

PREVISIONS DE L'EVOLUTION DES PRISES ET DES RENDEMENTS DES THONIDES TROPICAUX DE L'ATLANTIQUE EST,
RESULTANT DE LA REDUCTION DE L'EFFORT DES SENNEURS

A. Fonténeau
Centre de Recherches Océanographiques

SUMMARY

This analysis presents projections of catches and CPUE, following the serious reduction of purse seine effort, based on the multi-gear and plurispecific simulation model presented in Brest, 1984.

This model forecasts that:

-the yellowfin stock should show a significant and rapid recovery but with the total catch remaining at a slightly lower level than in recent years.

-the skipjack catch should be significantly lowered and the CPUE should show only a marginal increase.

-the bigeye catch should remain quite stable, as the loss due to reduced purse seining is compensated for in equilibrium by an increased longline CPUE. The amount of these changes depends on the reduction of the purse seine effort.

All these projections are very preliminary ones. They rely upon a complex and unexplored set of hypotheses (biological, economic and modelization).

RESUME

La présente analyse utilise le modèle de simulation multispécifique et multiengins présenté au groupe de travail de Brest (1984) afin de tenter de prévoir l'évolution des prises et des pue, suite à la réduction actuelle de l'effort de pêche des senneurs.

Le modèle prévoit:

-- une amélioration rapide de l'abondance du stock d'albacore, qui doit se traduire par des prises tendant vers un niveau légèrement inférieur à celui de la période récente.

-- une baisse sensible de la production de listao sans amélioration significative des prises par unité d'effort.

-- une stabilité à terme de la production de patudo, la perte de production des senneurs étant récupérée par l'accroissement de la pue palangrière. L'amplitude de ces réponses dépend de l'importance de la baisse de l'effort des senneurs.

Toutes ces projections ne sont que très préliminaires car elles reposent d'une manière non mesurée sur de nombreuses hypothèses biologiques, économiques et de modélisation.

RESUMEN

El presente análisis utiliza el modelo de simulación multiespecífico y multiarte presentado al Grupo de Trabajo de Brest (1984), para intentar prever la evolución de las capturas y de las CPUE después de la reducción actual del esfuerzo de pesca de los barcos de cerco.

El modelo prevé:

- Una mejora rápida de la abundancia de la población de rabil, que debe traducirse en capturas a un nivel ligeramente inferior a las del periodo reciente.

- Un descenso sensible de la producción de listado, sin una mejora importante de las capturas por unidad de esfuerzo.

- Una estabilidad en las capturas de patudo, ya que la pérdida por reducción de cerqueros queda compensada por el aumento de la CPUE de palangre. La amplitud de estas respuestas depende de la importancia de la disminución del esfuerzo de los cerqueros.

Todas estas previsiones son muy preliminares ya que están basadas sobre numerosas hipótesis biológicas, económicas y de modelización.

1 . I N T R O D U C T I O N

La rentabilité économique des thoniers senneurs, en particulier ceux de la flottille FISM, dépend très largement de leurs rendements en albacore. De ce fait la forte baisse des rendements observée pour cette espèce durant la période récente a conduit une fraction très importante de la flottille des senneurs à quitter l'océan atlantique. A titre indicatif la prise totale des senneurs FISM fin 1984 n'est que de 15 000 tonnes environ toutes espèces confondues) alors qu'elle était de 55 000 t à la même date en 1983. L'effort de pêche FISM a de fait diminué dans des proportions voisines et il n'y a plus que 7 senneurs FISM dans l'Atlantique en octobre 84. L'effort de pêche espagnol est lui aussi en baisse dans les proportions moindres.

En terme de dynamique des populations une forte baisse de l'effort de pêche, donc de la mortalité par pêche, doit avoir pour conséquence un accroissement de la biomasse des espèces exploitées.

La question posée aux scientifiques est de prévoir l'amplitude et le calendrier des changements des prises et les rendements, pour l'ensemble des pêcheries et des espèces, résultant de cette réduction de l'effort des senneurs. Cette prévision est difficile du fait du grand nombre d'incertitudes, tant économiques (évolution de l'effort ?) que biologiques. La présente note aura toutefois pour objectif de tenter de réaliser quelques prévisions, en utilisant le modèle de simulation pluriengins et pluriespèces présenté au groupe de travail de Brest sur les thonidés tropicaux juvéniles (FONTENEAU 1984), et de mieux cerner les limites à de telles prévisions.

2 . L E M O D E L E E M P L O Y E

Le modèle est décrit par FONTENEAU 1984. Rappelons brièvement qu'il s'agit d'un modèle de simulation à 3 espèces (albacore + listao + patudo) qui n'ont pas d'interactions biologiques.

Le modèle simule l'exploitation d'un stock unité (sans migrations) de chacune des 3 espèces, par 6 engins ayant chacun un vecteur des mortalités par pêche en fonction de l'âge caractéristique. Le modèle, conçu à l'origine pour estimer les conséquences de la fermeture des nurseries, peut également être employé pour prévoir les conséquences des changements de l'effort de certains engins.

