

ETUDE DE LA PECHE ET DE LA BIOLOGIE DE LA CORYPHENE *CORYPHAENA HIPPURUS* EN TUNISIE. RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES.

Amina BESBES BENSEDDIK*, BESBES, R.* et EL ABED, A.**

* INSTM Centre de Monastir B.P. 59 5000 Monastir Tunisie

** INSTM 28 rue 2 mars 1934 - 2025 Salammbô Tunisie

ملخص

يحتوي هذا العمل على دراسة 1063 عينة من سمك اللبوكة وقع أخذها خلال الفترة ما بين شهر سبتمبر 1998 و شهر ديسمبر 1999. وتبين أن كل الأسماك المصطادة خلال مواسم الصيد هي من صغار الأسماك و أن الطول الأول عند الإصطياد هو 16 صم (L.F.) أي ما يناهز وزن 50 غ. التطور الشهري للطول عند الإصطياد يبين أن لهذا السمك نمو سريع جدا بما أن معدل الطول يمر من 20 صم في اول الموسم (أوت) إلى 50 صم في أواخره (نوفمبر). كما يبي المؤشر المنسلي الجسدي "IGS" أن كل الأسماك ليست ناضجة جنسيا. حيث أن هذا المؤشر يتراوح عند الذكور من 0.180 (n = 25 ; $\sigma = 0.07$) في شهر أوت ثم 0.247 (n = 41 ; $\sigma = 0.203$) في شهر سبتمبر ثم 0.213 (n = 11 ; $\sigma = 0.19$) في شهر أكتوبر ثم إلى 0.375 (n = 4) في شهر نوفمبر. أما المؤشر المنسلي الجسدي عند الإناث فنسبه كانت أعلى و تطورت من 0.305 (n = 35 ; $\sigma = 0.15$) في شهر أوت إلى 0.437 (n = 64 ; $\sigma = 0.148$) في شهر سبتمبر ثم 0.134 (n = 38 ; $\sigma = 0.078$) في شهر أكتوبر ثم إلى 0.450 (n = 14) في شهر نوفمبر. أما النسبة الجنسية خلال موسم الصيد فهي ذكر على أنثيان. كما أدت دراسة علاقة الوزن مع الطول إلى نسبة نمو أيجابية بقطع النظر على الجنس حيث كانت المعادلة كما يلي (n = 595 ; $r^2 = 0.98$) $W = 0.0102 L.F.^{3.0155}$ (الوزن: W) للأجام ما بين 18 صم و 50 صم (L.F.).

RESUME

La présente étude réalisée sur 1063 individus échantillonnés entre septembre 1998 et décembre 1999, montre que les poissons capturés pendant les campagnes de pêche, sont tous des juvéniles (< 6 mois d'âge). La taille de première capture est de 16 cm (L.F.), et correspond à un poids de 50 g. L'évolution mensuelle des tailles moyennes des captures, indique que la coryphène a une croissance très rapide. Ces tailles moyennes varient entre 20 et 50 cm (L.F.), entre la début et la fin de la campagne. L'indice

gonadosomatique (IGS), met en évidence des individus tous immatures. L'IGS des mâles varie de 0.180 ($\sigma = 0.07$; $n = 25$) en août, 0.247 ($\sigma = 0.203$; $n = 41$) en septembre, 0.213 ($\sigma = 0.19$; $n = 11$) en octobre et 0.375 ($\sigma = 0.24$; $n = 4$) en novembre. Pour les femelles l'IGS est toujours supérieur à celui des mâles. Il est de 0.305 ($\sigma = 0.15$; $n = 35$) en août, 0.437 ($\sigma = 0.148$; $n = 64$) en septembre, 0.134 ($\sigma = 0.078$; $n = 38$) en octobre et 0.450 ($\sigma = 0.120$; $n = 14$) en novembre. Le sex-ratio des individus capturés pendant la campagne est de 2:1 en faveur des femelles. La relation taille-poids, montre une croissance allométrique positive et aucune différence significative n'est observée entre les sexes, pour les tailles étudiées ($18 \text{ cm} < \text{L.F.} < 50 \text{ cm}$): $W = 0.0102 \text{ L.F.}^{3.0155}$ ($n = 595$; $r^2 = 0.98$; sexes confondus).

Mots clés : Pêche, biologie, coryphène, Tunisie, *Coryphaena hippurus*.

ABSTRACT

In this study, 1063 individuals have been sampled between September 1998 and December 1999. The data show that the individuals captured during the fishing season are all juveniles (<6 months old). The first-catch size is 16 cm (F.L.) and correspond to a weight of 50 g. The evolution of the monthly mean size of the captures indicate that the dolphinfish has a fast growth in tunisia coastal waters. These sizes vary from 20 to 50 cm (F.L.) between the beginning and the end of fishing season. The Gonadosomatic Index (GSI) of the males vary from 0.180 ($\sigma = 0.07$; $n = 25$) in August, 0.247 ($\sigma = 0.203$; $n = 41$) in September, 0.213 ($\sigma = 0.19$; $n = 11$) in October and 0.375 ($\sigma = 0.24$; $n = 4$) in November. The females GSI's are always higher than males ones. It's vary from 0.305 ($\sigma = 0.15$; $n = 35$) in August, to 0.437 ($\sigma = 0.148$; $n = 64$) in September, 0.134 ($\sigma = 0.078$; $n = 38$) in October and 0.450 ($\sigma = 0.120$; $n = 14$) in November. The sex-ratio of the individuals captured during the fishing season, is of 2 females for 1 male. The size-weight relationship gives positive allometric growth and there is no significative difference is observed between sexes for the sampled sizes ($18 \text{ cm} < \text{F.L.} < 50 \text{ cm}$): $W = 0.0102 \text{ L.F.}^{3.0155}$ ($n = 595$; $r^2 = 0.98$) both sexes.

Key-Words: Dolphinfish, *Coryphaena hippurus*, fisheries, biology, growth, Tunisia.

INTRODUCTION

La coryphène (*Coryphaena hippurus* Linnaeus 1758), poisson épipélagique migrateur à large distribution géographique, est commun aux eaux tropicales et sub-tropicales, des océans: Atlantique, Pacifique et Indien. Sa répartition est limitée par l'isotherme de 20 °C (Gibbs et Collette, 1959; Ditty et al.; 1994).

