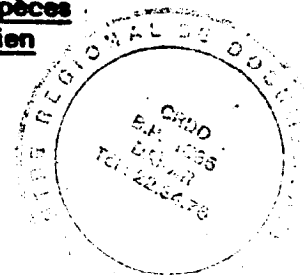


Quelques estimations de mortalités pour les principales espèces  
de poissons démersaux du plateau continental mauritanien

par

A. Caverivière<sup>1/</sup>, F. Domain<sup>1/</sup> et D. Thiam<sup>2/</sup>



## INTRODUCTION

En 1983 les scientifiques en poste au Centre National de Recherches Océanographiques et des Pêches de Nouadhibou (Mauritanie) ont effectué quatre grandes campagnes de chalutage couvrant l'ensemble du plateau mauritanien, de la côte (fonds de 7 à 8 m) à la profondeur de 200 m.

Le navire utilisé, le N'DIAGO, est un chalutier arrière de 34 m et 675 CV, trainant un chalut de type irlandais de 45 m de corde de dos et à mailles fermantes de 41 mn de côté. L'ouverture verticale de cet engin de pêche est de l'ordre de 3 m, son ouverture horizontale a été estimée à 20 m. Les traits de chalut ont été réalisés de jour à une vitesse de 3,5 noeuds.

Les quatre campagnes se répartissent ainsi:

- ND.8301: 6 au 14 février - 57 traits de chalut
- ND.8303: 27 avril au 4 mai - 55 traits de chalut
- ND.8308: 21 au 28 septembre - 50 traits de chalut
- ND.8310: 1er au 8 décembre - 52 traits de chalut

La répartition globale des captures peut être décomposée comme suit:

- Requins - 3,8 pour cent;
- Raies - 9,4 pour cent;
- Céphalopodes - 8,2 pour cent
- Téléostéens pélagiques - 3,2 pour cent
- Téléostéens démersaux - 75,4 pour cent

En l'absence de mensurations dans les ports il nous est apparu intéressant de calculer des mortalités pour les principales espèces de téléostéens démersaux à partir des nombreuses mensurations effectuées pendant les campagnes. Ceci afin d'avoir une idée sur les pressions de pêche exercées sur ces espèces, très mal connues du fait qu'elles ne sont pas la cible de la plupart des chalutiers qui recherchent principalement les céphalopodes.

## 2. MATERIEL ET METHODE

### 2.1 Matériel

Il est constitué par les mesures effectuées sur près de 15 000 individus appartenant aux principales espèces de téléostéens démersaux qui sont indiquées ci-dessous avec leurs pourcentages dans les captures du N'DIAGO en 1983:

Océanographe biologiste de l'ORSTOM, Antenne ORSTOM, Centre IFREMER, B.P. 337, 29273  
Plouzané, France

Océanographe biologiste de l'ISRA, CRODT, B.P. 2241, Dakar, Sénégal

<u>Pseudupeneus prayensis</u>	1,3 pour cent
<u>Pagellus bellottii</u>	14,4 pour cent
<u>Diplodus bellottii</u>	0,8 pour cent
<u>Dentex canariensis</u>	1,3 pour cent
<u>Dentex macrophthalmus</u>	1,1 pour cent
<u>Sparus caeruleostictus</u>	2,7 pour cent
<u>Epinephelus aeneus</u>	3,8 pour cent
<u>Zeus faber mauritanicus</u>	3,2 pour cent
<u>Pomadasys incisus</u>	3,9 pour cent
<u>Plectorhynchus mediterraneus</u>	4,5 pour cent
<u>Umbrina canariensis</u>	3,2 pour cent
TOTAL	38,9 pour cent

Ces espèces représentent la plus grande partie des poissons démersaux commercialisés.

Pour chaque espèce la distribution de fréquence de taille d'un échantillon a été élevée à la capture du trait de chalut. Comme la répartition des traits sur le plateau continental était faite par échantillonnage aléatoire stratifié, décrit par Bergerard et al. (1983) et par Domain (1985), il a été possible par pondération à partir du poids total des captures et de la surface des différentes strates, d'obtenir une unique distribution de fréquence représentative en nombre de la structure démographique de l'espèce sur le plateau continental au moment de la campagne de chalutage.

Les distributions pour les quatre campagnes ont pu ensuite être moyennées afin d'avoir pour chaque espèce une distribution de fréquence de taille annuelle. Ces distributions, au cm inférieur de longueur à la fourche ou de longueur totale, sont représentées en pourcentages sur les Fig. 1 à 11.

