

EXPOSE SYNOPTIQUE DES DONNEES ECOBIOLOGIQUES SUR LE MEROU BRUN *EPINEPHELUS MARGINATUS* (SERRANIDAE) DES COTES DE L'EST ALGERIEN

Reçu le 07/10/2006 – Accepté le 30/10/2007

Résumé

Une étude de la biologie, de l'écologie et de la génétique du mérrou brun *Epinephelus marginatus* (LOWE, 1834) a été réalisée dans la région d'Annaba (nord-est de l'Algérie). Elle apporte de nouvelles informations sur la morphologie de cette espèce, sa croissance, son habitat, son comportement *in situ*, sa mortalité (naturelle et par pêche), son alimentation en période estivale, sa sexualité et ses relations phylogéniques intraspécifiques. Une compilation bibliographique sur le sujet est présentée en tentant une comparaison avec nos résultats.

Mots clés: *Biologie, Ecologie, Génétique, Serranidae, Epinephelus marginatus, Algérie, Méditerranée.*

Abstract

A study of biology, ecology and genetics of the dusky grouper, *Epinephelus marginatus* (LOWE, 1834) were carried out in the gulf of Annaba (north-eastern of Algeria). It brings new information on the morphology of this species, its growth, its habitat, its behaviour in the natural environment, its mortalities (natural and by fishing), its diet from summer, its intraspecific sexuality and its phylogenetic relations. A bibliographical compilation on the subject is presented by trying a comparison with our results.

Keywords: *Biology, Ecology, Genetic, Serranidae, Epinephelus marginatus, Algeria, Mediterranean Sea.*

F. DERBAL¹
M. H. KARA¹
E. FAURE²

¹Laboratoire Bioressources
Marines Université Badji-
Mokhtar, Annaba (Algérie).

²Laboratoire de Systématique
Evolutive, Université de
Provence, France.

ملخص

Epinephelus marginatus
)

()

Epinephelus marginatus

:_____

Epinephelus marginatus est l'une des 159 espèces de mérours inventoriés dans le monde [1]. Cette espèce qui coexiste avec 6 autres dans les eaux méditerranéennes est restée longtemps confondue avec *E. haifensis*, sous l'appellation d'*E. guaza* ou *gigas* [3, 4, 5]. HEEMSTRA (1991) [6] les a séparés au moyen de critères morphologiques et chromatiques. *Epinephelus marginatus* est un poisson massif dont la hauteur du corps et celle de la tête sont élevées par rapport à la longueur standard. Sa nageoire dorsale est munie de 11 rayons épineux et 14 à 16 rayons mous (14 à 15 chez *E. haifensis*); sa nageoire anale a 3 épines et 8 rayons mous (9 chez *E. haifensis*). Ses nageoires pectorales possèdent 17 à 19 rayons mous contre 18 à 21 chez *E. haifensis*. Le nombre de branchiostyles, d'écaillés de la ligne latérale et de caeca pyloriques varie respectivement entre 22 et 25 (20 à 25 chez *E. haifensis*), 98 et 116 (104 à 112 chez *E. haifensis*), et, 26 et 50 (caeca formant une masse dendritique chez *E. haifensis*).

Epinephelus marginatus habite essentiellement la Méditerranée [2], mais vit aussi en Atlantique, autour des îles Açores, Madères et Canaries [1]. Il est également signalé au nord jusqu'à la Manche, au sud jusqu'en Afrique du sud et à l'ouest, et en Amérique du sud, sur les côtes du Brésil [7], de l'Uruguay et de l'Argentine [8, 9]. C'est donc une espèce atlanto-méditerranéenne et amphiatlantique [10, 11].

Le mérour brun est considéré comme un poisson à risque sur le plan des effectifs [9]. En effet, sauf dans les aires marines protégées, cette espèce est devenue rare notamment au nord du bassin méditerranéen, comme sur les côtes françaises [13] ou celles du nord-ouest de la Sardaigne [14]. L'effort de pêche sans cesse croissant, en particulier les pêches sportive et artisanale, constituent probablement les principales causes de sa raréfaction.

Aujourd'hui, *E. marginatus* bénéficie officiellement d'un statut légal de protection dans plusieurs pays riverains de la Méditerranée. En 1986, des scientifiques, des gestionnaires d'aires marines protégées et des plongeurs sportifs se sont regroupés (GEM: Groupe d'Etude du Mérour) dans le but de coordonner et de développer les recherches sur sa biologie et son éco-éthologie. Ainsi, plusieurs recensements par l'évaluation *in situ*, dans divers parcs et réserves marines, ont permis de mieux comprendre les aspects socio-démographiques et les mouvements individuels de cette espèce [12, 15, 16, 17, 18, 19]. Aujourd'hui, il a été constaté que les populations septentrionales du mérour brun bénéficient depuis une quinzaine d'années d'une dynamique nouvelle en raison de ses succès reproductifs [20, 21, 22, 23] observés maintenant au nord de la latitude 41°5', considérée auparavant comme la limite septentrionale de la reproduction de cette espèce [12]. Ce phénomène a pour conséquence la présence de femelles et même de très jeunes mérours sur les côtes françaises méditerranéennes avec une fréquence qui n'avait jamais été observée auparavant [24].

Sur les côtes algériennes, cette espèce coexiste avec trois *Epinephelus* [25]. Elle est sympatrique d'*E. costae* ou

badèche, mais ne partage pas les mêmes biotopes que *E. aeneus* et *E. caninus*, assez rares. Du point de vue de son exploitation, les débarquements de *E. marginatus* sont occasionnels comme ceux des badèches et sont presque insignifiants, en raison du caractère sportif et artisanal de leurs modes de capture : arbalètes, palangres de fond et rarement les filets maillants fixes. La taille moyenne des individus commercialisés dépasse pour la majorité 50 cm chez *E. marginatus* et 30 cm chez *E. costae*; les spécimens mesurant plus de 1 m sont très rares sur les étals. Néanmoins, avec le nombre croissant d'amateurs qui pratiquent la vente illicite, la pression de la pêche augmente de façon alarmante et les captures n'épargnent même pas les formes juvéniles d'une vingtaine de centimètres. Cette situation méritait une étude complète de l'espèce et de l'état de son stock, d'autant plus qu'aucune donnée scientifique n'est disponible pour la région. Seuls GHAFIR et GUERRAB (1992) [26] ont abordé certains aspects de son écobiologie dans l'ouest algérien (Béni-Saf).

