

**TRAVAUX SCIENTIFIQUES
DU PARC NATUREL RÉGIONAL
ET DES RÉSERVES NATURELLES
DE CORSE**



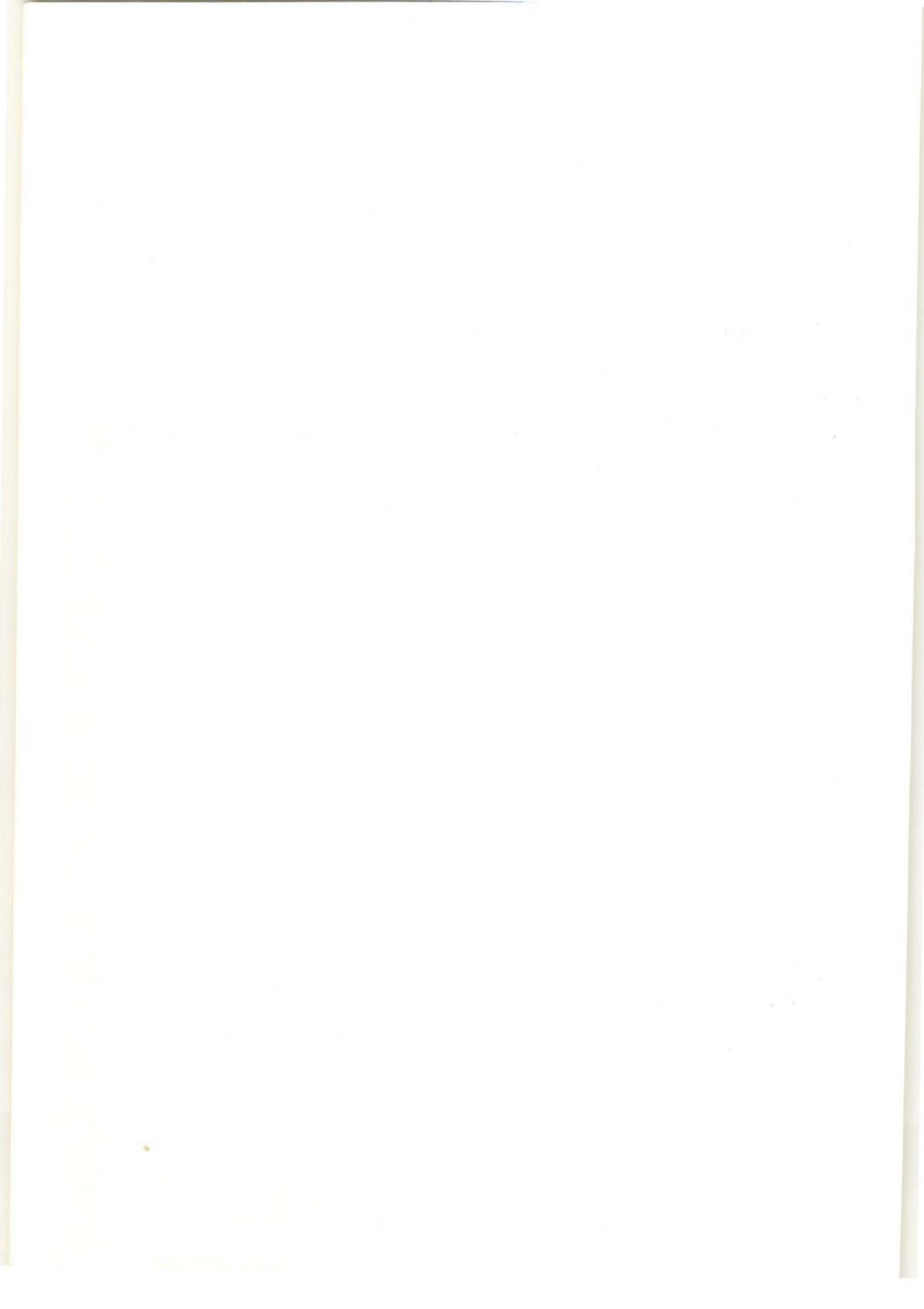
TRAVAUX SCIENTIFIQUES DU PARC NATUREL REGIONAL
ET DES RESERVES NATURELLES DE CORSE

SOMMAIRE

- BOUDOURESQUE (C. F.), MEINESZ (A), BIANCONI (C. H.), GAUNET (F) et RICOT (V) :
Inventaire des échinodermes de la réserve naturelle de Scandola (Parc Naturel Régional de Corse), 1-17.
- THIBAUT (J. C.) et PATRIMONIO (O) : Le petit gravelot (Charadrius dubius) en Corse : bilan pour définir un plan de conservation, 19-31.
- FRANCOUR (P) : Les peuplements ichthyologiques de la réserve de Scandola : influence de la réserve intégrale, 33-93.

A noter : Les articles publiés dans le cadre des Travaux Scientifiques du Parc Naturel Régional et des Réserves Naturelles de Corse sont présentés sous la responsabilité de leurs auteurs.

Photo de couverture : bergeronnette grise (photo J. M. CAILLAUD)



INVENTAIRE DES ECHINODERMES DE LA RESERVE NATURELLE
DE SCANDOLA (PARC NATUREL REGIONAL DE CORSE)

par

C. F. BOUDOURESQUE, A. MEINESZ, C. H. BIANCONI, F. GAUNET ET V. RICO

INVENTAIRE DES ECHINODERMES DE LA
RESERVE NATURELLE DE SCANDOLA
(PARC NATUREL REGIONAL DE LA CORSE)

par Charles F. BOUDOURESQUE[°], Alexandre MEINESZ^{°°},
Charles H. BIANCONI^{°°°}, Florence GAUNET[°] et Valérie RICO[°]

[°] Laboratoire d'Ecologie du Benthos, Faculté des Sciences de Luminy, 13288 Marseille cedex 9, France.

^{°°} Laboratoire de Biologie et d'Ecologie Marine, Université de Nice, 06034 Nice cedex, France.

^{°°°} Parc Naturel Régional de la Corse, Maison de la Mer, 20245 Galeria, Corse, France.

ABSTRACT : Thirty one species were reported, from the sea level down to 60 m depth, particularly Holothuria sanctori (Holothuroidea), Asterina pancerii (Asteroidea), Ophiocmina nigra (Ophiuroidea), Centrostephanus longispinus, Echinocardium cf fenauxi and Plagiobrissus costai (Echinoidea).

RESUME : Trente et une espèces sont mentionnées, entre la surface et 60 m de profondeur, en particulier l'Holothuroidea Holothuria sanctori, l'Asteroidea Asterina pancerii, l'Ophiuroidea Ophiocmina nigra et les Echinoidea Centrostephanus longispinus, Echinocardium cf fenauxi, Plagiobrissus costai.

INTRODUCTION

Peu d'auteurs se sont intéressés de façon systématique aux Echinodermes de Corse. Dans leurs ouvrages classiques, KOEHLER (1921) et TORTONESE (1965) ne mentionnent la Corse que pour quatre espèces : les Holothuries Holothuria mammata (Bouches de Bonifacio) et Thione gadeana, et les oursins irréguliers Neolampas rostellata (Cap Corse) et Brissus unicolor (Ile Rousse).

De nombreuses espèces sont toutefois mentionnées dans des travaux d'écologie, dont nous avons dressé un inventaire non exhaustif (Tabl. I) : CARPINE (1965, 1970), CASABIANCA et al. (1972-73), FALCONETTI (1980), FALCONETTI et al. (1976, 1977), FREDJ (1972), FRICK et al. (1986), GAUTIER-MICHAZ (1957), GILET et al. (1954), MAURIN (1962), MOLINIER (1956, 1960), PEQUEUX et VOSS (1972), PERES et al. (1952), SANTINI (1961), VERLAQUE (1981). On peut y

Espèces / Sources bibliographiques	!	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	!
<i>Sclerasterias richardi</i> (Perrier)	!	.	+	.	+	+	+	!
<i>Tethyaster subinermis</i> (Philippi)	!	.	+	!
OPHIUROIDEA																
<i>Amphilepis norvegica</i> (Ljungman)	!	.	.	.	+	+	!
<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje)	!	+	.	.	.	+	.	+	+	.	!
<i>Amphiura chiajei</i> Forbes	!	.	+	.	+	.	+	.	.	+	!
<i>Amphiura filiformis</i> (O.F. Müller)	!	.	+	+	!
<i>Amphiura mediterranea</i> Lyman	!	.	+	!
<i>Ophiacantha setosa</i> (Retzius)	!	.	+	.	.	.	+	!
<i>Ophioconis forbesi</i> (Heller)	!	.	+	.	.	.	+	!
<i>Ophiocten abyssicolum</i> (Forbes)	!	+	!
<i>Ophioderma longicaudum</i> (Retzius)	!	+	!
<i>Ophiomyxa pentagona</i> (Lamarck)	!	.	+	.	.	+	+	!
<i>Ophiopsila aranea</i> Forbes	!	.	+	!
<i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard)	!	.	+	+	!
<i>Ophiothrix quinque maculata</i> (Delle Chiaje)	!	.	+	.	.	+	+	!
<i>Ophiura albida</i> Forbes	!	.	+	.	.	.	+	.	.	+	!
<i>Ophiura texturata</i> Lamarck	!	.	+	+	.	!
ECHINOIDEA																
<i>Arbacia lixula</i> (Linnaeus)	!	+	+	.	.	.	+	+	+	.	!
<i>Brissopsis atlantica</i> Mortensen	!	+	!
<i>Brissopsis lyrifera</i> (Forbes)	!	.	+	.	+	+	.	.	te	+	.	.	.	.	.	!
<i>Cidaris cidaris</i> (Linnaeus)	!	.	+	.	+	+	!
<i>Echinocardium flavescens</i> (O.F. Müller)	!	+	!
<i>Echinocyamus pusillus</i> (O.F. Müller)	!	.	+	.	.	.	+	.	.	+	!
<i>Echinus acutus</i> Lamarck	!	.	+	+	.	+	+	!
<i>Echinus melo</i> Lamarck	!	.	+	.	.	.	+	!
<i>Genocidaris maculata</i> Agassiz	!	+	+	!
<i>Neolampas rostellata</i> Agassiz	!	.	+	.	.	.	+	.	.	+	!
<i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck)	!	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+	!
<i>Psammechinus microtuberculatus</i> (Blainville)	!	.	+	!
<i>Spatangus purpureus</i> (O.F. Müller)	!	+	+	.	.	+	.	.	td	.	.	+	.	.	.	!
<i>Sphaerechinus granularis</i> (Lamarck)	!	+	.	.	.	+	.	+	+	.	.	+	.	+	+	!
<i>Stylocidaris affinis</i> (Philippi)	!	+	.	+	!

a : Compte tenu des biotopes explorés, il est peu probable qu'il s'agisse de cette espèce. b : var. *pentacanthus* (Delle Chiaje). c : Synonyme de *Ceramaster balteatus* (Slad.) selon TORTONESE (1965 : 156). d : Vers 150 m de profondeur, au Nord de Calvi. e : entre 300 et 800 m de profondeur, sans indication de localité.

ajouter les travaux de NEDELEC (1982), NEDELEC et al. (1981, 1983), VERLAQUE (1984, 1987) et VERLAQUE et NEDELEC (1983) sur le comportement alimentaire de *Paracentrotus lividus* dans le golfe de Galeria, et la signalisation de *Sclerasterias richardi* aux îles Sanguinaires (MILNE-EDWARDS, 1882). Il apparaît que les biotopes profonds ont été explorés de façon beaucoup plus détaillée que les biotopes littoraux. Au total, 64 espèces ont été signalées des côtes de Corse, ce qui est faible si l'on se réfère aux 134 espèces recensées pour l'ensemble de la Méditerranée (FREDJ, 1974).

En ce qui concerne la façade maritime du Parc Naturel Régional de la Corse, qui s'étend du Sud de Capu Rossu à la plage de l'Argentella au Nord, et englobe les golfes de Porto, Girolata et Galeria et la baie

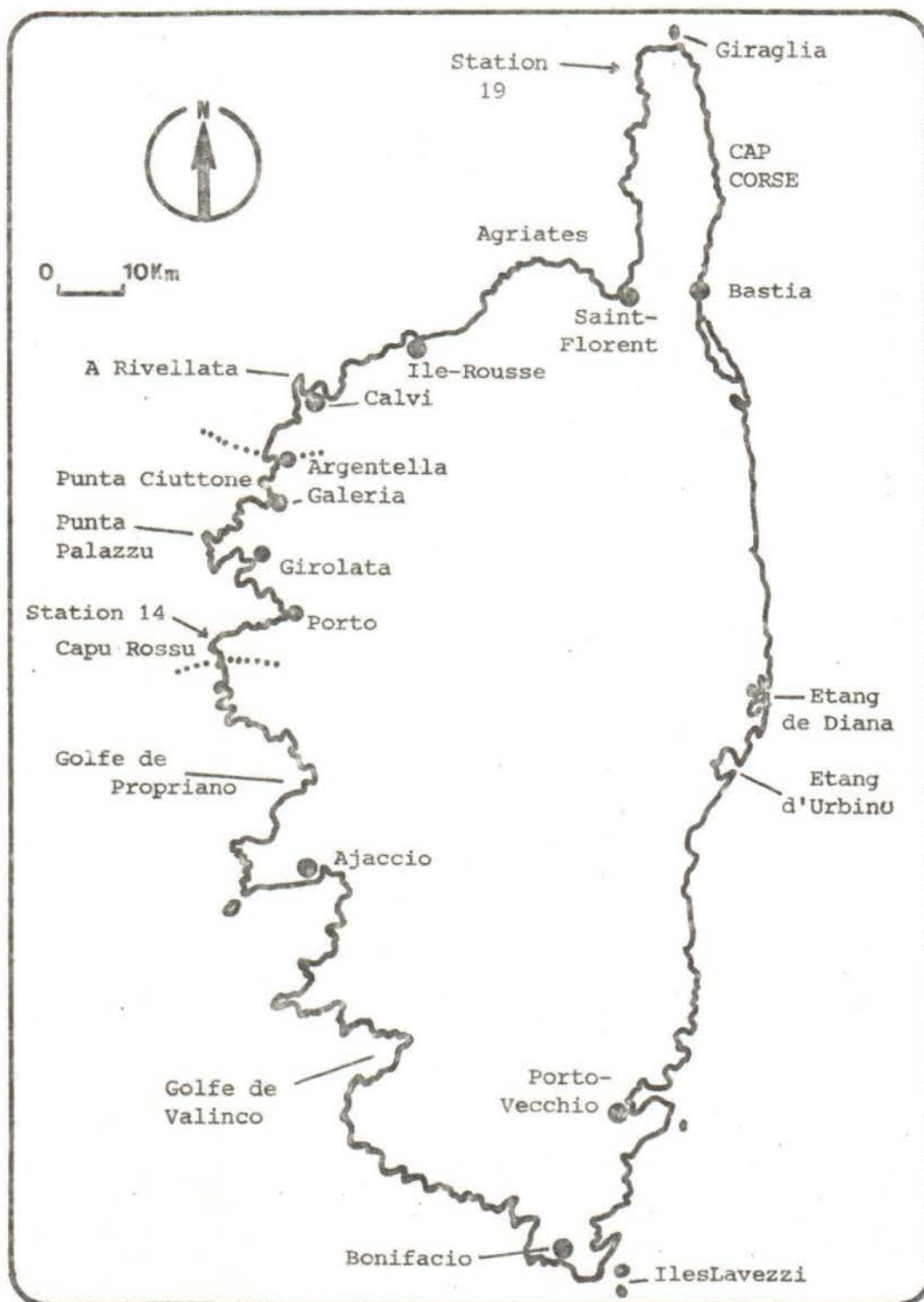


Figure 1 : Carte générale de la Corse, avec emplacement des localités et sites mentionnés dans le texte. En pointillés, les limites de la façade maritime du Parc Naturel Régional de la Corse.

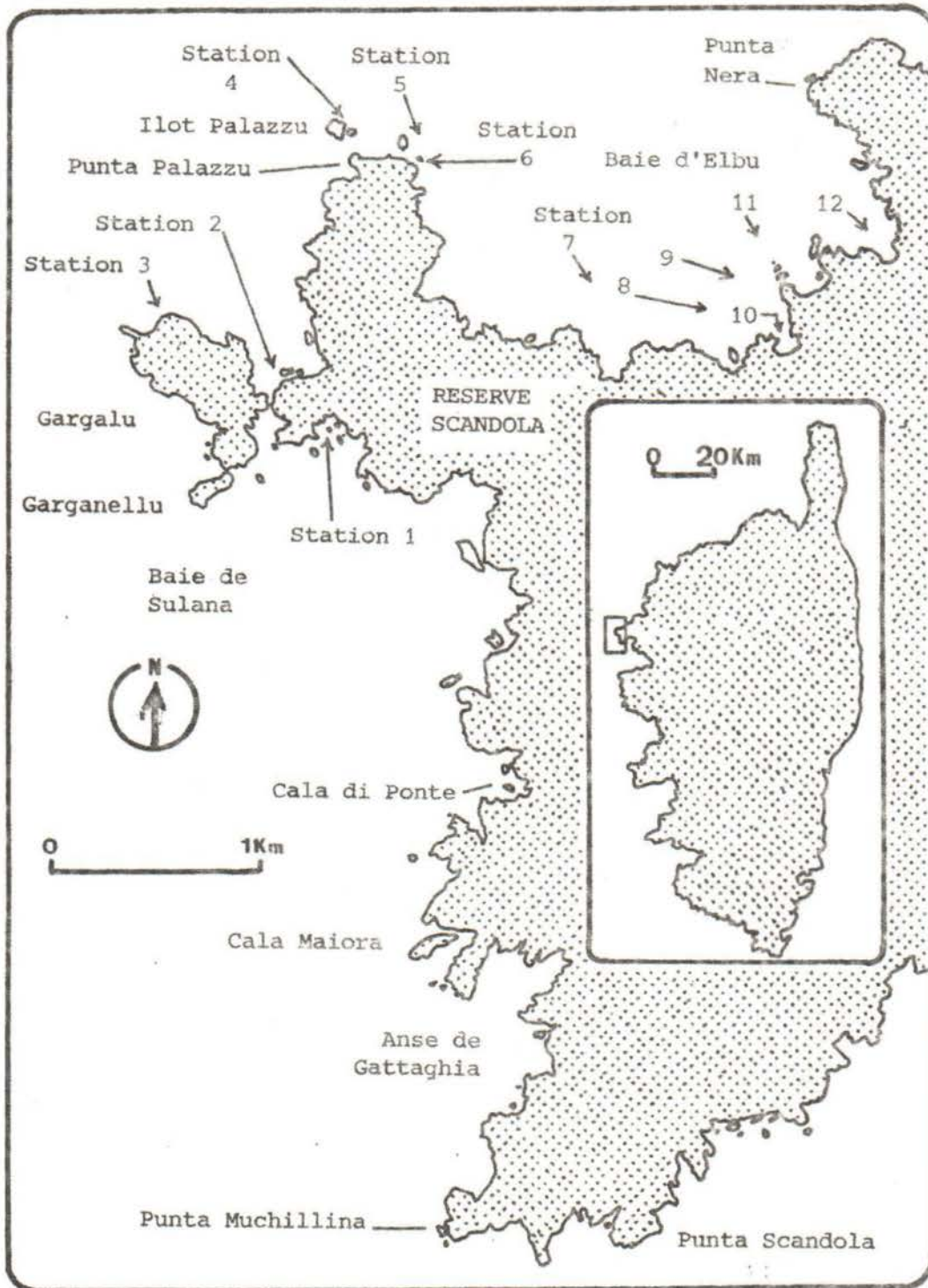


Fig. 2 : La Réserve Naturelle de Scandola. Localisation des stations étudiées. En cartouche, la Corse et emplacement du secteur agrandi.

d'Elbu (Fig. 1), les données sont très minces : PERES et al. (1952) signalent *Arbacia lixula* dans le Golfe de Porto. La station 675 (dragage) de CÂRPINE (1970) est située dans le Golfe de Porto, mais l'auteur ne détaille pas la liste des espèces récoltées en ce point. Dans le golfe de Galeria, NEDELEC (1982), NEDELEC et al. (1981, 1983), VERLAQUE (1981, 1984, 1987) et VERLAQUE et NEDELEC (1983) signalent *Holothuria potti*, *H. sanctori*, *Arbacia lixula*, *Paracentrotus lividus* et *Sphaerechinus granularis*. Dans la Réserve Naturelle de Scandola (Fig. 2), qui n'occupe qu'une petite partie de la façade maritime du Parc, de Punta Mucchilina à Punta Nera, BOUDOURESQUE et JEUDY de GRISSAC (1986) signalent dans l'herbier à *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile de la Marina d'Elbu *Echinocyamus pusillus* à -16 m et *Panamochinus microtuberculatus* à -12 m (vivants).

L'objectif du présent travail est d'apporter une première contribution à l'inventaire des Echinodermes de la Réserve Naturelle de Scandola. Basé principalement sur des observations et des récoltes en plongée sous-marine, cet inventaire est à l'évidence encore très incomplet ; il servira de base aux observations complémentaires qui seront effectuées dans les années à venir. Nous avons fait figurer, dans cet inventaire, des observations extérieures à la Réserve (Fig. 1 et 2), mais concernant toutefois, à une exception près (le Haut-fond de Centuri, Cap Corsi), la façade maritime du Parc Naturel Régional.

MATERIEL ET METHODES

La plupart des observations ont été faites en plongée sous-marine (scaphandre autonome), au cours des missions SCANDOLA XXXVIII (Juillet 1987) et SCANDOLA XXXXI (Août 1988). Des spécimens ont été récoltés lorsque des vérifications en laboratoire étaient nécessaires : étude des spicules pour les holothuries, observations à la binoculaire pour les ophiures, biométrie, etc. Dans toute la mesure du possible, les spécimens encore vivants après identification ont été remis à la mer.

D'une façon générale, les oursins irréguliers ont été rencontrés sous forme de tests morts, ce qui est inhérent à l'observation en plongée sous-marine. Ils sont donc susceptibles, surtout en ce qui concerne *Echinocyamus pusillus*, d'avoir été déplacés *post mortem* par les courants et donc de ne pas être récoltés dans leur biotope d'origine.

Les stations explorées sont numérotées de 1 à 20 (Tabl. II et Fig. 2). Les stations 13, 18 et 20 correspondent en fait au regroupement d'observations isolées.

Station 1 : Baie de Sulana (3 Juillet 1987). Entre la surface et -15 m. La roche littorale et les chaos rocheux, en pente moyenne, font place vers 10 m de profondeur à un herbier à *Posidonia oceanica* entrecoupé d'intermattes sableuses.

Station 2 : Passe de Gargalu (6 Août 1988). Entre 12 et 28 m de profondeur. La roche littorale, en forte pente, couverte d'une forêt à Cystoseira spinosa Sauvageau, cède la place, vers -25 m, à un herbier à P. oceanica du type "herbier en escalier" avec des plages sableuses marquées par des ripple-marks. L'hydrodynamisme semble fort.

Station 3 : Nord de Gargalu (8 Juillet 1987). Paroi rocheuse subverticale de la surface jusqu'à -45 m, exposée au Sud, en partie couverte d'une forêt à Cystoseira spinosa, suivie d'un fond sableux exploré jusqu'à -50 m.

Station 4 : Ilot Palazzu (4 Juillet 1987 et 8 Août 1988). De la surface à -50 m. La roche littorale forme de gigantesques marches d'escalier alternant avec des chaos rocheux, jusqu'à -45 m ou elle fait place au sable.

Station 5 : Tombant de Palazzinu (12 et 13 Août 1988). Fond de sable, marqué par des ripple-marks, d'où s'élèvent, vers 60 m de profondeur, des roches isolées couvertes de bio-concrétionnement coralligène.

Station 6 : Ilot des Orgues (7 Juillet 1987). De la surface à -69 m. La roche littorale est subverticale ou en forte pente jusque vers -60 à -62 m, où elle fait place au sable.

Station 7 : Centre de la Baie d'Elbu (9 Août 1988). Fond sableux, vers -57 m.

Station 8 : Secu di a Furmicula (5 et 7 Juillet 1987). Le sec rocheux approche la surface de 1 m. Entre 15 et 20 m de profondeur, il laisse la place à un herbier à Posidonia oceanica entrecoupé d'intermattes et à du sable.

Station 9 : Balisage d'Elbu (9 Juillet 1987). Limite entre l'herbier à P. oceanica et le sable, vers -36 m. Treize balises en béton y ont été mises en place en 1977, servant de repères pour la surveillance de la limite inférieure de l'herbier (MEINESZ et BIANCONI, 1986).

Station 10 : Marina d'Elbu (9 et 11 Juillet 1987). Les parois rocheuses de la marina sont subverticales et font place à un herbier à P. oceanica en pente douce vers le large, entrecoupé d'intermattes sableuses, exploré jusque vers -16 m.

Station 11 : NW Camellu (10 Juillet 1987). Fond de sable à 44-45 m de profondeur.

Station 12 : Cala Triglia (11 Juillet 1987). Mosaïque de roches, d'herbier à P. oceanica et de fonds sableux en pente douce, entre la surface et -16 m.

Station 14 : Sbiro, Capu Rossu (16 Août 1988). Sec rocheux culminant à -3 m ; Entre -35 et -46 m, les tombants présentent une succession d'encorbellements coralligènes bio-concrétionnés. Au delà, le fond est sableux et en pente douce vers le large ; on y note de nombreux Codium vermilara () (Ulvophyceae ; détermination Marc VERLAQUE) fixés sur des débris organogènes.

Station 15 : Calancone, dans la partie Nord de la baie de Galeria (17 Août 1988). Roche littorale en pente moyenne, avec des chaos, jusque vers -10 m ; elle fait alors place à une alternance d'herbier à P. oceanica très érodé et de vastes plages sableuses généralement couvertes de feuilles mortes de P. oceanica. Localement, l'herbier est du type "herbier de collines" (cf BOUDOURESQUE et al., 1985).

Station 16 : "Port" de Galeria (Juillet 1987 et Août 1988). De la surface à -3 m. La côte est constituée sur un côté par une plage de sable et de graviers, sur l'autre par de la roche en place. Le fond est en pente très douce, avec une mosaïque d'herbier à P. oceanica très érodé (localement, de type "herbier tigré"), d'intermattes sableuses et d'éboulis rocheux. Le terme de "port" n'est utilisé ici que pour distinguer cette partie du Golfe de Galeria, proche du village, utilisée l'été comme mouillage forain, du reste du golfe.

Station 17 : Punta Ciuttone (Juillet 1987 et Août 1988). Roche littorale en forte pente, avec encorbellements coralligènes bio-concrétionnés entre -40 et -45 m. Au delà, le fond est sableux, avec des pointements rocheux isolés.

Station 19 : Haut-fond de Centuri (10 Août 1988). Dalles rocheuses avec failles et tombants, entre -20 et -27 m, couvertes par une dense forêt à Cystoseira. Le courant est fort.

D'une façon générale, nous nous sommes conformés à la nomenclature de TORTONESE (1965). Les espèces signalées dans la littérature sous des noms différents ont été replacées dans le cadre nomenclatural adopté par ce dernier auteur ; c'est le cas d'Arbacia aequituberculata (= A. lixula), d'Astropecten aurantiacus (= A. aranciacus), d'Hydrasterias richardi (= Sclerasterias richardi), d'Oestergrenia digitata (= Labidoplax digitata), d'Ophiura lacertosa Lyman (= O. texturata), de Stereoderma kirschbergi (= Cucumaria kirschbergi).

RESULTATS ET DISCUSSION

Au total, 31 espèces ont été recensées (Tabl. II). Certaines d'entre elles appellent quelques remarques.

Antedon mediterranea a été observé sur sable grossier, vers -45 m, au pied d'un tombant couvert de bio-concrétionnement coralligène (Station 14).

Tableau II : Localisation des observations d'Echinodermes. Dans chaque classe, les espèces sont rangées dans l'ordre alphabétique. Les stations 1 à 13 sont situées dans la Réserve Naturelle de Scandola (Fig. 2) ; les stations 14 à 18 sont extérieures à cette Réserve, mais sont néanmoins situées le long de la façade maritime du Parc Naturel Régional de la Corse (Fig. 1) ; enfin, les stations 19 et 20 sont extérieures au Parc Naturel Régional (Fig. 1). 1 = Baie de Galana, 2 = Passe de Gargalu, 3 = Nord de Gargalu, 4 = îlot Palazzu, 5 = tombant de Palazzinu, 6 = îlot des Orgues, 7 = centre de la Baie de'Eibu, 8 = Secu di a l'urmicula, 9 = balisage d'Eibu, 10 = Marina d'Eibu, 11 = NW Camellu, 12 = Cala Triglia, 13 = Récoltes diverses, dans la Réserve de Scandola, 14 = Cbiro (Capu Rossu), 15 = Calancone (baie de Galeria), 16 = "Port" de Galeria, 17 = Punta Ciuttone, 18 = Récoltes diverses, sur la façade marine du Parc Naturel Régional, 19 = Haut-fond de Centurfi, 20 = Récoltes diverses, hors Parc Naturel Régional.

Espèces / Stations	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CRINOIDEA																				
<i>Antedon mediterranea</i> (Lamarck)	+
HOLOTHUROIDEA																				
<i>Holothuria forskali</i> Delle Chiaje	+	.	.	.	+	+
<i>Holothuria cf. mammata</i> Grube	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	.	+
<i>Holothuria polii</i> Delle Chiaje	+	+	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	.	.	+	+
<i>Holothuria sanctori</i> Delle Chiaje	+
<i>Holothuria tubulosa</i> Gmelin	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	g	.	+
<i>Stichopus regalis</i> (Cuvier)	+
ASTEROIDEA																				
<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant)	+	.	+	h
<i>Asterina pancerii</i> (Gasco)	+	j
<i>Astropecten aranciacus</i> (Linnaeus)	+	.	.	.	+	.	.
<i>Echinaster sepositus</i> (Retzius)	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+
<i>Marthasterias glacialis</i> (Linnaeus)	+	.	+	+	.	+	+	+	.	+	+	+	.	.	.	+
OPHIUROIDEA																				
<i>Ophiocomina nigra</i> (Abildgaard)	+
<i>Ophioderma longicaudum</i> (Retzius)	+	+	.	+	.	.	+	+
<i>Ophiomyxa pentagona</i> (Lamarck)	+	+
<i>Ophiopsila aranea</i> Forbes	+
<i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard)	+	+	+	f	.	.	.
<i>Ophiura texturata</i> Lamarck	+

Tableau II : Suite.