La coryphène est également présente saisonnièrement en Méditerranée-Ouest au large des îles Baléares et en Méditerranée centrale au niveau de la Sicile, de Malte et de la Tunisie. Les adultes apparaissent en général en mai-juin (Massuti et Morales-Nin, 1995) et les juvéniles d'août à décembre. Les adultes sont pêchés en même temps que les thonidés et par les mêmes engins (sennes tournantes, à la traîne et pêcheries fixes: madragues) et les jeunes par des dispositifs de concentration de poissons (D.C.P.), utilisés par les pêcheurs pratiquant la pêche artisanale, d'Espagne (Iglisias et al., 1995; Massuti et Morales-Nin, 1991), de Sicile (Potoschi et Sturiale, 1996; Bono et al., 1997), de Malte (Galea, 1961; Vela, 1999) et de Tunisie (Missaoui et Chakroun, 1997; Zaouali et Missaoui, 1999).

En Tunisie, la pêche de la coryphène intervient de façon notable dans les captures de la pêche côtière par un tonnage moyen de 480 tonnes / an. Les adultes sont capturés occasionnellement avec les thonidés alors que les juvéniles font l'objet d'une activité de pêche saisonnière

importante réalisée par environ 260 barques côtières, exerçant principalement dans la région est du pays (Zaouali et Missaoui, 1999).

Considérant l'importance socio-économique de cette activité et afin de mieux gérer l'exploitation de la coryphène en Tunisie, une étude a été entreprise depuis Septembre 1998 dans le cadre d'un programme national mobilisateur (PNM), d'évaluation des ressources pélagiques des côtes tunisiennes. Ce document s'intéresse dans un premier temps à l'étude spatio-temporelle de la production et traite certains aspects de la biologie, nécessaires pour une étude ultérieure de la dynamique des populations à savoir: la distribution des tailles des captures, le sex-ratio, l'Indice gonadosomatique (IGS) et la relation taille-poids, sur la base de données d'échantillonnages réalisés pendant les deux campagnes 1998 et 1999.

MATERIEL ET METHODES

Analyse de la pêche

La variation spatio-temporelle de la production a été étudiée onze années de 1989 à 1999, afin de déterminer les débarquements annuels, l'importance des captures par région ainsi que les débarquements mensuels. Ces données nous ont été fournies par la Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture.

Paramètres biologiques

L'échantillonnage a été fait sur un total 1063 individus débarqués entre septembre 1998 et décembre 1999 dans les principaux ports de la région est (Beni Khlar, Sousse, Monastir, Teboulba et Mahdia). Pour chaque individu, nous avons mesuré la longueur totale (L.T.), la longueur standard (L.St.) et longueur à la fourche (L.F.), afin de pouvoir établir la composition en taille des captures.

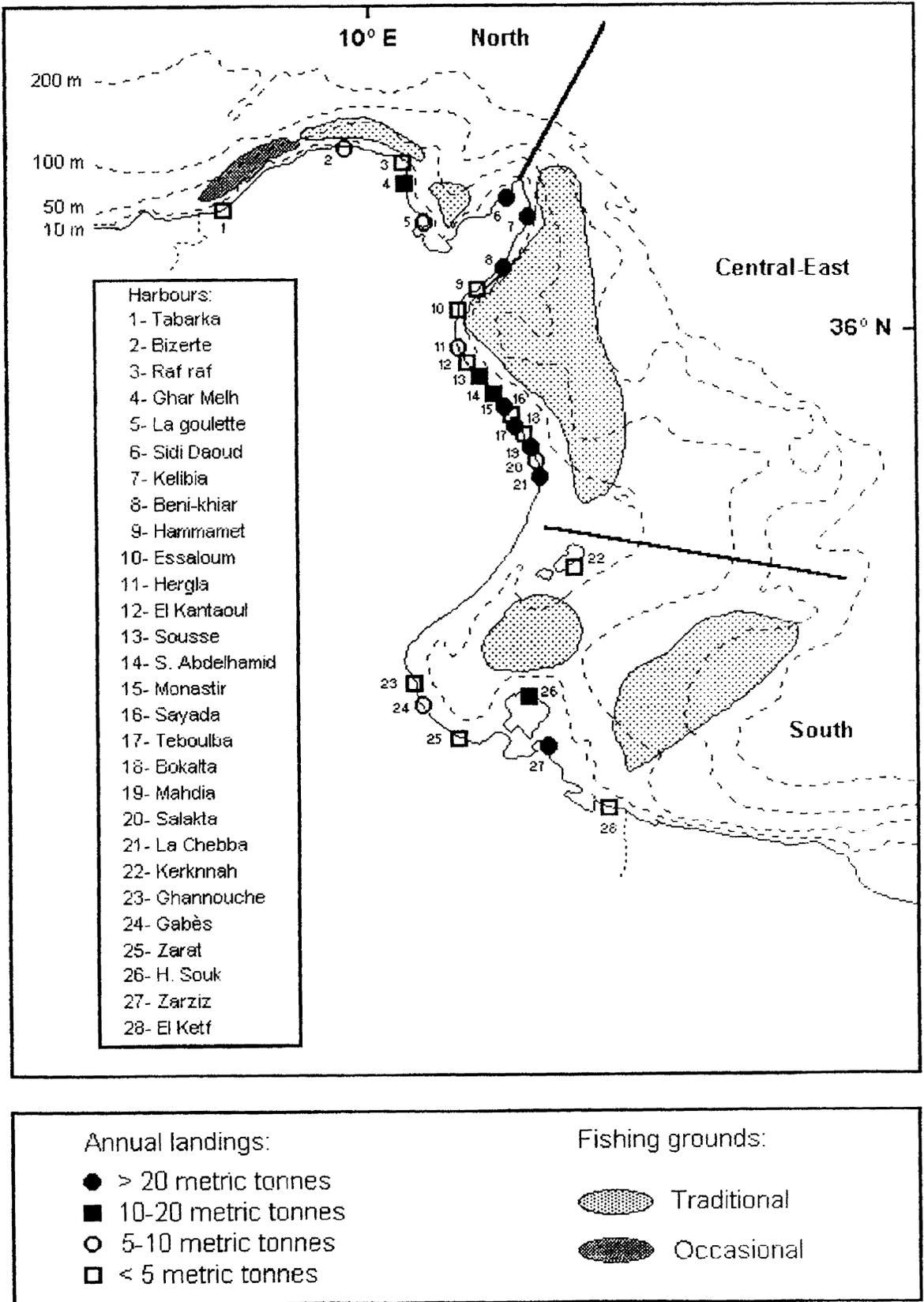
Sur 235 individus dont 3 adultes pêchés au mois de mai, en plus des longueurs: L.T., L.F. et L.St, nous avons relevé le poids total (P.T.), le poids éviscéré (P.E.), le poids des gonades (P.G.) et le poids du foie (P.F.). Le sexe a été déterminé par examen macroscopique des gonades après dissection.

