

Suivi de la démographie et du comportement territorial des mâles de mérus bruns *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) (Pisces, Serranidae) du site du Pellu (Réserve naturelle des Bouches de Bonifacio, Corse, Méditerranée N.O.)

Demographic and male territorial behaviour monitoring of dusky grouper Epinephelus marginatus (Lowe, 1834) (Pisces, Serranidae) from the Pellu site (Natural Reserve of the straits of Bonifacio, Corsica, N.W. Mediterranean)

Jean-Michel Culioli*, Jean-Pierre Quignard**

*Réserve naturelle des Bouches de Bonifacio, Parc marin international, Office de l'Environnement de la Corse, Imm. Lancaster, bd Général Leclerc, 20000 Ajaccio, France
mel : culioli@oec.fr

**Laboratoire d'ichthyologie, Université Montpellier II, Place Eugène Bataillon, 34095 Montpellier, France
mel : quignard@univ-montp2.fr

Mots clés : *Epinephelus*, réserve marine, identification individuelle, structure démographique, territorialité.

Key-words: *Epinephelus*, marine reserve, individual identification, demographic structure, territoriality.

RÉSUMÉ

Culioli J.-M., J.-P. Quignard, 1999 - Suivi de la démographie et du comportement territorial des mâles de mérus bruns *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) (Pisces, Serranidae) du site du Pellu (Réserve naturelle des Bouches de Bonifacio, Corse, Méditerranée N.O.). Mar. Life, 9 (2) : 3-9.

Dans la Réserve naturelle des Bouches de Bonifacio, la population d'*Epinephelus marginatus* du site du Pellu fait l'objet d'un suivi scientifique régulier depuis 1997. A chaque saison et essentiellement pendant toute la période de reproduction, les mérus du site sont filmés et leurs paramètres biologiques et éthologiques relevés. Les blessures sur les rayons mous des nageoires caudales et sur les rayons durs des nageoires dorsales, qui persistent au moins d'une année sur l'autre, ont permis d'identifier et de suivre certains individus. En été, le nombre de mérus sur le site a été estimé à 39 en 1997 et à 52 en 1998. Cet effectif est moins important pendant l'hiver. Entre les mois d'août 1997 et 1998, l'augmentation de près de 33% du nombre de mérus résulte d'un recrutement de jeunes individus. Les grands mâles territoriaux et quelques femelles bien identifiées étaient présents sur le site pendant la période de reproduction en 1997 et 1998. Les territoires des mâles territoriaux ont été délimités, leur superficie variant de 1 500 à 3 800 m².

ABSTRACT

Culioli J.-M., J.-P. Quignard, 1999 - [Demographic and male territorial behaviour monitoring of dusky grouper *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) (Pisces, Serranidae) from the Pellu site (Natural Reserve of the straits of Bonifacio, Corsica, N.W. Mediterranean)]. Mar. Life, 9 (2) : 3-9.

Since 1997, the *Epinephelus marginatus* population of the Pellu site has been regularly monitored within the Natural Reserve of the straits of Bonifacio. At each season and particularly during the reproduction period, dusky grouper were filmed and biological and ethological parameters were recorded. Wounds on caudal finrays and dorsal finrays persisted at least one year allowing the identification and the monitoring of some individuals. In summer, the number of dusky grouper was estimated on the area of Pellu at 39 in 1997 and at 52 in 1998. This total number was lower during winter. Between August 1997 and August 1998, the increase by 33% of dusky grouper total numbers was a consequence of recruitment of young individuals. Territorial large males and some of the females identified were present in 1997 and 1998 on the site during the reproduction period. Territorial male territories were delimited and their surface varied between 1,500 and 3,800 m².

INTRODUCTION

Dans les réserves marines de la Méditerranée nord-occidentale, les suivis scientifiques de populations de mérus brun, *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) ont débuté en 1986 (Chauvet, Francour, 1989 ;

Chauvet *et al.*, 1991 ; G.E.M., 1993, 1996 ; Zabala *et al.*, 1997a, 1997b). La surveillance des effectifs sur des sites sélectionnés dans les espaces protégés a déjà apporté des compléments d'information en ce qui concerne la biologie, l'écologie et l'éthologie de l'espèce (Chauvet, Francour, 1989 ; Louisy, 1996 ; Zabala

et al., 1997a, 1997b). Dans la Réserve naturelle des Bouches de Bonifacio, le site du Pellu fait l'objet d'une importante fréquentation par les plongeurs depuis le début des années 1990 (Culioli, 1993). Compte-tenu des problèmes de gestion qu'entraîne cette surfréquentation, le gestionnaire de cette réserve a décidé de faire procéder à une étude fondamentale, indispensable pour la mise en oeuvre d'un suivi destiné à mesurer l'effet de l'anthropisation de ce site et son impact sur sa population de mérous. Nous présentons dans cet article les résultats préliminaires de cette étude en ce qui concerne les effectifs, la structure démographique, la reconnaissance des individus et la territorialité des grands mâles.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le site

