

## ANALYSE DE L'ETAT DES STOCKS D'ALBACORE DE L'ATLANTIQUE AU 30 SEPTEMBRE 1982

A. Fonteneau, T. Diouf

CRO, Dakar

## SUMMARY

This paper analyzes the status of yellowfin stocks in the Atlantic Ocean. Production model is used and recruitment trend is analyzed from FIS CPUE of juveniles. Present fishing effort is probably much higher than the optimum fishing effort corresponding to MSY. There is no apparent trend of recruitment, at least until the 1979 year-class. Fishing effort should be closely monitored, at least in the eastern Atlantic fishing zone, in order to control the constant and severe decreasing trend of the spawning stock.

## RESUME

L'article analyse l'état des stocks de yellowfin (Thunnus albacares) de l'Atlantique. Le modèle de production généralisé est employé, et la tendance du recrutement est analysée. L'effort de pêche actuel semble bien supérieur à l'effort optimum correspondant au MSY. Le recrutement ne semble pas, au moins jusqu'à celui de la classe 1979, avoir été altéré. L'effort de la pêcherie devrait être contrôlé, au moins dans la zone de pêche de l'Atlantique est, afin de maîtriser la baisse régulière et marquée de l'abondance du stock reproducteur.

## RESUMEN

Se analiza la situación del stock de rabil en el océano Atlántico. Se utiliza un modelo de-producción y se analiza la tendencia al reclutamiento de la CPUE de FIS para juveniles. Probablemente, el esfuerzo de pesca actual es mucho más alto que el esfuerzo de pesca óptimo correspondiente al rendimiento máximo sostenible. No hay tendencias aparentes de reclutamiento, por lo menos hasta la clase anual de 1979. Debería vigilarse el esfuerzo de pesca, por lo menos en la zona del Atlántico Este, para controlar la fuerte y constante tendencia decreciente del stock reproductor.

## 1. INTRODUCTION

L'état des stocks d'albacore (*Thunnus albacares*) de l'Atlantique, est, comme chaque année, analysé grâce au modèle de production généralisée.

## 2. MODELE DE PRODUCTION

### 2.1. DONNEES UTILISEES

#### 2.1.1. PRISES :

Les prises annuelles d'albacore utilisées (Tableau 1) sont extraites des plus récentes statistiques de l'ICCAT.

#### 2.1.2. P.U.E. :

Les p.u.e retenues sont calculées sur les semeurs moyens et les grands semeurs FISM combinés, en utilisant la technique proposée par Fonteneau 1978, basée sur des moyennes de pue par carrés de 1° et quinzaine de pêche.

Ces pue sont calculées pour la période 1969 à 1981 pour l'ensemble du golfe de Guinée et pour la zone de pêche traditionnelle côtière (figure 1). L'indice retenu est celui combinant les pue des semeurs moyens et des grands semeurs ; le paramètre de conversion de l'effort des semeurs moyens en grands semeurs est de 0.48, c'est à dire qu'une heure de pêche de semeur moyen est égale à 0.48 heure de pêche de grand semeur. Les pue sont calculées en tonnes par temps de pêche sans corrections de la durée estimée des calées.

La procédure d'estimation des durées de recherche n'a pas été utilisée contrairement aux précédents rapports sur l'état des stocks. Une nouvelle procédure utilisant les résultats des observateurs scientifiques de l'armée listac est en effet en cours de mise au point. Les strates 1° quinzaine avec un effort de pêche inférieur à 12 heures standardisées ont été éliminées du calcul car jugées non significatives. Les pue des années 1967 et 1968 ne sont pas calculées du fait que le fichier de base

des pue ne commence qu'en 1969. Afin de pouvoir utiliser le maximum de valeurs de prises disponibles, les pue des années 1967 et 1968 ont été estimées "à l'oeil" d'après la tendance des pue.

(Du fait de la méthode employée pour l'estimation de l'équilibre avec  $k = 3$ , ces deux points initiaux disparaîtront de l'ajustement et n'interviendront que pour le calcul de l'effort correspondant aux années 1969 et 1970).

