

Tous les temps de pêche standardisés seront ensuite calculés en multipliant les temps de pêche de chaque senneur par son facteur de puissance de pêche.

Le senneur espagnol de référence a été choisi dans la catégorie 6 qui est la plus représentative dans cette flottille, alors que le senneur FISM de référence est de catégorie 5.

4 . INDICES DE PUE STANDARDISEES ALBACORE ET LISTAO

Deux indices de p.u.e standardisées ont été calculés sur l'albacore et le listao durant la période 1979-1983 :

- le premier indice de p.u.e, appelé p.u.e brute, est égal à la somme des prises annuelles divisée par la somme des efforts annuels standardisés.
- le deuxième indice de p.u.e., celui du type classique utilisé pour mesurer l'abondance de l'albacore, est une p.u.e moyenne par un degré et quinzaine.

Cette dernière pue est calculée à partir des temps de pêche qui sont codés sur les livres de bord. Elle peut aussi être calculée en utilisant une estimation du temps de recherche qui est obtenue en soustrayant du temps de pêche une estimation de la durée des coups de sennes qui est proportionnelle à la prise. Les facteurs de proportionnalité entre la durée des calées et la prise totale sont ceux publiés par FONTENEAU et al. 1983.

Une heure de calée correspond en moyenne à une prise de 5.57 t pour un senneur espagnol et à 3.77 t pour un senneur FISM.

Les fig. 1, 2 et 12 montrent la tendance de ces trois types de p.u.e par l'albacore et le listao durant la période 79-83.

On s'intéressera en général surtout aux différences dans les tendances des indices et pas à leur niveau absolu, du fait que les senneurs de référence espagnol et FISM n'ont pas la même puissance de pêche.

On constate à l'examen de cette figure que les indices de p.u.e FISM et espagnols manifestent des tendances différentes pour les deux espèces et queique soit l'indice de p.u.e employé :

- la p.u.e brute en albacore (prises/efforts) est très décroissante pour la flottille FISM ; elle fluctue sans tendance pour les senneurs espagnols.

- les p.u.e moyennes par 1^o quinzaine en albacore sont aussi très décroissantes pour la flottille FISM ; elles sont légèrement décroissantes pour la flottille espagnole.

- la p.u.e. moyenne en albacore de l'Espagne par 1^o quinzaine en temps de pêche (fig. 2), est à un niveau toujours supérieur à son équivalent FISM, alors que la même p.u.e calculée en temps de recherche est au même niveau que celle de la flottille FISM durant les années 1979 et 1980 (figure 12).

- la p.u.e brute en listao (prise/effort) est régulièrement croissante pour la flottille FISM comme pour la flottille espagnole.

- la p.u.e moyenne par 1^o quinzaine en listao est légèrement et régulièrement croissante pour la flottille FISM. Elle manifeste une forte variabilité, avec un pic en 1981 et 1982, mais sans tendance nette pour la flottille espagnole.

Il est donc indispensable d'analyser les causes des tendances contradictoires de ces indices afin de mettre au point un indice relatif à l'albacore.

5. ANALYSE DES CAUSES DES DIVERGENCES

DES PUE FISM ET ESPAGNOLES

5.1. GENERALITES

Les statistiques de pêche FISM et espagnoles sont disponibles au niveau des prises et efforts journaliers, la localisation des prises étant le plus souvent connue grâce au positionnement satellite en degrés et minutes.

Ces statistiques permettent d'analyser les fluctuations des rendements journaliers (chapitre 5-2). En outre il est possible de calculer pour chaque flottille la composition journalière spécifique des prises (§ 5-3) qui donnera en général une bonne idée de l'espèce cible, du fait que les bateaux de chaque flottille, FISM ou espagnole, sont le plus souvent très groupés durant les périodes de bonne pêche.

Le regroupement des statistiques selon une grille carrés de 1^o/quinzaine, permet lui de calculer des indices de concentration de GULLAND pour l'albacore et le listao, égaux à la p u e moyenne divisée par la moyenne des p u e.

Ces indices traduisent en général bien l'espèce cible de chaque flottille et sont donc intéressants à analyser (chapitre 5-4).

Des cartes de p.u.e. par espèce sur une base journalière ont été réalisées pour les deux flottilles étudiées durant certaines périodes de fortes pêches; ces cartes permettent potentiellement de comprendre les possibles différences dans les stratégies de recherche des deux flottilles (chapitre 5-5).

5.2. P U E JOURNALIERES

L'analyse des données de livres de bord FISM et espagnols révèle que :

- d'une part les senneurs de chacune des deux flottilles sont en général regroupés, surtout durant la période de fortes pêches.

- d'autre part que les p.u.e. évoluent très rapidement d'un jour à l'autre (FONTENEAU 85).

On a donc calculé les rendements journaliers moyens en albacore et listao des senneurs FISM et espagnols, puis classifié ces rendements par ordre décroissant des p.u.e., afin de comparer les rendements des deux flottilles durant les 5 années disponibles. Ces résultats sont représentés figure 5 (albacore) et figure 6 (listao).

On note à l'examen de ces figures et des tableaux 2,3,4, la tendance générale des rendements journaliers des deux espèces et leur évolution de 1979 à 1983.

On note ainsi :

a) Pour l'albacore, la baisse des rendements FISM intervient à la fois :

. par réduction de la fréquence des quelques jours de l'année où de très bons rendements ont été observés (28 jours avec des p.u.e > 10 t/j en 1979 ; 8 seulement en 1983).

. par accroissement des jours avec des rendements très faibles : 75 jours de p.u.e < 1 t en 1979 contre 106 en 1983.