Le but de ce travail est de compiler les données disponibles sur ce sujet. Ainsi, nous proposons une synthèse de nos résultats antérieurs [27, 28, 29, 30, 31] et une comparaison avec les informations obtenues dans d'autres régions méditerranéennes et atlantiques.

MORPHOLOGIE

La morphologie, étudiée sur 61 individus d'*E. marginatus* des côtes de l'est algérien, a été caractérisée par 4 indices métriques : longueur standard (L_s), longueur céphalique (L_c), longueur de la nageoire dorsale (L_d) et diamètre de l'œil (D_o). Ces dimensions sont significativement corrélées à la longueur totale et aussi à la longueur céphalique pour le dernier caractère ($0,89 < r < 0,96$; $P < 0,001$) (tab. 1). Leur croissance est isométrique sauf pour le diamètre de l'œil qui présente une allométrie minorante, indiquant sa croissance moins rapide que L_t et L_c .

Il est contenu 6,4 fois chez les jeunes individus ($23,2 < L_t < 42,8$ cm) et 7,2 fois chez les plus grands ($45,7 < L_t < 49,2$ cm) dans la longueur céphalique. Ces proportions sont de 1/6,1 à 1/10 chez les mérours du golfe de Gabès [31]. Si la longueur céphalique est comprise 2,9 fois dans la longueur totale, celle de la nageoire dorsale y est comprise 2,2 fois. Ces proportions sont de 1/3,1 chez les individus de la côte ouest de l'Afrique, entre le cap Spartel et le cap Vert [33].

Cependant, HEEMSTRA et RANDALL (1993) [1] signalent une longueur céphalique comprise entre 2,3 et 2,5 fois dans la longueur standard, celle de la nageoire dorsale (rayons mous) y est comprise entre 2,3 et 2,8 fois. Ces dissemblances morphologiques observées chez les différentes populations d'*E. marginatus* peuvent être attribuées à des conditions environnementales différentes. Cependant, l'origine génétique de ces différences n'est pas à écarter.

CROISSANCE

Le modèle classique de VON-BERTALANFFY (1938) [34] nous a permis de décrire la croissance linéaire et pondérale des individus âgés de 1 à 7 ans. Les valeurs de L_{∞} et P_{∞} s'accordent avec la longueur totale et le poids éviscéré maximaux mesurés (respectivement, 75 cm et 6740 g). Le taux de croissance linéaire est élevé durant la première année d'existence, puis chute brutalement et se maintient autour d'une moyenne de 7,5 cm/an entre 2 et 4 ans et 4,4 cm/an entre 5 et 7 ans. Parallèlement, l'accroissement pondéral présente des taux de plus en plus importants, mais qui se stabilisent à partir de la cinquième année autour d'une moyenne annuelle de 500 g. Le **tableau 2** compare les paramètres du modèle de VON-BERTALANFFY (1938) [34], des relations taille-poids et l'indice P de GALLUCI et QUINN (1979) [35] chez *E. marginatus* dans différentes régions de l'Afrique. La taille maximale que nous avons pêché est de 98 cm correspondant à un poids éviscéré de 14750 g, mais des individus plus grands sont observés en plongée [27]. En Tunisie, ils atteignent 120 cm et 35 kg [32, 36], alors que FIGUEIREDO et MENEZES (1980) [37] signalent dans les eaux brésiliennes un poids non éviscéré de 60 kg, sans préciser la taille. Autour des îles Lavezzi (Corse), les mérrou peuvent atteindre 120 cm pour un poids de 24 kg [38]. L'âge des plus gros mérrou a été estimé à 36 ans pour un poids de 34 kg, mais il est probable qu'il puisse vivre beaucoup plus longtemps puisque des spécimens de plus de 50 kg ont été capturés [39]. La comparaison de la croissance linéaire théorique jusqu'à l'âge de 7 ans dans différents secteurs du sud de la Méditerranée (fig. 1), nous permet de constater un gradient de croissance nette d'est à ouest. En effet, la croissance la plus lente est enregistrée à Alexandrie en Egypte [40], alors qu'un développement exceptionnel de l'espèce est trouvé à Beni-Saf en Algérie [26]. Les localités intermédiaires présentent une croissance moyenne. Si les températures sont peu variables entre ces différents secteurs, seule la disponibilité alimentaire ou alors l'existence d'écotypes distincts pourraient expliquer ces écarts.

MORTALITES

Que ce soit en Méditerranée ou en Atlantique, les données sur la mortalité (naturelle et par pêche) du mérrou noir sont rares, malgré son exploitation intensive dans de nombreux pays (Afrique du sud, Italie, Tunisie, Espagne, Malte, Portugal, etc.). Au niveau mondial, la quasi-totalité des prises provient de la pêche artisanale (palangres, trémail, pièges, lignes) et sportive (arbalète). La production totale est évaluée à 4569 tonnes en 1990; 75 % des captures proviennent de la Méditerranée et de la Mer Noire et 25 % de l'Atlantique [41]. Dans la région d'Annaba, nous ne disposons pas d'informations précises sur l'effort de pêche et les captures, mais nous constatons seulement que la pêche aux mérrou se pratique surtout en période estivale, de juillet à septembre. Si CHAUVET (1991) [42] considère que les coefficients de mortalité naturelle (M) sont tous très proches de 0,10. KARA et DERBAL (1995) [29], indiquent

un coefficient anormalement élevé ($M = 0,16$) pour un poisson carnivore situé au sommet de la chaîne trophique.

Cependant, le phénomène encore inexpliqué des mortalités mystérieuses (individus flottants à la surface de l'eau), observées dans différentes régions de l'est algérien (Skikda, Chetaibi et El-Kala) en serait également responsable. Ce phénomène ne peut être expliqué par une pollution locale car, d'une part, d'autres secteurs éloignés comme Malte [42] ont connu la même situation et, d'autre part, la pollution ne peut pas toucher un seul taxon et épargner d'autres. Nous supposons donc qu'un parasite spécifique d'*E. marginatus* serait à l'origine de cette mortalité.