#### 2.2. RESULTATS :

Les résultats ont été obtenus avec le programme PRODEF (Fox, 1975).

##### 2.2.1. Yellowfin de l'Atlantique Est :

Dans l'hypothèse où la pêcherie de l'Atlantique Est exploite un stock isolé de yellowfin, les résultats sont donnés dans le tableau 2. L'estimation jugée a priori la plus satisfaisante est celle obtenue avec la pue de la zone traditionnelle. Cet indice est en effet le seul homogène dans le temps du fait de l'expansion de la zone de pêche vers le large à partir de 1976. On remarquera toutefois que les estimations du MSY qui varient entre 109.000 et 153.000 t dépendent beaucoup plus du paramètre  $m$ , que la pue retenue. Le meilleur accord avec les valeurs observées est obtenu pour  $m = 0$  et donne les estimations les plus fortes du MSY. Le paramètre  $m = 1.0$  (qui peut sembler le plus "raisonnable" biologiquement) conduit à une estimation du MSY de 110.000 t seulement.

##### 2.2.2. Yellowfin de l'Atlantique total :

Dans l'hypothèse où il existe un stock unique de yellowfin dans l'Atlantique, les résultats du modèle de production sont donnés dans le tableau 2. Les estimations du MSY sont comprises entre 120.000 t et 149.000 t selon la pue et le paramètre  $m$  retenus.

### 2.3. DISCUSSION DES RESULTATS

La discussion s'applique globalement aux deux hypothèses d'un stock dans l'Atlantique est ou d'un stock dans l'Atlantique, du fait de la dominance de la pêcherie de l'Atlantique Est. Le niveau actuel de l'effort est égal ou très supérieur aux valeurs de l'effort théorique susceptible de capturer le MSY ( $f_{opt}$ ), sauf bien entendu pour  $m = 0$  où l'effort optimum est infini.

Le point le plus intéressant à considérer est celui de l'année 1981. Alors que la pue nominale de 1981 est faible ou exceptionnellement faible dans le cas des pue utilisées comme indices d'abondance, la prise de 1981 atteint paradoxalement un niveau record (tout en étant assez proche des prises observées depuis 1975).

Un examen des données statistiques par flottille montre que l'accroissement de prise provient essentiellement des sennesurs espagnols dont la prise d'albacore s'est accrue de 20.000 t (soit 55 %) entre 1980 et 1981 pour un effort nominal qui était seulement semblable-t-il en légère augmentation. Par ailleurs les prises de listao de cette flottille sont aussi en accroissement de 17 %, excluant l'hypothèse d'un simple report de l'effort de pêche exercé sur le listao, au profit d'un effort de pêche exercé sur l'albacore. Au vu de la série de statistiques des pue FISM, qui demeure la plus longue, la plus fiable, et la mieux documentée en ce qui concerne la structure de l'effort de pêche, on doit considérer que l'abondance des yellowfin dans l'Atlantique Est était probablement en 1981 inférieure à celle de 1980. De ce fait l'accroissement de la prise espagnole peut s'expliquer de deux manières :

- par une erreur dans les statistiques de prises espagnoles, l'écart entre 1980 et 1981 étant peut-être inférieur aux statistiques actuelles. Cette erreur potentielle pourrait provenir soit d'une sous estimation des prises jusqu'en 1980, soit d'une surestimation en 1981.