Le site du Pellu est inclus dans la zone de protection renforcée du plateau des Lavezzi de la jeune Réserve naturelle des Bouches de Bonifacio (27 septembre 1999) qui est située dans le bassin nord-occidental de la Méditerranée, au sud de la Corse (figure 1). La Réserve naturelle des Bouches de Bonifacio protège 79 460 ha de domaine marin et terrestre, dont 13 363 ha en zone de protection renforcée et 1 130 ha en zone de non-prélèvement. Le périmètre de la zone de protection renforcée du plateau des Lavezzi était déjà classé en Réserve naturelle depuis 1982 et couvre une superficie de 5 483 ha sur le

domaine marin. Les profondeurs maximales n'excèdent que très rarement 70 m. La réglementation en vigueur dans la partie marine de la Réserve naturelle, et donc sur le site du Pellu depuis 1982, pouvait être résumée comme suit : la chasse sous-marine, les pollutions et autres dégradations physiques et chimiques du milieu étaient interdites et les pêches de loisir (palangres, lignes mortes) et professionnelle (filets et palangres) autorisées. Le renforcement des mesures de protection interdit depuis le 27 septembre 1999 l'usage des palangres et lignes mortes pour les pêcheurs plaisanciers et régleme la activité de pêche professionnelle. La production de mérous pour une année de pêche professionnelle dans la Réserve naturelle des îles Lavezzi avait atteint, en 1992-1993, 64 poissons dont 49 potentiellement adultes (Culioli, 1995).

Le Pellu fait partie des sites corses les plus fréquentés par les clubs de plongée. L'importance de la population de mérous bruns (*Epinephelus marginatus*) y résidant, explique cet attrait. La fréquentation estivale (mois de juillet et août) a été estimée, en 1997 et 1998, par le gestionnaire de la réserve à 6 500 plongées et sur l'ensemble de l'année, à environ 10 000.

Le substrat de ce secteur est constitué de gros amas de blocs rocheux granitiques s'étendant sur une surface d'environ 18 000 m², bordée de matériel détritico-côtier et d'herbier peu dense de posidonies (figure 2). La profondeur varie entre 15 et 35 mètres. Les blocs rocheux du site peuvent être considérés comme un habitat convenable pour *Epinephelus marginatus*.