Au contraire les p.u.e espagnoles manifestent une certaine constance dans la fréquence relative des bonnes et des mauvaises journées de pêche :

- 18 jours > 10 t en 1979 et 16 en 1983

- 117 jours < 1 t en 1979 et 105 en 1983

b) Pour le listao (figure 6 et tableau 3), les rendements journaliers de la flottille FISM manifestent une tendance inverse de celle de l'albacore : fort accroissement de la fréquence des jours de bons rendements et diminution marquée de la fréquence des mauvaises journées. Au contraire la flottille espagnole manifeste une certaine stabilité dans la fréquence relative tant des bonnes que des mauvaises journées de pêche de listao.

c) Rendement total :

Il est aussi intéressant d'analyser les rendements totaux, i.e d'albacore, de listao et de patudo, dans la mesure où l'objectif des deux flottilles est d'optimiser ce paramètre. Le tableau 4 donne à cet effet les fréquences des jours avec des rendements totaux économiquement médiocres (< 6 t/j), et bons (> 10 t/j).

On constate que ce paramètre est en général plus stable de 1979 à 1983 pour la flottille FISM que pour la flottille espagnole : on peut donc à ce stade considérer que les importantes modifications interannuelles observées dans les rendements par espèce entrent dans un contexte économique de maximisation des rendements totaux.

5.3. PROPORTION JOURNALIERE DES ESPECES

On considère que la proportion d'albacore et de listao dans la prise traduit en général bien l'espèce cible des pêcheries (FONTENEAU 83). Pour examiner l'évolution de ce paramètre, le nombre de jours de pêche où pour l'ensemble de chaque flottille, le listao ou l'albacore représentaient plus de 70 % de la prise ont été calculés. Ce résultat est représenté figure 7.

On y constate pour la flottille FISM que le nombre de jours à listao dominant est en accroissement régulier, alors que les jours avec de l'albacore dominant sont de moins en moins fréquents. Au contraire le même paramètre montre chez les senneurs espagnols une tendance stable, tant pour l'albacore que pour le listao.

5.4. INDICES DE GULLAND SUR L'ALBACORE ET LE LISTAO

On a vu au chapitre 4 qu'il existait des différences entre les tendances des deux indices de p.u.e., la p.u.e. moyenne annuelle et moyenne des p.u.e par carrés de 1^{re} quinzaine. Ces différences se traduisent d'une manière synthétique par l'indice de concentration de Gulland qui est égal au rapport de ces deux p.u.e.,

Les indices ont été calculés sur les p.u.e en temps de pêche, par quinzaine et annuellement, pour les deux flottilles et pour les deux espèces principales, albacore (figure 8 et 10) et listao (figure 9 et 10).

On constate à l'examen de ces figures divers éléments importants :

- la forte variance des indices pour le listao, ; les indices de Gulland oscillent entre des phases où, durant quelques quinzaines, les indices sont voisins de zéro, et des périodes d'indices élevés (>2). L'indice albacore est lui systématiquement élevé avec une faible variance.

- l'indice de concentration des senneurs FISM sur l'albacore décroît fortement de 1979 à 1981, puis se stabilise de 1981 à 1983 ; le même indice est stable pour la flottille espagnole, et à un niveau très proche de l'indice FISM de 1981 à 1983 (FISM = 2.2, ESPAGNE = 2.1).

- l'indice de concentration sur le listao est très variable d'une année à l'autre pour les deux flottilles ; il fluctue sans tendance nette de 1978 à 1983 chez les espagnols. L'indice FISM manifeste deux phases très distinctes : un bas niveau de 1978 à 1980 (indice moyen = 1.0) pour remonter de 1981 à 1983 à un niveau élevé (1.8) qui est identique en moyenne au niveau de l'indice espagnol de la même période.

- La figure 9 montre que cet accroissement de l'indice FISM sur le listao résulte, à la fois du nombre de quinzaines où l'indice listao était très bas (par exemple il y a en 1978 12 quinzaines avec des indices inférieurs à 1, et seulement 6 en 1983), et d'un accroissement de la fréquence des quinzaines à indices élevés (3 quinzaines avec indices supérieurs à 2.0 en 1978, et 8 en 1983).

Les indices de concentration de Gulland montrent clairement une évolution de la stratégie de pêche FISM avec un transfert partiel d'espèce cible, de l'albacore vers le listao. Au contraire le comportement de la flottille espagnole semble, d'après les indices de Gulland, être resté stable.

5.5 STRATEGIES DES PECHES DES SENNEURS FISM ET ESPAGNOLS D'APRES LA VARIABILITE DES RENDEMENTS JOURNALIERS

On sait par des analyses antérieures que les bancs de thons sont regroupés au sein de concentrations, et que ces concentrations sont activement recherchées par les flottilles de senneurs.

On sait en outre que les concentrations d'albacore fournissent des rendements très élevés dans une très faible surface et que leur exploitation est en général d'une durée brève, principalement du fait de l'effort de pêche élevé (FONTENEAU 1985).

Par contre les concentrations de listao semble plus diffuses géographiquement et fournissent en général des rendements plus faibles mais plus stables dans le temps que les concentrations d'albacore (FONTENEAU 1983).

La recherche et l'exploitation de ces deux types de concentration constituent donc à priori deux types potentiels de stratégies de pêche. Afin de déterminer quel type d'exploitation pratiquent les senneurs FISM et espagnols des cartes de pêche journalières par espèce ont été dessinées pour les deux flottilles. Ces cartes constituent une information qu'il est techniquement et moralement (vis-à-vis des professionnels) impossible de reproduire. L'examen de ces cartes indique toutefois clairement des différences marquées durant la période récente entre les stratégies d'exploration et d'exploitation des concentrations par les senneurs FISM et espagnols :

- Les senneurs FISM semblent dans la période récente s'assurer des rendements journaliers moyens et assez stables que procurent les grosses concentrations de listao, par ailleurs plus facile à détecter du fait de leur étendue plus grande.

