

1993



TRAVAUX SCIENTIFIQUES



DU
PARC NATUREL RÉGIONAL
ET
RÉSERVES NATURELLES
DE CORSE



N° 45

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

**PARC NATUREL RÉGIONAL
DE CORSE
CASA MARINA
20246 GALERIA
Tél. : 95 62 04 13
Fax : 95 62 04 14**

SOMMAIRE

- RICHEZ Gérard : La plongée sous marine de loisir en Corse, apnée exclue, durant l'été 1991, 1 - 65.

- TOMASINI, CULIOLI et BOUCHEREAU : Evaluations des densités et des biomasses de quelques espèces de Labridés, Serranidés et Sparidés des îles Lavezzi et comparaisons interannuelles (juillet 1988 - juillet 1992), 67 - 104.

A noter : les articles publiés dans la présente revue sont sous la responsabilité de leurs auteurs.

Dépot légal : 4^{ème} trimestre 1994.

LA PLONGEE SOUS MARINE DE LOISIR EN CORSE

Apnée exclue, durant l'été 1991

par

Gérard RICHEZ *

Edité par le Parc Naturel Régional de Corse

BP. 417. 20184 Ajaccio Cedex

LA PLONGEE SOUS-MARINE DE LOISIR EN CORSE

- APNEE EXCLUE - DURANT L'ETE 1991

**Lettre de commande de l'Association de gestion des îles
Cerbicale et Lavezzi du 2 juin 1991**

Responsable scientifique et auteur du rapport : Gérard RICHEZ

Collaboration scientifique : Josy RICHEZ-BATTESTI

Enquêtes : Philippe JEGO et Gérard RICHEZ

Traitement des données : Philippe JEGO et Gérard RICHEZ

**Maître d'oeuvre : Centre d'Etudes Géographiques des Iles de la
Méditerranée (CEGIMED), UFR de Géographie et d'Aménagement,
Université de Provence, 29 Avenue R. Schuman,
13 621 Aix-en-Provence CEDEX .**

INTRODUCTION

Dans le cadre de ses activités de protection de la nature et de développement local et de son intérêt pour la gestion des écosystèmes côtiers, le Parc naturel régional de Corse a souhaité une étude sur la plongée subaquatique en scaphandre autonome en Corse visant à mieux connaître cette activité sportive et récréative intéressant à la fois les milieux aquatiques et terrestres et à en évaluer les impacts sociaux, spatiaux et économiques.

Ce type d'activité est assez bien connu en Amérique du Nord au plan scientifique. Il est, par contre, totalement méconnu -au moins à ma connaissance- en France et sans doute sur les bords de la Méditerranée. L'étude réalisée par mes soins en 1991 pour le compte de la Direction du Parc national de Port-Cros a donc ouvert une voie de recherche qui, je l'espère, sera poursuivie et perfectionnée. L'étude réalisée dans l'île de Corse tient compte de l'expérience acquise auprès des plongeurs de l'île de Port-Cros. Elle est une deuxième pierre à la connaissance de cette activité.

Pour être totalement pertinent, ce type de recherche devrait comporter un volet biologie marine pour tenter de connaître l'impact des plongeurs sur les milieux sous-marins, biocénoses et biotopes. Bien que prévu, il n'a pu être mené à bien pour le Parc national de Port-Cros. Il était difficilement réalisable sur un espace aussi vaste que la Corse. Il pourrait toutefois être effectué sur des espaces plus réduits, ceux notamment où la plongée est pratiquée depuis longtemps, d'autant que l'île dispose d'espaces-étalons exceptionnels avec la présence de deux Réserves naturelles (RN de Scandola créée en 1975 et celle des Lavezzi en 1982) qui sont suivies avec une grande attention par les membres de leur Comité scientifique respectif. La plongée sous-marine est interdite dans la Réserve naturelle de Scandola qui dispose, en outre, d'une réserve intégrale. Elle est, par contre, autorisée aux Lavezzi qui n'ont pas été dotées, elles, de réserve intégrale. Ainsi donc pourraient être mieux comprises les interrelations entre cette forme d'activité sportive et récréative et les milieux biologiques qui en sont les supports. Ce serait un élément supplémentaire de compréhension du fonctionnement des écosystèmes côtiers méditerranéens dont les sociétés humaines font, bien évidemment, partie intégrante.

I- L'ENQUETE.

I-1- Les objectifs

Le but général de cette étude est triple. Il s'agit d'abord de cerner les caractéristiques principales des plongeurs sous-marins fréquentant la Corse et, dans une certaine mesure, des clubs insulaires. Une fois connus les protagonistes de l'affaire, on fera apparaître les principales zones de plongée, leur intérêt et leur fréquentation, avec une attention toute particulière pour la Réserve naturelle des îles Lavezzi, dans l'extrême sud-est de l'île, cf. la figure n° 1, page 8. Enfin, on tentera d'apporter quelques éléments d'appréciation concernant les retombées économiques de cette activité, question importante mais difficile à saisir, compte tenu essentiellement du nombre des paramètres intervenant dans ce calcul, de l'extrême diversité des comportements d'individus très hétérogènes et de la difficulté à connaître le nombre de plongeurs et de plongées.

I-2- La méthode

La méthode choisie a été celle de l'enquête directe auprès des plongeurs sous-marins à partir d'un questionnaire (cf le modèle en annexe) que l'enquêteur, en général, remplissait lui-même, en fonction des réponses faites par les visiteurs. Il comprenait des questions fermées relatives à la connaissance des plongeurs et des questions semi-ouvertes ou totalement ouvertes comme celles relatives à leurs motivations, leurs perceptions, leurs propositions. L'enquêteur ayant reçu comme consigne stricte de ne pas donner d'indications supplémentaires pour ne pas orienter les réponses, celles-ci sont donc spontanées.

L'enquête s'est effectuée à bord des bateaux conduisant les plongeurs sur les lieux d'immersion, malgré l'inconfort des lieux. Cette disposition était en effet nécessaire car il était très difficile d'interroger les plongeurs à leur retour sur terre, une fois leur plongée terminée.

I-3- Le déroulement de l'enquête.

I-3-1 Les journées d'enquête.

Au total, 35 journées d'enquête ont pu être réalisées de la fin du mois de juin au premier septembre, durant lesquelles ont été remplis 285 questionnaires. Ce sont les mois de juillet et août qui ont fourni le maximum de questionnaires (94%) ; beau temps, longueur des journées, période privilégiée des vacances et par conséquent abondance de plongeurs, l'expliquent pour l'essentiel.

Tableau n° 1 Répartition mensuelle des journées d'enquête effective

mois	journées d'enquête		questionnaires	
	nombre	%	nombre	%
juin	2	5,7	11	3,9
juillet	14	40,0	80	28,1
août	18	51,4	188	65,9
septembre	1	2,9	6	2,1
total	35	100	285	100

J'ai fait en sorte que tous les jours de la semaine puissent faire l'objet d'enquête (cf. tableau n° 2) : la répartition est assez équilibrée -si l'on excepte le dimanche (3,5%)- puisqu'elle varie de 8% pour le lundi, jour de la semaine le moins étudié statistiquement, à 28,4% le mercredi, jour le plus étudié.

Les jours d'enquête ont été les suivants :

- les 27 et 29 juin;
- du 2 au 6 juillet, puis du 8 au 11, du 16 au 18 et les 24 et 31 juillet;
- du 1er au 4 août, puis le 7, du 14 au 17, du 19 au 23, le 24, du 26 au 28 et le 30 août;
- le premier septembre.

Ces précisions sont utiles tant pour expliciter au maximum les conditions de l'enquête et l'interprétation que nous en donnons, que pour disposer des éléments permettant d'effectuer une comparaison valable avec une enquête ultérieure.

Tableau n° 2 Répartition mensuelle et hebdomadaire des questionnaires.

mois	juin	juillet	août	sept.	TOTAL	
					nbre	%
jour						
lundi	-	5	18	-	23	8,1
mardi	-	23	25	-	48	16,9
mercredi	-	27	54	-	81	28,4
jeudi	6	13	25	-	44	15,4
vendredi	-	8	43	-	51	17,9
samedi	5	4	19	-	28	9,8
dimanche	-	-	4	6	10	3,5
TOTAL	11	80	188	6	285	100
%	3,9	28,1	65,9	2,1	-	100

I-3-2- Les lieux d'enquête.

Les moyens financiers relativement réduits mis à notre disposition ne nous ont pas permis d'effectuer des enquêtes dans l'ensemble de l'île, en raison des distances et surtout du temps nécessaire pour les parcourir lié au relief particulièrement tourmenté de l'île ni, bien évidemment, d'aller à plusieurs reprises enquêter sur des lieux semblables. Notre résidence à mon enquêteur et à moi-même étant Ajaccio, c'est donc cette région qui a été privilégiée pour des raisons de proximité donc mais aussi pour des raisons de bonne implantation dans les clubs de plongée locaux. Elle recueille un peu plus de la moitié des réponses au questionnaire et introduit donc un déséquilibre certain avec les autres lieux de plongée, (cf. la figure n° 1 et 2 et le tableau n° 3).

Fig. n° 1 - La répartition spatiale des clubs de plongée sous-marine en Corse

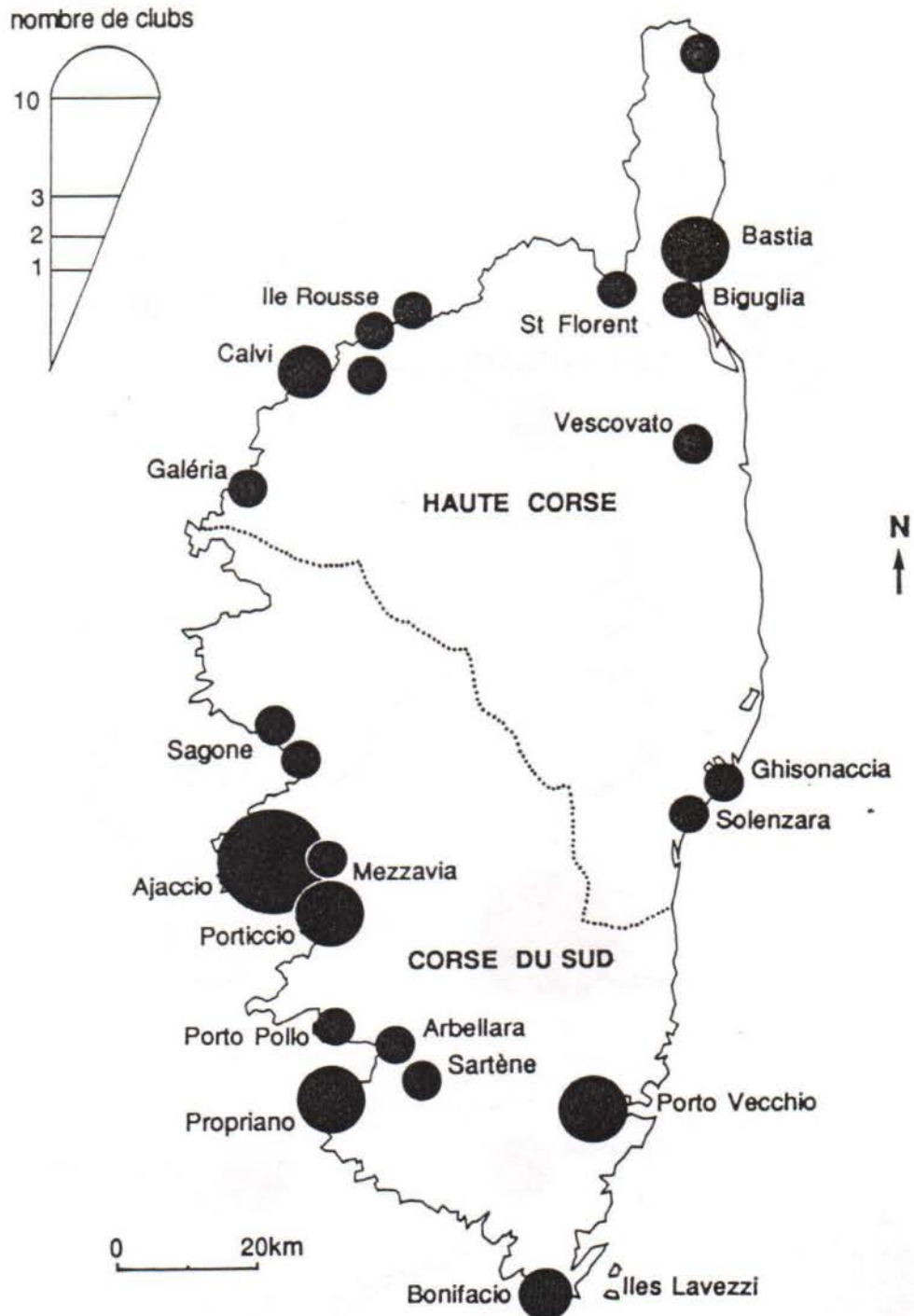


Fig. n° 2 - Répartition spatiales des questionnaires

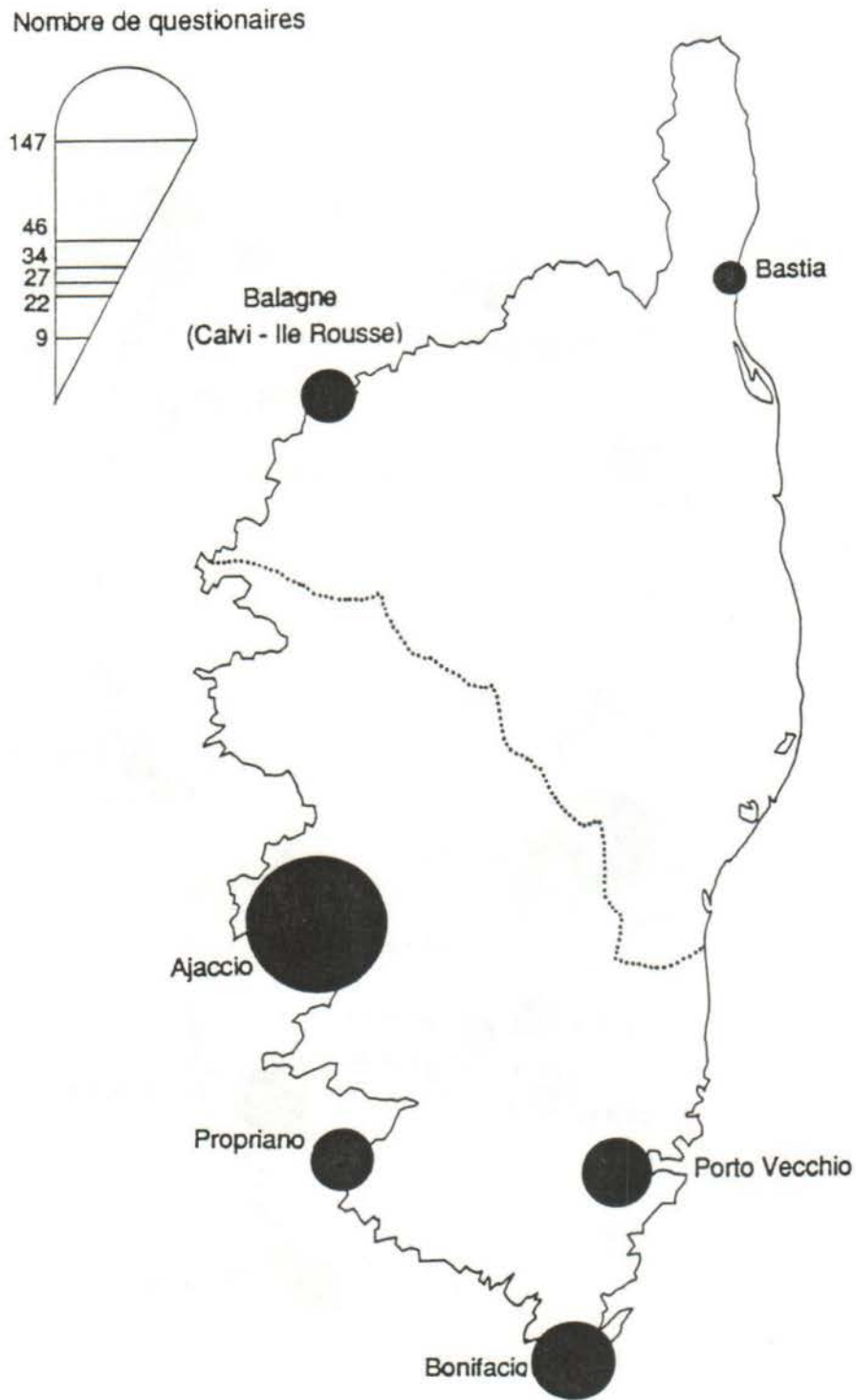


Tableau n° 3 Les lieux d'enquête par ordre d'importance numérique et par région.

classement	lieu	nombre de questionnaires	pourcentage
1	golfe d'Ajaccio	147	51,6
2	Bonifacio	46	16,1
3	Porto Vecchio	34	11,9
4	Propriano	27	9,5
5	Balagne	22	7,7
6	Bastia	9	3,2
TOTAL		285	100

I-3-3- Les clubs enquêtés.

Au total, les plongeurs de 13 clubs de plongée ont fait l'objet d'enquêtes sur les 31 existants en 1991, soit un peu plus de quatre clubs sur dix (42%). Le département de Haute Corse en comprend 14 (45,1%) et celui de la Corse du Sud 17 (54,9%).

Les clubs enquêtés sont les suivants :

- Haute Corse :

- Bastia : Club de plongée (CP);
- Calvi : CP de Castille; CP de la Citadelle;
- Ile Rousse : Nautic club.

- Corse du Sud :

- Ajaccio : Centre International de Plongée de l'Amirauté; Les Compagnons d'Ulysse;
- Bonifacio : Baracuda club;
- Porticcio : Corse plongée; Maeva club;
- Propriano : U Levante; U Valincu;
- Porto Vecchio : Centre international de plongée;

Kallisté.

I-3-4 Les contraintes.

Elles sont surtout venues de la météorologie et de l'état de la mer. Il nous est arrivé d'interrompre notre séjour en raison du mauvais temps ou bien

d'attendre le rétablissement du beau temps : ce fut le cas à plusieurs reprises lorsque nous avons voulu aller aux Lavezzi.

I-4- Dépouillement et traitement des questionnaires.

C'est, toujours, la partie la plus fastidieuse et un peu "mécanique" du travail! Mais son importance est grande. Aussi a-t-elle été effectuée par mes soins avec la collaboration de Philippe JEGO. Elle a nécessité, on s'en doute, de très longues heures de travail.

Seuls seront utilisés ici les résultats des "tris à plat". Le traitement des correspondances principales (tris croisés) n'a pas été réalisé pour ce rapport. Les données étant en mémoire, il est possible, à la demande, d'affiner certains résultats.

I-5- Remerciements.

La réalisation d'une telle étude est, par bien des aspects, une oeuvre collective; que les centaines de personnes qui ont bien voulu répondre aux questions de Philippe JEGO et nous fournir la matière première de ce travail soient remerciées tout comme les dirigeants des clubs de plongée qui l'ont autorisé à monter à leur bord.

Pour l'essentiel du travail d'enquête, je suis donc redevable à Philippe JEGO, titulaire d'une maîtrise de droit et, de surcroit, plongeur subaquatique qualifié (deuxième échelon) et bien introduit dans le cercle de la plongée en Corse. Il l'a réalisé avec enthousiasme et beaucoup de sérieux, dans des conditions pas toujours faciles et a également participé à la saisie des données. Il m'a fourni, en outre, des compléments d'observation et des remarques extrêmement précieuses.

Michel LEENHARDT a bien voulu relire le manuscrit et me faire part de ses remarques particulièrement pertinentes, notamment dans le dernier chapitre.

II- LES CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES DES PLONGEURS SOUS-MARINS EN CORSE.

Il s'agit ici de brosser le portrait type du plongeur de loisir (le plongeur professionnel étant, bien sûr, exclu) et de faire apparaître ses caractéristiques majeures.

II-1- La répartition par âge.

Cinq classes d'âge ont été constituées en fonction des décennies. Ce sont les "jeunes", c'est-à-dire la tranche 21-30 ans, qui sont de loin les plus représentés avec plus du tiers (34%) des plongeurs enquêtés, cf. le tableau n°4. Les 31-40 sont encore plus du quart (28%) tandis que les 16-20 ans et les 40-50 ans sont respectivement 15,1% et 17,2%.

La plongée sous-marine est donc une activité sportive qui concerne surtout les classes d'âge les plus jeunes : plus des trois-quarts (81,7%) des plongeurs enquêtés à Port-Cros (G. RICHEZ, 1991) et en Corse (77,9%) ont moins de quarante ans.

Tableau n° 4 Répartition par classes d'âge.

classe d'âge	nombre de questionnaires	pourcentage
sans réponse	1	0,4
16-20 ans	43	15,1
21-30 ans	97	34,0
31-40 ans	82	28,8
41-50 ans	49	17,2
plus de 50 ans	13	4,6
TOTAL	285	100

II-2- La répartition par sexe.

La plongée sous-marine est une activité essentiellement masculine. Les hommes représentent 74 % du nombre des personnes enquêtées. Des femmes, nous dirons qu'elles constituent une forte minorité. On les trouve surtout présentes au sein des clubs de plongée dans les tranches d'âge 20-30 ans. La plongée individuelle, elle, reste quasi exclusivement le domaine des hommes, (cf. tableau n° 5).

Tableau n° 5 Répartition par sexe.

sexe	nombre de questionnaires	pourcentage
sans réponse	1	0,4
masculin	219	76,8
féminin	65	22,8
TOTAL	285	100

II-3- La profession.

J'ai utilisé le code INSEE, type 1982, et la répartition en neuf catégories qu'il propose. Par suite de l'imprécision de certaines réponses, (par exemple, le métier d'architecte peut être classé dans deux catégories différentes selon que la personne travaille à son compte - elle est alors classée "profession libérale" - ou qu'elle est salariée dans une entreprise - elle est alors classée comme "cadre supérieur"), un certain nombre d'inexactitudes ont pu se produire. Les pourcentages fournis ne devront être considérés que comme des ordres de grandeur et, comme dans tous les résultats en pourcentage de cette étude, le chiffre après la virgule n'a qu'un intérêt arithmétique. Le tableau n° 6 nous en donne les résultats.

Le fait à retenir est la nette prédominance des cadres supérieurs (21,4%) et des professions intermédiaires (19,3%) qui représentent quatre plongeurs sur dix, pourcentage nettement supérieur au pourcentage de ces mêmes professions en France qui s'élevait en 1990 à 26,6%. Les employés constituent un troisième groupe avec 16,1%, très proche de celui de Port-Cros (18 %).

Tableau n° 6 Répartition par catégories socio-professionnelles (d'après le code INSEE, 1982).

catégorie	questionnaires		% RGP 1990
	nombre	%	
agriculteur	2	0,7	4,6
artisan, commerçant, chef d'entreprise	29	10,2	7,2
cadre et profession intellectuelle supérieure	61	21,4	9,6
profession intermédiaire	55	19,3	17,0
employé	46	16,1	23,4
ouvrier	22	7,7	24,7
retraité	1	0,4	13,5
autre, sans activité professionnelle	3	1,1	
étudiant, lycéen *	66	23,3	
TOTAL	285	100	

*J'ai pris le parti de faire une catégorie particulière pour les étudiants et les lycéens.

Les agriculteurs sont totalement absents de nos rencontres : manifestement, l'homme de la terre ne va pas à la rencontre du monde sous-marin.....Les retraités sont très peu nombreux et on le comprend aisément.

Les ouvriers sont 7,7% (8,5 % pour Port-Cros) : pourcentage plus de trois fois inférieur à celui donné par le recensement de 1990 concernant l'ensemble de la population française (24,7%).

La catégorie " étudiants et lycéens " est particulièrement bien représentée, puisqu'elle vient en deuxième position avec 23,2% (21 % pour Port-Cros).

Au total donc, la plongée sous-marine concerne de préférence les classes moyennes et supérieures et plus particulièrement les jeunes adultes de ces classes sociales ainsi que les lycéens et les étudiants.

II-4- Origine géographique selon le pays de résidence.

Deux grands groupes doivent être distingués : les étrangers et les nationaux, cf. tableaux n° 7 et 8.

II-4-1- Les étrangers.

Ils ont remplis 17 questionnaires, dont 8 pour les Italiens, soit à peine 6% du nombre total alors qu'ils étaient un peu plus du cinquième (21 %) à Port-Cros, (tableau n° 7). Ce faible nombre s'explique uniquement par la barrière de la langue. On retiendra que les régions de Bonifacio et de Porto Vecchio connaissent une très forte fréquentation d'Italiens alors que dans le golfe d'Ajaccio, bien étudié, les étrangers sont très peu nombreux.

Tableau n°7 Répartition des plongeurs sous-marins français et étrangers.

origine par nationalité	nombre de questionnaires	pourcentage
étranger	17	6,0
français	267	93,7
sans réponse	1	0,4
TOTAL	285	100

Les individus statistiques étant trop peu nombreux, il n'est guère pertinent de les étudier et de se laisser aller à des extrapolations délicates qui ne seraient qu'anecdotiques.

II-4-2- Les Français.

Pour leur lieu de résidence, je les ai regroupés selon les 23 Régions, unité administrative et spatiale qui me paraît être un niveau d'approche suffisant sur ce type de travail.