Le sex-ratio, l'indice gonadosomatique (I.G.S.) ainsi que la relation taille- poids de ces échantillons ont été calculés selon les formules suivantes:

* **Sex-ratio:** Taux de masculinité = nombre de mâles x100 / nombre total (mâles + femelles)
Taux de féminité = nombre de femelles x 100 / nombre total (mâles + femelles)

* **Indice gonadosomatique (I.G.S.)** = (P.G.) x 100 / (P.E.)

* **Relation Taille- Poids:** par l'expression: $W = a L^b$. W étant le poids total (g) et L étant la longueur à la fourche L.F. (cm)



Carte 1. Zones de peche de la coryphene en Tunisie (Zaouali and Missaoui 1999)

RESULTATS

Analyse de la production

Le suivi des débarquements de 1989 à 1999 (Fig.1) montre des variations annuelles. Un minimum de 170T a été observé en 1992 et un maximum de 1145 tonnes en 1998. La moyenne annuelle sur ces onze dernières années est de 480 tonnes. On constate toutefois une augmentation globale, progressive et sensible des captures au cours des cinq dernières années, puisqu'elles sont en moyenne de 721 tonnes (1995 à 1999), contre 274 tonnes de 1989 à 1994, soit une augmentation de 160%.

Les principaux ports de débarquement de la coryphène sont ceux de Kélibia et Ghar El Melh (région Nord); Beni-Khiar, Sousse, Monastir, Teboulba et Mahdia (région Est) alors que dans la région Sud seul le port de Zarzis enregistre des apports notables (Carte 1).

L'analyse de la production régionale montre que la coryphène fait l'objet d'une importante activité de pêche dans presque toutes les régions côtières de la Tunisie (tableau I), cependant l'essentiel des captures est réalisée dans la région Est qui représente sur la moyenne des onze dernières années 68% de la production nationale. Les apports des régions Nord et Sud ne représentent respectivement que 19% et 13%. On constate toutefois qu'au cours des trois dernières années, les captures des régions Nord et Sud ont nettement augmenté du fait que probablement la coryphène devient de plus en plus ciblée par les pêcheurs de ces régions mais aussi par son abondance relative entre 1997 et 1999.

Les captures sont saisonnières et s'étalent du début août à décembre (Fig. 2). Selon les lieux et les années, la campagne de pêche dure de 2 à 4 mois. Les débarquements les plus importants sont réalisés cependant au cours des mois de septembre et octobre et représentent en général respectivement 41% et 36% des captures annuelles, contre 16% en août, 6% en novembre et 1% en décembre (moyennes de 1990 à 1998). Ces résultats confirment ceux obtenus par Leonart et *al.* (1999) sur les côtes siciliennes

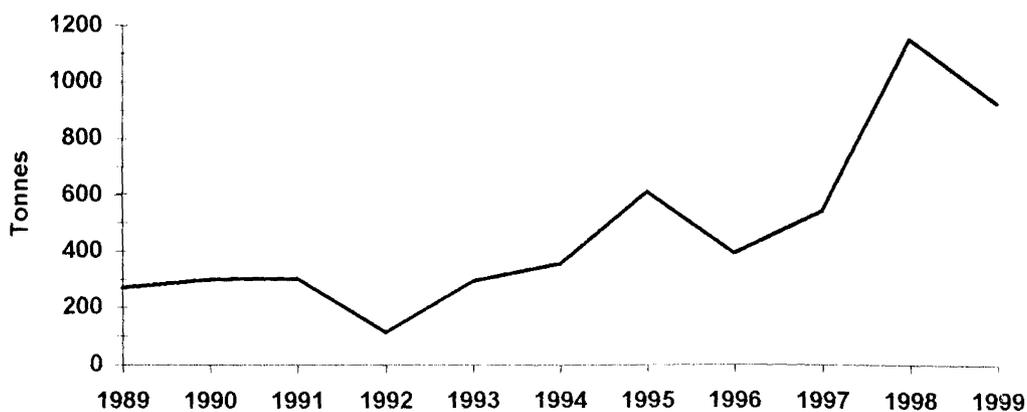


Figure 1. Captures totales annuelles de *Coryphaena hippurus* sur les côtes tunisiennes (1989 à 1999)

Tableau I. Captures (en tonnes), par région de *Coryphaena hippurus* en Tunisie (1998 à 1999)

	Nord	%	Est	%	Sud	%
1989	40	15	209	78	20	7
1990	70	23	217	72	15	5
1991	103	34	200	66	2	1
1992	31	27	70	61	13	11
1993	22	7	229	77	45	15
1994	90	25	253	71	15	4
1995	105	17	313	51	193	32
1996	41	10	259	66	93	24
1997	117	22	338	63	82	15
1998	138	12	818	71	189	17
1999	176	19	663	72	80	9
Moyennes	85	19	324	68	38	13

Paramètres biologiques

Tailles de capture

Au cours de la campagne 1998, les tailles moyennes de capture enregistrées ont été de: 32,8 cm en septembre, 39,9 cm en octobre et de 42,9 cm en mois de novembre (Fig. 3). Celles enregistrées au cours de la campagne de pêche 1999 ont été de: 21,4 cm en août, 33,4 cm en septembre, 30,8 cm en octobre et de 24,6 cm au début du mois de novembre (Fig. 4). La taille de recrutement de la coryphène dans les eaux tunisiennes est de 16 cm (L.F.)

On constate cependant l'apparition d'individus de petites tailles aux mois d'octobre et novembre 1999, qui seraient issus de pontes plus tardives. La ponte de la coryphène est en effet assez étalée dans le temps, pouvant s'effectuer entre mai et septembre (Massuti et Morales-Nin, 1995).

L'évolution de la fréquence des tailles de captures, montre que la coryphène est un poisson à croissance très rapide, puisqu'au fil des mois on observe une augmentation progressive et significative de la taille moyenne qui passe de 20 cm (L.F.) en août à 60 cm en décembre. Le plus petit spécimen capturé pendant les campagnes (1998 / 1999) est de 16 cm (en début de campagne) et le plus grand 71 cm (en fin de campagne).

Sex-ratio

Le sex-ratio des juvéniles ($18 < \text{L.F.} < 50$ cm) capturés d'août à novembre 1999, et des adultes ($\text{L.F.} > 50$ cm) pêchés au mois de mai 1999, sont représentés dans le tableau II.