- Les senneurs espagnols semblent eux prêts à rester plusieurs jours sans rien pêcher, à la recherche des grosses concentrations d'albacore sur lesquelles ils obtiennent des rendements très élevés pour l'ensemble de la flottille.

La concentration épuisée, les senneurs repartent à la recherche d'une nouvelle concentration.

Cette conclusion qui apparaît à l'examen de cartes non publiées, peut aussi être tirée de l'examen de statistiques de p.u.e. journalières diverses périodes. La figure 11 montre un exemple de ce type où en 1983 les deux flottilles obtiennent des rendements totaux voisins, mais avec une variance des rendements journaliers et une composition spécifique très différentes :

- importance du listao pour les senneurs FISM, et stabilité des rendements d'un jour à l'autre.

- forte dominance de l'albacore et très forte variance des rendements pour la flottille espagnole.

5.6. CONCLUSIONS

Il ressort de l'examen de ces divers paramètres relatifs aux senneurs FISM et espagnols que la flottille FISM a manifestement opéré un transfert partiel de son espèce cible, de l'albacore vers le listao, durant la période étudiée i.e de 1979 à 1983.

La flottille espagnole semble par contre avoir eu une stratégie de pêche relativement constante durant la même période.

On peut donc en conclure que la baisse de la p.u.e. FISM en albacore surestime très probablement la baisse de l'abondance du stock.

Toutefois tenant compte du fait que malgré ce transfert partiel d'effort, l'albacore demeure toujours indiscutablement une espèce cible pour la flottille FISM, il semble souhaitable de calculer un indice d'abondance combinant les deux flottilles de senneurs FISM et espagnols. Ce point sera l'objet du chapitre 6.

6 CALCUL D'UN INDICE D'ABONDANCE
POUR L'ALBACORE

L'objectif souhaité est d'incorporer dans un même indice les p.u.e. des senneurs FISM et espagnols.

Le principe de la méthode classique (FONTENEAU 1979) reste accepté dans la mesure où celle-ci tend à réduire les effets sur la p.u.e de la concentration variable de l'effort de pêche

On a donc calculé un indice, en calculant chaque année une p.u.e égale à la moyenne des p u e des 24 quinzaines. Le calcul a été effectué à partir des temps de recherche estimés, du fait que cette unité est théoriquement plus justifiée.

Par ailleurs du fait que les senneurs FISM ont des p.u.e identiques durant les années 1979 et 1980 alors que ces deux flottilles recherchaient toutes deux activement l'albacore, on peut alors combiner les efforts FISM et espagnol sans faire intervenir de facteurs de puissance de pêche propres à chaque flottille.

L'indice de chaque quinzaine est calculé par la moyenne des p u e dans les carrés de 1° explorés avec un effort de pêche significatif. Un seuil de 12 heures de recherche (FISM + Espagne) a été retenu à cet effet.

Les indices de p u e ainsi calculés sont donnés au tableau 5. On constate que l'indice FISM + Espagne est à un niveau intermédiaire à ceux des deux indices d'origine. La décroissance de cet indice de p u e est donc sensiblement plus faible que celle de l'indice FISM classiquement retenu (figure 12).

7 . CONCLUSION

La présente analyse révèle un certain nombre de biais afférents aux calculs des p.u.e qui avaient jusqu'à présent échappé aux scientifiques du SCRS. Le biais le plus important est le transfert partiel d'espèce cible de l'albacore vers le listao pour la flottille FISM, de 1979 à 1983. Ce transfert semble intervenir par des stratégies différentes, variables dans le temps de prospection et d'exploitation des concentrations, d'albacore et de listao, concentrations dont la dynamique semble différente.

Quelque soient les modalités de ce changement d'espèce cible, l'indice de p.u.e calculé uniquement sur la flottille FISM surestime la baisse de l'abondance du stock d'albacore, l'indice espagnol étant probablement un meilleur indicateur

Un indice combinant les p.u.e des senneurs des deux flottilles semble toutefois la procédure adéquate pour tenter d'estimer la tendance de l'abondance de l'albacore. Cette procédure devrait logiquement pouvoir être employée en l'absence partielle ou totale de la flottille FISM.

Toutefois, la plus grande attention devra être donnée à un contrôle systématique des paramètres qui permettent de contrôler l'espèce cible des senneurs espagnols, afin d'éviter dans le futur les biais rencontrés pour la flottille FISM

B . BIBLIOGRAPHIE

- FONTENEAU (A.), 1979.- Analyse de l'effort de pêche des senneurs FIS. Rec. Doc. Scient. ICCAT. Vol. 8 (1), p. 37-66.
- FONTENEAU (A.), 1983.- Eléments relatifs à l'effort de pêche exercé sur le listao de l'Atlantique (*Katsuwonus pelamis*) et calcul d'indices d'effort spécifiques. Document symposium année listao, Tenerife, n° 19.
- FONTENEAU (A.), 1985.- Analyse de l'exploitation de quelques concentrations d'albacore durant la période 1980-1983 dans l'Atlantique est. Document présenté au SCRS 1985.
- FONTENEAU (A.), LALOE (F.) et MAMOLAR (J.M.), 1983.- Durée des coups de senne des senneurs français, ivoiriens, sénégalais et espagnols. Document n° 20 présenté au symposium listao de Tenerife.