Trois caractères ressortent très nettement du tableau n°8 où les Régions sont classées en fonction du pourcentage de questionnaires remplis :

- l'Ile-de-France représente plus de quatre plongeurs sur dix (42,5 %) du total. Elle occupe donc une place majeure, disproportionnée par rapport au nombre de touristes-visiteurs venant en Corse. En 1987, selon le Cabinet Helios Consultants, ses ressortissants étaient le tiers des touristes français.

- loin derrière viennent deux Régions fournissant chacune un peu plus de 10% des plongeurs enquêtés : la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur (10,5%), et la Région Rhône-Alpes (11,9%), émettrices traditionnelles de forts contingents de visiteurs insulaires et zones d'accueil privilégiées de nombreux Corses. La comparaison avec les résultats d'Helios Consultants ne sont plus possibles en raison du type de regroupement des Régions qui y a été effectué.

- Les vingt Régions restantes ne représentent plus qu'une part négligeable, statistiquement le tiers certes du total (35,9%), mais des pourcentages par Région qui se situent entre 6 % (17 personnes enquêtées) et 0,7 % (deux personnes). Les plongeurs insulaires n'ont pas été pris en compte dans cette enquête.

II-5- Les types d'hébergement.

Quatre groupes peuvent être aisément individualisés :

- C'est le camping-caravaning qui arrive en tête avec, à lui seul, plus du quart des questionnaires (26,3%) cf. le tableau n°9. La proportion est la même que pour Port-Cros (23,3%). On se souviendra toutefois que tant pour le département du Var que pour la Corse, le camping-caravaning occupe une place très importante dans les hébergements.

- le deuxième type d'hébergement est représenté par la location : 21,4%, soit plus du cinquième. Selon le Cabinet Helios Consultants (1987), les touristes venus en Corse cette année-là n'auraient été que 14% à utiliser ce mode d'hébergement. Cette différence s'explique sans doute en partie en raison du poids de la région d'Ajaccio-Porticcio dans nos enquêtes, où le système locatif est particulièrement développé. Ce type d'hébergement ne comptait que pour 7,8% à Port-Cros : le camping y est rigoureusement interdit et les plongeurs disposent de vastes terrains, notamment sur la presqu'île de Giens.

- le troisième groupe est constitué par l'hébergement chez des parents et amis (17,2%) et en hôtel (15,1%). Quelques hôtels sont en liaison étroite avec des clubs de plongée, voire ont suscité leur création.

- le dernier regroupe les autres modes; ils ont un rôle bien moindre : résidences secondaires et villages de vacances sont à égalité avec 8,4%; la plaisance compte pour 2,5%. Le reste est négligeable statistiquement.

Tableau n° 8 Origine géographique du lieu de résidence des plongeurs sous-marins français par Régions et par ordre d'importance numérique.

classement	Région	questionnaires	
		nombre	%
1	Ile-de-France	121	42,5
2	Rhône-Alpes	34	11,9
3	Provence-Alpes-Côte d'Azur	30	10,5
4	Pays de la Loire	10	3,5
5	Alsace	8	2,8
5	Aquitaine	8	2,8
7	Bretagne	7	2,5
7	Centre	7	2,5
7	Haute Normandie	7	2,5
7	Picardie	7	2,5
11	Nord-Pas-de-Calais	6	2,1
12	Bourgogne	3	1,1
12	Champagne-Ardenne	3	1,1
12	Languedoc-Roussillon	3	1,1
15	Auvergne	2	0,7
15	Basse Normandie	2	0,7
15	Franche-Comté	2	0,7
15	Lorraine	2	0,7
15	Midi-Pyrénées	2	0,7
20	Outre-Mer	2	0,7
21	Limousin	0	0,0
21	Corse	0	0,0
21	Poitou-Charente	0	0,0
-	sans domicile fixe	1	0,4
-	sans réponse	1	0,4
TOTAL partiel	-	268	100

Tableau n° 9 Répartition par type d'hébergement et par ordre d'importance.

classement	type d'hébergement	questionnaires	
		nombre	%
1	camping-caravaning	75	26,3
2	location	61	21,4
3	amis, parents	49	17,2
5	hôtel	43	15,1
6	résidence secondaire	24	8,4
6	village de vacance	24	8,4
8	bateau de plaisance	7	2,5
9	gite rural	1	0,4
TOTAL		285	100

CONCLUSION

Cette deuxième partie nous a permis de nous faire une idée plus précise des principaux caractères socio-économiques des 285 plongeurs sous-marins enquêtés en Corse de la fin du mois de juin au premier septembre 1991.

On retiendra donc de cette première analyse que le plongeur moyen est plutôt un jeune adulte, de sexe masculin, qu'il appartient aux classes sociales moyennes et supérieures, qu'il est Français à 94 % et originaire pour l'essentiel de l'Île-de-France et, très secondairement, des Régions Provence-Alpes-Côte d'Azur et Rhône-Alpes; ce plongeur moyen passe ses vacances pour l'essentiel en camping-caravaning ou dans un habitat locatif.

La partie qui va suivre nous permettra de mieux cerner le plongeur lui-même, en s'intéressant à sa pratique de la plongée.

III- LES PLONGEURS SOUS-MARINS EN CORSE.

Une fois connues les principales caractéristiques socio-économiques des plongeurs enquêtés ayant fréquenté la Corse en 1991, il est nécessaire de préciser leur niveau technique, leur fréquentation des lieux et des sites sous-marins en général, la durée de leur séjour et le nombre de plongées espérées en Corse.

III-1- Niveau technique des plongeurs enquêtés.

III-1-1- Niveau technique "pur" .

Globalement, le niveau technique des plongeurs sous-marins est bon puisque neuf plongeurs sur dix sont titulaires d'un brevet sanctionnant leur niveau de connaissances et de pratiques, (cf. le tableau n° 10).

Deux plongeurs sur dix (21,1%) sont du niveau deuxième échelon et plus (monitorat MF 1 et BES 1 et 2); ils étaient trois sur dix à Port-Cros en 1990. Quatre plongeurs sur dix (39,7 %) déclarent être titulaires du premier échelon ou du brevet de plongeur autonome, ce qui les classe parmi les plongeurs moyennement expérimentés.

Enfin, presque trois plongeurs sur dix (28,1%) ont un brevet élémentaire, c'est-à-dire le premier niveau dans le classement des plongeurs récréatifs. Au total, les débutants et les néophytes sont près de 40% (39,3%) alors qu'ils n'étaient que 19,4% à Port-Cros; ceci tend à renforcer l'idée que les plongeurs dans les milieux protégés (Parcs naturels, Réserves) sont d'un niveau technique plus élevé, ce qui peut avoir des conséquences importantes pour la gestion de ces espaces (réglementation, information, éducation etc....).

Par contre, dans nos enquêtes en Corse, nous n'avons pas rencontré de plongeurs se disant d'un bon ou très bon niveau et ne possédant aucun diplôme. Il est vrai que ce type de plongeur ne se rencontre que très exceptionnellement dans les clubs de plongée; il plonge entre amis et/ou parents et dispose de son propre matériel et d'un bateau : nous n'avons pas pu enquêter sur cet échantillon représenté surtout par les plaisanciers.

Tableau n° 10 Niveau technique des plongeurs sous-marins enquêtés.

niveau technique	questionnaires (Corse)		questionnaires (Port-Cros)	
	nombre	pourcentage	nombre	pourcentage
2° échelon et plus	60	21,1	134	19,1
autonome	17	6,0	89	41,1
1° échelon	96	33,7		
brevet élémentaire	80	28,1	89	19,4
sans brevet mais plongeur expérimenté		-	17	3,7
débutant	32	11,2	31	6,7
TOTAL	285	100	460	100

III-1-2- Pratique réelle par la fréquence des plongées dans l'année.

Le niveau technique, qu'il soit sanctionné par un brevet ou non, est un élément certes important d'appréciation du niveau réel du plongeur, mais pas suffisant. Comme dans toute discipline sportive le niveau d'entraînement et donc de pratique, est un facteur déterminant non seulement pour sa propre sécurité mais aussi pour celle des autres.

Moins de la moitié (45,6%) des personnes enquêtées (cf. tableau n° 11), déclarent plonger régulièrement. Ces données viennent donc nuancer les remarques faites précédemment concernant le niveau technique. Si un bon niveau technique et une pratique fréquente font du plongeur sous-marin à Port-Cros quelqu'un de compétent et d'aguerrri, en Corse, la situation est moins favorable en ce qui concerne ces deux critères. Il est évident que la présence d'un espace naturel protégé et renommé va attirer davantage d'habitues et de bons praticiens qu'une île de vacance, même avec un littoral exceptionnellement beau et reconnu comme tel.

Un nombre équivalent de plongeurs (46,0%) déclarent plonger de temps en temps. Dans près d'un cas sur dix (8,4%), la plongée s'est effectuée dans le cadre

d'un "baptême". Là encore, l'absence de données dans d'autres lieux, ne permet pas une étude comparative, hormis celle que j'ai effectuée à Port-Cros une année auparavant.

Le pourcentage des personnes effectuant des "baptêmes" en plongée est inférieur à la réalité car un certain nombre de clubs consacrent leur après-midi à ce type d'activité (ou à des plongées écoles) et ils n'ont été que rarement visités. Quelques clubs de plongée ont passé des ententes avec des agences de voyages ou des villages de vacances pour ce genre d'activité. Ainsi, un des clubs du golfe d'Ajaccio "baptise" toutes les semaines une quarantaine de Britanniques qui ne reviendront pas -au moins dans l'immédiat- puisque ce n'est pas prévu dans leur programme d'activités.

Tableau n° 11 Fréquences des plongées sous-marines en mer.

fréquence	questionnaires (Corse 1991)		questionnaires (Port-Cros 1990)	
	nombre	pourcentage	nombre	pourcentage
régulière- ment	130	45,6	252	54,8
de temps en temps	131	46,0	183	39,8
baptême	24	8,4	25	5,4
TOTAL	285	100	460	100

III-2- La fréquence des visites en Corse.

Ces plongeurs sous-marins confirmés ou non, sont-ils des connaisseurs de la Corse et y viennent-ils souvent ?

III-2-1- Connaissance de la Corse.

Sur les 285 personnes enquêtées durant l'été 1991, un peu plus d'une sur deux (54,4%) était déjà venue plonger dans l'île les années précédentes, (cf. tableau n°12). Si on lit ce résultat en sens inverse, on peut dire aussi que presque une personne sur deux (45,6%) a découvert la plongée sous-marine en Corse cette année d'enquête. Ces pourcentages sont presque les mêmes que ceux relevés à Port-Cros : simple coïncidence ou constante? Ils sont aussi à rapprocher de ceux

proposés par le Cabinet Helios Consultants qui, en 1987, avançait le chiffre de 46% de touristes déjà venus en Corse ou des 47% que j'ai comptabilisés la même année dans la Réserve naturelle de Scandola, (G. RICHEZ, 1988).

Tableau n°12 Les plongeurs en Corse.

sont déjà venus	questionnaires	
	nombre	pourcentage
oui	155	54,4
non	130	45,6
TOTAL	285	100

III-2-2- Importance de la fréquence des visites de plongée en Corse.

Le tableau n° 13 nous permet d'en savoir plus sur ce point. Nous avons vu qu'un peu moins d'un plongeur sous-marin sur deux (45,6%) n'était jamais venu plonger en Corse. Un gros tiers (37,5%) y est venu plonger dans les cinq dernières années tandis que le groupe des "anciens" représente 16,9% du total (contre 23,5% à Port-Cros): 8,8% pour ceux qui sont venus de 6 à 10 ans, et 8,1% pour ceux qui plongent depuis plus de 10 ans. A la lumière de ces données, on peut faire l'hypothèse que la Corse ne compte qu'une minorité de plongeurs habitués des lieux, alors que l'espace totalement protégé qu'est le Parc national de Port-Cros a un lot d'habitues beaucoup plus important.

Tableau n°13 Fréquence des visites de plongée en Corse

fréquence	questionnaires	
	nombre	pourcentage
première fois	130	45,6
2 à 5 ans	107	37,5
6 à 10 ans	25	8,8
plus de 10 ans	23	8,1
TOTAL	285	100

III-3- Durée du séjour des plongeurs en Corse.

Globalement, la durée moyenne du séjour des plongeurs est de deux semaines pour largement le tiers d'entre eux (33,3%); un quart (25,6%) demeure trois semaines et un peu plus du cinquième (21,1%) un mois. Moins d'un plongeur sur dix (7,7%) demeure cinq semaines et plus; il s'agit essentiellement de plongeurs locaux, (cf. tableau n° 14).

Les courts séjours (une semaine et moins) ne représentent que 12,3%; la Corse est une île assez éloignée et donc à l'accès relativement coûteux. Aussi, les plongeurs restent-ils plus longtemps sur l'île à la différence de Port-Cros où un sur deux reste moins de quatre jours. Les séjours spécifiquement axés sur ce thème n'existent pas ici, ou peu, à la différence de l'île de Port-Cros et de ces voisines Porquerolles et le Levant (G. RICHEZ, 1991).

Tableau n° 14 Durée du séjour des plongeurs

durée	questionnaires	
	nombre	pourcentage
une semaine	35	12,3
deux semaines	95	33,3
trois semaines	73	25,6
un mois	60	21,1
plus d'un mois	22	7,7
TOTAL	285	100

III-4- Nombre de plongées prévues.

Le tableau n°15 nous fournit des éléments de réponse. Plus du tiers (34,1%) des personnes enquêtées espèrent plonger de 3 à 7 fois et encore un autre tiers (35,6%) de 8 à 15 fois ce qui, normalement, correspond à une semaine de stage de plongée, mais qui correspond plutôt ici aux séjours de deux semaines et plus compte tenu de la rareté des stages uniquement consacrés à la plongée. Plus du dixième (12%) souhaite en réaliser de 16 à 22 et 5,6% devraient plonger plus de trente fois. A l'opposé, ceux qui ne feront qu'une à deux plongées sont moins

d'une personne sur dix ((7,5%). J'ai, bien sûr, compté à part le personnel d'encadrement des clubs que nous avons interrogé.

Tableau n° 15 Nombre de plongées prévues

nombre de plongées	questionnaires	
	nombre	pourcentage
de une à deux	20	7,5
de trois à sept	91	34,1
de huit à quinze	95	35,6
de seize à vingt deux	32	12,0
de vingt trois à trente	14	5,2
plus de trente	15	5,6
TOTAL	267	100
encadrement	18	-

III-5- L'équipement du plongeur.

Il nous a paru intéressant de saisir le niveau d'équipement des plongeurs compte tenu du volume spécifique de celui-ci (combinaison isothermique) et de son poids (bloc mono ou bi-bouteilles) qui constituent un handicap certain lors du déplacement touristique. Le niveau plus ou moins complet d'équipement doit nous permettre aussi d'appréhender les retombées économiques au plan local.

Nettement plus du tiers (37,2%) des plongeurs enquêtés dispose d'un équipement complet, cf. le tableau n°16. Presque deux plongeurs sur trois sont donc obligés d'avoir recours aux organismes locaux de location. Nous ne disposons pas, pour cette question, de points de comparaison avec Port-Cros.

Tableau n°16 Niveau d'équipement des plongeurs.

niveau	questionnaires	
	nombre	pourcentage
complet	106	37,2
incomplet	179	62,8
TOTAL	285	100

Nous avons voulu savoir aussi, de façon précise, le type de matériel manquant pour les deux tiers des plongeurs, cf. le tableau n°17. Il apparaît que pour plus d'un tiers (34,8%) c'est le bloc (bouteille) qui leur fait défaut; le poids en est la raison évidente bien sûr pour des touristes dont beaucoup viennent de loin (l'Île-de-France représente 44% des plongeurs enquêtés).

Pour quinze pour cent des personnes enquêtées, c'est toute la panoplie du plongeur qu'il leur faut louer; il s'agit bien sûr, pour l'essentiel, des débutants effectuant un "baptême" ou une plongée découverte.

Douze autres pour cent louent uniquement le gros matériel spécifique à la plongée ; bouteille, détendeur, combinaison, voire veste stabilisatrice pour ceux qui savent s'en servir.

Tableau n°17 Type d'équipement manquant (première réponse).

type	questionnaires	
	nombre	pourcentage
équipement complet	107	37,5
absence d'équipement	43	15,1
bloc	99	34,8
tout sauf petit matériel	36	12,6
TOTAL	285	100

Les plongeurs enquêtés nous ayant souvent fourni une deuxième réponse concernant cette question, nous l'avons aussi analysée, (cf. le tableau n°18). Il

apparaît que onze plongeurs (3,9%) ne disposaient pas de combinaison isothermique et que trente autres (10,5%) n'étaient pas en possession de détendeur. Enfin cinq personnes nous ont encore signalé l'absence de détendeur en troisième réponse.

Tableau n°18 Type d'équipement manquant (deuxième réponse).

type	questionnaires	
	nombre	pourcentage
équipement complet	105	36,8
élément manquant signalé en 1 ^o réponse	139	48,8
combinaison	11	3,9
détendeur	30	10,5
TOTAL	285	100

Ces résultats peuvent aussi se lire de façon différente, en additionnant les réponses proposées uniquement par ceux qui ne disposaient pas d'un équipement complet. Les résultats sont reportés dans le tableau n°19.

On y relève que presque un cinquième de ce type de plongeurs (19%) viennent dans un club de plongée sans aucun matériel. Parmi eux, il y a un nombre important de débutants : nous avons déjà vu que 11,2% de l'ensemble des plongeurs enquêtés n'avaient pas de diplôme spécifique (tableau n° 10) et que 7% avaient projeté de ne faire qu'une à deux plongées durant leur séjour en Corse (tableau n°13). Sans doute dans ce groupe figurent aussi quelques plongeurs de passage, n'ayant pas prévu de plonger durant leur vacance en Corse.

Un septième n'ont avec eux que le matériel de plongée en apnée, c'est-à-dire palmes, masque et tuba. Ils doivent donc louer l'équipement spécifique à la plongée subaquatique. Au total donc, plus du tiers (34,9%) des plongeurs enquêtés louent le matériel "lourd" aux clubs. Il y a là une source notable de retombées économiques pour ceux-ci.

En ce qui concerne des éléments plus précis du matériel spécifique à la plongée, on relève que largement plus d'un plongeur sur quatre (43,8%) loue un

bloc, élément du matériel particulièrement lourd et encombrant, on l'a déjà évoqué. Encore un septième (15,5%) ne dispose pas de détendeur, pièce particulièrement importante à laquelle sont très attachés les plongeurs confirmés qui plongent rarement sans le leur.

Enfin, le manque de combinaison isothermique n'a été signalé que dans 5,8% des cas. Ce pourcentage relativement faible s'explique par le fait qu'un certain nombre de plongeurs disposent de ce matériel qu'ils utilisent dans d'autres occasions : planche à voile, chasse sous-marine, voire descente de rivière ("canyoning") dont la pratique commence à se répandre en Corse.

Tableau n°19 Types d'équipement manquant (réponses multiples).

type	questionnaires	
	nombre	pourcentage
aucun équipement	43	19,0
dispose du petit matériel	36	15,9
bloc	99	43,8
détendeur	35	15,5
combinaison	13	5,8
TOTAL	226	100

III-6- Le plongeur subaquatique et son environnement amical ou familial.

Pour tenter de saisir certains aspects des retombées économiques de cette activité sportive et récréative, le nombre de personnes accompagnant le plongeur durant ses vacances -tout comme le moyen de transport utilisé que nous étudierons au chapitre suivant- est un des indicateurs commodes.

Il apparaît que largement plus du tiers (36,1%) des plongeurs que nous avons enquêtés viennent avec deux ou trois personnes, cf. le tableau n° 20.

Plus du quart (27,4%) sont accompagnés d'une seule personne tandis que plus du cinquième (22,4%) sont venus avec plus de quatre personnes : 11,9% avec quatre et cinq personnes et 10,5% avec plus de cinq.

Enfin, dans 13% des cas, le plongeur subaquatique dit être venu tout seul passer des vacances en Corse.

On regrettera de n'avoir pu recueillir des informations sur les types d'accompagnants : parents, amis, groupe.

Tableau n° 20 Nombre de personnes accompagnant le plongeur.

type de réponse	nombre	pourcentage
venu seul	37	13,0
venu avec une personne	78	27,4
venu avec 2 à 3 personnes	103	36,1
venu avec 4 et 5 personnes	34	11,9
venu avec plus de 5 personnes	30	10,5
sans réponse	3	1,1
TOTAL	285	100

III-7- Moyen de transport utilisé.

Près de six plongeurs sur dix utilisent le bateau pour venir passer leurs vacances en Corse et presque un sur quatre l'avion, cf. le tableau n° 21. Dans son enquête 1987, le Cabinet Helios Consultants avait calculé que 68,7% des touristes avaient utilisé le bateau comme moyen de transport, soit dix points de plus.

Compte tenu des moyens dont nous disposons et de l'ampleur de l'espace littoral insulaire (1 000 km de côte soit l'équivalent de l'espace continental français entre la frontière espagnole et italienne) pour cette enquête, les plaisanciers n'ont pu être étudiés.

Tableau n° 21 Moyen de transport utilisé.

type	questionnaires	
	nombre	pourcentage
sans réponse	5	1,8
bateau	169	59,3
avion	109	38,2
bateau de plaisance	2	0,7
TOTAL	285	100

CONCLUSION

De cette troisième partie consacrée à la connaissance technique des plongeurs et de leur fréquentation de l'île de Corse, nous retiendrons, de façon un peu schématique, que quatre plongeurs sur dix sont des débutants ou des débutants avancés quant aux diplômes concernant leur pratique sportive et que moins de la moitié des plongeurs pratiquent régulièrement ce sport. Presque un plongeur sur deux vient plonger en Corse pour la première fois et plus de huit sur dix depuis moins de cinq ans.

La durée du séjour est relativement longue puisque six plongeurs sur dix séjournent entre deux et trois semaines et plus des deux tiers devraient effectuer entre trois et quinze plongées. Seul, un peu plus du tiers des plongeurs dispose d'un équipement complet; parmi les éléments manquants, ce sont surtout les pièces spécifiques (bouteilles et détendeur) qui doivent être louées.

Environ les deux tiers sont accompagnés de une à trois personnes.

IV- MOTIVATIONS DES PLONGEURS, CARACTERISTIQUES ET ATTRACTION DES LIEUX DE PLONGEE.

J'ai regroupé dans ce chapitre, à la fois les motivations des plongeurs dans leur choix de la Corse comme lieu d'une ou plusieurs plongées, et les sites sur lesquels ils choisissent de plonger ou sur lesquels on leur conseille ou on leur a conseillé de plonger.

IV-1- Motivations de la plongée en Corse

La question posée "Pourquoi venez-vous plonger en Corse?" était volontairement ouverte et plusieurs réponses étaient possibles. Celles-ci ont été classées en 15 groupes (cf. le tableau n° 22) afin de tenir compte du large éventail fourni. Ici comme ailleurs, les réponses ne devaient être que spontanées : ceci ne fut pas très difficile à obtenir car le milieu sous-marin ne laisse personne indifférent. Toutefois, dans 7,7% des cas, soit 22 personnes, il ne fut pas possible d'obtenir une réponse spontanée de la part des plongeurs enquêtés. D'autres, au contraire, en ont fourni plusieurs; nous examinerons successivement les deux premières réponses fournies (tableau n° 22 et 23), puis nous totaliserons toutes les réponses recueillies (certaines personnes nous ont donné jusqu'à cinq raisons) pour une nouvelle étude de leur répartition (tableau n° 24).

- première réponse.

En fait, si l'éventail des raisons fournies est assez étendu, les réponses se regroupent massivement autour de trois thèmes évidents qui représentent, au total, près de 60% (57,5% précisément) des réponses :

- la beauté et la variété des fonds sous-marins totalise 29,5% des réponses, trois personnes sur dix donc;

- loin derrière avec 14,7% des plongeurs, c'est-à-dire moitié moins que pour la réponse précédente, vient la réputation de la Corse, qualifiée depuis longtemps, et non sans raison, d'Ile de "Beauté". On retrouve surtout dans ce sous-groupe des personnes qui n'ont pas encore plongé ou qui ont très peu plongé en Corse.

- immédiatement après, vient la qualité des sites avec 13,3% des personnes, caractéristique très voisine de la réponse précédente. Si on y ajoute la beauté du pays (4,2%) et qu'on additionne ces trois caractéristiques (réputation,

beauté, qualité), on obtient un pourcentage nettement supérieur (32%) à la réponse donnée en premier lieu (29,5%) concernant les fonds sous-marins. La qualité des sites s'entend uniquement par rapport à la côte méditerranéenne française, avec laquelle des comparaisons ont souvent été faites.

La qualité de la mer, la clarté de l'eau, sa température attirent encore 10,6% des réponses.

Les autres concernent plus de trois personnes sur dix (31,9%); mais elles se répartissent sur 12 autres possibilités de réponse dont aucune n'atteint 8%.