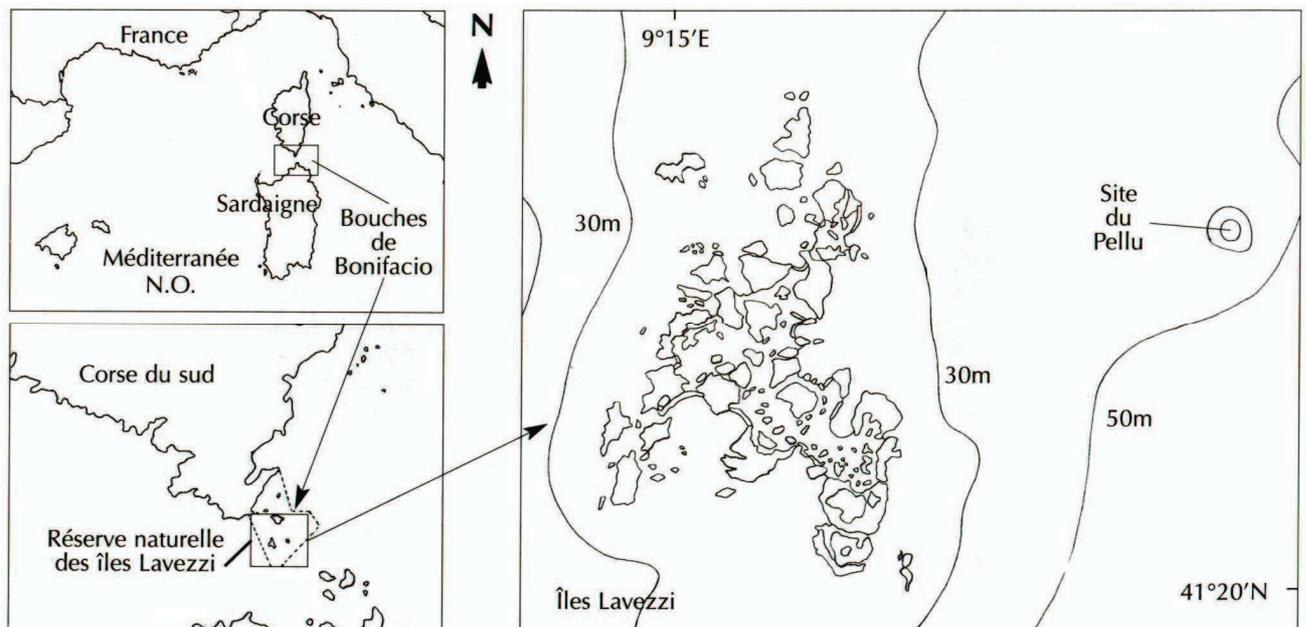


Figure 1 - Localisation du site du Pellu dans la Réserve naturelle des îles Lavezzi (Corse, Méditerranée N.O.). / Location of the Pellu site in the Natural Reserve of Lavezzi Islands (Corsica, Mediterranean N.W).