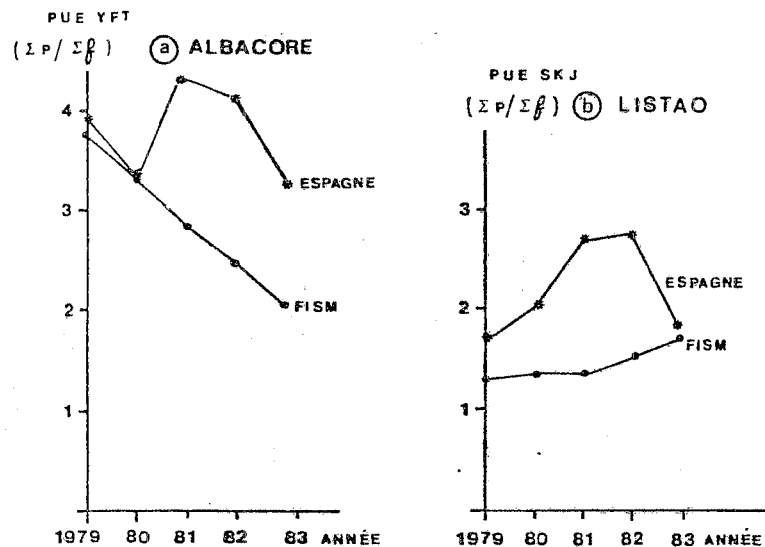


Figure 1.- : Prises par unité d'effort brutes (prises annuelles/temps de pêche annuels standardisés) des senneurs FISM et espagnols de 1979 à 1983.

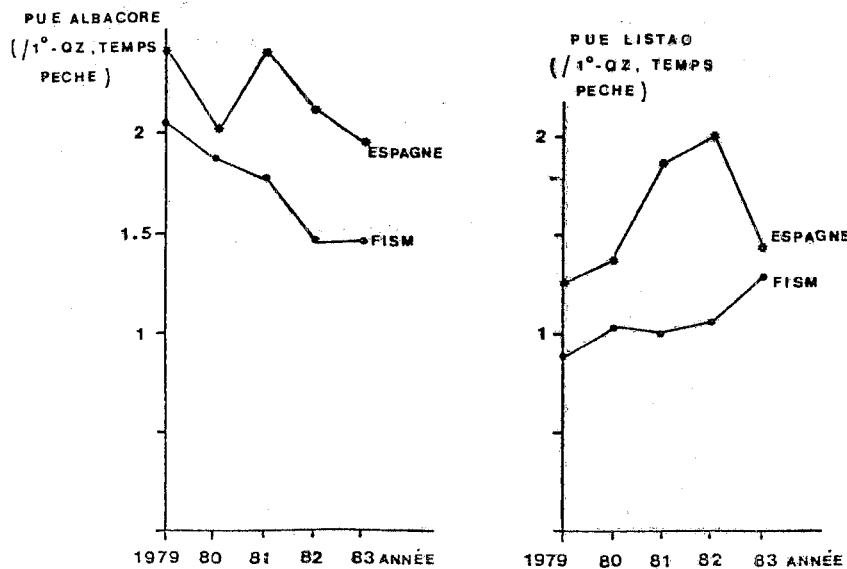


Figure 2 - Prises par unité d'effort moyennes par 1 degré et quinze jours, (efforts en temps de pêche) des senneurs FISM et espagnols de 1979 à 1983. (F min = 12 h/carré 1° - quinze jours)

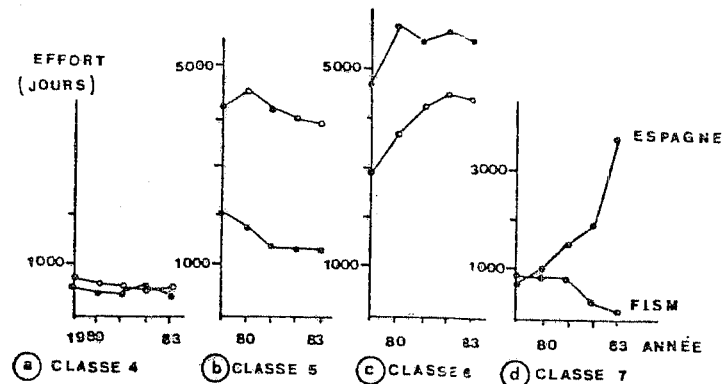


Figure 3.- : Efforts de pêche des 4 catégories de senneurs FIS et espagnols de 1979 à 1983.

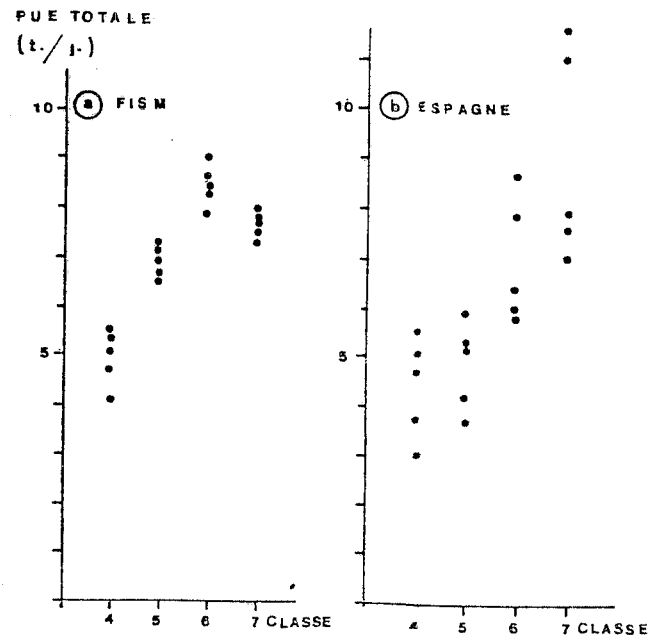


Figure 4.- : Rendements annuels moyens, toutes espèces, des senneurs FIS (a) et espagnols (b) en fonction de la classe des senneurs. Chaque point représente un rendement annuel de la période 1979 à 1983.