La catégorie "divers" est intéressante à évoquer à plus d'un titre; en voici quelques éléments majeurs :

- pas de courant marin, pas de marée, par comparaison bien sûr avec l'Océan atlantique; mais, à l'opposé, la Méditerranée apparaît bien moins riche en flore et faune;

- le "hasard des vacances", "pour occuper mes loisirs", ou encore "venir en Corse implique de plonger";

- "pour rencontrer des gens": le rôle de la fonction sociale de la plongée est à relever; nous avons vu ci-dessus que 13% des plongeurs enquêtés étaient venus en Corse tout seul;

- possibilité de plongées profondes;

- l'absence de béton ou "la beauté du désert";

- le dépaysement, la culture différente;

- la nécessité de chercher les poissons dans les eaux corses implique une part personnelle de découverte et évite une certaine passivité à laquelle on peut difficilement échapper dans les mers tropicales beaucoup plus riches. La comparaison avec les eaux tropicales a souvent été évoquée; la Méditerranée ne peut, bien évidemment, pas rivaliser avec ces milieux.

Tableau n°22 Types de motivations (première réponse).

type	questionnaires	
	nombre	pourcentage
sans réponse	22	7,7
beauté des fonds	84	29,5
réputation de l'Ile	42	14,7
qualité des sites	38	13,3
qualité de la mer	30	10,6
divers	22	7,7
attaches familiales ou amicales en Corse	19	6,7
beauté du pays	12	4,2
beau temps	5	1,8
mer et montagne	4	1,4
proximité	2	0,7
richesse faune-flore	2	0,7
réputation du club	2	0,7
passer un diplôme	1	0,4
rapport qualité/prix	0	0
pas trop de monde	0	0
TOTAL	285	100

- deuxième réponse.

La qualité de la mer et des eaux tient la première place avec 19,3% des réponses suivi par la qualité des sites (12,0%) et la beauté du pays (11,6%), cf. le tableau n°23. Au total, ces trois notations recueillent plus de 42,9% des deuxièmes réponses, ce qui conforte les remarques faites en première lieu.

Tableau n°23 Types de motivations (deuxième réponse).

type	questionnaires	
	nombre	pourcentage
sans réponse	22	7,7
une seule réponse	49	17,2
beauté des fonds	16	5,6
réputation de l'île	0	0
qualité des sites	29	10,2
qualité de la mer	55	19,3
divers	20	7,0
attachés familiales ou amicales en Corse	14	4,9
beauté du pays	33	11,6
beau temps	11	3,9
mer et montagne	5	1,8
proximité	7	2,4
richesse faune-flore	10	3,5
réputation du club	9	3,1
passer un diplôme	2	0,7
rapport qualité/prix	3	1,1
pas trop de monde	0	0
TOTAL	285	100

- réponses multiples.

Nous allons maintenant analyser la totalité des réponses fournies par les personnes enquêtées selon la même grille de lecture que précédemment.

La qualité de la mer (20,6%), la beauté des fonds (14,2%) et la qualité des sites (10,8%) sont les trois éléments qui viennent largement en tête, totalisant 45,6% des réponses, soit près d'un plongeur sur deux. Ces trois caractères sont, par ailleurs, renforcés par d'autres éléments qui les complètent et les enrichissent, comme le beau temps ou encore la beauté du pays, cf. le tableau n° 24.

La catégorie "divers" recueille encore 9,8% des réponses semblables à celles signalées ci-dessus.

Les dix autres caractéristiques représentent au total 44,6%, soit quatre réponses sur dix, s'échelonnant de 7,8% à 1% des réponses. Leur importance numérique est donc globalement très faible. Toutefois, les raisons invoquées nous paraissent tout à fait intéressantes à relever et viennent souvent compléter des éléments précédemment signalés :

- rôle des liens amicaux ou familiaux avec l'Ile (7,8%);
- la richesse de la flore et de la faune n'est évoquée que dans 6,4% des cas, c'est-à-dire assez peu souvent en fait, ce qui conduit en fait à nuancer et minimiser ce terme de "richesse" qui n'est pas très adapté à la Corse, comme dans la plupart des littoraux méditerranéens, sauf cas particuliers (Réserve naturelle intégrale; ou cantonnement de pêche quand la réglementation est respectée). Un certain nombre de plongeurs nous ont parlé, par ailleurs, avec beaucoup d'animation de la richesse incomparable de la faune de certaines régions tropicales;
- la réputation de l'Ile attire encore 6% des réponses; cette caractéristique a été donnée relativement fréquemment (dans 14,7% des cas) en première réponse, mais n'a jamais plus été évoquée par la suite. La beauté du pays a attiré autant de réponses : 6,5%. En schématisant un peu les faits, on pourrait dire que c'est donc plus le cadre général, l'ambiance globale qui compte dans la plongée en Corse que ce qui se passe en fait sous l'eau. Les possibilités d'allier les plaisirs de la mer et ceux de la montagne dans le cadre des vacances n'a été évoquée spontanément que par 2,6% des plongeurs. Il y a là divers enseignements à tirer pour les professionnels de la plongée et pour les instances touristiques régionales.
- intéressant aussi pour les professionnels ces 4,1% des réponses signalant que leurs auteurs sont venus plonger dans un club en raison de sa réputation;
- le bon rapport qualité/prix n'est signalé que dans 1% des cas. La plongée insulaire serait-elle plus chère que sur le Continent? Faute d'étude comparative disponible, on se basera sur notre expérience personnelle s'appuyant sur un certain nombre d'exemples précis. Le niveau moyen des prix d'une plongée en Corse est légèrement supérieur à celui du Continent pour les clubs; les tarifs de l'UCPA sont, bien sûr, les plus bas, sauf exception. Mais on notera que la Corse, plus qu'ailleurs, est sujette à des variations excessives de prix (de 90 F. à 190 F. la plongée, matériel non fourni !).

- une moins grande pression touristique n'est soulignée que par 1,5% des plongeurs. Mais il est vrai que de nombreux questionnaires ont été remplis dans les grandes zones touristiques, comme celle de Porticcio;

- la proximité d'un club (2%) est aussi un élément d'attraction bien compréhensible.

Tableau n° 24 Types de motivations (réponses multiples).

type	questionnaires	
	nombre	pourcentage
beauté des fonds	100	14,2
réputation de l'île	42	6,0
qualité des sites	76	10,8
qualité de la mer	145	20,6
divers	69	9,8
attaches familiales ou amicales en Corse	55	7,8
beauté du pays	46	6,5
beau temps	36	5,1
mer et montagne	18	2,6
proximité	14	2
richesse faune-flore	45	6,4
réputation du club	29	4,1
passer un diplôme	11	1,6
rapport qualité/prix	7	1,0
pas trop de monde	11	1,5
TOTAL	704	100
sans réponse (rappel)	22	

A titre de comparaison, on peut évoquer les motivations des plongeurs à Port-Cros auprès de qui j'ai effectué une enquête l'année précédente, cf. le tableau n° 25. On y constate que c'est la présence d'un espace protégé qui est citée le plus souvent : quatre fois sur dix (39,7%); la signification en est une abondance de flore et surtout de faune dans un espace géré et propre. La renommée des lieux est encore

évoquée dans plus d'un cinquième (21,6%) des cas, tout comme les conseils d'amis, de parents ou de skippers; renommée et conseils sont étroitement liés, bien sûr, à cette richesse.

Tableau n° 25 Motivations de la plongée à Port-Cros (réponses multiples) par ordre d'importance.

type de motivation	nombre de réponses	pourcentage
existence d'un espace protégé, donc abondance flore et faune, propreté	252	39,7
renommée du site	137	21,6
conseils d'amis, du skipper, du club	122	19,2
découverte d'un nouveau site	21	3,3
sur le trajet d'une croisière	19	3,0
calme, tranquillité	17	2,7
lecture de livres, revues	16	2,5
proximité des lieux	15	2,4
possession d'un bateau	11	1,7
faire un film, des photos	5	0,8
travail	5	0,8
pour l'épave	2	0,3
sans réponse	12	1,9
TOTAL	634	100

Source : G. RICHEZ, 1991.

IV-2- Place de la plongée dans les raisons de la venue en Corse.

L'analyse des réponses fournies à la question concernant les types de motivation nous a permis de faire apparaître la place de la plongée dans les raisons de la venue en Corse des personnes auprès desquelles nous avons réalisé cette enquête, cf. le tableau n° 26.

Très schématiquement, on constate que :

- plus de six personnes sur dix (61,4%) allient la plongée avec d'autres activités sportives ou récréatives;

- moins d'une personne sur dix (8,1%) est venue plonger par hasard, sans y avoir pensé longtemps auparavant, sans l'avoir donc programmé dans ses projets de vacances;

- près d'une personne sur trois (30,5%) est venue spécialement en Corse pour plonger : ce résultat me paraît tout à fait remarquable.

Tableau n° 26 Raison de la venue en Corse des plongeurs enquêtés.

type de raison	questionnaires	
	nombre	pourcentage
plongée plus autres activités	175	61,4
hasard	23	8,1
venu spécialement	87	30,5
TOTAL	285	100

IV-3- Avis critiques sur la plongée.

L'étude des réponses faites à la question "Pourquoi venez-vous plonger en Corse?" nous a permis de relever un certain nombre de critiques ou de remarques négatives sur les expériences tirées des plongées effectuées en Corse. Compte tenu du fait qu'aucune question spécifique n'avait été prévue concernant ce domaine, elles ne nous donnent qu'une image sommaire des problèmes et difficultés rencontrées.

Seuls, un quart des plongeurs nous ont fait part spontanément de remarques négatives sur leur plongée. Elles portent essentiellement sur la faune ; soit sur sa pauvreté (8,4%), soit sur sa régression (8,8%), cf. le tableau n° 27. Les autres remarques portent sur la dégradation de la flore (3,5%), sur la pauvreté globale du site (2,1%) et sur la présence de pollutions diverses (1,4%).

Tableau n° 27. Remarques et avis critiques sur la plongée.

type de remarques	questionnaires	
	nombre	pourcentage
sans réponse	216	75,8
moins de faune	25	8,8
rareté de la faune	24	8,4
flore dégradée	10	3,5
pauvreté du site	6	2,1
pollutions diverses	4	1,4
TOTAL	285	100

On peut aussi ne tenir compte que des plongeurs qui nous ont manifesté leurs impressions négatives et éliminer ceux qui ne se sont pas manifestés. Les calculs ne portent que sur un plongeur sur quatre, soit 69 personnes, cf. le tableau n° 28.

La faune attire 71 % des remarques, soit qu'elle apparaisse appauvrie (36,2%) par rapport aux souvenirs des plongées du passé, soit pour signaler sa rareté. La pauvreté générale du site est encore signalée par 8,7 % des plongeurs.

La remarque qui vient immédiatement à l'esprit est celle du choix des lieux d'implantation des clubs de plongée, en général à proximité de la clientèle, et du choix des lieux de plongée, en général point trop éloignés du point de départ, mais pas forcément très riches au plan biologique. Il est évident que la création d'espaces protégés (Réserves naturelles marines, cantonnements ou autres formules à inventer...) permettraient de valoriser des sites naturels terrestres exceptionnels mais des lieux de plongée très appauvris par des prélèvements trop importants. Des élus politiques ont déjà songé à cette question, sur la rive sud du golfe d'Ajaccio notamment. Reste à passer à l'action maintenant.

Tableau n° 28 Avis critiques sur la plongée en Corse

type de critiques	questionnaires	
	nombre	pourcentage
moins de faune	25	36,2
rareté de la faune	24	34,8
flore dégradée	10	14,5
pauvreté du site	6	8,7
pollutions diverses	4	5,8
TOTAL	69	100

IV-4- Les sites préférés des plongeurs enquêtés.

Sept plongeurs sur dix ne connaissaient qu'un seul site au moment où nous les avons rencontrés, cf. le tableau n° 29. Cette constatation appelle trois remarques. La première est relative à la mauvaise connaissance de la Corse par les plongeurs puisque 45,6% d'entre eux -presque la moitié donc- viennent dans l'île pour la première fois et que seulement 17% y viennent depuis plus de cinq ans, cf. les tableaux n° 11 et 12 ci-dessus; par ailleurs, moins d'un plongeur sur deux (45,6%) pratique régulièrement la plongée en mer (tableau n° 13). Enfin presque quatre personnes enquêtées sur dix (38,9%) n'envisagent pas d'effectuer plus de 7 plongées durant leur séjour en Corse et elles sont tributaires du club de plongée proche de leur lieu d'hébergement. Nous n'avons pas pu enquêter auprès de plaisanciers qui auraient pu avoir un comportement différent des plongeurs basés à terre.

A ces plongeurs ne connaissant qu'un seul site, il faut ajouter les 36 personnes (12,6%) qui n'ont pas fourni de réponse faute d'éléments de comparaison suffisant.

Moins d'un plongeur sur cinq (17,2%) est donc capable de proposer un classement des grands sites de plongée en Corse. Parmi eux, plus d'un sur deux (9,8% sur 17,2%) évoquent en premier les îles Lavezzi ou le voisinage de Scandola, deux espaces classés en Réserve naturelle. Les autres sites signalés ne l'ont été que par 7,4% des plongeurs : les golfes de Porto et d'Ajaccio ont été

évoqués le plus souvent, de même que les différents "secs" et îlots que l'on peut trouver le long du littoral, lieu de prédilection des plongeurs par excellence.

Tableau n°29 Sites préférés en Corse

type de sites	questionnaires	
	nombre	pourcentage
ne connaît qu'un seul site	200	70,2
sans réponse	36	12,6
Lavezzi et Scandola	28	9,8
autres sites	21	7,4
TOTAL	285	100

IV-5- La Réserve naturelle des Iles Lavezzi.

IV-5-1- Connaissance de l'existence de la Réserve.

Parmi les 285 plongeurs interrogés, 167 d'entre eux, soit 58,6% presque six sur dix donc, connaissent l'existence de cette Réserve insulaire, située au sud-est de la Corse, (cf. le tableau n°30). Ce pourcentage me paraît important à souligner même si un certain nombre de personnes n'en connaissent pas toujours très bien la signification et confondent Réserve, Parc national et Parc naturel régional.

Tableau n° 30 Connaissance de l'existence de la Réserve naturelle des Lavezzi

type de réponse	questionnaires	
	nombre	pourcentage
sans réponse	1	0,3
oui	167	58,6
non	117	41,1
TOTAL	285	100

IV-5-2 Souhais d'effectuer des plongées aux Lavezzi.

Parmi l'effectif enquêté, 45 personnes (15,8%) l'ont été aux Lavezzi ou dans leurs environs, cf. le tableau n° 31 et ont donc réalisé leurs projets. Un peu plus du dixième (11,6%) y est déjà allé et presque un autre dixième (9,1%) va y aller. Au total, ce sont donc plus du tiers (36,5%) des plongeurs qui y ont plongé ou vont sûrement y aller.

Plus de six plongeurs sur dix (60,4%) voudraient bien y aller mais ne le peuvent pour diverses raisons, notamment en raison de l'éloignement des Lavezzi de leur lieu de vacance.

Une infime minorité soit ne veut pas y aller (1,4%) soit n'a pas encore pris de décision (1,4%).

On se souviendra que la plongée est autorisée dans la Réserve naturelle des Lavezzi alors qu'elle est interdite à Scandola. Cette différence de législation et, par conséquent, de gestion ne facilite pas, on s'en doute, la clarté des choses pour le visiteur moyen.....!

Tableau n° 31 Souhait de plonger aux Lavezzi.

type de réponse	questionnaires	
	nombre	pourcentage
sans réponse	1	0,4
souhaite y aller	172	60,4
y est actuellement	45	15,8
y a déjà plongé	33	11,6
va y aller	26	9,1
ne veut pas y aller	4	1,4
ne sait pas encore	4	1,4
TOTAL	285	100

IV-5-3- Les raisons de la plongée aux Lavezzi ou du souhait d'y plonger.

Comme on doit s'y attendre, c'est bien évidemment la richesse réelle ou supposée en flore et/ou en faune qui est l'argument massivement mis en avant par les personnes enquêtées ; 138 plongeurs sur 285, soit 48,4%, près de la moitié donc, cf. le tableau n° 32. On devrait encore y ajouter les 10,5% de plongeurs qui avancent la notion corrélatrice de mise en protection et de surveillance, ce qui a, nécessairement, pour conséquence un écosystème plus riche qu'ailleurs. Il semble d'ailleurs que au moins un des deux clubs de Bonifacio soit complet d'une semaine sur l'autre tandis que l'autre, malgré des prix très élevés, l'est assez souvent : l'existence de la Réserve n'y est pas étrangère. Les plongeurs chevronnés qui connaissent le rôle des espaces protégés pour avoir aussi plongé dans les eaux du Parc national de Port-Cros et dans des lieux non protégés sont très fermes sur la notion de plus grande richesse en nombre et en variété de poissons des espaces protégés.

A la demande du Directeur du Parc naturel régional de la Corse, j'ai effectué en septembre 1991 un bref séjour d'étude dans la Réserve naturelle des Iles Médès (Catalogne, Espagne). J'ai pu constater de visu l'impact d'un espace nouvellement protégé : une abondance exceptionnelle de poissons et une abondance aussi exceptionnelle de plongeurs sous-marins en provenance de toute l'Europe et particulièrement en avant et en arrière saison, (cf. le reportage réalisé par F. DILASSER pour la chaîne de télévision F.R.3 Corse du 2 septembre 1991 et la communication de Maria Antona RIBERA au colloque MEDPAN à Ajaccio en septembre 1991).

La deuxième raison relève d'un argument très proche puisqu'il s'agit de la réputation (11,2%); ce sont la plupart du temps ceux qui n'y sont pas encore allés qui l'avancent.

Les autres raisons invoquées n'ont recueilli que très peu de voix.

Dans le tableau n° 32 j'ai fait figurer aussi les deuxièmes réponses proposées par les plongeurs. On y relève que c'est la notion de faune plus abondante qui vient en tête avec 22,8% des réponses totales, suivi par le critère complémentaire de protection/surveillance avec 11,6% .

On peut aussi faire le total de l'ensemble des réponses fournies par les plongeurs, (certains en ayant proposées trois) sans tenir compte de ceux -rares puisqu'ils ne sont que sept- qui n'ont pas fourni de réponse. Les résultats sont

regroupés dans le tableau n° 33. La comparaison avec l'enquête Port-Cros est utile ici aussi et confirme les remarques faites précédemment.

C'est, là encore, la présence d'une flore et/ou d'une faune plus abondante qu'ailleurs qui est la motivation essentielle des plongeurs enquêtés avec 49,0 % des réponses, pas loin de la moitié. La deuxième raison est en fait à l'origine directe de la première puisqu'il s'agit de l'existence d'un espace protégé et surveillé; de nombreuses personnes ont insisté sur l'importance de la surveillance sans quoi les lois et règlements restent inefficaces; elle compte pour 13,5 % des réponses. Toutefois, un certain nombre de plongeurs ayant une bonne connaissance des lieux nous ont fait part de leurs inquiétudes quant à l'efficacité de cette Réserve dans laquelle beaucoup trop de choses -selon eux- sont permises. Et ils sont assez dubitatifs sur la réalité de la protection. Rappelons que la pêche professionnelle ou plaisancière est autorisée ici.

Les autres réponses n'atteignent pas 8%, cf. le tableau n° 33.

La catégorie "autres, divers" est intéressante à analyser, bien que chacun des éléments évoqués ne le soit que par un nombre relativement réduit de personnes.

On y relève :

- l'exotisme, la curiosité ou la découverte, l'enrichissement personnel;

- le rôle d'un club sympathique ou la proximité du club de son lieu de vacance;

- faire des photographies dans un lieu où la nature est respectée;

- certains plongeurs souhaitent que les plongées dans des lieux protégés soient davantage structurées : le passage par un club devrait être obligatoire et ce club devrait ne pas se contenter de la plongée banale qui n'a pas lieu d'exister dans un espace protégé;

- un autre intérêt évoqué est celui de pouvoir effectuer des plongées profondes;

- quelques personnes ont plongé aux Lavezzi sans même connaître l'existence de la Réserve!

Tableau n° 32 Plongée dans la Réserve naturelle des Lavezzi : types de motivations.

motivations	première réponse		deuxième réponse	
	nombre	pourcentage	nombre	pourcentage
sans réponse	14	4,9	135	47,4
plus d e faune, d e flore	138	48,4	65	22,8
réputation	32	11,2	0	0,0
protection- préservation	30	10,5	33	11,6
autres	22	7,7	9	3,2
beauté du site	21	7,4	11	3,9
mérours	10	3,5	5	1,8
pas d e pression de pêche	9	3,2	11	3,9
moins d e pollutions	8	2,8	11	3,8
moins d e monde	1	0,4	5	1,7
TOTAL	285	100	285	100

Tableau n° 33 Les types de motivations pour plonger dans la Réserve naturelle des Lavezzi; réponses multiples par ordre d'importance numérique.

type	questionnaires	
	nombre	pourcentage
plus de faune, de flore	247	49,0
site protégé et surveillé	68	13,5
divers	40	8,0
beauté du site, côté sauvage	33	6,5
réputation	23	4,5
moins de pollution	23	4,5
pas de pression de pêche	21	4,2
présence de mérus	17	3,4
y a plongé et déçu	9	1,8
moins de monde	8	1,6
épaves	6	1,2
clarté et température de l'eau	5	1,0
poissons moins farouches	4	0,8
TOTAL (réponses)	504	100
sans réponse (rappel)	7	

Il faut signaler aussi que les îles Lavezzi sont l'objet d'une fréquentation importante de la part des charters de plongée étrangers (britanniques et allemands). Les clubs italiens de l'archipel de la Maddalena y viennent aussi assez souvent et pratiquent parfois des prix exorbitants (l'équivalent de 500 F. pour un baptême aux Lavezzi !). Il faudrait effectuer des enquêtes plus précises pour savoir quel est l'importance réelle de l'image d'un espace protégé que représente une réserve naturelle pour les plongeurs concernés.

CONCLUSION

On retiendra donc de ce nouveau chapitre que trois plongeurs sur dix sont venus spécialement en Corse pour y plonger. La motivation essentielle est avant tout la qualité des sites, la beauté et la réputation de l'île; la beauté et la variété des fonds sous-marins ne vient, elle, qu'après. Les quelques avis critiques recueillis concernent, pour l'essentiel, la flore et la faune, qui sont perçues comme moins abondantes qu'avant et dégradées.

Les personnes enquêtées ont, en général, une mauvaise connaissance des lieux de plongée en Corse, comme de l'ensemble de l'île en général. Parmi ceux qui sont de bons connaisseurs, ce sont les deux Réserves naturelles, lieux protégés par excellence, qui émergent nettement. Bien évidemment, une forte majorité aimerait y effectuer une plongée car elle connaît la plus grande richesse de ces espaces, tant marins que terrestres et les émotions que l'on y éprouve.

V- LES RETOMBÉES ECONOMIQUES DE LA PLONGÉE SOUS-MARINE DE LOISIR.

L'étude des retombées économiques d'une activité relevant des loisirs de plein air est souvent assez délicate car elle nécessite d'une part la connaissance de critères multiples en relations complexes et variables les uns avec les autres et, d'autre part, une évaluation relativement précise des utilisateurs la pratiquant.

L'objectif de ce rapport, dans ce domaine, visait seulement à dégager un certain nombre de caractéristiques générales destinées à déblayer le terrain pour une étude plus complète sur l'ensemble de la Corse qui mettrait en oeuvre des moyens humains et financiers plus importants.

L'expérience acquise lors de l'enquête sur la plongée à Port-Cros en 1990 a montré qu'il était particulièrement difficile de disposer, sur un espace pourtant très restreint (environ un millier d'hectares de terre et un millier de mer et un quinzaine de clubs de plongée) de données chiffrées satisfaisantes sur le nombre de plongeurs et/ou de plongées. Etendre à l'ensemble de l'île de Corse (872 000 hectares) une pareille connaissance est une affaire encore plus complexe, on s'en doute.

Faute de disposer d'informations précises et fiables globalement, je tenterai seulement une approche du chiffre d'affaires et de la dépense moyenne réalisée par les 285 plongeurs enquêtés durant l'été 1991, que l'on peut considérer comme un échantillon représentatif du plongeur de base en Corse.

Ensuite, en me basant sur des estimations de fréquentation des autres clubs opérant en Corse, je tenterai une évaluation d'ensemble du chiffre d'affaires de la plongée au sens strict, nécessairement approximative.

Enfin, compte tenu des éléments d'appréciation recueillis dans l'enquête et des données fournies par l'INSEE en ce qui concerne la dépense moyenne journalière, il sera possible d'approcher la dépense totale induite par la plongée en Corse.

V-1- Chiffre d'affaire induit par les 285 plongeurs enquêtés.

V-1-1- Le coût financier moyen d'une plongée (sens strict).

Nous avons systématiquement relevé les prix proposés par les différents clubs auprès desquels nous avons enquêté (13 sur 31). On signalera, à ce propos, l'insouciance de quelques dirigeants de club concernant l'information fournie aux clients qui se caractérise par une grande indigence. Ces prix sont, bien sûr, variables d'un club à l'autre; mais ils varient aussi en fonction du nombre de plongées effectuées, du matériel fourni, parfois aussi de la saison ou des liens entre le club et les structures d'hébergement (c'est le cas, par exemple, de club dépendant d'un hôtel et pratiquant des prix préférentiels pour sa clientèle). Nous avons donc dû effectuer, quelquefois, des péréquations pour obtenir un chiffre moyen. Par ailleurs, nous avons retenu trois niveaux d'équipement : le plongeur dispose de son matériel; le plongeur loue le bloc et le détendeur; le plongeur n'a aucun équipement et doit tout louer soit auprès du club soit auprès d'un magasin qui a souvent des liens très proches avec le club. Les résultats sont reportés dans le tableau n° 34. Afin de préserver l'anonymat des clubs enquêtés, leur nom a été remplacé par des numéros.

