

## Puissances de Pêche des Thoniers Senneurs Français, Ivoiriens, Sénégalais et Espagnols

A. FONTENEAU

Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (ORSTOM), 213, rue Lafayette, 75010 Paris, France, en affectation temporaire au Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye, Sénégal

ET J. M. MAMOLAR

Laboratorio Oceanográfico, Apartado 240, Santander, Espagne

La puissance de pêche globale des senneurs français, ivoiriens et sénégalais (FIS) et espagnols est analysée en comparant les rendements annuels des thoniers individuels et en fonction de la catégorie de ceux-ci, indépendamment des zones de pêche. Cette analyse montre que l'évolution de la puissance de pêche globale en fonction de la catégorie des senneurs est différente pour l'albacore et le listao. L'analyse montre également une évolution différente de la puissance de pêche globale en fonction de la catégorie, pour les senneurs FIS et espagnols.

L'analyse des puissances de pêche locales, au niveau secteur de 5° de côté et mois, est aussi réalisée et donne des conclusions très voisines de celles obtenues pour la puissance de pêche globale.

The overall fishing power of FIS (French, Ivoirian and Senegalese) and Spanish purse seiners was analyzed by comparing these vessels' yearly average catch per day at sea over various size categories independently of fishing area. This analysis showed that overall fishing power as a function of vessel size differed for catches of yellowfin and skipjack. The analysis also showed that overall fishing power, as a function of size, differed for FIS and Spanish seiners.

Localized fishing power, at the level of 5° squares per month, was also analyzed, and conclusions were similar to those obtained for overall power of fishing.

Se analiza la potencia total de pesca de los cerqueros franceses, de Costa de Marfil y Senegal (FIS) y españoles, comparando los rendimientos anuales por atunero y en función de su categoría, independientemente de las zonas de pesca. Este análisis demuestra que la evolución de la potencia pesquera global en función de la categoría de los cerqueros difería para el rabil y el listado. Asimismo, el análisis muestra una evolución diferente de la potencia global de pesca en función de la categoría, para los cerqueros FIS y españoles.

Se efectúa el análisis de la potencia de pesca local, por 5° y por mes, y se llega a conclusiones muy similares a las obtenidas para la potencia de pesca global.

### 1. Introduction

Pour exprimer l'effort de pêche d'une flottille et calculer des indices de prises par unité d'effort (*pue*) significatifs, l'un des paramètres essentiels à analyser est la puissance de pêche de chaque thonier individuel et la distribution de ce paramètre en fonction des caractéristiques des thoniers.

Ce paramètre "puissance de pêche" peut être étudié à deux niveaux:

- a) Celui de la *puissance de pêche globale* des unités, en comparant les rendements annuels des bateaux, sans tenir compte qu'ils exploitent ou pas des strates géographiques et temporelles distinctes. Cette puissance de pêche globale prend donc en compte la possibilité (ou l'impossibilité) pour tel type de bateau d'exploiter les strates de plus fortes densités (Laurec 1977).
- b) Celui de la *puissance de pêche locale* des unités en comparant les rendements qu'ils obtiennent sur une densité homogène de poisson. Dans la pratique on comparera les *pue* dans des strates jugées homogènes (donc des strates de dimensions

géographiques réduites et durant de courtes périodes). Cette estimation des puissances de pêche locales correspond classiquement au concept et à la méthode d'estimation développés par Robson (1966) de la puissance de pêche locale.

La première méthode a été employée à diverses reprises pour la flottille de senneurs français, ivoiriens et sénégalais (Fonteneau et Soisson 1974; Fonteneau 1978). Cette flottille, classiquement appelée flottille "FIS", est considérée comme étant une flottille homogène du fait que ces divers pays utilisent des bateaux, des équipages et des stratégies de pêche identiques. Aucune étude de ce type n'a par contre été publiée pour la flottille de senneurs espagnols qui est à l'heure actuelle la flottille la plus importante à exploiter les thonidés de l'Atlantique intertropical.