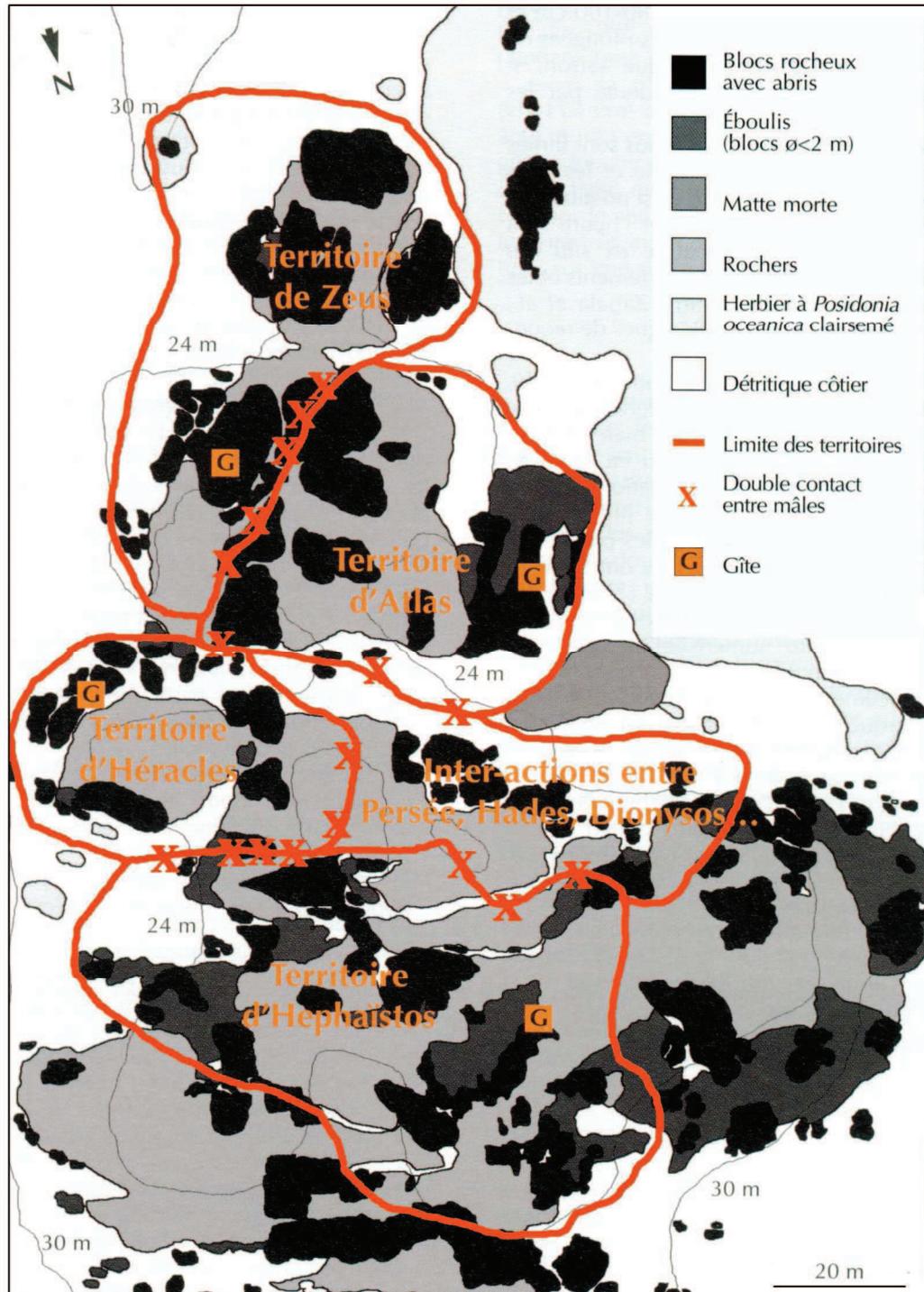


Figure 2 - Cartographie des territoires et des gîtes des 4 mérous mâles territoriaux (*Zeus*, *Atlas*, *Hephaïstos* et *Héracles*) du site du Pellu. / Map of the territories and resting places of the 4 territorial dusky grouper *Zeus*, *Atlas*, *Hephaïstos* and *Héracles* from the Pellu site.

Méthodes d'étude

Les dénombrements sont réalisés en scaphandre autonome à l'aide de scooters sous-marins. L'ensemble du site est visité et les mérours dénombrés sont répartis en cinq classes de taille : P : 0-40 cm ; M- : 40-60 cm ; M : 60-80 cm ; M+ : 80-100 cm et G : >100 cm (Zahala *et al.*, 1997b). Les plongées de dénombrement sont réalisées à chaque saison, si possible quand le site n'est pas fréquenté par les plongeurs.

Pendant la prospection, les mérours sont filmés ou photographiés, le plus près possible et les vues réalisées sous divers angles (de face et, si possible, de chaque côté). La position sur le site et l'heure sont notées pour chaque mérour. L'analyse *ex situ* des images a permis d'identifier les comportements et les patrons de coloration (Louisy, 1996 ; Zabala *et al.*, 1997b) et de rechercher d'éventuels signes de reconnaissance de chacun des individus.

La cartographie complète des fonds du Pellu, réalisée en mai 1998, a permis d'appréhender avec précision la surface des territoires des mâles par un positionnement cartographique *in situ* en fonction des déplacements observés. Les délimitations des territoires des mâles ont été réalisées de juin à août. Comme pour les oiseaux territoriaux, les points dits de «double contacts entre deux mâles» ont été également notés (Bibby *et al.*, 1992). Les surfaces des territoires ont été calculées sur la base de la cartographie du site du Pellu numérisée sur le format Canvas™ sur Macintosh (figure 2).

Les déplacements des grands mâles, identifiés d'après des marques «morphologiques» visibles sur le corps et les nageoires ont fait l'objet de 5 plongées spécifiques en 1997 et de 8 en 1998.

Depuis juin 1997, l'effort d'échantillonnage correspond à 45 plongées (soit plus de 20 heures d'immersion). Huit heures d'images vidéographiques ont été stockées en format 8 mm et Hi8 et environ 150 photographies ont été prises.

RÉSULTATS

Variations saisonnières des effectifs et de la structure démographique

Le nombre de mérours sur le site est maximum pendant la saison chaude, au moment de la reproduction, et il est minimum à la fin de l'hiver quand les eaux sont les plus froides (tableau I). Au cours des différentes saisons des deux années, le nombre d'individus d'une taille supérieure à 80 cm est resté relativement stable et a été compris entre 10 et 16 individus, alors que celui des plus petits individus a évolué notablement. Entre les mois d'août 1997 et 1998, on a noté une augmentation de près de 33% du nombre de mérours, essentiellement imputable à la présence d'individus ayant une taille inférieure à 80 cm. De plus, si seulement 8 individus d'une taille inférieure à 80 cm étaient présents en avril 1998, leur nombre a atteint 37 au mois d'août de la même année.

Territorialité des grands mâles

La connaissance de la territorialité nécessite que l'on puisse identifier chacun des individus afin de les suivre dans l'espace et dans le temps. Pour cela, nous avons recherché des mérours reconnaissables à la présence de «marques» corporelles fiables.

L'analyse des images vidéographiques et des photographies a permis d'identifier 15 mérours présents en 1997 et qui se sont révélés de nouveau présents sur le site en 1998. Quatre grands types de marques de reconnaissances ont été distinguées :

- les morphologies particulièrement remarquables (déformations morphologiques utilisées essentiellement pour deux femelles),
- les formes et la disposition des taches blanches périoculaires pour les individus disposant de taches particulièrement évidentes (deux mérours de 75 et 110 cm),
- les blessures cutanées. Celles-ci sont certainement imputables à des morsures causées lors d'interac-

Tableau I -Variations saisonnières de l'effectif total et de la structure démographique des mérours de juin 1997 à octobre 1998. / Seasonal variations of the total number and demographic structure of dusky grouper from June 1997 to October 1998.

