

Don Au Vidy

GENERAL FISHERIES COUNCIL FOR THE MEDITERRANEAN
CONSEIL GÉNÉRAL DES PÊCHES POUR LA MÉDITERRANÉE

STUDIES AND REVIEWS
ÉTUDES ET REVUES

N° 61 Volume 1

1984

MANAGEMENT OF COASTAL LAGOON FISHERIES

AMÉNAGEMENT DES PÊCHES DANS LES LAGUNES
CÔTIÈRES

Fonds Documentaire ORSTOM



010016220



FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS
ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote: B * 16 220 Ex: 1

CONDITIONS DE MILIEU ET PECHE DANS LA LAGUNE HYPERSALINE D'EL BIBANE (TUNISIE)
ENVIRONMENTAL CONDITIONS AND FISHERY IN THE EL BIBANE HYPERSALINE LAGOON (TUNISIA)

par/by

J. Lemoalle et G. Vidy
O.R.S.T.O.M.
18, avenue Ch. Nicolle
Tunis, Tunisie

TABLE DES MATIERES

| | <u>Page</u> |
|--|-------------|
| RESUME/ABSTRACT | 177 |
| INTRODUCTION | 178 |
| 1. LES CONDITIONS DE MILIEU | 178 |
| 1.1 Morphologie | 178 |
| 1.2 Climat | 178 |
| 1.3 Niveau de l'eau | 180 |
| 1.4 Equilibre hydrologique | 180 |
| 1.5 Salinité | 180 |
| 1.6 Température de l'eau | 182 |
| 1.7 Transparence | 182 |
| 1.8 Végétation | 182 |
| 2. EXPLOITATION | 185 |
| 2.1 Barrage de pêche | 185 |
| 2.1.1 Morphologie | 185 |
| 2.1.2 Mise en pêche | 185 |
| 2.1.3 Captures | 185 |
| 2.2 Ligne | 186 |
| 2.2.1 Organisation | 186 |
| 2.2.2 Production | 186 |
| 2.3 La pêche privée | 186 |
| 2.3.1 Organisation | 186 |
| 2.3.2 Captures, effort et prise par unité d'effort | 186 |
| 2.4 Pêche aux filets O.N.P. | 187 |
| 3. PRODUCTION DE LA PECHE, ESPECES CAPTUREES | 187 |
| 3.1 Production totale et répartition par engin | 187 |
| 3.2 Espèces capturées | 187 |
| 3.2.1 Bordigues | 187 |
| 3.2.2 Pêche privée | 190 |
| 3.2.3 Ligne | 190 |

| | <u>Page</u> |
|--|-------------|
| 4. RECHERCHES ENTREPRISES EN VUE DE L'AMELIORATION DE LA PECHE | 190 |
| 4.1 Recrutements | 190 |
| 4.2 Résultats préliminaires concernant la biologie | 192 |
| 4.2.1 Croissance apparente de la daurade | 192 |
| 4.2.2 Relations longueur/poids | 193 |
| 4.2.3 Marquage de daurades | 193 |
| 4.3 Pêches expérimentales | 193 |
| 5. ORIENTATION DE L'AMENAGEMENT | 194 |
| 6. BIBLIOGRAPHIE | 195 |

RESUME

La lagune el Bibane, avec une superficie de 230 km² et une profondeur moyenne de 4 m est reliée à la mer par une passe de 400 m de large. Les apports continentaux, sporadiques, sont négligeables par rapport à l'évaporation et aux échanges avec la mer à travers la passe qui maintiennent une salinité comprise entre 40 et 50. La majeure partie du fond est recouverte de cymodocées qui forment la base de la chaîne alimentaire.

Un barrage de pêche en grillage, équipé de bordigues, est installé sur la passe. Il assure environ 60 pour cent de la production totale avec notamment *Diplodus annularis*, *Sparus aurata*; *Lithognathus mormyrus*, et des muges parmi lesquels domine *M. cephalus*. La pêche artisanale représente 30% en 1981-82 avec *Solea vulgaris*, *S. aurata*, *L. mormyrus*, *Sarpa salpa* et muges, tandis que la pêche à la ligne dans la passe, avec 8% du total en 1981-82 porte essentiellement sur *S. aurata*, *Dicentrarchus labrax* et *Pomatomus saltator*. La production commercialisée moyenne est de 535 t annuelles soit 23 kg/ha. Les études en cours ont pour but de définir les conditions d'amélioration de ce rendement.

ABSTRACT

The el Bibane lagoon, with an area of 230 km² and average depth of 4 m, is connected to the sea by a 400 m-wide channel. The proportion of the inland waters that feed it intermittently is small in relation to its evaporation and exchanges with the sea through the channel which maintains its salinity between 40 and 50. Most of the bottom is covered by Cymodoceae which form the basis of the food chain.

A meshed fish barrier fitted with traps has been placed across the channel. It supplies about 60 percent of the total production which includes *Diplodus annularis*, *Sparus aurata*, *Lithognathus mormyrus*, and mullet species among which *M. cephalus* predominates. In 1981-82, artisanal fishery accounted for 30 percent of the total with *Solea vulgaris*, *S. aurata*, *L. mormyrus*, *Sarpa salpa* and mullets, while line fishing in the channel which accounted for 8 percent of the total in 1981-82 mainly concerned *S. aurata*, *Dicentrarchus labrax* and *Pomatomus saltator*. The annual average commercial production comes to 535 t or 23 kg/ha. The purpose of the studies now being made is to determine conditions for improvement of this yield.

INTRODUCTION

L'amélioration de la gestion d'une lagune passe par une meilleure connaissance de son fonctionnement et aussi par la confrontation avec l'expérience acquise dans d'autres milieux. Le programme d'étude de l'hydroclimat et de la biologie des pêches de la lagune el Bibane (1981-1983) a été initié dans ce but par l'Office National des Pêches de Tunisie. Il fait suite à des travaux sur la sédimentologie et la géochimie (Keer, 1976; Medhioub, 1979) et le benthos (Guelorget et al., 1982; Zaouali, en cours).

La publication des résultats partiels obtenus, avec une description succincte du système, vise à permettre une comparaison, notamment avec les autres grandes lagunes hypersalines de Méditerranée que sont la Mar Menor (Murcie, Espagne) et Bardawil (Sinaï, Egypte).

1. LES CONDITIONS DE MILIEU

1.1 Morphologie

La lagune el Bibane est séparée de la mer par un cordon littoral fossile de calcaire oolitique tyrrhénien, et daterait, dans sa configuration actuelle, de la transgression flandrienne de 9000 ans BP (Medhioub, 1979). La partie centrale de ce cordon est scindée sur environ 2,5 km en une série de 9 petits îlots, séparée par des passes. Sur la plus grande de ces îles (3 ha), entourée des deux passes les plus profondes, se trouve la pêcherie qui exploite le barrage de pêche. Des murs bas en pierre barrent toutes les autres passes. Ils sont submergés lors des hauts niveaux de l'eau.