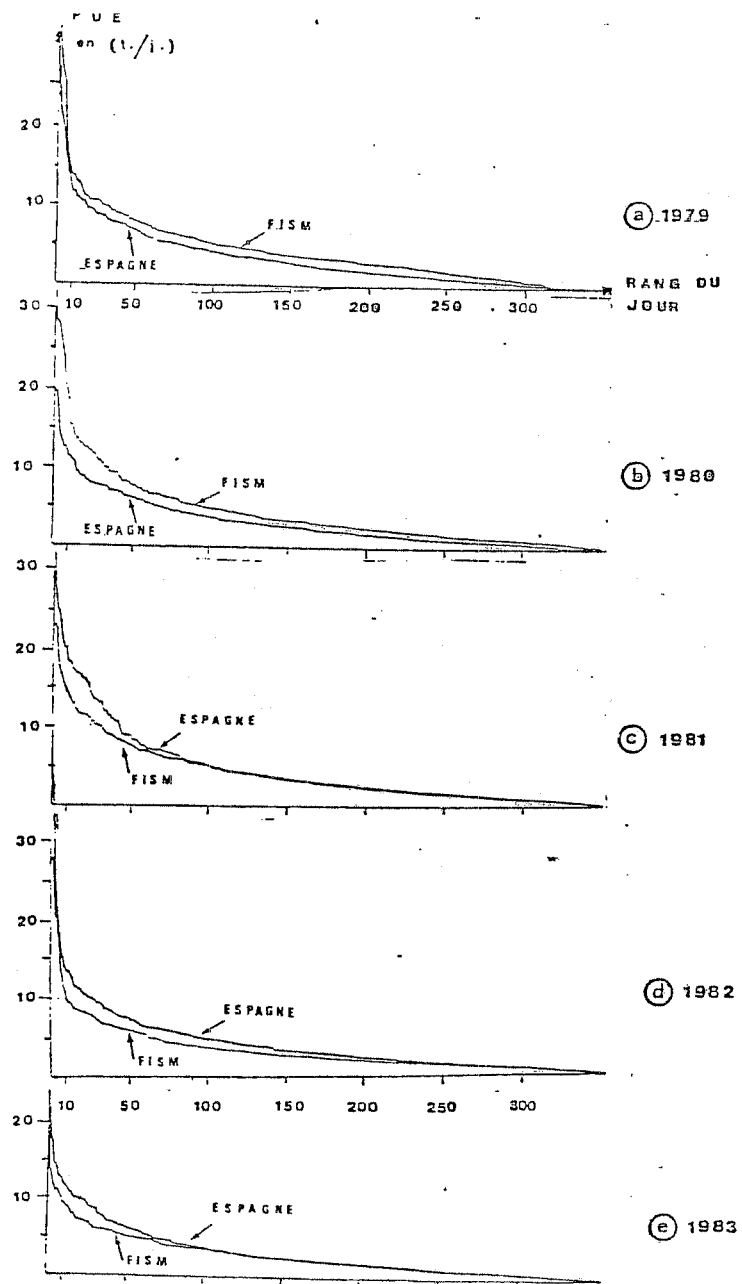


Figure 5. : Rendements journaliers en albacore, classés par rangs décroissants, de 1979 à 1983 pour les flottilles de senneurs FIS et espagnols.