	P	M-	M	M+	G	Total
Juin 1997	0	9	2	12	5	28
Juillet 1997	0	12	7	10	8	37
Août 1997	0	18	5	8	8	39
Octobre 1997	2	11	2	5	6	26
Avril 1998	0	4	4	6	5	19
Mai 1998	0	9	3	4	6	22
Juin 1998	2	12	6	8	6	34
Juillet 1998	3	19	10	7	8	47
Août 1998	3	24	10	6	9	52
Octobre 1998	2	10	7	6	6	31

tions agonistiques entre grands mâles. Ces marques présentes sur les flancs ont été identifiées pendant les mois de juin et juillet 1997 chez 4 mâles. L'inconvénient de ces marques réside dans la cicatrization de la peau en un mois environ,

- les blessures sur les rayons mous des nageoires et sur les rayons durs de la nageoire dorsale. Ces blessures persistent au moins d'une année sur l'autre et ont permis le suivi de 11 mérous.

Entre la mi-juin et la fin du mois d'août, nous avons pu observer les comportements territoriaux de 6 mâles en 1997 et de 8 mâles en 1998. Le ratio entre les mâles présentant des comportements territoriaux et les autres mérous non-territoriaux peut être évalué à 1 : 5,5 en 1997 et en 1998. En excluant les mâles adoptant des comportements territoriaux agonistiques entre le 15 juin et le 15 juillet, mais qui ne défendent plus de territoire après cette date, les mâles non-territoriaux des classes de taille M+ et G (>80 cm), ainsi que les poissons immatures de la classe de taille P (<40 cm), ce ratio entre mâles territoriaux et les autres mérous, pendant toute la saison de reproduction, peut être évalué à 1 : 1,5 en 1997 et à 1 : 8,5 en 1998.

Les résultats présentés ici concernent les quatre mâles ayant manifesté un comportement territorial pendant toute une saison estivale. Ces individus ont été nommés : *Zeus*, *Hephaïstos*, *Atlas* et *Heracles* (figure 2). Les premiers signes de territorialité sont notés autour du 20 juin pour les années 1997 et 1998, avec l'apparition de la livrée à stries argentées et des déplacements constants sur l'ensemble de leur territoire. La dimension de ces déplacements se réduit et prend la forme de cercles concentriques à la fin du mois de juillet et pendant le mois d'août (1997 et 1998). Cette activité, fortement réduite à la fin du mois d'août, disparaît durant les premiers jours du mois de septembre pour *Zeus* et *Hephaïstos* en 1997 et pour les quatre mâles dominants en 1998.

Le territoire de *Zeus* (LT=120 cm) s'étend sur environ 2 800 m² au sud du site (figure 2). Il est intéressant de remarquer que les limites de son territoire n'ont pas changé entre les années 1997 et 1998. Son autorité territoriale semble incontestée puisque aucun contact agressif avec un autre mérou, ni aucune blessure sur sa peau n'ont été observés pendant les deux saisons de reproduction. Son gîte (abri protecteur dans un amas de roche) est situé au nord-est de son territoire.

L'activité territoriale d'*Hephaïstos* (LT=115 cm) s'exerce sur environ 3 800 m² au centre nord du site (figure 2). Les limites de son territoire sont restées stables entre 1997 et 1998 mais, contrairement à *Zeus*, ce mérou dépense beaucoup d'énergie à la défense de son vaste territoire. Son gîte est situé au centre de son territoire.

Le territoire d'*Atlas* (LT=115 cm), situé à l'ouest de celui de *Zeus*, couvre une surface d'environ 2 300 m² (figure 2). Ce mérou a dépensé beaucoup d'énergie en juin 1997, essentiellement sur les zones de

contact avec le territoire d'*Heracles* et celui d'un groupe de 3 autres mâles (*Hades*, *Persée* et *Dyonisos*) qui manifestaient des comportements agressifs avec des patrons de coloration mâles à stries argentées (figure 2). En juillet et août 1997, *Atlas* a disparu du site pour réapparaître en septembre de la même année près de son gîte. En 1998, son activité territoriale s'est maintenue pendant toute la saison de reproduction.