El Bibane signifie en arabe "les portes" et désigne aussi bien la série de passes que l'îlot principal ou la lagune dans son ensemble. Cette dernière, plus exactement nommée Bahiret el Bibane, reçoit souvent l'appellation de Lac des Bibans en français. Elle est située sur la côte sud de la Tunisie, près de la frontière avec la Libye, et centrée approximativement sur 33°15'N et 11°15'E (fig. 1).

A son extrémité ouest, la lagune est reliée à une sebkha supratidale, ancien delta comblé de l'oued Fessi, épisodiquement inondée par les hautes eaux de la lagune ou par les pluies. Il existe également une sebkha à l'extrémité sud-est, mais de moindre étendue.

La surface de la lagune est de 230 km²; la carte bathymétrique (fig. 1) définie pour un niveau moyen du plan d'eau conduit à un volume estimé de 934 10⁶ m³, soit une profondeur moyenne de 4 m avec une profondeur maximale de 6,8 m.

1.2 Climat

Les données disponibles pour définir le climat de la lagune sont celles de la météorologie nationale (I.N.M.) à Zarzis et Jerba, situées sur la côte et respectivement à 30 et 80 km au nord d'el Bibane, et les observations de vent effectuées à el Bibane en 1981-82.

La moyenne annuelle des précipitations (1960-1980) est de 228 mm, avec un coefficient de variation de 70 pour cent.

Pour 1981, la température moyenne de l'air est minimale en Janvier avec 9,9°C et maximale en août avec 27,7°C; l'amplitude journalière en été est de l'ordre de 10°C.

L'humidité moyenne mensuelle peu variable, de l'ordre de 70 pour cent, tempère les caractéristiques de climat semi-aride conférées par la température et la pluviométrie.

Le rayonnement global à Jerba (1980) a été de $1\ 971 \times 10^4 \text{ J m}^{-2} \text{ j}^{-1}$ avec un minimum en décembre, $1\ 017 \times 10^4$ et un maximum en juillet, $2\ 960 \times 10^4 \text{ J m}^{-2} \text{ j}^{-1}$.

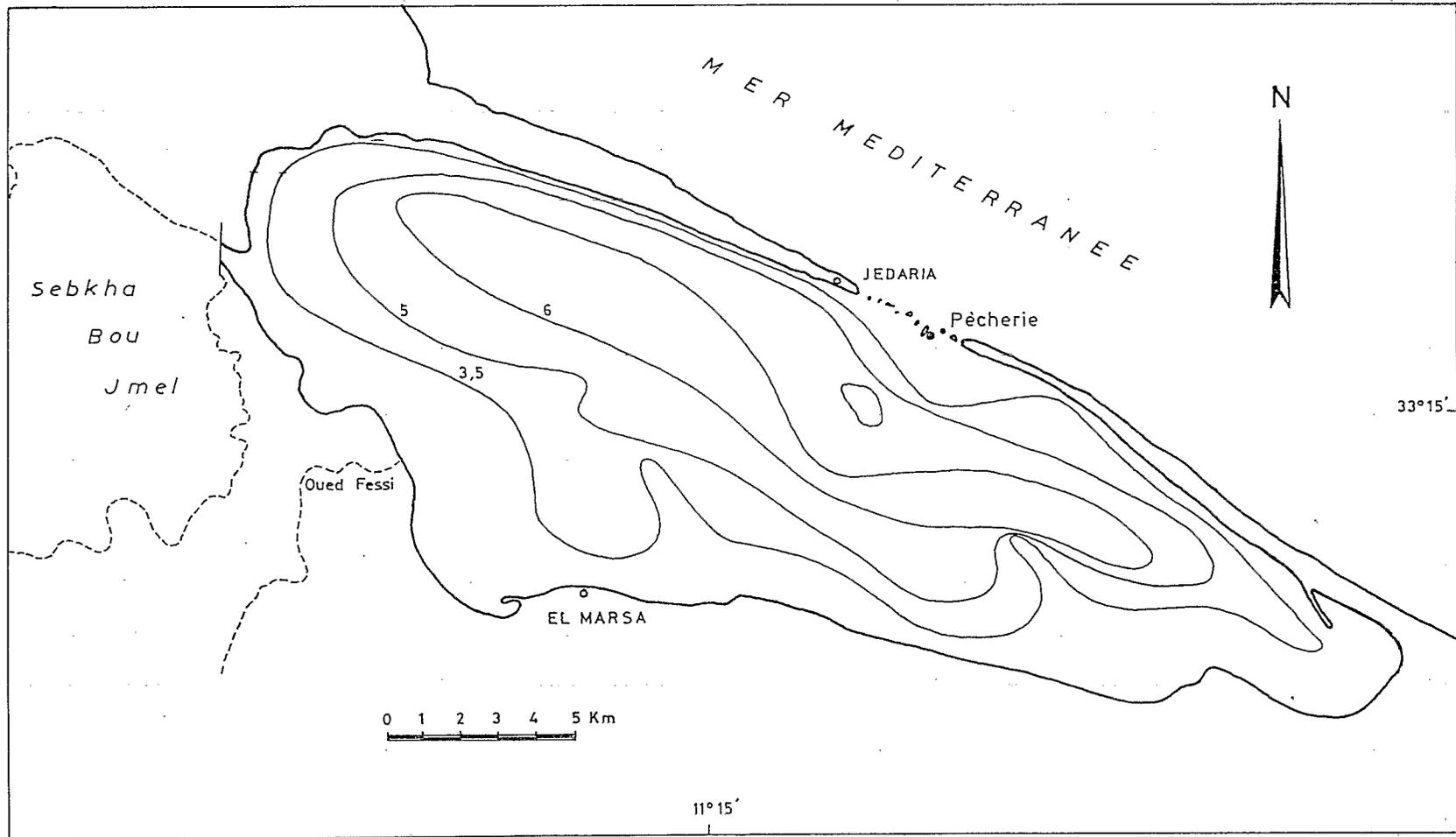


Figure 1 Carte schématique de la lagune el Bibane

Le vent est fréquent, relativement constant dans l'année en force, mais avec des directions saisonnières marquées: du NNW en hiver et du SE en été. Ce schéma résulte de la circulation atmosphérique générale sur la Tunisie, à laquelle s'ajoute le régime local de brises de mer et de terre. La moyenne annuelle (1982) à el Bibane est de $5,5 \text{ m s}^{-1}$, sans variations saisonnières marquées de la vitesse. Les vents violents sont cependant plus rares en été.

Humidité et vent moyen élevés rendent incertaine l'évaluation de l'évaporation par des équations basées sur la formule de Dalton. Une évaporation de 1800 mm an^{-1} a été utilisée pour calculer l'ordre de grandeur des différents éléments du bilan hydrique.

1.3 Niveau de l'eau

La marée est semi-diurne et, d'après l'annuaire des marées, son amplitude maximale est de $0,55 \text{ m}$ à Zarzis. Devant el Bibane, les enregistrements effectués au printemps 1983 indiquent des amplitudes de $0,42 \text{ m}$ en vive eau et de $0,05 \text{ m}$ en morte eau.