## 2.2 Méthode utilisée pour le traitement des données

### 2.2.1 Equations de croissance

Des équations de croissance ont été utilisées pour calculer les effectifs dans les différentes classes d'âge. Nous avons retenu la formule de Von Bertalanffy qui permet de calculer la longueur à un âge donné en fonction de trois paramètres:

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t - t_0)})$$

Les valeurs des paramètres  $L_{\infty}$ ,  $K$  et  $t_0$  ont pour la plupart des espèces été extraites de la littérature (Tableau 1). La croissance de Zeus faber et de Pomadasys incisus a été calculée par application du programme "ELEFAN 1" (Pauly et David, 1981), sans introduction de composante saisonnière, aux distributions de fréquence établies à bord du N'DIAGO en 1983. Les résultats pour ces deux espèces sont présentés sans commentaire sur le Tableau 1. Ils doivent être considérés comme provisoires. On notera que les dates de naissance estimées ne sont pas en désaccord avec les observations de Domain (1980). Des estimations de la croissance n'ont pu être obtenues pour Pseudupeneus prayensis, Plectorhynchus mediterraneus et Umbrina canariensis.

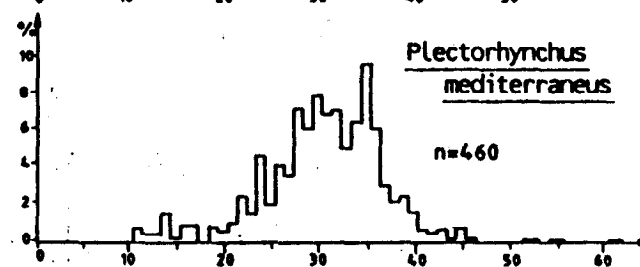
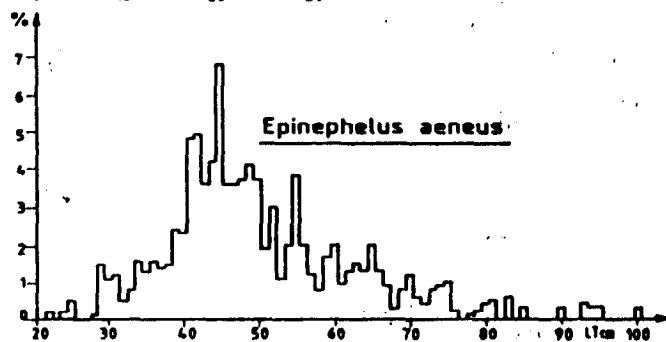
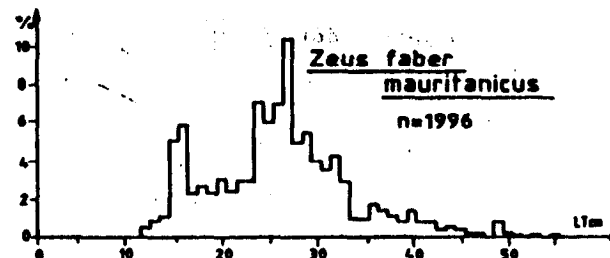
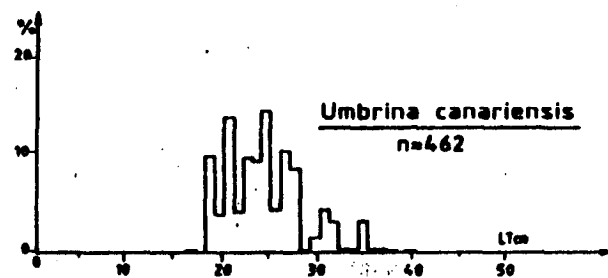
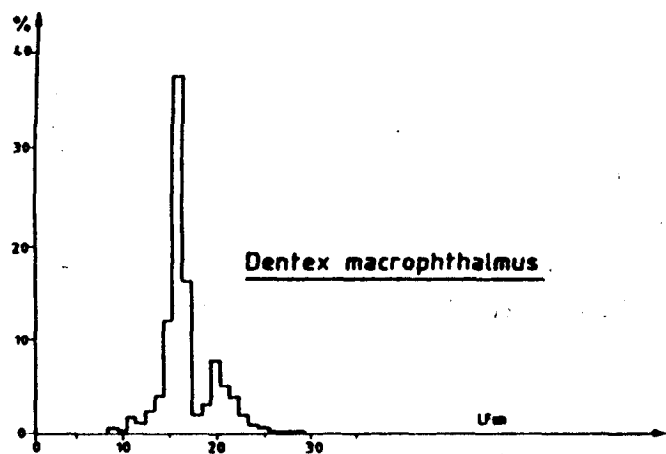
### 2.2.2 Calcul de la mortalité totale Z

Généralités et première méthode: La mortalité totale Z a été calculée à partir de l'équation:

$$\frac{dN}{dt} = -ZN$$

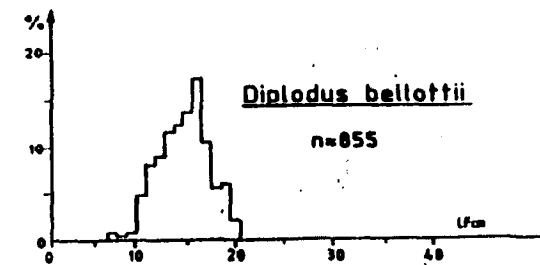
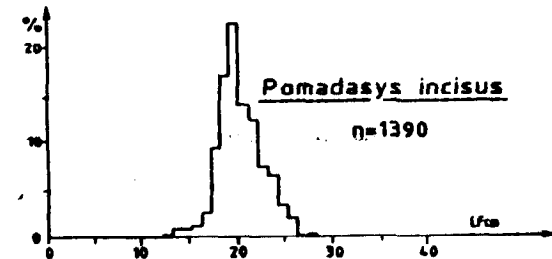
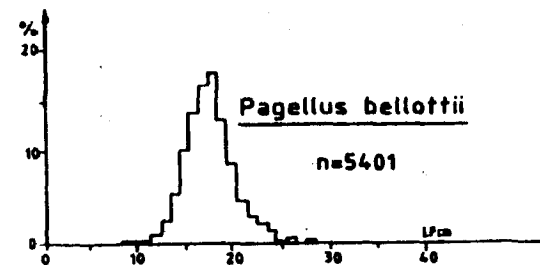
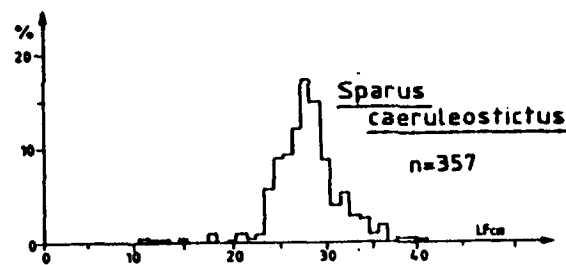
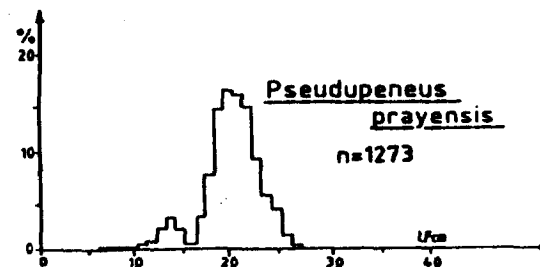
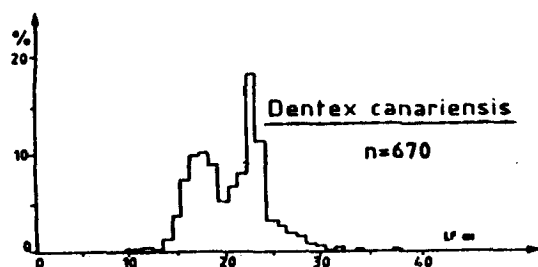
où Z est la mortalité totale d'un nombre d'individus dont l'abondance moyenne N varie en fonction du temps t. L'intégration de cette équation permet d'obtenir le nombre d'individus survivants à un instant donné:

$$N_t = N_0 e^{-Zt}$$



Figures 1 à 5 Distributions de fréquences annuelles des tailles

n = nombre de poissons mesurés, non disponibles pour  
D. macrophthalmus et E. aeneus



Figures 6 à 11 Distributions de fréquences annuelles des tailles

n = nombre de poissons mesurés

d'où l'on tire:

$$Z_t = \text{Log} \frac{N_0}{N_t}$$

Les valeurs de  $N_0$  et de  $N_t$  sont les abondances moyennes de deux classes d'âge successives dont les intervalles de taille peuvent être calculés à partir de l'équation de croissance de Von Bertalanffy.

Dans le présent travail les classes d'âge choisies sont des classes annuelles et les abondances moyennes ont été calculées en sommant les abondances des différentes classes de taille comprise entre deux tailles anniversaires (méthode du "hachoir").

On notera que les mortalités totales par classe d'âge peuvent ainsi être calculées dans le cas d'un recrutement considéré constant d'une année sur l'autre, ce qui, d'après Fontana (1979) et Caverivière (1982) peut être envisagé pour les espèces démersales des côtes d'Afrique. Dans le cas particulier de la Mauritanie ARFI (1984) a montré que les conditions hydrologiques liées à la présence d'un upwelling saisonnier pouvaient varier de façon importante d'une année sur l'autre, ce qui n'est sans doute pas sans conséquence sur la productivité biologique des eaux et doit être à l'origine de variations dans le recrutement d'une année sur l'autre. Cependant en l'absence de précisions sur ces variations et afin de permettre de formuler des approximations on supposera le recrutement constant.

Deuxième méthode: Une autre méthode, bien décrite par Pauly (1982), permet d'estimer une seule valeur de  $Z$  pour la partie pleinement recrutée de la population exploitée.

Elle consiste à tracer le logarithme népérien ( $\text{Log}_e$ ) du nombre de poissons par classe de taille ( $N$ ) en fonction de leur âge  $t$  respectif. On a:

$$\text{Log}_e N = a + b t$$

dans laquelle la valeur de  $b$  donne, après changement de signe, une estimation de  $Z$  qui est cependant quelque peu biaisée. Pauly (1984) montre cependant qu'une estimation correcte de  $Z$  peut être obtenue en ajoutant à la première estimation la valeur de  $K$  de l'équation de croissance de Von Bertalanffy.