A la fin du mois de juin 1997, *Heracles* (LT=115 cm) a adopté un comportement territorial actif, puis a ensuite été régulièrement vu près de son gîte, adoptant un comportement très calme. Ce n'est qu'en 1998 qu'il a semblé prendre réellement possession de son territoire (figure 2) en présentant une activité très intense, durant la période de reproduction, sur une surface de seulement 1 500 m².

COMMENTAIRES

Le site du Pellu a commencé à être prospecté en plongée dès 1969 par un club de plongée allemand. Le patron de ce club de plongée (G. Hayer, communication personnelle) nous a appris qu'environ 25 mérous y étaient présents dans les années 80. Les individus avaient tous des poids supérieurs à 12-15 kg. Ces données corroborent celles recueillies par les premières missions du G.E.M. conduites en 1988 et 1989. Les plongeurs avaient alors dénombré sur le site une vingtaine d'individus de grande taille (Chauvet *et al.*, 1991). Il est donc intéressant de noter que le nombre de mérous a presque doublé sur le site depuis les années 1980. Cette augmentation est essentiellement imputable à la présence d'assez nombreuses petites femelles.

Les variations saisonnières du nombre de mérous et de la structure démographique paraissent comparables à celles observées par Zabala *et al.* (1997b) dans la Réserve marine des îles Medes (Espagne, Méditerranée nord-occidentale) en 1995-1996, avec notamment un nombre maximum de mérous en été et minimum en hiver.

Le statut sexuel des individus mesurant entre 60 et 80 cm étant incertain en Méditerranée nord-occidentale, nous considérerons comme la plupart des auteurs que les mérous de la classe de taille 40-60 cm sont, dans une large proportion, des femelles et que les individus d'une taille supérieure à 80 cm sont, en majorité, des mâles (Bruslé, Bruslé, 1976 ; Bruslé, 1985 ; Chauvet, 1988, 1991 ; Louisy, 1996 ; Zabala *et al.*, 1997a, 1997b). En 1998, nous avons dénombré un mâle territorial pour un minimum de 6 et un maximum de 9 femelles (étant donné le nombre d'individus de la classe de taille 60-80 cm). Le ratio entre les mâles territoriaux et les femelles adultes sur le site du Pellu est semblable à celui relevé en 1995 dans la Réserve marine des îles Medes (1:7) par Zabala *et al.* (1997b). De plus, la sex-ratio globale estimée en 1998 (1 mâle pour 1,6 à 2,3 femelles) est proche de celle donnée par Bruslé et Bruslé (1976) dans les populations tunisiennes avec

1 mâle pour 2 femelles. Ces résultats sont à considérer avec prudence et interdisent toute généralisation car l'inversion sexuelle chez *Epinephelus marginatus*, comme chez la plupart des espèces de mérou, peut varier dans le temps et dans l'espace en fonction de la taille et de la structure démographique de chaque population (Shapiro *et al.*, 1993, 1994 ; Zabala *et al.*, 1997b).

Une quinzaine de mérous n'a pas quitté le site du Pellu, entre les années 1997 et 1998, situation qui semble différente de celle décrite par Chauvet *et al.* (1991). Les 15 mérous marqués en 1988 par ces chercheurs ne furent pas retrouvés sur le site en 1989, ce qui laissait supposer que la quasi-totalité (sinon la totalité) du peuplement de ces zones aurait été renouvelée entre ces deux années. Actuellement, on note une certaine stabilité dans l'occupation du site par les mêmes individus au vu des clichés photographiques de Zeus et Hephästos pris en 1996 près des mêmes gîtes que ceux qui les abritaient en 1998. De plus, selon G. Hayer, Zeus est arrivé et a occupé, en 1990, le territoire d'un gros mérou qu'il nourrissait depuis 1983 et qui avait disparu en 1989. Pour notre part, nous pouvons affirmer reconnaître Zeus sur ce territoire depuis cinq ans. Il est intéressant de noter que cinq femelles identifiées pendant la saison estivale de 1997 ont été de nouveau repérées sur le site durant l'été 1998. Le stock de femelles entre les saisons estivales 1997 et 1998 n'a donc pas été complètement renouvelé. Le faible effectif hivernal des femelles pourrait s'expliquer par des déplacements d'une partie de ce stock vers d'autres sites ou d'autres zones bathymétriques ou simplement par l'adoption d'un comportement hivernal plus cryptique que celui des grands individus mâles.