A ces marées, s'ajoutent les variations du niveau moyen, liées au vent local et aux champs de pression atmosphérique. Elles atteignent $0,5 \text{ m}$ et ceci parfois en 3 à 4 jours lors de tempêtes.

Les échanges d'eau entre mer et lagune sont amortis par le barrage de pêche, qui sera décrit plus loin, et par la section de la passe principale.

Dans la lagune, l'amplitude moyenne par cycle de marée est de $1,5$ à 2 cm à Jedaria et à el Marsa et dépend du niveau moyen. Il y a donc un amortissement considérable. Par contre, les variations du niveau moyen sont tout à fait comparables à celles de la mer, et d'amplitude égale (fig. 2).

1.4 Equilibre hydrologique

Les apports de l'oued Fessi, irréguliers en volume et en fréquence, sont estimés à 10^7 m^3 en moyenne, mais peuvent être nuls certaines années. Avec les précipitations, les apports d'eau douce ne compensent pas les pertes par évaporation. Le bassin est donc hyperhalin, la différence avec la mer dépendant de l'intensité des échanges par la passe.

Des évaluations approximatives permettent de situer à environ $6,10^9 \text{ m}^3 \text{ an}^{-1}$ l'eau qui entre et ressort de la lagune sous l'effet des marées et des variations du niveau moyen de la mer; un tiers de ce volume est complètement échangé. Comparativement, les apports d'eau douce ($6,2 \cdot 10^7 \text{ m}^3 \text{ an}^{-1}$) sont peu importants à long terme mais, comme l'évaporation, sont nettement discernables sur les variations saisonnières.

La régulation des échanges entre mer et lagune, par les passes, constitue le facteur essentiel de la salinité globale de la lagune; le bilan net moyen d'entrée d'eau de mer de $3,5 \cdot 10^8 \text{ m}^3 \text{ an}^{-1}$, avec ses sels minéraux et ses substances nutritives, est à prendre en compte dans les caractéristiques de la lagune.

1.5 Salinité

La salinité de surface varie dans l'espace et dans le temps. Dans l'espace, elle est généralement croissante avec la distance à la passe, et maximale aux extrémités de la lagune. Dans le temps, les plus fortes valeurs sont notées vers octobre et les plus faibles à la fin de l'hiver (fig. 3).

Si l'on excepte quelques zones bordières abritées et peu profondes, et la proximité immédiate des sebkhas (au total une zone très limitée), la gamme des salinités, mesurées au salinomètre, est présentée dans le tableau 1. Des valeurs légèrement supérieures, mais obtenues par une méthode différente, ont été décrites par Medhioub (1979) pour la période 1976-77. (Tableau 1).

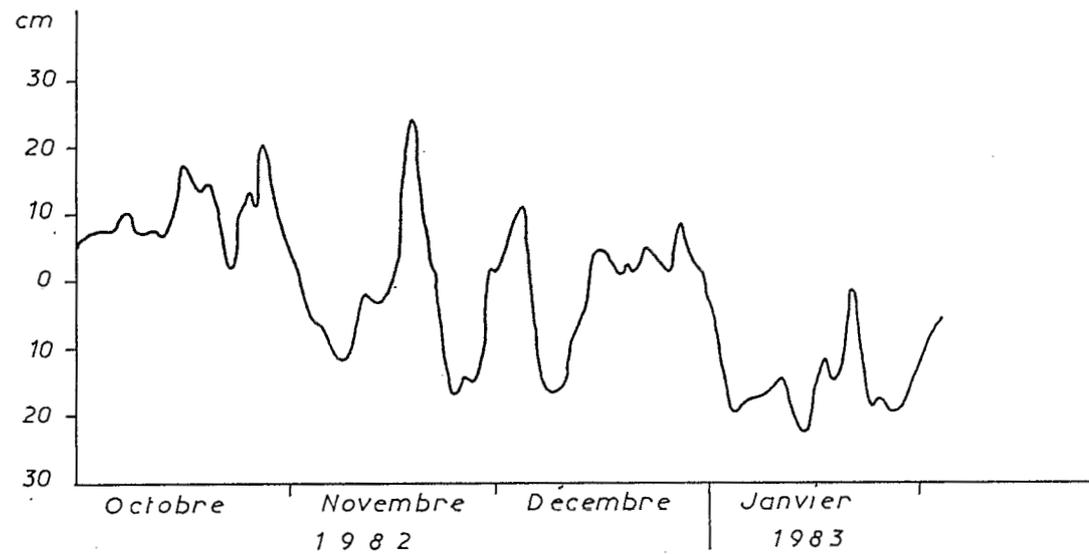


Figure 2 Exemple de variations du niveau moyen journalier dans la lagune. Hiver 1982 - 83

Tableau 1. Valeurs de la salinité dans la lagune el Bibane en 1981 et 1982

| Zone | Période | |
|--------------|--------------|----------------|
| | Fin de l'été | Fin de l'hiver |
| Centrale | 45 à 45,5 | 42 à 43,3 |
| Extrémité NW | 46,5 | 43 |
| Extrémité SE | 48,5 | 43,3 |

Une stratification apparente existe fréquemment, avec des salinités différentes en surface et au fond. Cette situation paraît le plus souvent liée à des courants superficiels de vent et des courants de retour près du fond. En septembre-octobre 1981, une stratification véritable a cependant été observée dans la majeure partie de la lagune, avec anoxie et salinité supérieure dans l'hypolimnion ainsi créée. Ce phénomène, connu des pêcheurs, se manifeste occasionnellement l'été: juillet 1980, octobre 1981; il n'a pas eu lieu en 1982 malgré les températures particulièrement élevées de l'été. Dans ces circonstances, l'eau de mer, moins salée, recouvre tout le centre de la lagune (fig. 3).

1.6 Température de l'eau

La température de l'eau égale très sensiblement la température moyenne de l'air: maximum en août 28,2°C en 1981 et 30°C en 1982, minimum en janvier: 6,6 observé en 1981 et 10,4 en 1982. Ces valeurs sont basées sur des moyennes sur 5 jours des observations effectuées chaque matin.

Par rapport au large, l'eau de lagune est plus chaude en été et plus froide en hiver. Les thermographies de la mer obtenues avec les satellites météorologiques permettent de situer les périodes où la différence des températures s'annule: en mars et fin octobre pour l'année 1982.

La distribution horizontale et verticale des températures, abstraction faite des variations nyctémérales, n'est pas homogène et confirme l'existence de masses d'eau différentes qui circulent et se mélangent progressivement sous l'influence des courants et de la turbulence due au vent.

1.7 Transparence

La transparence, mesurée au disque de Secchi, dépend principalement des conditions météorologiques, le phytoplancton étant, en général, peu abondant (sauf en octobre 1981). Un diagramme espace-temps est donné (fig. 4), avec la transparence exprimée en fonction du temps en abscisse et de la position du point de mesure entre Jedaria et el Marsa en ordonnée. Ces valeurs reflètent bien la transparence dans l'ensemble de la lagune.