L'examen des prix pratiqués fait apparaître de très fortes disparités entre les clubs puisqu'ils peuvent varier de plus de un à deux lorsque le plongeur est tout équipé (de 90 à 190 F) et d'un peu moins du double dans les autres cas ! Par rapport aux prix moyen relevé dans l'enquête Port-Cros en 1990, le prix moyen d'une plongée en Corse, sans équipement fourni, est supérieur de près d'un quart. Par contre, il est inférieur de 10% en ce qui concerne la plongée lorsque tout l'équipement est fourni. Les comparaisons, on le voit, ne sont pas très faciles et nécessitent, comme toujours, des nuances et de la prudence.

Tableau n° 34. Prix moyen d'une plongée (en franc).

club enquête	plongeur totalement équipé		location du bloc et du détenteur		totalité de l'équipement loué		baptême
	unitaire	forfai- taire	unitaire	forfai- taire	unitaire	forfai- taire	
1	190	190	190	190	220	220	220
2	170	135	170	135	200	160	240
3	100	90	130	99	170	140	170
4	140	110	140	110	160	130	150
5	110	100	120	110	130	120	150
6	110	95	120	110	140	120	150
7	120	110	135	125	150	140	170
8	110	85	140	120	170	145	170
9	140	125	170	155	190	170	100
10	120	100	135	115	150	130	150
11	160	140	190	170	190	170	150
12	150	130	150	150	150	150	150
13	160	140	180	160	180	160	180
prix moyen	137	120	151,5	134,5	169	150,5	172
Port- Cros	95		-		165		-

V-1-2- Nombre de plongées et dépenses effectuées dans les clubs enquêtés durant les mois de juillet et d'août (estimation) .

La fréquentation a été divisée en deux périodes :

- du premier au 10 juillet, du 30 juillet au 2 août et du 21 au 31 août, nous avons estimé que les clubs ne fonctionnaient qu'à 50% de leur capacité; soit un total de 25 jours dont on enlèvera trois jours pour cause de mauvais temps et autres impondérables (ennuis mécaniques, avaries diverses, plasticages...), soit 22 jours utiles;

- du 11 au 29 juillet et du 3 au 20 août, les clubs fonctionnent, en général, à pleine capacité; soit un total de 37 jours moins trois jours encore de mauvais temps et autres; restent donc 34 jours utiles.

Avec une moyenne de deux plongées (ou plongeurs) par jour pour l'ensemble des clubs enquêtés, et en fonction des informations fournies par nos enquêtes et les dépliants d'information, la capacité d'accueil quotidienne théorique est de 714 plongeurs (et de 357 pour une capacité réduite de moitié), sans compter les "baptêmes" de plongée qui, pour un prix forfaitaire souvent plus élevé, se font en général l'après-midi, depuis le rivage ou d'une plate-forme voisine ou encore les plongées de nuit qui se produisent en général le samedi soir pour un certain nombre de clubs. On obtient les résultats suivants :

714 plongées X 34 jours = 24 276 plongées

357 plongées X 22 jours = 7 854 plongées

	32 130 plongées
TOTAL	

La capacité totale théorique pour les deux mois de plein été est donc de 32 130 plongées, cf. le tableau n° 35. On prendra toutefois garde de ne pas oublier qu'un même plongeur peut effectuer plusieurs plongées durant son séjour (cf. le tableau n° 15 ci-dessus), ou deux plongées par jour dans le cadre de stage. Autrement dit, ces 32 130 plongées ne doivent pas être assimilées à 32 130 personnes différentes.

Tableau n° 35 Estimation de la fréquentation théorique en juillet et août des 13 clubs de plongée enquêtés.

club enquêté	capacité totale théorique quotidienne (2 sorties/jour)	fréquentation estivale (estimation)
1	54	2 430
2	90	4 050
3	50	2 250
4	60	2 700
5	60	2 700
6	40	1 800
7	50	2 250
8 (*)	40	1 800
9	40	1 800
10	50	2 250
11	60	2 700
12	60	2 700
13	60	2 700
TOTAL	714	32 130

(*) Une seule sortie par jour.

De l'analyse très précise, questionnaire après questionnaire, des réponses fournies par les 267 personnes enquêtées (non compris l'encadrement des clubs, c'est-à-dire 17 personnes), il ressort que le nombre de plongées effectuées (ou que les plongeurs espèrent effectuer) s'élève à 2 918 pour les mois de juillet et d'août, soit en moyenne 11 plongées par plongeur par séjour.

Le tableau n° 17 ci-dessus nous a donné la répartition des plongeurs enquêtés selon leur niveau d'équipement; nous obtenons les chiffres suivants :

- plongeurs tout équipés = 37,2%, soit 1 088 plongées;
- plongeurs louant une partie du matériel = 47,4%, soit 1 389 plongées;
- plongeurs louant la totalité de leur matériel = 15,1%, soit 441 plongées.

Les réponses faites à nos questions nous permettent d'estimer à 80 % le nombre de plongées payées à un prix forfaitaire et à 20 % celles payées plein tarif, soit respectivement :

- en ce qui concerne les plongeurs tout équipés : 120 F. pour 80 % et 137 F. pour les 20 % restant, soit une dépense moyenne de 123,40 F. par plongée;

- en ce qui concerne les plongeurs louant une partie du matériel :
134,50 F. pour 80 % et 151,50 F. pour les 20 % restant, soit une dépense moyenne de 137,90 F.;

- en ce qui concerne les plongeurs louant la totalité de leur matériel :
159,50 F. pour 80 % et 169 F. pour les 20 % restant, soit une dépense moyenne de 154,50 F. ;

Aussi, les dépenses de plongée, selon le type d'équipement des plongeurs, se répartissent-elles de la façon suivante :

- 123,40 F. X 1 088 = 134 259 F.
- 137,90 F. X 1 389 = 191 543 F.
- 154,50 F. X 441 = 68 134 F.

TOTAL 393 936 F.

La somme de 393 936 F. représente donc les dépenses effectuées par les 267 plongeurs lors de leurs 2 918 plongées. Le prix moyen par plongée s'élève donc à 135 Francs et la dépense moyenne s'élève à environ 1 500 francs par plongeur.

V-2- Estimation de la dépense estivale des plongeurs pour l'ensemble des clubs de plongée ayant des activités en Corse.

On ne prendra en compte ici que les clubs affiliés à la Fédération française d'études et de sports sous-marins (FFESSM). Ne sont donc pas prises en compte les plongées "charters", de passage ou régulières, ni les plongées effectuées hors des structures clubs, du type plongées individuelles, ni celles réalisées au sein d'un groupe d'amis regroupés en association, ni, a fortiori, celles effectuées par les militaires (légionnaires de Calvi par exemple) ou par les clubs scolaires fermés, eux, en été. Nous avons pu relever 31 clubs en fonctionnement durant l'été 1991 sur les 46 inscrits à la FFESSM. Tous n'ont pas répondu à mes demandes d'information épistolaires.

Pour les 13 clubs auprès desquels nous avons enquêté durant les mois de juillet et d'août, nous avons évalué à 32 130 le nombre de plongées effectuées. La moyenne pour chaque club s'élève à 2 471 plongées. Faute de connaître la fréquentation des autres clubs, on extrapolera leur fréquentation à partir de cette moyenne. On obtient donc :

$2\,471 \text{ plongées} \times 31 \text{ clubs} = \mathbf{76\,618 \text{ plongées.}}$

Pour le calcul du chiffre d'affaires des clubs de plongée, je retiendrai le prix moyen de 135 F. que j'avais obtenu pour les 13 clubs enquêtés. Il nous permettra de donner un ordre de grandeur vraisemblable de l'activité plongée au sens le plus strict, c'est-à-dire non compris les activités annexes, du type para-commercial (vente de matériel) et autre

$$135 \text{ F.} \times 76\,618 = \mathbf{10\,343\,430 \text{ F.}}$$

On peut donc retenir, en première approche, que le chiffre d'affaires, au sens strict, des clubs de plongée en Corse se situe autour de 10 millions de francs.

A cela, s'ajoute en outre les dépenses engagées pour le **gonflage des blocs**, dont le prix moyen tourne autour de 15 francs le m³ à une pression de 200 bars. On signalera au passage que certains dirigeants de club font payer le gonflage des blocs des clients qu'ils emmènent plonger. Diverses sources d'information nous incitent à penser qu'en moyenne chaque club vend 500 m³ d'air durant les deux mois considérés, soit une dépense globale de :

$$15 \text{ F.} \times 500 \times 31 = \mathbf{232\,500 \text{ F.}}$$

La dépense globale engendrée par la pratique de la plongée sous-marine en club devrait donc s'élever à :

$$10\,343\,430 \text{ F.} + 232\,500 \text{ F.} = \mathbf{10\,575\,930 \text{ F.}}$$

En tenant compte des charters de plongée intervenant régulièrement ou non en Corse et des clubs en provenance de la Sardaigne, on ne devrait pas être loin d'**une dépense globale supérieure à 11 millions de francs.**

Mais la pratique de cette activité sportive et récréative génère aussi d'autres retombées économiques directes comme l'achat de matériel spécifique ou indirectes comme l'hébergement, la nourriture, le transport, les souvenirs etc....

V-3- Les retombées économiques induites par la plongée subaquatique durant les mois de juillet et d'août 1990.

Nous avons vu précédemment que les 267 plongeurs enquêtés avaient très probablement effectué 2 918 plongées durant cette période, soit une moyenne de 11 plongées par individu.

Sur la foi de cette moyenne, on peut espérer que, pour les autres clubs, ce chiffre soit valable. Nous avons estimé à 76 618 plongées l'activité des 31 clubs intervenant en Corse durant l'été, soit :

$$76\ 618 \text{ plongées} : 11 = 6\ 965 \text{ personnes.}$$

Notre enquête nous a montré que 30,5% des plongeurs s'étaient déplacés en Corse spécialement pour la plongée (cf. le tableau n° 26). Sont donc venues spécialement pour cette pratique sportive :

$$\frac{6965 \text{ p.} \times 30,5}{100} = 2\ 124 \text{ personnes}$$

Par ailleurs, l'analyse précise, questionnaire après questionnaire, des réponses à la question n°10 (quel est le nombre de personnes en vacance avec vous?) fait apparaître que, en moyenne, chaque plongeur est accompagné de 2,4 personnes et qu'il demeure en Corse 19 jours (soit environ 5 jours de plus que le touriste moyen à la même époque). Lors de nos enquêtes, nous avons relevé un certain nombre de cas où le plongeur était venu plonger avec des amis ou son conjoint; mais nous ne l'avons pas noté systématiquement car cette caractéristique nous est apparue au cours de l'été et nous n'avons pas saisi l'utilité de cette précision tout de suite. Par conséquent, le coefficient de 2,4 est surestimé. Je retiendrai comme plus probable le chiffre moyen de deux personnes accompagnant le plongeur, soit un total de trois personnes.

Si l'on prend comme base la somme de 210 F. proposée par l'INSEE en 1991, transport Continent-Corse non compris, **la dépense moyenne quotidienne du plongeur et de son noyau familial ou amical** peut donc être estimée à :

$$210 \text{ F.} \times 3 = 630 \text{ F.}$$

Durant **son séjour en Corse** (19 jours en moyenne), ce groupe pourrait avoir dépensé :

$$630 \text{ F.} \times 19 = 11 \text{ 970 F.}$$

Pour les 2 124 plongeurs venus spécialement en Corse pour plonger, la **dépense induite par la plongée**, transport non compris, peut être estimée à :

$$11 \text{ 970 F.} \times 2 \text{ 124} = 25 \text{ 424 280 F.}$$

A ces activités induites, il faut ajouter les **frais de transport** pour accéder dans l'île; je les ai estimés à 3 000 francs en moyenne, pour un groupe de 3 personnes supposés voyageant ensemble et partageant à égalité les dépenses, soit la somme de 1 000 F.:

$$1 \text{ 000F.} \times 3 \times 2 \text{ 124} = 6 \text{ 372 000 F.}$$

La dépense globale de la plongée subaquatique en Corse et des activités qu'elle induit, s'élève probablement à :

- plongée :	10 575 930 F.
- activités induites :	25 424 280 F.
- transport :	6 372 000F.

TOTAL **42 372 210 Francs**

L'activité plongée en Corse aurait donc engendré une dépense globale probable voisine de 42 millions de francs, soit plus de 4 milliards de centimes pour les seuls mois de juillet et d'août 1991.

La somme proposée doit être considérée comme un minimum puisque je n'ai retenu dans les activités induites et le transport que les plongeurs qui nous avaient déclaré être venus spécialement en Corse pour pratiquer cette activité sportive et récréative, soit moins d'un sur trois (30%).

CONCLUSION

En conclusion de ce cinquième chapitre consacré à l'étude des retombées économiques, on signalera d'abord l'incertitude d'un certain nombre de données, fréquente dans ce type de situation, qui obligent à des estimations, dans quelques cas très approximatives. Le but est, avant tout, de fixer un cadre très général, permettant ultérieurement des approches plus fines.

On retiendra donc, grâce aux différents paramètres utilisés, que les plongeurs enquêtés durant l'été 1991 ont dû dépenser 393 936 francs rien que pour leurs plongées, soit 135 francs par plongée.

Partant de ce chiffre moyen, il est fort possible que les plongeurs des 31 clubs intervenant en Corse aient dépensé, au sens strict, la somme de 10 343 430 francs, à laquelle s'ajoutent 232 500 francs de gonflage des bouteilles, soit une somme voisine de 11 millions de francs si l'on tient compte des charters de plongée intervenant plus ou moins régulièrement sur le littoral corse.

Les retombées économiques induites par la plongée ont été estimées à 11 970 francs par séjour, soit une dépense totale voisine de 25,4 millions de francs pour les plongeurs spécialement venus en Corse pour pratiquer cette activité. Les frais de transport occasionnés par leur participation à cette activité se montent à 6,3 millions de francs.

Ainsi, en additionnant ces différentes sources de dépenses en arrive-t-on à la dépense globale induite par la plongée en club en Corse; elle devrait se situer autour de 42 millions de francs pour les seuls mois de juillet et d'août 1991. La somme proposée doit être retenue comme un minimum puisque n'ont été retenues dans les activités induites et le transport que les plongeurs qui avaient déclaré être venus spécialement en Corse pour pratiquer cette activité sportive et récréative, soit moins d'un sur trois (30%).

On conçoit donc, à la lecture de ces données chiffrées approximatives, que l'activité plongée subaquatique de loisir en Corse est, globalement, une source de revenus importants pour l'île : elle contribue donc à fournir des emplois et à diversifier l'offre touristique globale. D'où la nécessité d'améliorer sans cesse son fonctionnement et tout particulièrement celui des clubs de plongée. La mise en place en 1993 d'un produit plongée intitulé de façon éloquente "Grand bleu" montre que les professionnels -ou tout au moins un certain nombre d'entre eux- ont compris l'intérêt d'un regroupement, source de meilleure efficacité.

RESUME CONCLUSIF

Les objectifs de cette étude étaient triples : d'abord cerner les caractéristiques principales des plongeurs sous-marins; ensuite faire apparaître les principales zones de plongée, leur intérêt et leur fréquentation, avec une attention toute particulière pour la Réserve naturelle des îles Lavezzi. Enfin, apporter quelques éléments d'appréciation concernant les retombées économiques de cette activité, question importante mais difficile à saisir, compte tenu essentiellement du nombre des paramètres intervenants dans ce calcul, de l'extrême diversité des comportements d'individus très hétérogènes et de la difficulté à connaître le nombre de plongeurs et de plongées.

La méthode choisie a été celle de l'enquête directe auprès des plongeurs sous-marins à partir d'un questionnaire passé dans un certain nombre de clubs. Diverses contraintes ne nous ont pas permis de dépasser le chiffre de 13 clubs enquêtés sur 31 en fonctionnement durant les deux mois d'été. Nous avons pu, toutefois, recueillir 285 questionnaires utilisables, ce qui est très satisfaisant compte tenu des conditions.

La deuxième partie nous a permis de nous faire une idée plus précise des principaux caractères socio-économiques des 285 plongeurs sous-marins enquêtés en Corse de la fin du mois de juin au premier septembre 1991. On retiendra donc que le plongeur moyen est plutôt un jeune adulte, de sexe masculin, qu'il appartient aux classes sociales moyennes et supérieures, qu'il est Français à 94% et originaire pour l'essentiel de l'Île-de-France et, très secondairement, des Régions Provence-Alpes-Côte d'Azur et Rhône-Alpes; ce plongeur moyen passe ses vacances pour l'essentiel en camping-caravaning ou dans un habitat locatif.

De la troisième partie, consacrée à la connaissance technique des plongeurs et à leur fréquentation de l'Île de Corse, nous avons pu montrer, de façon un peu schématique, que quatre plongeurs sur dix sont des débutants ou des débutants avancés quant aux diplômes concernant leur pratique sportive et que moins de la moitié des plongeurs pratiquent régulièrement ce sport. Presque un plongeur sur deux vient plonger en Corse pour la première fois et plus de huit sur dix depuis moins de cinq ans.

La durée du séjour est relativement longue puisque six plongeurs sur dix séjournent entre deux et trois semaines et plus des deux tiers devraient effectuer entre trois et quinze plongées. Seul, un peu plus du tiers des plongeurs dispose

d'un équipement complet; parmi les éléments manquants, ce sont surtout les pièces spécifiques (bouteilles et détendeur) qui doivent être louées. Environ les deux tiers sont accompagnés de une à trois personnes.

Dans le chapitre quatre, nous avons pu montrer que trois plongeurs sur dix sont venus spécialement en Corse pour y plonger. La motivation essentielle est avant tout la qualité des sites, la beauté et la réputation de l'île; la beauté et la variété des fonds sous-marins ne vient qu'après. Les quelques avis critiques recueillis concernent, pour l'essentiel, la flore et la faune, qui sont perçues comme moins abondantes qu'avant et dégradées.

Les personnes enquêtées ont, en général, une mauvaise connaissance des lieux de plongée en Corse comme de l'ensemble de l'île en général. Les bons connaisseurs mettent en avant les deux Réserves naturelles, lieux protégés par excellence. Bien évidemment, une forte majorité aimerait y effectuer une plongée car elle connaît la plus grande richesse de ces espaces, tant marins que terrestres et les émotions que l'on y éprouve.

Le cinquième chapitre était consacré à l'étude des retombées économiques. On rappellera, à nouveau, l'incertitude d'un certain nombre de données, fréquente dans ce type de situation, qui oblige à des estimations, dans quelques cas très approximatives. Mais le but est, avant tout, de fixer un cadre général, permettant des approches ultérieures plus fines.

On retiendra donc, grâce aux différents paramètres utilisés, que les plongeurs enquêtés durant l'été 1991 ont dû dépenser 393 936 francs rien que pour leurs plongées, soit 135 francs par plongée.

Partant de ce chiffre moyen, il est fort possible que les plongeurs des 31 clubs intervenant en Corse aient dépensé, au sens strict, la somme de 10 343 430 francs, à laquelle s'ajoutent 232 500 francs de gonflage des bouteilles, soit une somme voisine de 11 millions de francs.

Les retombées économiques induites par la plongée ont été estimées à 11 970 francs par séjour (19 jours) et par groupe de personnes (3 personnes en moyenne, plongeur compris), soit une dépense totale voisine de 12 millions de francs.

Les dépenses induites par les 2124 plongeurs venus spécialement pour plonger en Corse et leurs accompagnants s'élèvent à 25 424 280 francs auxquelles s'ajoutent 6 372 000 francs de frais de transport pour accéder à l'île.

Au total, l'activité plongée en Corse aurait donc engendré une dépense globale probable voisine de 42 millions de francs, soit plus de 4 milliards de centimes pour les seuls mois de juillet et d'août 1991.

La somme proposée doit être considérée comme un minimum puisque je n'ai retenu dans les activités induites et le transport que les plongeurs qui nous avaient déclaré être venus spécialement en Corse pour pratiquer cette activité sportive et récréative, soit moins d'un sur trois (30%).

L'importance relative de cette somme montre que l'activité plongée peut -et doit- constituer pour la Corse un élément particulièrement valorisant dans l'éventail de ses potentialités touristiques. La qualité de ses eaux et ses paysages superbes, en outre encore peu modifiés par l'urbanisation, constituent un capital exceptionnel.

Un produit spécifique autour de la plongée en Corse devrait pouvoir se mettre en place : l'exemple des îles Médès et de la station balnéaire de l'Estartit, en Catalogne espagnole, montre tout l'intérêt économique que l'on peut tirer d'une bonne gestion du milieu naturel. Son organisation devra tout particulièrement être attentive à la qualité globale du produit, qui doit être particulièrement soignée. On devra veiller notamment à ce que la sécurité soit absolue par l'emploi de personnel hautement qualifié et de matériel parfaitement entretenu, y compris pour les petits clubs marginaux.

Il serait, par ailleurs, souhaitable de mettre en place, à proximité des grandes zones de plongée, des espaces protégés afin d'augmenter la faune sous-marine considérée par beaucoup de plongeurs comme pauvre ou appauvrie. Les pêcheurs professionnels y trouveraient aussi leur compte.

Enfin, l'utilisation de la Réserve naturelle des îles Lavezzi devrait faire l'objet de mesures de contrôle plus strictes, au moins pour les clubs de plongée : obtention d'une autorisation de plonger et reconnaissance d'une Charte de qualité, nécessité d'assurer une information sur la Réserve, son intérêt et ses objectifs. Et, pourquoi pas, paiement d'une redevance : ne serait-il pas normal de demander à ceux qui tirent profit de ces lieux d'exception que sont les Réserves naturelles ou les Parcs nationaux, entretenus par la collectivité, de participer à leur gestion? Cette participation s'adresserait non seulement aux clubs corses, aux clubs et aux charters venant du continent, mais aussi aux clubs sardes qui utilisent l'espace protégé sans absolument aucune retombée, ni pour la commune de Bonifacio dont dépend la Réserve des Lavezzi ni pour la Corse toute entière. Sans doute aussi, considérant qu'une Réserve naturelle est un espace exceptionnel, devrait-on interdire toute plongée à titre individuel avec des bouteilles en raison des difficultés de contrôle.

Cet espace deviendrait alors une extrémité d'un éventail de lieux où plonger en Corse, du plus simple au plus difficile, du plus accessible au plus règlementé .

(Faint, illegible text)

(Faint, illegible text)

(Faint, illegible text)

(Faint, illegible text)

(Faint, illegible text)

(Faint, illegible text)

(Faint, illegible text)

(Faint, illegible text)

(Faint, illegible text)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

COMITE DE GESTION DES RESERVES NATURELLES DE CORSE, Travaux scientifiques du Parc naturel régional et des Réserves naturelles de Corse, Ajaccio, 35 numéros parus depuis 1985.

DILASSER François, 1991, "Des îles Medes à Tabarka," Espagne, Reportage, 2 septembre, 20 minutes, FR 3 Corse, Ajaccio.

HELIOS CONSULTANTS 1987, "Etude tourisme et transport en Corse en 1987", Chambre de Commerce et d'Industrie d'Ajaccio-Sartène, Ajaccio, 67 pages.

INSEE 1991, "Tableaux de l'économie corse", Ajaccio, 149 pages.

RIBERA Maria Antona, 1991 "La fréquentation touristique des Iles Medes", communication au deuxième congrès du Réseau méditerranéens des espaces protégés (MEDPAN), Ajaccio, 27-29 septembre 1991. Disponible auprès du secrétariat MEDPAN, Parc national de Port-Cros à Hyères..

RICHEZ Gérard. ET RICHEZ-BATTESTI Josy, 1991 "Fréquentation touristique et problèmes d'aménagement et de gestion dans deux Réserves naturelles de Corse", dans "Territoires et sociétés insulaires", p. 347-353, Actes du Colloque international, Brest 15-17 novembre 1989, Collection Recherches Environnement n° 36, Ministère de l'Environnement et de la Prévention des risques technologiques et naturels majeurs, SRETIE, Paris-Brest, 456 pages.

RICHEZ Gérard. ET RICHEZ-BATTESTI Josy, 1991 "Les activités sportives de pleine nature dans l'espace rural corse", Revue Méditerranée n°1, Aix-en-Provence, p. 21-38.

RICHEZ Gérard , 1991, "La fréquentation du Parc national de Port-Cros par les plongeurs sous marins -apnée exclue- durant l'été 1990", Rapport au Parc national de Port-Cros, mai-novembre 1991, Hyères, 65 pages.

RICHEZ Gérard 1992, "La fréquentation du Parc national de Port-Cros (France) par les plongeurs sous-marins (apnée exclue) durant l'été 1990", communication au Congrès international d'Ajaccio (26-28 septembre 1991), dans "Impact économique des espaces cotiers protégés de Méditerranée", MEDPAN News, n° 3, 98 pages, Réseau méditerranéen des espaces protégés, secrétariat : Parc national de Port-Cros, Hyères, p. 85-89.

UNIVERSITE D'AIX-MARSEILLE II
ET
PARC NATUREL DE LA CORSE

Date :
lieu :
plongeur isolé :
plongeur en groupe :
nom du bateau
ou du club :

CONNAISSANCE DE LA FREQUENTATION
DE LA CORSE
PAR LES PLONGEURS SOUS-MARINS
ETE 1991

Afin de mieux connaître les besoins et les caractéristiques des plongeurs sous-marins, nous avons recours à vous au moyen de ce questionnaire. Merci d'y répondre. Ainsi, sans doute, pourrions-nous davantage vous être agréable.