La présente étude aura donc pour objectif d'analyser et de comparer individuellement les puissances de pêche globales des senneurs FIS et espagnols; cette étude préliminaire sera menée pour l'année 1981 à titre expérimental, et devrait être menée sur toute la pêcherie récente afin d'obtenir des indices d'efforts exercés sur le listao.

## 2. Puissances de Pêche Globales

### 2.1 GENERALITES

Le calcul part du rendement (calculé par prise annuelle/temps de mer annuel) de chaque thonier FIS et espagnol. Ce rendement est calculé pour l'albacore, le listao et la somme des espèces composant la prise. Seuls les rendements des bateaux ayant totalisé plus de 200 jours de mer dans l'année sont jugés significatifs et retenus dans les analyses subséquentes.

On connaît par ailleurs la catégorie de chaque bateau; ces catégories sont identiques pour les flottilles FIS et espagnoles et correspondent à des catégories de jauge et de capacité de transport. Les catégories suivantes sont présentes dans la pêcherie durant l'année 1981:

- Catégorie 4: 150 à 300 tonnes de capacité
- Catégorie 5: 300 à 500 tonnes de capacité
- Catégorie 6: 500 à 1000 tonnes de capacité
- Catégorie 7: + 1000 tonnes de capacité

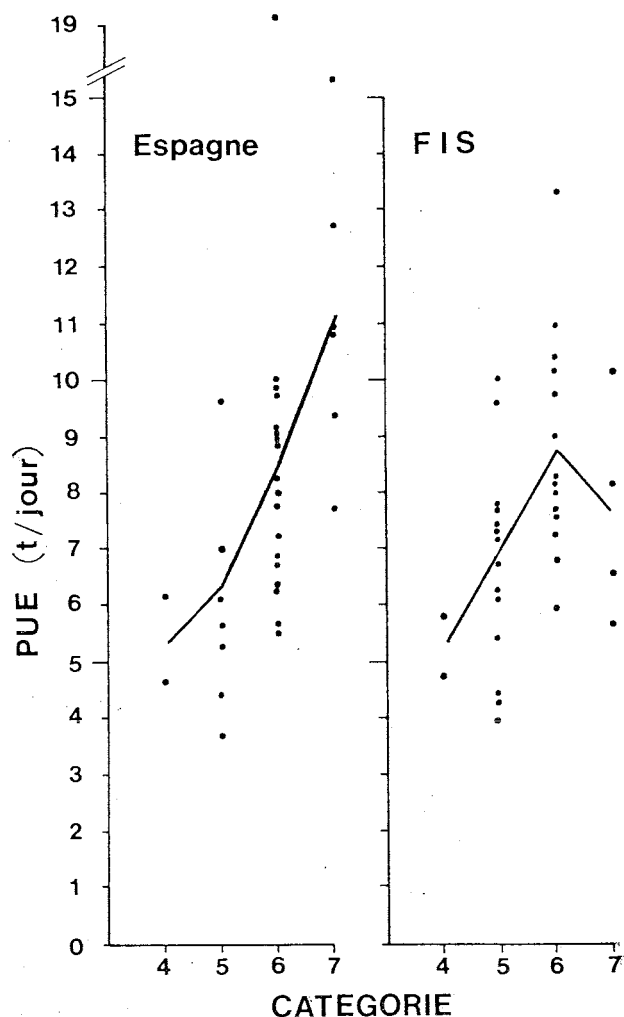


Figure 1. Puissances de pêche individuelles globales, toutes espèces réunies, des senneurs FIS et espagnols en 1981.

### 2.2 PUISSANCE DE PECHE TOTALE

Les rendements toutes espèces réunies servent de base à cette analyse. Les rendements totaux en fonction de la catégorie et du pays sont représentés Figure 1.