Il en ressort que la plupart des fonds reçoivent une énergie utilisable par la photosynthèse (P.A.R.) comprise entre 10 et 1 pour cent de la lumière incidente.

1.8 Végétation

La concentration du phytoplancton, évaluée par la teneur en chlorophylle, est généralement inférieure à 2 mg m⁻³, sans distribution horizontale discernable.

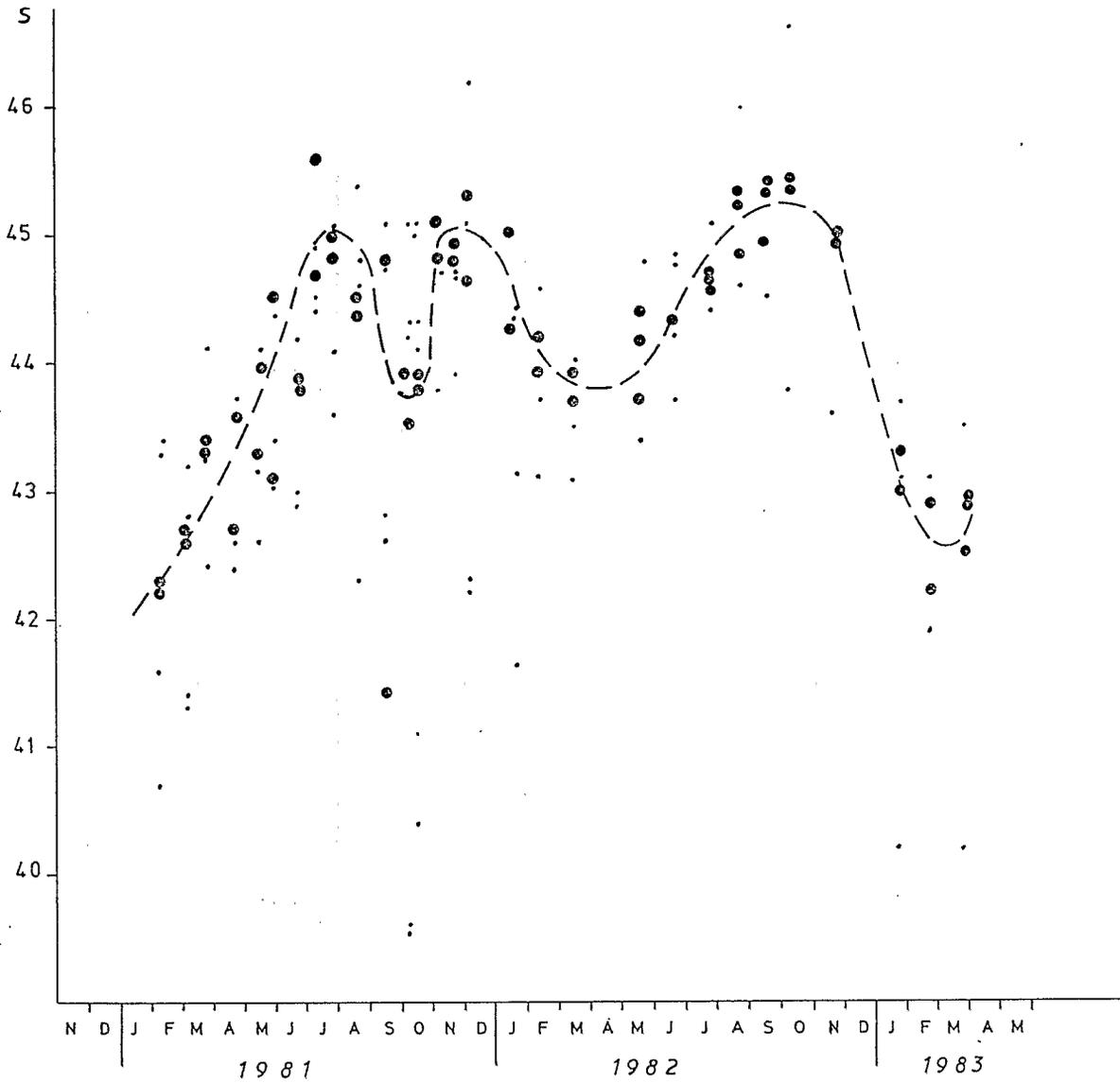


Figure 3 Variations de la salinité de surface sur la transversale Jedaria - el Marsa. Les stations centrales sont notées o; période 1981-82. La stratification d'octobre 1981 permet une avancée superficielle des eaux marines, moins concentrées

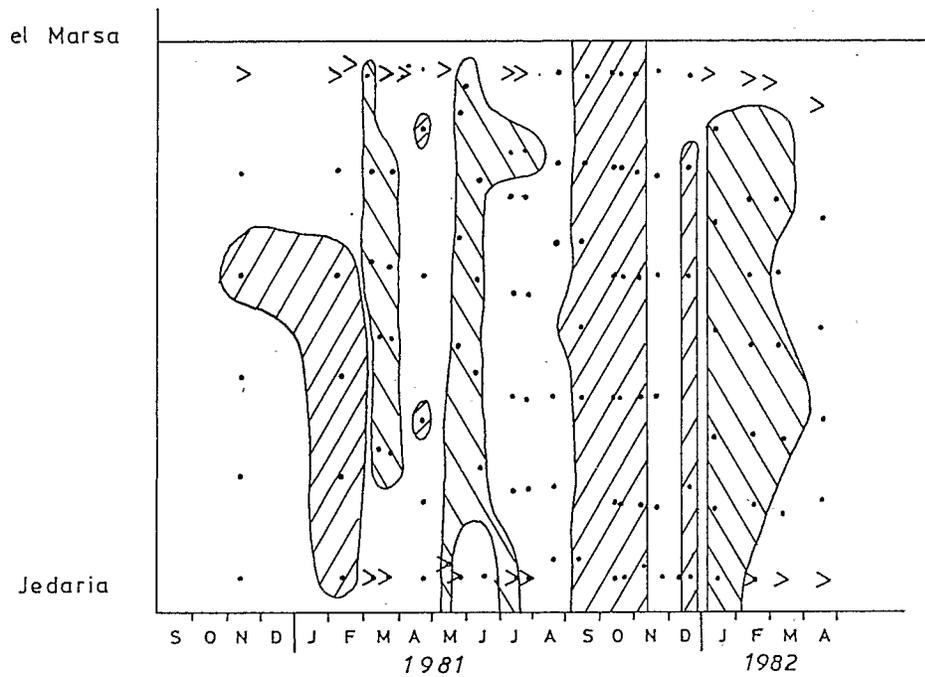


Figure 4

Diagramme espace-temps des transparences sur la transversale Jedaria - el Marsa. En hachures// : $DS < 2$ m et en hachures \\ : $DS > 4$ m. Les signes > indiquent que le disque est visible au fond. Chaque point représente une mesure

En deux ans, une seule poussée significative a été observée, en octobre 1981, correspondant à la stratification déjà indiquée. Dans le même temps, la teneur en phosphate réactif dissous, habituellement inférieure à $2 \mu\text{g l}^{-1}$, atteignait 6 à $10 \mu\text{g l}^{-1}$. Cette augmentation correspond à une anoxie prononcée près du fond et à une accumulation de phanérogame en décomposition.