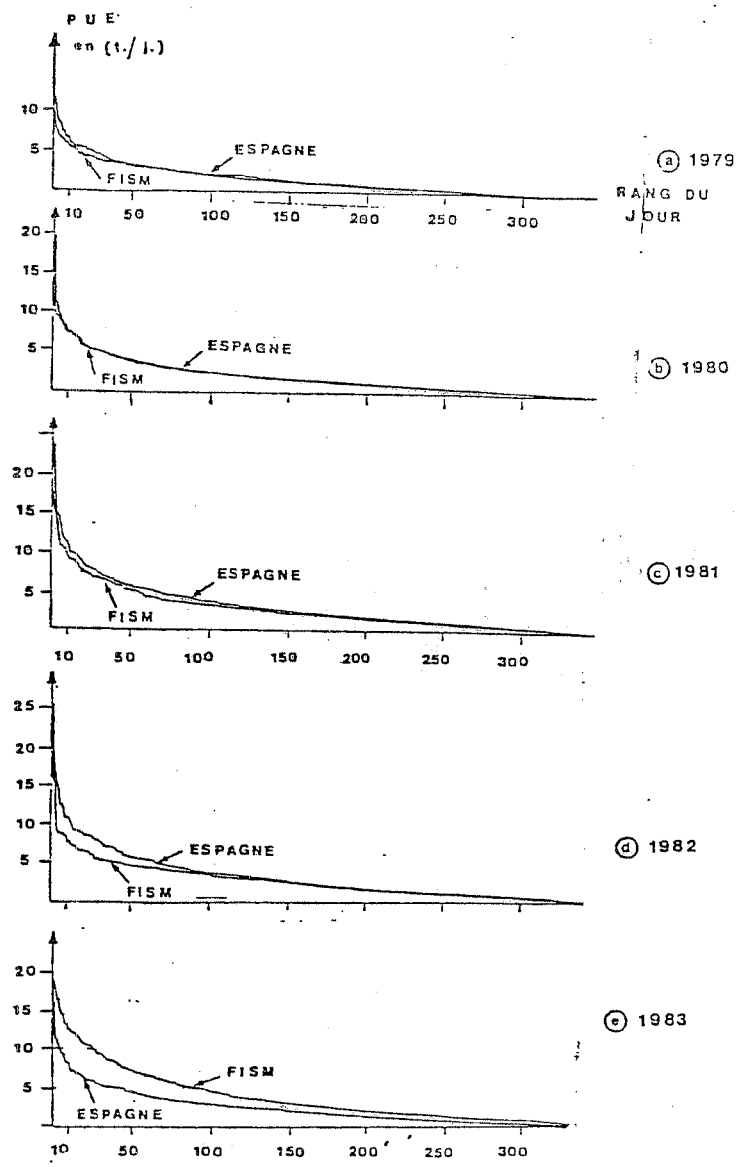


Figure 6. : Rendements journaliers en listao, classés par rangs décroissants, de 1979 à 1983 pour les flottilles de senneurs FIS et espagnols.

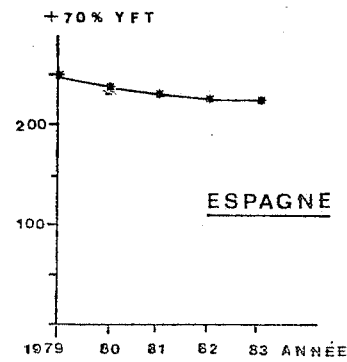
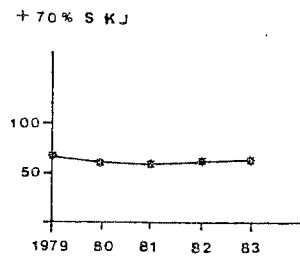
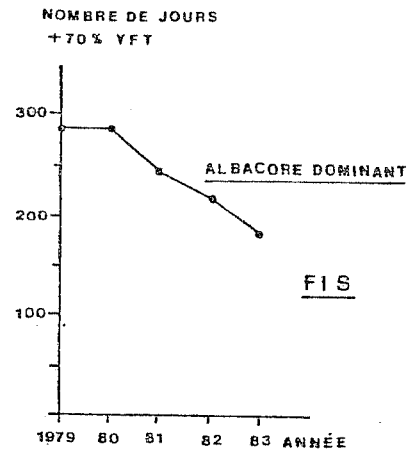
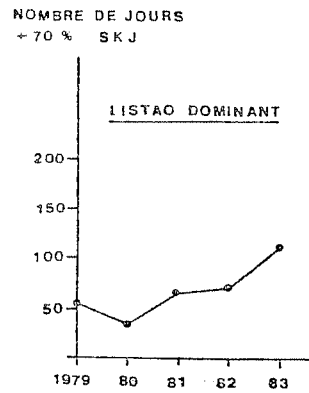


Figure 7.- : Nombre de jours de pêche avec dominance de listao (au seuil 70 %) et dominance d'albacore (même seuil), pour les senneurs FIS et espagnols, de 1979 à 1983.

INDICE DE CONCENTRATION
DE GULLAND

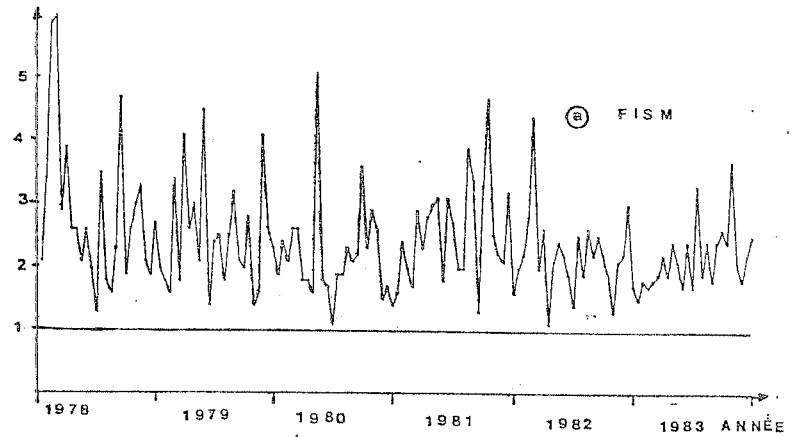


Figure 8(a) : Indices de concentration de Gulland des senneurs FIS sur l'albacore de 1979 à 1983, par quinzaine de pêche.

INDICE DE CONCENTRATION
DE GULLAND

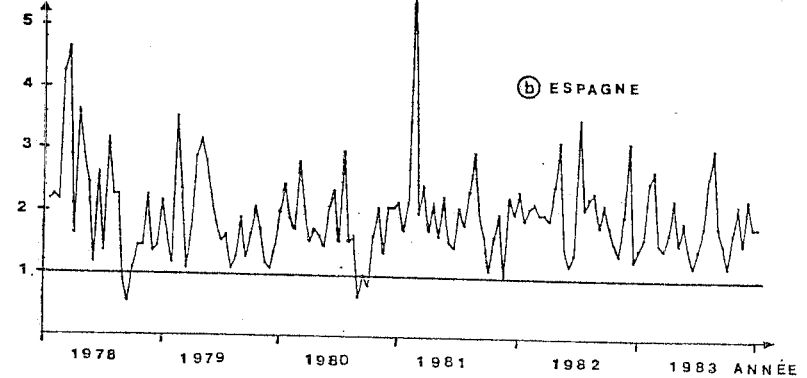


Figure 8(b) : Indices de concentration de Gulland des senneurs espagnols sur l'albacore de 1979 à 1983, par quinzaine de pêche.