- par un accroissement marqué de l'effort de pêche effectif des sennesurs espagnols, par suite de l'accroissement de leur effort nominal, par suite d'une meilleure concentration de l'effort de pêche sur le yellowfin ou par suite d'une combinaison de ces deux facteurs. Si l'on retient cette deuxième hypothèse, l'effort de pêche effectif sur le yellowfin aurait été en fort accroissement durant 1981 et dépasserait largement la

plupart des estimations de l'effort optimum théorique (sauf celles où  $m = 0$ ). Dans ce concept, la prise record de 1981 associée à une faible abondance relative, traduirait un déséquilibre de la pêcherie et une surexploitation marquée du stock. La prise de 1982 (et au moins des deux années suivantes) devrait alors diminuer à effort constant pour tendre vers la courbe de production équilibrée du stock (courbe située à des niveaux très différents selon le paramètre  $m$  retenu). Cette baisse théoriquement attendue semble d'ailleurs être observée en 1982 puisque la pue nominale FISM en yellowfin du 30 Septembre 1982 est 13 % inférieure à celle obtenue à la même date en 1981. La prise des sennesurs FISM est elle-même inférieure de 14 %. Sur le plan scientifique l'indice d'abondance employé devra être réexaminé car la divergence marquée entre les pue nominales qui sont en légère baisse et les pue-indices d'abondance qui sont en forte baisse, constitue un fait surprenant. Il n'est ainsi pas exclu que certains biais non identifiés, par exemple dans la standardisation des efforts ou le calcul des pue, puissent introduire une surestimation de la baisse de l'abondance durant les années récentes. L'examen des données statistiques FISM, basées de l'indice d'abondance montrent toutefois un élément qui peut expliquer et justifier la faible pue actuelle : si la zone de pêche totale annuelle est "classique", géographiquement et en terme du nombre de carrés de 1° explorés (406, soit moins que durant les cinq dernières années), on remarque que le nombre de carrés de 1° explorés en moyenne chaque quinzaine de pêche est le plus élevé de l'histoire de la pêcherie (103). Cette plus vaste surface explorée instantanément ne se traduit que par des rendements moyens, mais elle aboutit à de plus faibles rendements dès lors que la pue est calculée en tenant compte du nombre de carrés de 1° explorés significativement.

### 3. VARIATIONS DU RECRUTEMENT DANS L'ATLANTIQUE EST

Les variations du recrutement durant la période 1969 à 1980, ont été analysées en utilisant le modèle mis au point et préparé par Laurec et Fonteneau 1977.

Ce modèle intègre les pue par âge des 3 engins FIS (sennesurs, sennesurs moyens, grands sennesurs) selon une échelle spatiotemporelle trimestre-zone ICCAT (Dakar, Abidjan, Pointe Noire). Les pue sont calculées à

l'âge 1 (recrutement dans la flottille FISM) et à l'âge 2, définis dans l'hypothèse d'une croissance lente. Les pue ont été calculées de deux manières différentes :

- dans chaque strate trimestre-zone ICCAT, la pue est la somme des prises en nombre de l'âge considéré, divisée par l'effort total. C'est la méthode initialement employée par Laurec Fonteneau ; elle a l'inconvénient théorique de ne pas tenir compte de changements dans la concentration de l'effort de pêche.

- dans chaque zone ICCAT, la pue est calculée chaque quinzaine comme la moyenne des pue par carré de 1°. La pue du trimestre est estimée par la moyenne des quinzaines dans lesquelles un effort de pêche significatif (+ de 5 carrés avec + de 12h de pêche) a été exercé.

Malheureusement, le calcul n'a pu, par suite d'une panne prolongée de l'ordinateur du CROCI, être mené que jusqu'en 1980. Les résultats obtenus figurent au tableau 4 et figure 4. Ils sont très comparables pour les deux indices de pue employés. On constate, comme précédemment une assez bonne concordance entre les pue aux âges 1 et 2 : une classe médiocre à l'âge 1 est en général médiocre à l'âge 2 (cas des classes 1968 et 1974) et réciproquement. Ceci n'est pas toujours le cas. On note en effet une exception sévère à cette règle : la classe 1977 est estimée à un haut niveau à l'âge 1 (3e valeur de la série de 12 ans) mais à un bas niveau à l'âge 2 (la plus médiocre de la série). Cela peut s'expliquer de diverses manières ; l'explication la plus évidente est que la pue à l'âge 2 ne peut au mieux mesurer l'abondance d'une cohorte ayant subi 2 années d'exploitation, et se trouver de ce fait bien diminuée. A l'appui de cette hypothèse on note qu'en général les classes faibles à l'âge 1 sont proportionnellement d'une abondance accrue à l'âge 2 et le contraire pour les classes qui sont abondantes lors de leur recrutement. Ceci pourrait aisément s'expliquer par le fait que l'effort de pêche doit s'orienter préférentiellement sur les classes abondantes. L'extrême faiblesse de l'indice de la classe 1977 à l'âge 2 ne fait que traduire le fait que la classe, après avoir été importante dans les prises de tous les engins et dans tous les secteurs, avait pratiquement disparu des prises en 1979.