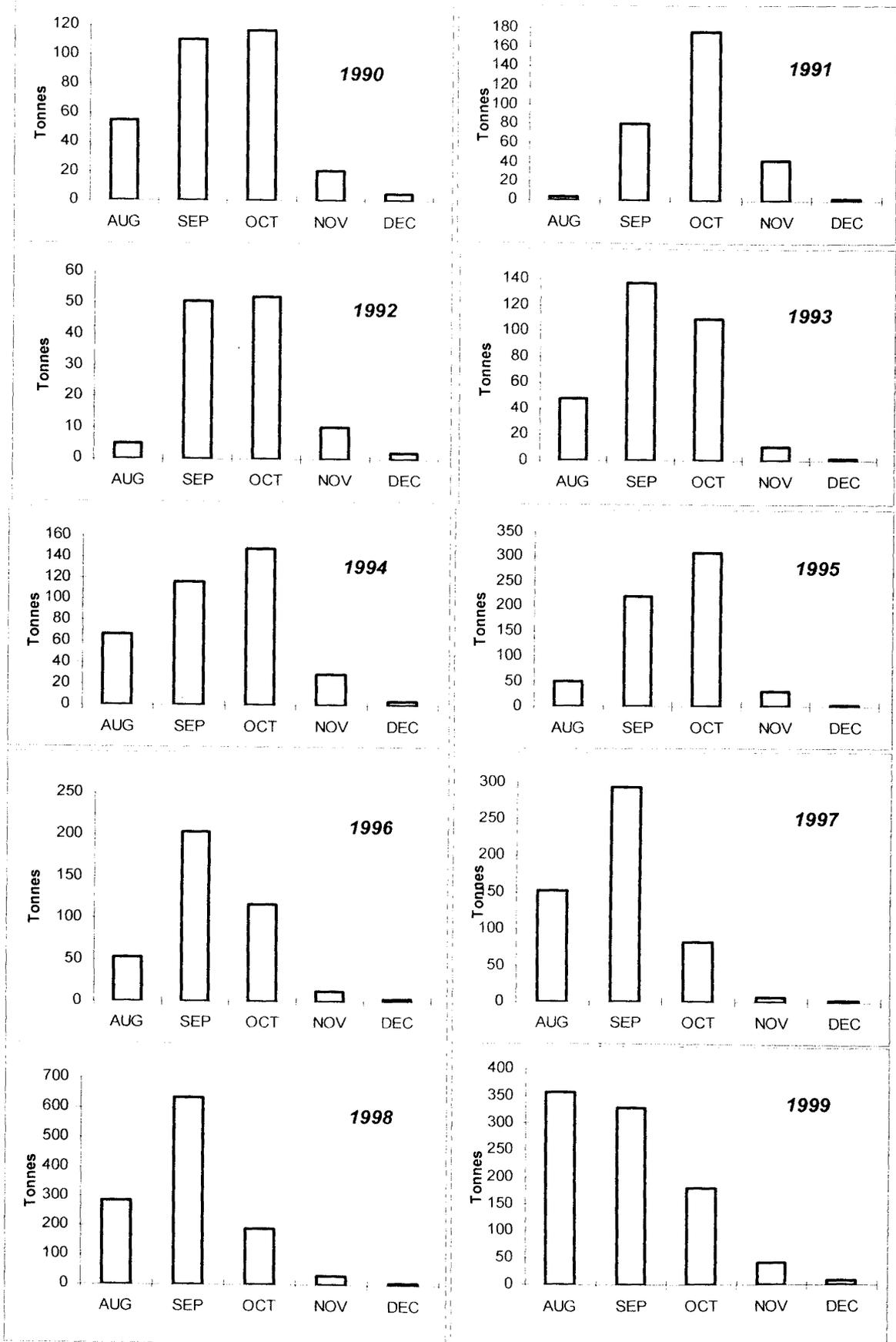


Figure 2. Captures mensuelles de *Coryphaena hippurus* sur les côtes tunisiennes (1990-1999)

Tableau II. Sex-ratio (M: mâles; F: femelles) des juvéniles et des adultes (N: nombre) pêchés en Tunisie en 1999.

	Mâles		Femelles	
	N	%	N	%
Juvéniles 18 < L.F. < 50 cm	81	35	151	65
Adultes L.F. > 50 cm	2	66,3	1	33.3

Chez les juvéniles le sex-ratio est de 2:1 (Femelle: Mâle), donc en faveur des femelles.
Chez les adultes le sex-ratio des individus échantillonnés est (1:2) (s'agissant d'un petit échantillon non représentatif, ces valeurs ne sont données qu'à titre indicatif).

Indice gonado-somatique (IGS)

Les valeurs moyennes mensuelles des IGS des juvéniles et des adultes, mâles et femelles sont représentées dans les tableaux III et IV.

Tableau III. Indice gonado-somatique des mâles et femelles de coryphène juvéniles pêchées en Tunisie (X_m = valeurs moyennes mensuelles , σ = écart type)

MOIS	Mâles			Femelles		
	N	X_m	σ	N	X_m	σ
Août 1999	25	0.188	0.070	35	0.305	0.150
Septembre 1999	41	0.247	0.203	64	0.437	0.148
Octobre 1999	11	0.213	0.190	38	0.432	0.078
Novembre 1999	4	0.375	0.240	14	0.450	0.120

Tableau IV: Indice gonado-somatique des mâles et femelles de coryphène adultes pêchées en Tunisie au mois de mai (X_m = valeurs moyennes mensuelles , σ = écart type)

MOIS	Mâles			Femelles	
	N	X_m	σ	N	X
Mai	2	1.31	0.54	1	10.25

Les juvéniles présentent des valeurs faibles de IGS, comparables à ceux trouvées par Potoschi et *al.* (1999) à l'Ouest et au Centre de la Méditerranée. Ce sont donc des individus qui sont loin de la maturité et qui appartiennent au groupe d'âge 0+.

L'IGS des adultes pêchés en Mai, sont également comparables à ceux mentionnés par ces mêmes auteurs sur des poissons capturés en Juin dans la mer Ionienne, ce qui prouve que la ponte a bien lieu pendant cette période.

Relation Taille-Poids

L'ajustement de la relation Taille-Poids sexes confondus (Fig 5) aboutit à l'expression:

sexes confondus : $W = 0.0102 L.F.^{3.0155}$ ($n = 595$; $r^2 = 0.98$) ; mâles : $W = 0.0104 L.F.^{3.0187}$ ($n = 81$; $r^2 = 0.99$) et femelles $W = 0.0087 L.F.^{3.061}$ ($n = 139$; $r^2 = 0.98$).