- 1) Avez-vous déjà plongé en Corse ? oui - non
- 2) Depuis combien d'années venez-vous plonger en Corse ?
- 3) Pratiquez-vous habituellement la plongée en mer :
 - régulièrement :
 - de temps en temps :
 - plongée baptême :
- 4) Avez-vous un brevet ? oui - non
si oui, lequel ?
 - 2ème échelon et plus :
 - 1er échelon (ou équivalent) :
 - moins du 1er échelon :
- 5) Combien de fois espérez-vous plonger ici en Corse ?
Nombre : durée du séjour :
- 6) Par quel moyen êtes-vous venu en Corse ? Avion - bateau - plaisance
- 7) Votre équipement de plongée est-il complet ? oui - non

si non, que vous manque-t-il ?
- 8) Pourquoi venez-vous plonger en Corse ?

9) Quels sont les sites que vous préférez pour plonger en Corse ? Pourquoi ?

10) Le nombre de personnes en vacances avec vous ?

11) Pensez-vous aller plonger dans la Réserve naturelle des Lavezzi ?

12) Pourquoi ?

Pour nous permettre de mieux connaître les caractéristiques des plongeurs nous voudrions terminer sur quelques questions plus personnelles.

Votre lieu de vacances :

Votre type d'hébergement : location - CC - RS - Hôtel - amis et parents - gîte rural -
bateau de plaisance - village vacances

Votre lieu de résidence habituel :

ville :

département :

pays :

Votre profession (en clair) :

Age : sexe :

MERCI DE VOTRE COLLABORATION.

Institut de Géographie et d'Aménagement
et
Centre d'Etudes Corses
Université d'Aix-Marseille

QUESTIONNAIRE CLUB DE PLONGEE

Nom et adresse du Club :

Date de création :

Nom et type du bateau :

Longueur du bateau :

nombre de places à bord :

Période de fonctionnement :

Lieu d'hivernage :

Activité(s) hors saison :

si oui, laquelle ?

Personnel employé :

permanent :

saisonnier :

Type de clientèle :

Pourcentage approximatif d'étrangers :

Certains sites vous paraissent-ils surchargés de plongeurs ?

Problèmes et remarques diverses :

Handwritten text at the top of the page, possibly a title or header.

Handwritten text in a rectangular box, possibly a definition or a specific note.

Main body of handwritten text, organized into several paragraphs or sections.

Handwritten text at the bottom of the main body.

Handwritten text, possibly a signature or a concluding statement.

Handwritten text, possibly a date or a reference.

Handwritten text at the very bottom of the page.

**EVALUATIONS DES DENSITES ET DES BIOMASSES DE
QUELQUES ESPECES DE LABRIDES, SERRANIDES ET
SPARIDES DES ILES LAVEZZI ET COMPARAISONS
INTERANNUELLES (juillet 1988 - juillet 1992)**

par

TOMASINI J.-A.⁽¹⁾, CULIOLI J.-M.⁽²⁾ & J.-L. BOUCHEREAU⁽¹⁾

Direction scientifique: Pr. J.-P. QUIGNARD

(1) Laboratoire d'Ichthyologie, Université Montpellier II, Sciences et Techniques du Languedoc, Case 102, Place Eugène Bataillon, F-34095 MONTPELLIER cedex 05.

(2) Association de Gestion des Iles Cerbicales et Lavezzi. Parc Régional de la Corse. BP 417. 20184 AJACCIO cedex.

INTRODUCTION

La présente mission (Lavezzi 6), qui s'est déroulée du 05 au 12 juillet 1992, avait un double objectif. D'une part, effectuée durant le même mois que celle de 1988, elle nous a permis de faire des comparaisons interannuelles pour mettre en évidence d'éventuelles variations d'abondance entre ces deux années et vérifier, ou non, la constance du peuplement des espèces de poissons étudiées. D'autre part, d'un point de vue quantitatif, en plus des estimations de densités numériques auxquelles s'étaient jusqu'ici limitées nos campagnes antérieures, nous avons évalué la biomasse représentée par ces espèces. En outre, en subdivisant l'intervalle de tailles de chacune d'elles en trois classes, nous avons pu procéder aux premières analyses de la structure en tailles du peuplement et de la répartition de la biomasse dans chacune de ces classes.

MATERIEL ET METHODES

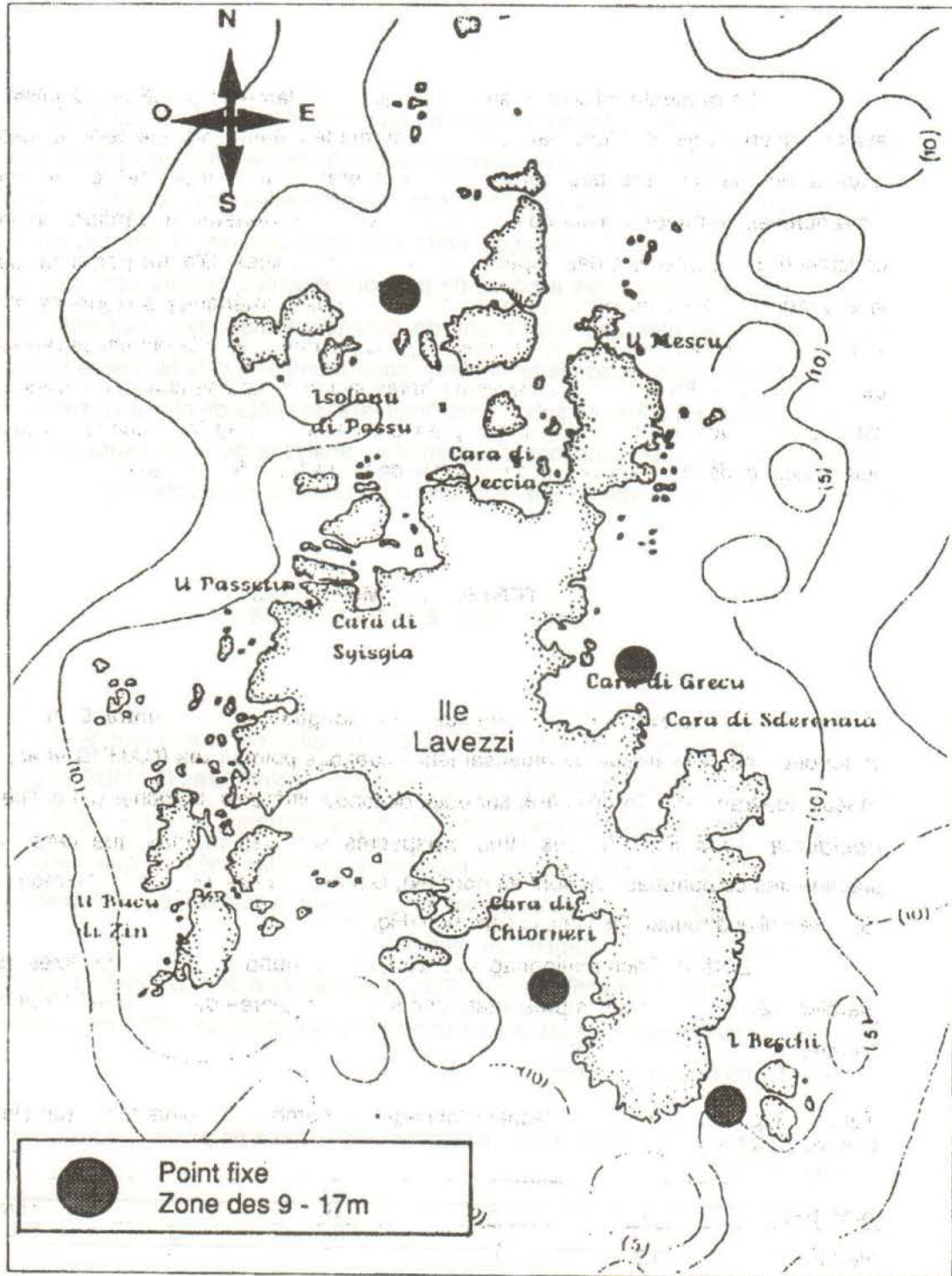
Les relevés ont été effectués en plongée, de jour, entre 9 et 17 m de profondeur, par la méthode de recensement visuel des points fixes (CAMUS *et al.*, 1987), chacun couvrant une aire d'un are, sur deux biotopes différents, le rocher (R) et l'herbier à *Posidonia oceanica* (H). Les sites prospectés sont les mêmes que ceux de nos précédentes campagnes. Ce sont au nord (N), U Mescu, à l'est (E), Cara di Grecu, au sud (S), I Becchi et à l'ouest (O), Cara di Chiomeri (Fig. 1).

L'effort d'échantillonnage (Tab. I) correspond à 175 points fixes (55 sur l'herbier, 120 sur le rocher) représentant une surface explorée de 17500 m² (5500 m² sur l'herbier, 12000 m² sur le rocher).

Tab. I.- Répartition de l'effort d'échantillonnage, en nombre de points fixes, par site, par biotope et total.

Biotopes	N	E	S	O	Total
Herbier	12	15	12	16	55
Rocher	30	30	30	30	120
Total	42	45	42	46	175

Figure 1.- Localisation des prospections en point-fixe



Nos observations ont porté sur 16 espèces cibles de Labridés, Serranidés et Sparidés (Tab. II).

Tab. II.- Liste des espèces cibles

<u>Labridés</u>	<u>Serranidés</u>
<i>Labrus merula</i>	
<i>Labrus viridis</i>	<i>Serranus cabrilla</i>
<i>Symphodus cinereus</i>	<i>Serranus scriba</i>
<i>Symphodus mediterraneus</i>	
<i>Symphodus melanocercus</i>	<u>Sparidés</u>
<i>Symphodus ocellatus</i>	
<i>Symphodus roissali</i>	<i>Diplodus annularis</i>
<i>Symphodus rostratus</i>	<i>Diplodus puntazzo</i>
<i>Symphodus tinca</i>	<i>Diplodus sargus</i>
<i>Thalassoma pavo</i>	<i>Diplodus vulgaris</i>

A partir de l'ensemble des relevés de points fixes, nous avons déterminé la richesse spécifique RS (nombre d'espèces cibles recensé), les effectifs n de chaque espèce et leur somme N (Σn).

Les deux principaux paramètres étudiés sont la densité ou abondance (D) et la biomasse (B) exprimées respectivement en nombre d'individus/are et en g de masse humide/are. Ils ont été estimés par site et par biotope et tous sites confondus pour chaque biotope, pour chaque espèce et pour la totalité des espèces.

Pour évaluer la biomasse, chaque espèce a été subdivisée en trois classes de tailles (P = petits, M = moyens, G = grands), chaque classe de taille correspondant au tiers de l'écart taille minimale - taille maximale de l'espèce considéré (Tab. III). La biomasse moyenne de chaque classe de taille (Tab. III) a été établie grâce aux masses moyennes ou aux relations taille - masse fournies par divers auteurs (GIRARDIN, 1978; FRANCOUR, 1984, 1988, 1989; DOREL, 1986).

Avec la densité et la biomasse, ont été calculés leurs écarts types (σ), les coefficients de variabilité C_v ($100.\sigma/D$ et $100.\sigma/B$), l'abondance relative D_r ($100.D/\Sigma D$), la biomasse relative B_r ($100.B/\Sigma B$) et la fréquence de présence F (pourcentage de points fixes sur lesquels l'espèce est présente). Les caractéristiques de la répartition des abondances spécifiques sont évaluées par l'équitabilité E (E = indice de SHANNON

$H'/\text{Log}_2(RS)$ avec $H' = \sum(n/N) \cdot \text{Log}_2(n/N)$ (DAGET, 1976). La similitude quantitative entre deux échantillons X et Y a été testée par l'indice de CZEKANOWSKI Cz ($Cz = 2\sum n_{\min} / (\sum n_x + \sum n_y)$), avec $\sum n_{\min}$ = somme des abondances les plus faibles pour chaque espèce dans la paire de relevés X et Y et $\sum n_x + \sum n_y$ = somme des abondances spécifiques dans les relevés X et Y (LEGENDRE & LEGENDRE, 1979). La similitude de hiérarchie quantitative entre les deux séries de relevés X et Y a été évaluée par le coefficient de rangs de SPEARMAN Rs. Les autres tests utilisés sont ceux employés classiquement en statistique: comparaison de moyenne, analyse de variance, test du Chi^2 (DAGNELIE, 1975).

Tab. III.- Classes de tailles (cm) et masse moyenne (g) de chaque classe de tailles par espèce.

	Classes de tailles			Masses moyennes		
	P	M	G	P	M	G
<i>L. merula</i>	5-20	20-35	35-50	29	302	1095
<i>L. viridis</i>	5-20	20-35	35-50	29	302	1095
<i>S. cinereus</i>	3-7	7-11	11-15	2	10	31
<i>S. mediterraneus</i>	3-7	7-11	11-15	2	11	36
<i>S. melanocercus</i>	3-7	7-11	11-15	2	8	28
<i>S. ocellatus</i>	0-4	4-8	8-12	1	5	17
<i>S. roissali</i>	2-5	5-9	9-12	1	5	17
<i>S. rostratus</i>	2-5	5-9	9-13	1	2	13
<i>S. tinca</i>	0-11	11-23	23-35	3	73	354
<i>T. pavo</i>	3-10	10-17	17-25	3	25	93
<i>S. cabrilla</i>	3-13	13-24	24-35	5	78	344
<i>S. scriba</i>	3-10	10-17	17-25	4	42	175
<i>D. annularis</i>	0-6	6-12	12-18	1	11	60
<i>D. puntazzo</i>	5-18	18-33	33-45	34	317	1145
<i>D. sargus</i>	5-16	16-28	28-40	17	200	778
<i>D. vulgaris</i>	6-10	10-20	20-30	7	81	317

Pour les comparaisons interannuelles entre juillet 92 et juillet 88, nous signalons que les résultats de juillet 92 ont été recalculés en tenant compte du fait qu'en juillet 88 *L. viridis* n'avait pas été retenue comme espèce cible et que l'herbier nord n'avait pu être prospecté en raison des conditions météorologiques.

Pour la notation, les divers biotopes et points cardinaux sont représentés par leurs initiales respectives (RE= rocher est, HS= herbier sud), la lettre T remplaçant l'initiale des sites lorsque ceux-ci sont confondus (RT= rocher total, HT= herbier total). De plus, uniquement dans les cas où il est nécessaire de distinguer les mois de juillet 88 et 92, la notation du biotope et de son site est affectée du chiffre correspondant à la mission considérée, 3 pour juillet 88 et 6 pour juillet 92 (RN3= rocher nord en juillet 88, HO6= herbier ouest en juillet 92).

RESULTATS ET DISCUSSION

1. DENSITES NUMERIQUES

1.1. L'herbier à *Posidonia oceanica*

Toutes espèces cibles et tous sites confondus, la densité moyenne sur l'herbier est de 7,3 individus/are (Tab. IV) et les valeurs de l'équitabilité et du coefficient de variation sont respectivement de 0,82 et 53,2.

Entre sites, les densités, comprises entre 6,3 individus/are au nord et 8,1 individus/are à l'ouest (Tab. V), ne présentent aucune différence significative ($F_{3, 51} = 0,68$). Les équitabilités sont très voisines. Pratiquement identiques à l'est (0,85), au sud (0,86) et à l'ouest (0,85), c'est au nord qu'elle est la moins élevée (0,78). Les coefficients de SPEARMAN R_s montrent qu'il y a une forte similitude de hiérarchie quantitative intersite au sein de l'herbier (Tab. VI). On ne note pas de dissemblances importantes du rang de chaque espèce entre points cardinaux. Pour l'ensemble des herbiers nord, est, sud et ouest, les espèces placées aux quatre premiers rangs sont, par ordre décroissant, *S. ocellatus*, *S. scriba*, *D. annularis* et *S. tinca* (Tab. V). Elles constituent à elles seules près de 70% de l'abondance moyenne. Ces espèces sont également les plus abondantes, avec parfois de légères différences de rang, sur les herbiers ouest et nord. Sur l'herbier est, *D. annularis* est au 5^{ème} rang derrière *S. melanocercus* et sur l'herbier sud, c'est *S. tinca* qui occupe ce rang derrière *S. cabrilla* (Tab. V). Les abondances relatives de ces quatre espèces (*S. ocellatus*, *S. scriba*, *D. annularis* et *S. tinca*) sont de 80,0% sur l'herbier nord, 64,7% sur l'herbier est, 69,6% sur l'herbier sud et 69,0% sur l'herbier ouest. Elles comptent aussi parmi celles dont les fréquences de présence sont souvent les plus élevées et les

Tab. IV.- Densité moyenne D (nombre d'individus/are), rang correspondant (R), coefficient de variabilité (Cv), densité relative (Dr) et fréquence (% de présence) des espèces cibles selon le biotope étudié.

Espèces	Rocher (120 relevés)					Herbier (55 relevés)				
	D	R	Cv	Dr	F	D	R	Cv	Dr	F
<i>L. merula</i>	0,36	(12)	172,2	1,3	30,0	0,13	(11)	302,3	1,7	10,9
<i>L. viridis</i>	0,12	(14)	295,7	0,4	10,8	0,02	(14)	742,3	0,2	1,8
<i>S. cinereus</i>	0,05	(15)	506,6	0,2	4,2	-	-	-	-	-
<i>S. mediterraneus</i>	1,86	(5)	84,6	6,7	80,8	0,27	(8)	190,7	3,8	23,6
<i>S. melanocercus</i>	0,44	(10)	139,5	1,6	38,3	0,56	(5)	116,0	7,8	47,3
<i>S. ocellatus</i>	6,09	(2)	84,6	22,0	89,2	1,64	(1)	95,0	22,5	70,9
<i>S. roissali</i>	0,37	(11)	198,8	1,3	26,7	0,06	(12)	412,9	0,8	5,5
<i>S. rostratus</i>	0,84	(7)	126,4	3,0	50,8	0,20	(9)	241,2	2,8	16,4
<i>S. tinca</i>	8,55	(1)	69,0	30,9	97,5	0,89	(4)	179,9	12,3	41,8
<i>T. pavo</i>	0,04	(16)	566,4	0,2	3,3	-	-	-	-	-
<i>S. cabrilla</i>	0,80	(8)	113,7	2,9	53,3	0,31	(7)	183,8	4,3	25,5
<i>S. scriba</i>	2,82	(4)	54,6	10,2	95,8	1,31	(2)	99,7	18,0	65,5
<i>D. annularis</i>	0,55	(9)	183,1	2,0	30,0	1,24	(3)	106,9	17,0	65,5
<i>D. puntazzo</i>	0,21	(13)	356,0	0,8	11,7	0,04	(13)	742,3	0,5	1,8
<i>D. sargus</i>	1,33	(6)	173,6	4,8	50,8	0,18	(10)	279,0	2,5	12,7
<i>D. vulgaris</i>	3,24	(3)	112,6	11,7	76,7	0,42	(6)	212,5	5,8	27,3
Total	27,67		39,5	100		7,26		53,2	100	
Equitabilité E	0,74					0,82				

Tab. V.- Densité moyenne par are (D) sur l'herbier, rang correspondant (-), coefficient de variabilité (Cv) et fréquence (% de présence) des espèces cibles en fonction des stations cardinales.

Herbier	D				Cv				F			
	N	E	S	O	N	E	S	O	N	E	S	O
<i>L. merula</i>	-	0,20 (9)	0,08 (10)	0,19 (9)	-	207,0	347,8	289,3	-	20,0	8,3	12,5
<i>L. viridis</i>	0,08 (9)	-	-	-	347,8	-	-	-	8,3	-	-	-
<i>S. cinereus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. mediterraneus</i>	0,08 (9)	0,13 (10)	0,25 (9)	0,56 (5)	347,8	264,6	180,9	129,2	8,3	13,3	25,0	43,8
<i>S. melanocercus</i>	0,33 (5)	1,00 (4)	0,33 (7)	0,50 (7)	147,9	75,6	147,9	126,5	33,3	73,3	33,3	43,8
<i>S. ocellatus</i>	1,08 (3)	1,60 (1)	1,33 (2)	2,31 (1)	83,1	105,1	129,3	70,1	66,7	66,7	58,3	87,5
<i>S. roissali</i>	0,08 (9)	0,07 (13)	-	0,06 (12)	347,8	385,4	-	396,8	8,3	6,7	-	6,3
<i>S. rostratus</i>	0,25 (6)	0,33 (7)	0,08 (10)	0,13 (11)	248,6	185,4	347,8	273,3	16,7	26,7	8,3	12,5
<i>S. tinca</i>	0,42 (4)	1,60 (1)	0,42 (5)	0,94 (3)	160,3	166,7	160,3	119,8	33,3	46,7	33,3	50,0
<i>T. pavo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. cabrilla</i>	0,17 (8)	0,27 (8)	0,50 (4)	0,31 (8)	233,1	222,3	104,5	225,0	16,7	20,0	50,0	18,8
<i>S. scriba</i>	1,50 (2)	1,20 (3)	1,08 (3)	1,44 (2)	96,4	114,4	100,1	98,2	75,0	60,0	58,3	68,8
<i>D. annularis</i>	2,00 (1)	0,60 (5)	1,75 (1)	0,88 (4)	79,8	105,4	100,8	92,1	75,0	53,3	75,0	62,5
<i>D. puntazzo</i>	-	0,13 (10)	-	-	-	388,3	-	-	-	6,7	-	-
<i>D. sargus</i>	-	0,13 (10)	0,42 (5)	0,19 (9)	-	388,3	160,3	289,3	-	6,7	33,3	12,5
<i>D. vulgaris</i>	0,25 (6)	0,47 (6)	0,33 (7)	0,56 (5)	248,6	178,6	147,9	233,6	16,7	33,3	33,3	25,0
Total	6,25	7,73	6,58	8,06	51,6	64,7	53,2	43,8				
Equitabilité E	0,78	0,85	0,86	0,85								

coefficients de variation les plus faibles (Tab. IV, V). La fréquence de présence n'est jamais inférieure à 50% pour *S. ocellatus*, *S. scriba* et *D. annularis*, en revanche, c'est la valeur maximum que l'on trouve pour *S. tinca* (sur herbier ouest). A l'inverse, deux espèces cibles sont systématiquement absentes des herbiers: *S. cinereus* et *T. pavo*. Sont également absentes, *L. viridis* sur les herbiers est, sud et ouest, *D. puntazzo* sur les herbiers sud, ouest et nord, *S. roissali* sur l'herbier sud et *L. merula* et *D. sargus* sur l'herbier nord. Sur les herbiers où elles sont présentes, ces espèces le sont en faible abondance, à l'exception de *D. sargus* qui, sur l'herbier sud, est au 5^{ème} rang avec *S. tinca*.

Tab. VI.- Valeurs du coefficient de corrélation de rangs de Spearman R_s avec les densités. Comparaisons intersites par biotope, interbiotopes par site et interannuelles (*: corrélation de rang au seuil de 5%; **: corrélation de rang au seuil de 1%).

	R_s	Test		R_s	Test		R_s	Test
HE - HS	0,82	**	RE - RS	0,93	**	HE - RE	0,77	**
HE - HO	0,88	**	RE - RO	0,94	**	HS - RS	0,79	**
HE - HN	0,84	**	RE - RN	0,89	**	HO - RO	0,84	**
HS - HO	0,89	**	RS - RO	0,94	**	HN - RN	0,50	*
HS - HN	0,76	**	RS - RN	0,91	**			
HO - HN	0,82	**	RO - RN	0,95	**	HT - RT	0,83	**
HE3 - HE6	0,77	**			RE3 - RE6	0,88	**	
HS3 - HS6	0,68	**			RS3 - RS6	0,91	**	
HO3 - HO6	0,79	**			RO3 - RO6	0,84	**	
					RN3 - RN6	0,88	**	
HT3 - HT6	0,90	**			RT3 - RT6	0,93	**	

La similarité quantitative intersite évaluée par l'indice de CZEKANOWSKI est relativement forte. Elle varie entre 0,67 et 0,88 (Tab. VII). C'est entre les herbiers sud et nord que sa valeur est la plus élevée et entre les herbiers est et sud, est et nord et ouest et nord qu'elle est la plus basse. Il existe relativement peu d'espèces pour lesquelles on observe une différence significative de densité entre points cardinaux. Ce sont *S. mediterraneus* et *S. ocellatus*, plus abondants à l'ouest qu'au nord ($p=0,05$), *S. melanocercus* plus abondant à l'est qu'au nord et au sud ($p=0,05$) et *D. annularis* plus abondant à l'est qu'au sud ($p=0,05$). Peu de ces différences sont confirmées par les

observations faites au cours des campagnes précédentes de mai, juillet et octobre (BOUCHEREAU *et al.*, 1989, sous presse; TOMASINI *et al.*, 1991).

Tab. VII.- Valeurs de l'indice de Czekanowski. Comparaisons intersites par biotope, interbiotopes par site et interannuelles.