Pour une bonne estimation de  $Z$  par cette méthode il est nécessaire de tracer le diagramme de dispersion de  $\text{Log}_e N$  en fonction de  $t$  afin d'identifier la position de la distribution correspondant aux poissons pleinement recrutés, et d'éliminer le cas échéant les poissons dont la taille est proche du maximum et pour lesquels les valeurs de  $N$  sont souvent peu représentatives de la distribution dans la population.

### 2.2.3 Calcul de la mortalité naturelle $M$

Elle a été estimée à partir de l'équation empirique de Pauly (1982):

$$\log_{10} M = -0,0066 - 0,279 \log_{10} L_{\infty} + 0,6543 \log_{10} K + 0,4634 \log_{10} T$$

où  $T$ , température moyenne du milieu où vit le poisson a été estimée à  $16^{\circ}\text{C}$ .

La mortalité naturelle est donc supposée constante à tous les âges, ce qui n'est pas toujours représentatif de la réalité, en particulier pour les poissons les plus âgés.

Cette approximation peut cependant être considérée comme valable pour la majeure partie de la population exploitée.

### 2.2.4 Calcul de la mortalité par pêche $F$

Elle est égale au résultat de la soustraction de la mortalité naturelle à la mortalité totale:

$$F = Z - M$$

### 3. RESULTATS

#### 3.1 Mortalité totale - Z

Pour la première méthode qui donne des valeurs par classe d'âge pour la population exploitée pleinement recrutée les résultats sont donnés dans les tableaux 2 à 9.

En raison des différences observées d'une part dans la répartition et l'abondance des espèces entre la partie du plateau continental située au nord du cap Timiris et celle que l'on trouve au sud, d'autre part dans les conditions d'exploitation de ces deux zones, les valeurs des effectifs par groupes d'âge et les coefficients de mortalité totale - Z ont été calculés pour trois zones: "nord", "sud" et "total".

Les valeurs des tableaux font apparaître que les abondances des espèces étudiées sont généralement bien plus grandes dans la zone sud que dans la zone nord comme le montre clairement Domain (1985). Les mortalités totales sont le plus souvent supérieures au nord qu'au sud pour les espèces présentes dans les deux zones, ceci serait imputable à l'importante exploitation du plateau continental mauritanien au large du banc d'Arguin, pour la pêche des céphalopodes.

Selon les espèces les valeurs des Z d'une classe d'âge à la suivante peuvent montrer des variations importantes: les augmentations pourraient être liées dans certains cas à des augmentations de la composante mortalité naturelle (Diplodus bellottii), les diminutions peuvent être liées à une répartition plus importante des grands adultes hors des zones de pêche intensive (Zeus faber mauritanicus, Epinephelus aeneus).

Pour la deuxième méthode nous n'avons considéré que les distributions de fréquence correspondant à l'ensemble du plateau.

Les mortalités totales représentatives de l'ensemble de la population pleinement recrutée et obtenues à partir des valeurs représentées sur les Fig. 12 à 19 sont indiquées sur le Tableau 10.

Les droites de régression tracées sur les figures, et à partir desquelles les valeurs de Z ont été calculées, ont des coefficients de corrélation élevés, au moins égaux à 0,90. Les points à partir desquels elles ont été calculées apparaissent très généralement répartis aléatoirement de part et d'autre des droites.

Les figures 12 à 19 montrent qu'avec le chalut utilisé par le N'DIAGO le plein recrutement des espèces étudiées intervient à des âges élevés, le plus souvent à deux ans ou plus pour des poissons qui ont une longévité assez courte. Le cul du chalut devrait être doublé par une poche à mailles plus petites lors des futures campagnes.

#### 3.2 Mortalités naturelles

Les valeurs obtenues à partir de l'équation de Pauly sont données dans le Tableau 10.

#### 3.3 Mortalités par pêche

Les valeurs de F obtenues en soustrayant les mortalités naturelles aux mortalités totales obtenues par les deux méthodes (F par classes d'âge et F globaux) sont données dans le Tableau 11 pour l'ensemble du plateau continental. Ces valeurs sont élevées, toujours au moins supérieures pour les F globaux aux valeurs des mortalités naturelles, ce qui serait un signe manifeste de surexploitation. La valeur très élevée obtenue pour Dentex macrophthalmus est probablement biaisée du fait qu'un certain nombre de grands individus se trouvaient sans doute à des profondeurs supérieures (plus de 200 m) à celles échantillonnées lors des campagnes du N'DIAGO. Pour Dentex canariensis l'importante valeur du F global est à mettre en relation avec la répartition de cette espèce qui est caractéristique des fonds à poulpes, qui sont les plus exploités du plateau continental mauritanien.