Il est difficile au vu de ces résultats de déterminer si :

- la classe 77 était peu abondante mais exceptionnellement disponible en 1978 d'où son extinction rapide.
- la classe 78 était abondante mais a été épuisée dès l'année de son

recrutement. Dans ces deux hypothèses la classe est actuellement virtuellement éteinte.

- la classe 77 était et est restée abondante, sa rareté en 1979 n'étant due qu'à une faible capturabilité ; quelle que soit la cause de cette faible capturabilité temporaire, la mortalité par pêche étant faible, la classe doit rester à un bon niveau de biomasse.

Le fait majeur à noter est qu'aucune tendance dans le recrutement n'est apparente à l'examen de la figure 4. Ainsi la forte baisse de pue totale résulterait non pas d'une diminution du recrutement, mais d'une diminution de la production par recrue par unité d'effort résultant de l'accroissement de l'effort de pêche.

Il n'en demeure pas moins que le stock reproducteur est bien entendu diminué par les captures croissantes d'adultes reproducteurs. De ce fait et sans qu'on puisse déterminer son niveau actuel exact, il tend vers le niveau critique où la biomasse du stock reproducteur serait insuffisante pour assurer le recrutement à son niveau habituel. La valeur de ce niveau critique demeure malheureusement inconnue.

#### 4. CONCLUSION

La présente analyse repose principalement sur le modèle de production. Dans ces conditions, il est difficile de formuler un jugement catégorique sur l'état actuel des stocks de yellowfin. On peut toutefois considérer que la situation actuelle du stock est préoccupante du fait de son niveau record de faible abondance apparente et de la prolongation de cette tendance en 1982. On devra donc suivre de très près l'évolution du stock.

Tableau 2 : Résultats du modèle de production généralisée  
(PRODFIT, Fox) appliqué au stock de yellowfin de l'Atlantique Est.

(1) Puc Zone côtière atlantique Est en temps de pêche

K	m	PME	%	Fopt	%	R <sup>2</sup>
3	0	147.482	17.60	00	-	0.99
	1	109.821	7.36	54.291	16.67	0.99
	2	119.874	7.15	54.149	9.86	0.99

(2) Puc Atlantique Est en temps de pêche

K	m	PME	%	Fopt	%	R <sup>2</sup>
3	0	153.485	18.29	00	-	0.99
	1	108.933	7.73	55.623	17.54	0.99
	2	116.538	6.94	53.204	10.66	0.99

Tableau 3 : Résultats du modèle de production généralisée  
(PRODFIT, Fox) appliqué au stock de yellowfin de l'Atlantique total

(1) Puc Zone côtière Atlantique Est en temps de pêche

K	m	PME	%	Fopt	%	R <sup>2</sup>
3	0	148.946	14.78	00	-	0.99
	1	120.727	6.27	57.127	150.8	0.99
	2	132.350	6.55	58.367	8.35	0.99

(2) Puc Atlantique Est en temps de pêche.