La relation Taille-poids par sexe (Fig.6), montre que jusqu'à la taille L.F. = 50 cm, les coryphènes mâles et femelles évoluent de la même façon, mais au delà de cette taille, on constate que pour la même longueur le mâle est plus lourd que la femelle.

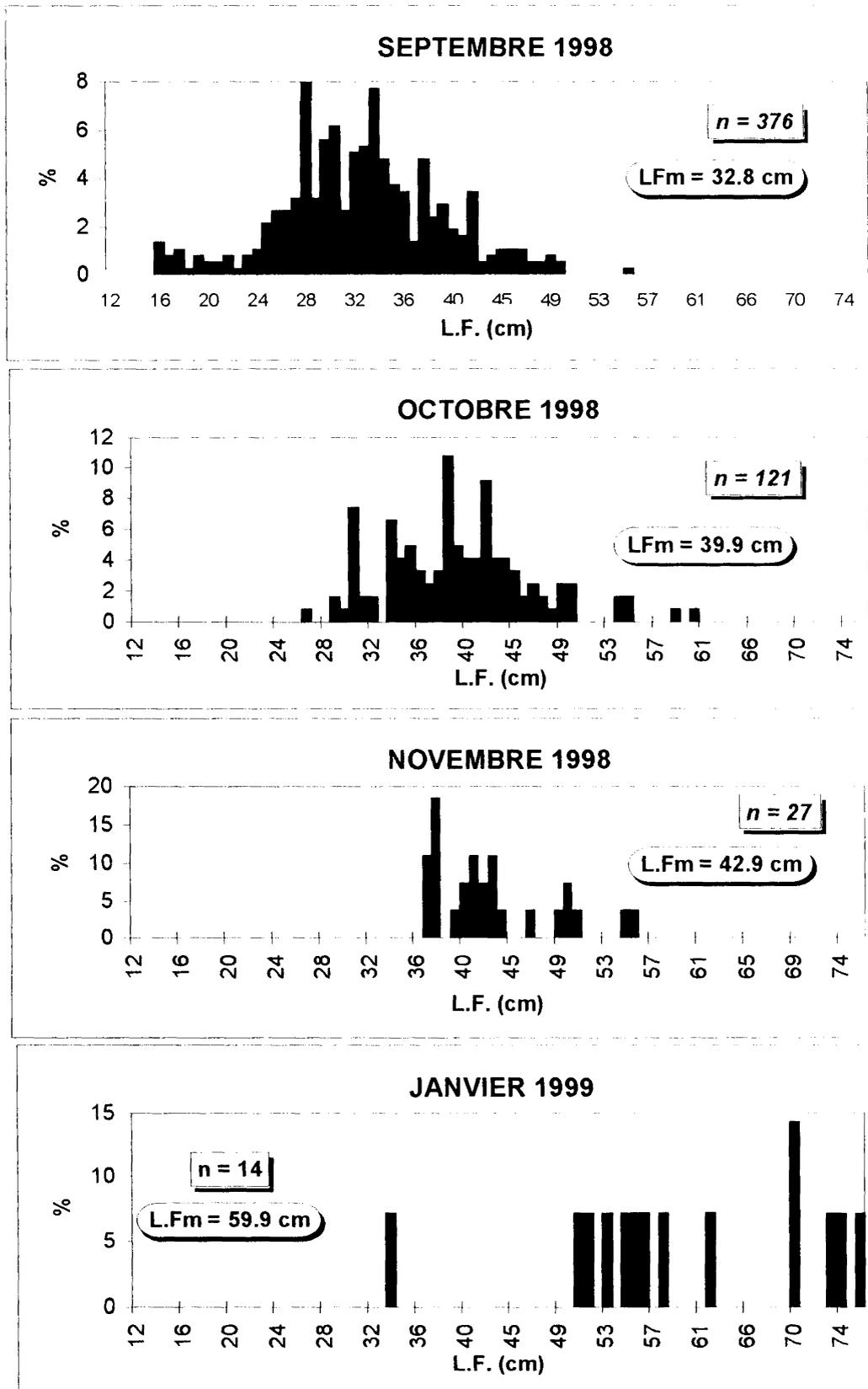


Figure 3. Evolution de la taille (Longueur à la Fourche L.F. en cm) des captures de *Coryphaena hippurus* pêchée pendant la campagne de 1998 sur la côte Est tunisienne.