! Espèces / Stations	!	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	!	14	15	16	17	18	!	19	20	!
! ECHINOIDEA	!														!						!			!
! <i>Arbacia lixula</i> (Linnaeus)	!	+	.	+	+	+	.	+	.	+	.	+	.	.	!	+	+	+	.	.	!	+	.	!
! <i>Brissus unicolor</i> (Leske)	!	+a	+a	.	+a	+a	.	.	+a	.	.	+a	.	.	!	.	.	.	.	+ik!	!	.	+m	!
! <i>Centrostephanus longispinus</i> (Philippi)	!	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	!	.	.	.	.	.	!	.	+l	!
! <i>Echinocardium cf fenauxi</i> Péquignat	!	.	.	.	.	+a	.	+a	.	+a	.	+a	+a	.	!	+a	.	.	+g	.	!	.	.	!
! <i>Echinocyamus pusillus</i> (O.F. Müller)	!	.	.	.	.	.	.	.	+a	+a	.	.	.	+e	!	.	.	.	.	+i	!	.	.	!
! <i>Echinus acutus</i> Lamarck	!	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+c	!	.	.	.	.	.	!	.	.	!
! <i>Echinus melo</i> Lamarck	!	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+b	!	.	.	.	+g	.	!	.	.	!
! <i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck)	!	+	.	.	+	.	+	.	+	.	+	.	+	.	!	.	+	+	.	.	!	.	.	!
! <i>Plagiobrissus costai</i> (Gasco)	!	.	+a	.	.	+a	.	.	.	.	.	.	.	.	!	.	.	.	.	.	!	.	.	!
! <i>Psammechinus microtuberculatus</i> (Blainville)	!	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+e	!	.	.	.	.	.	!	.	.	!
! <i>Schizaster canaliferus</i> (Lamarck)	!	.	.	.	.	.	.	+a	.	.	.	+a	.	.	!	.	.	.	.	.	!	.	.	!
! <i>Spatangus purpureus</i> (O.F. Muller)	!	.	.	+a	.	+a	+a	+a	+a	+a	.	+a	.	.	!	+a	.	.	.	.	!	.	.	!
! <i>Sphaerechinus granularis</i> (Lamarck)	!	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	!	.	.	+	.	+n	!	+	.	!

a = tests morts. b = Ilot Palazzu, Août 1987. c = Au pied du tombant de l'Imbutu (baie d'Elbu), -45 m, sur sable, Juillet 1987. d = Face Nord de Gargalu, -45 m, sur sable, Juillet 1987. e = Marina d'Elbu, herbier à *Posidonia oceanica*, -12 à -16 m (BOUDOURESQUE et JEUDY de GRISSAC, 1986). f = Récolte Carlo MORUCCI. g = Récolte Daniel LECOUBE. h = "Port" de Galeria, -2 m, sous une pierre, Août 1987 (récolte D. LECOUBE). i = I Scuglietti (extrémité Sud de la baie de Galeria), -30 m, sur sable, Août 1988, tests morts (récolte Yves BILLAUD). j = Caletta (baie de Galeria), herbier à *Posidonia oceanica*, 1984 (récolte C.H. BIANCONI et P. ESCOUBET). k = Golfe de Galeria, -12 m, Août 1988, tests morts. l = A Morsetta (entre Argentella et A Rivellata), -40 m, tombant coralligène, Août 1987 (récolte D. LECOUBE). m = A Morsetta, -10 m (récolte D. LECOUBE). n = Caletta, -40 m, individus groupés sur des épaves de *Posidonia oceanica* sur sable, 1984.

Holothuria forskali est relativement rare. La plupart des individus ont été observés en profondeur, sur roche, plus rarement sur sable grossier. A Sulana (Station 1), un individu a été observé sur roche à 5 m de profondeur seulement.

Holothuria mammata est une espèce qui ressemble à H. tubulosa, avec laquelle elle semble avoir été souvent confondue (TORTONESE, 1965), mais dont elle est bien distincte, selon CHERBONNIER (1960). Beaucoup moins fréquente que cette dernière, elle a été observée aussi bien sur sable que sur roche, entre -10 et -57 m.

Holothuria tubulosa a été observé à presque toutes les stations, généralement en abondance, sur roche, dans l'herbier à P. oceanica et sur sable, généralement en dessous de 5 m. A Punta Ciuttone (Station 17), sur des bio-concrétionnements coralligènes, vers -48 m, trois individus étaient dressés à la verticale le 17 Août 1988 vers 18h30, comme pour émettre leurs gamètes (Daniel LECOUBE, comm. verb.) ; aucune émission n'était toutefois perceptible ; au même moment, les individus de Calancone (Station 15) étaient au repos.

Holothuria sanctori est une espèce qui semble rare dans la région étudiée. Deux individus ont été observés dans le "port" de Galeria (Station 16), entre les blocs d'un pierrier, vers 2 m de profondeur. Selon Marc VERLAQUE (comm. verb.), l'espèce est abondante dans cette station, où il l'observe régulièrement depuis 1981 ; en raison de son comportement nocturne, elle est plus facile à observer de nuit, quand elle sort des pierriers pour s'alimenter. Holothuria sanctori est plus commune dans les parties chaudes de la Méditerranée, comme à Zembra, Tunisie (HARMELIN, 1986) et aux Baléares (MUNAR et MORENO, 1987) ; elle est également présente à Port-Cros (HARMELIN et al., 1980).

Un individu de Stichopus regalis (Station 11) hébergeait deux poissons Carapus acus (Brünnich) dans son tube digestif.

Marthasterias glacialis est tout particulièrement fréquent sur les fonds de sable du Circalittoral, entre 40 et 60 m de profondeur, où les individus sont de très grande taille (plus de 40 cm d'envergure). On le rencontre également sur roche, de -2 à -45 m. Curieusement, cette espèce n'a été que rarement signalée en Corse (Tabl. I).

Ophiocomina nigra a été récolté dans des blocs de bio-concrétionnement coralligène, à -55 m (Station 5). C'est également dans ce biotope que GUILLE (1964) près de Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales) et PERES (1957) aux Baléares ont récolté cette espèce. A Port-Cros (Var, France), HARMELIN et al. (1980) la signalent sous des galets et blocs rocheux, où elle est rare. Dans la baie d'Alger, en revanche, O. nigra est relativement abondant sur substrat meuble, entre 4 et 22 m de profondeur, dans l'avant-port et à proximité immédiate du port (ALLAIN et al., 1978). Il se confirme donc que cette espèce, considérée comme rare en Méditerranée (TORTONESE,

1965), y est largement distribuée, et sans doute plus commune qu'on a pu le penser.

Arbacia lixula est une espèce à affinités thermophiles. C'est l'Echinoidea régulier le plus abondant dans la région étudiée. Il vit toujours sur roche, surtout entre 2 et 6 m de profondeur, mais des individus ont été observés jusqu'à 22 m de profondeur. Dans le "port" de Galeria (Station 16), un individu a été observé dans l'herbier à Posidonia oceanica. Les petits individus (moins de 20 mm de diamètre à l'ambitus sans les radioles) semblent rares, même dans des pierriers tels que ceux du "port" de Galeria.

Les tests morts de Brissus unicolor se rencontrent en abondance, à partir de 10-20 m de profondeur, sur sable, dans les intermattes de l'herbier à Posidonia oceanica, plus rarement dans l'herbier à P. oceanica lui-même. En profondeur, surtout au droit des pointes où les courants de fond sont les plus intenses, ces tests sont plus rares. Un spécimen de grande taille (13 cm de long), qui approche la taille maximale indiquée par TORTONESE (1965) pour l'espèce (13.5 cm) a été observé aux Scuglietti (récolte Yves BILLAUD).

Centrostephanus longispinus n'a été observé qu'une seule fois, à Morsetta, sous un encorbellement de bio-concretionnement coralligène, au pied d'un tombant, vers -40 m (Daniel LECOUBE). Le diamètre du test (sans les radioles) était de 60 mm, ce qui correspond à la taille maximale pour l'espèce (TORTONESE, 1965). A Port-Cros, où cette espèce thermophile semble actuellement moins rare que dans le reste de la Méditerranée nord-occidentale, FRANCOUR (1986) note que tous les individus ont un diamètre compris entre 40 et 60 mm. Il semble que cette signalisation de C. longispinus soit la première pour la Corse.

Nous rapportons à Echinocardium fenauxi un oursin irrégulier dont les tests morts sont relativement fréquents, malgré leur fragilité, sur les fonds sableux de l'étage circalittoral, entre -36 et -60 m ; il a été récolté une fois dans l'Infralittoral, -16 m (Station 12). Le test est à peine plus long que large (longueur/largeur : 1.05-1.13) ; la longueur du test atteint jusqu'à 43 mm ; les pétales postérieurs présentent (10)11-12 paires de pores ; les pores du pétale antérieur sont unisériés ; le fasciole subanal présente (2)3(4) paires de pores ; le périprocte est allongé transversalement (hauteur/largeur : 0.70-0.88).

Echinus melo est rare sur les tombants, ou sur le sable aux pieds de ces tombants ; il peut être en revanche très abondant sur de petites roches isolées entourées de sable, entre -50 et -60 m (stations 5 et 17). Il s'agit toujours d'individus de grande taille (10 à 13 cm de diamètre).

Paracentrotus lividus n'est commun que dans le "port" de Galeria (Station 16), entre 1.5 et 5 m de profondeur, surtout sur roche et éboulis, beaucoup moins dans l'herbier à Posidonia oceanica ; certains individus y atteignent 70 mm de diamètre ; les pierriers y constituent

des nurseries où les jeunes individus (5 à 25 mm de diamètre) sont extrêmement abondants. Dans la partie non intégrale de la Réserve Naturelle, *P. lividus* est en revanche relativement rare, entre 2 et 7 m de profondeur. Enfin, dans la Réserve intégrale, *P. lividus* est pratiquement absent. Il faut probablement voir dans cette répartition un reflet de la pression de prédation par des poissons (SAVY, 1987) tels que les sars (*Diplodus* sp. plur.), très abondants dans la Réserve intégrale, mais fortement pêchés (en particulier par les chasseurs sous-marins) au voisinage immédiat de Galeria. Partout, même les plus gros individus adoptent un comportement cryptique qui pourrait être lui aussi en liaison avec la pression de prédation, et qui est absent ou beaucoup moins marqué dans la baie de Port-Cros (Var) ou dans la région marseillaise. En 1987 comme en 1988, aucun individu malade (maladie dite de la "calvitie") n'a été observé ; on sait que cette maladie (HOBBAUS et al., 1981 ; JANGOUX et MAES, 1987) a fortement affecté les stocks de *P. lividus* en de nombreuses localités de Méditerranée, et en particulier à Port-Cros (Var, France), surtout au début des années 80 (AZZOLINA, 1983, 1988 ; AZZOLINA et al., 1983 ; BOUDOURESQUE et al., 1980).

Plagiobrissus costai est une espèce relativement rare en Méditerranée (TORTONESE, 1965). Elle est connue en particulier des Baléares (MUNAR et MORENO, 1987), de Ligurie, Capri, Ischia, Taranto (Italie), Provence (France), Haifa (Israël), Alexandrie (Egypte) (TORTONESE, 1965). Deux tests morts ont été rencontrés, l'un dans une intermatte sableuse de l'herbier à *Posidonia oceanica*, à -28 m (Station 2), l'autre sur sable à -55 m (Station 5) ; dans les deux stations, les courants de fonds sont importants.

Psammechinus microtuberculatus apparaît comme très rare dans la région étudiée, et d'une façon plus générale en Corse (Tabl. I), alors que c'est une espèce habituellement commune en Méditerranée, dans l'herbier à *P. oceanica* comme dans les fonds Détritiques Côtiers (MUNAR et MORENO, 1987 ; PAUL, 1983 ; PERES et PICARD, 1964 ; PICARD, 1965 ; TORTONESE, 1965). Selon PICARD (1965) et PERES (1967), *P. microtuberculatus* caractérise la biocénose des fonds Détritiques Côtiers.

Spatangus purpureus est très abondant, sur les fonds sableux profonds de toute la région étudiée, surtout au niveau des caps, sans doute en relation avec l'importance des courants de fond (PERES et PICARD, 1964). Un test atteignant 12.5 cm de longueur, ce qui représente la longueur maximale pour l'espèce (MORTENSEN, 1927 ; TORTONESE, 1965) a été observé (Station 5).

Sphaerechinus granularis, sans être aussi rare que *Psammechinus microtuberculatus*, apparaît lui aussi comme relativement rare dans la région étudiée. Nous l'avons surtout rencontré sur substrat dur. Il s'agit toujours d'individus de grande taille (65 à 90 mm de diamètre).

CONCLUSIONS

La plupart des espèces signalées antérieurement de Corse (Tabl. 1) n'apparaissent pas dans nos récoltes, ce qui est normal, puisqu'elles correspondent à des biotopes profonds, explorés par dragage et inaccessibles en scaphandre autonome. En revanche, 8 des 31 espèces que nous mentionnons n'apparaissaient pas dans le Tableau 1 : l'Holothuroidea Holothuria cf. mammata, l'Asteroidea Asterina pancerii, l'Ophiuroidea Ophiocomina nigra et les Echinoidea Brissus unicolor, Centrostephanus longispinus, Echinocardium cf. fenauxii, Plagiobrissus costai et Schizaster canaliferus.

Le caractère thermophile de la faune échinodermique est peu marqué : si Arbacia lixula est abondant, on note qu'un unique individu de Centrostephanus longispinus a été observé et que Holothuria sanctori est très localisé. Ophidiaster ophidianus quant à lui est absent.

L'importance de l'hydrodynamisme, le long d'une côte très largement exposée aux vents dominants, se traduit par l'abondance toute particulière des espèces liées aux courants de fond, comme Spatangus purpureus (PERES et PICARD, 1964).

D'une façon générale, la faune échinodermique est quantitativement pauvre dans l'Infralittoral, si on la compare avec celle de Port-Cros (HARMELIN et al., 1980) et de la région marseillaise (HARMELIN et al., 1981). Cette pauvreté quantitative pourrait être une conséquence de l'abondance des poissons et de la pression de prédation que ceux-ci exercent sur les Echinodermes.

L'inventaire que nous présentons est encore incomplet : de nombreuses espèces d'Ophiuroidea, divers Echinoidea endopsammiques, des espèces rares, restent certainement à découvrir dans la Réserve Naturelle de Scandola. Nous pensons toutefois que le panorama de la faune échinodermique qui s'en dégage est d'ores et déjà ressemblant. En outre, en faisant le point sur les connaissances actuelles, il facilitera les recherches ultérieures.

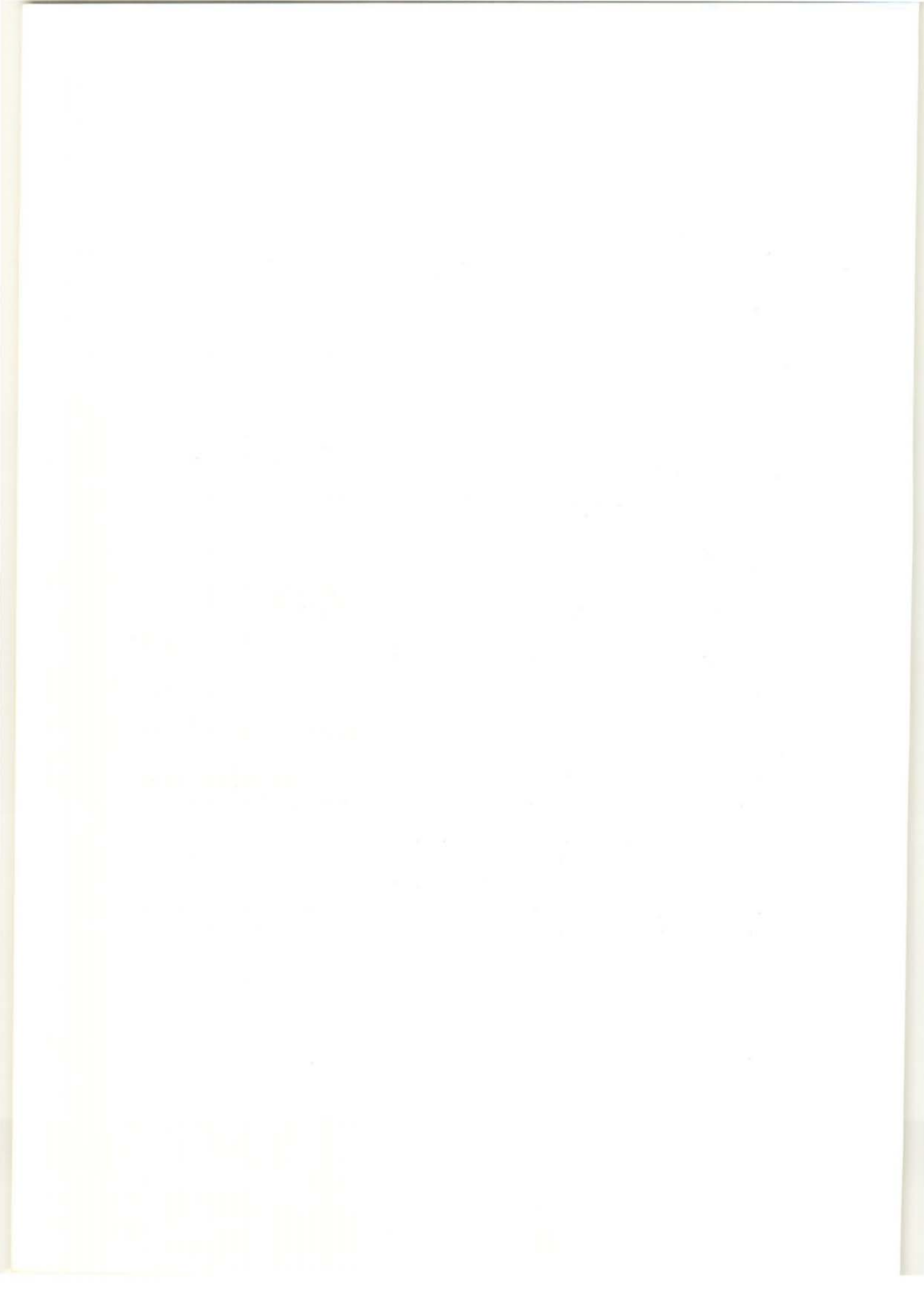
REMERCIEMENTS : Ce travail a été effectué avec l'aide financière du Parc Naturel Régional de la Corse. Les auteurs remercient Michel LENHARDT, Directeur du Parc et le Professeur Roger MOLINIER, Président du Comité Scientifique de la Réserve Naturelle de Scandola et Franck FINELLI, guide au Parc Naturel Régional de la Corse, Carlo MORUCCI, de l'Université de Sassari (Sardaigne), Pierre ESCOUBET (Fondation Océanographique Ricard), Daniel LECOUBE, moniteur de plongée à Galeria, Claude FALCONETTI, Heike MOLENAAR et Michel SIMONIAN (Nice), Yves BILLAUD (Lyon) et Marc VERLAQUE (Marseille) ont participé à certaines de nos plongées ou nous ont fourni des informations complémentaires. Philippe BEDHOMME a vérifié les déterminations d'Ophiuroidea. Gérard VUIGNIER a réalisé les figures.

BIBLIOGRAPHIE

- ALLAIN J.Y., ROMANO J.C., SEMROUD R., 1978. *Ophiocomina nigra* (O.F. Muller) (Echinodermata, Ophiuroidea) dans la région d'Alger. PeLAGOS, Alg., 5 : 49-64.
- AZZOLINA J.F., 1983. Evolution de la maladie de l'oursin comestible *Paracentrotus lividus* (Lmk) dans la baie de Port-Cros (Var, France). Rapp. P.V. Réun. Commiss. intl. Explor. sci. Médit., Monaco, 28 (3) : 263-264.
- AZZOLINA J.F., 1988. Contribution à l'étude de la dynamique des populations de l'oursin comestible *Paracentrotus lividus* (Lmk). Croissance, recrutement, mortalité, migrations. Thèse Doct. Ecol. Univ. Aix-Marseille II, Fr. : i-viii + 1-225.
- AZZOLINA J.F., BOUDOURESQUE C.F., NEDELEC H., 1983. Seasonal and year to year changes of the edible sea-urchin *Paracentrotus lividus* populations in the bay of Port-Cros (Var, France). Rapp. P.V. Réun. Commiss. intl. Explor. sci. Médit., Monaco, 28 (3) : 265-266.
- BOUDOURESQUE C.F., JEUDY DE GRISSAC A., 1986. Observations concernant la faune et la flore. Trav. sci. Parc nat. rég. Rés. nat. Corse, 2 : 50-51.
- BOUDOURESQUE C.F., JEUDY DE GRISSAC A., MEINESZ A., 1985. Un nouveau type d'herbier à *Posidonia oceanica* : l'herbier de colline. Rapp. P.V. Réun. Commiss. intl. Explor. sci. Médit., Monaco, 29 (5) : 173-175.
- BOUDOURESQUE C.F., NEDELEC H., SHEPHERD S.A., 1980. The decline of a population of the sea urchin *Paracentrotus lividus* in the bay of Port-Cros (Var, France). Trav. sci. Parc natl. Port-Cros, Fr., 6 : 243-251.
- CARPINE C., 1965. Quelques observations sur la faune bathyale dans le Canal de Corse. Rapp. P.V. Réun. Commiss. intl. Explor. sci. Médit., Monaco, 18 (2) : 83.
- CARPINE C., 1970. Ecologie de l'étage bathyal dans la Méditerranée occidentale. Thèse Doct. Sci. nat., Univ. Aix-Marseille II, Fr. : 1-146.
- CASABIANCA M.L. de, KIENER A., HUVE H., 1972-73. Biotopes et biocénoses des étangs saumâtres corses : Biguglia, Diana, Urbino, Palo. Vie Milieu, Fr., 23 (2C) : 187-227.
- CHERBONNIER G., 1960. Complément à la faune échinodermique des Pyrénées-Orientales. Vie Milieu, Fr., 11 (1) :
- FALCONETTI C., 1980. Bionomie benthique des fonds situés à la limite du plateau continental du banc du Magaud (îles d'Hyères) et de la région de Calvi (Corse). Thèse Doct. Sciences, Univ. Nice, Fr. : 1-287.
- FALCONETTI C., FREDJ-REYGRABELLET D., FREDJ G., 1976. Sexualité et fissiparité concomitantes chez l'Astérie *Sclerasterias richardi* : premières données. Marine Biology, Germ., 34 : 247-257.
- FALCONETTI C., FREDJ-REYGRABELLET D., FREDJ G., 1977. Induction de l'émission des gamètes et premiers stades du développement larvaire chez l'astérie fissipare *Sclerasterias richardi*. Marine Biology, Germ., 39 : 171-178.
- FRANCOUR P., 1986. L'oursin *Centrostephanus longispinus* (Philippi, 1845) (Diadematidae) à Port-Cros (Méditerranée, France). Répartition et écologie. Sci. Rep. Port-Cros natl. Park, Fr., 12 : 45-53.
- FREDJ G., 1972. Compte-Rendu de la plongée en S.P. 300 sur les fonds à *Laminaria rodriguezii* Bornet de la Pointe de Revellata (Corse). Bull. Inst. océanogr. Monaco, 71 (1421) : 1-42.
- FREDJ G., 1974. Stockage et exploitation des données en écologie marine. C - Considérations biogéographiques sur le peuplement benthique de la Méditerranée. Mém. Inst. Océanogr., Monaco, 7 : 1-88.
- GAUTIER-MICHAZ M., 1957. Cinq Echinodermes nouveaux ou peu connus pour la faune de France. Recl. Trav. Stn. mar. Endoume, Fr., 12 (21) : 80-83.

- GILET R., MOLINIER R., PICARD J., 1954. Etudes bionomiques littorales sur les côtes de Corse. Recl. Trav. Stn. mar. Endoume, Fr., 13 : 25-55.
- GUILLE A., 1964. Sur la présence d'*Ophiocomina nigra* (O.F. Müller) dans la région de Banyuls-sur-Mer. Vie Milieu, Fr., 15 (3) : 803-806.
- HARMELIN J.G., 1986. Autres groupes zoologiques. in Le benthos marin de l'île de Zembra (Parc National, Tunisie). UNEP-IUCN-RAC/SPA, BOUDOURESQUE C.F., HARMELIN J.G. et JEUDY DE GRISSAC A. edit., GIS Posidonie publ., Marseille, Fr. : 117-125.
- HARMELIN J.G., BOUCHON C., DUVAL C., HONG J.S., 1980. Les échinodermes des substrats durs de l'île de Port-Cros, Parc National (Méditerranée occidentale). Trav. sci. Parc natl. Port-Cros, Fr., 6 : 25-38.
- HARMELIN J.G., BOUCHON C., HONG J.S., 1981. Impact de la pollution sur la distribution des échinodermes des substrats durs en Provence (Méditerranée Nord-Occidentale). Thétys, Fr., 10 (1) : 13-36.
- HOBBAUS E., FENAUX L., HIGNETTE M., 1981. Premières observations sur les lésions provoquées par une maladie affectant le test des oursins en Méditerranée occidentale. Rapp. P.V. Réun. Commiss. intl. Explor. sci. Médit., Monaco, 27 (2) : 221-222.
- JANGOUX M., MAES P., 1987. Les épizooties chez les oursins réguliers (Echinodermata). Colloque international sur *Paracentrotus lividus* et les oursins comestibles, BOUDOURESQUE C.F. edit., GIS Posidonie publ., Marseille, Fr. : 299-307.
- KOEHLER R., 1921. Faune de France. 1. Echinodermes. Paul Lechevalier edit., Paris, Fr. : 1-210.
- MAURIN C., 1962. Etude des fonds chalutables de la Méditerranée occidentale (Ecologie et pêche). Résultats des campagnes des navires océanographiques "Président-Théodore-Tissier" 1957 à 1960 et "Thalassa" 1960 à 1961. Rev. Trav. Inst. Pêches marit., Fr., 26 (2) : 163-218.
- MEINESZ A., BIANCONI C.H., 1986. Suivi du balisage de la limite inférieure de l'herbier de Posidonies dans la baie d'Elbu. Trav. sci. Parc nat. rég. Rés. nat. Corse, Fr., 2 : 33-36.
- MILNE-EDWARDS A., 1882. Rapport sur les travaux de la commission chargée par M. le Ministre de l'Instruction publique d'étudier la faune sous-marine dans les grandes profondeurs de la Méditerranée et de l'Océan Atlantique. Archs. Missions sci. litt., Fr., 3° sér., 9 : 1-63.
- MOLINIER R., 1956. Les fonds à Laminaires du "Grand banc" de Centuri (Cap Corse). C.R. hebd. Séances Acad. Sci., Paris, Fr., 243 : 939-941.
- MOLINIER R., 1960. Etude des biocénoses marines du Cap Corse. Vegetatio, Netherl., 9 (3-5) : 121-192 + 217-312 + 1 Fig. + 2 Tabl. h.t.
- MORTENSEN T., 1927. Handbook of the Echinoderms of the British Isles. Clarendon Press, Oxford, U.K. : i-ix + 1-471.
- MUNAR J., MORENO I., 1987. Equinodermos de las islas Baleares. Colloque international sur *Paracentrotus lividus* et les oursins comestibles. BOUDOURESQUE C.F. edit., GIS Posidonie publ., Marseille, Fr. : 241-253.
- NEDELEC H., 1982. Ethologie alimentaire de *Paracentrotus lividus* dans la baie de Galeria (Corse) et son impact sur les peuplements phytobenthiques. Thèse Doct. 3° cycle Océanol. biol., Univ. Paris 6, Fr. : 1-175.
- NEDELEC H., VERLAQUE M., DALLOT S., 1983. Note préliminaire sur les fluctuations de l'activité trophique de *Paracentrotus lividus* dans l'herbier de Posidonies. Rapp. P.V. Réun. Commiss. intl. Explor. sci. Médit., Monaco, 28 (3) : 153-155.
- NEDELEC H., VERLAQUE M., DIAPOULIS A., 1981. Preliminary data on *Posidonia* consumption by *Paracentrotus lividus* in Corsica (France). Rapp. P.V. Réun. Commiss. intl. Explor. sci. Médit., Monaco, 27 (2) : 203-204.

- PAUL O., 1983. Comportement alimentaire de l'oursin Psammechinus microtuberculatus dans l'herbier à Posidonia oceanica de l'île de Port-Cros (Var). Dipl. Et. approf. Ecol. médit., Univ. Aix-Marseille III, Fr. : 1-85.
- PEQUEUX A., VOSS J., 1972. Plongée sous-marine, inventaire faunistique et description des fonds sous-marins en divers endroits de la baie de Calvi. Progress Report, Station de Recherches sous-marines et Océanographiques Calvi, Univ. Liège, Belg., 2 : 1-26 + 7 Fig. h.t. + 1-8 + 1-5.
- PERES J.M., 1957. Ascidies récoltées dans les parages des Baléares par le "Pr Lacaze-Duthiers" (deuxième partie : Iviza et San Antonio). Résultats des Campagnes du "Pr Lacaze-Duthiers". II. Algérie, 1952 et Baléares, 1953, 1954. Vie Milieu, Fr., Suppl. 6 : 178.
- PERES J.M., 1967. Les biocénoses benthiques dans le système phytal. Recl. Trav. Stn. mar. Endoume, Fr., 42 (58) : 3-113.
- PERES J.M., AMAR R., PICARD J., 1952. Compte-Rendu préliminaire d'un voyage zoologique sur les côtes de Corse. Bull. Inst. océanogr. Monaco, 49 (1007) : 1-22.
- PERES J.M., PICARD J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. Recl. Trav. Stn. mar. Endoume, Fr., 31 (47) : 5-137.
- PICARD J., 1965. Recherches qualitatives sur les biocoenoses marines des substrats meubles dragables de la région marseillaise. Thèse Doct. Sci. nat., Univ. Aix-Marseille, Fr. : 1-161.
- SANTINI D., 1961. Note sur les peuplements sciaphiles de l'étage infralittoral rocheux de la région de Bonifacio. Recl. Trav. Stn. mar. Endoume, Fr., 23 (37) : 61-70.
- SAVY S., 1987. Les prédateurs de Paracentrotus lividus (Echinodermata). Colloque international sur Paracentrotus lividus et les oursins comestibles. C.F. BOUDOURESQUE edit., GIS Posidonie publ., Marseille, Fr. : 413-423.
- TORTONESE E., 1965. Echinodermata. Fauna d'Italia, Vol. V. Calderini edit., Bologna, Ital. : i-xiii + 1-422.
- VERLAQUE M., 1981. Preliminary data on some Posidonia feeders. Rapp. P.V. Réun. Commiss. intl. Explor. sci. Médit., Monaco, 27 (2) : 201-202.
- VERLAQUE M., 1984. Biologie des juvéniles de l'oursin herbivore Paracentrotus lividus (Lamarck) : sélectivité du broutage et impact de l'espèce sur les communautés algales de substrat rocheux en Corse (Méditerranée, France). Botanica Marina, Germ., 27 : 401-424.
- VERLAQUE M., 1987. Contribution à l'étude du phytobenthos d'un écosystème photophile thermophile marin en Méditerranée occidentale. Etude structurale et dynamique du phytobenthos et analyse des relations faune-flore. Thèse Doct. Etat Sci., Univ. Aix-Marseille II, Fr. : i-v + 1-389 + 96 pl. + 36 Tabl. h.t.
- VERLAQUE M., NEDELEC H., 1983. Biologie de Paracentrotus lividus (Lamarck) sur substrat rocheux en Corse (Méditerranée, France) : alimentation des adultes. Vie Milieu, Fr., 33 (3-4) : 191-201.