K	m	PME	%	Fopt	%	R <sup>2</sup>
3	0	132.309	17.96	00	-	0.99
	1	119.476	6.33	57.457	15.69	0.99
	2	128.386	6.17	56.960	8.94	0.99

Tableau 1 : Prises et puc de yellowfin utilisés

Années	Prises Atl. total	Prises Atl. Est	P.U.E	
			Temps de pêche	
			Atl. Est	Z. côtière
1967	60.200	52.600	(6.8)*	(6.2)
1968	83.000	73.700	(5.8)	(5.4)
1969	93.800	18.500	5.89	6.17
1970	74.400	60.700	2.92	2.92
1971	73.300	57.700	2.28	2.32
1972	94.000	78.600	3.28	3.37
1973	94.600	79.700	2.56	2.69
1974	106.600	92.200	2.84	2.82
1975	124.500	108.100	2.30	2.00
1976	125.900	118.000	2.36	2.46
1977	127.900	114.500	2.76	2.52
1978	133.700	118.300	2.03	1.90
1979	132.000	117.700	2.05	1.83
1980	120.800	109.500	1.79	1.87
1981	134.100	131.000	1.46	1.33

\* estimés

Tableau 4 : Estimation du recrutement aux Age 1 et 2 à partir de la pue FISM par engin.

(a) à partir de pue = moyennes des pue / 1<sup>e</sup> et quinzaine de pêche au sein de chaque strate trimestre-zone ICCAT.

(b) à partir de pue = prise / effort (dans chaque strate trimestre-zone ICCAT)

		CLASSE												
		67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
Age 1			1.8	12.5	23.4	11.0	7.8	8.7	3.9	8.4	14.4	19.6	10.8	12.3
(a)	Age 2	14.1	5.4	20.6	16.4	9.5	11.3	16.9	5.9	10.1	12.9	3.2	8.7	-
Age 1		-	5.4	20.0	50.3	27.0	18.7	29.5	6.0	15.3	29.9	39.0	19.7	59.9
(b)	Age 2	22.4	5.3	22.1	21.9	12.8	19.7	21.3	5.3	13.4	15.0	2.6	12.0	-

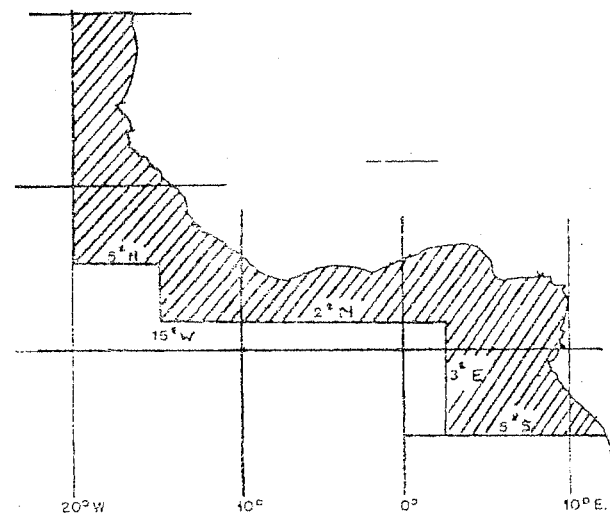


Figure 1 : Zones de pêche côtière traditionnelle retenues pour le calcul de la pue côtière.