La prise en compte de marques «morphologiques» résultant de blessures, associées à d'autres caractères morphologiques (taille, allure générale), a permis l'établissement d'une fiche d'identité de quelques individus selon la même technique, non traumatisante, que celle couramment employée par les céologues dans le suivi des dauphins (Shane, 1980 ; Scott *et al.*, 1990). Cette approche n'exclut cependant pas l'emploi d'autres moyens de reconnaissance comme l'identification de la forme et de la disposition de taches blanches péri-oculaires, bien que les marques morphologiques paraissent être plus fiables. En effet, comme le souligne Louisy (1996), les dessins clairs de la tête peuvent disparaître dans certains patrons de coloration, notamment dans le cas de ceux développés pendant des interactions sociales entre individus.

L'activité territoriale sur le site du Pellu semble être comparable à celle décrite dans la réserve marine des îles Medes par Zabala *et al.* (1997b). L'activité territoriale de Zeus et Hephästos n'a pas semblé évoluer entre les deux années consécutives d'observations. La taille des territoires, qui est comprise selon les individus entre 1 500 et 2 800 m², semble être en relation avec l'ancienneté de l'activité territo-

riale. La dominance de Zeus sur son territoire ne semble pas contestée. Dans le futur, le vaste territoire d'Hephästos pourrait être réduit en raison de l'activité d'Heracles et surtout la mise en place probable, aux limites ouest, d'un nouveau territoire. En effet, comme nous l'avons déjà souligné, plusieurs mâles se disputent depuis deux ans, au début de la saison de reproduction (20 juin - 15 juillet), un territoire proche de la partie sommitale de la remontée rocheuse (-15 m), à la limite actuelle des territoires d'Hephästos et d'Heracles.

La disparition d'Atlas durant la saison de ponte 1997 a été jugée inexplicable, aucune agression à son encontre n'ayant été observée et son territoire étant resté vacant durant cette période. En revanche, en 1998, il n'a pas déserté son territoire et a manifesté une intense activité durant toute la saison de reproduction. La même année, Heracles s'est, lui aussi, montré très actif. Des petites femelles ont souvent été observées au-dessus d'un pic rocheux, à mi-profondeur entre la surface et le fond, dans le territoire d'Atlas durant la saison de ponte 1998. L'arrivée, en 1998, de nombreuses femelles sur le site des territoires de Zeus et d'Hephästos est susceptible d'avoir modifié le comportement territorial de ces deux mâles.

CONCLUSION

Un suivi scientifique régulier de la population de mérous (*Epinephelus marginatus*) du Pellu a été initié en 1997. Son contrôle fournit aux responsables de l'espace protégé des données à des fins de gestion du site. La cartographie des fonds réalisée permet de disposer d'un support utile à la compréhension de certains comportements des mérous. Plusieurs méthodes de reconnaissance individuelle des poissons ont été testées. Nous avons convenu d'identifier les mérous d'après les blessures observables sur les nageoires, celles-ci étant pérennes d'une année sur l'autre. Les moyens informatiques du Parc marin international des Bouches de Bonifacio permettent de prévoir le stockage d'un grand nombre d'images vidéographiques et photographiques et de mettre en oeuvre un traitement des données efficace en vue d'un suivi de l'évolution de la population.

Il a été également possible de calculer l'aire des différents territoires des mâles dominants sur ce site.

Les effectifs et la structure démographique des mérous sur le site du Pellu de la Réserve naturelle des Bouches de Bonifacio, montrent des modifications relativement rapides de ces paramètres entre deux années consécutives. Conjuguées aux suivis des territoires et des données éco-éthologiques, ces informations permettront de mieux comprendre l'évolution de cette population et d'appréhender ses conséquences sur le fonctionnement du peuplement de mérous (*Epinephelus marginatus*) dans ce secteur des Bouches de Bonifacio.

REMERCIEMENTS

Cette étude a été réalisée grâce au support financier et technique de la Réserve naturelle des îles Cerbicale-Lavezzi et de l'Office de l'Environnement de la Corse.

Nous tenons à remercier P. Peschet, N. Robert, J.-P. Panzani et N. Negre pour leur aide sur le terrain, ainsi que J.A. Tomasini pour sa collaboration dans la rédaction de cet article.