LE PETIT GRAVELOT (CHARADRIUS DUBIUS) EN CORSE :
BILAN POUR DEFINIR UN PLAN DE CONSERVATION

par

Jean Claude THIBAUT et Olivier PATRIMONIO

I INTRODUCTION

Le Petit Gravelot habite le Paléarctique, l'Asie et la Nouvelle-Guinée (CRAMP & SIMMONS 1983). En France continentale, il vit essentiellement à l'intérieur des terres où il niche sur les bancs de sable le long des fleuves et des rivières. Il a récemment colonisé avec succès certains habitats artificiels, comme les gravières et les sablières. Une petite population existe également sur le littoral (côtes de la Mer du Nord, Bretagne et Midi). La population nicheuse, numériquement faible est estimée à 2.600-3.300 couples (DUBOIS & MAHEO 1986).

En Corse, l'espèce se rencontre principalement sur le littoral, bien que certains couples nichent dans l'intérieur, dans des sablières ou sur des plages de galets au bord des rivières.

Il nous semble intéressant de faire le point des connaissances sur la nidification de cette espèce qui occupe surtout le littoral, partie de la Corse particulièrement fragile et menacée. En effet, la fréquentation humaine et la destruction des dunes -piétinements, extractions illégales de sable, pénétrations de véhicules "tous-terrains"...- sont en augmentation considérable depuis une dizaine d'années, limitant les possibilités de nidification pour cette espèce. Nicheur rare en Corse, le Petit Gravelot est en outre l'un des deux limicoles à se reproduire dans l'Ile-de-Beauté. En conclusion de ce bilan nous suggérerons plusieurs actions destinées à mieux connaître cette espèce pour élaborer un plan de conservation.

II MATERIEL ET METHODES

L'ensemble des informations connues est regroupé dans une base de données informatisée qui comprend 86 enregistrements au 31 juillet 1988. Le détail est présenté dans l'annexe.

Les informations ont trois origines:

- données historiques publiées dans la littérature ornithologique ou extraites de manuscrits,
- données transmises par les membres du Club ornithologique de l'Association des Amis du Parc (1977-88),
- données obtenues par l'un de nous (O.P.) lors de prospections des zones humides de l'est et du sud de l'île entre 1985 et 1987.

Mais il n'existe aucun recensement général des sites s'appuyant sur une recherche systématique, ni de contrôles réguliers des sites connus, à l'exception de Crovani, du Fango et du Liamone.

Les informations ont été classées en trois catégories:

- nicheur: observation d'individu (s) paradant ou alarmant, couple cantonné, présence d'oeufs ou de poussins,
- nicheur possible: observation d'individu (s) isolé (s) entre avril et juin. La discrétion du couveur ne permet pas toujours de s'assurer d'une nidification,
- absent: dans quelques cas il a été possible de s'assurer qu'aucun oiseau était présent sur le site; concerne des sites dans lesquels l'espèce avait été observée auparavant.

III RESULTATS

III.1 HISTORIQUE DE LA SITUATION EN CORSE

Au siècle dernier, comme au début du siècle, le Petit Gravelot était un nicheur discret qui n'attira pas l'attention des observateurs. Sa nidification est supposée en 1936 (GLEGG 1936), mais il faut attendre 1939 pour que la preuve soit apportée (ponte de quatre oeufs découverte à l'embouchure de la Figarella, COHEN 1942). C'est à partir des années 1970 que le nombre des sites de nidification connus augmente sensiblement.

III.2 REPARTITION ANCIENNE ET RECENTE

On regrettera bien sûr l'absence d'un recensement ancien, effectué il y a 20 ou 30 ans qui aurait permis de suivre l'évolution des effectifs. La synthèse des informations recueillies entre 1936 et 1988 permet de connaître la plupart des sites potentiels de Corse, mais pas de déceler la tendance des effectifs.

On relève ainsi 44 sites occupés au moins une fois dont 26 où la nidification était certaine. Le nombre des territoires est équivalent en Corse-du-Sud (23) et en Haute-Corse (21), Figure 1 a. et b.

Il fut noté dans 11 sites dans les années 1970 et dans 28 sites durant la période 1986-88, ce qui ne correspond pas une augmentation des effectifs, mais à une meilleure prospection.

III.3 DENSITE ET EFFECTIFS

Les observations se réfèrent généralement à des couples isolés, à l'exception du "Fango intérieur" (4-5 couples en 1973), d'"Urbino" (2 c. en 1979), de "Corsigliese" (2 c. en 1988) et de "Palo" (2 c. en 1988).

La présence régulière d'oiseaux cantonnés non nicheurs sur des sites de nidification (DUBOIS & MAHEO 1986) incite à faire part de beaucoup de rigueur dans l'estimation des effectifs. Durant la période "récente" (1986-88) on relève 17 sites avec un couple où l'on a enregistré une nidification certaine. L'estimation provisoire de la population nicheuse est donc 17-44 couples, ce qui représente moins de 1 % de la population française.

III.4 BIOTOPES FREQUENTES DURANT LA PERIODE DE REPRODUCTION

La figure 2 montre que la plupart des territoires sont situés sur le littoral (93.2 %), notamment sur les plages à proximité d'une zone humide (72.8 %). On relève les catégories suivantes:

- plage à l'embouchure d'une rivière: 16 localités (dont 14 avec au moins une nidification certaine), soit 36.4 % des sites occupés. Ce sont la plupart des grandes rivières de Corse (Figure 3). Les oiseaux nichent sur les plages (de sable ou de galets) à proximité de l'embouchure.

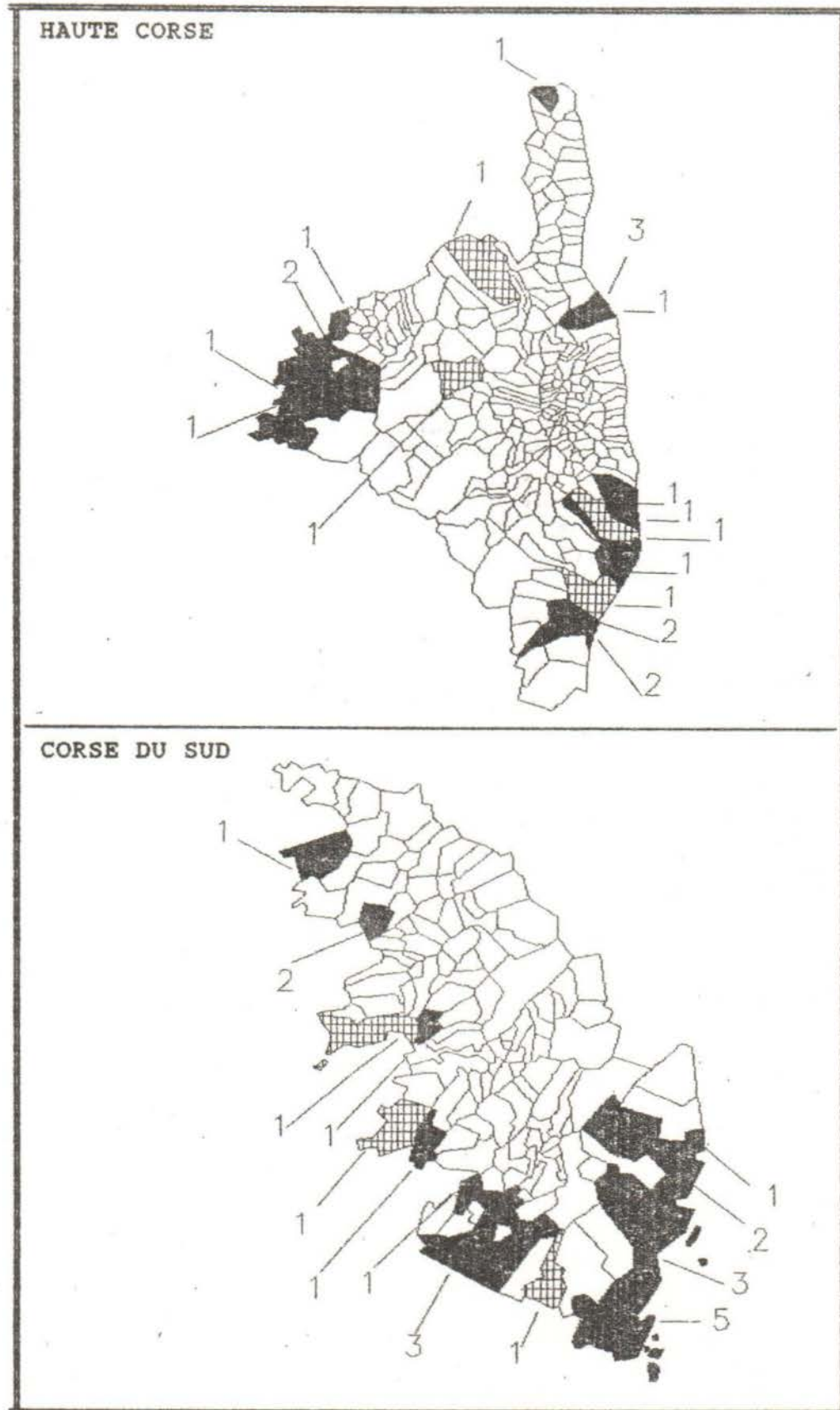


FIGURE 1: REPARTITION PAR COMMUNES DANS LES 2 DEPARTEMENTS

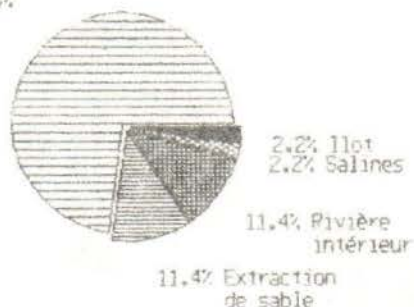
■ Nicheur certain

— 1 = nombre de localité
par commune

▣ Nicheur possible

FIGURE 2: TYPES DE BIOTOPES FREQUENTES
PAR LE PETIT GRAVELOTT POUR NICHIER
(données exprimées en %)

Plage 72.8%



- plage devant un étang: c'est surtout le littoral oriental qui est concerné. On relève 16 localités (dont 7 avec au moins une nidification certaine), soit 36.4 % des sites occupés. Nous entendons par étang, l'ensemble des plans d'eau d'origine "lagunaire" ou "profonde" d'une superficie aussi différente que celle de Crovani ou Urbino. Comme dans la catégorie précédente, les petits gravelots nichent sur les plages de sable ou de galets à proximité du plan d'eau.

- extraction de sable: 5 sites seulement (dont 3 avec une nidification certaine). On remarquera qu'aucun nicheur n'a été trouvé dans les grandes carrières de Baleone (région d'Ajaccio) et du Golo.

- rivière dans l'intérieur de l'île: 5 sites (dont 1 seul avec une nidification certaine). Ce type d'habitat est marginal. S'il est possible que des sites soient encore découverts, d'une façon générale la taille limitée des rivières (absence ou rareté des flots de galets) et le caractère torrentiel de leur débit limitent les possibilités.

- les îles: un seul site de nidification occasionnel. L'installation d'un couple nicheur à l'île Lavezzi en 1987 est marginale.

- les salines: un seul site où la nidification est non confirmée. De superficie très limitée et localisée à Portovecchio, les salines constituent également des sites très marginaux.

III.5 DONNEES SUR LA NIDIFICATION

La nidification du Petit Gravelot n'a jamais été suivie en Corse. 16 observations relatives à des contenus de nids suggèrent que la ponte intervient entre fin avril et début juin (Figure 4). Il est possible que des pontes de remplacement soient déposées en juillet. On trouve des poussins de mai à juillet (parfois août). Cette période correspond à celle relevée en France continentale (DUBOIS & MAHEO 1986). Le Petit Gravelot effectue deux pontes en régions tempérées (CRAMP & SIMMONS 1983), fait qu'il serait intéressant de vérifier en Corse, notamment le succès des pontes tardives. On ne possède évidemment aucune information pour la Corse sur les succès d'éclosion et de reproduction.

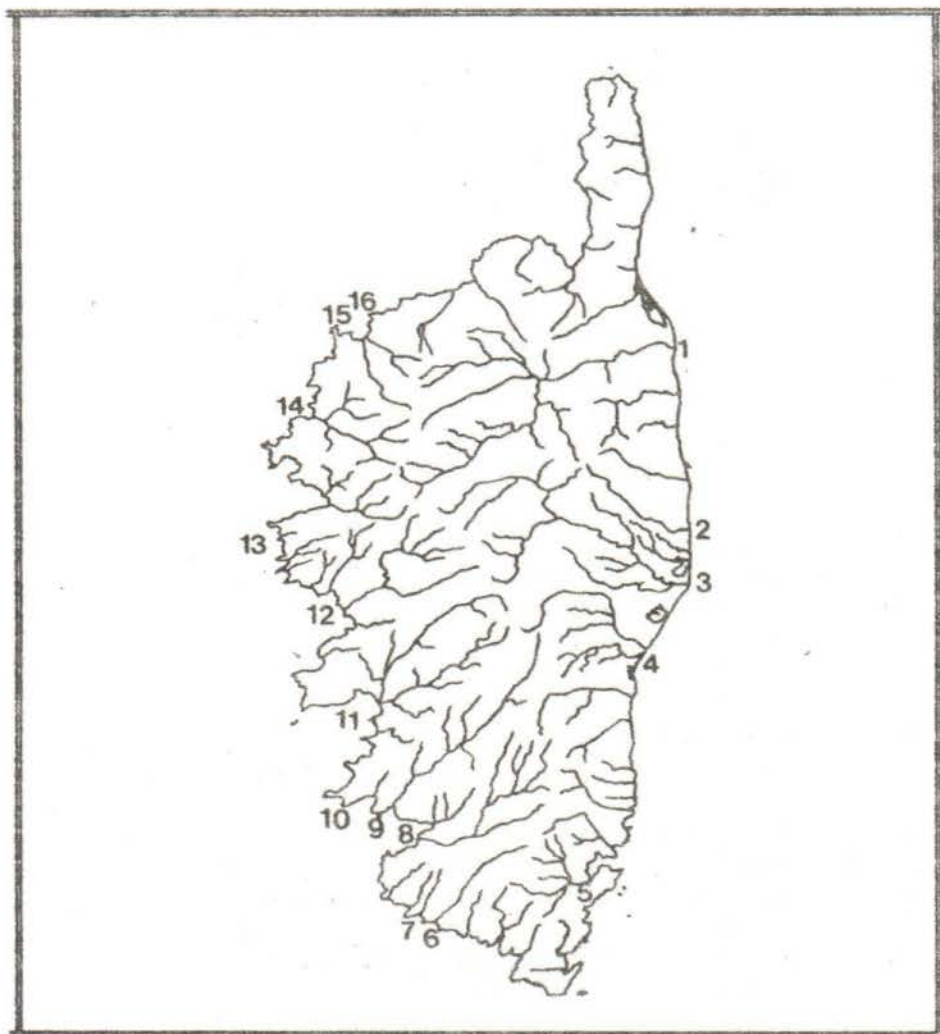
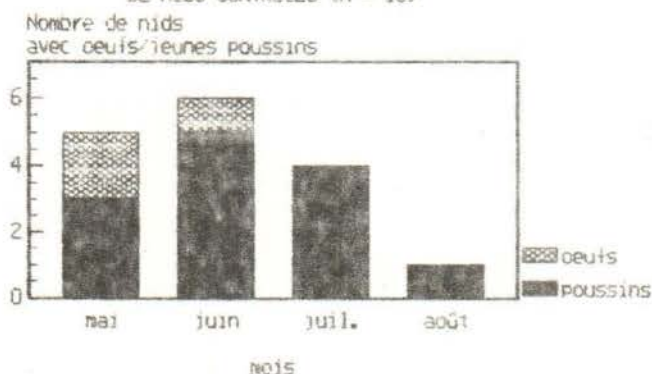


FIGURE 3: LES SITES DE NIDIFICATION DES PETITS GRAVELOTS
ET LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA CORSE

1 Golo, 2 Bravona, 3 Tavignano, 4 Abatescu, 5
Stabiacciu, 6 Ortolo, 7 Tradicetto, 8 Rizzanese, 9
Taravo, 10 Botoracci (Copabbia), 11 Prunelli, 12
Liamone, 13 Arone, 14 Fango, 15 Figarella, 16 Seccu.

FIGURE 4 - DONNEES SUR LA NIDIFICATION
DU PETIT GRAVELOT EN CORSE - CONTENUS
DE NIDS CONTROLES (N = 16)



IV MENACES ET MOYENS DE CONSERVATION

IV.1 LES MENACES

Le Petit Gravelot est une espèce peu exigeante pour déposer sa ponte et pour s'alimenter, comme l'atteste sa présence dans des carrières en activité. La modification des habitats n'est donc pas un facteur de régression.

En revanche, installées à même le sol, sa ponte et sa nichée sont particulièrement vulnérables, bien que leur mimétisme, la densité très faible des nicheurs, les comportements agressifs ou de fuite des adultes leur assurent une assez bonne protection vis à vis des prédateurs, Renard ou Goéland leucophée.

Nous avons vu que la plupart des couples nichent sur des plages de sable, milieux faisant l'objet d'une fréquentation humaine croissante. Ainsi les risques d'écrasement des oeufs et des poussins et le dérangement des adultes constituent les menaces les plus sérieuses; estivants, adeptes du "tout-terrain" en moto ou en 4X4, chiens non-tenus en laisse sont autant de menaces. Dans deux sites (Arone et Liamone) l'espèce n'a pas niché en 1988, probablement en raison d'une fréquentation humaine trop intense et surtout mal canalisée en mai et juin.

IV.2 MOYENS DE CONSERVATION

Oiseau des plages, le Petit Gravelot est une espèce dont la conservation en Corse dépendra des moyens mis en oeuvre pour la gestion du littoral. Au cours de la période 1986-88, 4 sites seulement étaient situés dans des espaces protégés ou faisant l'objet d'une gestion (Réserve naturelle des îles Lavezzi, terrains du Conservatoire de l'Espace littoral: Fango, Pinia et Agriates). Mais un seul (Fango) fait l'objet d'une nidification régulière.

Actuellement aucune disposition particulière n'a été prise dans les espaces protégés pour le Petit Gravelot. Deux mesures pourraient être envisagés:

- garder les chiens en laisse (d'avril à août), mesure d'ailleurs obligatoire sur l'ensemble du territoire en dehors de la période d'ouverture de la chasse,

- établir des obstacles discrets à distance de la ponte, une fois les nicheurs repérés, pour inciter le public à contourner, sans s'en apercevoir, le site de nidification.

Mais d'une façon générale, on s'aperçoit que peu de grandes plages sont situées dans des espaces protégées.

V PROPOSITIONS

V.1 RECENSEMENT

Compte tenu de l'hétérogénéité des informations recueillies, il serait indispensable de réaliser sur deux saisons de nidification un recensement général des sites potentiels de nidification, portant sur:

- l'ensemble des 44 sites connus,
 - des sites complémentaires susceptibles d'abriter des nicheurs.
- Ce recensement effectué en mai et juin prendait en compte:
- des paramètres descriptifs des sites,
 - des éléments pouvant influencer la nidification (fréquentation humaine, agents perturbateurs...).

Les informations apportées par le recensement permettraient de connaître l'évolution des effectifs d'apprécier l'impact de la fréquentation humaine et de formuler des propositions de gestion pour les sites les plus menacés.

V.2 BIOLOGIE DE LA REPRODUCTION

Il serait important d'apporter des éléments sur la période de nidification, le succès de la reproduction et la proportion de secondes pontes.

REFERENCES

COHEN, E. (1942).- The birds of Corsica. Letter to the Editor. *Ibis* 6 (sér. 14): 136.

CRAMP, S. & SIMMONS, K.E.L. (Eds.) (1983).- *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. III. Oxford Univ. Press.

DUBOIS, P.J. & MAHEO, R. (1986).- *Limicoles nicheurs de France*. SRETIE/LPO/BIROE.

GLEGG, (1936).- Additional notes on the birds of Corsica. *Ibis* 6 (sér. 13): 814-817.

THIBAUT, J.-C. (1983).- Les oiseaux de la Corse. *Histoire et répartition aux XIX et XXème siècles*. PNRG.

ANNEXE: LISTE DES LOCALITES CONNUES
DE NIDIFICATION
DU PETIT GRAVELOT EN CORSE,
1936-1988

COMMUNE	DATE	NIDIFICATION BIOTOPE	REMARQUE	AUTEURS
		1 = CERTAINE Plage emb. rivière, plage devant étang, extraction de sable, rivière		
		2 = POSSIBLE		
		0 = RIEN intérieure, ilot (marais), salines		
** Abatescu				
2B251	03/06/86	1	plage emb. rivière	couple alarme O.Patrimonio
2B251	11/06/88	2	plage emb. rivière	1 couple alarme J.-P. Cantera
** Acciaju				
2A247	19/05/87	2	plage devant étang	1 ind. O.Patrimonio
** Arasu				
2A139	19/05/87	1	plage devant étang	1 c. et 1 jeune O.Patrimonio
** Arone				
2A212	01/06/61	1	plage emb. rivière	Guillou (1964)
2A212	01/06/77	1	plage emb. rivière	couple cantonné Charmois MS
2A212	08/06/78	1	plage emb. rivière	couple cantonné M.Maire, litt.
2A212	02/06/88	0	plage emb. rivière	50 plagistes JCT
** Asco				
2B162	16/05/60	2	rivière intérieure	2 ind. Middelman MS
2B162	07/07/60	2	rivière intérieure	1 ad. Géroudet (1961)
** Barcaggio				
2B107	11/06/79	1	plage devant étang	couple cantonné JCT
2B107	25/04/87	2	plage devant étang	2 ind. J.-P.Cantera, com. pers.
2B107	15/05/88	0	plage devant étang	rien J.-P. Cantera, JCT
** Biguglia-Brancoli				
2B042	30/05/88	1	extraction de sable	1 couple et 1 jeune A.Desnos et J.-P.Cantera
** Biguglia-Pineto				
2B042	26/06/86	1	extraction de sable	1 couple et 1 jeune D.Brunstein, com. pers.
2B042	12/07/87	1	extraction de sable	1 couple et 2 jeunes D.Brunstein, com. pers.
2B042	31/05/88	2	extraction de sable	1 ind. J.-P.Cantera
** Bravone				
2B143	17/05/87	1	plage emb. rivière	1 couple parade O.Patrimonio
** Cala rossa				
2A139	01/06/66	2	plage devant étang	2 ind. P.Crawley MS
** Campo dell'oro				
2A004	20/05/36	2	extraction de sable	Glegg (1936)
2A004	01/06/37	2	extraction de sable	E. Cohen MS
2A004	20/06/85	2	extraction de sable	1 ind. cantonné O.Patrimonio
** Copabia				
2A098	07/07/86	2	plage emb. rivière	1 ind. F.Deroussen, litt.

** Corsigliese

2B201 09/06/88 1 extraction de sable intérieur 2 couples paracent J.-P.Cantera

** Crovani

2B049 01/06/66 2 plage devant étang 2 ind. P.Crawley MS
 2B049 13/04/77 2 plage devant étang 3 ind. cantonnés A.Loiseau MS
 2B049 14/06/77 1 plage devant étang 1 couple cantonné JCT
 2B049 23/06/77 2 plage devant étang 3 ind. Moltoni & Bricchetti(1977)
 2B049 03/04/83 2 plage devant étang 3 ind. paracent O.Patrimonio
 2B049 07/07/83 1 plage devant étang 2 adultes alarment R.de Liekerke, litt.
 2B049 07/04/84 2 plage devant étang 1 couple O.Patrimonio
 2B049 18/05/85 1 plage devant étang couple cantonné O.Patrimonio
 2B049 01/06/87 2 plage devant étang 1 couple F.Poitevin, com. pers.
 2B049 09/05/88 1 plage devant étang 1 couple cantonné O.P., JCT

** Diana

2B320 12/05/39 2 plage devant étang 2 ind. E.Cohen MS

** Fango

2B121 14/07/76 2 plage emb. rivière 1 ind. J.-F. Noblet, MS
 2B121 17/05/77 2 plage emb.rivière 1 ind. JCT
 2B121 11/05/78 1 plage emb. rivière couple cantonné M.Maire, litt.
 2B121 03/07/81 1 plage emb. rivière 1 jeune et 8 adultes I.Guyot, JCT
 2B121 01/06/83 1 plage emb. rivière 1 couple J.-F.Noblet
 2B121 01/05/86 1 plage emb. rivière 1 couple J.-F.Noblet
 2B121 22/05/87 1 plage emb. rivière 2 jeunes J.-F.Noblet, com. pers.
 2B121 01/07/88 1 plage emb. rivière 1 couple et 2 jeunes J.-F.Noblet, H.Terrier

** Fango-intérieur

2B121 01/06/73 1 rivière intérieure 4-5 couples Formon MS

** Figarella

2B050 20/05/39 1 plage emb. rivière 4 oeufs E.Cohen MS

** Figari

2B215 26/05/80 2 plage devant étang 1 couple F.Bouvet, com. pers.

** Fium'Orbu

2B251 16/06/83 2 rivière intérieure 1 ind., 500m aval pont J.-P.Cantera

** Golo

2B042 25/05/61 1 plage emb.rivière 1 c. et 4 jeunes Friemann (1964)

** Gradijine

2B277 03/06/86 2 plage devant étang 1 ind. O.Patrimonio

** Lavezzi

2B041 31/05/87 1 flot (marais) couple et 1 jeune I.Guyot, JLMartin, JCT.

** Lisiane

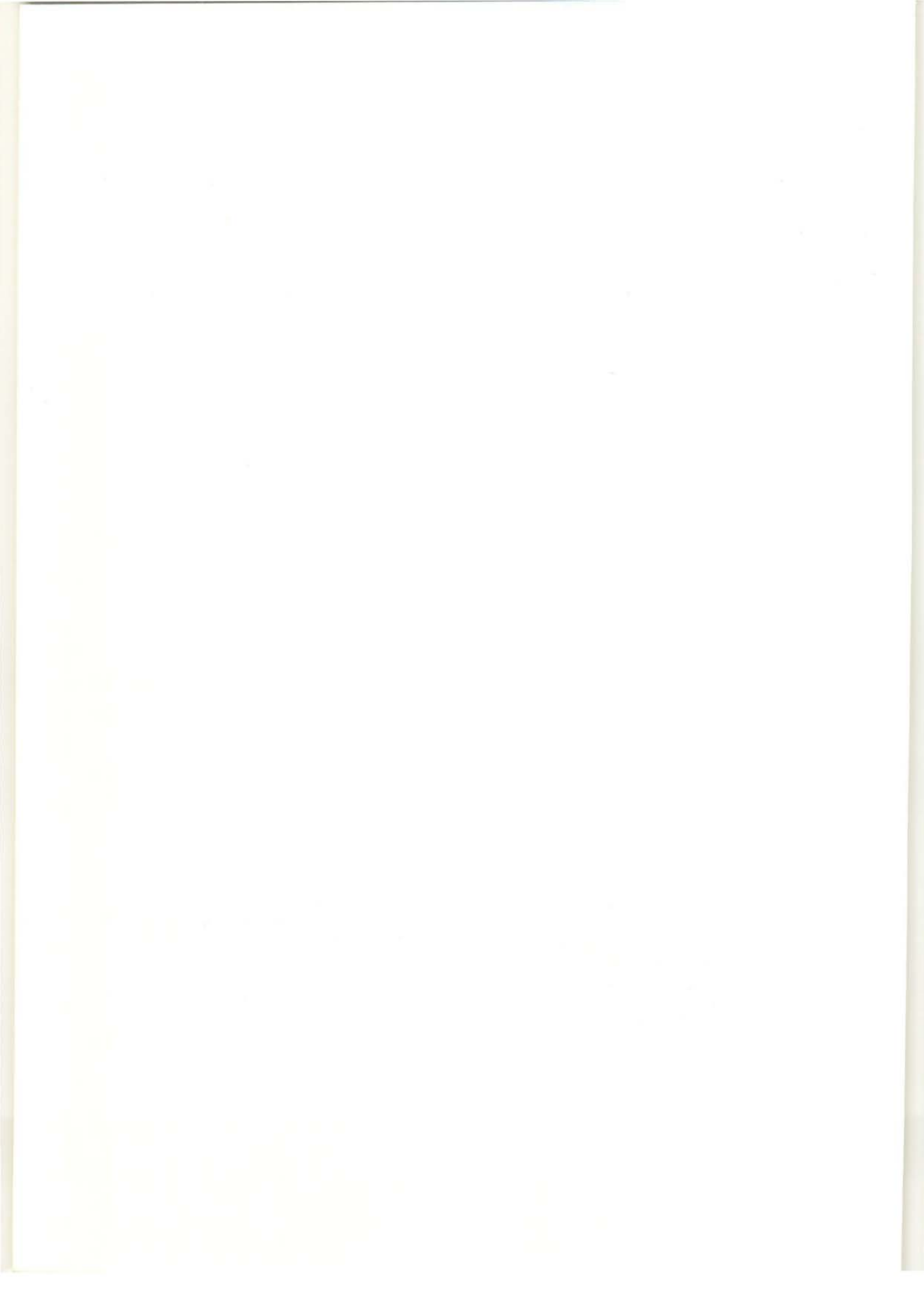
2B000 01/07/58 1 plage emb. rivière couple cantonné Terrasse & Terrasse(1958)
 2B000 30/07/67 1 plage emb. rivière 1 couple et un jeune Reitz, MS
 2B000 18/06/78 1 plage emb. rivière couple cantonné M.Maire, litt.
 2B000 09/07/79 2 plage emb. rivière 4 ind. G.Ullmann, litt.
 2B000 17/06/87 1 plage emb. rivière 3 jeunes J.-P. Cantera, com.pers.
 2B000 03/06/88 2 plage emb. rivière 1 couple non-nicheur J.-P.Cantera

** Liamone-intérieur				
2A090	29/06/88	2	rivière intérieure	1 couple J.-P.Cantera
** Ortole				
2A272	25/05/88	2	embouchure rivière	1 seul ind. J.-P.Cantera
** Palo				
2B277	12/04/77	2	plage devant étang	couple cantonné A.Loiseau MS
2B277	07/06/77	1	plage devant étang	1 couple cantonné JCT
2B277	01/06/86	2	plage devant étang	1 ind. cantonné E.Polack & O.Patrimonio
2B277	11/06/88	1	plage devant étang	2 couples cantonnés J.-P.Cantera
** Piantarella				
2A041	26/05/80	2	plage devant étang	1 couple F.Bouvet, com. pers.
** Pinarello				
2A362	01/08/86	1	plage devant étang	1 adulte et 1 jeune H.Quaterman, litt.
** Porto Novo				
2A041	19/05/87	2	plage devant étang	1 ind. O.Patrimonio
** Prunelli				
2A032	01/06/83	1	plage emb. rivière	1 couple et jeunes G.Bonaccorsi, com. pers.
2A032	01/06/84	1	plage emb. rivière	1 couple et jeune G.Bonaccorsi, com. pers.
** Rizzanèse				
2A249	07/05/39	2	plage emb. rivière	1 ind. E.Cohen MS
2A249	01/06/62	1	plage emb. rivière	couple et 2 jeunes Spitz (1962)
2A249	01/07/78	1	plage emb. rivière	couple cantonné G.Launay, litt.
2A249	29/05/87	2	plage emb. rivière	trois ind. J.Smith, litt.
** Rondinara				
2A041	07/06/87	1	plage devant étang	1 ind. alarme R.Tajasque, com.pers
** Saleccia				
2B314	06/04/86	2	plage devant étang	1 ind. O.Patrimonio
2B314	01/06/88	0		aucun gravelot G. Faggio
** Secco				
2B150	17/04/84	2	rivière intérieure	écrasé sur la route O.Patrimonio
** Secco-intérieur				
2B150	26/05/53	1	plage emb. rivière	"nicheur" Braaksma & Middelma MS
** Stabiacciu				
2A247	19/05/87	1	plage emb. rivière	3 ind.paradent O.Patrimonio
** Stabiacciu-saline				
2A247	25/05/88	2	salines	2 ind. J.-P.Cantera
** Taravo				
2A276	27/05/87	1	plage emb. rivière	4 oeufs J.Smith, litt.
2A276	19/07/87	1	plage emb. rivière	2 jeunes O.Patrimonio
2A276	24/05/88	1	plage emb. rivière	3 ind. J.-P.Cantera
** Tavignano				
2B009	12/06/77	1	plage emb.rivière	4 oeufs JCT

** Tizzano				
2A272	01/06/79 1	plage devant étang	"nicheur"	H. Condé, MS
** Tonara				
2A041	01/05/87 1	extraction de sable	couple cantonné	I. Guyot, com. pers.
** Tradicetto				
2A272	01/06/79 1	plage emb.rivière	"nicheur"	H. Condé, MS
** Urbino				
2B123	01/05/79 2	plage devant étang	2 couples cantonnés	Millarakis, MS



Le Petit Gravelot,
 symbole de la conservation de la
 nature du Conseil de l'Europe



LES PEUPEMENTS ICHTYOLOGIQUES DE LA RESERVE DE SCANDOLA :
INFLUENCE DE LA RESERVE INTEGRALE

par

Patrice FRANCOUR*

RESUME

Le peuplement ichthyologique de la zone infralittorale de la Réserve naturelle de Scandola (Corse) a été étudié en juillet 88 par une méthode non destructive de relevés visuels en plongée, en milieu rocheux et dans l'herbier à Posidonia oceanica. La comparaison de stations dans et hors de la réserve intégrale (toutes formes de pêche y sont interdites) permet d'évaluer le rôle d'une réserve. La densité et la biomasse moyennes sont comparables entre stations d'herbiers : 3 ind./10m² (0 à 25 m), 56-66 g PH/10m² (0 à 10 m) et 35 g PH/10m² (10 à 25 m). Par contre, la structure démographique et l'importance relative des espèces dominantes varient entre la réserve intégrale et non intégrale. En milieu rocheux, les différences sont plus tranchées : 0.6 contre 0.1 ind./10m² et 202 contre 42 g PH/10m² entre la réserve intégrale et non intégrale. L'importance d'une réserve intégrale est donc plus évidente en milieu rocheux. Dans l'herbier, elle se traduit plus par une structure démographique équilibrée du peuplement que par une modification numérique ou pondérale.