Les macrophytes aquatiques émergents sont absents de la lagune.

Les fonds d'el Bibane sont constitués de sables éoliens et de carbonates d'origine biogène, avec une granulométrie plus faible dans les zones profondes (Keer, 1976; Medhioub, 1979). La plus grande partie des sédiments, environ 80 pour cent, est recouverte d'herbiers. *Cymodocea nodosa* se rencontre partout, avec des densités fortes dans les profondeurs moyennes, moins fortes dans la région profonde ou dans les zones plus exposées aux vagues de la côté sud-est. Posidonies et Caulerpes sont présentes, ainsi que *Ruppia maritima*, localisée près de la sebkha Bou Jmel et *Lithothamnium* sp. dans l'extrême nord ouest (Guelorget et al., 1982).

2. EXPLOITATION

La gestion de la lagune est assurée par un organisme d'état, l'Office National des Pêches, qui exploite directement le barrage de pêche ainsi que les lignes, et concède des autorisations de pêche au filet à des artisans.

2.1 Barrage de pêche

2.1.1 Morphologie

Un barrage de pêche d'une longueur approximative de 3 600 m ferme la principale communication de la lagune avec la mer. Sur ce barrage sont réparties 9 bordigues chacune équipée de 3 à 5 chambres de capture.

La structure est en piquets de bois d'une vingtaine de centimètres de diamètre; elle soutient des panneaux grillagés constitués d'un cadre en fer à béton de 20 mm de diamètre sur lequel est tendu un grillage métallique soudé et galvanisé à maille carrée de 25 mm de côté. Ces panneaux ont une dimension de 2 x 2 m pour la plupart et de 2 m x 1 pour quelque-uns.

Les dimensions de l'engin présentent plusieurs inconvénients: un entretien difficile, une relative fragilité et un enfoncement progressif nécessitant des déplacements fréquents du barrage.

Des solutions techniques sont actuellement recherchées pour remédier à ces problèmes; quelques-unes ont déjà été suggérées comme la réalisation de panneaux de 2,5 m de hauteur et l'ouverture des passes entre les flots de manière à diminuer la pression sur le barrage.

2.1.2 Mise en pêche

Le barrage pêche d'avril à janvier. Les mois de février et mars sont traditionnellement des mois d'arrêt de la pêche pendant lesquels, par le passé, le barrage était largement désarmé. Ces dernières années, le désarmement proprement dit a été très limité. Des suggestions ont été faites pour que de larges portions de barrage soient enlevées à cette époque de manière à favoriser la circulation des alevins et des jeunes poissons dans le sens mer-lagune.

2.1.3 Captures

Les productions de 1981 et 1982 se sont élevées respectivement à 386 et 236 tonnes. Pour la période 1977-1982 la production moyenne est d'environ 300 tonnes avec un prix moyen de 800 millimes le kilogramme (soit environ 1,2 US\$ en 1982).

2.2 Ligne

2.2.1 Organisation

La pêche à la ligne est pratiquée dans la passe principale reliant les Bibans à la mer. Cette pêche se pratique à partir de barques à rame d'environ 3 m de long, chaque équipe se compose du pêcheur et d'un rameur. Quinze barques peuvent être utilisées. L'effort journalier est soumis principalement aux conditions météorologiques. La pêche ne peut être pratiquée efficacement que pendant les périodes de courant moyen de part et d'autre des renversements.

Les appâts employés varient selon la saison et l'espèce visée; les plus fréquents sont les crevettes, les petits gobies et blennies, la chair de seiche, les leurres taillés dans la peau d'anguille ou le "ventre de raie". Plus récemment des anguillons de caoutchouc et des cuillers métalliques ont été utilisés.

2.2.2 Production

Les productions de 1981 et 1982 ont été de 35 t et 42 t.

2.3 La pêche privée

2.3.1 Organisation

L'Office National des Pêches (ONP) accorde des autorisations de pêche à des artisans qui opèrent dans la lagune à l'aide de filets trémail. Les embarcations de 4 à 5 m sont propulsées à la voile, quelques pêcheurs ne possédant pas de barque opèrent à pied dans les zones peu profondes, d'où la dénomination de "piétons". Le nombre actuel d'autorisations délivrées serait de 85 mais il semble qu'il n'y ait pas plus de 50 barques opérationnelles sur le lac. De nouvelles autorisations ont été données en 1981 d'où une augmentation sensible de l'effort de pêche. En contrepartie de ces autorisations, les pêcheurs sont tenus de vendre leur capture à l'Office des Pêches qui en assure la commercialisation.

Les filets utilisés sont des trémaux à maille de 28, 30 ou 40 pour la nappe intérieure et à maille de 140 et 145 pour les 2 nappes extérieures. Les quantités de filet embarquées varient entre 400 et 700 m pour une hauteur en pêche de 1,5 à 2 m. Certains de ces filets sont surmontés de 0,5 à 1 m de filet maillant.

L'essentiel de la pêche se pratique en filets dormants de nuit, les extrémités des filets étant recourbées sur elles-mêmes de manière à limiter l'échappement des poissons qui suivraient la nappe.

En été, quelques équipes pratiquent de jour la recherche des bancs de muges, bien visibles lorsque le vent est calme. Deux pêcheurs s'associent pour cette activité; le banc repéré est encerclé.

2.3.2 Capture, effort et prise par unité d'effort

En 1981 et 1982 la pêche privée a totalisé respectivement 152 et 186 t, compte non tenu des rejets, des refus d'achat pour manque de fraîcheur et de l'auto-consommation. Pour 19 années, comprises entre 1962 et 1982, la production moyenne annuelle est d'un peu plus de 163 t.

Chaque pêcheur apportant sa prise à l'Office reçoit un bon dit "Bon d'achat". Le nombre de bons d'achat émis a été choisi comme indice d'effort et assimilé au nombre de débarquement. L'effort annuel ainsi mesuré a augmenté de 56 pour cent entre 1977-79 et 1980-82. Les prises par unité d'effort exprimées en kg/débarquement se situent autour de 15 kg (Tableau 2).