BIBLIOGRAPHIE

- Bibby C.J., D.B. Neil, D.A. Hill, 1992 - *Birds census techniques*. British Trust for Ornithology and Royal Society for the Protection of Birds Publications, Academic Press Limited, London, England, 257 pp.
- Bruslé J., 1985 - *Exposé synoptique des données biologiques sur les mérous Epinephelus aeneus (Geoffroy Saint Hilaire, 1809) et Epinephelus guaza (Linnaeus, 1758) de l'océan Atlantique et de la Méditerranée*. FAO, Synopsis sur les pêches, **129**, 64 pp.
- Bruslé J., S. Bruslé, 1976 - Contribution à l'étude de la reproduction de deux espèces de mérous, *E. aeneus* (G. Saint-Hilaire, 1809) et *E. guaza* (Linnaeus, 1758) des côtes de Tunisie. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **39** (3) : 313-320.
- Chauvet C., 1988 - Etude de la croissance du mérou *Epinephelus guaza* (Linné, 1758) des côtes tunisiennes. *Aquat. Living Resour.*, **1** (4) : 277-288.
- Chauvet C., 1991 - Statut d'*Epinephelus guaza* (Linnaeus, 1758) et éléments de dynamique des populations méditerranéenne et atlantique. In : *Les espèces marines à protéger en Méditerranée*. C.F. Boudouresque, M. Avon, V. Gravez (eds), GIS Posidonie Publ., Marseille, pp : 255-275.
- Chauvet C., P. Francour, 1989 - Les mérous *Epinephelus guaza* du Parc National de Port-Cros (France) : Aspects socio-démographiques. *Bull. Soc. zool. Fr.*, **114** (4) : 5-13.
- Chauvet C., G. Barnabé, J. Bayle Sempere, C.H. Bianconi, J.L. Binche, P. Francour, A. Garcia Rubies, J.G. Harmelin, R. Miniconi, A. Pais, P. Robert, 1991 - Recensement du mérou *Epinephelus guaza* (Linnaeus, 1758) dans les réserves et parcs marins des côtes méditerranéennes françaises. In : *Les espèces marines à protéger en Méditerranée*. C.F. Boudouresque, M. Avon, V. Gravez (eds), GIS Posidonie Publ., Marseille, pp : 277-290.
- Culioli J.M., 1993 - Elaboration du plan de gestion d'un espace protégé terrestre et marin en Méditerranée nord occidentale : la Réserve naturelle des îles Lavezzi (France). In : *Pour qui la Méditerranée au 21^{ème} siècle ? Le système littoral Méditerranéen*, Actes de Colloque, Maison de l'Environnement de Montpellier (ed.), Montpellier, France, pp : 119-122.
- Culioli J.M., 1995 - La pêche professionnelle dans la Réserve Naturelle des Iles Lavezzi (Corse). Effort et productions. *Trav. sci. Parc nat. rég. Res. nat. Corse.*, **52** : 1-106.
- G.E.M., 1993 - *Inventaire des mérous du Parc National de Port-Cros : Campagne d'octobre 1993*, 11-15.10.1993. Rapport Groupe d'Etude du Mérou, 9 + 6 pp.
- G.E.M., 1996 - *Le mérou brun en Méditerranée*. Hyères, France, 27 pp.
- Louisy P., 1996 - Principaux patrons de coloration du mérou brun de Méditerranée *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) (Pisces : Serranidae) en période d'activité reproductrice. *Rev. fr. Aquariol.*, **23** (1-2) : 21-32.
- Scott M.D., R.S Wells, A. Blair Irvine, B.R. Mate., 1990 - Tagging and marking on small Cetaceans. In *The Bottlenose Dolphin*. S. Leatherwood, R.R. Reeves (eds), Academic Press Inc, pp : 489-514.
- Shane S.H., 1980 - Occurrence, movements, and distribution of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus* in southern Texas. *Fish. Bull.*, **78** (3) : 593-601.
- Shapiro D.Y., Y. Sadovy, M.A. Mc Gehee, 1993 - Size, composition and spatial structure of the annual spawning aggregation of the red hind, *Epinephelus guttatus* (Pisces : Serranidae). *Copeia*, **1993**(2) : 399-406.
- Shapiro D.Y., G. Y. Garcia-Molinier, Y. Sadovy, 1994 - Social system of an inshore stock of the red hind grouper, *Epinephelus guttatus* (Pisces: Serranidae). *Environ. Biol. Fishes*, **41** : 415-422.
- Zabala M., A. Garcia-Rubies, P. Louisy, E. Sala, 1997a - 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.
- Zabala, M., P. Louisy, A. Garcia-Rubies, V. Gracia, 1997b - 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.

Reçu en décembre 1998 ; accepté en avril 2000.
Received December 1998; accepted April 2000.