	Cz		Cz		Cz
HE - HS	0,67	RE - RS	0,77	HE - RE	0,46
HE - HO	0,79	RE - RO	0,77	HS - RS	0,31
HE - HN	0,67	RE - RN	0,81	HO - RO	0,44
HS - HO	0,72	RS - RO	0,82	HN - RN	0,31
HS - HN	0,88	RS - RN	0,89		
HO - HN	0,68	RO - RN	0,84	HT - RT	0,37
HE3 - HE6	0,70			RE3 - RE6	0,81
HS3 - HS6	0,61			RS3 - RS6	0,77
HO3 - HO6	0,68			RO3 - RO6	0,80
				RN3 - RN6	0,76
HT3 - HT6	0,67			RT3 - RT6	0,80

Si l'on considère la structure du peuplement par classe de tailles, on constate que ce sont les poissons de taille moyenne qui sont, de loin, majoritaires. Pour l'ensemble des herbiers prospectés, ils constituent 58% du peuplement alors que les petits et les grands n'en représentent respectivement que 30% et 12% (Tab. VIII). Cette distribution des trois classes de tailles est statistiquement identique sur les herbiers nord, est, sud et ouest ($\chi^2 = 0,91$, ddl = 6). Le calcul des similitudes de hiérarchie quantitative indique qu'il y a corrélation entre petits, moyens et grands individus (Tab. IX). Dans chacune des trois classes de tailles, *S. ocellatus*, *S. tinca*, *S. scriba* et *D. annularis* se placent aux quatre premiers rangs (Tab. X, XI, XII). Dans les comparaisons entre points cardinaux, le coefficient de corrélation de rangs de SPEARMAN révèle également une similitude intersite de hiérarchie entre herbiers au sein de chaque classe de taille (Tab. XVI). De même, toutes espèces confondues, on ne décèle pas de différences significatives d'abondance entre les herbiers nord, est, sud et ouest chez les petits ($F_{3, 51} = 1,20$), les moyens ($F_{3, 51} = 0,47$) et les grands individus ($F_{3, 51} = 1,90$). Pour une classe de taille donnée, certaines espèces sont absentes des herbiers des quatre sites cardinaux. Ce sont, en plus de *T. pavo* et *S.*

cinereus jamais vus sur l'herbier, *D. puntazzo* chez les moyens et les grands et *L. viridis*, *S. cabrilla* et *D. vulgaris* chez les grands (Tab. XIII).

Tab. VIII.- Répartition (%) des densités moyennes entre les petits, les moyens et les grands individus, par site et par biotope.

	Petits	Moyens	Grands	Total
HN	21,3	60,0	18,7	100
HE	36,2	57,8	6,0	100
HS	34,2	57,0	8,8	100
HO	26,4	58,9	14,7	100
HT	29,7	58,4	11,9	100
RN	18,5	56,0	25,5	100
RE	35,3	45,4	19,3	100
RS	18,1	60,7	21,2	100
RO	12,4	64,6	23,0	100
RT	20,4	57,3	22,3	100

Tab. IX.- Valeurs du coefficient de corrélation de rang de Spearman R_s avec les densités. Comparaisons entre classes de tailles selon le biotope (*: corrélation de rangs au seuil de 5%; **: corrélation au seuil de 1%).

	HERBIER		ROCHER	
	R_s	Test	R_s	Test
Petits - Moyens	0,83	**	0,94	**
Petits - Grands	0,53	*	0,84	**
Moyens - Grands	0,66	*	0,93	**

1.2. Le rocher

Pour la totalité des fonds rocheux prospectés et l'ensemble des espèces, la densité moyenne est de 27,7 individus/are (Tab. IV). Le coefficient de variation est faible (39,5) et l'équitabilité relativement forte (0,74).

Tab.X- Densité moyenne (nombre d'individus/are) des petits individus, rang correspondant (R), coefficient de variabilité (Cv), densité relative (Dr) et fréquence (% de présence) selon le biotope étudié.

Espèces	Rocher (120 relevés)					Herbier (55 relevés)				
	D	R	Cv	Dr	F	D	R	Cv	Dr	F
<i>L. merula</i>	0,17	(8)	236,2	2,9	15,8	0,06	(8)	412,9	2,5	5,5
<i>L. viridis</i>	0,03	(12)	624,5	0,4	2,5	0,02	(11)	742,3	0,8	1,8
<i>S. cinereus</i>	0,01	(13)	1136,3	0,1	0,8	-	-	-	-	-
<i>S. mediterraneus</i>	0,35	(4)	175,6	6,2	26,7	0,02	(11)	742,3	0,8	1,8
<i>S. melanocercus</i>	0,06	(10)	404,1	1,0	5,8	0,20	(5)	221,6	9,2	17,9
<i>S. ocellatus</i>	1,03	(2)	180,1	18,0	45,0	0,27	(4)	190,7	12,6	23,6
<i>S. roissali</i>	0,01	(13)	1136,2	0,1	0,8	0,02	(11)	742,3	0,8	1,8
<i>S. rostratus</i>	0,06	(10)	404,1	1,0	5,8	0,02	(11)	742,3	0,8	1,8
<i>S. tinca</i>	2,37	(1)	143,4	41,6	60,9	0,31	(3)	245,9	14,4	18,2
<i>T. pavo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. cabrilla</i>	0,18	(7)	240,9	3,1	15,8	0,13	(7)	262,4	5,9	12,7
<i>S. scriba</i>	0,31	(5)	191,1	5,4	25,9	0,51	(1)	134,4	23,6	40,0
<i>D. annularis</i>	0,07	(9)	419,2	1,2	5,8	0,38	(2)	226,0	17,7	25,4
<i>D. puntazzo</i>	0,01	(13)	1136,3	0,1	0,8	0,04	(10)	742,3	1,7	1,8
<i>D. sargus</i>	0,30	(6)	538,5	5,3	6,7	0,06	(8)	412,9	2,5	5,5
<i>D. vulgaris</i>	0,78	(3)	162,8	13,6	36,7	0,15	(6)	276,4	6,7	12,7
Total	5,70		83,8	100		2,16		92,3	100	

Tab.XI - Densité moyenne (nombre d'individus/are) des individus de taille moyenne, rang correspondant (R), coefficient de variabilité (Cv), densité relative (Dr) et fréquence (% de présence) selon le biotope étudié.

Espèces	Rocher (120 relevés)					Herbier (55 relevés)				
	D	R	Cv	Dr	F	D	R	Cv	Dr	F
<i>L. merula</i>	0,17	(11)	236,2	1,0	15,0	0,06	(11)	412,4	1,3	5,5
<i>L. virdis</i>	0,03	(15)	544,0	0,2	3,3	-	-	-	-	-
<i>S. cinereus</i>	0,04	(14)	475,8	0,3	4,2	-	-	-	-	-
<i>S. mediterraneus</i>	0,92	(5)	104,0	5,7	60,0	0,22	(7)	208,7	5,2	20,0
<i>S. melanocercus</i>	0,23	(10)	189,8	1,5	22,5	0,35	(5)	158,5	8,1	29,1
<i>S. ocellatus</i>	3,83	(2)	95,8	23,9	83,3	1,13	(1)	111,0	26,6	60,0
<i>S. roissali</i>	0,17	(11)	236,2	1,0	15,8	0,02	(12)	742,3	0,4	1,8
<i>S. rostratus</i>	0,36	(8)	172,2	2,2	28,3	0,13	(9)	302,3	3,0	10,9
<i>S. tinca</i>	5,13	(1)	94,9	32,1	94,2	0,49	(4)	219,3	11,6	30,9
<i>T. pavo</i>	0,03	(15)	544,0	0,2	3,3	-	-	-	-	-
<i>S. cabrilla</i>	0,51	(7)	148,2	3,2	38,4	0,18	(8)	211,9	4,3	18,2
<i>S. scribea</i>	1,65	(4)	76,1	10,3	82,5	0,69	(2)	116,7	16,3	50,9
<i>D. annularis</i>	0,27	(9)	197,8	1,7	22,5	0,60	(3)	87,6	14,2	41,8
<i>D. puntazzo</i>	0,15	(13)	400,5	0,9	9,2	-	-	-	-	-
<i>D. sargus</i>	0,75	(6)	164,4	4,7	37,5	0,11	(10)	335,3	2,6	9,1
<i>D. vulgaris</i>	1,78	(3)	115,3	11,1	66,7	0,27	(6)	246,5	6,4	18,2
Total	16,02		52,0	100		4,24		63,2	100	

Tab. XII.- Densité moyenne (nombre d'individus/are) des grands individus, rang correspondant (R), coefficient de variabilité (Cv), densité relative (Dr) et fréquence (% de présence) selon le biotope étudié.

Espèces	Rocher (120 relevés)					Herbier (55 relevés)				
	D	R	Cv	Dr	F	D	R	Cv	Dr	F
<i>L. merula</i>	0,03	(14)	624,5	0,4	2,5	0,02	(7)	742,3	2,1	1,8
<i>L. viridis</i>	0,06	(12)	404,1	1,0	5,8	-	-	-	-	-
<i>S. cinereus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. mediterraneus</i>	0,59	(5)	142,2	9,6	42,5	0,04	(6)	520,0	4,3	3,6
<i>S. melanocercus</i>	0,15	(10)	267,4	2,4	50,0	0,02	(7)	742,3	2,1	1,8
<i>S. ocellatus</i>	1,23	(2)	113,1	20,0	58,4	0,24	(2)	213,2	27,7	20,0
<i>S. roissali</i>	0,19	(9)	254,2	3,1	15,0	0,02	(7)	742,3	2,1	1,8
<i>S. rostratus</i>	0,43	(6)	191,3	6,9	31,7	0,06	(5)	412,9	6,4	5,5
<i>S. tinca</i>	1,28	(1)	126,9	20,6	55,0	0,09	(4)	319,4	10,6	9,1
<i>T. pavo</i>	0,01	(15)	1136,3	0,1	0,8	-	-	-	-	-
<i>S. cabrilla</i>	0,12	(11)	315,7	1,9	10,0	-	-	-	-	-
<i>S. scriba</i>	0,86	(3)	121,6	13,9	50,8	0,11	(3)	335,3	12,8	9,1
<i>D. annularis</i>	0,22	(8)	267,3	3,5	14,2	0,26	(1)	227,1	29,8	20,0
<i>D. puntazzo</i>	0,05	(13)	506,6	0,8	4,2	-	-	-	-	-
<i>D. sargus</i>	0,28	(7)	204,9	4,6	21,7	0,02	(7)	742,3	2,1	1,8
<i>D. vulgaris</i>	0,69	(4)	245,9	11,2	25,8	-	-	-	-	-
Total	6,18		71,7	100		0,86		123,0	100	

Les abondances moyennes sont de 29,3 au nord, 22,4 à l'est, 33,5 au sud et 25,5 à l'ouest (Tab. XIV) et il y a des différences significatives ($F_{3, 116} = 7,09$, $p = 0,01$) entre certains sites. Ainsi, la densité est plus élevée sur le rocher sud qu'à l'est et à l'ouest ($p = 0,01$) et il en est de même, mais de façon moins marquée, pour le rocher nord par rapport au rocher est ($p = 0,05$). Les équitabilités des quatre sites cardinaux ont des valeurs très proches comprises entre 0,73 et 0,78 (Tab. XIV). Le coefficient de SPEARMAN met en évidence l'existence de bonnes corrélations entre les divers sites (Tab. VI). Que ce soit au nord, à l'est, au sud ou à l'ouest, ce sont toujours *S. tinca*, *S. ocellatus*, *D. vulgaris* et *S. scriba* qui arrivent aux quatre premiers rangs (Tab. XIV). Ces espèces représentent une densité relative de 78,8%, 73,2%, 74,7% et 71,8% respectivement au nord, à l'est, au sud et à l'ouest. Parmi ces quatre espèces, *S. tinca* tient une place prépondérante. Sur trois sites, elle occupe le premier rang avec une abondance relative de 32,6% au nord, 40,2% à l'est et 30,1% au sud. Sur le rocher nord, elle est au deuxième rang derrière *S. ocellatus* avec une abondance relative de 21,8%, celle de *S. ocellatus* étant de 25,2%. Comparativement aux autres espèces cibles, ces quatre espèces se caractérisent aussi par leur fréquence de présence élevée. Les pourcentages de points fixes sur lesquels elles ont été observées varient de 90% à 100% pour *S. tinca* et *S. scriba* et de 63,3% à 96,7% pour *S. ocellatus* et *D. vulgaris* (Tab. XIV). Elles se distinguent également par leur coefficient de variation relativement peu élevé (Tab. IV, XIV). Seul *S. mediterraneus*, qui est au 5^{ème} rang sur tous les sites cardinaux, présentent pour ces deux paramètres des valeurs comparables. A l'opposé de ces espèces représentatives par leur abondance et leur présence, quelques espèces sont absentes sur certains sites. Ce sont *S. cinereus* à l'est et à l'ouest, *S. roissali* à l'est et *T. pavo* à l'est et au nord. En raison des faibles densités et de la présence rare de ces espèces, surtout en ce qui concerne *S. cinereus* et *T. pavo*, il est hasardeux de tirer des conclusions quant à une éventuelle répartition préférentielle autour des îles Lavezzi. A la lumière des campagnes antérieures, on peut, cependant, remarquer que *S. roissali* est souvent plus abondant au nord alors que *T. pavo* n'y a jamais été observé (BOUCHEREAU *et al.*, 1989, sous presse; TOMASINI *et al.*, 1991). Par ailleurs, nous avons trouvé que *S. cinereus* est inféodé aux fonds sableux (JOYEUX *et al.*, 1988).

L'indice de CZEKANOWSKI dont les valeurs sont comprises entre 0,77 et 0,89 (Tab. VII) montre qu'il y a une forte ressemblance intersite. C'est entre rochers sud et nord qu'elle est la meilleure, et entre rochers est et sud, d'une part, et est et ouest, d'autre part, qu'elle est la moins bonne. Plusieurs espèces présentent des différences significatives de densité:

- *S. mediterraneus* est plus abondant sur le rocher sud que sur les rochers est ($p= 0,05$) et nord ($p= 0,01$),

- *S. melanocercus* est plus abondant sur le rocher est que sur le rocher nord ($p= 0,01$),

- *S. ocellatus* est moins abondant à l'est qu'au sud, à l'ouest et au nord ($p= 0,01$). Les mêmes différences ont été observées au cours des campagnes précédentes effectuées en juillet et mai (BOUCHEREAU *et al.*, sous presse; TOMASINI *et al.*, 1991). En revanche, c'est sur le rocher est que cette espèce a la plus forte densité au mois d'octobre (BOUCHEREAU *et al.*, sous presse; TOMASINI *et al.*, 1991).

- *S. roissali* est significativement plus abondant au nord qu'au sud ($p= 0,05$) et à l'ouest et au nord qu'à l'est ($p= 0,05$) où elle est d'ailleurs absente (Tab.). Ces différences ont déjà été relevées, de façon plus ou moins marquée, durant les missions précédentes d'octobre et juillet (BOUCHEREAU *et al.*, 1889, sous presse; TOMASINI *et al.*, 1991).

- *S. rostratus* est plus abondant sur le rocher est que sur le rocher nord ($p= 0,01$),

- *S. tinca* est moins abondant à l'ouest qu'à l'est, au sud ($p= 0,01$) et au nord ($p= 0,05$),

- *S. scriba* est moins abondant sur le rocher est que sur les rochers sud, ouest et nord ($p= 0,01$). La plupart de ces différences ont été également notées au cours des missions antérieures de juillet et mai (BOUCHEREAU *et al.*, 1989, sous presse).

- *D. annularis* est plus abondant au sud qu'à l'est, à l'ouest et au nord ($p= 0,01$). La prédominance de cette espèce sur le rocher sud a toujours été observée pendant les campagnes précédentes de juillet et octobre (BOUCHEREAU *et al.*, 1989, sous presse; TOMASINI *et al.*, 1991).

En ce qui concerne la distribution des trois classes de tailles, petits, moyens, grands, dans chaque site cardinal, elle ne varie pas de façon significative entre le nord, l'est, le sud et l'ouest ($\chi^2= 4,53$, $ddl=6$). Pour l'ensemble des espèces, on trouve sur la totalité du rocher, 21% de petits, 57% de moyens et 22% de grands individus (Tab. VIII, X, XI, XII). Le coefficient de corrélation de rangs de SPEARMAN fait état d'une bonne corrélation entre les trois classes de tailles (Tab. IX). Dans chacune d'elles, ce sont *S. tinca*, *S. ocellatus*, *D. vulgaris*, *S. scriba* et *S. mediterraneus* qui occupent les cinq premiers rangs (Tab. X, XI, XII). Ce coefficient atteste également une bonne corrélation entre sites cardinaux au sein de chaque classe de tailles (Tab. XVI). En revanche, toutes espèces confondues, on décèle des différences significatives d'abondance entre le nord, l'est, le

Tab. XIII.- Densité moyenne par are (D) sur l'herbier de chacune des trois classes de tailles (petits, moyens, grands) et rang (-) par espèce et par site.

Herbier	PETITS				MOYENS				GRANDS			
	N	E	S	O	N	E	S	O	N	E	S	O
<i>L. merula</i>	-	0,13 (7)	-	0,06 (7)	-	0,07 (10)	-	0,13 (9)	-	-	0,08 (3)	-
<i>L. viridis</i>	0,08 (4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. cinereus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. mediterraneus</i>	-	-	0,08 (5)	-	-	0,13 (8)	0,17 (9)	0,50 (3)	0,08 (3)	-	-	0,06 (6)
<i>S. melanocercus</i>	0,08 (4)	0,53 (2)	0,08 (5)	0,06 (7)	0,25 (4)	0,47 (4)	0,25 (5)	0,38 (5)	-	-	-	0,06 (6)
<i>S. ocellatus</i>	0,25 (2)	0,27 (4)	0,25 (3)	0,31 (2)	0,50 (3)	1,27 (1)	0,92 (1)	1,63 (1)	0,33 (2)	0,07 (3)	0,17 (2)	0,38 (1)
<i>S. roissali</i>	-	0,07 (10)	-	-	0,08 (9)	-	-	-	-	-	-	0,06 (6)
<i>S. rostratus</i>	-	0,07 (10)	-	-	0,25 (4)	0,20 (7)	0,08 (10)	-	-	0,07 (3)	-	0,13 (4)
<i>S. tinca</i>	0,08 (4)	0,67 (1)	0,08 (5)	0,31 (2)	0,25 (4)	0,80 (2)	0,33 (4)	0,50 (3)	0,08 (3)	0,13 (1)	-	0,13 (4)
<i>T. pavo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. cabrilla</i>	-	0,13 (7)	0,25 (3)	0,13 (6)	0,17 (8)	0,13 (8)	0,25 (5)	0,19 (8)	-	-	-	-
<i>S. scriba</i>	0,58 (1)	0,33 (3)	0,50 (2)	0,63 (1)	0,83 (2)	0,73 (3)	0,58 (3)	0,63 (2)	0,08 (3)	0,13 (1)	-	0,19 (2)
<i>D. annularis</i>	0,25 (2)	0,20 (5)	0,83 (1)	0,31 (2)	1,17 (1)	0,33 (5)	0,67 (2)	0,38 (5)	0,58 (1)	0,07 (3)	0,25 (1)	0,19 (2)
<i>D. puntazzo</i>	-	0,13 (7)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. sargus</i>	-	0,07 (10)	0,08 (5)	0,06 (7)	-	0,07 (10)	0,25 (5)	0,13 (9)	-	-	0,08 (3)	-
<i>D. vulgaris</i>	-	0,20 (5)	0,08 (5)	0,25 (5)	0,25 (4)	0,27 (6)	0,25 (5)	0,31 (7)	-	-	-	-
Total	1,33	2,80	2,25	2,13	3,75	4,47	3,75	4,75	1,17	0,47	0,58	1,19

Tab. XIV.- Densité moyenne par are (D) sur le rocher, rang correspondant (-), coefficient de variabilité (Cv) et fréquence (% de présence) des espèces cibles en fonction des stations cardinales.

Rocher	D				Cv				F			
	N	E	S	O	N	E	S	O	N	E	S	O
<i>L. merula</i>	0,47 (10)	0,43 (10)	0,27 (11)	0,27 (11)	132,4	165,3	165,6	235,6	40,0	33,3	26,7	20,0
<i>L. viridis</i>	0,20 (14)	0,10 (12)	0,07 (16)	0,10 (14)	238,1	300,0	372,3	300,0	16,7	10,0	6,7	10,0
<i>S. cinereus</i>	0,07 (15)	-	0,13 (14)	-	372,3	-	321,0	-	6,7	-	10,0	-
<i>S. mediterraneus</i>	1,33 (5)	1,53 (5)	2,50 (5)	2,07 (5)	101,3	94,9	65,9	74,9	66,7	80,0	90,0	86,7
<i>S. melanocercus</i>	0,23 (13)	0,67 (9)	0,40 (10)	0,47 (9)	212,7	111,8	122,5	132,4	20,0	53,3	40,0	40,0
<i>S. ocellatus</i>	7,60 (2)	2,33 (3)	8,00 (2)	6,43 (1)	64,3	101,0	79,2	63,2	96,7	73,3	90,0	96,7
<i>S. roissali</i>	0,80 (8)	-	0,23 (12)	0,43 (10)	126,7	-	286,5	129,1	53,3	-	13,3	40,0
<i>S. rostratus</i>	0,50 (9)	1,03 (7)	0,80 (8)	1,03 (7)	143,8	77,0	145,8	131,0	36,7	73,3	40,0	53,3
<i>S. tinca</i>	9,53 (1)	9,00 (1)	10,10 (1)	5,57 (2)	78,6	49,5	56,1	77,2	100	100	100	90,0
<i>T. pavo</i>	-	-	0,13 (14)	0,03 (15)	-	-	321,0	544,0	-	-	10,0	3,3
<i>S. cabrilla</i>	0,83 (7)	0,77 (8)	0,63 (9)	0,97 (8)	107,8	119,9	118,8	105,1	53,3	50,0	50,0	60,0
<i>S. scriba</i>	2,97 (3)	2,00 (4)	2,90 (4)	3,40 (3)	44,8	60,6	46,6	54,0	100	90,0	96,7	96,7
<i>D. annularis</i>	0,37 (11)	0,23 (11)	1,33 (7)	0,27 (11)	204,9	239,8	106,7	214,8	23,3	16,7	60,0	20,0
<i>D. puntazzo</i>	0,37 (11)	0,07 (13)	0,23 (12)	0,17 (13)	310,5	535,8	264,2	348,6	16,7	3,3	16,7	10,0
<i>D. sargus</i>	1,03 (6)	1,17 (6)	1,73 (6)	1,40 (6)	175,8	162,7	191,9	127,2	43,3	43,3	60,0	56,7
<i>D. vulgaris</i>	2,97 (3)	3,03 (2)	4,03 (3)	2,93 (4)	85,0	155,9	94,0	104,5	86,7	63,3	86,7	70,0
Total	29,27	22,37	33,50	25,53	47,3	29,6	33,2	27,5				
Equitabilité E	0,73	0,76	0,73	0,78								

Tab. XV.- Densité moyenne par are (D) sur le rocher de chacune des trois classes de tailles (petits, moyens, grands) et rang (-) par espèce et par site.

Rocher	PETITS				MOYENS				GRANDS			
	N	E	S	O	N	E	S	O	N	E	S	O
<i>L. merula</i>	0,27 (5)	0,27 (8)	0,10 (7)	0,03 (10)	0,20 (10)	0,13 (10)	0,13 (11)	0,20 (11)	-	0,03 (12)	0,03 (13)	0,03 (10)
<i>L. viridis</i>	-	-	0,03 (10)	0,07 (8)	0,13 (11)	-	-	-	0,07 (13)	0,10 (9)	0,03 (13)	0,03 (10)
<i>S. cinereus</i>	-	-	0,03 (10)	-	0,07 (15)	-	0,10 (13)	-	-	-	-	-
<i>S. mediterraneus</i>	0,07 (7)	0,43 (5)	0,57 (5)	0,33 (4)	0,73 (6)	0,67 (5)	1,20 (5)	1,07 (5)	0,53 (4)	0,43 (3)	0,73 (4)	0,67 (4)
<i>S. melanocercus</i>	-	0,23 (9)	-	-	0,13 (11)	0,30 (8)	0,23 (9)	0,27 (9)	0,10 (11)	0,13 (8)	0,17 (9)	0,20 (8)
<i>S. ocellatus</i>	1,63 (2)	0,77 (2)	1,17 (2)	0,53 (2)	4,00 (2)	1,27 (2)	5,50 (2)	4,57 (1)	1,97 (1)	0,30 (5)	1,33 (2)	1,33 (1)
<i>S. roissali</i>	0,03 (8)	-	-	-	0,33 (8)	-	0,10 (13)	0,23 (10)	0,43 (6)	-	0,13 (10)	0,20 (8)
<i>S. rostratus</i>	0,03 (8)	0,10 (10)	0,07 (9)	0,03 (10)	0,13 (11)	0,67 (5)	0,20 (10)	0,43 (8)	0,33 (7)	0,27 (6)	0,53 (6)	0,57 (5)
<i>S. tinca</i>	2,13 (1)	4,10 (1)	2,30 (1)	0,93 (1)	5,53 (1)	3,97 (1)	7,23 (1)	3,80 (2)	1,87 (2)	0,93 (2)	1,47 (1)	0,83 (3)
<i>T. pavo</i>	-	-	-	-	-	-	0,10 (13)	0,03 (14)	-	-	0,03 (13)	-
<i>S. cabrilla</i>	0,10 (6)	0,40 (6)	0,03 (10)	0,17 (6)	0,43 (7)	0,30 (8)	0,53 (8)	0,77 (7)	0,30 (8)	0,07 (11)	0,07 (12)	0,03 (10)
<i>S. scriba</i>	0,30 (4)	0,47 (4)	0,17 (6)	0,30 (5)	1,83 (3)	1,13 (4)	1,57 (4)	2,07 (3)	0,83 (3)	0,40 (4)	1,17 (3)	1,03 (2)
<i>D. annularis</i>	0,03 (8)	0,07 (11)	0,10 (7)	0,07 (8)	0,13 (11)	0,07 (11)	0,70 (7)	0,17 (12)	0,20 (10)	0,10 (9)	0,53 (6)	0,03 (10)
<i>D. puntazzo</i>	-	0,03 (12)	-	-	0,27 (9)	0,03 (12)	0,13 (11)	0,17 (12)	0,10 (11)	-	0,10 (11)	-
<i>D. sargus</i>	-	0,40 (6)	0,63 (4)	0,17 (6)	0,80 (5)	0,60 (7)	0,77 (6)	0,83 (6)	0,23 (9)	0,17 (7)	0,33 (8)	0,40 (7)
<i>D. vulgaris</i>	0,80 (3)	0,73 (3)	1,03 (3)	0,53 (6)	1,67 (4)	1,17 (3)	2,37 (3)	1,90 (4)	0,50 (5)	1,13 (1)	0,63 (5)	0,50 (6)
Total	5,40	8,00	6,23	3,17	16,40	10,30	20,87	16,50	7,47	4,37	7,30	5,87

sud et l'ouest, aussi bien chez les petits ($F_{3, 116} = 5,90$), chez les moyens ($F_{3, 116} = 9,92$) que chez les grands ($F_{3, 116} = 4,07$):

- les petits sont plus abondants sur le rocher est que sur les rochers ouest ($p = 0,01$) et nord ($p = 0,05$) et sur le rocher sud que sur le rocher ouest ($p = 0,01$) (Tab. XV). C'est *S. tinca* qui est le principal responsable de ces différences intersites.