ABSTRACT

Ichthyofauna of an infralittoral zone of the natural reserve of Scandola (Corsica) was studied in July 1988 with a non-destructive visual censusing method, on rock and Posidonia oceanica beds. Comparisons of stations inside and outside the strict reserve (where fishing is prohibited) allow us to estimate the ecological importance of such a reserve. Mean density and biomass are similar between the different meadow stations : 3 ind./10m² (0 to 25 m), 56-66 g DW/10m² (0 to 10 m) and 35 g DW/10m² (10 to 25 m). On the other hand, demographic structure and relative importance of dominant species are different inside and outside the strict reserve. On rocky substrate, the differences are significant : 0.6 versus 0.1 ind./10m² and 202 versus 42 g DW/10m² between stations. Thus, the importance of a strict reserve is more obvious on rocky substrate, but, in a P. oceanica bed, its role is reflected by the homogeneity of the ichthyofauna, rather than by a peculiar density or biomass.

I. INTRODUCTION : LES OBJECTIFS

La création d'une zone marine protégée s'accompagne d'une législation limitant, ou interdisant, un certain nombre d'activités : pêche, plongée sous-marine, circulation des bateaux, ancrage ... Cette réglementation vise à protéger, ou à reconstituer, une faune marine initialement menacée. Toutefois, il est surprenant, comme le souligne BELL (1983), que très peu d'études aient été menées pour apprécier l'impact d'une réserve marine sur les peuplements en place, en particulier le peuplement ichthyologique. La difficulté que représente une étude quantitative non destructrice des peuplements ichthyologiques constitue probablement la principale cause de cette carence.

Créée en octobre 1975, la réserve naturelle de Scandola fait partie du Parc naturel régional Corse (Fig. 1). C'était la première réserve française à double vocation, terrestre (920 hectares) et marine (590 ha.). La protection offerte est renforcée entre la pointe Palazzu et l'île de Gargalu (72 ha): la pêche y est interdite à tous (plaisanciers et professionnels), alors que les pêcheurs professionnels sont autorisés dans le reste de la réserve (ANTONA *et al.*, 1981; MEINESZ *et al.*, 1983). La plongée sous-marine est également interdite sur l'ensemble de la réserve.

L'impact de la pêche professionnelle est certain, mais mal quantifié en général pour les petits métiers en zone littorale. Une bonne politique de gestion du milieu marin ne peut ignorer cette activité. Une comparaison entre la réserve intégrale et le reste de la réserve de Scandola peut fournir une approche de ce problème. Le peuplement ichthyologique, directement soumis à la pression exercée par la pêche, constitue l'élément idéal de comparaison.

Le but de notre travail est donc double :

(i) réaliser une première quantification du peuplement ichthyologique en différents points de la réserve de Scandola

(ii) comparer, sur des biotopes équivalents, à même profondeur, le peuplement entre la réserve et la zone de protection intégrale.

Nous avons complété cette étude en considérant également des stations situées en dehors de la limite de la réserve de Scandola, ne possédant donc aucune protection juridique particulière.

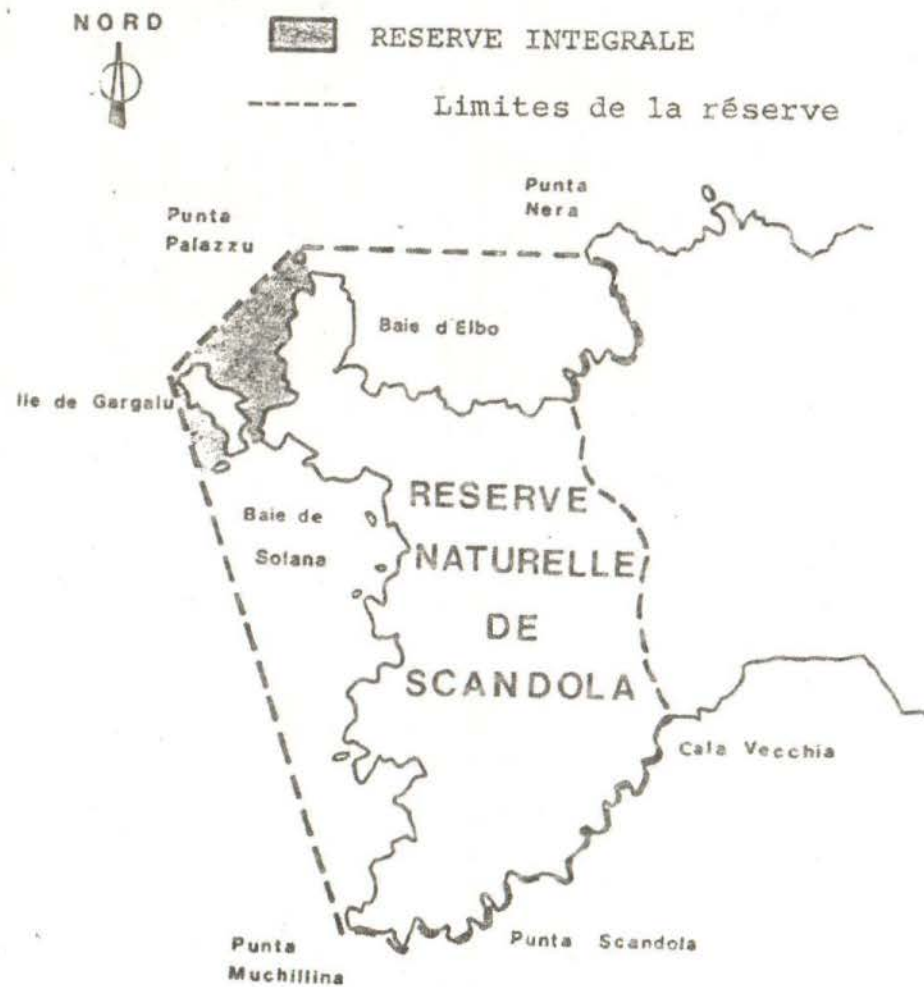
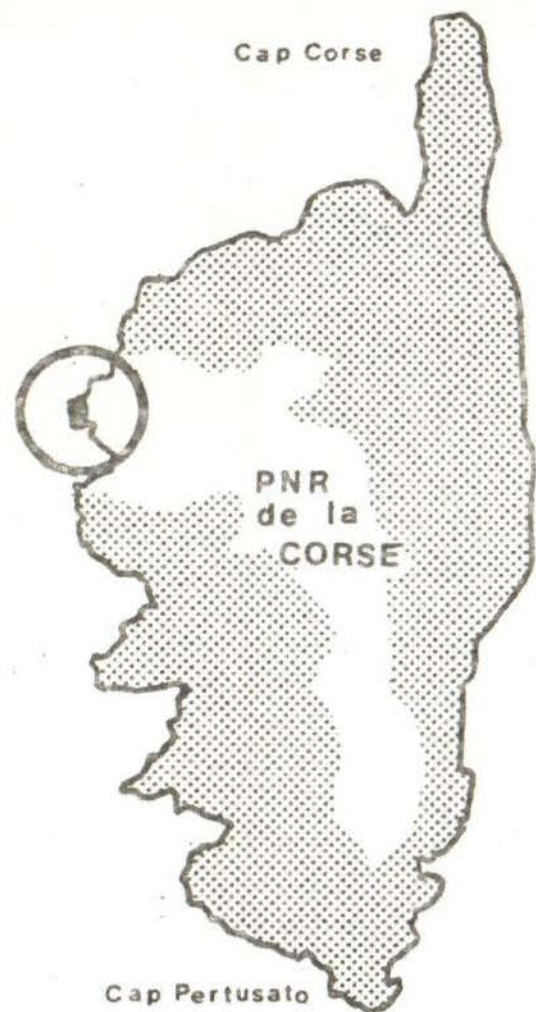


Figure 1 : Parc naturel régional de la Corse, Réserve de Scandola.

II. MATERIEL ET METHODES

1. Choix des secteurs

La pêche professionnelle, et amateur dans une moindre mesure, s'exerce essentiellement dans la zone littorale : infra et circalittoral. Dans le cadre de cette étude, le travail se faisant uniquement en plongée (voir § II.3.), nous n'avons échantillonné que l'étage infralittoral. Dans la réserve de Scandola, celui-ci est occupé en majeure partie par l'herbier à Posidonia oceanica (1) et par les biocénoses de la roche littorale (BOUDOURESQUE, 1980).

Ces deux milieux ont été échantillonnés en juillet 1988. Pour chacun, une station dans et en dehors de la réserve intégrale a été définie, soit quatre stations en tout (Fig. 2 et 3). Une 5^e station a été choisie hors de la réserve, dans l'herbier à P. oceanica (Fig. 2 et 4) :

	RESERVE		HORS Réserve
	intégrale	non intégrale	
Herbier	passé de Gargalu	marina d'Elbu	Galeria
Roche	flot Palazzu	punta Nera	-

Ces stations ont été choisies pour leur similitude. La complexité structurale (rugosité (2) au sens de LUCKHURST & LUCKHURST, 1978) et l'exposition notamment sont des paramètres importants influençant la nature et la qualité d'un peuplement ichthyologique (HARME LIN, 1987; ODY, 1987; FRANCOUR, 1988).

Par ailleurs, afin de limiter les variations dues au paramètre profondeur, les stations d'herbier ont été subdivisées en zone superficielle (moins de 10 m de fond) et profonde

- (1) Les autorités de chaque espèce sont indiquées en Annexe A et ne seront donc pas mentionnées dans le texte.
- (2) La rugosité est définie comme le rapport de la surface réelle ou développée à la surface plane. Une surface plane a donc une rugosité de 1 tandis que la rugosité d'une surface très plissée tend vers ∞.

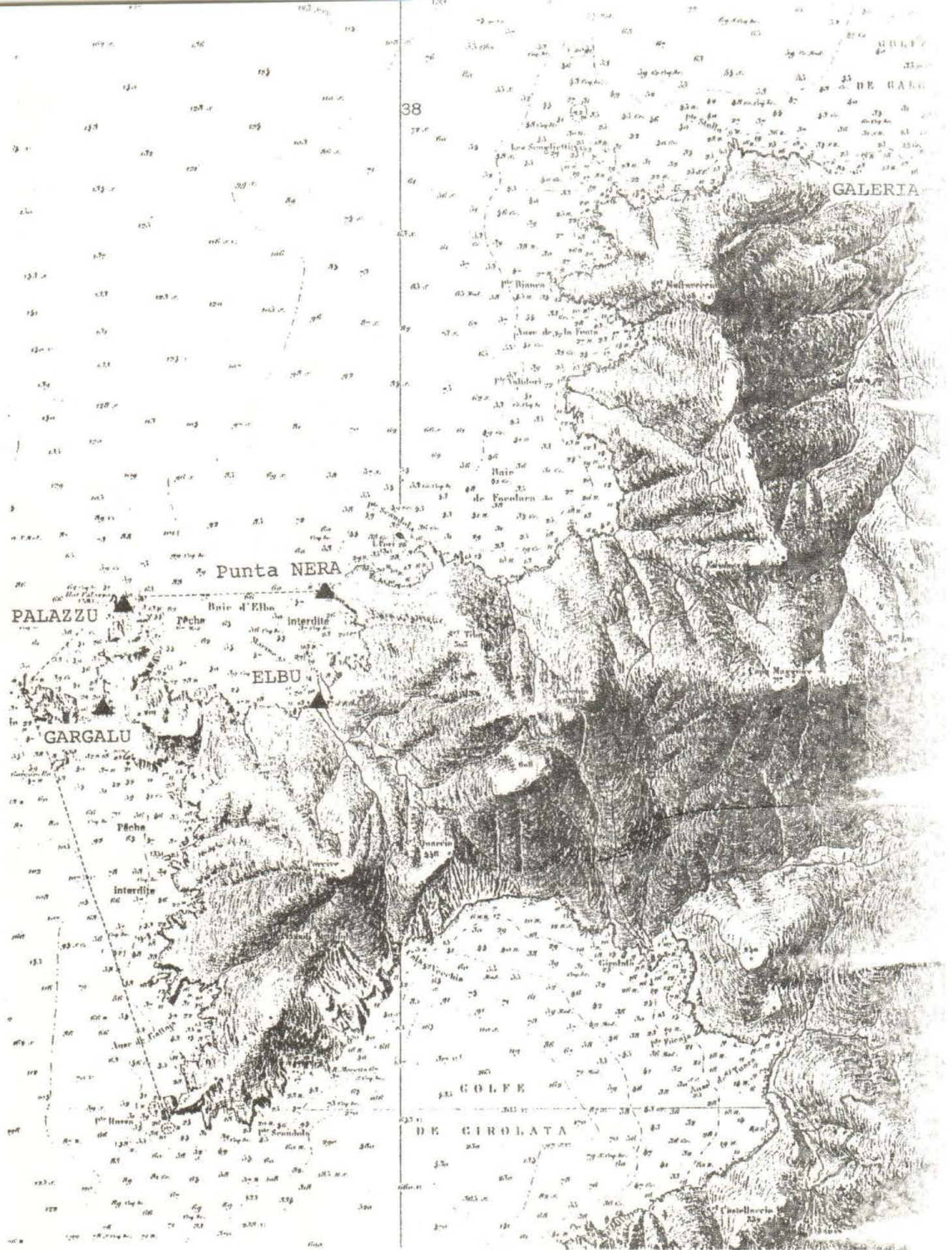


Figure 2 : Localisation des stations de comptage : Elbu et Gargalu pour l'herbier à *Posidonia oceanica*, Palazzu et punta Nera pour le milieu rocheux, une station supplémentaire d'herbier a été retenue en dehors de la réserve, dans la baie de Galeria.

(10 à 25 m). Sur milieu rocheux, seule la tranche bathymétrique 0 - 10 m a été étudiée.

2. Description des stations

Marina d'Elbu (Fig. 3) : située au fond de la baie d'Elbu, elle est occupée par un herbier à *P. oceanica* en colline (BOUDOURESQUE et al., 1985). La densité moyenne des faisceaux varie de 600 à 690/m² en zone superficielle (3 - 5 m de fond) et de 400 à 880/m² entre 12 et 17 m de fond (BOUDOURESQUE et al., 1984, valeurs arrondies). Le sédiment de l'herbier est assez grossier, le pourcentage de pelites ne dépasse pas 0.3 % et reflète un hydrodynamisme marqué (BOUDOURESQUE et al., 1984). Un carré permanent a été installé dans cette baie en 1978 par 16 m de fond, il est depuis régulièrement cartographié (BOUDOURESQUE et al., 1986). Enfin, cette marina constitue le principal mouillage de la réserve pour les plaisanciers. Même si le temps maximal de stationnement des bateaux est théoriquement de 24 heures, les impacts sur le fond sont probablement multiples et plus marqués qu'ailleurs : pêcheurs à la ligne (malgré l'interdiction et l'intensité de la surveillance), ancrage, rejets de macrodéchets ...

Passe de Gargalu (Fig. 3) : l'herbier est comparable à celui d'Elbu en densité. Il est très homogène à partir de 12-15 m de fond. L'herbier est installé sur sédiment grossier; le déchaussement des rhizomes est important (jusqu'à 10 cm). La zone superficielle débute par un petit tombant rocheux et des éboulis (0 à 5 m de fond) et se continue par un herbier aux structures érosives très nombreuses : mattes mortes, tombants de matre. Le mouillage y est théoriquement interdit, ainsi que toute activité de pêche. C'est une zone de passage importante pour les petites embarcations des plaisanciers en été.

Pointe Nera (Fig. 3) : c'est la limite est de la réserve de Scandola. Relativement exposée aux houles d'ouest, comme Palazzu, le sec de la pointe Nera remonte de 40 m à 3 m sous la surface, à proximité de la côte. La roche est entrecoupée de grandes failles verticales. De gros éboulis à la côte renforce l'hétérogénéité de la zone. A la côte, quelques taches d'herbier sont présentes au pied du sec (10 à 15 m de fond), tandis que côté large, le pied du sec est occupé par d'importants concrétionnements coralligènes.

Ilot Palazzu (Fig. 3) : c'est la limite nord de la réserve intégrale. L'îlot se prolonge sous la surface par des tombants importants et, en direction de la côte, par des éboulis de grande taille. On retrouve à proximité des taches

Réserve intégrale



Réserve non
intégrale

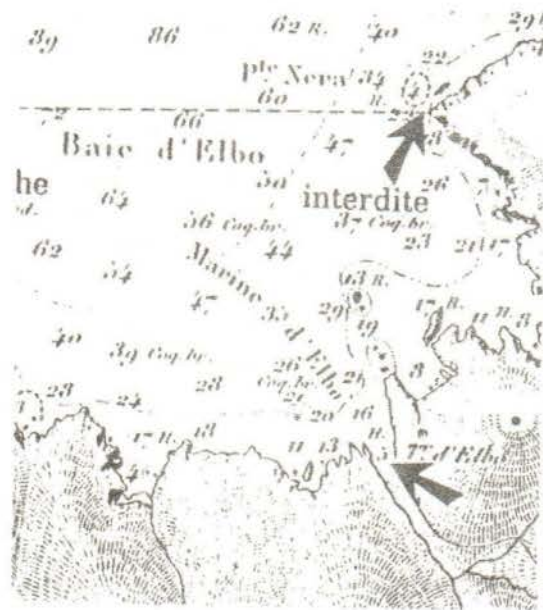


Figure 3 : Localisation des quatre stations dans la réserve de Scandola, Elbu (herbier) et punta Nera (roche) dans la réserve non intégrale, Gargalu (herbier) et Palazzu (roche) dans la réserve intégrale.

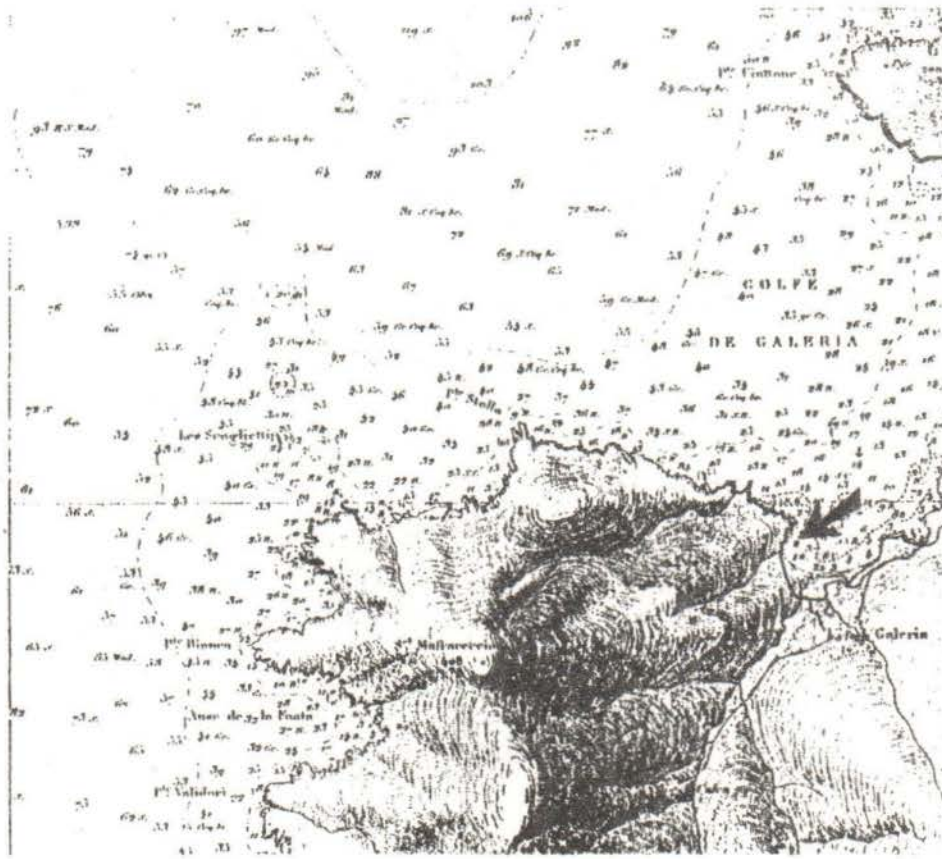


Figure 4 : Localisation de la station de Galeria, station d'herbier superficiel, hors réserve.

d'herbier à P. oceanica et des concrétionnements coralligènes.

Baie de Galeria (Fig. 4) : c'est la seule station située complètement en dehors de la réserve. La zone retenue est occupée par un herbier à P. oceanica entre 3 et 8 m de profondeur. La densité des faisceaux est élevée : l'herbier est de type I (sensu GIRAUD, 1977). L'hétérogénéité du secteur est importante : tache de matte morte, tombants de matte (jusqu'à 1 m de hauteur), pointements rocheux dans l'herbier ou fond de roche et de sable grossier à la côte.

3. Estimation de la densité de poissons

A chaque station, la densité de poissons a été estimée par une méthode de relevés visuels, donc non destructifs, effectués en plongée sous-marine (HARMELIN-VIVIEN et al., 1985). Lors de chaque comptage, les espèces rencontrées sont identifiées, le nombre et la taille des individus sont notés. Leur nombre est estimé selon une cotation d'abondance; trois catégories de taille sont retenues : P = petit, M = moyen et G = gros. Ces catégories sont adaptées à chaque espèce et correspondent à 1/3 de la taille maximale communément admise pour l'espèce considérée (taille = longueur totale du poisson). Si la taille minimale des individus rencontrés in situ est importante, chaque catégorie correspond alors à 1/3 de (longueur maximale - longueur minimale), soit :

$$L_{\min} \leq P \leq (L_{\max} - L_{\min})/3$$

$$(L_{\max} - L_{\min})/3 \leq M \leq 2(L_{\max} - L_{\min})/3$$

$$2(L_{\max} - L_{\min})/3 \leq G \leq L_{\max}$$

avec L_{\max} = longueur maximale (d'après BAUCHOT & PRAS, 1980), pour les très grandes espèces L_{\max} peut être adaptée aux tailles observées dans le milieu; L_{\min} = longueur minimale égale à 0 ou estimée en plongée lors des comptages.

Nous emploierons par la suite les lettres P, M et G pour désigner chaque classe. I désignera l'ensemble des poissons, toutes classes de taille confondues, pour une espèce, un genre ou une famille.

Compte tenu de la diversité des espèces et des tailles des poissons, deux méthodes principales de comptage ont été retenues :

* le transect : les poissons sont dénombrés le long d'un axe rectiligne, matérialisé par un ruban gradué de 20 m, et sur une largeur de 2 m (1 m de chaque côté de l'axe du transect). A chaque

transect, la surface couverte est donc de 40 m². Le ruban n'est pas installé à demeure sur le fond, mais il est déroulé derrière le plongeur au fur et à mesure de sa progression. La simplicité de mise en oeuvre et la rapidité de cette méthode font qu'un nombre important de transects peut être réalisé à chaque station. Cette méthode est utilisée pour les espèces de petite taille ou les espèces peu mobiles.

Le transect constitue la principale méthode d'estimation quantitative du peuplement ichthyologique dans l'herbier à P. oceanica.

* le point circulaire : les poissons sont dénombrés sur une surface circulaire. Le plongeur immobile se tient au centre et compte les poissons qu'il aperçoit dans son champ de vision. Chaque point de comptage est choisi au hasard : déplacement et direction choisis au hasard depuis le précédent lieu de comptage (FRANCOUR, 1984, 1988). Le rayon moyen du cercle parcouru par le regard du plongeur est estimé en mesurant, à l'aide d'un ruban gradué préalablement déroulé au fond, la limite de visibilité horizontale. La distance "pratique" d'identification certaine des poissons (reconnaissance de l'espèce et bonne appréciation de la taille) est alors calculée en retenant les 2/3 de la longueur mesurée : par exemple, si on mesure 30 m de visibilité horizontale (maximum), la distance "pratique" retenue sera de 20 m; la surface couverte est donc, dans ce cas, de 1250 m² environ à chaque point circulaire.

Cette méthode n'est utilisée que pour les individus de grande taille ou les espèces très mobiles. Elle est également appliquée pour échantillonner les espèces vivant en banc (Sarpa salpa par exemple). Leur prise en compte sur transect est en effet difficile : la rencontre d'un banc est aléatoire et la variance des observations est donc très forte, ce qui ne permet alors aucune comparaison entre relevés ou entre secteurs.

Dans cette première approche, en milieu rocheux, nous avons essentiellement retenu les espèces de grande taille (voir § 5.); la méthode des points circulaires est donc parfaitement adaptée à ce milieu compte tenu de nos objectifs.

Une autre méthode a également été utilisée au cours de ce travail, adaptée à quelques espèces particulières :

* le comptage total : Les saupes (Sarpa salpa) peuvent vivre en bancs importants (500 à 1000 individus ou plus), se déplaçant dans la journée le long d'un trajet plus ou moins régulier d'un jour à l'autre (FAGGIANELLI & COOK, 1981; nombreuses observations personnelles). Leur quantification est difficile sur les transects (voir ci dessus) et peut être biaisée sur les points circulaires si le choix du lieu de comptage n'est pas vraiment fait au hasard, mais est influencé par la présence d'un banc. Nous avons donc, à titre de comparaison, estimé le nombre "exact" de banc de saupes et leur importance numérique en un instant donné, dans un site. Compte tenu de la faible vitesse de déplacement des bancs, un ou deux plongeurs parcourant ensemble un herbier (à l'échelle de la baie d'Elbu par exemple) peuvent repérer individuellement les différents bancs présents, sans crainte de compter plusieurs fois les mêmes. Les individus isolés sont ignorés.

Les corbs (Sciaena umbra) vivent de jour en "familles" dans un trou ou une faille dont ils s'éloignent relativement peu. Leur prise en compte par une des techniques précédentes est donc difficile et nous avons également retenu le comptage total pour cette espèce. Le nombre important de plongées réalisées au cours de cette étude (3 plongées * 5 plongeurs en moyenne par secteur) a permis de repérer les principales failles fréquentées par ces poissons et de réaliser ainsi les estimations de densités.

Dans tous les cas, la densité moyenne sera rapporté à une surface de 10 m².

4. Calcul de la biomasse

A partir des comptages in situ, fournissant densité et taille des poissons, il est possible d'estimer la biomasse en utilisant une relation taille-poids par espèce. On calcule alors pour chaque classe de taille (P, M, G), un poids moyen correspondant à la moyenne arithmétique des limites de classe de taille (DEVAUX & MILLERIOU, 1976; HARMELIN-VIVIEN et al., 1985). Nous avons utilisé les relations ou les poids moyens donnés par ODY D. et BREGLIANO P. (comm. pers.), C.G.P.M. (1980), DOREL (1986) et FRANCOUR (1984, 1988). Ces valeurs sont indiquées tableau I pour les trois classes de taille.

La biomasse sera indiquée en grammes de poids humide pour 10m² (g PH/10m²).

Tableau I : Espèces prises en compte lors des comptages in situ avec la méthode de comptage, le poids et la taille moyenne retenus par espèce et par classe de taille.

code = code d'identification (4 lettres) de l'espèce utilisé dans les tableaux de synthèses. Méthodes de comptage : T = transect, PC = point circulaire, C = comptage total. Classes de taille : P = petit, M = moyen, G = gros.