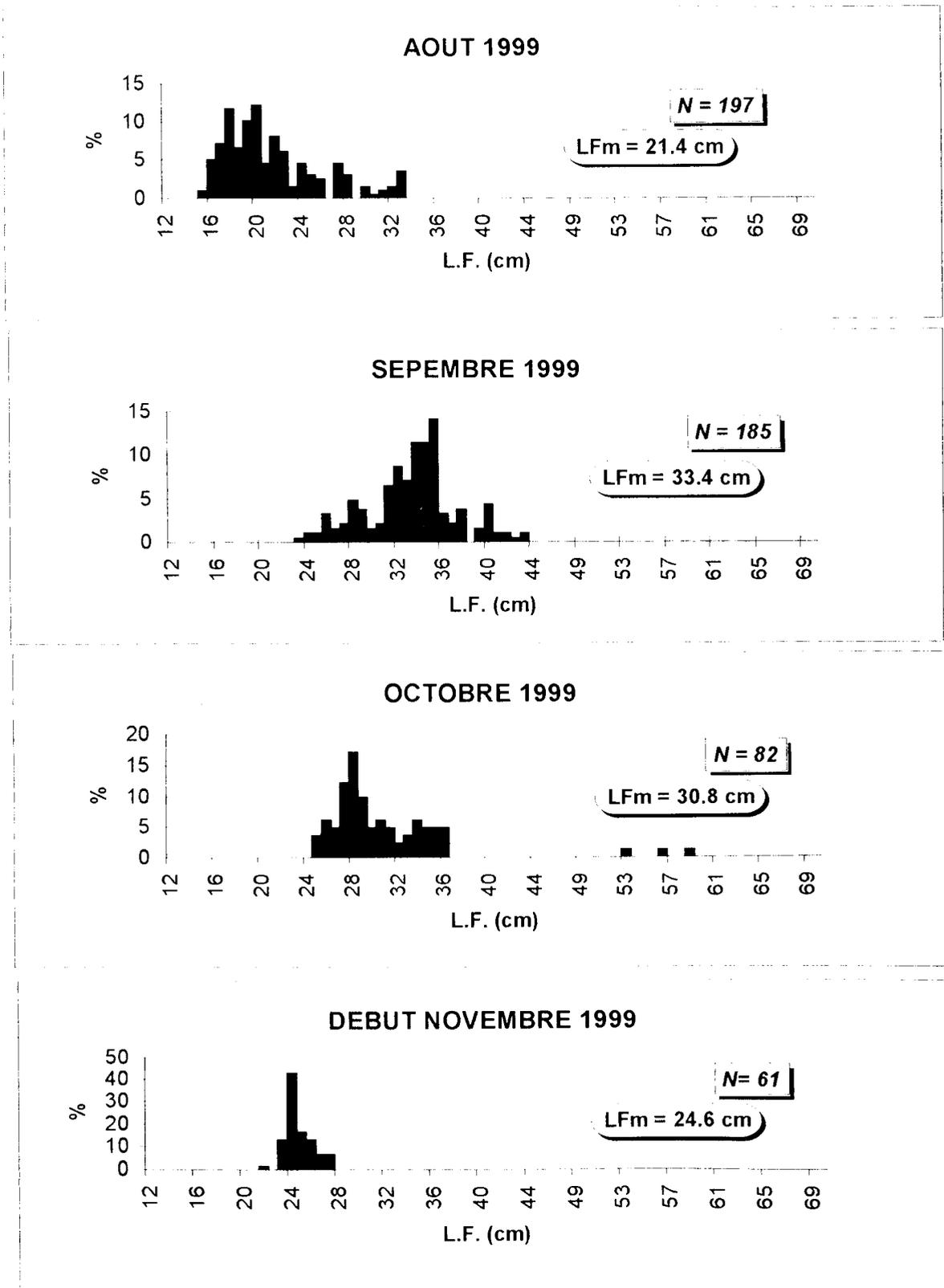


Figure 4. Evolution de la taille (Longueur à la Fourche L.F. en cm) des captures de *Coryphaena hippurus* pêchée pendant la campagne de 1999 sur la côte Est tunisienne.

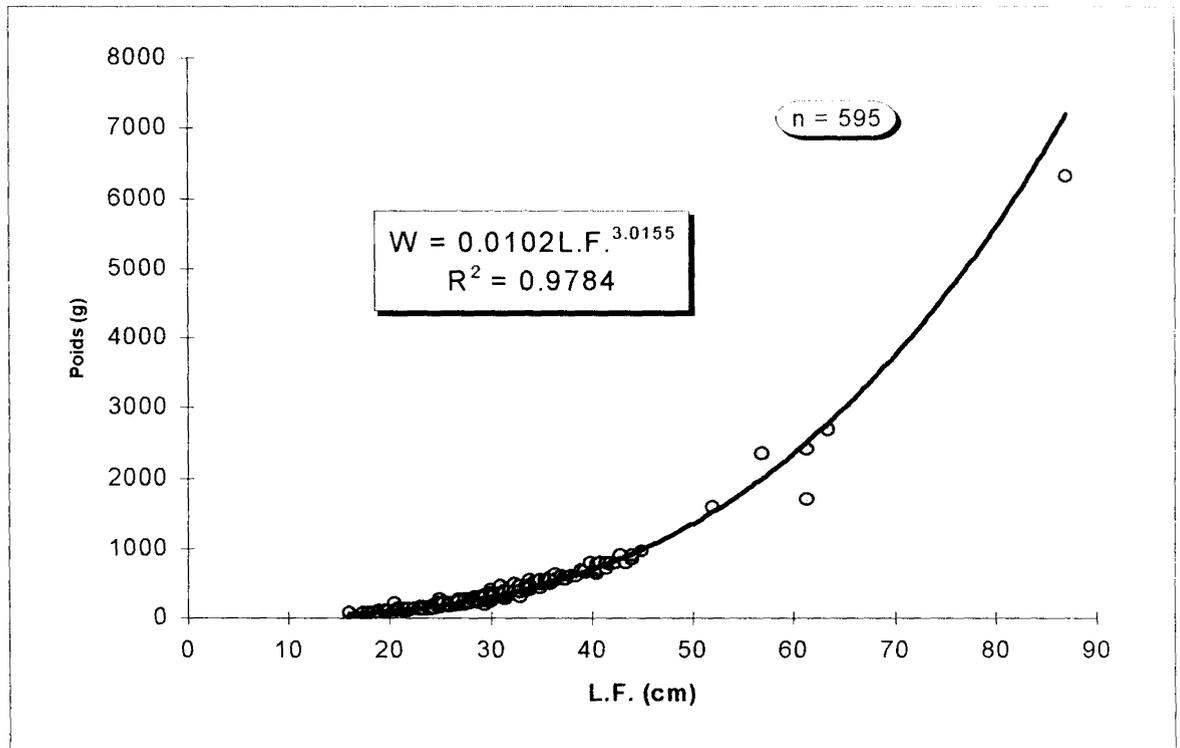


Figure 5. Ajustement de la relation Taille/Poids (sexes confondus), de *Coryphaena hippurus* pêchée sur les côtes tunisiennes entre septembre 1998 et décembre 1999.