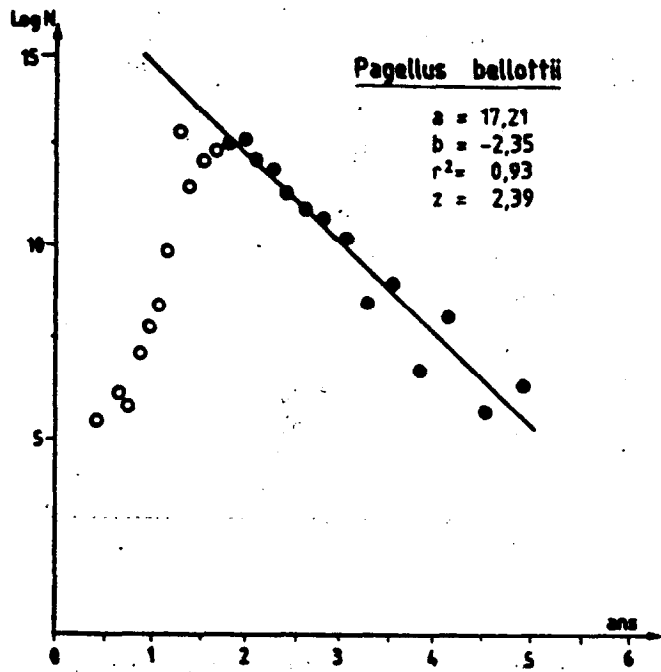


Figure 12 Pagellus bellottii

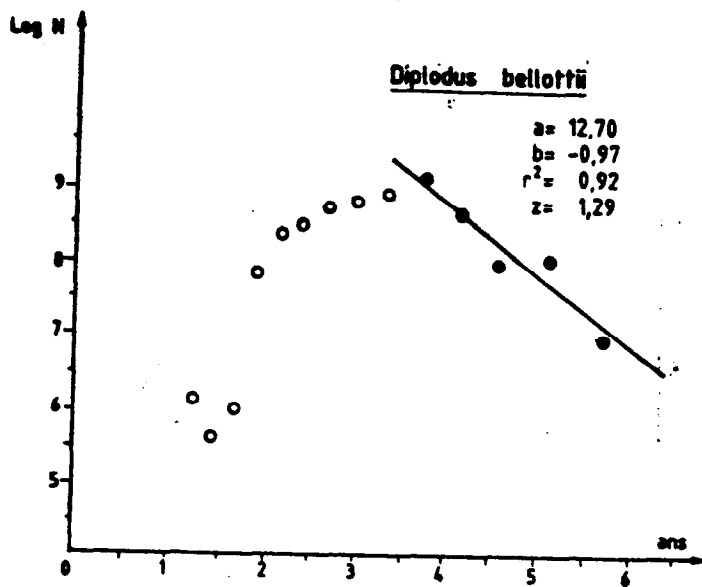


Figure 13 Diplodus bellottii

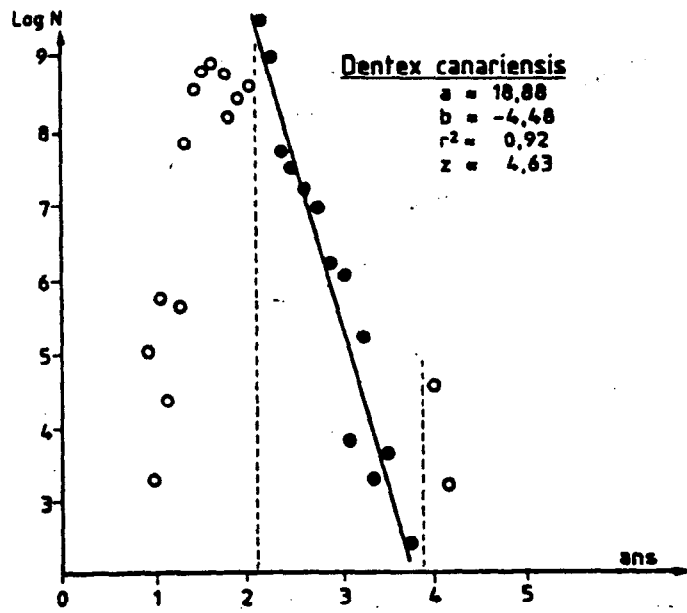


Figure 14 Dentex canariensis

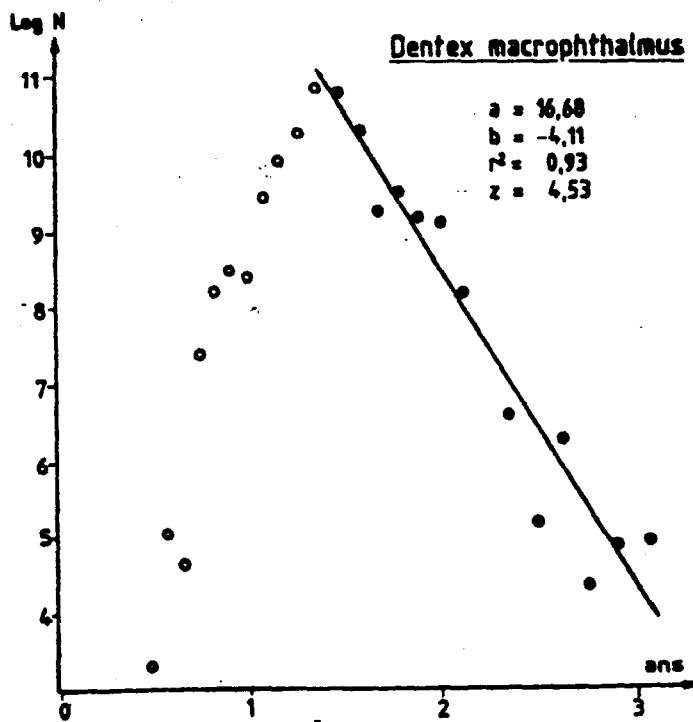


Figure 15 Dentex macrophthalmus



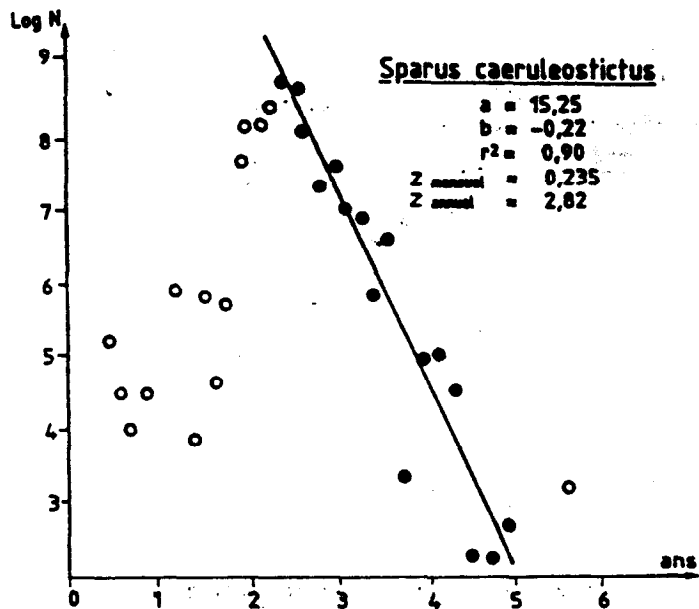


Figure 16 Sparus caeruleostictus

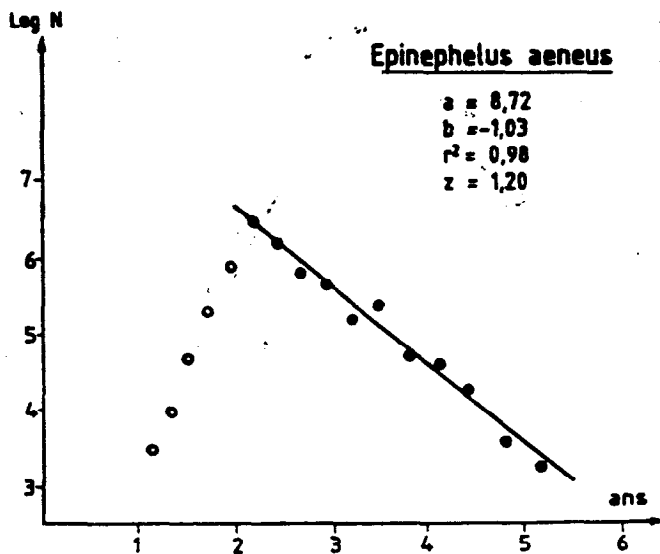


Figure 17 Epinephelus aeneus

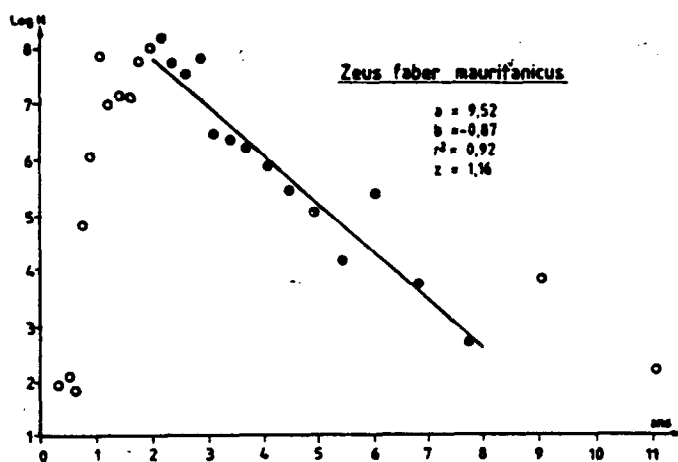


Figure 18 Zeus faber mauritanicus

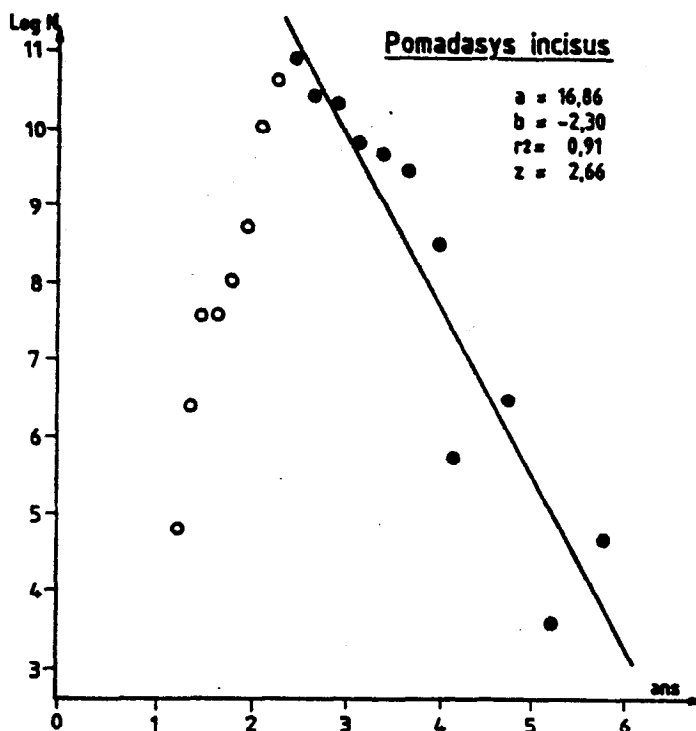


Figure 19 Pomadasys incisus

#### 4. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Arfi, R., Variation de l'intensité de l'upwelling mauritanien entre 1955 et 1982. Implications  
1984 écologiques. Bull.Centr.Nat.Rech.Océanogr.et des Pêches, Nouadhibou, 12(1):1-30
- Bergerard, P., F. Domain et B. Richer de Forges, Evaluation, par chalutages, des ressources  
1983 démersales du plateau continental mauritanien. Bull.Centr.Nat.Rech.Océanogr.et des Pêches, Nouadhibou, 11(1):217-50
- Caverivière, A., Les espèces démersales du plateau continental ivoirien. Biologie et exploitation.  