Famille	Espèce	code	Méthode de comptage			Poids moyen (g PH)		
			P	M	G	P	M	G
Carangidés	<i>Seriola dumerili</i>	seri	T,PC	PC	PC	400	2000	-
Labridés	<i>Coris julis</i>	cjul	T	T	T	1	15	100
	<i>Labrus*</i>	labr	T	T,PC	PC	29	302	1095
	<i>Symphodus cinereus</i>	scin	T	T	T	2	10	31
	<i>S. doderleini</i>	sdod	T	T	T	1	3	10
	<i>S. mediterraneus</i>	smed	T	T	T	2	11	36
	<i>S. melanocercus</i>	smel	T	T	T	2	8	28
	<i>S. ocellatus</i>	soce	T	T	T	1	5	17
	<i>S. roissali</i>	sroi	T	T	T	1	5	17
	<i>S. rostratus</i>	sros	T	T	T	1	2	13
	<i>S. tinca</i>	stin	T	T	T,PC	3	73	354
Moronidés	<i>Dicentrarchus labrax</i>	dicl	PC	PC	PC	35	850	4000
Mugilidés**		mugi	PC	PC	PC	10	230	1020
Mullidés	<i>Mullus surmuletus</i>	msur	T	T	T,PC	11	154	666
Sciaenidés	<i>Sciaena umbra</i>	corb	T,PC,C	PC,C	PC,C	50	250	800
Serranidés	<i>Serranus cabrilla</i>	scab	T	T	T	5	78	344
	<i>S. scriba</i>	sscr	T	T	T	4	42	175
Sparidés	<i>Dentex dentex</i>	dent	PC	PC	PC	400	1500	3500
	<i>Diplodus annularis</i>	dann	T	T	T,PC	1	11	60
	<i>D. puntazzo</i>	dpun	T	PC	PC	34	317	1145
	<i>D. sargus</i>	dsar	T	T,PC	T,PC	17	200	778
	<i>D. vulgaris</i>	dvul	T	T,PC	T,PC	7	81	317
	<i>Sarpa sarpa</i>	sarp	T,PC	T,PC	T,PC	15	155	552
	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	spon	T	PC	PC	27	326	1280

* *Labrus* : deux espèces (*L. merula*, *L. viridis*) ont été observées lors de cette étude. Compte tenu du très faible nombre d'individus pour chaque espèce, ils ont été regroupés sous un nom unique.

** *Mugilidés* : toutes les espèces présentes ont été regroupées en une catégorie unique.

Tableau I : (suite)

Famille	Espèce	code	Limite Classe de Taille		
			P (cm)	M	G
Carangidés	<i>Seriola dumerili</i>	seri	20-50	50-80	-
Labridés	<i>Coris julis</i>	cjul	0-8	8-17	17-25
	<i>Labrus</i> *	labr	5-20	20-35	35-50
	<i>Symphodus cinereus</i>	scin	3-7	7-11	11-15
	<i>S. doderleini</i>	sdod	2-5	5-8	8-10
	<i>S. mediterraneus</i>	smed	3-7	7-11	11-15
	<i>S. melanocercus</i>	smel	3-7	7-11	11-15
	<i>S. ocellatus</i>	soce	0-4	4-8	8-12
	<i>S. roissali</i>	sroi	2-5	5-9	9-12
	<i>S. rostratus</i>	sros	2-5	5-9	9-13
	<i>S. tinca</i>	stin	0-11	11-23	23-35
Moronidés	<i>Dicentrarchus labrax</i>	dicl	10-35	35-60	60-90
Mugilidés**		mugi	0-20	20-40	40-60
Mullidés	<i>Mullus surmuletus</i>	msur	0-13	13-26	26-40
Sciaenidés	<i>Sciaens umbra</i>	corb	15-35	35-55	55-75
Serranidés	<i>Serranus cabrilla</i>	scab	3-13	13-24	24-35
	<i>S. scribe</i>	sscr	3-10	10-17	17-25
Sparidés	<i>Dentex dentex</i>	dent	20-40	40-60	60-80
	<i>Diplodus annularis</i>	dann	0-6	6-12	12-18
	<i>D. puntazzo</i>	dpun	5-18	18-33	33-45
	<i>D. sargus</i>	dsar	5-16	16-28	28-40
	<i>D. vulgaris</i>	dvul	0-10	10-20	20-30
	<i>Sarpa salpa</i>	sarp	5-17	17-29	29-40
	<i>Spondyliosoma cantherus</i>	spon	0-16	16-33	33-50

5. Espèces de poissons retenues

Les espèces prises en compte lors des comptages in situ sont au nombre de 25, dont 11 labridés et 7 sparidés (Tab. I). Elles correspondent aux espèces les plus communes dans l'herbier ou sur roche selon le secteur considéré. D'autres espèces, même abondantes comme les gobies, les blennies, les castagnoles (Chromis chromis), les bogues (Boops boops), les valenciennes (Spicara spp.) ou les rascasses (Scorpaena sp.) ont été ignorées. Leur comptage en plongée est assez difficile et très imprécis (comportement cryptique ou espèce de pleine eau); les effectifs dénombrés, affectés d'une variance élevée, seraient difficilement interprétables; c'est la raison pour laquelle ces espèces n'ont pas été échantillonnées au cours de cette étude préliminaire.

Par ailleurs, pour les deux secteurs rocheux, nous avons limité cette première approche du peuplement ichthyologique aux espèces de grande taille. Elles correspondent généralement aux espèces les plus prisées par les pêcheurs (professionnels et amateurs). Compte tenu de nos objectifs, cette limitation n'est donc pas un handicap.

Nous avons cependant vérifié qu'aucune espèce particulière, caractéristique d'un secteur, sur roche ou dans l'herbier, n'avait été omise de cette liste. En conséquence, même sur un peuplement ichthyologique réduit à quelques espèces, il sera possible d'effectuer des comparaisons valables et de dégager des conclusions générales.

La liste des espèces échantillonnées est fournie dans le tableau I; le nom d'espèce est accompagné du code d'identification utilisé dans les tableaux de synthèse. Les méthodes de comptage employées (transect, point circulaire ou comptage total) sont également précisées pour chaque classe de taille. Quelques autres espèces, non mentionnées dans ce tableau, ont fait l'objet de diverses observations qualitatives; elles sont résumées paragraphe III. 4.

6. Effort d'échantillonnage

Nous indiquerons rapidement le nombre de plongées et de comptages effectués entre le 3 et le 13 juillet 1988 dans les différents secteurs; le nombre de comptages réalisés (effectifs pour les calculs statistiques) ne sera plus systématiquement spécifié par la suite, sauf cas particulier.

Elbu zone superficielle : 20 transects
(4, 5, 10 et 13 juillet)

" profonde : 24 transects
(4, 5, 10 et 13 juillet)

Gargalu zone superficielle : 20 transects
(6, 8, 10 et 11 juillet)

" profonde : 24 transects
(6, 8, 10 et 11 juillet)

Galeria : 20 transects (5, 8 et 12 juillet)

Palazzu : 23 points circulaires (3, 6, 7 et 9 juillet)

P. Nera : 19 points circulaires (7, 10 et 12 juillet)

Tous les comptages sont fait vers 10h - 12h (TU+2) ou vers 16h - 18h (TU+2). Le nombre de comptage en matinée ou en après-midi est équivalent dans chaque secteur. La météorologie et les conditions de plongée, donc de travail, n'ont pas variées au cours du séjour.

7. Traitement statistique des données

Nous indiquerons rapidement les différents tests statistiques utilisés et les notations employés en renvoyant aux ouvrages de ZAR (1984), UNDERWOOD (1981), DAGNELIE (1973 - 1975) et SIEGEL (1956) pour les renseignements complémentaires.

Les analyses de variances ont été faites avec le test non paramétrique de Kruskal - Wallis. Si l'hypothèse nulle d'égalité des moyennes est rejetée, un test non paramétrique de Student - Newman - Keuls (abrégé test SNK) permet une comparaison multiple des moyennes.

Nous avons effectué des comparaisons multiples de proportions ou pourcentages en employant un test dérivé du chi deux (χ^2) décrit par ZAR (1984).

Le niveau de signification des tests statistiques est évalué en donnant le risque de première espèce (p). Les hypothèses nulles sont rejetées pour un risque de 0.05.

Pour les valeurs très faibles de p , on a généralement utilisé la notation E-x pour 10^{-x} .

Enfin, la dispersion des espèces dans le milieu a été appréciée en calculant la pente de la droite de Taylor

(TAYLOR, 1961). Pour une espèce donnée, il existe généralement une relation linéaire significative entre le logarithme de la variance et celui de la moyenne du type :

$$\text{Log } s^2 = a + c \cdot \text{Log } m \quad (\text{régression aux moindres rectangles})$$

L'ordonnée à l'origine (a) est dépendante de la technique d'échantillonnage et la pente (c) traduit le degré de dispersion de l'espèce dans le milieu (ELLIOTT, 1977) :

c < 1	sous dispersion
c = 1	répartition au hasard
c > 1	agrégation

Nous avons estimé la valeur globale de la dispersion en considérant la totalité du peuplement. Les données sont alors formées par les densités (dispersion numérique) ou les biomasses (dispersion pondérale) moyennes calculées par espèce.

III. RESULTATS

Dans la première partie de cette analyse, nous présenterons les résultats obtenus avec la principale méthode de comptage : le transect dans les différentes stations d'herbier (Elbu zone superficielle et profonde, passe de Gargalu zone superficielle et profonde et Galeria) et le point circulaire sur roche (Palazzu et punta Nera). Dans un deuxième temps, les observations qualitatives et les autres comptages, réalisés avec différentes méthodes, seront présentés.

Nous analyserons les résultats obtenus en considérant successivement l'ensemble du peuplement (soit 25 espèces), les trois principales familles (Labridés, Sparidés et Serranidés) et les différentes espèces. A chaque fois, nous présenterons la structure démographique (proportion de chacune des classes de taille, petit, moyen et gros, la densité et la biomasse moyennes du groupe considéré (peuplement, familles ou espèces).

1. L'ensemble du peuplement ichthyologique

Nous rappelons que par "ensemble du peuplement" nous entendons en réalité "ensemble des espèces échantillonnées".

1.1. Structure démographique du peuplement

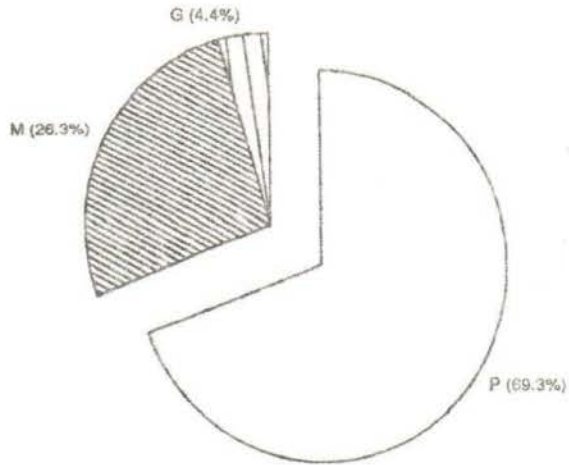
La structure démographique du peuplement est illustrée tableau III et figure 5 pour les différentes stations d'herbier. Une comparaison multiple des pourcentages (X^2 , ZAR, 1984), pour chaque classe, entre les 5 stations d'herbier permet de rejeter l'hypothèse nulle d'égalité des pourcentages pour une seule classe (Tab. VI, § 2.1.) : les petits ($X^2 = 12.03$). Ce déséquilibre semble essentiellement dû à la station profonde d'Elbu. Le nombre de P échantillonné y est significativement plus faible qu'ailleurs.

Sur milieu rocheux, la structure démographique est identique entre les deux stations (Palazzu et punta Nera).

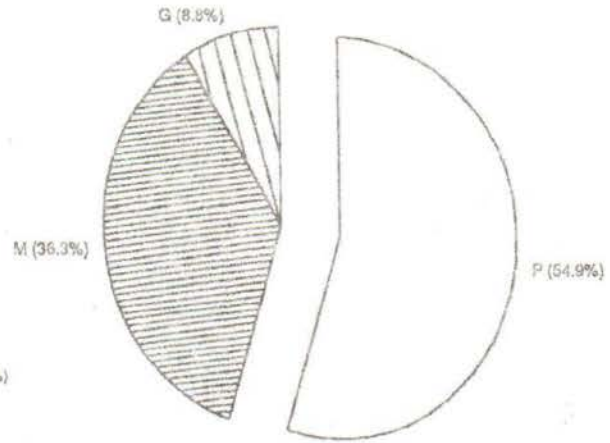
1.2. Densité

Dans les stations d'herbier, la densité totale (toutes classes de taille et toutes espèces confondues) varie de 3.2 à 2.7 individus/10m² (Tab. IV). La densité moyenne est comparable entre secteurs toutes classes de taille confondues (T) et pour les classes P et M (test Kruskal - Wallis, Tab. II). Par contre, elle est différente entre secteurs pour la classe G ($p = 4.3 E^{-3}$). Une comparaison multiple de

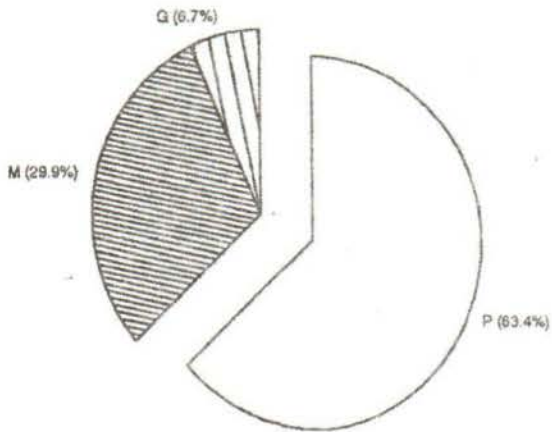
Elbu superficial



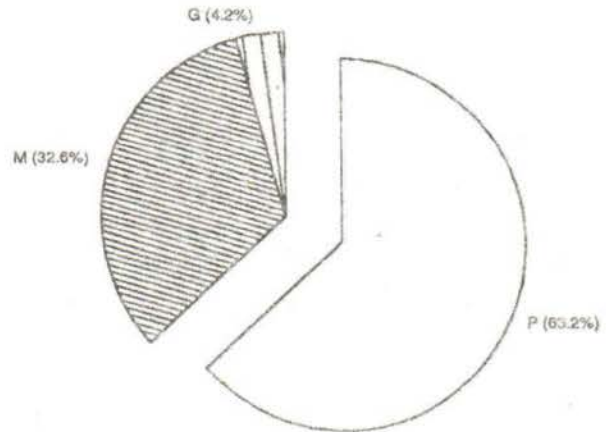
Elbu profond



Gargalu superficial



Gargalu profond



Gaieria

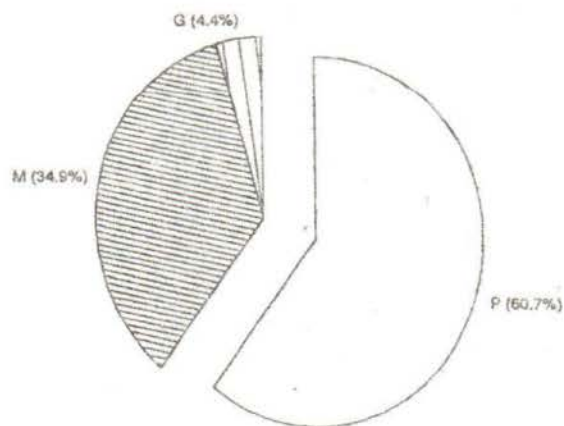


Figure 5 : Structure démographique du peuplement total, en petits (P), moyens (G) et gros (G), pour les cinq stations d'herbier.

moyenne (test SNK non paramétrique) ne met en évidence une différence significative ($Q = 3.133$, $p > 0.05$) que pour les stations profondes d'Elbu (0.250 ind./ $10m^2$) et de la passe de Gargalu (0.11 ind./ $10m^2$).

Sur roche, la densité est de 0.6 ind./ $10m^2$ ($s = 0.5$) à Palazzu et de 0.1 ind./ $10m^2$ ($s = 0.3$) à punta Nera. Elle est significativement plus faible dans cette dernière station qu'à Palazzu (test t Student, $p < 0.01$).

Tableau II : Comparaison des densités et biomasses moyennes entre les secteurs d'herbier (test Kruskal - Wallis) pour chaque classe de taille (P, M et G) et toutes classes confondues (T).

Le X^2 calculé est indiqué avec le risque de première espèce, l'hypothèse nulle d'égalité des moyennes est rejetée pour un risque inférieur à 0.05.

Classe	Densité		Biomasse	
	X^2	p	X^2	p
P	1.797	0.773	5.074	0.280
M	2.720	0.606	10.141	0.060
G	15.165	0.004	17.895	0.001
T	2.261	0.688	18.970	7 E-4

1.3. Biomasse

La biomasse moyenne, toutes classes de taille confondues, varie de 34.9 à 76.0 g PH/ $10m^2$ pour les différentes stations d'herbier (Tab. V). La biomasse moyenne est comparable entre secteur pour la classe P (test Kruskal - Wallis, Tab. II), mais significativement différente pour les classes M, G et T. Les stations suivantes ont une biomasse moyenne différentes, pour une classe de taille donnée (test SNK non paramétrique, $p < 0.05$) :

Elbu superficiel	: Passe superficiel	classe M
Elbu superficiel	: Elbu profond	" G
Elbu profond	: Passe profond	" G et T

Tableau III : Structure démographique des principales familles à chaque station.
 P, M, G = nombre d'individus comptés dans les classes de taille Petits, Moyen et Gros

Famille	P	% P	M	% M	G	% G	Total
ELBU ZONE SUPERFICIELLE							
fsym	6	15.00	30	75.00	4	10.00	40
flab	31	39.24	43	54.43	5	6.33	79
fspa	126	82.89	20	13.16	6	3.95	152
fser	12	80.00	3	20.00	0	0	15
total	174	69.32	66	26.29	11	4.38	251
ELBU ZONE PROFONDE							
fsym	8	18.18	27	61.36	9	20.45	44
flab	18	38.71	54	43.55	22	17.74	124
fspa	37	52.11	32	45.07	2	2.82	71
fser	32	82.05	7	17.95	0	0	39
total	150	54.95	0	36.26	24	8.70	273
PASSE GARGALU ZONE SUPERFICIELLE							
fym	6	13.04	32	69.56	8	17.39	46
flab	70	50.36	54	38.85	15	10.79	139
fspa	46	86.79	6	11.32	1	1.89	53
fser	21	60.00	13	37.14	1	2.86	35
total	161	63.39	76	29.92	17	6.69	254
PASSE GARGALU ZONE PROFONDE							
fsym	10	21.74	32	69.56	4	8.70	46
flab	78	52.00	61	40.67	11	7.33	150
fspa	49	75.38	16	24.61	0	0	65
fser	27	84.37	5	15.62	0	0	32
total	165	63.22	85	32.57	11	4.21	261
BAIE GALERIA							
fsym	4	12.90	22	70.97	5	16.13	31
flab	59	52.21	47	41.59	7	6.20	113
fspa	61	59.22	38	36.89	4	3.88	103
fser	21	87.50	3	12.50	0	0	24
total	153	60.71	88	34.92	11	4.37	252
PALAZZO							
total	1	0.06	877	55.16	712	44.78	1590
PUNTA NERA							
total	0	0	154	57.89	112	42.10	266

Tableau IV : Densité (en individus/10 m²) des principales familles à chaque station.
Moy = moyenne, s = écart-type.

Fam.	Moy. P	s. P	Moy. H	s. H	Moy. G	s. G	Moy. T	s. T
ELBU ZONE SUPERFICIELLE								
fsym	0.075	0.183	0.375	0.329	0.050	0.103	0.500	0.397
flab	0.388	0.417	0.537	0.391	0.063	0.111	0.988	0.651
fspa	1.575	2.052	0.250	0.199	0.075	0.143	1.900	2.028
fser	0.150	0.150	0.037	0.092	0	0	0.188	0.197
total	2.175	2.192	0.825	0.494	0.138	0.206	3.138	2.267
ELBU ZONE PROFONDE								
fsym	0.083	0.159	0.281	0.237	0.094	0.124	0.458	0.359
flab	0.500	0.532	0.563	0.378	0.229	0.220	1.292	0.694
fspa	0.385	0.361	0.333	0.359	0.021	0.071	0.740	0.433
fser	0.333	0.241	0.073	0.116	0	0	0.406	0.284
total	1.563	0.916	1.031	0.596	0.250	0.221	2.844	0.960
PASSE GARGALU ZONE SUPERFICIELLE								
fsym	0.075	0.143	0.400	0.366	0.100	0.150	0.575	0.460
flab	0.875	0.817	0.675	0.467	0.188	0.160	1.738	1.062
fspa	0.575	0.735	0.075	0.143	0.013	0.056	0.662	0.736
fser	0.263	0.298	0.163	0.203	0.013	0.056	0.438	0.362
total	2.013	1.319	0.950	0.577	0.212	0.168	3.175	1.405
PASSE GARGALU ZONE PROFONDE								
fsym	0.104	0.179	0.333	0.292	0.042	0.095	0.479	0.396
flab	0.813	0.517	0.635	0.442	0.115	0.195	1.563	0.708
fspa	0.510	0.508	0.167	0.204	0	0	0.677	0.549
fser	0.281	0.237	0.052	0.127	0	0	0.333	0.241
total	1.719	0.842	0.885	0.590	0.115	0.195	2.719	0.749
BAYE GALERIA								
fsym	0.050	0.103	0.275	0.268	0.063	0.111	0.388	0.358
flab	0.738	0.529	0.588	0.495	0.087	0.122	1.413	0.727
fspa	0.762	0.772	0.475	0.343	0.050	0.103	1.288	0.727
fser	0.263	0.250	0.037	0.092	0	0	0.300	0.276
total	1.913	0.950	1.100	0.685	0.138	0.151	3.150	0.995
PALAZZO								
total	<0.001	0.002	0.305	0.339	0.248	0.414	0.553	0.488
PUNTA NERA								
total	0	0	0.065	0.205	0.047	0.183	0.112	0.271

Tableau V : Biomasse (en g PH/10 m²) des principales familles à chaque station.
Moy = moyenne, s = écart-type.

Fam.	Moy. P	s. P	Moy. N	s. N	Moy. G	s. G	Moy. T	s. T
ELBU ZONE SUPERFICIELLE								
fsym	0.200	0.529	3.237	4.494	5.200	19.704	8.637	24.284
flab	0.863	1.669	5.675	4.779	6.450	20.145	12.988	23.832
fspa	38.650	53.337	2.750	2.185	4.500	8.569	45.900	53.111
fser	0.738	0.741	1.575	3.847	0	0	2.312	4.095
total	40.937	54.949	10.000	6.394	10.950	21.141	61.888	58.043
ELBU ZONE PROFONDE								
fsym	0.198	0.397	3.781	6.444	2.010	2.904	5.990	7.044
flab	0.615	0.715	8.000	7.697	25.917	61.121	34.531	61.902
fspa	6.885	6.951	11.167	39.578	1.250	4.235	19.302	38.400
fser	1.635	1.184	3.062	4.875	0	0	4.698	5.178
total	16.969	20.613	31.854	49.657	27.167	60.760	75.990	94.713
PASSE GARGALU ZONE SUPERFICIELLE								
fsym	0.225	0.428	8.950	11.141	6.662	19.626	15.838	27.998
flab	1.025	0.866	16.663	20.103	15.412	20.876	33.100	34.960
fspa	11.625	18.609	0.825	1.571	0.750	3.354	13.200	18.680
fser	1.262	1.427	7.275	10.012	2.188	9.783	10.725	14.411
total	17.212	20.963	30.538	27.804	18.350	23.645	66.100	47.291
PASSE GARGALU ZONE PROFONDE								
fsym	0.208	0.359	4.667	7.675	0.865	2.184	5.740	8.619
flab	1.500	2.111	9.198	8.711	8.156	16.558	18.354	22.650
fspa	4.573	6.305	1.833	2.245	0	0	6.406	6.577
fser	1.365	1.147	2.188	5.344	0	0	3.552	5.203
total	8.698	7.854	18.031	19.588	8.156	16.558	34.885	29.143
BAIE GALERIA								
fsym	0.125	0.275	7.350	9.189	1.012	1.811	8.488	10.074
flab	1.512	2.494	15.625	23.633	15.950	60.939	33.087	62.204
fspa	10.838	22.354	5.225	3.775	3.000	6.156	19.062	21.783
fser	1.275	1.227	1.575	3.847	0	0	2.850	4.162
total	15.275	22.768	22.425	24.340	18.950	60.477	56.650	63.744
PALAZZU								
total	0.009	0.045	52.726	52.806	149.457	235.416	202.192	230.053
PUNTA NERA								
total	0	0	12.888	39.424	28.852	100.996	41.740	109.324

La forte valeur enregistrée à Elbu en zone profonde n'est due en fait qu'à un individu (Labrus sp., classe G, voir § 3.). Si on néglige cette valeur, la biomasse moyenne à Elbu n'est pas statistiquement différente de la valeur à Gargalu, à la même profondeur. Les biomasses moyennes des différentes zones sont donc comparables à profondeur identique (test SNK non paramétrique, $p > 0.05$) : 56 à 66 g PH/10m² en zone superficielle et 35 g PH/10m² environ en profondeur.

Sur roche, la biomasse moyenne à Palazzu (202 g PH/10m²) est significativement plus élevée (test t, $p < 0.01$) qu'à punta Nera (42 g PH/10m²). Il est difficile de comparer les peuplements échantillonnés sur roche et dans l'herbier. Toutefois, nous soulignerons la différence très nette entre la biomasse moyenne du peuplement à Palazzu et celle mesurée dans l'herbier (Tab. V).

2. Les principales familles

Trois familles dominent nettement le peuplement, dans l'herbier du moins : Labridés (11 espèces), Sparidés (7 espèces) et Serranidés (2 espèces). Nous avons inclus dans ce paragraphe les résultats obtenus pour l'ensemble du genre Symphodus (8 espèces sur les 10 espèces de Labridés retenues au cours de ce travail).

2.1. Structure démographique

La structure démographique des principales familles est illustrée tableau III pour les différentes stations. Une comparaison multiple des pourcentages (test du χ^2), pour chaque classe et chaque famille entre les 5 stations d'herbier, reflète une bonne homogénéité de la structure démographique entre les stations (Tab. VI). Seule la station profonde d'Elbu se différencie des autres. Le pourcentage de G pour les Labridés y est supérieur, comparé aux autres stations : 17.7% contre 7.7% en moyenne pour les 4 autres stations. Le %P pour les Sparidés y est également significativement plus faible : 52.1% contre 76.0% en moyenne pour les 4 autres stations.

Le peuplement ichthyologique de l'herbier de la passe de Gargalu montre une structure démographique stable entre les deux zones, superficielle et profonde. Au contraire, à Elbu, il offre une image différente selon la profondeur (Tab. III).

Tableau VI : Comparaison (test X^2) de la structure démographique entre station d'herbier pour le genre Symphodus, les principales familles et la totalité du peuplement.

X^2 à 4 degré de liberté, X^2 théorique = 9.49, ° rejet de l'hypothèse nulle d'égalité à 0.05.

Famille ou Genre	P	M	G
Symphodus	1.768	1.945	3.540
Labridés	8.675	5.625	12.630 °
Sparidés	37.211 °	39.439 °	3.052
Serranidés	9.016	7.220	3.165
Totalité	12.031 °	7.555	7.992

2.2. Densité

La densité moyenne par secteur et par famille est indiquée tableau IV pour chaque classe de taille (P, M, G, T).

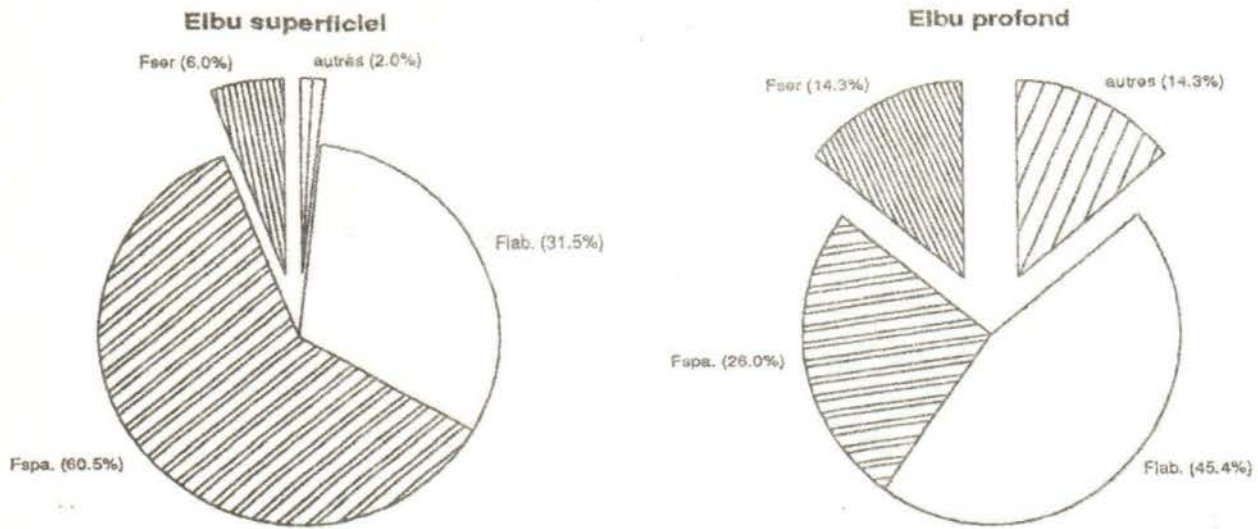
A chaque station d'herbier, Labridés et Sparidés sont les deux familles dominantes : elles représentent de 71 à 92 % de la densité totale du peuplement échantillonné (Fig. 6). Parmi les labridés, le genre Symphodus est numériquement peu représenté malgré un nombre d'espèces élevé (voir § 3.) : 30% en moyenne pour toutes les stations, sauf à Elbu en zone superficielle où il représente 50% des Labridés.

La densité moyenne par famille est comparable entre station pour les classes P, M et T (ANOVA à 2 facteurs, station * famille) : $F = 1.479$, $p = 0.21$, $F = 0.354$, $p = 0.84$ et $F = 0.365$, $p = 0.55$ respectivement pour chaque classe. Le rejet de l'hypothèse nulle pour la classe G ($F = 5.061$, $p = 0.001$) tient à la forte densité de Labridés (0.229 ind./10m²) dans l'herbier d'Elbu en zone profonde (test de Tukey, $p > 0.05$).

2.3. Biomasse

La biomasse moyenne par secteur et par famille est indiquée tableau V pour chaque classe de taille (P, M, G, T).