D'ailleurs, une situation similaire a été signalée à l'ouest des côtes libyennes où des nématodes du genre *Philometra* en étaient la cause [43]. La mortalité par pêche ($F = 1,19$) est, elle aussi, importante compte tenu du fait que l'espèce n'est pas ciblée par la pêche professionnelle. Le taux d'exploitation ($E = 0,88$) dépasse la valeur optimale de 0,5 [44], ce qui signifie un déséquilibre dynamique de la population où le recrutement n'arrive pas à compenser la mortalité par pêche. En effet, l'échantillon examiné provient d'une zone exploitée intensivement par les pêches sportive et artisanale.

HABITAT

Les sites que nous avons prospecté à l'ouest du golfe d'Annaba, de jour et en plongée sous-marine avec scaphandre autonome, ont montré plusieurs mérrou à des profondeurs allant de - 6 à - 35 m, profondeur maximale des fonds accidentés de la région. La distribution des effectifs selon les catégories de tailles montre une dominance de ceux de taille moyenne ($30 < L_t < 50$ cm) à la profondeur moyenne de 20 m (tab. 3). Les juvéniles ($L_t < 30$ cm) fréquentent généralement les petits fonds ($10 \pm 4,1$ m), alors que les gros spécimens ($L_t > 80$ cm), moins nombreux, se trouvent au-delà de - 20 m, ce qui limite la pêche sportive à l'arbalète. Cette répartition bathymétrique est positivement corrélée à la taille des individus ($r = 0,90$; $P < 0,01$), comme dans le parc national de Port-Cros [17]. Selon BRUSLE (1985) [45], une telle distribution est caractéristique des mérrou, dont les jeunes occupent des aires plus littorales que les adultes. La localisation des individus les plus âgés dans les biotopes les plus profonds serait, en zone chassée, un refuge contre la pêche. CHAUVET (1991) [42], relie cette situation à la température des eaux. En effet, MATHIEU-TISSOT (1999) [18] constate qu'en période de reproduction, les mérrou de la réserve naturelle marine de Cerbère-Banyuls-sur-Mer (France) se regroupent et se concentrent dans les zones profondes et plus chaudes.

Toutes les catégories de tailles habitent les fonds rocheux recouverts ou non (majorité) d'herbiers à *Posidonia oceanica*. Les fonds sablonneux, nus ou tapissés de macrophytes, ne semblent pas être fréquentés. Le gîte typique est représenté par une grotte, une faille ou un

éboulis. Le premier type héberge surtout les grands et les très grands spécimens, alors que les deux autres sont plutôt occupés par les individus petits et moyens; les failles étant les plus fréquentées (tab. 5). Selon HARMELIN et HARMELIN-VIVIEN (1999) [39], *E. marginatus* fréquente exclusivement les fonds rocheux côtiers (< 50 m), où les gros blocs constituent l'habitat préféré des adultes. La colonisation des fonds rocheux jusqu'à - 80 m [1, 7] qualifierait l'espèce *E. marginatus* de semi-cryptique [9, 42]. Dans les zones peu profondes, cette crypticité est une caractéristique rencontrée aussi chez les juvéniles au cours de leur première année de vie [39]. CHAUVET (1991) [42] précise en plus que les jeunes individus ne cohabitent pas avec les adultes mais occupent, souvent à plusieurs, un même trou ou une même faille. A moins 15 m de profondeur, les fonds rocheux constitués de galets et de petits éboulis constitueraient les micro-habitats préférentiels des jeunes *E. marginatus* [24]. Le mérou brun qui manifeste aussi une certaine préférence pour les fonds sablonneux de 8 à 100 m, est rencontré également dans l'herbier de phanérogames littoraux [4, 46] et sur les fonds coralligènes et à algues calcaires [18, 47, 48].

COMPORTEMENT

Le comportement d'*E. marginatus* a été étudié vis-à-vis de l'observateur (fuite lente ou rapide, attirance, indifférence), conjointement avec son habitat. Ainsi, la situation du poisson par rapport à son gîte (caché, exposé ou très exposé) et son activité natatoire avant qu'elle ne soit modifiée par l'arrivée du plongeur, ont été essentiellement prises en considération. D'une manière générale, la majorité des poissons observés sont constamment en mouvement (tab. 5). L'analyse de leur comportement à la vue du plongeur montre une certaine neutralité. Les observations *in situ*, effectuées en été et en automne, en eau claire [27], montrent un comportement territorial où la presque totalité des mérous sont rencontrés en dehors de leur gîte (tab. 4). Une attitude similaire est observée à Port-Cros (France) où la proportion de mérous rencontrés hors des trous passe par un maximum en été et en automne [12]. Les individus très exposés, qui d'ailleurs ne s'enfuient pas vers un gîte proche à la vue du plongeur, sont considérés comme errants et seraient en quête de nourriture. CHAUVET et FRANCOUR (1990) [12] estiment que la fuite dans une zone non chassée est liée plutôt à deux facteurs fondamentaux: la visibilité et la température de l'eau. En effet, en zone protégée, comme c'est le cas de la réserve naturelle de Cerbères-Banyuls-sur-Mer (France), les individus qui sont craintifs en mai se regroupent en pleine eau et deviennent peu à peu indifférents à l'observateur en été [18]. Cette période qui coïncide avec la période de reproduction de l'espèce dans la région d'Annaba [30] et dans l'ensemble du bassin méditerranéen [49] provoque la sortie progressive des adultes de leur refuge [18] pour se regrouper en pleine eau [18, 44]. Dans la région d'Annaba, la distance d'approche entre le plongeur et le poisson en période estivale est minimale et la fuite de ce dernier est lente. La fuite rapide ne concerne que 10 % des poissons observés, alors que la curiosité est propre aux juvéniles qui s'approchent jusqu'à 50 cm de l'observateur. CHAUVET

(1991) [42] considère que les rythmes saisonniers et nyctéméraux du comportement d'*E. marginatus* sont traduits par des fluctuations annuelles d'accessibilité et de vulnérabilité aux différentes techniques de pêche.