- On constate que les rendements de la flottille FIS par catégorie sont distribués d'une manière très "classique" pour cette flottille:
  - Rendements de la catégorie 4 en moyenne 23% inférieurs à ceux de la catégorie 5.
  - Rendements de la catégorie 6 en moyenne 27% supérieurs à ceux de la catégorie 5 (34% supérieurs en moyenne de 1972 à 1980).
  - Rendements de la catégorie 7 en moyenne 11% supérieurs à ceux de la catégorie 5 (9% supérieurs en moyenne 1970–1981), mais donc inférieurs de 12% à ceux de la catégorie 6.
- Les rendements des senneurs espagnols sont, par catégorie de senneurs, très voisins de ceux des senneurs FIS, pour les catégories 4, 5 et 6; les rendements des six senneurs espagnols de catégorie 7 sont par contre très supérieurs à ceux de leurs homologues FIS (Tabl. 1).

Tableau 1. Rendements annuels totaux (en tonnes métriques par jour de mer) des senneurs FIS et espagnols en 1981 par catégorie de senneurs. (Les chiffres entre parenthèses associés à chaque rendement donnent la différence en pourcentage entre la catégorie considérée et la catégorie 5).

CATEGORIE DES SENNEURS:	4	5	6	7
PUE Total FIS TM/jour	5.3	6.9	8.8	7.7
	(-23%)		(+27%)	(+11%)
PUE Total Espagne	5.4	6.4	8.5	11.1
	(-16%)		(+33%)	(+73%)

### 2.3 PUISSANCE DE PECHE GLOBALE SUR L'ALBACORE

Les rendements annuels moyens durant l'année 1981, en albacore, par thonier individuel sont représentés sur la Figure 2 pour les flottilles espagnoles et FIS. L'albacore étant l'espèce dominante dans les captures des deux flottilles, on constate que la distribution des rendements en fonction de la catégorie (Tabl. 2) est très comparable à celle des rendements totaux (Tabl. 1).

Tableau 2. Rendements annuels moyens en albacore par catégorie des senneurs FIS et espagnols. (Les chiffres entre parenthèses associés à chaque rendement donnent la différence en pourcentage entre la catégorie considérée et la catégorie 5).

CATEGORIE DES SENNEURS:	4	5	6	7
PUE Albacore FIS	2.6	4.0	5.9	4.1
	(-35%)		(+47%)	(+2%)
PUE Albacore Espagne	2.7	3.4	5.4	6.2
	(-21%)		(+59%)	(+82%)