1982 Thèse Doct. d'Etat, Univ. Aix-Marseille II, Fac.Sci.Luminy, 2 vol.415 et 160 p.
- Curry, P. et J. Worms., Pêche biologie et dynamique du thiof. (*Epinephelus aeneus*) E. Geoff.St.Hil.,  
1982 1817) sur les côtes sénégalaises. Doc.Sci.Centr.Rech.Océanogr., Dakar-Thiaroye (82):86 p.
- Domain, F., Contribution à la connaissance de l'écologie des poissons démersaux du plateau  
1980 continental sénégal-mauritanien. Les ressources démersales dans le contexte général du golfe de Guinée. Thèse doc.d'Etat, Univ. Paris VI et Mus.Nat.Hist.Nat., Vol. I:342 p.
- \_\_\_\_\_, Etude par chalutage des ressources démersales du plateau continental mauritanien. In  
1985 Rapport du Groupe de Travail CNROP/FAO/ORSTOM sur les ressources halieutiques de la ZEE mauritanienne, Nouadhibou, Mauritanie, 16-27 septembre 1985, Annexe M
- Fontana, A., Etude du stock démersal côtier congolais. Biologie et dynamique des principales  
1979 espèces exploitées. Propositions d'aménagement de la pêche. Thèse de Doct. d'Etat., Univ. Paris VI et Mus.Nat.Hist.Nat. 300 p.
- Giret, M., Biologie et pêche de *Pagrus ehrenbergi* sur les côtes du Sénégal. Doc.Sci.Centr.  
1974 Rech.Océanogr.Dakar-Thiaroye, (57):29 p.
- Mennes, F., A multispecies assesment of the demersal fish stocks off southern Morocco with  
1984 emphasis on the sparid resources. In Assessments of the stocks of *Sparidae* and *Trachurus trachurus* off Morocco. CECAF/TECH/84/62:1-146
- Pauly, D., On the interrelationships between natural mortality, growth, parameters and mean  
1980 environmental temperature in 175 fish stocks. J.Cons.CIEM, 39(3):195-212
- \_\_\_\_\_, Une sélection de méthodes simples pour l'estimation des stocks de poissons tropicaux.  
1982 FAO Fish.Circ. , 729
- \_\_\_\_\_, Fish population dynamics in tropical waters; a manual for use with programmable  
1984 calculators. ICLARM studies and review 8, 325 p. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines
- Pauly, D. et N. David, ELEFAN I, a BASIC programme for the objective extraction of growth  
1981 parameters from length frequency data. Meeresforsch., 28(4):205-11

Tableau 1 Valeurs des paramètres de la croissance pour les différents espèces étudiées