REGIME ALIMENTAIRE

Dans la région est de l'Algérie, nous avons étudié l'alimentation d'*E. marginatus* en période estivale [28]. Classées par ordre décroissant d'importance, les proies sont composées de poissons (*Chromis chromis* et autres poissons indéterminés), de crustacés brachyours (*Parthenope* sp, *Portunus* sp, *Cancer* sp. *Maja squinado*) et de mollusques céphalopodes (*Octopus vulgaris*) et gastéropodes (*Haliothis tuberculata lamellosa*). Ces deux derniers taxons sont souvent considérés comme des aliments préférentiels par de nombreux auteurs [26, 42, 45, 51]. Pour CHAUVET (1991) [42], les poissons ne représentent qu'une faible part dans le régime d'*E. marginatus*, alors que d'autres auteurs [32, 52, 53, 54] insistent sur son ichtyophagie; néanmoins leurs résultats portent sur des effectifs qui diffèrent d'une région à une autre. Si le régime alimentaire des mérous est relativement connu [39, 42, 45, 52, 53, 54, 55], ses variations saisonnières et nyctémérales le sont moins. Selon CHAUVET (1991) [42], cette espèce s'alimente toute l'année avec une activité maximale entre septembre et novembre, juste après la ponte [12]. A l'ouest de l'Algérie [26], l'activité trophique est optimale le matin (entre 5 et 13 h) avec une préférence pour les mollusques (fréquence = 45,4 %) puis les crustacés (fréquence = 36,3 %) et les poissons (fréquence = 18,8 %). Cette activité trophique diurne est confirmée par NEIL (1966-67) [54], alors qu'ABEL (1962) [56] constate un pic crépusculaire.

Aussi, nous avons pu mettre en évidence un changement d'alimentation en fonction de la taille du prédateur [28] (fig. 2). Les proies préférentielles, ou principales, ingérées par les petits spécimens ($L_t < 30$ cm) sont composées de poissons puis de crustacés brachyours. Les mollusques sont absents dans leur contenu stomacal mais présents dans celui des individus de plus grande taille ($30 < L_t < 60$ cm), où ils constituent des proies préférentielles. Les crustacés, en particulier les brachyours, et les poissons dominent dans le régime alimentaire des individus de cette classe de tailles. Chez les gros individus ($L_t > 60$ cm), les proies principales et préférentielles sont représentées respectivement par les mollusques, les poissons et les crustacés brachyours. Globalement, le spectre alimentaire s'étend progressivement aux mollusques céphalopodes avec l'augmentation de la taille. Cette tendance vers un régime malacologique à base de céphalopodes est observée aussi autour des îles Açores [52] et Baléares [55]. L'aptitude des mérous à capturer des proies plus volumineuses, telles que les céphalopodes et les poissons, dépend de la taille de leur bouche. Par conséquent, leur régime est généraliste au début et se spécialise au cours de la croissance. Ainsi, les besoins énergétiques d'*E. marginatus* impliquent l'accroissement de la taille des proies et non pas par l'augmentation de leur nombre [55].

SEXUALITE

Le développement des gonades, observées en juillet et août, suppose qu'*E. marginatus* se reproduit en période estivale le long des côtes Est algériennes [30]. L'évolution du poids des gonades en fonction de la taille des poissons permet de situer la taille à la première maturité sexuelle à 57 cm, ce qui correspond à un âge de 7 ans. La plus grande femelle pêchée mesure 72 cm, tandis que la longueur totale du plus petit mâle est estimée à 79,5 cm. Ces valeurs permettent de situer approximativement la taille des poissons au moment de l'inversion sexuelle.

GENETIQUE

Les relations phylogéniques intraspécifiques entre plusieurs individus d'*E. marginatus* provenant des côtes algériennes, françaises et tunisiennes ont été étudiées [31]. Les analyses suggèrent une très grande diversité génétique au sein des mérous bruns de la Méditerranée occidentale. Selon FAURE *et al.*, (1999) [31], nous pourrions être en présence en Algérie d'une espèce cryptique, ou d'hybrides ou d'individus issus d'une "population" atlantique. Toutefois, une analyse phylogénétique plus détaillée sur d'autres individus de mérous d'origine atlantique pourrait apporter des éléments de réponse sur cette éventuelle hybridation. Par contre, les mérous tunisiens et français seraient plus proches entre eux que ceux d'Algérie. Ces résultats concordent avec le travail d'OLIVIER (1992) [57] qui a mis en évidence une homologie de la parasitofaune branchiale des mérous tunisiens et ceux des côtes françaises.

CONCLUSION

Les données recueillies sur le mérou *E. marginatus* de la région d'Annaba constituent avec celles de GHAFIR et GUERRAB (1992) [18] les premières données sur l'écobiologie de cette espèce le long des côtes algériennes. Des informations plus détaillées sur son cycle sexuel, sa mortalité par pêche, sa pathologie et ses relations phylogénétiques intraspécifiques pourront répondre aux questions encore posées et ouvriront la voie à d'éventuels élevages contrôlés dans le but de repeupler les aires désertées. En effet, les travaux récents montrent l'importance des mérous Epinephelinae en aquaculture [58] et les possibilités d'élevage d'*Epinephelus* [59, 60] ainsi que le succès de la reproduction artificielle chez *E. marginatus* [60, 61, 62, 63]. Certains auteurs se sont même intéressés aux conditions optimales de manutention des larves d'*Epinephelus* sp [64].

Tableau 1 : Relations d'allométrie et corrélation entre certains caractères métriques (L_s , L_c , L_d et D_o) et la longueur totale ou céphalique chez 61 individus d'*Epinephelus marginatus* de la côte est algérienne (d'après KARA et DERBAL, 1995).