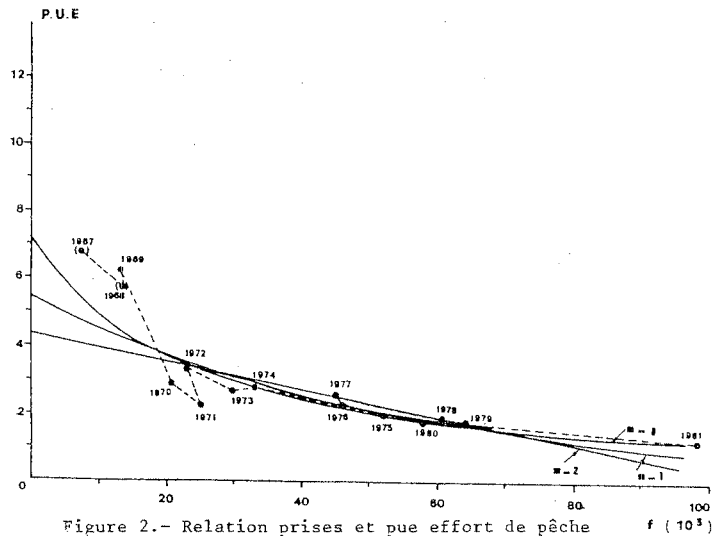
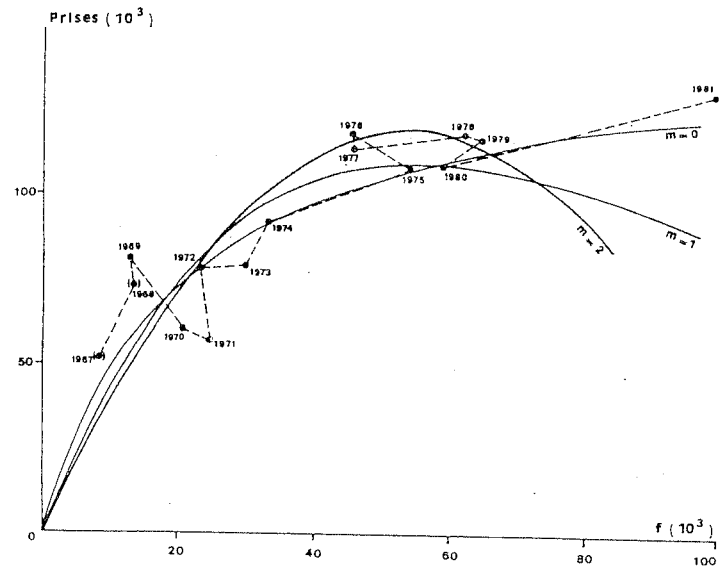


Figure 2.- Relation prises et pue effort de pêche (calculé à partir de la pue côtière) dans l'Atlantique Est et courbes de production équilibrées calculées pour  $m = 0, 1, 2$  (et  $k = 3$ ).

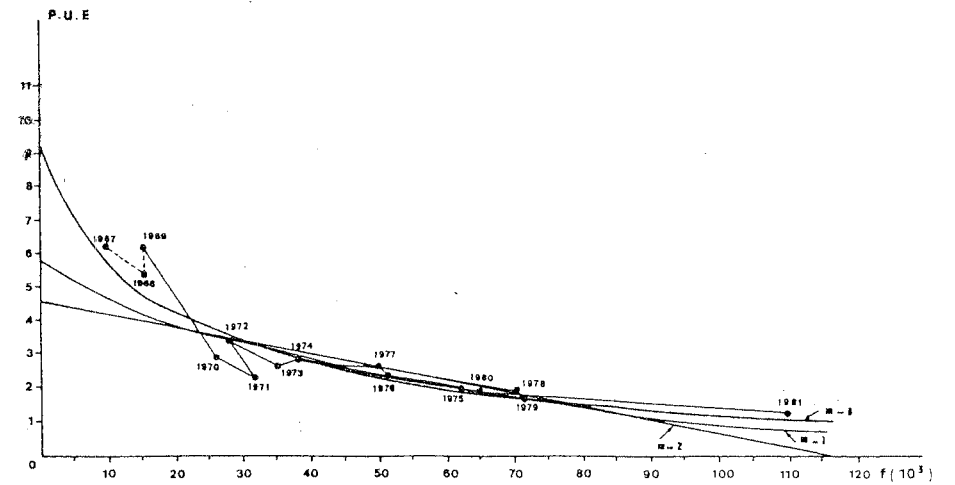
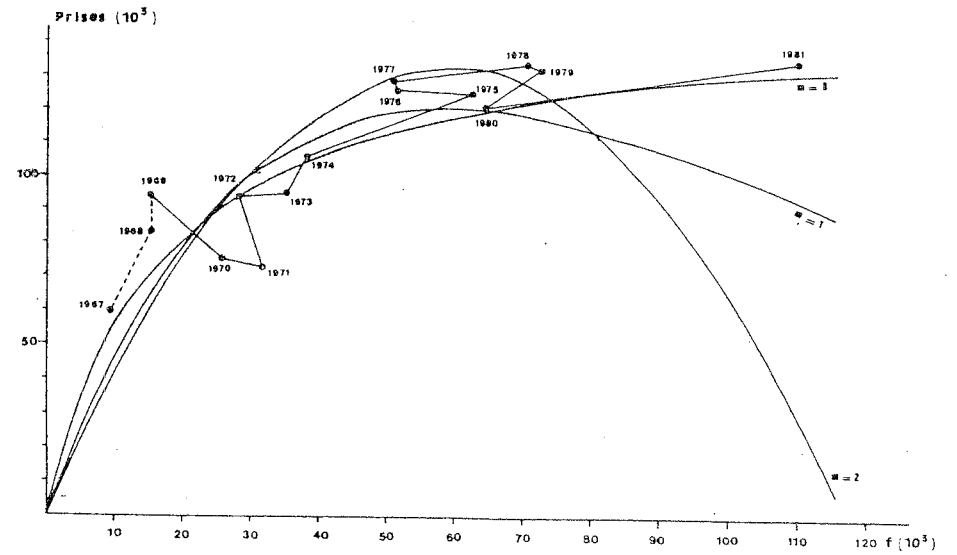