Pondéralement, Labridés et Sparidés sont encore les deux familles dominantes du peuplement de l'herbier : 70 à 95% selon les stations (Fig. 7). Par contre la contribution du



DENSITE

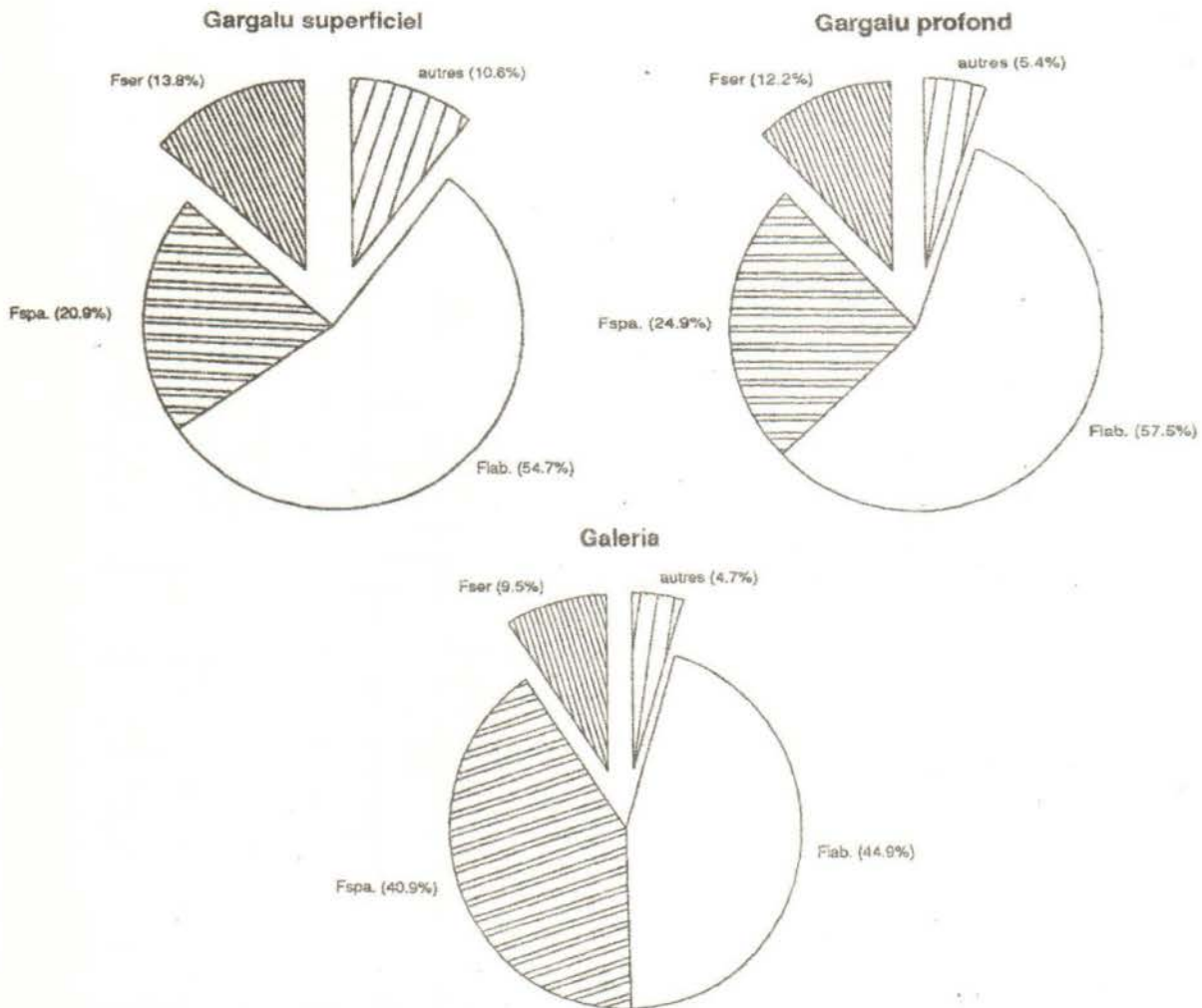
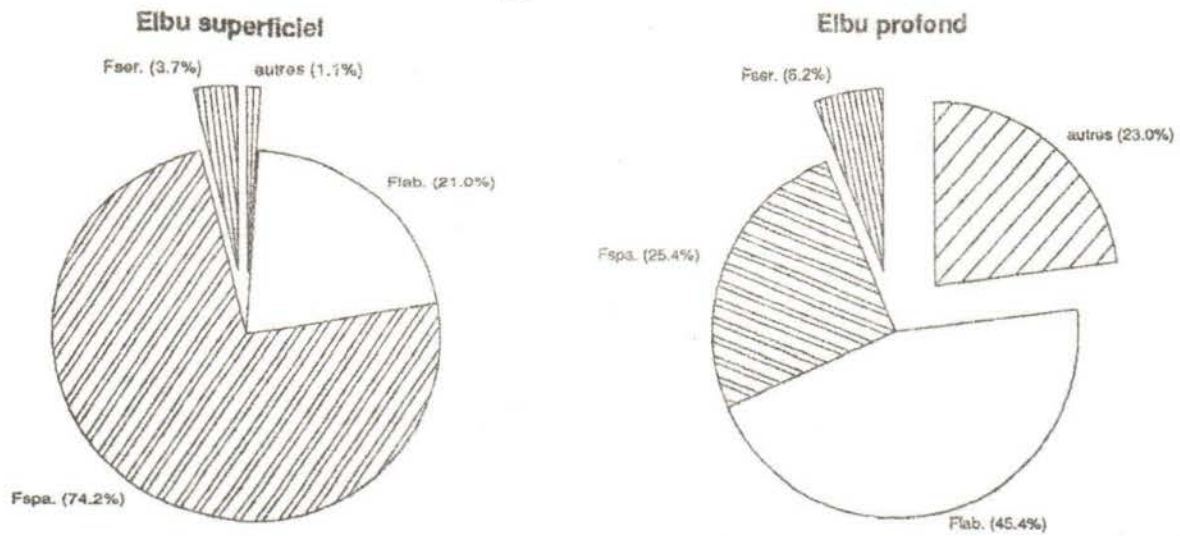


Figure 6 : Importance respective en densité des trois principales familles, Labridés (Flab.), Sparidés (Fspa.) et Serranidés (Fser.), pour les cinq stations d'herbier.



BIOMASSE

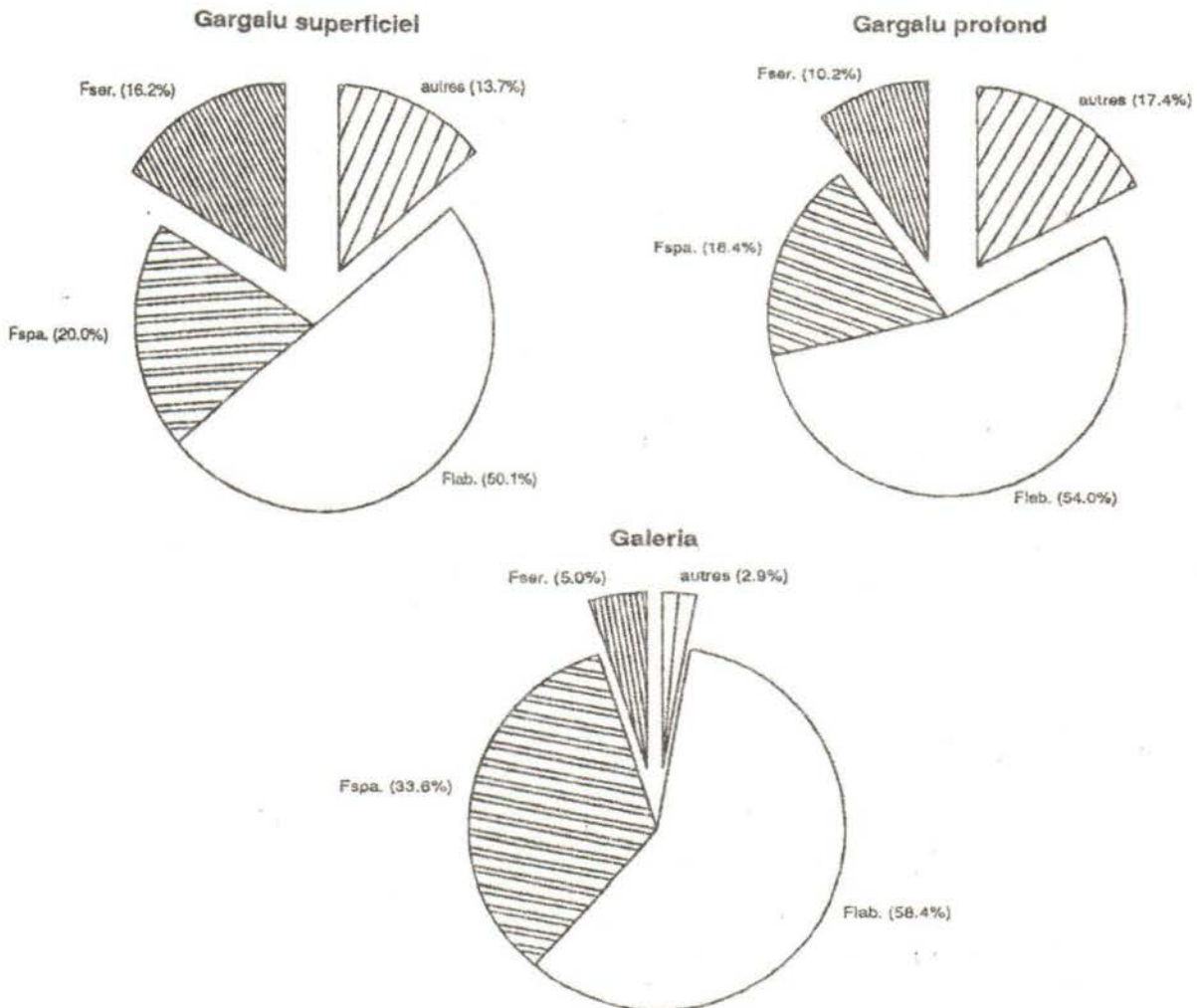


Figure 7 : Importance respective en biomasse des trois principales familles, Labridés (Flab.), Sparidés (Fspa.) et Serranidés (Fser.), pour les cinq stations d'herbier.

genre Symphodus est différente : elle a peu changée dans la passe de Gargalu, quelque soit la profondeur, mais elle a fortement variée à Elbu, avec une diminution très nette en surface et une augmentation en profondeur.

Une analyse de variance (ANOVA à 2 facteurs, stations * familles) permet de rejeter l'hypothèse nulle d'égalité des biomasses moyennes ($p < 0.001$ pour les classes P, M, G et T). On observe généralement une diminution de la biomasse en profondeur pour chaque famille. La seule exception, les Labridés à Elbu, n'est due qu'à un seul individu (G Labrus en zone profonde, voir Tab. VIII) et peut donc être négligée.

3. Les différentes espèces

La liste des espèces prises en compte par station est figurée dans le tableau VII. Précisons que cette liste ne correspond nullement à un inventaire du peuplement ichthyologique. Un certain nombre d'espèces caractéristiques sont recherchées lors des comptages dans un milieu donné, roche ou herbier et le fait de ne pas figurer dans ces comptages n'indique pas une absence réelle dans le milieu, mais une relative rareté au moment de la plongée.

3.1. Composition et structure démographique

Pour un effort d'échantillonnage identique entre station (voir l'introduction du chapitre III), le nombre d'espèces trouvées, parmi celles cherchées, est comparable entre les stations d'herbier : 13 espèces sur 17 dans les trois zones superficielles (Tab. VII). En zone profonde (deux stations) la légère différence ne concerne que trois espèces faiblement représentées sur les transects (Sarpa salpa, Seriola dumerili et Symphodus cinereus). On considérera donc que la composition du peuplement échantillonné est identique entre stations d'herbier, quelque soit la profondeur.

Par contre, sur roche, près de deux fois plus d'espèces sont trouvées à Palazzu (11 espèces) qu'à punta Nera (6) sur un total de 11 espèces recherchées.

L'importance relative de chaque classe de taille est mentionnée par espèce dans les tableaux VIII à X pour chaque station d'herbier ou de roche. On a également comparé pour les principales espèces les pourcentages observés entre stations (test du X^2 , Tab. XI).

Le déséquilibre constaté entre station dans la structure démographique des Sparidés tient essentiellement à la faible

Tableau VII : Composition spécifique du peuplement ichtyologique échantillonné à chaque station : Elbu, passe de Gargalu et Galeria.

* = espèce prise en compte dans les comptages, - = recherchée, mais non trouvée lors des comptages, sans indication = non recherchée.

Famille	Code	Espèce	Herbier superficiel			Herbier profond		Roche	
			Elbu	Passe	Galeria	Elbu	Passe	Palazzu	Nera
Carangidés	seri	<i>Seriola dumerili</i>	-	-	-	*	-	*	-
Labridés	cjul	<i>Coris julis</i>	*	*	*	*	*		
	labr	<i>Labrus sp.</i>	*	*	*	*	*	*	*
	scin	<i>Symphodus cinereus</i>	*	-	*	*	-		
	sdod	<i>S. doderleini</i>	-	-	-	*	*		
	smed	<i>S. mediterraneus</i>	-	*	-	*	*		
	smel	<i>S. melanocercus</i>	*	*	*	*	*		
	soce	<i>S. ocellatus</i>	*	*	*	*	*		
	sroi	<i>S. roissali</i>	*	*	*	*	*		
	sros	<i>S. rostratus</i>	-	*	*	*	*		
	stin	<i>S. tinca</i>	*	*	*	*	*		
Moronidés	dicl	<i>Dicentrarchus labrax</i>						*	-
Mugilidés	muçi							*	-
Mullidés	msur	<i>Mullus surmuletus</i>	*	*	*	*	*		
Sciaenidés	corb	<i>Sciaena umbra</i>						*	*
Serranidés	scab	<i>Serranus cabrilla</i>	*	*	*	*	*		
	sscr	<i>S. scribe</i>	*	*	*	*	*		
Sparidés	dann	<i>Diplodus annularis</i>	*	*	*	*	*		
	dpun	<i>D. puntazzo</i>						*	-
	dsar	<i>D. sargus</i>						*	*
	dvul	<i>D. vulgaris</i>						*	*
	dent	<i>Dentex dentex</i>						*	*
	sarp	<i>Sarpa salpa</i>	*	-	-	*	-	*	*
	spon	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	*	*	*	*	*	*	-

Tableau VIII : Structure démographique par espèce dans l'herbier d'Elbu.

Espece	P	% P	H	% H	G	% G	Total
ELBU ZONE SUPERFICIELLE							
cjul	24	63.16	13	34.21	1	2.63	38
labr	1	100.00	0	0	0	0	1
scin	0	0	1	100.00	0	0	1
smel	2	13.33	12	80.00	1	6.67	15
soce	0	0	15	88.23	2	11.77	17
sroi	0	0	1	100.00	0	0	1
stin	4	66.67	1	16.67	1	16.66	6
dann	11	29.73	20	54.05	6	16.22	37
sarp	2	100.00	0	0	0	0	2
spon	113	100.00	0	0	0	0	113
scab	11	100.00	0	0	0	0	11
sscr	1	25.00	3	75.00	0	0	4
msur	5	100.00	0	0	0	0	5
ELBU ZONE PROFONDE							
cjul	40	50.63	27	34.18	12	15.19	79
labr	0	0	0	0	1	100.00	1
scin	0	0	1	50.00	1	50.00	2
sdod	0	0	1	100.00	0	0	1
smed	0	0	0	0	1	100.00	1
smel	3	23.08	9	69.23	1	7.69	13
soce	0	0	11	73.33	4	26.67	15
sroi	0	0	0	0	1	100.00	1
sros	1	25.00	2	50.00	1	25.00	4
stin	4	57.14	3	42.86	0	0	7
dann	13	30.95	27	64.29	2	4.76	42
sarp	0	0	5	100.00	0	0	5
spon	24	100.00	0	0	0	0	24
scab	29	100.00	0	0	0	0	29
sscr	3	30.00	7	70.00	0	0	10
seri	1	100.00	0	0	0	0	1
msur	32	84.21	6	15.79	0	0	38

Tableau IX : Structure démographique par espèce dans l'herbier de la passe de Gargalu.

Espece	P	% P	N	% N	G	% G	Total
PASSE GARGALU ZONE SUPERFICIELLE							
cjul	64	69.56	21	22.83	7	7.61	92
labr	0	0	1	100.00	0	0	1
smed	0	0	1	33.33	2	66.67	3
smel	0	0	6	75.00	2	25.00	8
soce	0	0	12	85.71	2	14.29	14
sroi	0	0	1	50.00	1	50.00	2
sros	0	0	4	100.00	0	0	4
stin	6	40.00	8	53.33	1	6.67	15
dann	12	63.16	6	31.58	1	5.26	19
spon	34	100.00	0	0	0	0	34
scab	17	94.44	1	5.56	0	0	18
sscr	4	23.53	12	70.59	1	5.88	17
msur	24	88.89	3	11.11	0	0	27
PASSE GARGALU ZONE PROFONDE							
cjul	66	64.71	29	28.43	7	6.86	102
labr	2	100.00	0	0	0	0	2
sdod	0	0	4	100.00	0	0	4
smed	0	0	3	75.00	1	25.00	4
smel	10	58.82	7	41.18	0	0	17
soce	0	0	8	80.00	2	20.00	10
sroi	0	0	1	100.00	0	0	1
sros	0	0	5	83.33	1	16.67	6
stin	0	0	4	100.00	0	0	4
dann	34	68.00	16	32.00	0	0	50
spon	15	100.00	0	0	0	0	15
scab	23	100.00	0	0	0	0	23
sscr	4	44.44	5	55.56	0	0	9
msur	11	78.57	3	21.43	0	0	14

Tableau X : Structure démographique par espèce dans l'herbier de Galeria et sur roche à Palazzu et punta Nera.

Espece	P	% P	M	% M	G	% G	Total
BAIE GALERIA							
cjul	53	67.95	24	30.77	1	1.28	78
labr	2	50.00	1	25.00	1	25.00	4
scin	0	0	1	100.00	0	0	1
smel	0	0	3	100.00	0	0	3
soce	1	10.000	7	70.00	2	20.00	10
sroi	0	0	0	0	2	100.00	2
sros	0	0	4	80.00	1	20.00	5
stin	3	30.00	7	70.00	0	0	10
dann	30	41.67	38	52.78	4	5.55	72
spon	31	100.00	0	0	0	0	31
scab	18	100.00	0	0	0	0	18
sscr	3	50.00	3	50.00	0	0	6
msur	12	100.00	0	0	0	0	12
PALAZZU							
corb	0	0	23	67.65	11	32.35	34
dicl	0	0	0	0	1	100.00	1
dent	1	2.27	0	0	43	97.73	44
dpun	0	0	3	60.00	2	40.00	5
dsar	0	0	246	100.00	0	0	246
dvul	0	0	158	100.00	0	0	158
sarp	0	0	305	31.77	655	68.23	960
spon	0	0	30	100.00	0	0	30
labr	0	0	1	100.00	0	0	1
nugi	0	0	111	100.00	0	0	111
PUNTA NERA							
corb	0	0	20	100.00	0	0	20
dent	0	0	0	0	9	100.00	9
dsar	0	0	124	100.00	0	0	124
dvul	0	0	10	100.00	0	0	10
sarp	0	0	0	0	100	100.00	100
labr	0	0	0	0	1	100.00	1
stin	0	0	0	0	2	100.00	2

proportion de Diplodus annularis dans la classe P et à la plus grande importance des M à Elbu, en comparaison des autres stations d'herbier. La proportion de G est également significativement différente entre station (Tab. XI), mais elle est à notre avis plutôt la conséquence de la relation $\%P + \%M + \%G = 100\%$, le déséquilibre réel pour les classes P et M se répercute indirectement sur la proportion de G.

Pour les autres espèces, la structure démographique est très homogène entre station (Tab. VIII à X et Tab. XI). Seule la classe G pour Coris julis et la classe P pour Symphodus melanocercus sont différentes entre stations : pour cette dernière espèce, l'herbier de la passe de Gargalu est caractérisé par une forte proportion de P comparé aux autres stations. Pour C. julis, le fort pourcentage de G à Elbu en zone profonde explique probablement à lui seul l'hétérogénéité observée.

Tableau XI : Comparaison de la structure démographique des principales espèces entre les cinq stations d'herbiers.

χ^2 à 4 degré de liberté, χ^2 théorique = 9.49, * rejet de l'hypothèse nulle d'égalité à 0.05.

Espèce	P	M	G
<u>C. julis</u>	7.835	3.329	12.867
<u>S. tinca</u>	5.692	8.169	3.045
<u>S. ocellatus</u>	5.686	2.068	1.384
<u>S. melanocercus</u>	14.397	7.881	5.396
<u>D. annularis</u>	20.322 *	12.799 *	10.340 *
<u>S. cantharus</u>	0	0	0
<u>M. surmuletus</u>	3.872	3.873	0
<u>S. cabrilla</u>	4.546	4.546	0
<u>S. scriba</u>	2.174	1.468	1.744

Pour les deux stations sur roche, Palazzu et punta Nera, nous n'avons pas réalisé une telle comparaison statistique de la structure démographique : la méthode de comptage employée (point circulaire) ne prend en compte que les individus des classes M et G (sauf cas particulier). Signalons cependant la structure déséquilibrée du peuplement échantillonné à punta Nera : chaque espèce n'est représentée que par une seule classe de taille (M ou G), alors qu'à Palazzu, les deux classes sont généralement observées.

3.2. Densité

Les valeurs de densités moyennes, par classe de taille, par espèce et par station, sont figurées dans les tableaux XII à XIV.

Le peuplement est dominé par un petit nombre d'espèce : Coris julis, Diplodus annularis et Spondyllosoma cantharus en zone superficielle; C. julis, D. annularis et Serranus cabrilla en zone profonde. Mais on constate des différences assez nettes entre stations dans leur importance respective (Fig. 8). A Elbu, en zone superficielle, les 3 premières espèces représentent 75% de la densité totale et les 7 premières 97%. Ces valeurs sont du même ordre de grandeur à Galeria (71 et 99%). Par contre, dans la passe de Gargalu, le peuplement semble plus homogène car les pourcentages respectifs sont de 60 et 87% seulement. En zone profonde, la situation est comparable entre les deux stations, les pourcentages sont de 58 et 88% à Elbu et de 67 et 88% à Gargalu. Notons la bonne homogénéité du peuplement entre les deux tranches bathymétriques à Gargalu.

Pour les principales espèces, une comparaison des densités moyennes entre stations (test Kruskal - Wallis) ne met en évidence que peu de différences : elles concernent essentiellement C. julis (classes P, G et T), D. annularis (classes P, M, G et T) et S. cantharus (classes P et T).

Pour C. julis et S. cantharus, la station d'Elbu en zone superficielle est statistiquement différente des deux stations de Gargalu et de la station de Galeria, avec une densité moyenne plus faible qu'ailleurs pour la première espèce et plus forte pour la dernière (test de Tukey, $p < 0.05$). Pour D. annularis c'est la station de Galeria qui diffère nettement des 4 autres, avec une densité moyenne plus forte.

Sur roche, aux deux stations, Sarpa salpa et Diplodus sargus sont les espèces dominantes, avec une densité 4 à 5 plus fois élevée pour S. salpa que pour D. sargus à Palazzu et à punta Nera. Les autres espèces ont en comparaison une densité moyenne très faible (Tab. XIV).

3.3. Biomasse

Les espèces dominantes pondéralement sont différentes : les gros labres L. merula, L. viridis (réunis en Labrus dans les tableaux) et S. tinca prennent une certaine importance malgré leur faible densité (voir Tab. XV à XVII). C. julis fait encore partie des 5 premières espèces, mais la contribution de D. annularis est souvent réduite. Les 7 premières

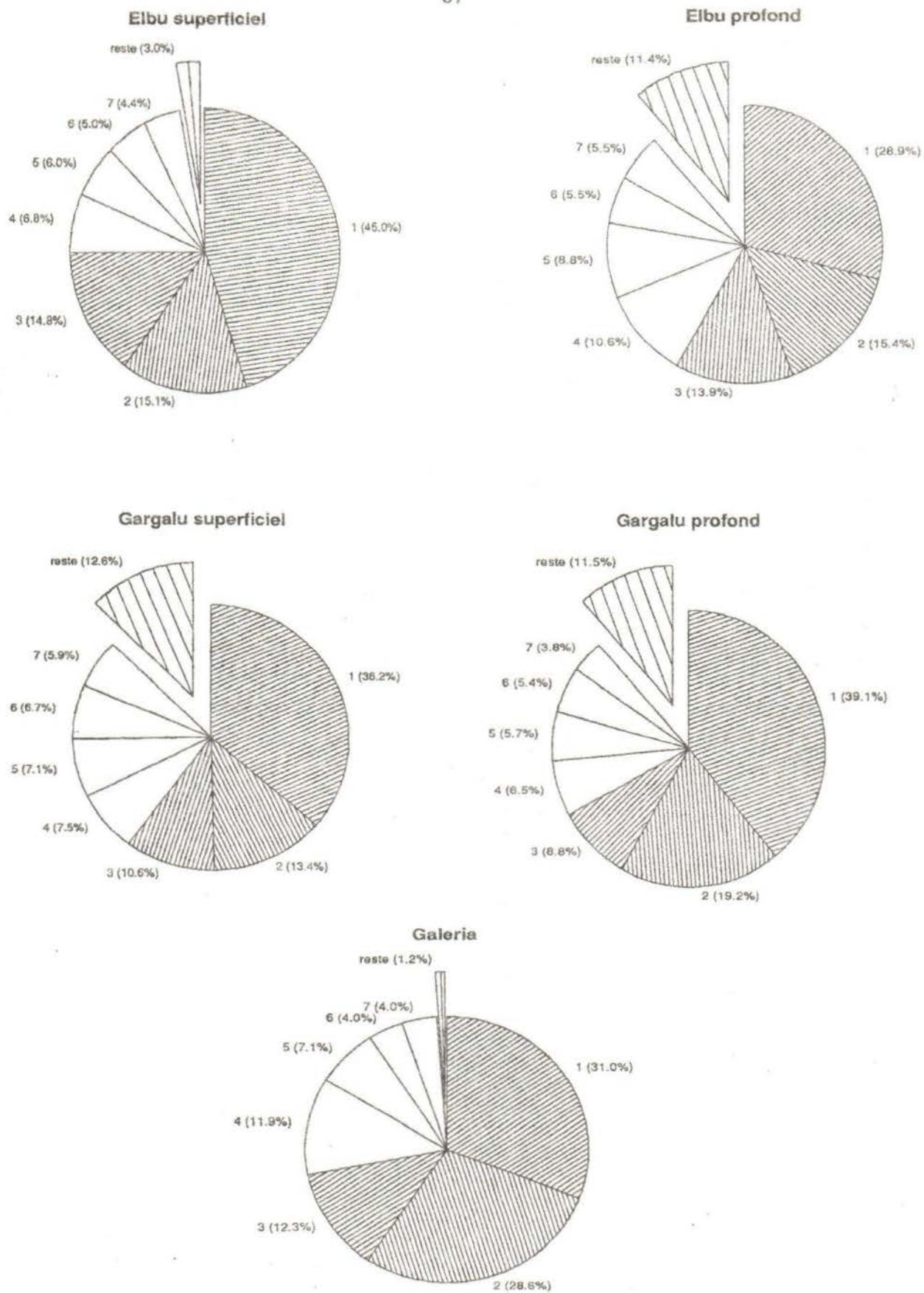


Figure 8 : Importance respective en densité des 7 premières espèces (notées 1 à 7), pour les cinq stations d'herbier.

Tableau XII : Densité moyenne (en individu/10 m²) de chaque espèce dans l'herbier d'Elbu.

Esp.	Moy. P	s. P	Moy. M	s. M	Moy. G	s. G	Moy. T	s. T
ELBU ZONE SUPERFICIELLE								
cjul	0.300	0.426	0.163	0.168	0.013	0.056	0.475	0.519
labr	0.063	0.125	0	0	0	0	0.063	0.125
scin	0	0	0.031	0.088	0	0	0.031	0.088
smel	0.025	0.077	0.150	0.150	0.013	0.056	0.188	0.179
soce	0	0	0.188	0.255	0.025	0.077	0.212	0.247
sroi	0	0	0.031	0.088	0	0	0.031	0.088
stin	0.083	0.222	0.021	0.072	0.021	0.072	0.125	0.361
dann	0.138	0.250	0.250	0.199	0.075	0.143	0.463	0.306
sarp	0.063	0.177	0	0	0	0	0.063	0.177
spon	1.413	1.982	0	0	0	0	1.413	1.982
scab	0.138	0.151	0	0	0	0	0.138	0.151
sscr	0.021	0.072	0.063	0.113	0	0	0.083	0.163
msur	0.156	0.442	0	0	0	0	0.156	0.442
ELBU ZONE PROFONDE								
cjul	0.417	0.464	0.281	0.288	0.125	0.165	0.823	0.623
labr	0	0	0	0	0.031	0.088	0.031	0.088
scin	0	0	0.031	0.088	0.031	0.088	0.063	0.177
sdod	0	0	0.031	0.088	0	0	0.031	0.088
smed	0	0	0	0	0.031	0.088	0.031	0.088
smel	0.031	0.084	0.094	0.124	0.010	0.051	0.135	0.195
soce	0	0	0.115	0.195	0.042	0.095	0.156	0.231
sroi	0	0	0	0	0.031	0.088	0.031	0.088
sros	0.010	0.051	0.021	0.071	0.010	0.051	0.042	0.095
stin	0.042	0.120	0.031	0.084	0	0	0.073	0.156
dann	0.135	0.195	0.281	0.259	0.021	0.071	0.438	0.348
sarp	0	0	0.156	0.442	0	0	0.156	0.442
spon	0.250	0.255	0	0	0	0	0.250	0.255
scab	0.302	0.233	0	0	0	0	0.302	0.233
sscr	0.031	0.084	0.073	0.116	0	0	0.104	0.163
seri	0.031	0.088	0	0	0	0	0.031	0.088
msur	0.333	0.725	0.063	0.133	0	0	0.396	0.714

Tableau XIII : Densité moyenne (en individu/10 m²) de chaque espèce dans l'herbier de la passe de Gargalu.

Esp.	Moy. P	s. P	Moy. M	s. M	Moy. G	s. G	Moy. T	s. T
PASSE GARGALU ZONE SUPERFICIELLE								
cjul	0.800	0.830	0.263	0.286	0.087	0.122	1.150	0.923
labr	0	0	0.031	0.088	0	0	0.031	0.088
smed	0	0	0.031	0.088	0.063	0.116	0.094	0.129
smel	0	0	0.075	0.143	0.025	0.077	0.100	0.170
soce	0	0	0.150	0.286	0.025	0.077	0.175	0.282
sroi	0	0	0.031	0.088	0.031	0.088	0.063	0.116
sros	0	0	0.083	0.195	0	0	0.083	0.195
stin	0.075	0.143	0.100	0.150	0.013	0.056	0.188	0.302
dann	0.150	0.221	0.075	0.143	0.013	0.056	0.237	0.250
spon	0.425	0.689	0.000	0	0	0	0.425	0.689
scab	0.212	0.247	0.013	0.056	0	0	0.225	0.255
sscr	0.050	0.103	0.150	0.170	0.013	0.056	0.212	0.203
msur	0.300	1.114	0.037	0.092	0	0	0.338	1.107
PASSE GARGALU ZONE PROFONDE								
cjul	0.688	0.538	0.302	0.244	0.073	0.156	1.062	0.586
labr	0.063	0.116	0.000	0	0	0	0.063	0.116
sdod	0	0	0.042	0.095	0	0	0.042	0.095
smed	0	0	0.047	0.101	0.016	0.062	0.063	0.144
smel	0.104	0.179	0.073	0.138	0	0	0.177	0.215
soce	0	0	0.083	0.159	0.021	0.071	0.104	0.207
sroi	0	0	0.031	0.088	0	0	0.031	0.088
sros	0	0	0.078	0.120	0.016	0.062	0.094	0.155
stin	0	0	0.042	0.095	0	0	0.042	0.095
dann	0.354	0.423	0.167	0.204	0	0	0.521	0.477
spon	0.156	0.231	0.000	0	0	0	0.156	0.231
scab	0.240	0.215	0.000	0	0	0	0.240	0.215
sscr	0.042	0.095	0.052	0.127	0	0	0.094	0.144
msur	0.115	0.208	0.031	0.084	0	0	0.146	0.207

Tableau XIV : Densité moyenne (en individu/10 m²) de chaque espèce dans l'herbier de Galeria et sur roche à Palazzu et punta Nera.