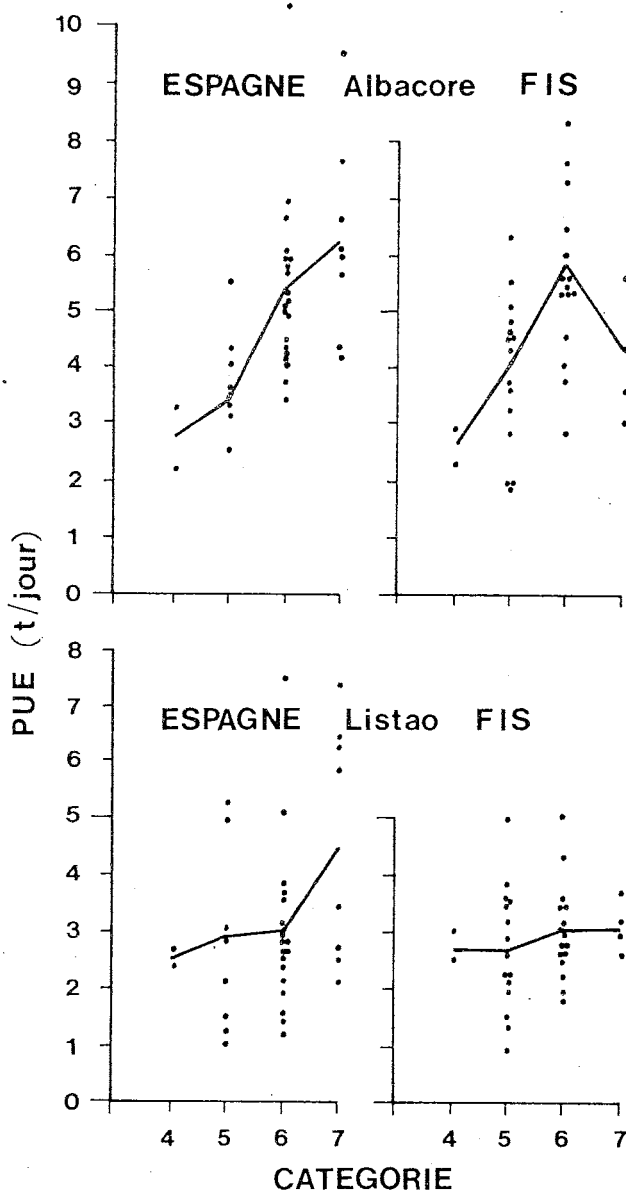


Figure 2. Puissances de pêche individuelles globales, sur l'albacore et sur le listao, des senneurs FIS et espagnols en 1981.

2.4 PUISSANCE DE PECHE GLOBALE SUR LE LISTAO

Les rendements annuels moyens obtenus en 1981 sur le listao par thonier individuel, FIS et espagnol, sont représentés Figure 2. On y constate une distribution des rendements très différente de celle observée précédemment:

— La flottille espagnole semble hétérogène, avec quelques bateaux de chaque catégorie (huit au total) ayant des rendements extrêmement élevés ( $\geq 5$  TM/jour) en listaos, les autres bateaux ayant des rendements analogues à ceux de la flottille FIS. On peut penser à priori que ces thoniers à

forts rendements en listao sont ceux qui ont été pêchés en Angola, zone à très forts rendements en listao, pendant une partie de l'année listao.

- Pour les bateaux espagnols ayant des rendements "moyens" en listao, analogues à ceux des senneurs FIS (i.e. après élimination des huit thoniers à forts rendements), on constate que les rendements ne s'accroissent pas sensiblement avec la catégorie des thoniers (Tabl. 3).
- Ce même résultat est observé pour tous les senneurs FIS (Tabl. 3).

Tableau 3. Rendements annuels moyens en listao par catégorie des senneurs FIS et espagnols. (Les chiffres entre parenthèses associés à chaque rendement donnent la différence en pourcentage entre la catégorie considérée et la catégorie 5).

CATEGORIE DES SENNEURS:	4	5	6	7
PUE Listao FIS	2.7 (-4%)	2.8	3.0 (+7%)	3.1 (+11%)
PUE Listao Espagne	2.5 (-14%)	2.9	3.0 (+3%)	4.6 (+59%)

On peut vérifier aisément l'influence potentielle de la zone de pêche Angola sur les rendements en listao des thoniers espagnols en excluant cette zone des calculs de rendements annuels: on obtient des rendements inférieurs (inchangés pour classe 5, égaux à 2,6 pour classe 6, et égaux à 4,1 pour classe 7) qui confirment que l'hétérogénéité des rendements en listao des senneurs espagnols a partiellement, mais pas exclusivement, pour origine l'hétérogénéité des zones de pêche. De fait on conservera les rendements en listao toutes zones réunies comme base du calcul des puissances de pêches globales, l'aptitude d'un thonier à fréquenter des zones de fortes abondances en listao et à réaliser de fortes prises étant un paramètre de base du concept de puissance de pêche globale et de la mortalité par pêche que chaque unité de pêche peut faire subir au stock.

Le principal résultat de cette étude est, au moins en 1981, le faible accroissement de la puissance de pêche sur le listao entre les senneurs de catégories croissantes, tout au moins entre les catégories 4, 5 et 6. Cette constatation s'applique tant aux senneurs espagnols qu'aux senneurs FIS.