Figure 3.- Relation prises et pue effort de pêche (calculé à partir de la pue côtière) dans l'Atlantique total et courbes de production équilibrées calculées pour  $m = 0, 1, 2$  (et  $k = 3$ ).

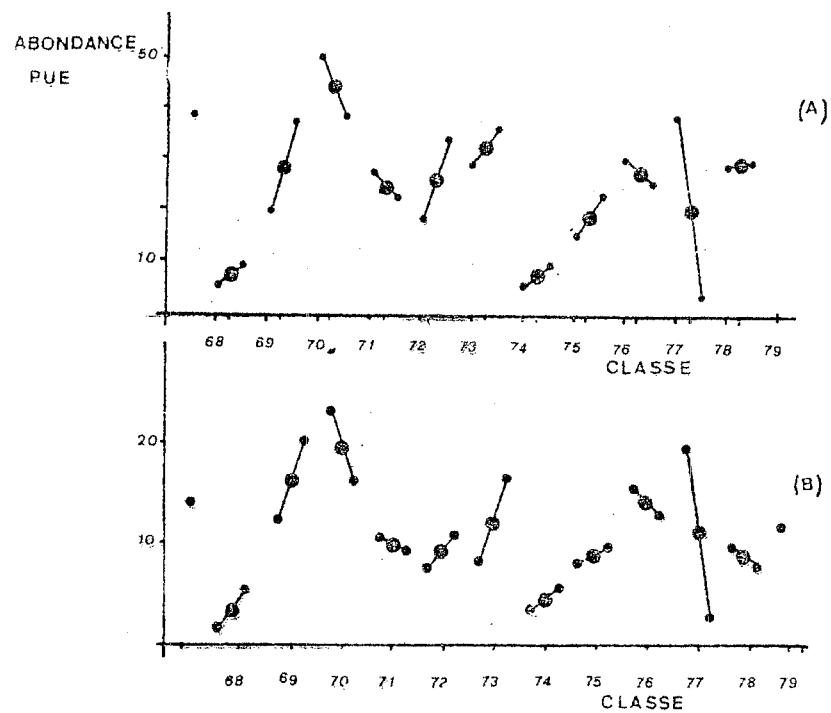


Figure 4 : Variations du recrutement estimées par les pue aux âges 1 et 2, pour les classes 1967 à 1979.

Figure 4 (A) : Recrutement calculé à partir de pue dans chaque strate trimestre-zone = prise/effort.

Figure 4 (B) : Recrutement calculé à partir de pue dans chaque strate trimestre-zone = moyenne des pue par 1<sup>o</sup> quinzaine.