INDICE DE
CONCENTRATION DE

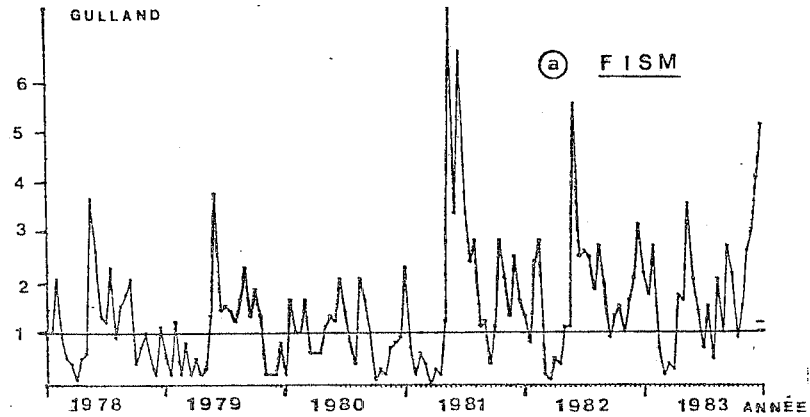


Figure 9(a) : Indices de concentration de Gulland des senneurs FIS sur le listao de 1979 à 1983, par quinzaine de pêche.

INDICE DE CONCENTRATION
DE GULLAND

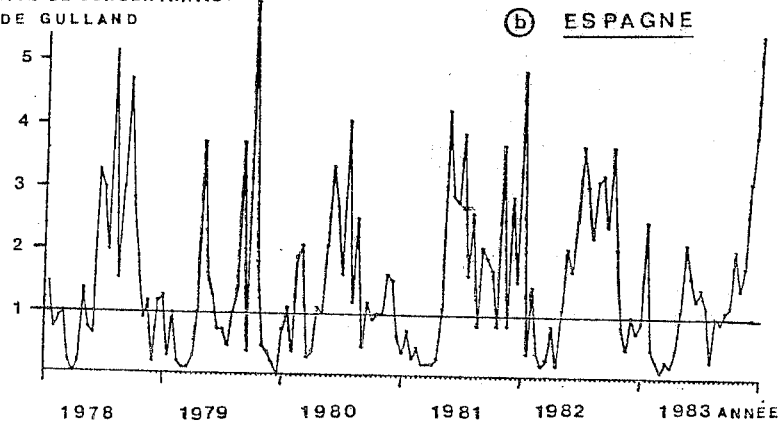
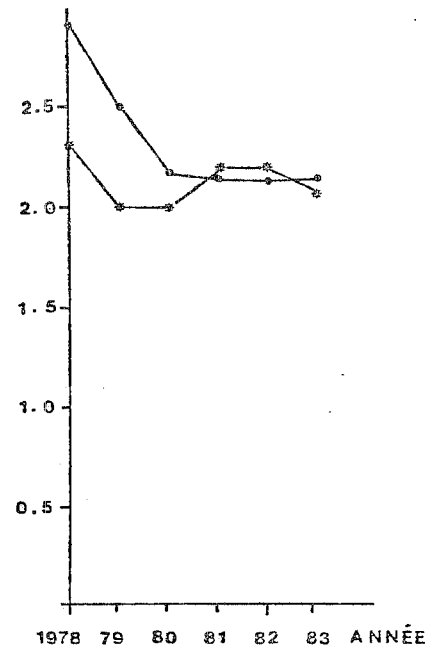


Figure 9(b) : Indices de concentration de Gulland des senneurs espagnols sur le listao de 1979 à 1983, par quinzaine de pêche.

INDICE GULLAND
ALBACORE
(MOYENNE DES
24 QUINZAINES)



INDICE GULLAND
LISTAO
(MOYENNE DES
24 QUINZAINES)

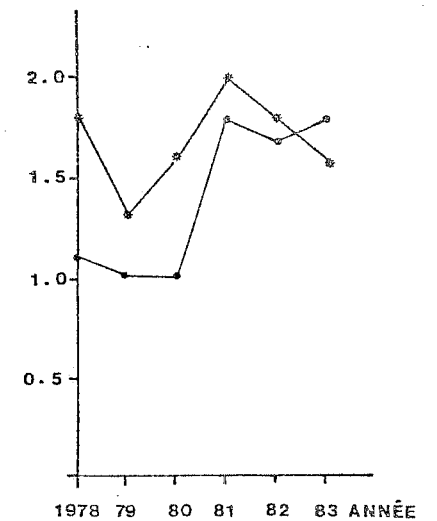


Figure 10.- : Indices de concentration moyens annuels, des senneurs FISM et espagnols, pour albacore et listao, durant la période 1978 à 1983.