3.1. PARAMETRES BIOLOGIQUES

Tous les paramètres biologiques du modèle employés sont ceux décrits par CAYRE et FONTENEAU 1984.

Ces paramètres sont parfois légèrement différents des estimations finales retenues après les travaux du groupe de travail sur les thonidés tropicaux juvéniles, mais les meilleures estimations n'ont pu pour des raisons techniques être utilisées dans la présente analyse.

La situation de référence des pêcheries est celle de la fin de l'année 1982, en particulier en ce qui concerne les F par âge et engin qui seront modulés dans l'évolution des pêcheries ainsi que pour les populations sous-jacentes.

Toutes les projections admettent l'hypothèse d'un recrutement constant, donc négligent l'existence éventuelle d'une relation stock recrutement.

3.2. EFFORT DE PECHE DES SENNEURS

Seul l'effort de pêche des senneurs a été modifié pour réaliser les projections. Tant le niveau actuel (1984) de l'effort de pêche, que surtout l'effort de pêche qui sera exercé dans le futur, constituent des inconnues sérieuses. En particulier l'effort de pêche dans l'Atlantique dépendra largement des rendements équilibrés qui pourront être obtenus par les senneurs dans le secteur de l'Océan indien.

Nonobstant ces difficultés, 3 hypothèses seront faites sur l'évolution de l'effort de pêche des senneurs dans l'Atlantique. Dans ces trois hypothèses, l'effort de pêche se stabilise à un niveau stable à partir de 1984 pendant une période de 6 ans, (nécessaire à l'obtention d'un équilibre). Cet effort de pêche des senneurs est réduit par hypothèse :

- . de 10 % en 1983 par rapport à 1982
- . puis selon les cas (H1); au 1/3 du niveau de 1983
- (H2) : à la moitié du niveau de 1983
- (H3) : aux 2/3 du niveau de 1983

L'effort des canneurs et celui des palangriers reste fixé au niveau de 1983.

4 . R E S U L T A T S

4.1. ALBACORE

L'albacore est le stock le plus intensément exploité et la proportion des prises des senneurs est très forte pour cette espèce. De ce fait c'est sur l'albacore que les conséquences de la réduction de l'effort des senneurs sont les plus intéressantes à estimer.

L'évolution des prises et des rendements d'albacore des engins retenus (canneurs, senneurs, palangriers) sont donnés dans les 3 hypothèses d'effort au tableau 1. La figure 1 traduit les évolutions des pue des 3 engins en fonction de l'année. La figure 4 montre l'évolution des prises des 3 espèces.

On constate que la récupération de l'abondance du stock est relativement rapide :

A la fin de la 3ème année d'efforts réduits, l'indice de pue des senneurs augmente de 55 % (H1), 37% (H2) ou 24% (H3) (figure 2).

Les palangriers tirent des bénéfices significatifs des réductions de l'effort des senneurs (108 %, 74 % ou 46 %) alors que les canneurs n'en tirent qu'une hausse modeste (20 %, 15 %, ou 11 %) de leurs rendements.

4.2. LISTAO

L'évolution des prises de listao par engin selon les mêmes hypothèses d'efforts est donnée au tableau 2. L'évolution des pue sur la figure 2. On constate à l'examen du tableau 2 que la perte de listao des senneurs est et demeure quasiment proportionnelle à la baisse de l'effort de cet engin après plusieurs années. La pue des canneurs et des senneurs remonte rapidement suite à cette baisse de l'effort, mais ne s'améliore que peu, tant pour les canneurs que pour les senneurs (figure 2).

Cette amélioration des pue de listao est très faible comparé à celle calculée pour l'albacore.

4.3. PATUDO

Les conséquences sur les prises et les pue de patudo résultant de la baisse de l'effort de pêche des senneurs sont données au tableau 3 et à la figure 3.

On constate une stabilité de la prise totale : la baisse de l'effort des senneurs entraîne une perte immédiate de 5 000 à 10 000 tonnes de patudo, perte qui est compensée lentement par une légère augmentation des rendements des 3 engins, principalement des palangriers (figure 3).

On notera pour les palangriers une baisse, a priori surprenante, de la production (et de la pue) durant les 3 premières années. Cette baisse résulte non pas bien entendu du changement de l'effort des senneurs, mais des particularités de la structure démographique du stock à la date de la baisse de l'effort (par exemple présence de classes qui ont été fortement exploitées dans leur jeune âge, passage d'un ou plusieurs recrutements faibles dans la pêcherie palangrière). Cette caractéristique résulte donc directement de l'analyse réalisée par PEREIRA 1984 et de l'emploi de ses résultats (spécialement les estimations de la population sous jacente dans la période récente), dans le modèle de simulation.

5. DISCUSSION DES RESULTATS

5.1. GENERALITES

Les présentes projections de prises dans des hypothèses d'efforts réduits pour les senneurs, reposent sur de nombreuses hypothèses principalement :

(1) biologiques : croissance, mortalité naturelle, structure des stocks, variations passées du recrutement, niveaux futurs du recrutement etc...