| Axe majeur réduit | Relation d'allométrie | r | b = 1 | Valeurs limites (cm) |
|-------------------|---------------------------|-------|---------------------------------|---------------------------|
| $L_s = 1,008$ | $L_s = 0,821 L_t^{1,008}$ | 0,961 | $t_{obs} = 0,18$ $P < 0,001$ | $16,1 \leq L_t \leq 67$ |
| $L_t = 0,086$ | | | | $13,1 \leq L_s \leq 55,3$ |
| $L_c = 1,000$ | $L_c = 0,345 L_t^{1,000}$ | 0,956 | $t_{obs} = 0$ $P < 0,01$ | $16,1 \leq L_t \leq 67$ |
| $L_t = 0,462$ | | | | $5,9 \leq L_c \leq 25$ |
| $L_d = 0,983$ | $L_d = 0,487 L_t^{0,983}$ | 0,953 | $t_{obs} = 0,35$ $P < 0,01$ | $16,1 \leq L_t \leq 67$ |
| $L_t = 0,312$ | | | | $6,8 \leq L_d \leq 27$ |
| $D_o = 0,788$ | $D_o = 0,187 L_t^{0,788}$ | 0,897 | $t_{obs} = 3,52$ $P < 0,05$ | $16,1 \leq L_t \leq 67$ |
| $L_t = 0,727$ | | | | $1,1 \leq D_o \leq 3$ |
| $D_o = 0,788$ | $D_o = 0,433 L_t^{0,788}$ | 0,941 | $t_{obs} = 4,59$ $P < 0,05$ | $16,1 \leq L_c \leq 67$ |
| $L_c = 0,363$ | | | | $1,1 \leq D_o \leq 3$ |

r : coefficient de corrélation ; b = 1 : comparaison statistique de b à la valeur 1 (test t) ; t_{obs} : valeur observée de t ; L_s : longueur standard ; L_c : longueur céphalique ; L_d : longueur de la nageoire dorsale ; D_o : diamètre de l'orbite.

Tableau 2 : Comparaison des paramètres de l'équation de VON BERTALANFFY (L_∞ , K, t_0), des relations taille (cm) – poids (g) et de l'indice de GALLUCI et QUINN (1979) chez *E. marginatus* des côtes africaines.

| Lieux | L_∞ | K | t_0 | Relation T-P | P | Limites d'âge (années) |
|------------------------------------|------------|-------------|-------|---------------------------------|------|------------------------|
| Sénégal (1) | - | - | - | * $P = 0,75.10^{-2}L^{3,22}$ | - | - |
| Egypte (2) | 80 | 0,11 (0,94) | -1,08 | * $P = 0,69.10^{-2}L^{3,1}$ | 0,94 | 1 - 7 |
| Tunisie septentrionale (3) | - | - | - | ** * $P = 0,78.10^{-2}L^{3,15}$ | - | - |
| Tunisie, Golfe de Gabès (4) | 197,79 | 0,02 (0,59) | -1,45 | *** $P = 1,95.10^{-2}L^{2,91}$ | 0,59 | 1 - 19 |
| Tunisie, canal sicilo-tunisien (5) | 114,49 | 0,09 (1,01) | -0,75 | ** $P = 1,38.10^{-2}L_t^{3,05}$ | 1,01 | 1 - 21 |
| Algérie, côtes ouest (6) | 177,43 | 0,07 (1,09) | -1,24 | * $P = 2,43.10^{-5}L_t^{2,97}$ | 1,09 | 1 - 8 |
| Algérie, côtes est (7) | 78,53 | 0,16 (1,09) | -0,73 | * $P = 0,81.10^{-2}L_t^{3,14}$ | 1,09 | 1 - 7 |

(1) FRANQUEVILLE et FREON (1976); (2) RAFAIL *et al.*, (1969); (3) BRUSLE et PRUNUS (1980); (4) BOUAIN (1984); (5) CHAUVET (1988); (6) GHAFIR et GUERRAB (1992); (7) KARA et DERBAL (1995).

* poids plein ; ** poids éviscéré.

Tableau 3 : Répartition bathymétrique des 4 catégories de tailles d'*E. marginatus* observées sur les côtes de l'est algérien (d'après DERBAL et KARA, 1995).

| Catégories de tailles (cm) | Fréquence (%) | Profondeur (m) | |
|----------------------------|---------------|------------------|------------------|
| | | Valeurs moyennes | Valeurs extrêmes |
| Petits ($L_t < 30$) | 27,3 | 10 ± 4,1 | 6 - 20 |
| Moyens ($30 < L_t < 50$) | 41 | 19,5 ± 6,1 | 6 - 30 |
| Grands ($50 < L_t < 80$) | 25 | 20,7 ± 5,1 | 13 - 30 |
| Très grands ($L_t > 80$) | 6,7 | 22 | 22 |

Tableau 4 : Abondance des individus observés en fonction de leur situation (d : distance par rapport au gîte) et par type de gîte chez les différentes catégories de taille d'*E. marginatus* observées sur les côtes de l'est algérien (d'après DERBAL et KARA, 1995).

| Catégories de tailles (cm) | Situation | | | Type de gîte | | |
|----------------------------|-----------|---|----|--------------|----|----|
| | C | E | TE | Gr | Fa | Eb |
| Petits ($L_t < 30$) | - | 8 | 9 | 1 | 3 | 1 |
| Moyens ($30 < L_t < 50$) | 4 | 9 | 5 | 1 | 5 | 1 |
| Grands ($50 < L_t < 80$) | 2 | 3 | 6 | 5 | - | - |
| Très grands ($L_t > 80$) | - | 1 | 2 | 3 | - | - |

C: caché; E: exposé (d < 0,5 m); TE: très exposé (d > 0,5 m); Gr : grotte; Fa : faille; Eb : éboulis.

Tableau 5 : Mobilité et comportement d'*E. marginatus* des côtes de l'est algérien en fonction de la taille (d'après DERBAL et KARA, 1995).

| Catégories de tailles (cm) | Mobilité (%) | | | Comportement (%) | | |
|----------------------------|--------------|------|------|------------------|------|------|
| | P | N | I | A | FL | FR |
| Petits ($L_t < 30$) | 66,7 | 33,3 | 41,7 | 25 | 25 | 8,3 |
| Moyens ($30 < L_t < 50$) | 50,0 | 50,0 | 27,8 | 0 | 61,1 | 11,1 |
| Grands ($50 < L_t < 80$) | 36,4 | 63,6 | 45,4 | 0 | 45,4 | 9,1 |
| Très grands ($L_t > 80$) | 66,7 | 33,3 | 33,3 | 0 | 66,7 | 0 |

P: positive; N: négative; I: indifférence; A: attirance; FL: fuite lente; FR: fuite rapide.