Tab. XVI.- Valeurs du coefficient de corrélation de rangs de Spearman R_s avec les densités Comparaisons, par classe de tailles, intersites par biotope et interbiotopes par site (NS: pas de corrélation de rang; *: corrélation au seuil de 5%; **: corrélation au seuil de 1%).

	Petits		Moyens		Grands	
	R_s	Test	R_s	Test	R_s	Test
HE - HS	0,46	*	0,91	**	0,51	*
HE - HO	0,64	**	0,89	**	0,87	**
HE - HN	0,54	*	0,85	**	0,82	**
HS - HO	0,86	**	0,88	**	0,47	*
HS - HN	0,69	**	0,84	**	0,65	**
HO - HN	0,72	**	0,66	**	0,84	**
RE - RS	0,85	**	0,94	**	0,85	**
RE - RO	0,88	**	0,94	**	0,86	**
RE - RN	0,82	**	0,80	**	0,76	**
RS - RO	0,92	**	0,94	**	0,90	**
RS - RN	0,74	**	0,83	**	0,92	**
RO - RN	0,79	**	0,90	**	0,90	**
HE - RE	0,56	*	0,86	**	0,58	*
HS - RS	0,56	*	0,87	**	0,33	NS
HO - RO	0,69	**	0,79	**	0,72	**
HN - RN	0,40	NS	0,40	NS	0,66	**
HT - RT	0,68	**	0,84	**	0,70	**

- Les moyens ne sont en égale abondance que sur les rochers nord et ouest (Tab. XV). C'est au sud que les densités des individus de cette classe de tailles sont les plus élevées et à l'est qu'elles sont les plus basses. Comparativement aux autres sites, on peut notamment remarquer la richesse du rocher sud en *S. tinca* et *D. vulgaris* et la pauvreté relative du rocher est en *S. ocellatus*.

- Les grands sont moins abondants à l'est qu'au sud ($p= 0,01$) et au nord ($p= 0,01$) (Tab. XV). Par rapport à ces deux derniers sites, dans ce cas également, on note surtout les densités nettement plus faibles du rocher est en *S. ocellatus* et *S. tinca*.

1.3. Comparaisons herbier - rocher

Toutes espèces et toutes classes de tailles confondues, sur l'ensemble des zones explorées, les densités moyennes par are sont significativement plus élevées sur le rocher (27,7 individus/are) que sur l'herbier (7,3 individus/are) (Tab. IV). Ce résultat concorde avec ceux obtenus au cours de nos précédentes campagnes (BOUCHEREAU *et al.*, 1989, sous presse; JOYEUX *et al.*, 1988; TOMASINI *et al.*, 1991). La densité des espèces cibles sur le rocher représente toujours environ 70% à 80% de l'abondance totale de ces espèces. Cette nette prédominance numérique sur le rocher se retrouve sur chacun des sites cardinaux avec des pourcentages variant, au cours de cette campagne, entre 73% et 84%.

Sur tous les sites, les équitabilités sont meilleures sur l'herbier que sur le rocher (Tab. V, XIV) et ceci est toujours le cas, quelle que soit la période d'étude (BOUCHEREAU *et al.*, 1989, TOMASINI *et al.*, 1991).

Sur chaque site, on ne note aucune différence significative de hiérarchie pour l'abondance numérique Rs entre herbier et rocher (Tab. VI). *S. ocellatus*, *S. tinca* et *S. scriba* figurent toujours parmi les espèces se classant aux cinq premiers rangs, *S. ocellatus*, en particulier, occupant toujours l'un des trois premiers rangs.

A l'inverse de ce qui a été observé entre secteurs cardinaux pour un même biotope, les valeurs de l'indice de CZEKANOWSKI sont, sur chaque site, peu élevées (0,31 à 0,46) entre herbier et rocher (Tab. VII), ce qui indique, une dissemblance quantitative interbiotope. Les différences d'abondance intraspécifiques entre herbier et rocher permettent de déceler, parmi le lot d'espèces cibles, la préférence de certaines d'entre elles pour l'un des deux substrats. Tous sites confondus, seules deux espèces, *S. melanocercus* et *T. pavo*, ne présentent aucune différence significative de densité, bien que *T. pavo* n'ait été vu que sur le rocher. Ce résultat statistique est, sans doute, davantage la conséquence de la rareté de cette espèce dans les relevés plutôt que l'expression d'une réalité dans le milieu. Quantitativement, toutes les autres espèces cibles, à l'exception de *D. annularis*, plus dense sur l'herbier, marquent une préférence pour le rocher. Lorsque l'on considère chacun des points cardinaux, *S. mediterraneus*, *S. tinca*, *D. sargus* et *D. vulgaris* ont systématiquement pour préférence le rocher. Chez les autres espèces, la

prédilection à l'égard de l'un des deux biotopes est plus ou moins fréquente. Elle se manifeste sur trois des quatre sites chez *S. ocellatus*, *S. rostratus*, *S. cabrilla* et *S. scriba*, sur deux sites chez *S. roissali* et *D. annularis* et seulement sur un site chez *L. merula* (au nord) et *D. puntazzo* (au sud). Si des différences d'abondance spécifique ne sont pas statistiquement significatives sur certains sites cardinaux lorsqu'elles le sont sur d'autres, il n'y a, cependant, jamais d'inversion du *preferendum*. Comme on l'a vu précédemment avec *T. pavo*, des espèces ont été observées en si faibles abondances qu'elles ne permettent pas de mettre en évidence, sur certains points cardinaux, une éventuelle préférence. On peut citer notamment les cas de *L. viridis* et *D. puntazzo* qui n'ont pourtant été aperçus sur l'herbier respectivement qu'au nord et à l'est.

D'après les résultats obtenus au cours de cette campagne, nous proposons les subdivisions suivantes:

Espèces lithophiles:

- espèces typiquement inféodées au rocher: *S. mediterraneus*, *S. tinca*, *D. vulgaris*, *D. sargus*, auxquelles on peut ajouter *T. pavo* qui n'a été observé que sur rocher,
- espèces présentant une préférence pour le rocher: *S. ocellatus*, *S. roissali*, *S. cabrilla*, *S. scriba* et *S. rostratus*.

Espèces phytophiles:

- espèces inféodées à l'herbier: aucune,
- espèces montrant une préférence pour l'herbier: *D. annularis*.

Espèces indifférentes:

- espèces strictement indifférentes: *S. melanocercus*,
- espèces plutôt indifférentes: *L. merula*, *L. viridis*, *D. puntazzo*.

On note quelques différences avec les observations faites au cours des missions antérieures. Ainsi, *S. rostratus* ne présentait aucune préférence en juillet, octobre et mai, celle de *S. scriba* pour le rocher n'était manifeste qu'en mai, et *S. melanocercus* était plus commun sur l'herbier en juillet et octobre (BOUCHEREAU *et al.*, 1989, sous presse).

Dans la majorité des cas, les résultats des tests de comparaison appliqués aux fréquence de présence sont identiques à ceux obtenus avec les abondances. Les rares différences ne font, en fait, que confirmer les tendances, attachement plus ou moins marqué à l'égard d'un biotope ou indifférence, mises en évidence avec les densités.

En ce qui concerne la distribution des densités des petits, moyens et grands poissons, il n'y a aucune différence significative entre rocher et herbier, que ce soit tous

sites confondus ou sur chaque site ($\chi^2 = 7,18$, ddl = 14). A l'exception des grands au sud et des petits et des moyens au nord, le coefficient de SPEARMAN indique qu'il y a, pour chaque classe de tailles, corrélation entre herbier et rocher sur chaque site cardinal (Tab. XVI). Quels que soient le site, le biotope, la classe de tailles, *S. tinca*, *S. scriba* et *S. ocellatus* figurent dans les cinq premiers rangs à l'exception, au sud, des petits pour lesquels *S. scriba* est au 6^{ème} rang sur le rocher et des grands sur l'herbier où seule de ces trois espèces, *S. ocellatus* se trouve parmi ces cinq premiers rangs. Sur cet herbier sud, les grands individus ne sont représentés que par quatre espèces dont ne font pas partie *S. tinca* et *S. scriba*. Hormis pour les petits à l'est, où elle est la même, la richesse spécifique est toujours moindre sur l'herbier que sur le rocher, et ceci est particulièrement sensible chez les grands poissons. Pour un site et une classe de taille donnés, les espèces absentes du rocher le sont également sur l'herbier, sauf pour les petits *S. melanocercus* au sud, à l'ouest et au nord et les petits *L. viridis* au nord qui, absents du rocher, sont présents en faible quantité sur l'herbier.

1.4. Comparaisons interannuelles

1.4. Comparaisons interannuelles

1.4.1. Comparaisons interannuelles

Pour ces comparaisons entre les campagnes de juillet 88 et juillet 92, nous rappelons qu'en juillet 88, *L. viridis* n'ayant pas été retenu comme espèce cible et l'herbier nord n'ayant pu être prospecté, nous les avons exclus des résultats de la mission de juillet 92.

Sur l'ensemble du rocher, la densité moyenne est significativement plus élevée ($p = 0,05$) en juillet 88 (32,7 individus/are) qu'en juillet 92 (27,6 individus/are). Cependant, sur chacun des sites cardinaux, on ne décèle, statistiquement, aucune différence. Les équitabilités ont des valeurs très proches (0,70 à 0,84 en juillet 88; 0,74 à 0,79 en juillet 92) et le test de SPEARMAN n'indique aucune dissimilitude de hiérarchie quantitative (Tab. VI). Entre les deux années, sur le rocher de chaque site, on trouve classées aux cinq premiers rangs, quatre (est et sud) à cinq (ouest et nord) espèces communes. Parmi ces espèces communes bien représentées, *S. tinca*, *S. scriba* et *D. vulgaris* figurent, aux deux périodes, sur tous les sites et constituent 49% à 64% de l'abondance moyenne en espèces cibles du rocher de chaque point cardinal. Les valeurs de l'indice de similitude quantitative de CZEKANOWSKI sont élevées, entre 0,76 et 0,81 (Tab. VII). C'est au nord et au sud qu'elles sont les plus faibles, et à l'ouest et à l'est qu'elles sont les plus fortes. Quand on compare les densités de chaque espèce, pour la totalité du rocher, on constate que *S. melanocercus*, *S. tinca* et *S. cabrilla* sont significativement plus

abondantes en juillet 88 tandis que *S. ocellatus*, *D. puntazzo* et *D. sargus* le sont en juillet 92. Les différences sont significatives à l'est pour *S. melanocercus* et *S. cabrilla*, au nord pour *S. melanocercus*, *S. tinca* et *D. sargus*, ainsi qu'à l'ouest pour cette dernière espèce, et au sud pour *S. ocellatus* et *D. puntazzo*. Les écarts sont particulièrement importants en ce qui concerne *S. tinca* (17,4 contre 9,5 individus/are au nord, 13,3 contre 8,6 individus/are pour la totalité du rocher) et *S. ocellatus* (2,1 contre 8,0 individus/are au sud, 4 contre 6 individus/are pour la totalité du rocher).

Sur l'herbier, tous sites confondus, les densités moyennes des espèces cibles sont significativement différentes. De 14,3 individus/are en juillet 88 (BOUCHEREAU *et al.*, 1989, sous presse), elle chute à 7,5 individus/are en juillet 92, soit une diminution de près de 50%. Ces différences n'apparaissent pas à l'est, elles ne touchent que les herbiers sud (13,1 contre 6,6 individus/are) et ouest (14,1 contre 8,1 individus/are). Comme sur le rocher, les valeurs des équivalences sont du même ordre de grandeur (0,81 à 0,91 en juillet 88, 0,85 et 0,86 en juillet 92) et le coefficient de rangs de SPEARMAN ne fait pas apparaître, sur chaque site cardinal, de différence de hiérarchie quantitative entre les deux années (Tab. VI). Sur chaque site cardinal, il y a trois (ouest) à quatre (est et sud) espèces communes aux deux périodes dans les cinq premiers rangs et celles que l'on trouve, parmi ces cinq premiers rangs, sur tous les herbiers en juillet 88 et juillet 92 sont *S. scriba*, *S. ocellatus* et *D. annularis*. Ces trois espèces représentent 38,2% à 65,7% de l'abondance de l'herbier de chaque site. L'indice de CZEKANOWSKI a des valeurs plus faibles (0,61 à 0,70) que sur le rocher (Tab. VII). De nombreuses espèces sont significativement plus denses en juillet 88 qu'en juillet 92. Ce sont, sites nord, est sud et ouest confondus, *S. cinereus*, *S. mediterraneus*, *S. melanocercus*, *S. ocellatus*, *S. roissali*, *S. rostratus*, *S. cabrilla* et *S. scriba*. C'est sur l'herbier ouest que les espèces sont les plus nombreuses à présenter des différences significatives d'abondance entre les deux années. On en compte sept sur ce site dont une seule, *S. mediterraneus*, est plus abondante en 1992. Celles pour lesquelles les écarts sont les plus significatifs sont *S. melanocercus*, *S. cabrilla* et *S. scriba*. Ces trois espèces sont responsables pour plus de 65% de la différence d'abondance sur l'herbier ouest entre juillet 88 et juillet 92. Sur l'herbier sud, elles sont quatre dont trois, *S. melanocercus*, *S. tinca* et *S. scriba*, ont des effectifs plus forts en juillet 88, *S. melanocercus* et *S. scriba* constituant 35% de la différence de densité entre les deux années sur cet herbier. Enfin, à l'est, seules deux espèces, *S. mediterraneus* et *S. cabrilla* ont des abondances statistiquement différentes, leur densité étant, dans ce cas également, supérieure en juillet 88.

Les raisons de la diminution d'abondance de nombreuses espèces cibles sur l'herbier, particulièrement perceptibles sur certains sites, sont difficilement discernables en raison des multiples paramètres susceptibles d'en être la cause. Cependant, la période à laquelle les observations ont été faites en juillet 88 (seconde quinzaine du mois) par rapport à juillet 92 (première quinzaine du mois) et les conditions hydroclimatiques particulières qui prédominaient durant cette dernière mission, plus proches de celle régnant habituellement au printemps qu'en été, notamment des eaux encore très fraîches pour la saison, pourraient expliquer les différences d'abondance entre les deux années. En effet, les valeurs de densités observées en juillet 92 sont voisines, quoique légèrement supérieures, de celles du mois de mai 91 (BOUCHEREAU *et al.*, sous presse). Ainsi, les différences entre juillet 88 et juillet 92 ne pourraient être, en fait, que la conséquence d'un retard dans l'établissement des conditions estivales au cours de cette dernière année. Cette hypothèse implique qu'il y a, au cours de l'année, des modalités d'installation différentes entre peuplements respectifs de l'herbier et du rocher. En revanche, si une baisse effective de l'abondance s'est produite depuis nos premières campagnes, il sera nécessaire pour le confirmer, et éventuellement mettre en évidence son caractère permanent ou momentané, de procéder à des comparaisons interannuelles, basées sur des observations supplémentaires qui devront être effectuées aux saisons ayant déjà fait l'objet de nos études.

2. BIOMASSE

2.1. L'herbier à *Posidonia oceanica*

Pour l'ensemble des herbiers nord, est, sud et ouest, la biomasse moyenne par are des espèces cibles est de 274g (Tab. XVII). Elle varie entre 188g/are au nord et 335g/are au sud (Tab. XVIII) et on ne relève aucune différence significative entre les quatre sites cardinaux ($F_{51,3} = 0,70$). Le coefficient de SPEARMAN montre qu'il y a corrélation entre les divers sites, sauf entre l'herbier sud et l'herbier nord (Tab. XX). Sur les herbiers est et ouest, et tous sites confondus, les cinq espèces pondéralement les plus importantes sont *S. tinca*, *S. scriba*, *L. merula*, *D. sargus* et *D. vulgaris*. Sur l'herbier sud, *D. vulgaris* est au 6^{ème} rang, *D. annularis* étant au 5^{ème} rang; sur l'herbier nord, *L. merula* et *D. sargus* sont absents et ce sont *D. annularis* et *S. cabrilla* qui se classent respectivement au 3^{ème} et au 5^{ème} rang (Tab. XVIII). A l'exception de l'herbier sud, *S. tinca* et *S. scriba*, toujours placés

Tab. XVII.- Biomasse moyenne par are B (g), rang correspondant (R), coefficient de variabilité (Cv) et biomasse relative (Br) des espèces cibles selon le biotope étudié.

Espèces	Rocher (120 relevés)				Herbier (55 relevés)			
	B	R	Cv	Br	B	R	Cv	Br
<i>L. merula</i>	80,03	(7)	248,1	3,61	37,96	(3)	422,3	13,87
<i>L. viridis</i>	74,67	(8)	361,7	3,37	0,53	(13)	731,1	0,19
<i>S. cinereus</i>	0,43	(16)	484,8	0,02	-	(15)	-	-
<i>S. mediterraneus</i>	32,08	(10)	105,3	1,45	3,75	(9)	236,1	1,37
<i>S. melanocercus</i>	6,18	(13)	189,4	0,28	3,67	(10)	148,3	1,34
<i>S. ocellatus</i>	41,28	(9)	86,8	1,86	9,93	(8)	116,5	3,63
<i>S. roissali</i>	4,10	(14)	222,1	0,18	0,42	(14)	561,0	0,15
<i>S. rostratus</i>	6,31	(12)	168,4	0,28	0,95	(12)	315,7	0,35
<i>S. tinca</i>	833,18	(1)	90,4	37,58	68,95	(1)	190,4	25,19
<i>T. pavo</i>	1,61	(15)	705,7	0,07	-	(15)	-	-
<i>S. cabrilla</i>	80,66	(6)	169,3	3,64	14,82	(7)	206,0	5,41
<i>S. scribea</i>	221,04	(4)	79,2	9,97	51,49	(2)	140,7	18,81
<i>D. annularis</i>	16,00	(11)	236,7	0,72	20,07	(6)	147,9	7,33
<i>D. puntazzo</i>	100,08	(5)	378,7	4,52	1,24	(11)	732,7	0,45
<i>D. sargus</i>	375,53	(2)	147,3	16,94	36,89	(4)	339,9	13,47
<i>D. vulgaris</i>	343,74	(3)	170,6	15,51	23,11	(5)	240,1	8,44
Total	2216,93		78,6	100	273,76		93,6	100

Tab. XVIII.- Biomasse moyenne (g/are) sur le rocher et l'herbier et rang correspondant (-) en fonction du site cardinal.

	ROCHER								HERBIER							
	N	E	S	O	N	E	S	O	N	E	S	O				
<i>L. merula</i>	68,13	(8)	84,50	(6)	79,67	(6)	87,80	(5)	-	-	24,00	(3)	91,25	(2)	39,56	(3)
<i>L. viridis</i>	113,27	(7)	109,50	(5)	37,47	(11)	38,43	(9)	2,42	(8)	-	-	-	-	-	-
<i>S. cinereus</i>	0,67	(15)	-	-	1,07	(16)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. mediterraneus</i>	27,40	(10)	23,80	(8)	40,73	(9)	36,40	(10)	3,00	(7)	1,47	(11)	2,00	(10)	7,75	(9)
<i>S. melanocercus</i>	3,87	(14)	6,60	(12)	6,50	(13)	7,73	(12)	2,17	(9)	4,80	(9)	2,17	(9)	4,88	(10)
<i>S. ocellatus</i>	55,40	(9)	12,33	(9)	51,33	(8)	46,03	(8)	8,42	(6)	7,73	(8)	7,67	(8)	14,81	(8)
<i>S. roissali</i>	9,07	(12)	-	-	2,77	(15)	4,57	(13)	0,42	(11)	0,07	(13)	-	-	1,06	(12)
<i>S. rostratus</i>	4,63	(13)	4,90	(13)	7,43	(12)	8,27	(11)	0,50	(10)	1,20	(12)	0,17	(11)	1,63	(11)
<i>S. tinca</i>	1071,13	(1)	632,27	(1)	1054,13	(1)	575,20	(1)	48,00	(2)	107,60	(1)	24,58	(4)	81,69	(1)
<i>T. pavo</i>	-	-	-	-	5,60	(14)	0,83	(15)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. cabrilla</i>	137,50	(6)	48,33	(7)	64,70	(7)	72,10	(6)	13,00	(5)	11,07	(6)	20,75	(7)	15,25	(7)
<i>S. scriba</i>	224,03	(4)	119,47	(4)	270,63	(4)	270,03	(4)	51,92	(1)	60,40	(2)	26,50	(3)	61,56	(2)
<i>D. annularis</i>	13,50	(11)	6,80	(11)	39,80	(10)	3,90	(14)	38,08	(3)	7,87	(7)	23,17	(5)	15,69	(6)
<i>D. puntazzo</i>	199,03	(5)	11,70	(10)	136,77	(5)	52,83	(7)	-	-	4,53	(10)	-	-	-	-
<i>D. sargus</i>	341,53	(2)	256,47	(3)	423,43	(2)	480,70	(2)	-	-	14,47	(5)	116,25	(1)	26,06	(5)
<i>D. vulgaris</i>	282,30	(3)	376,83	(2)	399,70	(3)	316,13	(3)	20,25	(4)	23,00	(4)	20,83	(6)	27,06	(4)
Total	2551,46		1693,50		2621,73		2000,97		188,18		268,21		335,34		297,00	

Tab. XIX.- Biomasse relative Br (%) sur le rocher et l'herbier en fonction du site cardinal.

	ROCHER				HERBIER			
	N	E	S	O	N	E	S	O
<i>L. merula</i>	2,67	4,99	3,04	4,39	-	8,95	27,21	13,32
<i>L. viridis</i>	4,44	6,47	1,43	1,92	1,29	-	-	-
<i>S. cinereus</i>	0,03	-	0,04	-	-	-	-	-
<i>S. mediterraneus</i>	1,07	1,41	1,55	1,82	1,59	0,55	0,60	2,61
<i>S. melanocercus</i>	0,15	0,39	0,25	0,39	1,15	1,79	0,65	1,64
<i>S. ocellatus</i>	2,17	0,73	1,96	2,30	4,47	2,88	2,29	4,99
<i>S. roissali</i>	0,36	-	0,11	0,23	0,22	0,03	-	0,36
<i>S. rostratus</i>	0,18	0,29	0,28	0,41	0,27	0,45	0,05	0,55
<i>S. tinca</i>	41,98	37,34	40,21	28,75	25,51	40,12	7,33	27,51
<i>T. pavo</i>	-	-	0,21	0,04	-	-	-	-
<i>S. cabrilla</i>	5,39	2,85	2,47	3,60	6,91	4,13	6,19	5,13
<i>S. scriba</i>	8,78	7,05	10,32	13,50	27,59	22,52	7,90	20,73
<i>D. annularis</i>	0,53	0,40	1,52	0,19	20,24	2,93	6,91	5,28
<i>D. puntazzo</i>	7,80	0,69	5,22	2,64	-	1,69	-	-
<i>D. sargus</i>	13,39	15,14	16,15	24,02	-	5,39	34,66	8,77
<i>D. vulgaris</i>	11,06	22,25	15,24	15,80	10,76	8,57	6,21	9,11
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

aux deux premiers rangs, représentent à eux seuls une large part de la biomasse totale de chaque site (48% à 63%). Sur l'herbier sud, ils ne sont qu'aux 3^{ème} et 4^{ème} rang avec une biomasse relative de 15% seulement, celle de *D. sargus* et *L. merula*, qui occupent les deux premiers rangs, étant de 62% (Tab. XIX). Quand on compare densité et biomasse, on constate que la place importante que tiennent numériquement certaines espèces au sein du peuplement est négligeable d'un point de vue pondéral, leurs effectifs élevés ne compensant pas leur faible masse individuelle. C'est le cas, notamment, de *S. ocellatus* qui, toujours parmi les trois premiers rangs pour la densité avec une abondance relative de 17% à 29%, n'est plus qu'au 6^{ème} (nord) et au 8^{ème} rang (est, sud, ouest) pour la biomasse avec une part relative de 2% à 5% (Tab. V, XVIII, XIX). A l'inverse, *L. merula*, toujours en très petit nombre sur les sites où il est présent et où il n'occupe que le 9^{ème} (est, ouest) et le 10^{ème} rang (sud), avec une abondance relative de 1,3% à 2,6%, est pondéralement au 2^{ème} (sud) et au 3^{ème} rang (est, ouest) avec une biomasse relative de 9% à 27%.