(2) sur l'état actuel des stocks des trois espèces (ajustement des analyses de cohorte).

(3) sur l'évolution future de l'effort de pêche et la nature de la relation entre effort de pêche nominal et mortalité par pêche (pour des efforts de pêche réduits).

(4) sur la modélisation : emploi d'un simple modèle de production par recrue qui néglige de nombreuses complexités du monde vivant, en particulier au niveau de la structure fine des stocks et des migrations, au niveau de la structure de l'effort de pêche et de la compétition des engins aux divers niveaux de l'effort.

On devrait en théorie introduire diverses hypothèses sur ces paramètres, et multiplier les projections, éventuellement avec divers modèles de simulation, afin de tester la sensibilité des prévisions aux erreurs possibles sur les paramètres de base.

Une telle approche, bien que souhaitable en théorie, est en pratique quasiment irréalisable par suite de la complexité des analyses à réaliser. Par exemple, introduire une nouvelle hypothèse sur M, sur la croissance ou sur le taux d'exploitation d'une espèce, demande une réanalyse complète de la base des données. Il est donc nécessaire de limiter l'analyse actuelle à l'emploi d'un jeu unique d'hypothèses, en employant à chaque fois l'hypothèse la plus "vraisemblable".

5.2. PROBLEME DES RELATIONS ABONDANCE PUE ET EFFORT DE PECHE - MORTALITE PAR PECHE.

Les prévisions relatives aux conséquences de la réduction de l'effort de pêche supposent qu'une réduction donnée de l'effort de pêche entraînera une réduction proportionnelle de la mortalité par pêche selon une relation $F = qf$ à tous les niveaux d'effort. Cela n'est pas nécessairement vrai si l'on examine les résultats obtenus dans le passé, en particulier ceux concernant les grands senneurs FISM :

(1) la relation entre effort nominal non standardisé (fig. 6) et effort nominal standardisé montre un accroissement de l'efficacité de la flottille, vraisemblablement due à l'incorporation de bateaux de plus en plus efficaces et à la disparition des bateaux les moins efficaces.

(2) la relation entre la pue nominale standardisée des grands senneurs, en albacore (prise/temps pêche standardisé), et l'indice d'abondance (fig. 7) classiquement calculé sur cette même flottille (Moyenne des pue par 1° quinzaine) révèle une relation plus complexe :

. de 1969 à 1978 l'indice d'abondance diminue alors que la pue nominale standardisée est stable.

. de 1978 à 1983 la pue nominale standardisée diminue rapidement comme l'indice d'abondance.

L'interprétation de cette figure peut faire intervenir une amélioration progressive des tactiques et des stratégies de pêche qui ont permis dans un premier temps, de 1969 à 1978, de maintenir des rendements constants malgré la baisse d'abondance du stock d'albacore. Dans un deuxième temps, la baisse d'abondance provoque une baisse proportionnelle des rendements standardisés en albacore.

(3) la relation pour les grands senneurs FIS entre l'effort nominal standardisé total et l'effort effectif sur l'albacore, calculé en divisant la prise d'albacore par la pue indice d'abondance (fig.8), montre l'existence de 2 périodes :

- de 1969 à 1978, fort accroissement de l'effort nominal standardisé et accroissement proportionnellement plus rapide de l'effort effectif (censé mesurer F).

- de 1978 à 1982 : accroissement proportionnel des deux types d'efforts. La première phase doit probablement être interprétée comme la phase 1 de la figure 7, par l'amélioration de l'efficacité des bateaux jusqu'en 1978.

Si les présentes hypothèses sont correctes, il est vraisemblable que les acquis en matière de stratégie de pêche demeurant des acquis, la baisse de l'effort devrait entraîner linéairement une baisse de la mortalité par pêche. On ne peut toutefois pas exclure d'autres interprétations aux présentes observations :

- phénomènes biologiques non identifiés.
- orientation de l'effort sur des espèces variables (part croissante du listao dans les prises)
- efficacité différente de l'effort de pêche selon son niveau absolu.
- etc...

6 . CONCLUSION

La présente étude ne constitue qu'une étape préliminaire vers la nécessaire prévision des conséquences probables de la baisse de l'effort des senneurs. Les prévisions actuelles sont de toute évidence à considérer avec beaucoup de prudence. Elles constituent toutefois des réponses avec des ordres de grandeurs "possibles", qui semblent assez vraisemblables en première approximation.

BIBLIOGRAPHIE

- CAYRE (P.) et FONTENEAU (A.), 1984.- Perspectives d'aménagement des pêcheries d'albacores et patudo juvéniles.
Rec. Doc. Scient. ICCAT vol. 21 (2) : p. 64-79.
- FONTENEAU (A.), 1984.- Modélisation de l'aménagement des pêcheries de thonidés tropicaux.
Rec. Doc. Scient. ICCAT. vol. 21 (2) : p. 34-37.
- PEREIRA (J.), 1984.- Etat des stocks de patudo de l'Atlantique par analyse des cohortes, analyse de production par recrue et par le Modèle global.
Rec. Doc. Scient. ICCAT vol. 21 (2) : 155-183.