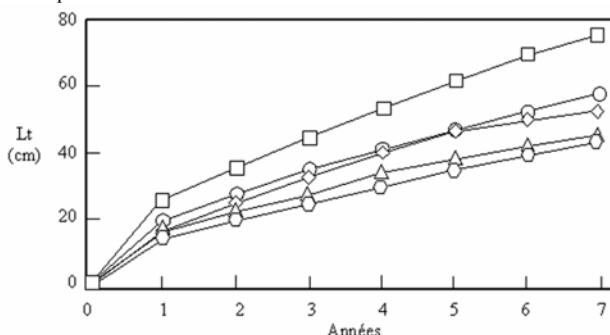


Figure 1 : Croissance linéaire théorique d'*E. marginatus* limitée à 7 ans dans différents secteurs du sud de la Méditerranée : Alexandrie (□ : RAFAIL *et al.*, 1969), Canal sicilo-tunisien (△ : BRUSLE et PRUNUS, 1980), golfe de Gabès (○ : BOUAIN, 1984), Algérie ouest (◇ : GUAFIR et GUERRAB, 1992), Algérie est (◇ : KARA et DERBAL, 1995).

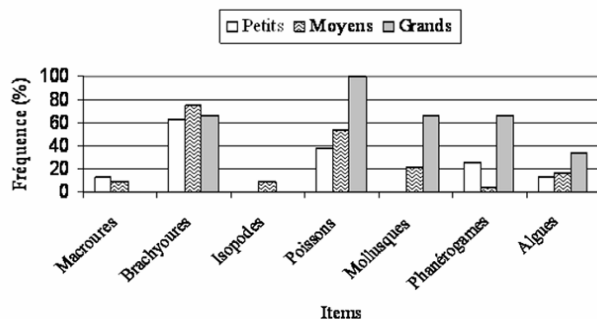


Figure 2 : Fréquence (%) des proies ingérées (items) en fonction des trois catégories de taille (petits : $L_t < 30$ cm; moyens : $30 < L_t < 60$ cm; grands : $L_t > 60$ cm) chez *E. marginatus* des côtes de l'est algérien (d'après DERBAL et KARA, 1996).

REFERENCES

- [1]- HEEMSTRA P.C., RANDALL J.E., 1993.- Groupers of the world (Family Serranidae, Subfamily Epinephelinae). FAO Species catalogue. *FAO Fisheries Synopsis*, 125 (16): 381 p + planches.
- [2]- BODILIS P., GANTEAUME A., FRANCOUR P., 2003.- Presence of 1 year-old dusky groupers along the French Mediterranean coast. *J. Fish. Biol.* 62 : 242-246.
- [3]- BAUCHOT M.L., PRAS A., 1980.- Guide des poissons marins d'Europe. Delachaux & Niestlé, Eds, Lausanne-Paris: 247 p.
- [4]- BAUCHOT M.L., 1987.- Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche (révision 1). Méditerranée et Mer Noire. Zone de pêche 37. Volume II. Vertébrés. Projet GCP/INT/422/EEC. Rome, FAO, 2: 761-1530.
- [5]- TORTONESE E., 1986.- Poissons de l'Atlantique du nord est et de la Méditerranée. In: WHITEHEAD P.J.P., ML., BAUCHOT, J.C. HUREAU, J. NIELSEN & E. TORTONESE, Eds., UNESCO, 2: 517-1007.
- [6]- HEEMSTRA P.C., 1991.- A taxonomic revision of the eastern Atlantic groupers (Pisces: Serranidae). *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 43 (226): 5-71.
- [7]- PAIVA M., ANDRADE-TUBINO M.F., 1998.- Distribuicao e abundância de peixes bentônicos explotados pelo linheiros ao largo do sudeste do brasil (1986-1995). *Revista Brasileira de Biologia*, 58: 619-632.
- [8]- MENNI R., RINGUELET R., ARAMBURU R.H., (Eds.) 1984.- Peces marinos de la Argentina y Uruguay. Catalogo critico ilustrado. Claves para la determinacion de familias, géneros y especies. Buenos Aires. Hemisferio Sur.
- [9]- IRIGOYEN A.J., GALVAN D.E., VENERUS L.A., 2005.- Occurrence of dusky grouper *Epinephelus marginatus* (LOWE, 1834) in gulfs of northern Patagonia, Argentina. *J. Fish. Biol.*, 67: 1741-1745.
- [10]- TORTONESE E., 1967.- Citeva note comparative pirind pectii din Mediterraeen ci din Marea Neagra. *Bul. Inst. Cerc. Pisc.*, 26: 37-54.
- [11]- SMITH C.L., 1971.- A revision of the American groupers: *Epinephelus* and allied genera. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 146: 1-241.
- [12]- CHAUVET C., FRANCOUR P., 1990.- Les mérours *Epinephelus guaza* du parc national de Port-Cros (Farnce): Aspects socio-démographiques. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 114 (4): 5-13.
- [13]- AUGIER H., 1982.- Inventaire et classification des biocénoses marines benthiques de la Méditerranée. *Collect. Sauv. Nat. Cons. Eur.*, (25): 1-59.
- [14]- RUSSINO G.A., CHESSA L.A., RUSSO G.F., MAZZELLA L., 1991.- New record of *Epinephelus* spp. (osteichthyes, Serranidae), on the coast alghero (N.W. Sardinia - Italy). «Les Espèces Marines à Protéger en Méditerranée». BOUDOURESQUE CF., AVON M. & GRAVEZ. Edit., *GIS Posidonie publ.*, Fr., 1: 291-297.