Espèces	Auteur	Paramètres de l'équation			Taille à différents âges <sup>4/</sup>								
		L <sub>∞</sub>	K	t <sub>0</sub>	1 an	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Dentex canariensis</u>	Mennes(1984)	85.00	0.1500	0	11.8	22.0	30.8	38.4	44.9	50.4	55.3	59.4	63.0
<u>D. macrophthalmus</u>	Mennes(1984)	57.00	0.2500	0	12.6	22.4	30.1	36.0	40.7	44.3	47.1	49.3	51.0
<u>Pagellus bellotil</u>	Mennes(1984)	36.00	0.3800	0	11.4	19.2	24.5	28.1	30.6	32.3	33.5	34.3	34.8
<u>Sparus caeruleostictus</u> <sup>1/</sup>	Giret(1974)	702.80	0.0148	-6.31	16.7	25.4	32.7	38.9	44.0	48.3			
<u>Diplodus bellottii</u>	Mennes (1984)	26.00	0.2700	0	6.2	10.9	14.4	17.2	19.3	20.9	22.1	23.0	23.7
<u>Epinephelus aeneus</u> <sup>2/</sup>	Curry & Worms(1982)	143.96	0.1710	0.075	24.2	43.0	58.9	72.2	83.5	93.0	101.0	107.8	
<u>Zeus faber</u> <sup>3/</sup>	Présent travail	60.40	0.2900	0	15.2	26.6	35.1	41.5	46.2	49.8	52.5	54.5	56.0
<u>Pomadasya incisus</u> <sup>3/</sup>	Présent travail	34.90	0.3600	0	10.6	17.9	23.1	26.6	29.1	30.9	32.1		

1/ L<sub>∞</sub> est exprimé en mm et t<sub>0</sub> en mois

2/ t<sub>0</sub> est exprimé en années

3/ D'après les résultats du programme "ELEFAN 1" avec pour:  
Zeus faber ESP = 7,884; ASP = 14,052; R = 0,561  
Pomadasya incisus ESP = 4,540; ASP = 8,742; R = 0,519

Les calculs des tailles aux différents âges ont cependant été effectués avec t = 0 compte tenu de l'incertitude quant aux possibilités d'appliquer cette formule aux poissons des côtes mauritaniennes

4/ Les tailles sont en cm à la fourche caudale pour les espèces qui en possèdent une





Tableau 7 Epinephelus aeneus

Groupes d'âge	Nord	Sud	Total
0+	0	3,6	3,6
1+	66,1	160,3	226,4
2+	66,0	338,1	404,1
3+	24,8	107,0	131,8
4+	5,6	33,2	38,8
5+		6,1	6,1
6+		9,0	9,0

Z			
3+ - 4+	1,49	1,17	1,22
Z			
4+ - 5+		0,79	0,90

Tableau 8 Zeus faber

Groupes d'âge	Nord	Sud	Total
0+	25,1	429,3	454,4
1+	288,7	2 293,8	2 582,5
2+	735,1	1 463,2	2 198,3
3+	203,7	205,6	409,3
4+	42,8	98,1	140,9
5+	9,3	50,8	60,1
6+	6,2	15,0	21,2
7++	2,6	14,5	17,1

Z			
2+ - 3+	1,3	2,0	1,7
Z			
3+ - 4+	1,6	0,7	1,1
Z			
4+ - 5+	1,5	0,7	0,8
Z			
5+ - 6+	(0,4)	1,2	1,0
Z			
6+ - 7+	(0,9)	(0,03)	(0,2)

Tableau 9 Pomadasys incisus

Groupes d'âge	Nord	Sud	Total
0+			
1+	573,3	2 854,5	3 427,8
2+	439,4	50 891,3	51 330,7
3+	21,8	7 196,1	7 217,9
4+		245,8	245,8
5+		25,2	25,2

Z			
2+ - 3+	3,0	2,0	2,0
Z			
3+ - 4+		3,4	3,4
Z			
4+ - 5+		2,3	2,3

Tableau 10 Mortalités totales Z obtenues par la seconde méthode et valeurs de la mortalité naturelle M obtenues à partir de l'équation de Pauly

	Z	M
<u>Pagellus bellottii</u>	2,39	0,69
<u>Diplodus bellottii</u>	1,24	0,60
<u>Dentex canariensis</u>	4,63	0,30
<u>Dentex macrophthalmus</u>	4,53	0,42
<u>Sparus caeruleostictus</u>	2,82	0,31
<u>Epinephelus aeneus</u>	1,20	0,28
<u>Zeus faber</u>	1,16	0,50
<u>Pomadasys incisus</u>	2,66	0,61



Tableau 11 Mortalités par pêche estimées par la première méthode (F annuels par classes d'âge) et par la deuxième méthode (F annuels globaux) pour les poissons pleinement recrutés

	F par classes d'âges (1 <sup>er</sup> méthode)					F globaux (2 <sup>ème</sup> méthode)
	1+-2+	2+-3+	3+-4+	4+-5+	5+-6+	
<u>Pagellus bellottii</u>		2,4	2,1			1,7
<u>Diplodus bellottii</u>			0,7	1,1		0,6
<u>Dentex canariensis</u>		4,3	1,3			4,3
<u>Dentex macrophthalmus</u>	3,1					4,1
<u>Sparus caeruleostictus</u>		1,8	2,2	2,1		2,5
<u>Epinephelus aeneus</u>			0,9	0,6		0,9
<u>Zeus faber</u>		1,2	0,6	0,3	0,5	0,7
<u>Pomadasys incisus</u>		1,4	2,8	1,7		2,1