Ce résultat, s'il se confirme, pourrait remettre en cause pour le listao la standardisation des puissances de pêche de la flottille FIS, qui admet un accroissement des puissances de pêche selon la catégorie estimée sur l'accroissement des rendements toutes espèces réunies, dans lesquels l'albacore est largement dominant.

En outre se poserait le problème qu'un changement d'espèce-cible, tel que celui observé pour la flottille espagnole qui capturait une majorité de listao avant 1975 mais capture une majorité d'albacore dans la période récente, devrait alors entraîner une modification de la puissance de pêche effective de la flottille.

Pour estimer l'ampleur de ce problème, les rendements moyens par catégorie de senneurs FIS ont été calculés sur une période plus longue, soit de 1972 à 1980 (Tabl. 4). On constate à l'examen de ce tableau que, de fait, l'accroissement moyen des *pue* en fonction de la catégorie est sensiblement plus faible pour le listao que pour l'albacore.

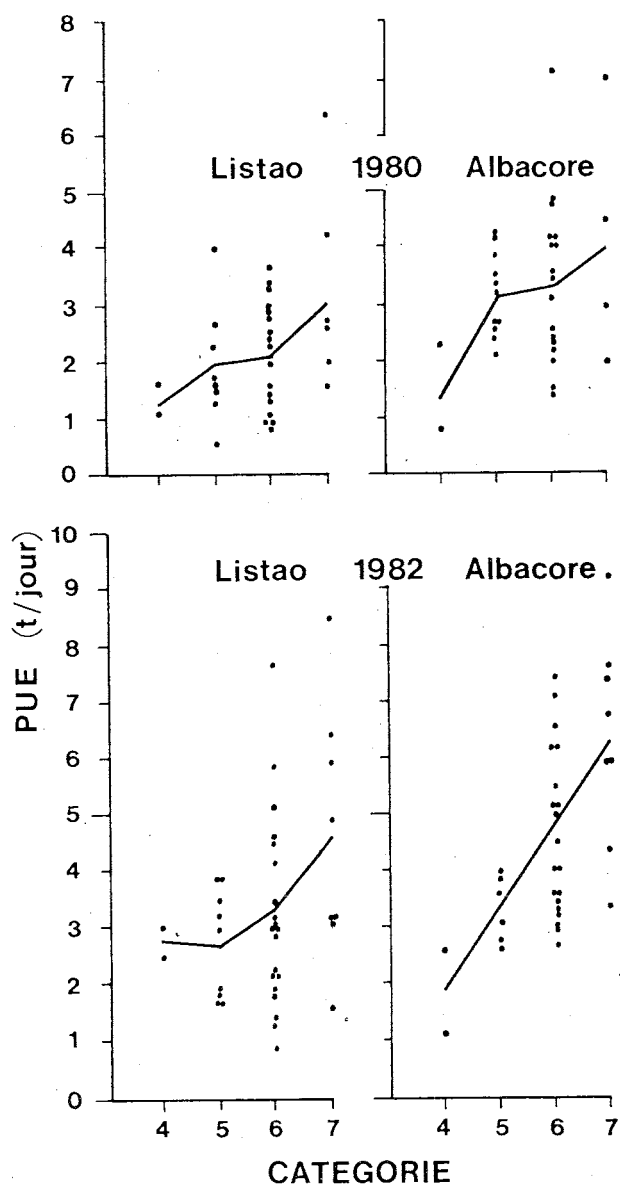


Figure 3. Rendements annuels par jour de mer, par espèce, des senneurs espagnols en 1980 et 1982.

Tableau 4. PUE en tonnes par jour de mer des senneurs FIS, moyenne 1972 à 1980. (Les chiffres entre parenthèses associés à chaque rendement donnent la différence en pourcentage entre la catégorie considérée et la catégorie 5).