Tableau 1.- : Evolution des prises d'albacore après la baisse de l'effort des senneurs

1(a) EFFORT SENNE = 33 % DE 1983

ANNEE	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
CANNEURS	8400	9000	9700	10000	10100	10100	10100
SENNEURS	81500	32300	38400	43600	47500	50400	51000
IND. PUE	100	115	137	155	169	180	182
PALANGRIERS	6900	8600	10400	12000	13300	14200	14400
TOTAL	96800	49900	58500	65600	70900	74700	75500

1(b) EFFORT SENNE = 50 % DE 1983

ANNEE	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
CANNEURS	8400	8900	9400	9600	9700	9700	9700
SENNEURS	81500	46700	52900	58300	62300	64900	65400
IND. PUE	100	110	124	137	146	153	154
PALANGRIERS	6900	8200	9400	10500	11400	11900	12000
TOTAL	96800	63800	71700	78400	83400	86500	87100

1 (c) EFFORT SENNE = 66 % de 1983

ANNEE	1983	1094	1985	1986	1987	1988	1989
CANNEURS	8400	8800	9200	9300	9300	9300	9300
SENNEURS	81500	60100	64900	69700	73900	74900	75200
IND. PUE	100	107	116	124	130	132	134
PALANGRIERS	6900	7800	8500	9300	9800	10100	10100
TOTAL	96800	76700	82600	88300	93000	94600	94600

Tableau 2.- : Evolution des prises de listao après la baisse de l'effort des senneurs

2(a) EFFORT SENNE = 33 % DE 1983 (H1)

ANNEE	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
CANNEURS	42600	44900	47000	47500	47500	47500	47500
SENNEURS	58500	20800	21800	21900	21900	21900	21900
IND. PUE	100	108	113	113	113	113	113
PALANGRIERS	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	101100	65700	68800	69400	69400	69400	69400

2(b) EFFORT SENNE = 50 % DE 1983 (H2)

ANNEE	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
CANNEURS	42600	44300	45900	46200	46200	46200	46200
SENNEURS	58500	30700	31800	32000	32000	32000	32000
IND. PUE	100	105	109	109	109	109	109
PALANGRIERS	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	101100	75000	77700	78200	78200	78200	78200

2 (c) EFFORT SENNE = 66 % DE 1983 (H3)

ANNEE	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
CANNEURS	42600	43800	44800	45000	45000	45000	45000
SENNEURS	58500	40300	41300	41500	41500	41500	41500
IND. PUE	100	104	107	107	107	107	107
PALANGRIERS	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	101000	84100	86100	86500	86500	86500	86500

Tableau 3.- : Evolution des prises de patudo après la baisse de l'effort des senneurs

3(a) EFFORT SENNE = 33 % DE 1983 (H1)

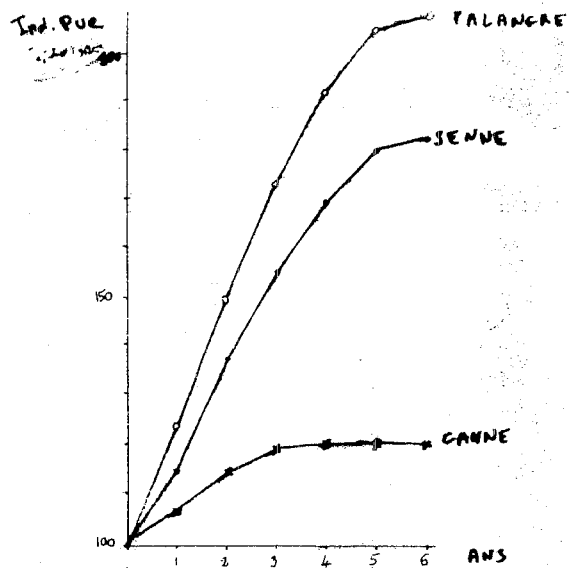
ANNEE	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
CANNEURS	8200	8400	8700	8800	9000	9100	9200
SENNEURS	15200	5100	5200	5300	5400	5400	5500
IND. PUE	100	102	104	106	108	108	109
PALANGRIERS	43200	41800	42300	44000	46400	48400	49500
TOTAL	66600	55300	56200	58100	60800	62900	64200

3(b) EFFORT SENNE = 50 % DE 1983 (H2)

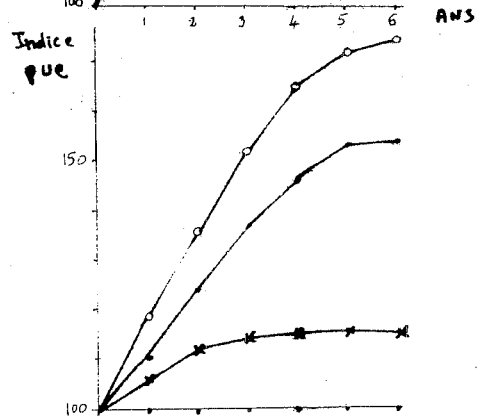
ANNEE	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
CANNEURS	8200	8300	8500	8600	8700	8800	8900
SENNEURS	15200	7600	7700	7800	7900	8000	8000
IND. PUE	100	100	101	103	104	105	105
PALANGRIERS	43200	41700	42024	43300	45100	46600	47400
TOTAL	66600	57600	58224	59700	61700	63400	64300