Tableau 2. Prises par unité d'effort et effort total de 1977 à 1982 pour la pêche artisanale (effort: nombre de débarquements enregistrés)

| | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 |
|---------------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|
| Total | 15,35 | 17,97 | 20,37 | 15,38 | 15,71 | 15,37 |
| Soles | 2,26 | 1,79 | 1,20 | 2,66 | 8,95 | 8,06 |
| Daurades | 2,58 | 5,15 | 4,69 | 2,11 | 2,14 | 3,42 |
| Saupes | 1,65 | 3,03 | 3,27 | 2,29 | 0,99 | 0,84 |
| Saurels | 3,42 | 3,36 | 7,51 | 2,48 | 0,35 | 0,03 |
| Muges | 1,58 | 1,29 | 2,27 | 0,63 | 0,23 | 1,15 |
| Effort annuel | 7 383 | 4 404 | 6 620 | 10 003 | 9 673 | 12 104 |

2.4 Pêche aux filets ONP

L'Office met en oeuvre, de manière assez épisodique une ou deux équipes de pêche au filet qui opèrent en pêche active soit dans le chenal au moment de l'étale dans les périodes de faible production de la bordigue ou avant la fermeture annuelle de la pêche, soit dans le lac.

Il s'agit d'une activité marginale qui a fourni 9,8 t en 1981 et un peu plus de 9 t en 1982. Les filets employés sont identiques à ceux des pêcheurs privés mais avec des hauteurs en pêche plus importantes.

3. PRODUCTION DE LA PECHE, ESPECES CAPTUREES

3.1 Production totale et répartition par engin

Le tableau 3 donne la production totale de la pêche aux Bibans pour 19 années, entre 1962 et 1982 ainsi que les rendements par hectare correspondants. La production moyenne calculée sur cette période est d'environ 456 t soit 19,81 kg/ha. En fait, on observe entre 1965 et 1973 une tendance continue à la baisse ayant probablement des origines indépendantes du phénomène productif lui-même. Si l'on ne retient que les années 1962 à 1965 et 1977 à 1982 pour lesquelles l'effort d'exploitation a été maintenu à un niveau satisfaisant, la production moyenne est de 535 t soit 23 kg/ha. Ce chiffre ne tient compte ni de l'autoconsommation, ni des refus et nous pouvons retenir comme rendement actuel le chiffre de 25 kg/ha. Pour les années 1981 et 1982 la production totale s'est élevée respectivement à 582 et 474 t. L'écart entre les deux années est essentiellement imputable au rendement de la bordigue.

La bordigue assure, en moyenne, de 60 à 70 pour cent de la production totale de la lagune toutes espèces confondues. La pêche artisanale produit 25 à 30 pour cent du total et les lignes de 7 à 9 pour cent.

3.2 Espèces capturées

3.2.1 Bordigues (tableau 4)

En année moyenne, les captures de spars (*Diplodus annularis*) totalisent plus de 100 tonnes soit près du tiers de la production de l'engin. Les daurades (*Sparus aurata*) assurent de 60 à 70 t. Les marbrés (*Lithognathus mormyrus*) représentent 30 t en moyenne et les loups (*Dicentrarchus labrax*) une vingtaine de tonnes. Ces quatre espèces constituent donc près des trois quarts des captures moyennes de la bordigue mais d'autres espèces moins abondantes ont une valeur économique non négligeable tels les muges, les saupes (*Sarpa salpa*) ou les rougets (*Mullus barbatus*) essentiellement.

Tableau 3. Production totale et rendement de la pêche dans la Bahira el Bibane de 1962 à 1982

| Année | Production totale (kg) | Rendement (kg/ha) |
|----------|------------------------|-------------------|
| 1962 | 584 687 | 25,4 |
| 1963 | 623 526 | 27,1 |
| 1964 | 592 225 | 25,7 |
| 1965 | 514 193 | 22,3 |
| 1966 | 478 196 | 20,8 |
| 1967 | 447 527 | 19,4 |
| 1968 | 385 670 | 16,7 |
| 1969 | 316 901 | 13,8 |
| 1970 | 384 048 | 16,7 |
| 1971 | 365 056 | 15,9 |
| 1972 | 326 555 | 14,2 |
| 1973 | 329 168 | 14,3 |
| 1974 | 270 914 | 11,8 |
| 1977 | 452 194 | 19,8 |
| 1978 | 643 016 | 27,9 |
| 1979 | 455 799 | 19,8 |
| 1980 | 433 287 | 18,8 |
| 1981 | 582 455 | 25,3 |
| 1982 | 473 949 | 20,6 |
| Moyennes | 455 756 | 19,8 |

Tableau 4. Captures réalisées par le barrage de pêche des Bibans en 1981 et 1982

| | 1981 | 1982 |
|---|---------|---------|
| <i>Diplodus annularis</i> | 167 885 | 61 624 |
| <i>Sparus aurata</i> | 74 948 | 101 913 |
| <i>Lithognathus mormyrus</i> | 77 186 | 23 152 |
| Muges ^{1/} | 15 427 | 12 798 |
| <i>Mullus barbatus</i> | 13 974 | 2 681 |
| <i>Sarpa salpa</i> | 10 136 | 10 145 |
| <i>Diplodus puntazzo</i> et <i>sargus</i> ^{2/} | 9 359 | 5 556 |
| <i>Solea vulgaris</i> | 6 580 | 2 355 |
| <i>Dicentrarchus labrax</i> | 4 872 | 5 137 |
| <i>Pomatomus saltator</i> | 799 | 9 358 |
| <i>Lichia amia</i> | 756 | 549 |
| <i>Dentex dentex</i> | 206 | 95 |
| <i>Epinephelus aeneus</i> | 136 | 96 |
| <i>Setiola dumerilii</i> | 135 | - |
| <i>Trachurus trachurus</i> et sp. | 125 | 35 |
| Divers | 3 193 | 1 026 |
| | 385 717 | 236 547 |

1/ *M. cephalus*, *M. labrosus*, *L. auratus* et *L. saliens*, *L. auratus* étant plus abondant

2/ La première espèce prépondérante

Les muges, toutes espèces confondues, ne totalisent en moyenne qu'une vingtaine de tonnes. Ce chiffre apparaît comme nettement insuffisant en regard des quantités importantes de jeunes poissons observés dans le lac. Il peut être associé au fait que le barrage de pêche est fréquemment submergé en période de hautes eaux.

Les chiffres de production par espèce donnés plus haut sont très fluctuants; ils dépendent d'un alevinage naturel très aléatoire, de l'état du barrage de pêche pendant les saisons de migration des espèces ainsi que des conditions météorologiques lors de ces saisons. Les statistiques montrent par exemple que la production de spars a varié de 60 à 250 t et celle des daurades de 30 à 105 t.

3.2.2 Pêche privée (Tableaux 2 et 5)

En 1981 et 1982 les captures des soles ont largement dominé dans la production de la pêche artisanale avec 86,5 puis 97,6 t. Ces chiffres représentent plus de quatre fois la production de cette espèce au cours des années précédentes. Cette très nette augmentation s'est produite simultanément à l'augmentation de l'effort de pêche, mais il semble qu'il y ait eu également une réorientation qualitative de l'effort vers les zones favorables à la capture de cette espèce.