CATEGORIE DES SENNEURS:	4	5	6	7
PUE Albacore FIS	2.47	4.89	6.75	5.32
	(-49%)		(+38%)	(+9%)
PUE Listao FIS	1.47	2.32	2.89	2.55
	(-37%)		(+25%)	(+10%)

Pour la flottille espagnole, seuls les rendements par espèce de la période récente, 1980 à 1982, ont pu être analysés. On pourra donc utilement comparer les *pue* espagnoles en 1981 (Tabl. 1 à 3) avec les *pue* des années 1980 et 1982 (Tabl. 5, Figure 3). Les chiffres de ce tableau montrent des tendances comparables pour les trois années 1980, 1981 et 1982, en particulier en ce qui concerne la puissance de pêche élevée de la catégorie 7.

Tableau 5. PUE en tonnes par jour de mer, par espèce, des senneurs espagnols, années 1980 à 1982.

CATEGORIE DES SENNEURS:	4	5	6	7
PUE Albacore 1980	1.5	3.2	3.2	4.1
1981	2.7	3.4	5.4	6.2
1982	1.9	3.4	4.9	6.4
PUE Listao 1980	1.3	2.0	1.9	3.2
1981	2.5	2.9	3.0	4.6
1982	2.7	2.7	3.4	4.6

### 3. Puissances de Pêche Locales

#### 3.1 INTRODUCTION ET CALCULS

Le calcul des puissances de pêche locales est basé sur la comparaison des rendements de bateaux pêchant dans des strates de densité homogène. Ce concept de "puissance de pêche locale" est un élément important pour tenter d'estimer la densité du poisson. Pour mener à bien l'estimation de ces puissances de pêche locales, il faut disposer au préalable des rendements des bateaux individuels dans des strates "homogènes". Ce concept de strate de densité homogène est très difficile à mettre en oeuvre pour les thonidés intertropicaux; en effet toutes les analyses des *pue* sur une base très fine, par exemple le jour/carré de 1°, révèlent une forte hétérogénéité spatio-temporelle des rendements, i.e. de la combinaison des facteurs densité-capturabilité.

Le choix actuel des strates jugées homogènes est donc passablement arbitraire, et ne constitue qu'une hypothèse de travail qui demanderait à être précisée par l'analyse de la variabilité géographique et temporelle des *pue*.

Le choix des strates s'est porté sur des carrés de 5° de côté, durant des périodes mensuelles. Si l'on tient compte du fait que les calculs afférents à la méthode de Robson (1966) deviennent extrêmement longs, même avec un ordinateur puissant, dès que le nombre de cellules bateaux-strates devient important, il a été nécessaire de limiter l'analyse aux dix carrés de 5° × 5° les plus importants de la pêcherie durant l'année 1981 (étant donné que le nombre de thoniers à comparer ne pouvait être réduit).

Les carrés 5° × 5° suivants (notation selon le système ICCAT standard) ont ainsi été retenus: 41515, 41015, 40010, 40005, 40000, 10000, 30010, 30000, 20005, 21010 (voir Figure 4).

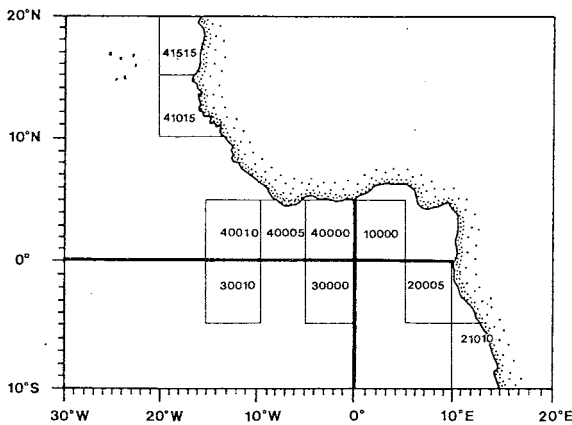


Figure 4. Carrés de 5° sélectionnés dans l'analyse des puissances de pêche locales. Les chiffres indiquent l'identification des carrés selon le système ICCAT standard.