3(c) EFFORT SENNE = 66 % DE 1983 (H3)

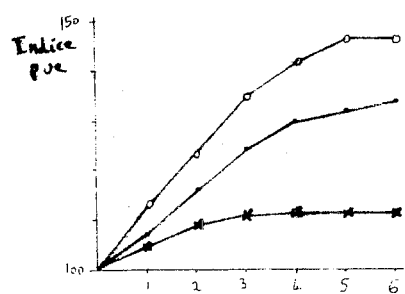
ANNEE	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
CANNEURS	8200	8300	8400	8400	8500	8600	8600
SENNEURS	15200	10100	10100	10200	10300	10400	10400
IND. PUE	100	101	101	102	103	104	104
PALANGRIERS	43200	41600	41700	42500	43800	44900	45400
TOTAL	66600	60000	60200	61100	62600	63900	64400



H1

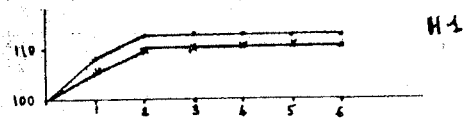


H 2

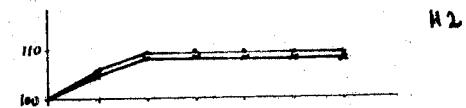


H3

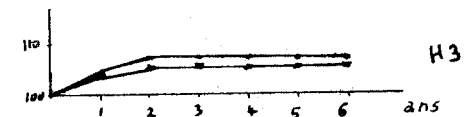
Figure 1.- : Evolution des p.u.e. en albacore, par engin, dans les trois hypothèses de réduction d'effort des senneurs.



H1

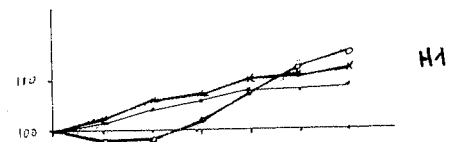


H2



H3

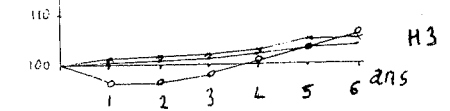
Figure 2.- : Evolution des p.u.e. en listao, par engin, dans les trois hypothèses de réduction d'effort des senneurs.



H1



H2



H3

Figure 3.- : Evolution des p.u.e. en patudo, par engin, dans les trois hypothèses de réduction d'effort des senneurs.