Auparavant, les captures principales s'effectuaient sur les saurels (essentiellement *Trachurus trachurus*). Ceux-ci ont pratiquement disparu des prises durant l'hiver 1980-81, particulièrement froid, et durant lequel des prises d'une importance inhabituelle ont été enregistrées. Les premières captures notées en 1983 indiquent une possible reconstitution de ce stock.

La daurade (*S. aurata*) s'inscrit en seconde position dans la production de la pêche artisanale avec 20 à 30 t annuelles. Les marbrés (*L. mormyrus*) et les saupes (*S. salpa*) assurent annuellement une dizaine de tonnes chacun, ainsi que les muges.

3.2.3 Ligne (Tableau 6)

La diversité spécifique est peu élevée. L'essentiel des captures est réalisé sur les loups (*D. labrax*) avec 18 à 20 t annuelles. Les daurades (*S. aurata*) et les serres (*Pomatomus saltator*) sont les deux espèces venant juste après les loups, avec des captures assez variables oscillant autour d'une dizaine de tonnes.

4. RECHERCHES ENTREPRISES EN VUE DE L'AMELIORATION DE LA PECHE

Depuis 1981, une action est menée pour l'établissement de statistiques de capture par longueurs pour les espèces principales. Ces statistiques devront servir de base au diagnostic de l'exploitation; les données relatives aux captures à la bordigue sont également très utiles pour la définition des paramètres de croissance.

Parallèlement, le recrutement a fait l'objet d'observations dans le but de déterminer les dates d'entrée des jeunes poissons dans la lagune ainsi que les modalités de cette entrée.

4.1 Recrutements

Des pièges à alevins ont été installés à l'entrée de la lagune en 1982 et 1983.

Dès le mois de février, des entrées de jeunes daurades d'environ 15 mm de longueur standard ont été notées. En 1981, de nombreuses jeunes daurades de 80 à 100 mm de longueur standard étaient capturées à la ligne en mer à proximité du barrage de pêche.

Tout au long de la période de mise en pêche des pièges, soit de février à mai, de nombreux jeunes muges ont été capturés, essentiellement des *M. auratus*.

Des captures à l'aide d'une senne de rivage à petite maille ont été également réalisées dans la lagune; elles renseignent plus sur les tailles moyennes que sur les dates de recrutement.

Tableau 5. Captures réalisées par la pêche privée aux Bibans en 1981 et 1982

| | 1981 | 1982 |
|--|---------|---------|
| <i>Solea vulgaris</i> | 86 590 | 97 634 |
| <i>Sparus aurata</i> | 20 736 | 41 458 |
| <i>Lithognathus mormyrus</i> | 13 604 | 5 766 |
| <i>Sarpa salpa</i> | 9 550 | 10 218 |
| Muges | 9 155 | 13 912 |
| <i>Trachurus</i> sp. | 3 389 | 328 |
| <i>Dicentrarchus labrax</i> | 2 935 | 1 209 |
| <i>Dentex dentex</i> | 1 681 | 1 263 |
| <i>Pomatomus saltator</i> | 1 240 | 2 072 |
| <i>Lichia amia</i> | 390 | 601 |
| <i>Epinephelus aeneus</i> | 175 | 74 |
| <i>Diplodus puntazzo</i> et <i>D. sargus</i> | 148 | 63 |
| <i>Mullus barbatus</i> | 116 | 281 |
| <i>Diplodus annularis</i> | 35 | 265 |
| <i>Seriola dumerilii</i> | 31 | - |
| Divers | 2 242 | 10 863 |
| | 154 153 | 186 007 |

Tableau 6. Captures réalisées à la ligne en 1981 et 1982 (kg)

| | 1981 | 1982 |
|---|--------|--------|
| <i>Sparus aurata</i> | 13 204 | 7 103 |
| <i>Dicentrarchus labrax</i> ^{1/} | 18 621 | 19 005 |
| <i>Pomatomus saltator</i> | 2 397 | 14 601 |
| <i>Lichia amia</i> | 574 | 1 432 |
| <i>Epinephelus aeneus</i> | 1 | 7 |
| <i>Seriola dumerilii</i> | 37 | - |
| <i>Dentex dentex</i> | 2 | - |
| Divers | 7,5 | 6 |
| | 34 844 | 42 155 |

^{1/} et *D. punctatus*

4.2 Résultats préliminaires concernant la biologie

4.2.1 Croissance apparente de la daurade

En novembre 1980, au cours de la saison de migration de la daurade, le barrage de pêche a été détruit par une tempête. De nombreux individus matures ont ainsi pu regagner la mer et s'y reproduire et la cohorte issue de cette reproduction s'est avérée très abondante. Cette relation entre importance du recrutement et sorties d'adultes suggère que le statut du stock marin semble assez peu favorable à un bon alevinage de la lagune en année normale.

La croissance apparente des individus de cette cohorte a pu être suivie par l'intermédiaire des captures à la bordigue qui ont été significatives dès juillet 1981. Jusqu'en décembre, le groupe 0⁺ étant nettement individualisé, la croissance a été suivie en calculant simplement la moyenne des individus capturés. A partir d'avril 1982, la cohorte a été séparée du reste de la population par la méthode de Battacharya et la moyenne donnée est celle obtenue par cette méthode. Les résultats sont donnés dans le tableau 7.

Tableau 7. Tailles moyennes observées pour les daurades nées au cours de l'hiver 1980-1981

| Mois (1981) | Nombre | Taille moyenne | Engin | Méthode |
|--------------|--------|----------------|----------|----------------------|
| Juin (1981) | 13 | 87,69 | Ligne | Moyenne des captures |
| Juillet | 190 | 101,05 | Bordigue | " |
| Août | 116 | 121,34 | " | " |
| Septembre | 394 | 133,4 | " | " |
| Novembre | 1 600 | 152,96 | " | " |
| Décembre | 2 966 | 153,14 | " | " |
| Avril (1982) | | 164,38 | " | Battacharya |
| Mai | | 166,58 | " | " |
| Juin | | 172,84 | " | " |
| Août | | 174,00 | " | " |
| Septembre | | 183,9 | " | " |
| Octobre | | 184,88 | " | " |

La comparaison des tailles moyennes de cette cohorte au stade 1⁺ (en 1982) avec celles de la cohorte précédente née pendant l'hiver 1979-80 fait apparaître un retard de croissance des individus de la cohorte abondante. Ce retard n'est que de 7 à 8 mm en avril-mai, mais il atteint 30 mm en novembre. Un net ralentissement de la croissance a été noté entre juin et août 1982, époque pendant laquelle des températures très élevées ont été enregistrées (température moyenne de l'eau supérieure à 29°C en août).

Les pièges à alevins ainsi que les pêches à la senne ont permis de capturer de très jeunes daurades au cours du printemps 1982. Les tailles moyennes observées figurent dans le tableau 8.

L'écart important existant entre les captures de mai 1982 à la senne et celles de juin 1981 à la ligne est probablement dû au fait de la sélectivité des engins. Il semble que les plus gros individus échappent facilement à la senne et plus aucune daurade n'a pu être capturée après le mois de mai avec cet engin. Inversement les lignes pourraient sélectionner les individus les plus grands.