En outre, pour disposer dans le calcul de *pue* significatives, les efforts de pêche des thoniers qui étaient inférieurs à 48 heures de mer par strate ont été éliminés de l'estimation des puissances de pêche locales.

Dans la pratique, l'estimation des puissances de pêche locales des thoniers individuels a été réalisée à partir du logiciel statistique GENSTAT en définissant un modèle bateau, mois, zone, sans interaction mois-zone. Tous les calculs ont été réalisés sur les logarithmiques des *pue* (Beverton and Holt 1957).

### 3.2 PUISSANCE DE PECHE LOCALES SUR L'ALBACORE

Les rendements relatifs des senneurs FIS et espagnols sont représentés Figure 5. La strate de référence est le carré CWP 21010 en décembre 1981, strate pauvre en albacore, ce qui explique le bas niveau relatif de l'indice, mais ne change rien aux valeurs relatives des puissances de pêche locales de chaque bateau.

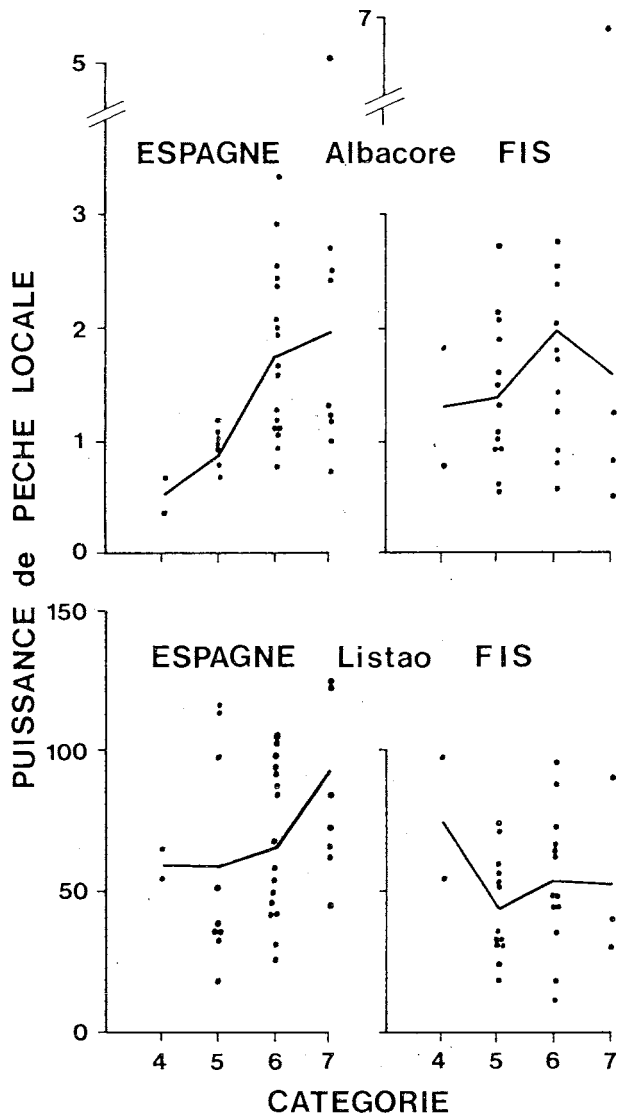


Figure 5. Puissances de pêche individuelles locales, sur l'albacore et sur le listao, des senneurs FIS et espagnols en 1981.

On constate d'un point de vue général que la distribution des puissances de pêche locales (Tabl. 6) est très comparable à celle des puissances de pêche globales, tant dans la tendance des moyennes de chaque flottille que dans la variabilité des indices.

Tableau 6. Indices moyens de puissances de pêche locales sur l'albacore des flottilles FIS et espagnoles en 1981 par catégorie.