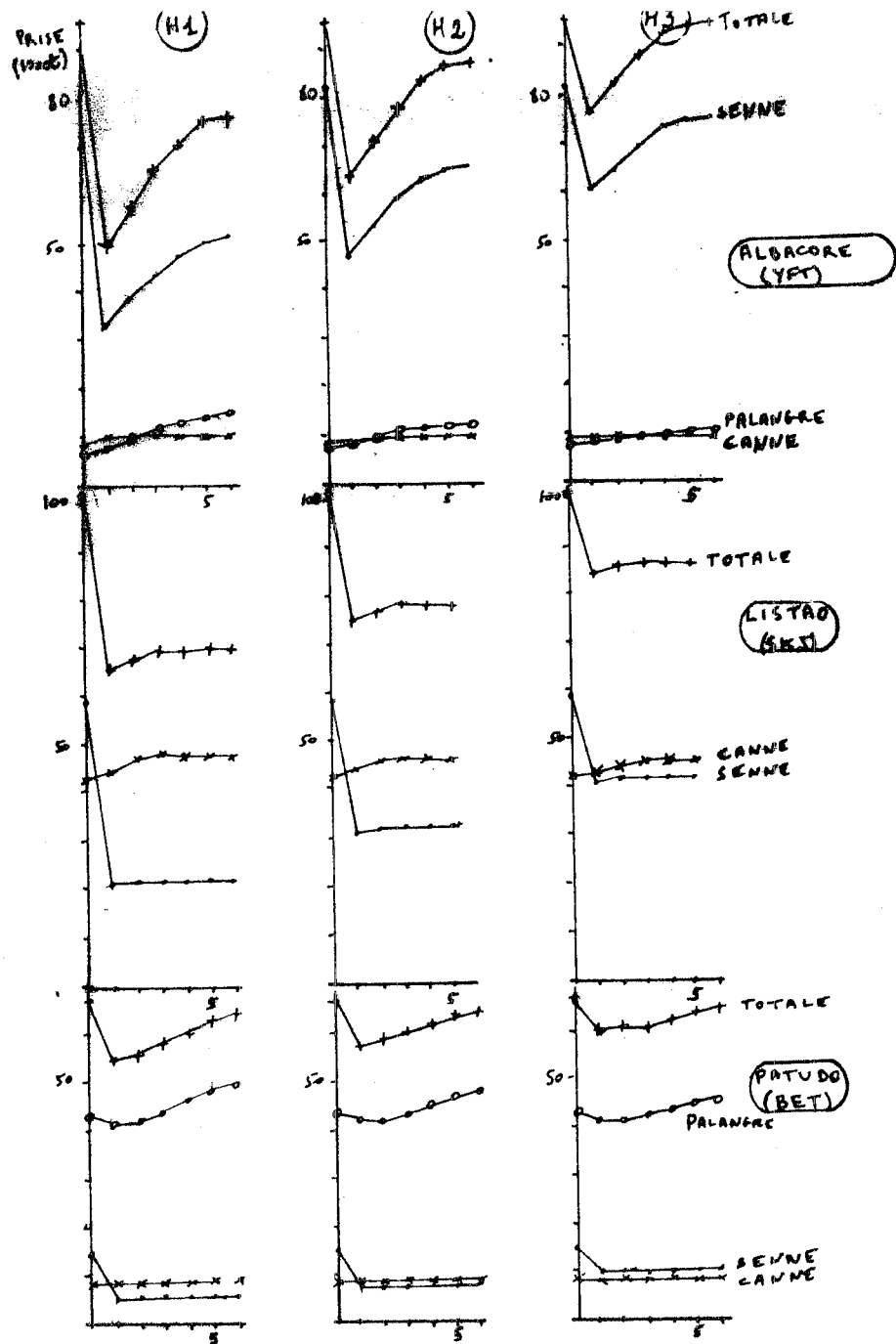


Figure 4.- : Evolution des prises d'albacore, listao et patudo, par engin, dans les trois hypothèses de réduction de l'effort des senneurs.

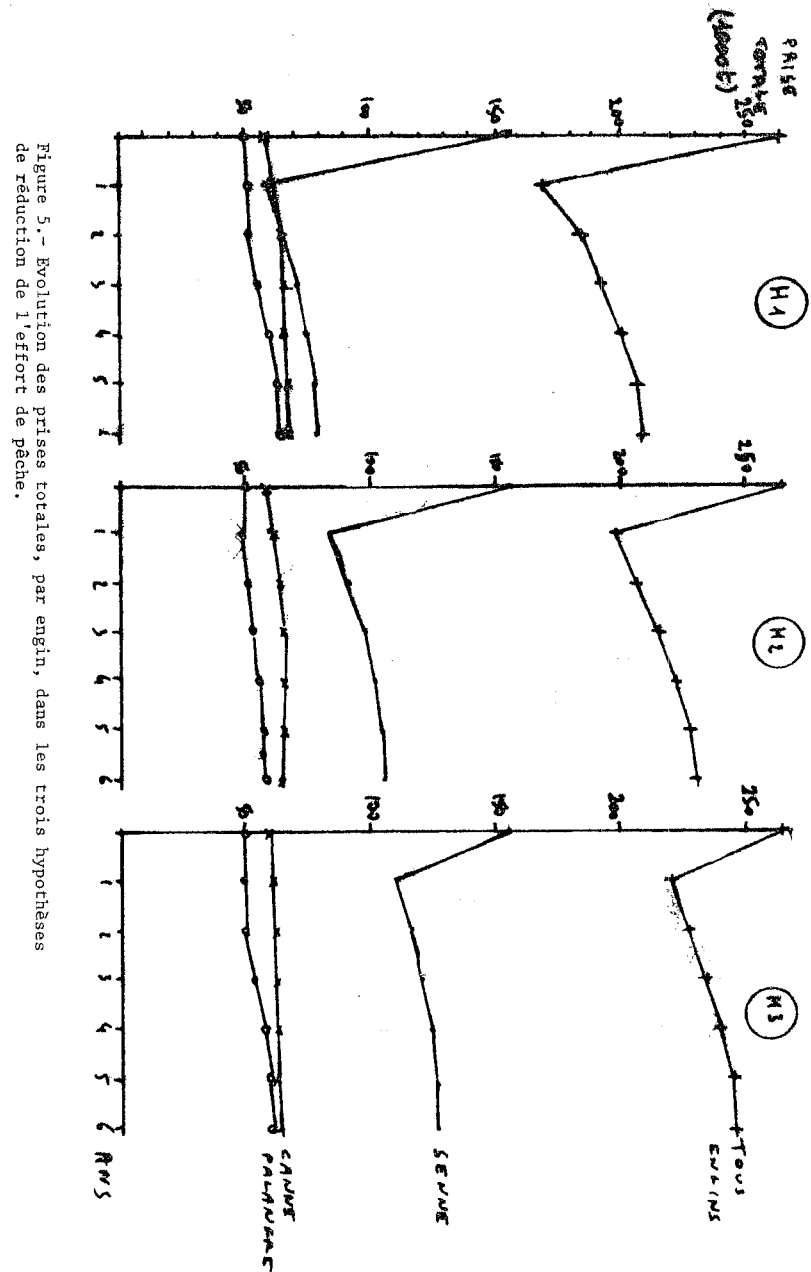


Figure 5.- Evolution des prises totales, par engin, dans les trois hypothèses de réduction de l'effort de pêche.