- [15]- ROBERT P., PERROCHEAU D., GERARDIN N., VIX J.M., 1987.- Comptage des mérours de l'îlot de la Gabinière, parc national de Port-Cros, été 1983, *Sci. Rep. Port-Cros natl. Park*, 13: 129-131.
- [16]- CHAUVET C., BARNABE G., BAYLE SEMPÈRE J., BIACONI C.H., BINCHE J.L., FRANCOUR P., GARCIA-RUBIES A., HARMELIN J.G., MINICONI R., PAIS A., ROBERT P., 1991.- Recensement du mérour *Epinephelus guaza* (LINNAEUS, 1758) dans les réserves et parcs marins des côtes méditerranéennes françaises. «Les Espèces Marines à Protéger en Méditerranée». BOUDOURESQUE CF., AVON M. & GRAVEZ. Edit., *GIS Posidonie publ.*, Fr., 1: 277-290.
- [17]- GEM., 1993.- Inventaire des mérours du parc national de Port-Cros. Campagne d'octobre 1993. Rapport Groupe d'Etude du Mérour, 9 p.
- [18]- MATHIEU-TISSOT V., 1999.- Suivi saisonnier (printemps-été) de la population de mérours bruns *Epinephelus marginatus* (LOWE, 1834) de la Réserve naturelle marine de Cerbère-Banyuls-sur-Mer. *Mar. Life*, 9(2): 55-62.
- [19]- HARMELIN J.G., ROBERT P., 2001.- Evolution récente de la population du mérour brun (*Epinephelus marginatus*) dans le Parc National de Port-Cros (France, Méditerranée). *Sci. Rep. Port-Cros natl. Park*, 18: 149-161.
- [20]- ZABALA M., LOUISY A., GARCIA-RUBIES V., GRACIA V., 1997 a.- Socio-behavioural context of reproduction in the Mediterranean dusky grouper *Epinephelus marginatus* (LOWE, 1834) (Pisces, Serranidae) in the Medes Islands Marine Reserve (NW Mediterranean, Spain). *Sci. Mar.*, 61(1): 79-98.
- [21]- ZABALA M., GARCIA-RUBIES A., LOUISY P., SALA E., 1997 b.- Spawning behaviour of the Mediterranean dusky grouper *Epinephelus marginatus* (LOWE, 1834) (Pisces, Serranidae) in the Medes islands Marine Reserve (NW Mediterranean, Spain). *Sci. Mar.*, 61(1): 65-77.
- [22]- LOUISY P., CULIOLI J.M., 1999.- Synthèse des observations sur la reproduction du mérour brun *Epinephelus marginatus* (LOWE, 1834) en Méditerranée nord-occidentale. Symposium international sur les Mérours de Méditerranée, 5-7 novembre 1998, îles des Embiez, Var, France. *Mém. Inst. Océanogr.* RICARD P., pp 119-130.
- [23]- PELAPRAT C., 1999.- Reproduction of the dusky grouper *Epinephelus marginatus* in the North of Corsica (France). Symposium international sur les Mérours de Méditerranée, 5-7 novembre 1998, îles des Embiez, Var, France. *Mém. Inst. Océanogr.* RICARD P., pp 147-153.
- [24]- FRANCOUR P., GANTEAUME A., 1999.- L'arrivée progressive de jeunes mérours (*Epinephelus marginatus*) en Méditerranée nord-occidentale. *Mar. Life*. 9(1) : 37-45.
- [25]- DERBAL, F., KARA, M.H. 2001.- Inventaire des poissons des côtes de l'Est algérien. *Rapp. Comm. Int. Médit.*, 36: 258.
- [26]- GHAFIR S.M., GUERRAB K., 1992.- Le mérour *Epinephelus guaza* (L. 1758) des côtes de l'ouest algérien: éléments d'écologie et de biologie. Mémoire d'Ingénieur d'Etat en Océanographie, ISMAL (Alger). 108 p.
- [27]- DERBAL F., KARA M.H., 1995.- Habitat et comportement du mérour *Epinephelus marginatus* dans la région d'Annaba (Algérie). *Cah. Biol. Mar.*, 36: 29-32.
- [28]- DERBAL F., KARA M.H., 1996.- Alimentation estivale du mérour *Epinephelus marginatus* (Poisson serranidé) des côtes est algériennes. *Cybiurn*, 20 (3): 295-301.
- [29]- KARA M.H., DERBAL F., 1995.- Morphométrie, croissance et mortalités du mérour *Epinephelus marginatus* (Serranidae) des côtes de l'est algérien. *Cah. Biol. Mar.*, 36: 229-237.
- [30]- KARA M.H., DERBAL F., 1999.- Données biologiques sur le mérour *Epinephelus marginatus* (LOWE, 1834) des côtes algériennes. *Mar. Life*, Vol. 9(2): 21-27.
- [31]- FAURE E., GILLES A., MIQUELIS A., KARA M.H., QUIGNARD J.P., 1999.- Phylogéographie moléculaire du mérour brun de Méditerranée occidentale (*Epinephelus marginatus* (LOWE, 1834), Teleostei, Serranidae). *Mar. Life*, 9(1): 31-35.
- [32]- BOUAIN A., 1984.- Moronidés et Serranidés (poissons téléostéens) du golfe de Gabès. Ecobiologie et halieutique. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Tunis: 393 p.
- [33]- CADENAT J., 1935.- Les serranidés de la côte W Afrique (du cap Spartel au cap Vert). *Rev. Trav. Off. Sci. Teh. Pêche Marit.*, Nantes, 8 (4): 377-422.
- [34]- VON-BERTALLANFY, L.- A quantitative theory of organic growth. *Human Biology*, 10(2): 181-213.
- [35]- GALLUCI V.F., QUINN T.J., 1979.- Reparameterizing, fitting and testing a simple growth model. *Trans. Am. Fis. Soc.* 108: 14-25.
- [36]- CHAUVET C., 1988.- Etude de la croissance du mérour *Epinephelus guaza* (LINNE, 1758) des côtes tunisiennes. *Aquat. Living Resour.*, 1: 277-288.
- [37]- FIGUEIREDO J.L., MENEZES N.A., 1980.- Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2). Museu de Zoologia, Uni. São Paulo: 1-90.
- [38]- BOUCHEREAU J.L., BODY P., CHAUVET C., 1999. Growth of the dusky grouper *Epinephelus marginatus* (L., 1758) (Teleostei, Serranidae), in the Natural Marine Reserve of Lavezzi Islands, Corsica, France. *Sci. Mar.*, 63(1): 71-77.
- [39]- HARMELIN J.G., HARMELIN-VIVIEN M.- 1999. A review on habitat, diet and growth of the dusky grouper *Epinephelus marginatus* (LOWE, 1834). *Mar. Life*, 9(2): 11-20.
- [40]- RAFAIL S.Z., DAOUD W.L., HILAL M.M., 1969.- Long line Mediterranean fisheries studies west of