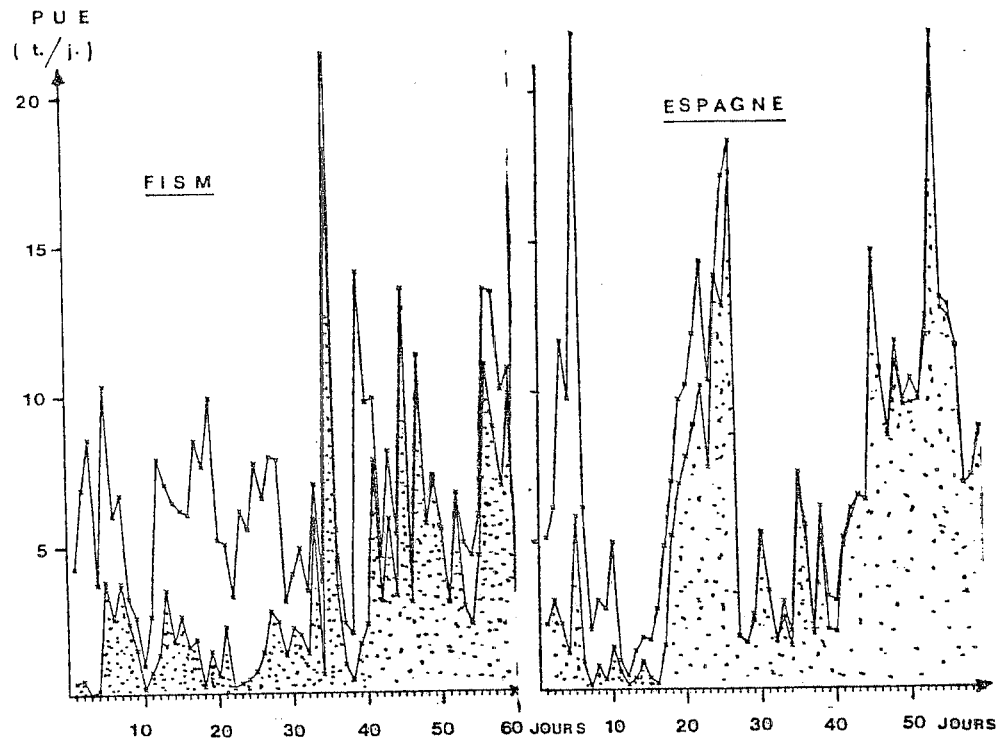


Figure 11. : P.U.E journalières moyennes des senneurs FISM et espagnols pendant la même période de 60 jours durant l'année 1983 (p.u.e albacore et p.u.e totale).

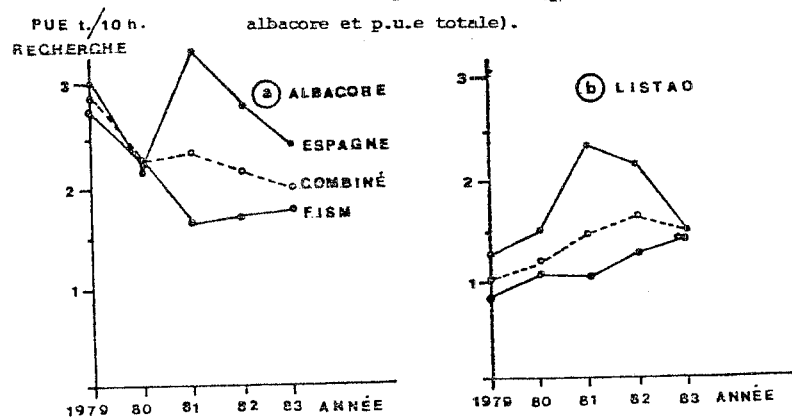


Figure 12.- : Indices de p.u.e moyennes par 1^o quinzaine, en temps de recherche, pour les flottilles de senneurs FIS et espagnols et indice combinant les prises et les efforts de ces deux flottilles, pour l'albacore et le listao.

Tableau 1 : Taux de couverture annuel. moyen de l'échantillonnage des livres de bord des senneurs FISM et espagnols de 1979 à 1983 (Prise totale annuelle débarquée/prise dans les livres de bord).

ANNEES	FISM	ESPAGNE
79	1.08	1.42
80	1.15	1.26
81	1.15	1.23
82	1.17	1.23
83	1.13	1.19

TABLEAU 2 : Fréquence relative des journées de pêche selon les rendements à l'albacore des senneurs FISM et espagnols de 1979 à 1983.

		79	80	81	82	83
FIS	+ 10 t/j	28	32	31	10	8
	5.0 à 9.9 t/j	75	63	57	52	41
	1.0 à 4.9 t/j	187	198	190	212	210
	- 1 t/j	75	72	87	91	106
ESPAGNE	+ 10 t/j	18	14	42	24	16
	5 à 9.9 t/j	58	51	58	66	50
	1.0 à 4.9 t/j	172	188	185	192	194
	- 1 t/j	117	112	79	83	105

TABLEAU 3 : Fréquence relative des journées de pêche selon les rendements en listao des senneurs FISM et espagnols de 1979 à 1983.

		79	80	81	82	83
FIS	+ 10 t/j	0	1	9	3	25
	5 à 9.9 t/j	14	31	37	38	66
	1.0 à 4.9 t/j	169	188	185	223	179
	- 1 t/j	182	145	134	101	95
ESPAGNE	+ 10 t/j	2	3	11	12	3
	5 à 9.9 t/j	22	28	49	54	38
	1.0 à 4.9 t/j	133	179	195	174	181
	- 1 t/j	208	155	110	125	143

TABLEAU 4 : Fréquence relative des journées de pêche selon les rendements
totaux des senneurs FISM et espagnols de 1979 à 1983.

		79	80	81	82	83
FIS	+ 10 t	60	75	59	41	60
	6 à 10 t	87	81	96	102	99
	- 6 t	218	209	210	222	206
ESPAGNE	+ 10 t	30	43	85	74	39
	6 à 10 t	74	75	84	103	91
	- 6 t	261	247	196	188	235

Tableau 5 : P.u.e albacore retenue comme indice d'abondance
(pue en temps de recherche, moyennes par 1° quinzaine).

	P.U.E FIS	P.U.E. ESPAGNE	PUE FIS/ESPAGNE (UNITE FIS)
1979	2.82	3.17	2.87
1980	2.33	2.25	2.30
1981	1.69	3.42	2.37
1982	1.75	2.86	2.19
1983	1.77	2.42	2.01