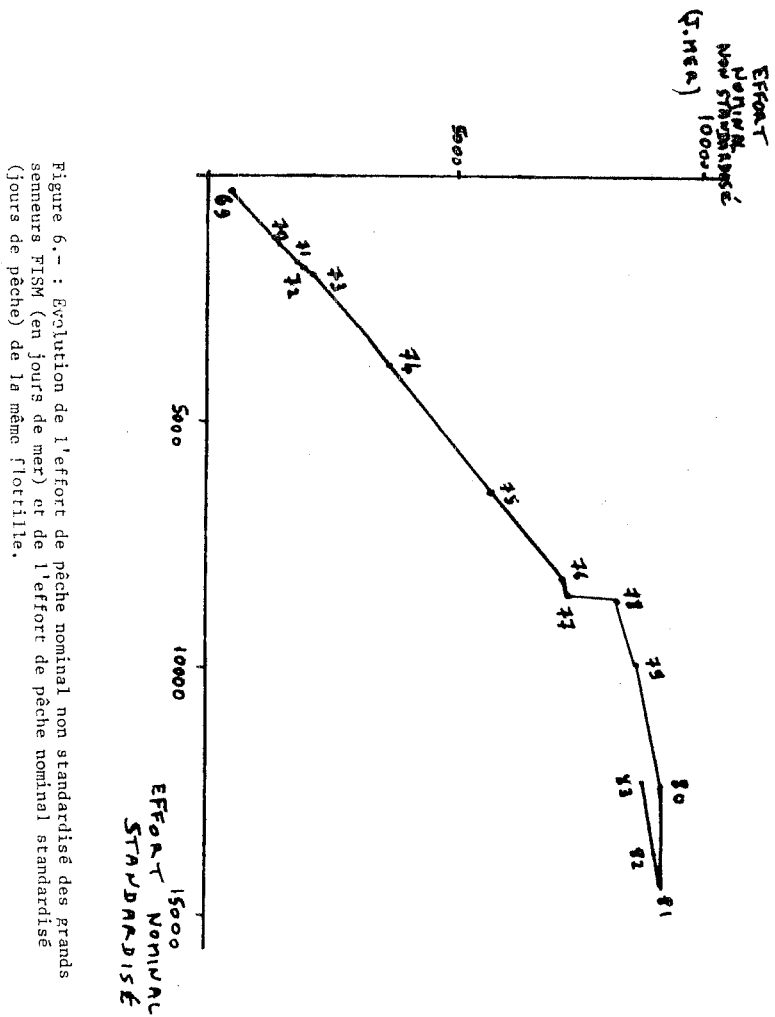


Figure 6. - : Evolution de l'effort de pêche nominal non standardisé des grands senneurs FIS (en jours de mer) et de l'effort de pêche nominal standardisé (jours de pêche) de la même flottille.