- Alexandria. *Stud. Rev. Gen. Fish. Coun. Medit.*, 42: 1-16.
- [41]- ANONYME., 1993.- Examen de l'état des ressources ichtyologiques mondiales: ressources marines. FIRM/C710 ; rév. 8, première partie.
- [42]- CHAUVET C., 1991.- Statut d'*Epinephelus guaza* (LINNAEUS, 1758) et éléments de dynamique des populations méditerranéenne et atlantique. « Les Espèces Marines à Protéger en Méditerranée ». BOUDOURESQUE CF., AVON M. & GRAVEZ. Edit., *GIS Posidonie publ.*, Fr., 1: 255-275.
- [43]- SOUTHGATE P.J., 1986.- Investigation into mortalities of groupers spp. Of the Libyan coast. Rapport FAO, Mission octobre 1985: 7 p.
- [44]- PAULY D., 1985.- Quelques methods simples pour l'estimation des stocks de poissons tropicaux. *FAO Doc. Tech. Pêche*, 234: 56 p.
- [45]- BRUSLE J., 1985.- Exposé synoptique des données biologiques sur les mérours *Epinephelus aeneus* et *Epinephelus guaza* de l'Océan Atlantique et de la Méditerranée. FAO, *Synopsis sur les pêches*, 129: 1-64.
- [46]- DERBAL F., KARA M.H., 2005.- Composition, variabilité et structure de l'ichtyofaune de l'herbier superficiel à *Posidonia oceanica* (L.) Dellile, dans deux régions de la baie d'Annaba (Algérie, Est). VI Congrès Maghrébin des Sciences de la Mer, 17-21 décembre 2005, Monastir, Tunisie.
- [47]- BACCI G., 1969.- Biologia delle secche della Meloria. 1. Prime ricerche problemi di conservazione e di ripopolamento. *Boll. Pesca Piscicol. Idrobiol.*, 24 (1): 5-30.
- [48]- BOMBACE G., 1972.- Ittiofauna e produzione terziaria del coralligeno di substrato duro della costa settentrionale di Sicilia. *Quad. Lab. Technol. Pesca.*, 3 (1-4): 23-37.
- [49]- BRUSLE J., BRUSLE S., 1975.- Ovarian and a testicular intersexuality in two protogynous mediterranean groupers, *Epinephelus aeneus* and *Epinephelus guaza*. In: REINBOTH, R (Ed.) *Intersexuality in the Animal Kingdom*, Springer Verlag, N.Y.
- [50]- SMALE M.J., 1986.- The feeding biology of four predatory reef fishes off the south-eastern Cape coast, South Africa. *S. Afr. J. Zool.*, 21 (2): 111-130.
- [51]- AZEVEDO J.M.N., RODRIGUES J.B., MENDIZABAL M., ARRUDA L.M. 1995.- Study of a sample of dusky groupers, *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834), caught in a tide pool at Lajes do Pico, Azores, *Bol. Mus. Mun. Funchal, Suppl.* (4): 55-64.
- [52]- BARREIROS J.P., SANTOS R.S., 1998.- Notes on the food habits and a predatory behaviour of the dusky grouper *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) (Pisces, Serranidae) in the Azores. *Arquipelago*, 16(A): 29-35.
- [53]- RENONES O., POLUNIN N.V.C., GONI R., 2002.- Size related dietary shifts of *Epinephelus marginatus* in a western Mediterranean littoral ecosystem: an isotop and stomach content analysis. *J. fish. Biol.*, 61: 122-137.
- [54]- NEILL J.R., 1966-67.- Observations on the behaviour of the grouper species *Epinephelus guaza* and *E. alexandrinus* (Serranidae). *Underwat. Assoc. Rep.*, (1966-67): 101-106.
- [55]- LINDE M., GRAU A.M. RIERA F., MASSUTI-PASCUAL E., 2004.- Analysis of trophic ontogeny in *Epinephelus marginatus* (Serranidae). *Cybium*, 28(1): 27-35.
- [56]- ABEL E.F., 1962.- Freiwasserbeobachtungen and Fishen im Golf von Neapel als beitrage zur Kenntnis ihrer Ökologie und ihres Verhaltens. *Internation. Rev. Grs. Hydrobiol.*, German., 47 (2): 219-290.
- [57]- OLIVIER G., 1992.- Ectoparasites branchiaux du mérou *Epinephelus guaza* (L., 1758) (Pisces, Serranidae) des côtes de Corse (Méditerranée occidentale). *Trav. Sci. Parc nat. Rég. Rés. Nat. Corse*, 37: 101-112.
- [58]- ANNALIE V., MORRIS, CALLUM M., ROBERTS & JULIE P. HAWKINS. 2000. -The threatened status of groupers (Epinephelinae). *Biodiv. & Conser.*, 9: 919-942.
- [59]- GRACIA V., 1996.- Estudio della biologia y posibilidades de cultivo de diversas especies del genero *Epinephelus*. PhD Thesis, Universitat de Barcelona, Barcelona. Espana.
- [60]- HASSIN S., DE MONBRISON D., HANIN Y., ELIZUR A., ZOHAR Y., POPPER D.M., 1997.- Domestication of the white grouper *Epinephelus aeneus*. 1. Growth and reproduction. *Aquaculture*, 156: 305-316.
- [61]- GLAMUZINA B., GLAVIĆ C., KOŽUL V., SKARAMUCA B., 1998 a.-Induced sex reversal of the dusky grouper, *Epinephelus marginatus* (LOWE, 1834). *Aquaculture Research*, 29: 563-567.
- [62]- GLAMUZINA B., SKARAMUCA B., GLAVIĆ N., KOŽUL V., 1998 b.-Preliminary studies on reproduction and early stages rearing trial of dusky grouper, *Epinephelus marginatus* (LOWE, 1834). *Aquaculture Research*, 29: 769-771.
- [63]- GLAMUZINA B., SKARAMUCA B., GLAVIĆ N., KOŽUL V., DULĚIE J., KRALJEVIE M., 1998 c.- Egg and early larval development of laboratory reared dusky grouper, *Epinephelus marginatus* (LOWE, 1834) (Pisces, Serranidae). *Scientia Marina*, 62: 373-378.
- [64]- ESTUDILLO C.B., DURAY M.N., 2003.- Transport of hatchery-reared and wild grouper larvae, *Epinephelus* sp. *Aquaculture* 219: 279-290.