Esp.	Moy. P	s. P	Moy. M	s. M	Moy. G	s. G	Moy. T	s. T
BAIE GALERIA								
cjul	0.662	0.489	0.300	0.299	0.013	0.056	0.975	0.531
labr	0.025	0.077	0.013	0.056	0.013	0.056	0.050	0.103
scin	0	0	0.031	0.088	0	0	0.031	0.088
smel	0	0	0.037	0.092	0	0	0.037	0.092
soce	0.013	0.056	0.087	0.186	0.025	0.077	0.125	0.236
srcl	0	0	0	0	0.042	0.097	0.042	0.097
sros	0	0	0.050	0.103	0.013	0.056	0.063	0.111
stin	0.037	0.092	0.087	0.122	0	0	0.125	0.172
dann	0.375	0.367	0.475	0.343	0.050	0.103	0.900	0.366
spon	0.388	0.833	0	0	0	0	0.388	0.833
scab	0.225	0.242	0	0	0	0	0.225	0.242
sscr	0.037	0.092	0.037	0.092	0	0	0.075	0.143
msur	0.375	0.423	0	0	0	0	0.375	0.423
PALAZZU								
corb	0	0	0.011	0.039	0.005	0.019	0.016	0.042
dicl	0	0	0	0	0.001	0.003	0.001	0.003
dent	0	0.002	0	0	0.015	0.018	0.015	0.019
dpun	0	0	0.001	0.006	0.001	0.003	0.002	0.006
dsar	0	0	0.086	0.112	0	0	0.086	0.112
dvul	0	0	0.055	0.071	0	0	0.055	0.071
sarp	0	0	0.106	0.275	0.228	0.406	0.334	0.436
spon	0	0	0.010	0.020	0	0	0.010	0.020
labr	0	0	0.001	0.003	0	0	0.001	0.003
mugi	0	0	0.039	0.067	0	0	0.039	0.067
PUNTA NERA								
corb	0	0	0.020	0.057	0	0	0.020	0.057
dent	0	0	0	0	0.004	0.011	0.004	0.011
dsar	0	0	0.052	0.183	0	0	0.052	0.183
dvul	0	0	0.010	0.028	0	0	0.010	0.028
sarp	0	0	0	0	0.100	0.283	0.100	0.283
labr	0	0	0	0	0.001	0.003	0.001	0.003
stin	0	0	0	0	0.002	0.006	0.002	0.006

Tableau XV : Biomasse moyenne (en g PH/10 m²) de chaque espèce dans l'herbier d'Elbu.

Esp.	Moy. P	s. P	Moy. H	s. H	Moy. G	s. G	Moy. T	s. T
ELBU ZONE SUPERFICIELLE								
cjul	0.300	0.426	2.437	2.516	1.250	5.590	3.987	5.718
labr	1.812	3.625	0	0	0	0	1.812	3.625
scin	0	0	0.313	0.884	0	0	0.313	0.884
smel	0.050	0.154	1.200	1.196	0.350	1.565	1.600	2.409
soce	0	0	0.938	1.274	0.425	1.308	1.363	1.580
sroi	0	0	0.156	0.442	0	0	0.156	0.442
stin	0.250	0.666	1.521	5.268	7.375	25.548	9.146	31.447
dann	0.138	0.250	2.750	2.185	4.500	8.569	7.388	9.693
sarp	0.938	2.652	0	0	0	0	0.938	2.652
spon	38.138	53.522	0	0	0	0	38.138	53.522
scab	0.688	0.756	0	0	0	0	0.688	0.756
sscr	0.083	0.289	2.625	4.749	0	0	2.708	4.906
msur	1.719	4.861	0	0	0	0	1.719	4.861
ELBU ZONE PROFONDE								
cjul	0.417	0.464	4.219	4.327	12.500	16.485	17.135	18.979
labr	0	0	0	0	34.219	96.785	34.219	96.785
scin	0	0	0.313	0.884	0.969	2.740	1.281	3.624
sdod	0	0	0.094	0.265	0	0	0.094	0.265
smed	0	0	0	0	1.125	3.182	1.125	3.182
smel	0.063	0.169	0.750	0.989	0.292	1.429	1.104	1.984
soce	0	0	0.573	0.974	0.708	1.618	1.281	2.026
sroi	0	0	0	0	0.531	1.503	0.531	1.503
sros	0.010	0.051	0.042	0.141	0.135	0.663	0.188	0.669
stin	0.125	0.361	2.281	6.165	0	0	2.406	6.224
dann	0.135	0.195	3.094	2.845	1.250	4.235	4.479	5.687
sarp	0	0	24.219	68.501	0	0	24.219	68.501
spon	6.750	6.895	0	0	0	0	6.750	6.895
scab	1.510	1.164	0	0	0	0	1.510	1.164
sscr	0.125	0.338	3.062	4.875	0	0	3.187	4.991
seri	12.500	35.355	0	0	0	0	12.500	35.355
msur	3.667	7.973	9.625	20.467	0	0	13.292	20.669

Tableau XVI : Biomasse moyenne (en g PH/10 m²) de chaque espèce dans l'herbier de la passe de Gargalu.

Esp.	Moy. P	s. P	Moy. N	s. N	Moy. G	s. G	Moy. T	s. T
PASSE GARGALU ZONE SUPERFICIELLE								
cjul	0.800	0.830	3.937	4.297	8.750	12.234	13.488	11.073
labr	0	0	9.437	26.693	0	0	9.437	26.693
smed	0	0	0.344	0.972	2.250	4.166	2.594	4.066
smel	0	0	0.600	1.142	0.700	2.155	1.300	2.557
soce	0	0	0.750	1.428	0.425	1.308	1.175	1.755
sroi	0	0	0.156	0.442	0.531	1.503	0.688	1.504
sros	0	0	0.167	0.389	0	0	0.167	0.389
stin	0.225	0.428	7.300	10.918	4.425	19.789	11.950	28.188
dann	0.150	0.221	0.825	1.571	0.750	3.354	1.725	3.536
spon	11.475	18.596	0.000	0	0	0	11.475	18.596
scab	1.062	1.235	0.975	4.360	0	0	2.038	4.574
sscr	0.200	0.410	6.300	7.146	2.188	9.783	8.687	12.842
msur	3.300	12.253	5.775	14.104	0	0	9.075	17.577
PASSE GARGALU ZONE PROFONDE								
cjul	0.688	0.538	4.531	3.664	7.292	15.602	12.510	17.292
labr	1.812	3.356	0.000	0	0	0	1.812	3.356
sdod	0	0	0.125	0.286	0	0	0.125	0.286
smed	0	0	0.516	1.109	0.563	2.250	1.078	2.995
smel	0.208	0.359	0.583	1.100	0	0	0.792	1.122
soce	0	0	0.417	0.796	0.354	1.200	0.771	1.775
sroi	0	0	0.156	0.442	0	0	0.156	0.442
sros	0	0	0.156	0.239	0.203	0.813	0.359	0.931
stin	0	0	3.042	6.948	0	0	3.042	6.948
dann	0.354	0.423	1.833	2.245	0	0	2.188	2.302
spon	4.219	6.235	0.000	0	0	0	4.219	6.235
scab	1.198	1.073	0.000	0	0	0	1.198	1.073
sscr	0.167	0.381	2.188	5.344	0	0	2.354	5.286
msur	1.260	2.291	4.812	13.007	0	0	6.073	12.718

Tableau XVII : Biomasse moyenne (en g PH/10 m³) de chaque espèce dans l'herbier de Galeria et sur roche à Palazzu et punta Nera.

Esp.	Moy. P	s. P	Moy. M	s. M	Moy. G	s. G	Moy. T	s. T
BAIE GALERIA								
cjul	0.662	0.489	4.500	4.487	1.250	5.590	6.412	6.929
labr	0.725	2.232	3.775	16.882	13.687	61.212	18.187	62.462
scin	0	0	0.313	0.884	0	0	0.313	0.884
smel	0	0	0.300	0.733	0	0	0.300	0.733
soce	0.013	0.056	0.438	0.931	0.425	1.308	0.875	1.961
sroi	0	0	0	0	0.708	1.654	0.708	1.654
sros	0	0	0.100	0.205	0.163	0.727	0.263	0.732
stin	0.113	0.275	6.388	8.931	0	0	6.500	9.011
dann	0.375	0.367	5.225	3.775	3.000	6.156	8.600	6.973
spon	10.463	22.491	0	0	0	0	10.463	22.491
scab	1.125	1.210	0	0	0	0	1.125	1.310
sscr	0.150	0.366	1.575	3.847	0	0	1.725	3.942
msur	4.125	4.648	0	0	0	0	4.125	4.648
PALAZZU								
corb	0	0	2.706	9.668	4.141	15.503	6.847	17.607
dicl	0	0	0	0	2.667	6.532	2.667	6.532
dent	0.009	0.045	0	0	19.144	23.372	19.154	23.377
dpun	0	0	0.448	1.845	1.078	3.042	1.525	3.411
dsar	0	0	17.113	22.303	0	0	17.113	22.303
dvul	0	0	4.451	5.727	0	0	4.451	5.727
sarp	0	0	16.443	42.612	125.760	224.131	142.203	218.464
spon	0	0	3.402	6.552	0	0	3.402	6.552
labr	0	0	0.268	0.805	0	0	0.268	0.805
mugi	0	0	8.880	15.521	0	0	8.880	15.521
PUNTA NERA								
corb	0	0	5.000	14.142	0	0	5.000	14.142
dent	0	0	0	0	4.851	14.629	4.851	14.629
dsar	0	0	10.442	36.565	0	0	10.442	36.565
dvul	0	0	0.810	2.291	0	0	0.810	2.291
sarp	0	0	0	0	55.200	156.129	55.200	156.129
labr	0	0	0	0	1.095	3.097	1.095	3.097
stin	0	0	0	0	0.708	2.003	0.708	2.003

espèces représentent, quelle que soit la station, 90% de la biomasse totale; il n'y a pas de différence notamment en fonction de la profondeur comme nous l'avions souligné en densité. Par contre, on retrouve une différence marquée entre stations, comme pour les données de densité, en estimant la contribution des 3 premières espèces : elle est faible à Gargalu (50 à 60% selon la profondeur) comparée aux 3 autres stations (70%).

Si on compare les biomasses moyennes entre stations et par espèce, les résultats annoncés en densité sont encore valables et les conclusions varient très peu.

De même, sur roche les conclusions sont identiques. Notons toutefois, la biomasse importante de Dentex dentex à Palazzu (Tab. XII), où l'espèce est la deuxième par ordre d'importance. Aux deux stations, les saupes, Sarpa salpa, représentent 70% de la biomasse totale.

3.4. Distribution dans le milieu

Le degré de dispersion (droite de la pente de Taylor) en chaque station est estimé sur les données de densités et de biomasses moyennes calculées par espèces, pour chaque classe de taille (Tab. XVIII).

Tableau XVIII : Estimation de la dispersion (pente de la droite de Taylor) du peuplement ichthyologique, en densité et en biomasse, dans chaque station d'herbier et par classe de taille.

Secteur	zone superficielle				zone profonde			
	P	M	G	T	P	M	G	T
Densité								
Elbu	0.62	1.08	0.94	0.65	0.78	0.76	1.08	0.77
Gargalu	0.52	0.85	1.15	0.59	0.78	1.00	0.82	0.87
Galeria	0.76	0.94	1.09	0.80				
Biomasse								
Elbu	0.54	0.62	0.55	0.52	0.56	0.53	0.58	0.52
Gargalu	0.46	0.54	0.54	0.53	0.50	0.52	0.60	0.54
Galeria	0.56	0.55	0.49	0.54				

En biomasse, les résultats sont très homogènes entre classes de taille et entre stations. La valeur moyenne de la pente (0.54) traduit une forte dispersion pondérale du peuplement.

En densité, la dispersion varie en profondeur : le peuplement est numériquement sous-dispersé en zone superficielle dans la réserve (Elbu et Gargalu), alors que la distribution tend vers une répartition au hasard (pente de la droite proche de 1) en zone profonde ou à Galeria.

4. Observations qualitatives et compléments quantitatifs

Nous avons réunis dans ce chapitre les diverses observations qualitatives faites en chaque station, ainsi que les comptages réalisés avec une méthode différente (comptage total notamment).

4.1. Le peuplement ichthyologique

4.1.1. Observations qualitatives

Au cours des différentes plongées dans chaque secteur, une liste des espèces rencontrées a été dressée. Nous ne mentionnerons ici que les espèces remarquables.

ELBU

Lithognathus mormyrus (marbrés) : au cours de toutes les plongées, un banc d'environ 200 P a été observé sur le sable vers 15 - 17 m. Cette espèce n'a pas été retrouvée sur les autres stations. Il ne faut pas en tirer de conclusions hâtives : sa présence est probablement liée uniquement à l'existence d'une grande zone de sable, vers 15 m, où les marbrés se nourrissent (FROGLIA, 1977 et nombreuses observations personnelles).

Pagellus erythrinus (pageot) : quelques individus de petite taille observés dans l'herbier.

Seriola dumerili (sériole) : mis à part la petite sériole observée sur un transect (voir Tab. VIII), aucune autre observation.

Dentex dentex (denti) : quelques individus de taille moyenne observés.

GARGALU

Dentex dentex (denti) : plusieurs groupes d'une dizaine de gros individus observés par petits fonds (5 - 7 m).

Sparus aurata (daurade) : à 4 reprises des daurades de grande taille ont été vues dans l'herbier.

Sciaena umbra (corbs) : à plusieurs reprises des corbs de taille moyenne ont été aperçus au dessus de l'herbier vers 10 m.

Dasyatis sp. (probablement D. pastinaca) : régulièrement à chaque plongée deux pastenagues (50 à 60 cm de largeur) étaient rencontrées dans l'herbier, aussi bien en zone superficielle que vers 25 m.

Dicentrarchus labrax (loup) : plusieurs observations en pleine eau, sur petits fonds (5 - 7 m), de loups de taille moyenne.

GALERIA

Seriola dumerili (sériole) : c'est la seule espèce remarquable à signaler pour l'herbier de cette station.

PALAZZU

Epinephelus guaza (mérrou) : le secteur semble fréquenté par plusieurs mérours, 3 (ou 4) individus de grande taille (70 cm ou plus) et un petit mérrou (40 cm maximum). La présence d'un petit mérrou est assez rare sur les côtes méditerranéennes françaises et mérite d'être soulignée.

Thalassoma pavo (girelle paon) : ce labridé n'a été observé qu'à Palazzu, c'est une espèce à affinité tropicale, rare sur nos côtes. Cinq à six individus observés au cours des plongées; les deux sexes sont représentés.

Sciaena umbra (corb) : bien que signalé dans les relevés par points circulaires (Tab. XIV), nous tenons à insister sur son abondance toute particulière à Palazzu (P, M et G).

Labrus bimaculatus (coquette) : c'est, avec L. merula et L. viridis, la troisième espèce du genre Labrus en Méditerranée (3) (3) (3) ; compte tenu de sa faible abondance, en général, elle n'est pas comprise dans les comptages avec les deux autres espèces. A Palazzu toutefois des poissons des deux sexes ont été rencontrés régulièrement à chaque plongée. La présence de mâles à faible profondeur est à mettre en relation avec le comportement reproducteur de l'espèce.

Dicentrarchus labrax (loup) : outre l'individu signalé dans les relevés par points circulaires (Tab. XIV), plusieurs autres loups (M et G) ont été régulièrement aperçus en pleine eau dans ce secteur.

PUNTA NERA

Dicentrarchus labrax : quelques loups observés lors des différentes plongées, mais toujours extrêmement farouches.

Seriola dumerili : deux sérioles seulement observées dans cette zone sur l'ensemble des plongées.

Nous avons remarqué précédemment la composition unimodale de la structure démographique du peuplement échantillonné sur points circulaires à punta Nera. Les observations complémentaires réalisées au cours des différentes plongées ne font que confirmer ce déséquilibre. Alors que toutes les classes de tailles (P, M et G) ont été observées à Palazzu (comptages quantitatifs ou observations qualitatives), toutes les espèces retenues sur milieu rocheux (11 en tout) n'étaient représentées que par une classe de taille unique à punta Nera.

4.1.2. Observations quantitatives

Quelques comptages ont été réalisés ponctuellement en différentes stations avec une autre méthode que la méthode principale retenue par biotope : points circulaires et/ou comptage total dans l'herbier, comptage total sur roche.

(3) Labrus bergylta est une espèce atlantique; sa présence est douteuse en Méditerranée (WHITEHEAD et al., 1984-1986).

ELBU

En zone superficielle, des comptages de saupes (Sarpa salpa) présentes en banc donnent une densité variant de 0.02 à 0.20 G/10m², 0.02 M/10m² et 0.08 P/10m². Seuls des petits individus ont été observés sur les transects; leur densité, estimée par cette méthode, est du même ordre de grandeur. La biomasse moyenne, estimée par cette méthode, est donc d'environ 65 g PH/10m².

GARGALU

En zone superficielle (comptage total) la densité de S. salpa varie de 0.2 à 0.5 G/10m², soit une biomasse d'environ 190 g PH/10m², et celle de Dentex dentex est estimée à 0.01 G/10m² (valeur maximale, une observation, environ 13 g PH/10m²).

Ces deux espèces n'avaient pas été prises en compte sur les transects, nous n'avons donc pas de valeurs de comparaison.

GALERIA

La densité de S. salpa varie de 0.25 à 1.25 G/10m² (comptage total, environ 410 g PH/10m²). Nous n'avons pas de valeur de comparaison, mais cette densité ponctuelle semble du même ordre de grandeur qu'à Gargalu et nettement supérieure à l'estimation d'Elbu. La densité estimée pour Diplodus annularis (points circulaires) est de 0.17 G/10m² (s = 0.08, n = 10, environ 10 g PH/10m²), soit légèrement plus que l'estimation sur transect. Compte tenu de la mobilité des individus de grande taille, cette méthode d'estimation fournit une valeur plus représentative que par la méthode des transects.

PALAZZU

Un repérage aussi complet que possible des corbs (Sciaena umbra) présents dans ce secteur donne, toutes classes de taille confondues, une cinquantaine d'individus, soit une densité d'environ 0.06/10m² (environ 70 g PH/10 m²). Cette valeur est bien évidemment légèrement supérieure à celle fournie par la méthode des points circulaires (0.02/10m²).

4.2. Le benthos

Nous mentionnerons rapidement la présence du bivalve Pinna nobilis dans l'herbier de la passe de Gargalu. Il est également présent aux deux autres stations d'herbier, mais sans être aussi abondant qu'à Gargalu. Une estimation rapide de la densité a été réalisée sur transects : elle est

environ de 1 individu pour 100m² à Gargalu et ne dépasse pas 1 individus pour 300 m² aux deux autres stations. La plupart des individus observés mesurent de 40 à 60 cm de hauteur (longueur hors sédiment). De plus quelques P. nobilis de petite taille (moins de 15 cm de longueur totale) ont été observées dans l'herbier de Gargalu.

La raréfaction de cette espèce le long du littoral méditerranéen est importante (VICENTE et al., 1980; COMBELLES et al., 1986) : la destruction par les ancres de bateaux, par les chaluts et le ramassage intensif par les plongeurs en sont les principales causes. La présence relativement abondante de Pinna nobilis à Gargalu méritait donc d'être signalée.

IV. DISCUSSION

1. Comparaison entre secteurs

Nous présentons une synthèse par biotope des principaux résultats obtenus sur le peuplement ichthyologique, en essayant de dégager les principales caractéristiques de chaque milieu et les différences, éventuelles, entre stations.

1.1. L'herbier à Posidonia oceanica

Une première remarque s'impose : pour les trois critères d'analyse retenus, structure démographique, densité et biomasse, les résultats sont relativement homogènes et les différences entre secteurs, si elles existent, sont moins évidentes que sur milieu rocheux (Fig. 9).

Nous avons toutefois noté à plusieurs reprises (structure démographique, densité moyenne) la forte homogénéité des deux stations, superficielle et profonde, dans la passe de Gargalu; au contraire, les deux tranches bathymétriques à Elbu sont généralement significativement différentes l'une de l'autre.

Si aucune différence notable n'a été observée dans la composition du peuplement (au sens de peuplement échantillonné), l'importance relative des espèces dominantes varie entre les différentes stations : le peuplement d'Elbu et de Galeria est dominé très nettement par un petit nombre d'espèces; à Gargalu, les espèces dominantes sont plus nombreuses et les différences moins accusées entre espèces. Nous retrouvons encore cette notion d'homogénéité du peuplement ichthyologique dans la réserve intégrale.

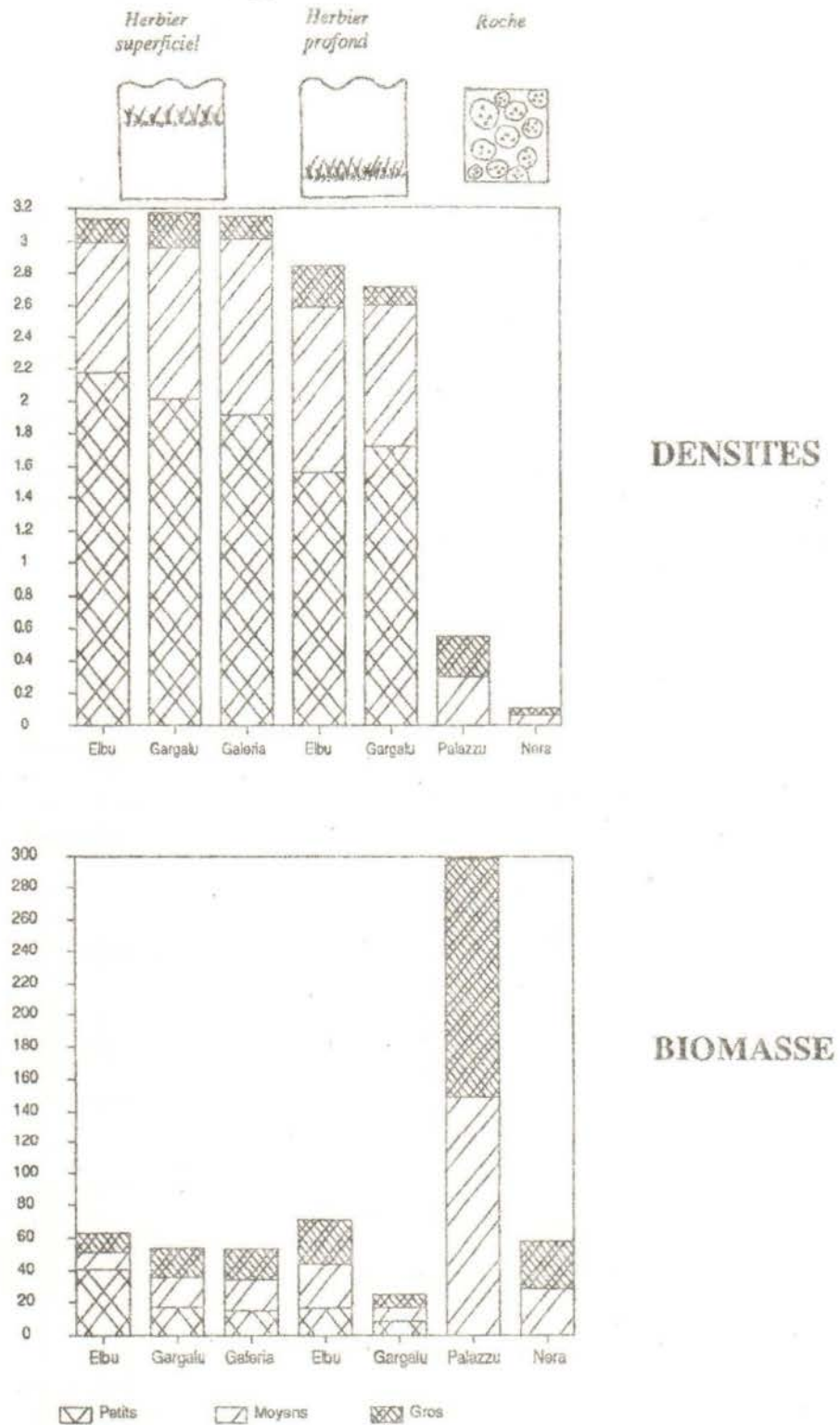


Figure 9 : Densités (individus/10m²) et biomasses (g PH/10m²) moyennes pour chaque classe de taille (P, M, G), sur herbier et roche.

Ce facteur constitue, à notre avis, le principal élément discriminant entre la réserve (Elbu) et la réserve intégrale au sein de l'herbier à P. oceanica. Numériquement ou pondéralement peu différent entre stations, le peuplement ichthyologique de l'herbier présente par contre une structure déséquilibrée en dehors de la réserve intégrale : forte dominance de quelques espèces, rareté des gros prédateurs qui sont les espèces les plus vulnérables à la pêche (Sparus aurata, Dentex dentex, Dicentrarchus labrax). Il est toutefois possible que la situation particulière de la station de Gargalu, à proximité d'une zone de passage pour le poisson, accentue cette différence.

Les rapides faites sur le benthos vont dans le sens de cette hypothèse.

1.2. Le milieu rocheux

Contrairement aux trois stations d'herbier, les différences sont très nettes entre Palazzu et punta Nera. Les biomasses et les densités moyennes calculées sur les 11 espèces retenues sont 5 fois plus importantes à Palazzu qu'à punta Nera. La structure démographique est également caractéristique, toutes les classes de taille sont représentées à Palazzu, alors qu'à punta Nera la structure de chaque espèce est unimodale.

Il faut toutefois s'interroger sur la signification de cette différence. Nous avons essayé de choisir deux stations aussi semblables que possible, mais certaines différences peuvent subsister, l'exposition au courant par exemple, qui pourraient contribuer à l'hétérogénéité des résultats. Nous pensons cependant que les très fortes différences observées, aussi bien qualitatives que quantitatives, ne peuvent être expliquées seulement par une différence physique entre les stations.

2. Comparaison avec les données de la littérature

Les études qualitatives du peuplement ichthyologique des zones littorales sont peu nombreuses en Méditerranée (BELL & HARMELIN-VIVIEN, 1982; HARMELIN-VIVIEN, 1982, 1984; BELL, 1983; HARMELIN, 1987; ODY, 1987; JOYEUX et al., 1987; FRANCOUR, 1988). Nous les avons synthétisées, par biotope, dans les tableaux XIX et XX.

Comme l'a déjà souligné HARMELIN-VIVIEN (1984), nous constatons (Tab. XIX) que la biomasse du peuplement ichthyologique des herbiers à P. oceanica en Corse (réserve de Scandola) est nettement inférieure à celle calculée dans les herbiers

des côtes provençales, même si on tient compte de la biomasse moyennes de Sarpa salpa en zone superficielle.

Ce rapport des biomasses se vérifie également en milieu rocheux (Tab. XX). En ne considérant qu'un nombre limité d'espèces comme nous l'avons fait, les densités varient encore du simple au double entre Palazzu (0.55 ind./10m²) et le sec de Rêdêris (réserve de Banyuls-Cerbères, Pyrénées orientales) par exemple (calculé d'après les données de BELL, 1983 : 1.32 ind./10m²).

Cette différence est due à une forte diminution du nombre de poissons planctonophages (Chromis chromis, Spicara spp., Boops boops) en Corse (HARMELIN-VIVIEN, 1984). Ce phénomène peut être considéré comme une conséquence de l'oligotrophie, et donc de la pauvreté en plancton des eaux baignant cette région. Cette diminution se répercute alors sur les échelons trophiques plus élevés (voir par exemple les références 4 et 5 du tableau XIX établies sur une liste d'espèces très comparable).

Seul BELL (1983), à notre connaissance, a estimé l'impact d'une réserve marine sur le peuplement ichthyologique. Cet auteur a travaillé sur les fonds rocheux de la réserve de Banyuls-Cerbères qu'il compare à ceux du Cap Béar, situés à proximité, mais hors réserve. Il a retenu un nombre d'espèces plus important que nous ne l'avons fait, mais les conclusions qu'il tire ne concernent en réalité qu'un faible nombre d'entre elles, les plus vulnérables à l'effort de pêche (Sparidés, Serranidés, Moronidés et Sciaenidés essentiellement). Ces conclusions sont très proches des nôtres : la densité (aucune biomasse n'est calculée) est plus élevée dans la réserve qu'en dehors (Tab. XX), la structure démographique diffère profondément, notamment dans la proportion de grand individus, et enfin il souligne l'homogénéité globale du peuplement (nombre d'espèces, contribution relative).

Pour l'herbier à P. oceanica l'appréciation de l'effet d'une réserve est plus difficile. Il existe bien des données pour le parc national de Port-Cros, mais, paradoxalement, la pêche amateur et professionnelle y sont autorisées et leur impact est loin d'être négligeable (COMBELLES, 1986; FRANCOUR, 1988). Nous pourrions cependant signaler que les données de BELL & HARMELIN-VIVIEN (1982) à Marseille et celles de HARMELIN-VIVIEN (1982) à Port-Cros mettent en évidence une très forte similitude du peuplement ichthyologique de l'herbier, comme nous l'avons constaté à Scandola.

Tableau XIX : Synthèse des données de densités (individus / 10m²) et de biomasses moyennes (g PH/10m²) pour le peuplement ichthyologique de l'herbier à *P. oceanica*.

B d R = Bouches du Rhône; Interdictions (Int.) : 0= aucune, L= pêche à la ligne, H= chasse sous-marine, F= pêche professionnelle; Profondeur (Prof.) : P = zone profonde, S = zone superficielle; N = nombre d'espèces étudiées; Références (Réf.) : 1= BELL & HARNELIN (1982), 2= HARNELIN-VIVIEN (1982), 3= HARNELIN-VIVIEN (1984), 4= FRANCOUR (1988), 5= présente étude, 6= JOYEUX et al. (1987).

Tous les auteurs ont travaillé en plongée avec une méthode non destructive, sauf indication contraire.