Tab. XX.- Valeurs du coefficient de corrélation de rangs de Spearman R_s avec les biomasses. Comparaisons intersites par biotope et interbiotopes par site (NS: pas de corrélation; *: corrélation de rang au seuil de 5%; **: corrélation de rang au seuil de 1%).

	R_s	Test		R_s	Test		R_s	Test
HE - HS	0,92	**	RE - RS	0,90	**	HE - RE	0,76	**
HE - HO	0,96	**	RE - RO	0,92	**	HS - RS	0,74	**
HE - HN	0,54	*	RE - RN	0,92	**	HO - RO	0,74	**
HS - HO	0,94	**	RS - RO	0,95	**	HN - RN	0,42	NS
HS - HN	0,42	NS	RS - RN	0,94	**			
HO - HN	0,60	**	RO - RN	0,94	**	HT - RT	0,81	**

Entre sites, les différences spécifiques de biomasse sont rares. On n'en décèle, statistiquement, que deux: *S. tinca* qui est pondéralement moins important sur l'herbier sud que sur l'herbier est ($p=0,05$) et *D. annularis* également moins important sur ce dernier site que sur l'herbier nord ($p=0,01$).

La répartition des biomasses entre les trois classes de tailles montre que si les petits individus n'en constituent qu'un faible pourcentage (3,7% en moyenne), résultat prévisible en raison des effectifs et des masses peu élevés de ces petits poissons, la part des grands est plus importante que celle qu'ils représentent en densité. Elle est de 38,6% sur l'ensemble de l'herbier avec des valeurs comprises entre 29,0% et 51,8% selon le site (Tab. XXI, XXII). Dans chaque classe de taille, il n'y a pas de différence significative intersite

de biomasse toutes espèces confondues (Tab. XXIII). Si l'on considère chaque espèce, certaines d'entre elles se distinguent par leur importance. Dans la classe moyenne, parmi celles présentes sur tous les points cardinaux, *S. tinca*, *S. scriba* et *D. vulgaris* figurent toujours dans les quatre premiers rangs avec une biomasse relative de 55% (45% à 68% selon le site). Sur certains sites, uniquement, d'autres espèces se caractérisent par une biomasse relative élevée (Tab. XXIII). C'est notamment le cas de *L. merula* à l'est et au sud et de *D. sargus* à l'ouest et surtout au sud où il se classe au premier rang avec une biomasse relative de 32%. Chez les grands individus, le nombre d'espèces cibles présentes est réduit et deux ou trois d'entre elles représentent la presque totalité de la biomasse. Ainsi, les parts globales de *S. tinca*, *S. scriba* et *D. annularis* sur les herbiers est, ouest et nord sont respectivement de 97%, 87% et 90%. Au sud, ce sont *L. merula* et *D. sargus* qui forment 90% de la biomasse totale de ce site.

Tab. XXI.- Répartition (%) des biomasses moyennes entre les petits, les moyens et les grands individus, par site et par biotope.

	Petits	Moyens	Grands	Total
HN	2,9	52,8	44,3	100
HE	6,3	64,7	29,0	100
HS	2,1	46,1	51,8	100
HO	3,1	62,7	34,2	100
HT	3,7	57,7	38,6	100
RN	0,9	40,0	59,1	100
RE	2,2	36,3	61,5	100
RS	1,2	42,3	56,5	100
RO	0,8	44,7	54,5	100
RT	1,2	41,0	57,8	100

2.2. Le rocher

La valeur de la biomasse moyenne pour l'ensemble du rocher est de 2217g/are (Tab. XVII), soit environ huit fois plus que sur l'herbier. Selon le site, elle est comprise entre 1694g/are à l'est et 2622g/are au sud (Tab. XVIII) et ce n'est qu'entre ces deux points cardinaux que l'on décèle une différence significative. Le coefficient de corrélation de rangs de SPEARMAN met en évidence une similitude de hiérarchie entre

Tab. XXII.- Biomasse moyenne (g/are) par classe de tailles (petits, moyens, grands) et rang correspondant (-) des espèces cibles selon le biotope étudié.

	ROCHER (120 relevés)						HERBIER (55 relevés)					
	Petits		Moyens		Grands		Petits		Moyens		Grands	
<i>L. merula</i>	4,84	(4)	50,43	(5)	27,38	(8)	1,60	(2)	16,61	(5)	19,71	(2)
<i>L. viridis</i>	0,73	(8)	9,97	(10)	63,51	(5)	0,52	(8)	-	-	-	-
<i>S. cinereus</i>	0,02	(14)	0,42	(16)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. mediterraneus</i>	0,70	(9)	10,09	(9)	21,31	(9)	0,04	(12)	2,40	(10)	1,30	(7)
<i>S. melanocercus</i>	0,12	(11)	1,86	(12)	4,20	(13)	0,40	(9)	2,76	(9)	0,50	(9)
<i>S. ocellatus</i>	1,03	(6)	19,17	(8)	20,96	(10)	0,27	(11)	5,64	(8)	4,01	(6)
<i>S. roissali</i>	0,01	(15)	0,84	(13)	3,26	(14)	0,02	(13)	0,09	(12)	0,31	(10)
<i>S. rostratus</i>	0,06	(13)	0,72	(15)	5,53	(12)	0,02	(13)	0,25	(11)	0,72	(8)
<i>S. tinca</i>	7,10	(1)	374,71	(1)	451,35	(1)	0,93	(6)	35,84	(1)	31,86	(1)
<i>T. pavo</i>	-	-	0,83	(14)	0,74	(15)	-	-	-	-	-	-
<i>S. cabrilla</i>	0,88	(7)	39,62	(7)	40,25	(7)	0,64	(7)	14,20	(6)	-	-
<i>S. scriba</i>	1,23	(5)	69,30	(4)	150,15	(4)	2,04	(1)	29,02	(2)	19,08	(3)
<i>D. annularis</i>	0,07	(12)	2,94	(11)	13,02	(11)	0,38	(10)	6,60	(7)	15,30	(4)
<i>D. puntazzo</i>	0,27	(10)	47,55	(6)	57,25	(6)	1,22	(3)	-	-	-	-
<i>D. sargus</i>	5,10	(3)	150,00	(2)	220,17	(2)	0,94	(5)	21,80	(4)	14,00	(5)
<i>D. vulgaris</i>	5,43	(2)	143,78	(3)	219,36	(3)	1,02	(4)	22,11	(3)	-	-
Total	27,20		922,00		1299,00		10,00		157,20		105,30	

Tab. XXIII.- Biomasse par are (g) sur l'herbier de chacune des trois classes de tailles (petits, moyens, grands) et rang (-) par espèce et par site.

Herbier	PETITS				MOYENS				GRANDS			
	N	E	S	O	N	E	S	O	N	E	S	O
<i>L. merula</i>	-	3,86 (2)	-	1,83 (2)	-	20,23 (4)	-	37,75 (1)	-	-	90,89 (1)	-
<i>L. viridis</i>	2,41 (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. cinereus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. mediterraneus</i>	-	-	0,17 (8)	-	-	1,46 (10)	1,84 (9)	5,50 (8)	2,99 (5)	-	-	2,27 (5)
<i>S. melanocercus</i>	0,17 (6)	1,07 (7)	0,17 (8)	0,13 (9)	2,00 (7)	3,74 (8)	2,00 (8)	3,00 (10)	-	-	-	1,76 (6)
<i>S. ocellatus</i>	0,25 (3)	0,27 (10)	0,25 (6)	0,31 (7)	2,50 (6)	6,34 (7)	4,59 (7)	8,13 (7)	5,66 (4)	1,14 (4)	2,84 (4)	6,38 (4)
<i>S. roissali</i>	-	0,07 (12)	-	-	0,42 (9)	-	-	-	-	-	-	1,07 (8)
<i>S. rostratus</i>	-	0,67 (8)	-	-	0,50 (8)	0,40 (11)	0,17 (10)	-	-	0,87 (5)	-	1,63 (7)
<i>S. tinca</i>	0,25 (3)	2,00 (3)	0,25 (6)	0,94 (5)	18,25 (3)	58,40 (1)	24,31 (3)	36,50 (2)	29,38 (2)	47,08 (1)	-	44,25 (1)
<i>T. pavo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. cabrilla</i>	-	0,67 (8)	1,25 (3)	0,63 (6)	13,03 (4)	10,37 (6)	19,50 (5)	14,66 (6)	-	-	-	-
<i>S. scriba</i>	2,33 (2)	1,33 (5)	2,00 (1)	2,50 (1)	34,99 (1)	30,79 (2)	24,49 (2)	26,25 (3)	14,53 (3)	23,28 (2)	-	32,90 (2)
<i>D. annularis</i>	0,25 (3)	0,20 (11)	0,83 (4)	0,31 (7)	12,84 (5)	3,66 (9)	7,34 (6)	4,13 (9)	34,98 (1)	4,02 (3)	15,00 (3)	11,28 (3)
<i>D. puntazzo</i>	-	4,52 (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. sargus</i>	-	1,14 (6)	1,41 (2)	1,07 (4)	-	13,40 (5)	50,00 (1)	25,00 (5)	-	-	64,57 (2)	-
<i>D. vulgaris</i>	-	1,40 (4)	0,58 (5)	1,75 (3)	20,25 (2)	21,63 (3)	20,25 (4)	25,35 (4)	-	-	-	-
Total	5,67	16,60	6,92	9,25	104,80	170,30	154,50	186,20	87,80	76,50	173,90	101,40

Tab. XXIV.- Biomasse par are (g) sur le rocher de chacune des trois classes de tailles (petits, moyens, grands) et rang (-) par espèce et par site.

Rocher	PETITS				MOYENS				GRANDS			
	N	E	S	O	N	E	S	O	N	E	S	O
<i>L. merula</i>	7,74 (1)	7,74 (2)	2,90 (4)	0,96 (6)	60,40 (6)	40,17 (5)	40,17 (7)	60,40 (5)	-	36,14 (6)	36,14 (6)	36,14 (5)
<i>L. viridis</i>	-	-	0,96 (7)	1,94 (4)	40,17 (7)	-	-	-	73,37 (7)	109,50 (4)	36,14 (6)	36,14 (5)
<i>S. cinereus</i>	-	-	0,07 (11)	-	0,67 (14)	-	1,00 (13)	-	-	-	-	-
<i>S. mediterraneus</i>	0,13 (7)	0,87 (8)	1,13 (6)	0,67 (8)	8,06 (10)	7,34 (8)	13,20 (9)	11,74 (9)	19,19 (9)	15,59 (8)	26,39 (9)	24,01 (7)
<i>S. melanocercus</i>	-	0,47 (10)	-	-	1,06 (13)	2,40 (10)	1,86 (12)	2,14 (10)	2,80 (13)	3,72 (11)	4,68 (13)	5,60 (11)
<i>S. ocellatus</i>	1,63 (4)	0,77 (9)	1,17 (5)	0,53 (9)	20,00 (9)	6,34 (9)	27,50 (8)	22,84 (8)	33,44 (8)	5,10 (10)	22,66 (11)	22,66 (8)
<i>S. roissali</i>	0,03 (8)	-	-	-	1,67 (11)	-	0,50 (14)	1,17 (12)	7,36 (11)	-	2,26 (15)	3,40 (12)
<i>S. rostratus</i>	0,03 (8)	0,10 (11)	0,07 (11)	0,03 (11)	0,27 (15)	1,33 (11)	0,40 (15)	0,87 (13)	4,33 (12)	3,47 (12)	6,93 (12)	7,37 (10)
<i>S. tinca</i>	6,40 (2)	12,30 (1)	6,90 (3)	2,80 (3)	403,91 (1)	289,59 (1)	528,01 (1)	277,40 (1)	660,92 (1)	330,28 (2)	519,32 (1)	294,88 (2)
<i>T. pavo</i>	-	-	-	-	-	-	2,50 (11)	0,83 (14)	-	-	3,07 (14)	-
<i>S. cabrilla</i>	0,50 (6)	2,00 (5)	0,17 (9)	0,84 (7)	33,77 (8)	23,40 (6)	41,57 (6)	59,83 (6)	103,20 (6)	23,05 (7)	23,05 (10)	11,35 (9)
<i>S. scriba</i>	1,20 (5)	1,87 (6)	0,67 (8)	1,20 (5)	76,99 (5)	47,59 (4)	65,81 (4)	86,81 (4)	145,78 (4)	70,00 (5)	204,23 (3)	180,78 (3)
<i>D. annularis</i>	0,03 (8)	0,07 (12)	0,10 (10)	0,07 (10)	1,46 (12)	0,74 (12)	7,70 (10)	1,84 (11)	12,00 (10)	6,00 (9)	31,98 (8)	1,98 (13)
<i>D. puntazzo</i>	-	1,12 (7)	-	-	84,64 (4)	10,46 (7)	42,16 (5)	52,94 (7)	114,50 (5)	-	114,50 (5)	-
<i>D. sargus</i>	-	6,80 (3)	10,76 (1)	2,84 (2)	160,00 (2)	120,00 (2)	153,40 (3)	166,60 (2)	181,27 (2)	129,93 (3)	259,07 (2)	311,20 (1)
<i>D. vulgaris</i>	5,60 (3)	5,13 (4)	7,23 (2)	3,73 (1)	135,03 (3)	94,53 (3)	191,73 (2)	153,90 (3)	158,50 (3)	359,16 (1)	200,66 (4)	158,50 (4)
Total	23,30	38,50	31,20	15,60	1028,10	644,00	1116,60	899,20	1516,50	1092,60	1491,90	1095,00

rochers nord, est, sud et ouest (Tab. XX). Sur tous les sites, *S. tinca*, *D. vulgaris*, *D. sargus* et *S. scriba* se classent systématiquement aux quatre premiers rangs (Tab. XVIII) et représentent, sur chacun d'eux, une biomasse relative de 75% à 82%. A elle seule, celle de *S. tinca*, toujours placé au premier rang, est déjà de 29% à 42% (Tab. XIX). Bien que de façon moins marquée et moins fréquente que sur l'herbier, on constate également sur le rocher une discordance, chez certaines espèces, entre leur représentativité numérique, d'une part, et pondérale, d'autre part. Ainsi, par exemple, les densités relatives de *S. ocellatus* varie entre 10,4% et 26% alors que ses biomasses relatives ne sont comprises qu'entre 0,7% et 2,3%. De même, les parts relatives de *D. sargus* ne sont que de 3,5% à 5,5% pour l'abondance tandis qu'elles sont de 13,4% à 24% pour la biomasse.

Les différences spécifiques intersites de biomasse, plus nombreuses que sur l'herbier, concernent les espèces suivantes:

- *S. mediterraneus* dont la biomasse est plus faible sur le rocher est que sur le rocher sud ($p= 0,05$),
- *S. ocellatus* dont la biomasse est moins élevée à l'est que sur les trois autres sites cardinaux ($p= 0,01$),
- *S. roissali* dont la biomasse est plus forte au nord qu'à l'est ($p= 0,01$) et au sud ($p= 0,05$); et à l'ouest qu'à l'est ($p= 0,01$),
- *S. tinca* pondéralement plus abondant au sud et au nord qu'à l'est ($p= 0,05$) et à l'ouest ($p= 0,01$),
- *S. cabrilla* dont la biomasse est plus élevée au nord qu'à l'est ($p= 0,05$),
- *S. scriba* dont la biomasse est plus faible à l'est qu'au sud, à l'ouest et au nord ($p= 0,01$),
- *D. annularis* dont la biomasse est plus forte sur le rocher sud que sur les trois autres points cardinaux.

L'analyse de la répartition des biomasses entre les trois classes de tailles montre que sur le rocher la part des petits poissons est encore plus faible que sur l'herbier et celle des grands plus élevée (Tab. XXI, XXII). La biomasse des petits individus n'est, en moyenne, que de 1,2% (0,8% à 2,2% selon le site) alors que celle des grands est de presque 60% (55% à 63% selon le site). Par classe de tailles, on note quelques différences significatives de biomasse. Chez les petits, elle est plus élevée sur le rocher est que sur les rochers ouest et nord et chez les moyens, en revanche, elle est plus faible à l'est que sur les trois autres points cardinaux (Tab. XXIV). Dans chaque classe de tailles, plus de la moitié de la biomasse est due à un nombre restreint d'espèces (Tab. XXII, XXIV). Dans celle des individus de taille moyenne, *S. tinca*, *D. sargus* et *D. vulgaris*, classés aux trois premiers

rangs, représentent une biomasse relative de 68% au nord, 60% à l'est, 78% au sud et 67% à l'ouest. Pour *S. tinca* qui est, de loin, l'espèce la plus importante, ces valeurs sont respectivement de 39%, 45%, 47% et 31%. Chez les grands, sur les rochers sud, ouest et nord, *S. tinca*, *S. scriba*, *D. sargus* et *D. vulgaris* constituent respectivement 79%, 86% et 76% de la biomasse de chacun de ces sites dont plus de la moitié est le fait de deux de ces espèces seulement, *S. tinca* et *D. sargus* (52% au sud, 55% à l'ouest, 56% au nord). Sur le rocher est, les quatre espèces les mieux classées sont *D. vulgaris*, *S. tinca*, *D. sargus* et *L. viridis* avec une biomasse relative de 85% et, dans ce cas également, deux espèces, *D. vulgaris* et *S. tinca*, sont responsables de plus de la moitié (63%) de la biomasse de ce site.

CONCLUSION

Nombre des observations faites au cours de cette mission sur les 16 espèces de Labridés, Serranidés et Sparidés étudiées dans la frange bathymétrique des 9 - 17m, confirment celles de nos campagnes antérieures. Les densités des espèces cibles sont toujours nettement plus élevées sur le rocher que sur l'herbier. Les hiérarchies d'abondance sont voisines. Les espèces numériquement les plus importantes sur l'ensemble des sites qui sont, en juillet 92, *S. tinca*, *S. ocellatus*, *D. vulgaris* et *S. scriba* sur le rocher et *S. ocellatus*, *S. scriba*, *D. annularis* et *S. tinca* sur l'herbier, sont également celles que l'on trouve le plus souvent aux quatre premiers rangs ou, du moins, parmi les rangs les plus élevés, aux autres saisons. Ces quelques espèces représentent un fort pourcentage de la densité totale (60% à 80% selon le biotope et la saison).

L'analyse de la structure en tailles du peuplement montre que les poissons de petite taille, de taille moyenne et de grande taille se distribuent de façon identique sur le rocher et l'herbier. Sur les deux biotopes, ce sont les individus de taille moyenne qui constituent la majeure partie des effectifs (près de 60%). Pour chacun d'eux, il y a une bonne similitude de hiérarchie quantitative entre les trois classes de tailles et, dans chacune d'elles, ce sont les mêmes espèces qui se classent aux rangs les plus élevés.

Les comparaisons interannuelles entre juillet 88 et juillet 92 mettent en évidence une diminution de l'abondance. Peu sensible sur le rocher, elle est, en revanche, très marquée sur l'herbier où la baisse est d'environ 50%. Pour l'heure, les éléments dont nous disposons ne permettent pas de savoir s'il s'agit là, comme le laisseraient supposer certains indices, simplement d'une conséquence des conditions hydroclimatiques

particulières de juillet 92, plus proches de celles régnant habituellement au printemps qu'en été, ou s'il s'est produit une chute réelle de la densité durant ces quatre dernières années. Seules de nouvelles observations effectuées aux différentes périodes ayant déjà fait l'objet de nos travaux permettraient de trancher entre ces deux hypothèses.

Au niveau des biomasses, la différence entre rocher et herbier est encore plus nette qu'avec les densités; la biomasse des espèces cibles sur le rocher (2217g/are) est environ huit fois plus forte que sur l'herbier (274g/are). Une grande part de cette biomasse est due à un nombre restreint d'espèces. Ainsi, tous sites confondus, près de la moitié de la biomasse, ou plus, n'est le fait que de deux espèces sur chacun des biotopes. Ce sont *S. tinca* et *S. scriba* sur l'herbier, et *S. tinca* et *D. sargus* sur le rocher. Si l'importance de nombre d'espèces, du point de vue de leur biomasse, correspond à celle qu'elles ont numériquement, pour d'autres, en raison de leur masse individuelle plus ou moins élevée, leur rôle pondéral n'est plus en rapport avec leur abondance. C'est le cas notamment de *S. ocellatus* et *L. merula* sur l'herbier et de *S. ocellatus* et *D. sargus* sur le rocher. Il en est de même lorsque l'on considère la répartition de la biomasse entre les trois classes de tailles. Sur l'herbier, les individus de taille moyenne, qui sont les plus nombreux, constituent plus de la moitié de la biomasse et les valeurs de la biomasse relative et de la densité relative sont identiques. En revanche, comparativement à leur abondance relative respective, la part en biomasse des petits individus est très faible alors que celle des grands est importante. Sur le substrat rocheux, cette discordance entre abondance numérique et biomasse est également très nette. Ainsi les 3/5 de la biomasse sont dus aux grands individus alors qu'ils ne représentent que le 1/5 environ des effectifs du peuplement et, pour une densité voisine de celle des grands, la biomasse relative des petits individus n'est que de l'ordre de 1%.

Remerciements: Nous remercions MM. J.-P. PANZANI (Conservateur de la Réserve) et P. PESCHET (Guide de la Réserve) pour leur assistance sur le terrain.

BIBLIOGRAPHIE

- BOUCHEREAU J. L., TOMASINI J. A., FERNEZ J. L. & R. MINICONI, 1989.- Inventaire ichthyologique et évaluation quantitative de quelques espèces de Labridés, Serranidés et Sparidés des îles Lavezzi. *Trav. sci. Parc nat. rég. Rés. nat. Corse, Fr.*, 24: 1 - 34
- BOUCHEREAU J. L., TOMASINI J. A. RUSS C. & J. L. JOUVENEL.- Evaluation quantitative de quelques espèces de Labridés, Serranidés et Sparidés des îles Lavezzi (octobre 1989 et 1990, mai 1991) et comparaisons saisonnières. *Trav. sci. Parc nat. rég. Rés. nat. Corse, Fr.*(sous presse).
- CAMUS P., JOYEUX J.C., ROBERT E., DE BURON I., TIRARD C. & R. MINICONI, 1987.- Etude du peuplement ichthyique périinsulaire des îles Lavezzi. *Trav. sci. Parc nat. rég. Rés. nat. Corse, Fr.*, 11: 1-50.
- DAGET J., 1976.- Les modèles mathématiques en écologie. Masson, Paris: 172p.
- DAGNELIE P., 1975.- Théorie et méthode statistique. Vol. 2. Les Presses agronomiques de Gembloux, Belgique: 463p.
- DOREL D., 1986.- Poissons de l'Atlantique nord - est. Relations taille - poids. IFREMER, Direction des ressources vivantes, Fr.: 1-185.
- FRANCOUR P., 1984.- Biomasse de l'herbier à *Posidonia oceanica*: données préliminaires pour les compartiments matie, échinodermes et poissons. D.E.A., Univ. Paris VI, Fr.: 1-72.
- FRANCOUR P., 1988.- Les peuplements ichthyologiques du parc national de Port Cros dans la zone soumise à la pêche à la ligne. Parc National Port Cros, GIS Posidonie ed., Marseille, Fr.: 1-51.
- FRANCOUR P., 1989.- Les peuplement ichthyologiques de la Réserve de Scandola: influence de la Réserve intégrale. *Trav. sci. Parc nat. rég. Rés. nat. Corse, Fr.*, 21: 33-93.
- GIRARDIN M., 1978.- Les Sparidae du golfe du Lion. Ecologie et biogéographie. D.E.A., Univ. Sci. et Tech. du Languedoc, Montpellier: 140p.
- JOYEUX J.C., CAMUS P. et J.L. BOUCHEREAU, 1988.- Evaluation du peuplement ichthyique des Lavezzi (pêche et plongée). *Trav. sci. Parc nat. rég. Rés. nat. Corse, Fr.*, 17: 1-45.
- LEGENDRE L. & P. LEGENDRE, 1979.- Ecologie numérique. 2. La structure des données écologiques. Masson, Paris: 247p.
- TOMASINI J. A., BOUCHEREAU J. L. & C. RUSS, 1991.- Etude qualitative et quantitative et variations saisonnières (juillet 1987 et 1988, octobre 1989) de l'ichthyofaune des îles Lavezzi. *Trav. sci. Parc nat. rég. Rés. nat. Corse, Fr.*, 32: 1-37.

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 l'Office de l'Environnement de la Corse 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 l'Office de l'Environnement de la Corse 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:

* France	100 F. (port compris)
* Etranger	140 F. (port compris)

- Prix au numéro :

* France	20 F. + 7,40 F. port
* Etranger	20 F. + 9,00 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.