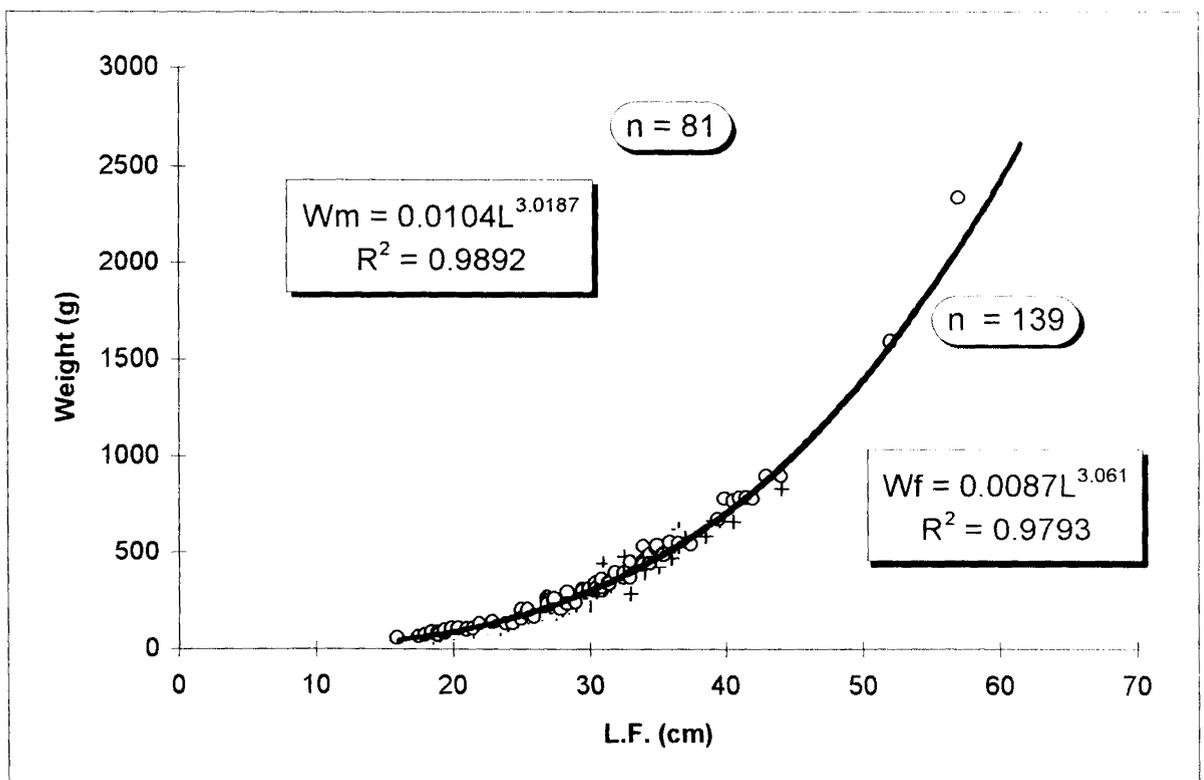


Figure 6. Ajustement de la relation Taille/Poids par sexe (♂ males, ♀ femelles) de *Coryphaena hippurus* pêchée sur les côtes tunisiennes, entre août et décembre 1999.

DISCUSSION ET CONCLUSION

La pêche de la coryphène en Tunisie concerne essentiellement les juvéniles. Elle fait l'objet d'une campagne qui s'étend généralement d'août à décembre. Les engins de pêche utilisés par les pêcheurs tunisiens sont similaires à ceux utilisés dans les autres pays méditerranéens, basés sur le principe de concentration des poissons (D.C.P.), appelés localement "Ganatsi ou Jrid" (Missaoui et Chakroun 1997, Zaouali et Missaoui 1999).

Quant aux adultes (1+ d'âge), ils ne font pas l'objet de pêche spécifique en Tunisie. Des prises occasionnelles sont toutefois réalisées à partir du mois de mai dans des zones plus profondes et par divers engins. En Espagne, des captures également occasionnelles d'adultes matures sont réalisées à la même période, lors de la pêche de l'espadon *Xiphias gladius* (Massuti et Morales-Nin 1995) et du thon albacore *Thunnus albacores* (De Metrio et al. 1997). Selon les travaux de Massuti et Morales-Nin (1995), les coryphènes adultes fréquentent les mêmes zones de pêche que le thon rouge *Thunnus thynnus* et effectuent une migration similaire d'avant poste de l'Atlantique vers la Méditerranée.

La migration de la coryphène en Méditerranée a été corrélée par plusieurs auteurs avec la température des eaux de surface. L'apparition des adultes en Méditerranée occidentale est observée quand la température des eaux de surface dépasse 18°C (Massuti et Morales-Nin 1995). La ponte a lieu à la température de 22-23 °C (Palko et al., 1982 et Ditty et al., 1994) et les juvéniles sont abondants quand la température est de 25-26 °C, en début de campagne et de 18-20 °C à sa fin (Carbonell et al., 1999). Les eaux côtières tunisiennes, présentent ces mêmes caractéristiques thermiques exigées par la coryphène: 25°C en début de campagne et 18 °C à sa fin (Brandhorst, 1977 ; Missaoui et Chakroun, 1997). Les apports des pluies printanières et surtout automnales, semble également jouer un rôle important dans l'abondance de la coryphène sur les côtes, par la baisse de la salinité, l'accroissent sa fertilité et par conséquent l'amélioration des conditions trophiques.

Les variations annuelles et saisonnières des facteurs hydrologiques et trophiques pourraient donc expliquer en partie les fluctuations saisonnières et annuelles de la production de la coryphène en Tunisie, comme ils pourraient également avoir une influence sur les dates du début et de fin de la campagne.

Avec une production annuelle moyenne de 500 tonnes (1989 - 1999), la Tunisie est le premier pays producteur de coryphène de pêche en Méditerranée. L'augmentation progressive de la production au fil des années, pourrait s'expliquer par (i) une abondance relative des ressources, qui pourrait être le résultat d'une évolution favorable des conditions hydrobiologiques des eaux côtières tunisiennes et par (ii) une meilleure exploitation des pêcheries, avec l'intéressement croissant ces dernières des pêcheurs du nord et surtout du sud (port de Zarzis) à cette activité et l'entrée récente de nouveaux ports en production.

L'analyse de la taille des captures, confirment que la coryphène est un poisson à croissance rapide et montre que les individus pêchés sur les côtes tunisiennes, sont des juvéniles (< 6 mois d'âge) et que la taille de recrutement est de 16 cm (L.F.), qui correspond à 2 - 3 mois d'âge selon les travaux de Massuti et al. (1999).

Les valeurs de IGS de nos travaux sont comparables à ceux obtenus aux mêmes périodes sur les côtes des îles Baléares par Potoschi et al. (1999), et confirment que les jeunes individus pêchés pendant la campagne sont tous immatures alors que les spécimens pêchés en mai sont adultes et matures. La période ponte de la coryphène dans les eaux tunisiennes commence donc bien au début de l'été. Etant par ailleurs connu que la ponte peut s'échelonner entre mai et septembre (Massuti et Morales-Nin 1995), l'apparition de nouveaux individus de petites tailles en mois d'octobre et novembre 1999, s'explique par le recrutement de jeunes juvéniles issus d'autres pontes plus tardives, ayant lieu probablement en juillet-août.

Le sex-ratio (2:1), en faveur des femelles observé chez les juvéniles de taille $18 < L.F. < 50$ cm, est identique à celui signalé à Malte (Bannister 1976), aux îles Baléares (Cabo 1961 et Massuti et Morales-Nin 1997) et en Sicile (Potoschi et al. 1999). Ces auteurs confirment que chez les adultes il est de 1:1.