CATEGORIE DES SENNEURS:	4	5	6	7
PUE Albacore FIS	1.31	1.41	2.00	1.62
	(-7%)		(+42%)	(+15%)
PUE Albacore Espagne	.53	.91	1.73	1.99
	(-42%)		(+90%)	(+119%)

On peut toutefois faire un certain nombre de remarques préliminaires qu'il conviendrait de vérifier en analysant les puissances de pêche locales durant d'autres années:

- a) la catégorie 5 française semble beaucoup plus hétérogène que la catégorie 5 espagnole (cette hétérogénéité de la classe 5 française est analysée par Fonteneau 1978).
- b) chez les français, la différence des puissances de pêche locale entre senneurs 5 et 6 semble bien inférieure à celle des puissances globales. Les rendements annuels supérieurs des senneurs 6 (+ 47%) proviendrait donc essentiellement de leur capacité stratégique supérieure (liée probablement à leur vitesse et à leur capacité supérieures).

### 3.3 PUISSANCE DE PÊCHE LOCALES SUR LE LISTAO

Les rendements relatifs en listao des senneurs FIS et espagnols sont représentés Fig. 5; la strate de référence est aussi le carré CWP 21010 en décembre 1981. Les valeurs moyennes de ces puissances de pêche locales relatives sont données dans le Tableau 7.

Tableau 7. Indices moyens de puissances de pêche locales sur le listao des flottilles FIS et espagnoles en 1981 par catégorie. (Les chiffres entre parenthèses donnent en pourcentage la variation de puissance de pêche par rapport à la catégorie 5.)

CATEGORIE DES SENNEURS:	4	5	6	7
PUE Listao FIS	77.9 (+ 74%)	44.7	54.4 (+ 22%)	53.7 (+ 20%)
PUE Listao Espagne	59.9 (-1%)	60.8	67.0 (+ 10%)	95.7 (+ 57%)

L'examen de ces résultats révèle une variabilité des puissances de pêche locales individuelles et des moyennes très comparable à celle des puissances de pêche globales. On note seulement la bonne performance des deux senneurs FIS de catégorie 4. Il est impossible d'envisager un test statistique sur deux bateaux; il est toutefois intéressant de noter le fait que ces deux senneurs ont une puissance de pêche locale supérieure à la moyenne des trois autres catégories

supérieures. Ce fait demande à être vérifié sur les données historiques où cette catégorie de senneurs était importante. Si cette observation se vérifie, elle pourrait s'expliquer par la bonne aptitude d'un petit senneur à capturer les bancs de listaos qui semblent souvent plus petits. Ce bénéfice s'estomperait au niveau de la puissance de pêche globale du fait de la capacité et de la vitesse réduites de ces thoniers.

### 4. Conclusion

La présente analyse apporte un certain nombre de résultats très importants sur la puissance de pêche relative moyenne, globale et locale, des différentes catégories de senneurs FIS et espagnols. L'évolution de la puissance de pêche en fonction de la catégorie de taille des senneurs apparaît différente chez les senneurs français et espagnols, et différente pour l'albacore et le listao.

Il sera important à l'avenir de suivre annuellement l'évolution de ces puissances de pêche locale et globale par catégorie et de les prendre en compte pour le calcul de *pue* standardisée par espèce et flottille.

Le calcul d'un effort de pêche standardisé intégrant les différentes catégories de senneurs devrait ainsi être réalisé systématiquement pour toutes les flottilles en multipliant le temps de pêche effectif de chaque thonier par son indice de puissance de pêche. Deux séries d'effort, un effort de pêche standardisé pour l'albacore et un effort de pêche standardisé pour le listao, pourraient légitimement être envisagées du fait que la puissance de pêche en fonction de la catégorie semble très différente pour les deux espèces.

### Remerciements

Nos vifs remerciements s'adressent à F. Laloe qui a mis au point les procédures GENSTAT de calcul des puissances de pêche locales.