Localisation	Int.	Saison	Prof.	Densité	Biomasse	N	Réf.
Marseille (B d R)	0	été	P	47.2	48	1°	
Port-Cros (Var)	H	été	P	50.8	41	2°	
Galeria (Corse)	0	été	P	19.3	41	3°	
Port-Cros	H	été	S	3.50	143.1	23	4
"		hiver	S	3.70	137.5	23	4
"		été	P	3.69	62.8	23	4
"		hiver	P	4.52	73.0	23	4
Bagaud (Var)	H	été	S	4.26	195.4	23	4
"		hiver	S	4.06	186.1	23	4
"		été	P	2.70	62.4	23	4
"		hiver	P	1.88	31.9	23	4
Gargalu	LHF	été	S	3.17	66.1	17	5
"		été	P	2.72	34.9	17	5
(Corse)							
Elbu	LH	été	S	3.14	61.9	17	5
"		été	P	2.85	76.0	17	5
(Corse)							
Galeria (Corse)	0	été	S	3.15	56.6	17	5
Lavezzi	H	été	S-P	10.7**		24	6
(Corse)		été	P	2.4		19	6*

* valeurs obtenues à l'aide d'un chalut tiré dans l'herbier, avec des prélèvements diurnes et nocturnes.

** *Chromis chromis* est pris en compte dans l'étude; l'espèce représentée à elle seule 5.4 ind./10m².

Tableau XX : Synthèse des données de densités (individus / 10m²) et de biomasses moyennes (g PH/10m²) pour le peuplement ichthyologique des milieux rocheux en zone littorale.

PO = Pyrénées-Orientales; Interdictions (Int.) : 0= aucune, L= pêche à la ligne, H= chasse sous-marine, F= pêche professionnelle; Profondeur (Prof.) : P = zone profonde, S = zone superficielle; N = nombre d'espèces étudiées; Références (Réf.) : 1= BELL (1983), 2= HARMELIN (1987), 3= ODY (1987), 4= présente étude, 5= JOYEUX et al. (1987). ? = non précisé, - = moyenne annuelle.

On a indiqué entre parenthèse la densité moyenne, calculée d'après les données de chaque auteur, pour liste d'espèces identique à celle que nous avons utilisée.

Tous les auteurs ont travaillé en plongée avec une méthode non destructive.

Localisation	Int.	Saison	Prof.	Densité	Biomasse	N	Réf
Cap Béar (PO)	0	?	S	4.80° (0.83)		28	1
"		?	P	5.81° (0.33)		27	1
Rédéris (PO)	LHF	?	S	10.27° (1.32)		32	1
"		?	P	11.59° (1.12)		31	1
Port-Cros	H	-	S	26.36° (2.47)		27	2
"		-	S	19.52° (4.11)		28	2
(Var) Port-Cros	H	été	P		333.5	27	3
Palazzu (Corse)	LHF	été	S	0.55	202.2	11	4
punta Nera (Corse)	0	été	S	0.11	41.7	11	4
Lavezzi (Corse)	H	été	S-P	17.85° (3.7)		29	5

* les espèces planctonophages comme *Chromis chromis*, *Atherina hepsetus* et *Spicara sp.* sont inclus dans les relevés et représentent une part importante du peuplement (40 à 60%).

V. CONCLUSIONS

Les mesures de protection offerte par une zone marine protégée devraient théoriquement se traduire pour le peuplement ichthyologique par une augmentation du stock initial (gain qualitatif et quantitatif) et une récupération d'un comportement naturel (HARMELIN, 1984). L'appréciation de ces effets bénéfiques nécessite l'emploi de méthodes d'inventaire non destructives (BELL, 1983; HARMELIN, 1984) et la mise en place d'un suivi à long terme du peuplement. Ce suivi permet de supprimer les variations aléatoires de faible période et de dégager la tendance : enrichissement éventuel du peuplement.

Un des objectifs de cette étude préliminaire était d'apprécier l'influence de la réserve intégrale au sein de la réserve de Scandola, donc sa pertinence. Les comptages réalisés sur les deux principaux biotopes de la réserve, et pour les principales espèces, serviront de base à une comparaison ultérieure du peuplement. Ils doivent donc être considérés comme le point zéro d'un suivi à long terme.

Un certain nombre de résultats nous semblent acquis, mais nous ne pouvons retenir en conclusion que des hypothèses de travail qu'il faudra affiner par la suite.

Le choix d'implantation de la réserve intégrale, entre Palazzu et Gargalu, contribue probablement à sa richesse. Son exposition et sa complexité structurale en font un site privilégié. L'absence de toute perturbation extérieure, ou leur faible niveau d'impact, a permis le maintien d'une population riche (nombreux individus), diversifiée (nombreuses espèces) et équilibrée (structure démographique) en milieu rocheux (Fig. 10):

Il est toutefois difficile d'apprécier la contribution propre des facteurs physiques et de la législation (dans le sens interdiction totale de pêche). Cependant, la présence constante d'espèces sensibles à l'effort de pêche, comme Dicentrarchus labrax, Dentex dentex, Spondyliosoma cantharus, Seriola dumerili, et une structure démographique équilibrée, avec toutes les classes de taille représentées, dans la réserve intégrale traduisent à notre avis l'importance du facteur législation.

Le rôle de la réserve intégrale est moins précis dans le cas l'herbier à P. oceanica si on se limite au seul peuplement ichthyologique (Fig. 10). Nous avancerons plusieurs hypothèses pouvant rendre compte de cette apparente contradiction avec le milieu rocheux.

LES PEUPELEMENTS ICHTYOLOGIQUES A SCANDOLA : SCHEMA DE SYNTHESE

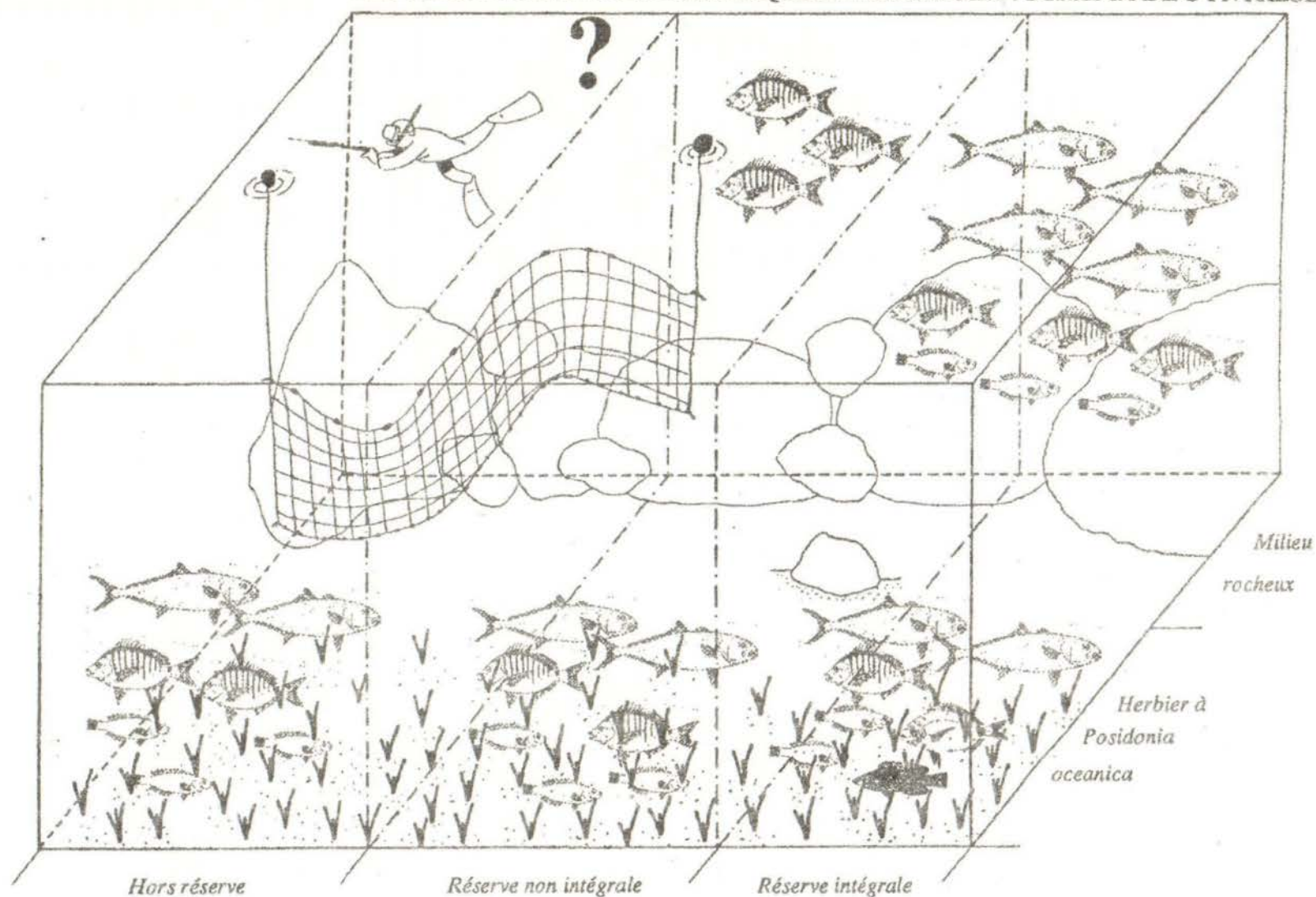


Figure 10 : conventions de représentation = les trois classes de taille sont figurées par des poissons de taille différentes; la diversité du peuplement est représentée par la présence de plusieurs espèces pour une même classe de taille; les interdictions ou autorisations de pêche et de chasse sous-marine sont schématisées par l'absence ou la présence des symboles "filet" et "chasseur sous-marin"; l'abondance est matérialisée par le nombre d'individus de la ou les classes de taille représentées; la représentation d'une seule classe de taille symbolise une structure démographique déséquilibrée.

(i) la présence d'un nombre important de poissons prédateurs, en milieu rocheux, dans la réserve intégrale peut entraîner une diminution apparente de la densité moyenne dans l'herbier, les espèces qu'on y trouve représentent en effet une part importante de leur régime alimentaire (TORTONESE, 1975; BARNABE, 1976; KTARI et al., 1978; BELL & HARMELIN-VIVIEN, 1983) et ces prédateurs, bien que ne résidant pas dans l'herbier, peuvent y effectuer des incursions alimentaires.

(ii) l'herbier à P. oceanica est un lieu privilégié de reproduction pour de nombreuses espèces littorales (QUIGNARD, 1966; LEJEUNE, 1984). Cette reproduction est essentiellement printanière ou estivale. La forte densité d'individus dans la classe P, en chaque station, est donc temporaire et peut masquer une différence réelle entre stations qui n'apparaîtrait alors qu'en hiver (FRANCOUR, 1988).

La pertinence de la réserve intégrale en milieu rocheux semble donc certaine, mais elle ne peut être que supposée actuellement dans l'herbier; les différents résultats obtenus à Scandola entre les deux parties de la réserve ou à Port-Cros et Marseille (voir § IV. 2.) tendent à le prouver. L'étude du peuplement ichthyologique en différentes saisons permettrait certainement de préciser son importance.

Remerciements : Ce travail n'aurait pu être mené à bien sans l'efficace coopération, en mer et en plongée, de Charles-Henri BIANCONI et Franck FINELLI, de la Réserve de Scandola. Je tiens également à remercier les différentes personnes qui m'ont accompagné en plongée et participé aux observations qualitatives du peuplement ichthyologique : Xavier DESNIER, Claude RIVES, et ma femme Annick.

BIBLIOGRAPHIE

- ANTONA M., GAUTHIER A., JUDAIS-BOLELLI R., LEENHARDT M., MOLINIER R. 1981. La réserve naturelle de Scandola. Parc nat. rég., Corse, éd., Fr. : 1-51.
- BARNABE G. 1976. Contribution à la connaissance de la biologie du loup *Dicentrarchus labrax*. Thèse, Univ. Sci. Tech. Languedoc, Montpellier, Fr. : 1-426.
- BAUCHOT M.L., PRAS A. 1980. Guide des poissons marins d'Europe, Delachaux & Niestlé, éd., Lausanne, Swiz. : 1-427.
- BELL J.D. 1983. Effects of depth and marine reserve fishing restrictions on the structure of a rocky reef fish assemblage in the north-western Mediterranean sea. J. appl. Ecol., U.K., 20 : 357-369.
- BELL J.D., HARMELIN-VIVIEN M.L. 1982. Fish fauna of french mediterranean *Posidonia oceanica* seagrass meadows. I. Community structure. Tethys, Fr., 10 (4) : 337-347.
- BELL J.D., HARMELIN-VIVIEN M.L. 1983. Fish fauna of french mediterranean *Posidonia oceanica* seagrass meadows. II. Feeding habits. Tethys, Fr., 11 (1) : 1-14.
- BOUDOURESQUE C.F. 1980. Phytocénoses benthiques de la réserve naturelle de Scandola. Rapp. mission "COMETES II" (CNEXO). Parc nat. rég. Corse, Lab. Biol. végét. mar. Luminy, éd., Fr. : 1-76.
- BOUDOURESQUE C.F., JEUDY DE GRISSAC A., MEINESZ A. 1984. Relation entre le sédiment et l'allongement des rhizomes orthotropes de *Posidonia oceanica* dans la baie d'Elbu (Corse). First international. Workshop *Posidonia oceanica*, BOUDOURESQUE C.F., JEUDY DE GRISSAC A. & OLIVIER J., éd., GIS Posidonie publ., Marseille, Fr. : 185-191.
- BOUDOURESQUE C.F., JEUDY DE GRISSAC A., MEINESZ A. 1985. Un nouveau type d'herbier à *Posidonia oceanica* : l'herbier de colline. Rapp. P.V. Commiss. internation. Explor. sci. Médit., Monaco, 29(5) : 173-175.
- BOUDOURESQUE C.F., LEFEVRE J.R., MEINESZ A. 1986. Cartographie du carré permanent de la baie d'Elbu. Trav. sci Parc nat. rég. Rés. nat. Corse, Fr., 2 : 24-33.
- COMBELLES S. 1986. Pêche amateur dans les eaux du Parc national de Port-Cros. Rapport d'enquête. Document préalable au rapport final. Contrat d'étude n°86 049 83400 PC, Fr. : 1-6.

- COMBELLES S., MORETEAU J.C., VICENTE N. 1986. Contribution à la connaissance de l'écologie de Pinna nobilis L. (Mollusque : Eulamellibranche). Sci Rep. Port-Cros nation. Park, Fr., 12 : 29-43.
- CONSEIL GENERAL DES PECHEES POUR LA MEDITERRANEE (C.G.P.M.) 1980. Groupe de travail sur l'évaluation des ressources et les statistiques de pêche. Rapport de la consultation technique pour l'évaluation des stocks dans les divisions statistiques Baléares et Golfe du Lion. Rapp. FAO Pêche, Ital., 227 : 1-155.
- DAGNELIE P. 1973-1975. Théorie et méthodes statistiques. 2 vol., Presses agronomiques de Gembloux, publ., Belg. : 1-378, 1-463.
- DEVAUX J., MILLERIOUX G. 1976. Méthode d'estimation de la biomasse totale du phytoplancton à partir du nombre de cellules issus d'une cotation d'abondance. C.R. Acad. Sci., Fr., 283 D (8) : 927-930.
- DOREL D. 1986. Poissons de l'Atlantique nord-est. Relations taille-poids. IFREMER, Direction des ressources vivantes, Fr. : 1-185.
- ELLIOTT J.M. 1977. Some methods of the statistical analysis of benthic invertebrates. Sci. Publ. freshwater Biol. Assoc., U.K., 25 : 1-156.
- FAGGIANELLI J., COOK E. 1981. Contribution à l'étude de l'écologie de la saupe (Sarpa salpa L.) sur la côte occidentale de Corse. Parc nat. rég. Corse, Lab. Hydrol. mar. Montpellier, Lab. Biol. vég. mar. Luminy, éd. : 1-92.
- FRANCOUR P. 1984. Biomasse de l'herbier à Posidonia oceanica : données préliminaires pour les compartiments matie, échinodermes et poissons. DEA, Univ. Paris VI, Fr. : 1-72.
- FRANCOUR P. 1988. Les peuplements ichthyologiques du parc national de Port-Cros dans les zones soumises à la pêche à la ligne. Parc National Port-Cros, GIS Posidonie éd., Marseille, Fr. : 1-51.
- FROGLIA C. 1977. Feeding of Lithognathus mormyrus (L.) in central Adriatic sea (Pisces : Sparidae). Rapp. P.V. Commiss. internation. Explor. sci. Médit., Monaco, 24 (5) : 95-97.
- GIRAUD G. 1977. Essai de classement des herbiers de Posidonia oceanica (Linné) Delile. Bot. mar., Germ., 20 (8) : 487-491.

HARMELIN J.G. 1984. Suivi des peuplements ichthyologiques de Port-Cros (Méditerranée, France). Mise en place d'un inventaire périodique. Trav. sci. Parc nation. Port-Cros, Fr., 10 : 165-168.

HARMELIN J.G. 1987. Structure et variabilité de l'ichtyofaune d'une zone rocheuse protégée en Méditerranée (Parc national de Port-Cros, France). P.S.Z.N.I. Mar. Ecol., Germ., 8(3) : 263-284.

HARMELIN-VIVIEN M. 1982. Ichtyofaune des herbiers de posidonies du Parc national de Port-Cros. I. Composition et variations spatio-temporelles. Trav. sci. Parc nation. Port-Cros, Fr., 8 : 69-92.

HARMELIN-VIVIEN M. 1984. Ichtyofaune des herbiers de posidonies du parc naturel régional de Corse. First international Workshop Posidonia oceanica, BOUDOURESQUE C.F., JEUDY DE GRISSAC A. & OLIVIER J., éd., GIS Posidonie publ., Marseille, Fr. : 291-301.

HARMELIN-VIVIEN M., HARMELIN J.G., CHAUVET C., DUVAL C., GALZIN R., LEJEUNE P., BARNABE G., BLANC F., CHEVALIER R., DUCLERC J., LASSERE G. 1985. Evaluation visuelle des peuplements et populations de poissons : problèmes et méthodes. Terre Vie, Fr., 40 : 467-539.

JOYEUX J.C., CAMUS P., BOUCHEREAU J.L. 1987. Evaluation du peuplement ichthyique des Lavezzi (pêche et plongée). Réserve Iles Cerbicales Lavezzi, Parc naturel régional Corse, Laboratoire Ichthyologie Parasitologie gén., éd., Montpellier, Fr. : 1-45.

KTARI M.H., BOUAIN A., QUIGNARD J.P. 1978. Régime alimentaire des loups (Poissons : Téléostéens : Serranidae) Dicentrarchus labrax (Linné, 1778) et Dicentrarchus punctatus (Bloch; 1852) des côtes tunisiennes. Bull. Inst. nation. scient. tech. océanogr. Pêche Salambô, Tun., 5 (1-4) : 5-15.

LEJEUNE P. 1984. Etude écoéthologique des comportements reproducteurs et sociaux des Labridae méditerranéens des genres Symphodus Rafinesque, 1810 et Coris Lacépède, 1802. Thèse Doct., Univ. Liège, Belg. : 1-231.

LUCKHURST B.E., LUCKHURST K. 1978. Analysis of the influence of substrate variables on coral reef fish communities. Mar. Biol., Germ., 49 : 317-323.

MEINESZ A., LEFEVRE J.R., BEURIER J.P., BOUDOURESQUE C.F., MINICONI R., O'NEIL J. 1983. Les zones marines protégées des

côtes françaises de Méditerranée. Bull. Écol., Fr., 14 : 35-50.

ODY D. 1987. Les peuplements ichtyologiques des récifs artificiels de Provence (France, Méditerranée nord-occidentale). Thèse 3^e cycle, Univ. Aix-Marseille II, Fr. : 1-183 + annexes non num.

QUIGNARD J.P. 1966. Recherches sur les Labridae des côtes européennes. Systématique et biologie. Naturalia Monspe-liensa, Fr., 5 : 1-247.

SIEGEL S. 1956. Non parametric statistics for the behavioural sciences. McGraw Hill ed., New York, U.S.A. : 1-312.

TAYLOR L.R. 1961. Aggregation, variance and the mean. Nature, U.K., 189 : 732-735.

TORTONESE E. 1975. Fauna d'Italia. Osteichthyens. Pesci ossei. Calderni publ., Bologne, Ital. : 1-636.

UNDERWOOD A.J. 1981. Techniques of analysis of variance in experimental marine biology and ecology. Oceanogr. mar. Biol. Annu. Rev., U.K., 19 : 513-605.

VICENTE N., MORETEAU J.C., ESCOUBET P. 1980. Etude de l'évolution d'une population de Pinna nobilis L. (Mollusque Eulamellibranche) au large de l'anse de la Palud (Parc national sous-marin de Port-Cros). Trav. sci. Parc nation. Port-Cros, Fr., 6 : 39-67.

WHITEHEAD P.J.P., BAUCHOT M.L., HUREAU J.C., NIELSEN J., TORTONESE E. 1984-1986. Fishes of the north-eastern Atlantic and Mediterranean. UNESCO éd., Paris, 3 tomes : 1-1473.

ZAR J.H. 1984. Biostatistical analysis. 2^e édition, Prentice-Hall International éd., U.K. : 1-718.

ANNEXE

LISTE DES ESPECES CITEES ET DE LEURS AUTORITESESPECES VEGETALESPHANEROGAMES

Posidonia oceanica (Linnaeus) Delile

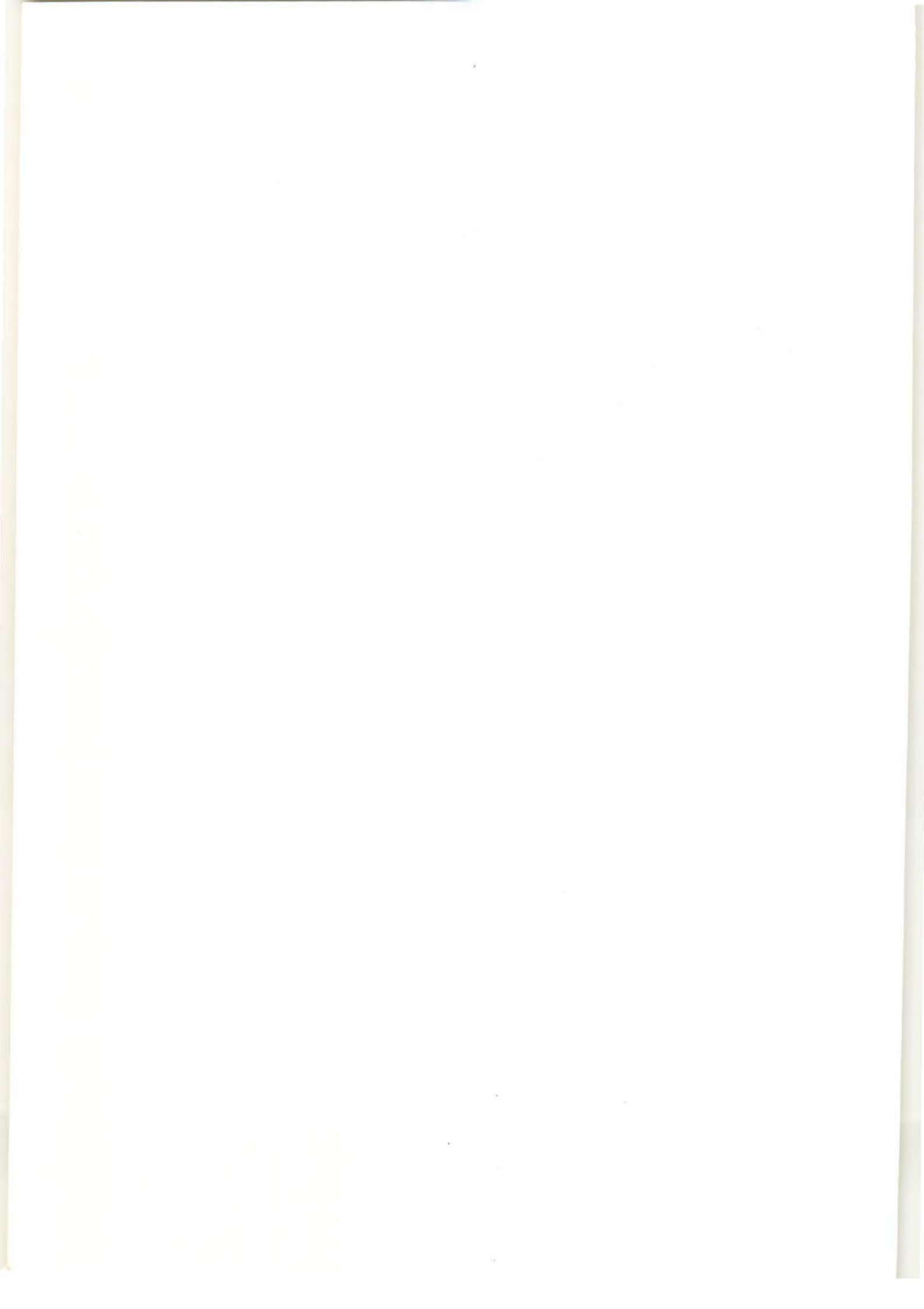
ESPECES ANIMALESMOLLUSQUES

Pinna nobilis Linnaeus, 1758

POISSONS (nomenclature d'après WHITEHEAD et al., 1984-1986)

Boops boops (Linnaeus, 1758)
Chromis chromis (Linnaeus, 1758)
Coris julis (Linnaeus, 1758)
Dasyatis pastinaca (Linnaeus, 1758)
Dentex dentex (Linnaeus, 1758)
Dicentrarchus labrax (Linnaeus, 1758)
Diplodus annularis (Linnaeus, 1758)
Diplodus puntazzo (Cetti, 1777)
Diplodus sargus (Linnaeus, 1758)
Diplodus vulgaris (G. St Hilaire, 1817)
Epinephelus guaza (Linnaeus, 1758)
Labrus bimaculatus Linnaeus, 1758
Labrus merula Linnaeus, 1758
Labrus viridis Linnaeus, 1758
Lithognathus mormyrus (Linnaeus, 1758)
Mullus surmuletus Linnaeus, 1758
Oblada melanura (Linnaeus, 1758)
Pagellus erythrinus (Linnaeus, 1758)
Sarpa salpa (Linnaeus, 1758)
Sciaena umbra Linnaeus, 1758
Scorpaena notata Rafinesque, 1810
Scorpaena porcus Linnaeus, 1758
Scorpaena scrofa Linnaeus, 1758
Seriola dumerili (Risso, 1810)
Serranus cabrilla (Linnaeus, 1758)
Serranus scriba (Linnaeus, 1758)

Sparus aurata Linnaeus, 1758
Spondylisoma cantharus (Linnaeus, 1758)
Symphodus cinereus (Bonnaterre, 1788)
Symphodus doderleini Jordan, 1891
Symphodus mediterraneus (Linnaeus, 1758)
Symphodus melanocercus (Risso, 1810)
Symphodus ocellatus (Forsskal, 1775)
Symphodus roissali (Risso, 1810)
Symphodus rostratus (Bloch, 1797)
Symphodus tinca (Linnaeus, 1758)
Thalassoma pavo (Linnaeus, 1758)



INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

Les textes seront écrits en français, ils seront entièrement dactylographiés en simple interligne (y compris les résumés, notes infra - paginales, tableaux et légendes des figures) sur du papier de format A 4 (21cm x 29,7cm), recto seulement.

LE TEXTE des articles sera en principe organisé comme suit : introduction situant le problème posé, Matériel et méthodes, résultats, discussions, conclusions, remerciements, bibliographie ; des modifications par rapport à ce schéma général sont possibles, en fonction de la nature de l'article. Les noms latins seront soulignés et accompagnés (à leur première apparition dans le texte) de leur autorités ; les autorités seront dactylographiées en caractères romains, ce qui les distinguera des références citées dans le texte et dactylographiées en capitale.

Pour les travaux ayant plus de deux auteurs, le nom du premier sera suivi de "et al", sauf s'il y a possibilité de confusions, auquel cas les deux premiers auteurs seront cités. Les titres seront soulignés et les titres principaux seront dactylographiés en capitales, les sous titres en caractères romains. Les symboles, unités et la nomenclature seront conformes à l'usage international.

BIBLIOGRAPHIE : Les références seront rangées par ordre alphabétique. Pour les articles ayant plusieurs auteurs, tous les co-auteurs seront cités. Dans le cas d'articles cités dans des périodiques, elles comporteront dans l'ordre : auteur(s), date, titre de l'article, nom de la revue, pays d'édition, numéro de volume (numéro de fascicule), première et dernière page. Le nom des revues sera abrégé conformément à BIOSIS (Serial sources for the biosis data base : Biosciences information service, 2100 Arch street, philadelphia, Pa 19103 USA).

Pour les ouvrages, ou les articles provenant d'ouvrages collectifs, on indiquera dans l'ordre : auteur(s), date, titre de l'article, titre de l'ouvrage, éditeurs, publisher, ville ou pays d'édition, première et dernière page.

TABLEAUX : Ils seront numérotés consécutivement, en chiffres romains, seront accompagnés d'une légende (placée au-dessus) et seront cités dans le texte. Les titres des colonnes et des lignes seront brefs, les traits verticaux seront évités.

FIGURES : Elles seront numérotées en chiffres arabes en une série unique et seront mentionnées dans le texte. Chaque figure sera accompagnée d'une légende (placée au-dessous). L'échelle sera indiquée sur les figures au moyen d'un trait gradué. Les numéros des figures ne seront pas encadrés. Tous les termes, abréviations et symboles devront correspondre à ceux utilisés dans le texte. Les groupes de figures ne seront pas mentionnés sous le nom de planches.

TRAVAUX SCIENTIFIQUES DU PARC NATUREL REGIONAL

ET DES RESERVES NATURELLES DE CORSE

Cette publication se veut être le reflet des études scientifiques entreprises tant dans le périmètre du Parc Naturel Régional de Corse que dans celui des Réserves Naturelles.

La fréquence de parution est de 5 à 6 numéros par an, suivant la richesse des études.

Ces études sont financées :

- grâce au concours de l'Etat et de la Région en ce qui concerne les études menées dans la Réserve Naturelle de Scandola et dans le P.N.R.C.
- grâce au concours de l'Etat, de la Région et du Département de la Corse du Sud pour les études menées dans les Réserves Naturelles des îles Cerbiciale et des îles Lavezzi.

Abonnement et achat au numéro

- Abonnement 1989 :

- . France 90 F. (port compris)
- . Etranger 120 F. (port compris)

- Prix au numéro :

- . France 20 F. + 7,40 F. port
- . Etranger 20 F. + 9 F. port

La demande est à adresser à :

Parc Naturel Régional de Corse
B.P. 417
20184 AJACCIO CEDEX

accompagnée du règlement :

- . par chèque bancaire à l'ordre de Madame le Payeur Régional.
- . par chèque postal au nom du régisseur du Syndicat Mixte du Parc.
- . par virement au CCP N° 1700-17 N

La liste des anciens numéros disponibles ainsi que leur sommaire peut-être envoyée sur simple demande.