Notre ajustement de la relation taille - poids des individus pêchés pendant la campagne, montre que le poids total (W) est une fonction allométrique de la longueur (L.F.) et les paramètres de la régression, sont comparables à ceux obtenus en Méditerranée occidentale par Massuti et al. (1999): $a = 0,0113$ et $b = 2,9605$. On constate également que dans la gamme des tailles étudiées ($18 \text{ cm} < L.F. < 50 \text{ cm}$), il n'y a pas de différences significatives, entre les sexes, au niveau de la croissance. Il est cependant connu que les mâles sont généralement plus lourds que les femelles pour presque toutes les tailles et que cette différence s'accroît au fur et à mesure que la taille augmente (Palko et al. 1982).

BIBLIOGRAPHIE

- BANNISTER, J.V.- 1976. The length-weight relationship, condition factor and gut contents of the dolphin-fish *Coryphaena hippurus* (L.) in the Mediterranean. *J. Fish Biol.* 9:335-338.
- BEARDSLEY, G.L. JR. - 1967.- Age, growth and reproduction of the dolphin *Coryphaena hippurus*, in the Straits of Florida. *Copeia*, 1967 (2): 441-451.
- BONO, G., L. CANIZZARO, S. GANCITANO AND P. RIZZO - 1997. La pesca sui cannizzati aspetti quali-quantitativi. *Biol. Mar. Mediterranea* (1998), 5 (1): 661-664.
- BRANDHORST, W.- 1977. Les conditions du milieu au large de la côte tunisienne. *Bull. Inst Nat. Scie. Tech. Oceanogr. Pêche*, 4 - (2-4): 129-200
- CABO, D.F.L. - 1961. Biometria, biologia, y pesca de la lampuga (*Coryphaena hippurus* L.) , de la isla Baleares. *Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Fisicas y naturales de Madrid, Series de Ciencias Naturales*, 20:1-93.
- CARBONELL, E., E. MASSUTI, J.J. CASTRO AND R.M. GARCIA - 1999. Parasitism of dolphinfishes, *Coryphaena hippurus* and *Coryphaena equiselis*. in the western Mediterranean (Balearic Islands) and central-eastern Atlantic (Canary Island). *In Biology and Fishery of Dolphinfish and related species*. E. Massuti and B. Morales-Nin (ed). *Sci.Mar.*, 63 (3-4): 343-354.
- DE METRIO, G., M; CACUCCI, L. SION, A. POTOSCHI, G. CANNAVO, T. ROMEO, P. MAGALAFONOU, C. YANNOPOULOS AND C. KAPIRIS - 1997. Contrat CEE N° 94/079. Catches of juvenile Bluefin Tuna and swordfish during the albacore long-line fishery in the Mediterranean. *Final report* 1-45.
- DITTY, J.YG., R.F. SHAW, C.B. GRIMES AND J.S. COPE - 1994. Larval development, distribution and abundance of common dolphin, *Coryphaena hippurus* and panama dolphin *Coryphaena equiselis* (Family: Coryphaenidae); in the northern Gulf of Mexico. *Fish. Bull. U.S.*, 92:275-291.
- GALEA, J.A. - 1961. The "Kannissati" fishery. *Proc. Gen. Counc. Mediterr. Tech. Pap.*, 6:85-91.
- GIBBS, JR. R.H. AND B.B. COLLETTE - 1995. On the identification, distribution and biology of the dolphins, *Coryphaena hippurus* and *Coryphaena equiselis*. *Bull. Mar.Sci. Gulf Caribb.*, 9:117-152.
- IGLISIAS, M., E. MASSUTI, O. RENONES AND B. MORALES-NIN- 1995. Three small-scale fisheries based on the island of Majorca (NW Mediterranean). *Bull. Soc. Hist. Nat. Balears*, 37: 35-58.
- LLEONART, J., B. MORALES-NIN, E. MASSUTI, S. DEUDERO AND O. RENONES - 1999. Population dynamics and fishery of dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) in the western Mediterranean. *in Biology and Fishery of Dolphinfish and related species*. E. Massuti and B. Morales-Nin (ed). *Sci.Mar.*, 63 (3-4): 447-457.
- MASSUTI, E. AND B. MORALES-NIN - 1991. La pesca de la llampuga (*Coryphaena hippurus*) en Mallorca. *Inf. Tec. Inst. Esp. Oceanogr.*, 96 : 1-18.
- MASSUTI, E. AND B. MORALES-NIN - 1995. Seasonality and reproduction of dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) in the Western Mediterranean. *Sci. Mar.*, 59 (3-4) : 357-364

- MASSUTI, E. AND B. MORALES-NIN- 1997. Reproductive biology of dolphinfish (*Coryphaena hippurus* L) of the island of Majorca (Western Mediterranean). *Fish. Res.*, 30:57-65.
- MASSUTI E., B. MORALES-NIN AND J. MORANTA - 1999. Otolith microstructure, age and growth patterns of dolphin (*Coryphaena hippurus*) (Pisces: Coryphaenidae) in the western Mediterranean. *Fish. Bull. U.S.*, 97(4): 891-899/
- MISSAOUI, H. ET F. CHAKROUN- 1997. Exploitation de la Coryphène *Coryphaena hippurus* sur les côtes tunisiennes. *Bull. Inst. Nat. Scien. Tech. Mer. Salammbô*. 4: 1-13.
- PALCO, B.J., G.L. BEARDSLEY AND N.J. RICHARDS. - 1982. Synopsis of the biological data on dolphinfishes, *Coryphaena hippurus* and *Coryphaeana equiselis* Linnaeus . *FAO Fish. Synop.*, 130, 28 pp.
- POTOSCHI, A. AND STURIALE, P. - 1996. Distribuzione dei "cannizzi" nel Tirreno meridionale e nello Ionio per cattura della lampuga (*Coryphaena hippurus* L. 1758). *Biol. Mar.Medit.*, 3 (1): 384-386.
- POTOSCHI, A., O. RENONES AND L. CANNIZZARO- 1999. Sexual development, maturity and reproduction of dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) in western and central Mediterranean. Biology and Fishery of Dolphinfish and related species. E. Massuti and B. Morales-Nin (ed). *Sci.Mar.*, 63 (3-4): 367-372.
- VELLA, A.- 1999. Dolphinfish. fishery around. the Maltese Islands.(Note) in: Biology and Fishery of Dolphinfish and related species. E. Massuti and B. Morales-Nin (ed). *Sci.Mar.*, 63 (3-4): 465-467.
- ZAOUALI, J. AND H. MISSAOUI - 1999. Small-scale tunisian fishery for dolphinfish.(Note) in: Biology and Fishery of Dolphinfish and related species, E. Massuti and B. Morales-Nin (ed). *Sci.Mar.*, 63 (3-4): 469-472.