Tableau 8. Taille des jeunes daurades au printemps 1982

| Date | Effectif | Longueur moyenne | Engin |
|---------|----------|------------------|--------|
| Février | 135 | 15,39 | pièges |
| Avril | 8 | 30,12 | sennes |
| Mai | 19 | 34,79 | sennes |

4.2.2 Relations longueur-poids

Le tableau 9 réunit les paramètres des relations longueurs poids de cinq espèces parmi les plus importantes. Les longueurs utilisées sont des longueurs standard exprimées en millimètres. Pour les daurades, une première relation a été calculée en période de maturation en novembre 1980 et une autre en mai 1981 après la reprise de croissance du printemps.

4.2.3 Marquage de daurades

Une opération de marquage a été réalisée en janvier 1983. Quatrecentdeux individus ont été relâchés dans le lac à la fin du mois de janvier, afin de permettre une bonne redistribution des individus marqués dans la population pendant février et mars, les deux mois d'arrêt de la pêche. Les recaptures ont débuté en avril. Le désarmement partiel et l'état général du barrage à cette époque n'ont malheureusement pas permis de conserver le contrôle total de la lagune, et des recaptures ont été notées en mer dès avril.

Le but principal de cette opération était la détermination des paramètres de mortalité intra-lagunaire. Au moment où nous rédigeons ce document l'opération de recapture ne fait que débuter mais si les recaptures en mer se maintiennent à leur niveau actuel, l'objectif ne pourra être atteint. Des renseignements intéressants la phase marine de ce stock de daurades seront dans ce cas le seul résultat à espérer.

4.3 Pêches expérimentales

Des pêches expérimentales ont été entreprises afin de tester l'efficacité et la sélectivité d'engins différents de ceux utilisés actuellement. Ces essais ont porté essentiellement sur les filets et sur des engins fixes du type nasse (trabaque).

Les filets actuellement utilisés par les pêcheurs privés sont des trémails dont la nappe intérieure a une maille de 30 mm ou de 40 mm (dimension du côté). Des filets à maille de 35 mm réduiraient considérablement le nombre de très petits individus capturés.

Des essais d'utilisation de filets maillants monofilaments sont en cours. Les mailles utilisées sont de 30, 35, 40, 45 et 50 mm. Cette batterie n'a pu être complétée qu'en novembre 1982 et les résultats sont encore trop peu nombreux. Le but recherché est essentiellement l'adaptation de la sélectivité aux exigences de la gestion rationnelle, ainsi que la recherche de filets mieux adaptés à la capture des muges.

Enfin un système de nasse avec barrage en filet (trabaque) a été essayé pendant l'hiver 1982-1983. Destiné à l'évaluation du potentiel de capture d'un éventuel stock d'anguilles, cet engin a révélé d'intéressantes possibilités de capture pour d'autres espèces, et plus particulièrement de rougets.

Tableau 9. Parametres de la relation longueur-poids pour quelques espèces commerciales de la lagune el Bibane, obtenus par la méthode des moindres carrés

| Espèce | Gamme de taille | N | a | b | Date |
|--------------------|-----------------|-----|----------------------|------|---------------|
| <i>S. aurata</i> | 139-313 | 226 | $3,25 \cdot 10^{-5}$ | 3,03 | novembre 1980 |
| <i>S. aurata</i> | 154-278 | 268 | $4,21 \cdot 10^{-5}$ | 2,93 | mai 1981 |
| <i>L. mormyrus</i> | 116-224 | 400 | $1,51 \cdot 10^{-5}$ | 3,10 | mai 1981 |
| <i>S. salpa</i> | 137-272 | 95 | $3,79 \cdot 10^{-6}$ | 3,35 | mai 1981 |
| <i>D. labrax</i> | 229-337 | 200 | $1,08 \cdot 10^{-5}$ | 3,09 | mai 1981 |

5. ORIENTATION DE L'AMENAGEMENT

Dans l'état actuel du programme de recherches, des directions d'aménagement sont apparues. Elles seront précisées lorsque les études en cours seront terminées, notamment avec les observations sur la dynamique des peuplements.

Les grandes orientations portent sur le barrage de pêche et ses bordigues, sur le recrutement des poissons dans la lagune ainsi que sur la pêche artisanale intra-lagunaire.

Des modifications du barrage de pêche entraînent des frais importants du fait de sa dimension. Par ailleurs, l'amplitude de la marée (0,4 m en vive eau) crée une situation inhabituelle en Méditerranée et impose une solution relativement spécifique. Il est néanmoins possible d'améliorer son efficacité et sa sélectivité:

- en créant des chambres de capture avec couloir de retour pour les poissons trop petits,
- en aménageant des by-pass pour l'eau lorsque les dénivellations entre mer et lagune sont trop importantes, ce qui réduira la fréquence des ruptures,
- en rehaussant les panneaux grillagés pour contrôler les sorties de muges,
- en recherchant une configuration de grilles moins facilement colmatées par les débris de cymodocées que les grillages actuels.

Des mesures pratiques favorisant l'entrée des juvéniles dans la lagune sont également nécessaires, en remplaçant les murets entre les îles par des grillages et des goulets qui permettent l'entrée des alevins et des juvéniles plus grands.

Enfin le développement de la pêche intra-lagunaire présente des avantages: étalement de la saison de production, amortissement des pics saisonniers des bordigues et donc diminution des conséquences des ruptures du barrage de pêche, toujours possibles. Parmi les moyens et modalités d'un tel développement, citons la motorisation des embarcations et une réglementation des mailles.

La motorisation permet une réelle pêche active des muges par encerclement, une diversification des lieux de pêche et un accès à ceux-ci plus rapide et plus régulier, d'où une meilleure qualité du poisson.

L'utilisation de filets monofilaments peut également augmenter sensiblement l'efficacité de cette pêche. Les pêches expérimentales en cours sont en partie orientées vers cet objectif.

6. BIBLIOGRAPHIE

- Guelorget, O., G.F. Frisoni et J.P. Perthuisot, Contribution à l'étude biologique de la
1982 Bahiret el Bibane bassin paraliqne du Sud-Est Tunisien. Mém.Soc.Geol.Fr.,
(144):173-86
- Institut National de Météorologie, Climatologie de la Tunisie. 1. Normales et statistiques
1967 diverses. Tunis, Institut National de Météorologie, 48 p. (mimeo)
- _____, Tunisie Bulletin climatologique mensuel (janvier à décembre 1981). Tunis,
1981 Institut National de Météorologie,
- Keer, F.R., The sedimentary framework of a desert coastal lagoon, Bahiret el Bibane,
1976 Tunisia. M.S. Thesis, Duke University Durham, North Carolina. U.S.A., 93 p.
- Medhioub, K., La Bahiret el Bibane. Etude géochimique et sédimentologique d'un lagune
1979 du sud-est tunisien. Trav.Lab.Géol.Ecole Normale Supér., Paris, (13):150 p.