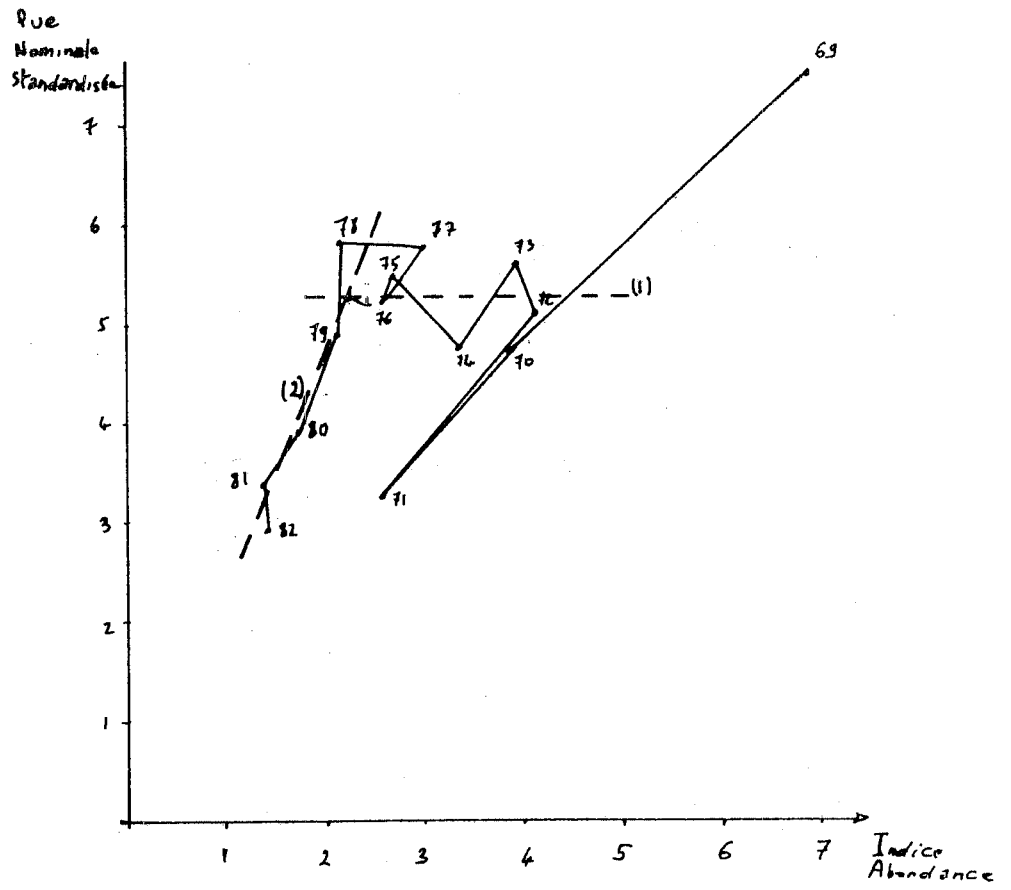


Figure 7.- : Evolution de la p.u.e. nominale standardisée (prise/jours de pêche standardisés) des grands senneurs FIS et de l'indice d'abondance calculé sur la même flottille à partir de moyenne de p.u.e. par t° et quinzaine.

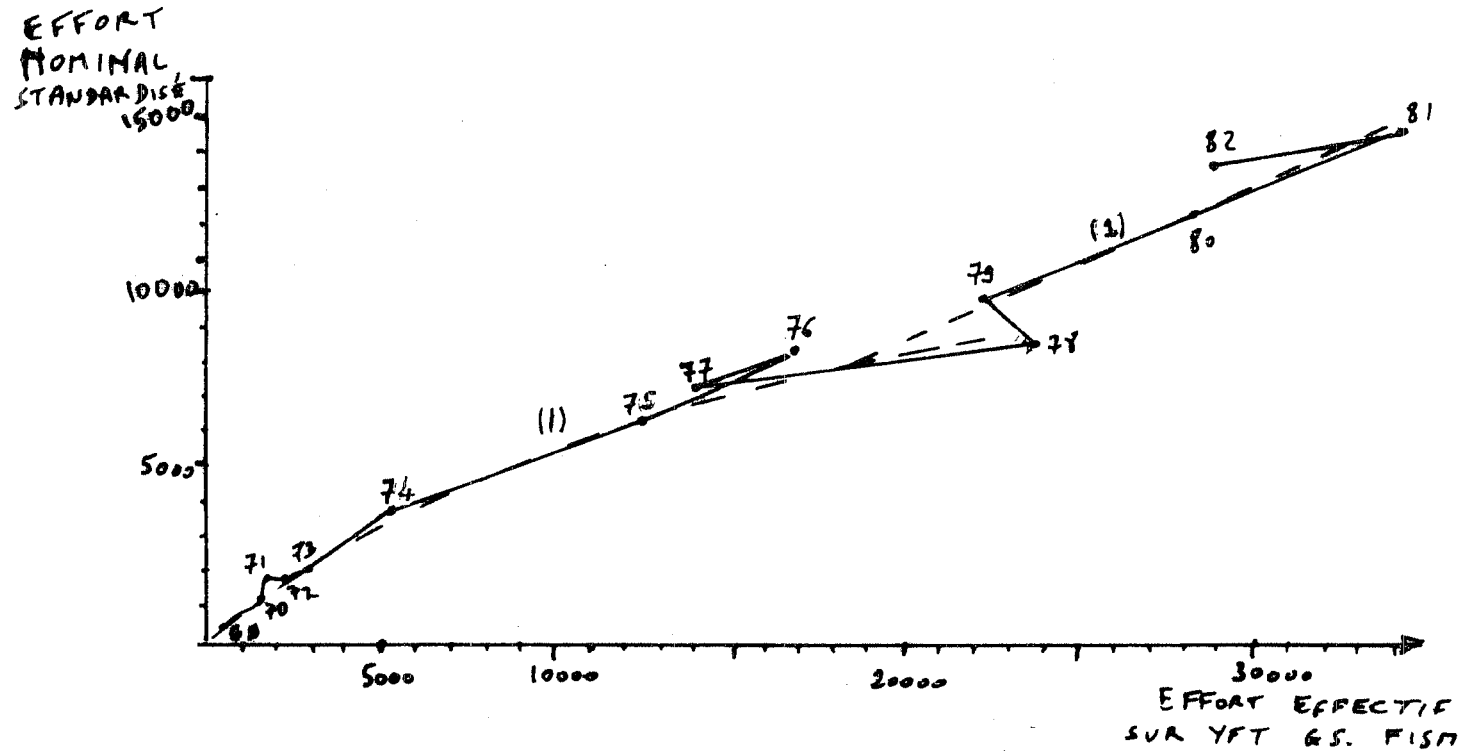


Figure 8.- : Evolution de l'effort nominal standardisé des grands senneurs FIS (jours de pêche standardisés et de l'effort effectif de la même flottille, calculé en divisant la prise d'albacore par l'indice d'abondance (p.u.e moyennes par 1° quinzaine) calculé pour la même flottille.