

## EVALUATION DES RESSOURCES BENTHIQUES EXPLOITEES PAR LES PECHEURS DU GOLFE DE GABES

Par

MISSAOUI H.\*\* , BEN MARIEM S.\* , BEN WADA H.\*\*\*  
et BEN WADA H\*\*\*\*

### ملخص

تهدف هذه الدراسة الى تقييم أولى للثروة البحرية القاعية المستغلة من طرف البحارة العاملين بخليج قابس. ليذا الغرض وقع جمع و تحليل إحصائيات الصيد و الإنتاج لمدة 9 سنوات (1980 - 1988) لمختلف مراكب الصيد العاملة بياته المنطقة .

لقد تم إنتقاء وحدة مجهود الصيد المبدول في هذه الدراسة و تتمثل في إزدواج أيام الإبحار و قوة المحرك للمراكب.

طبقا لنموذج فوكس و شفار وقع تقدير الإنتاج الأقصى لتخزون الثروة بخليج قابس و تبين من هذا التقييم ان مجهود الصيد فاق المجهود الأمثل بنسبة 20% إبتداء من سنة 1988 .

### RESUME

En vue de réaliser une première évaluation du stock des espèces halieutiques benthiques exploitées dans le golfe de Gabès, des données de production et d'effort de pêche ont été recueillies et analysées. Ces données, s'étendant sur une période de 9 années (1980-1988) concernent les différents types de flottilles opérant dans cette région.

De nombreuses corrélations ont été testées afin de sélectionner l'unité d'effort adéquate à employer dans la présente étude.

L'ajustement des modèles synthétiques (SCHAEFER et FOX) aux données de production et d'effort a montré que la situation d'exploitation optimale est dépassée, depuis 1988, d'environ 20 p.100.

\* Institut National Scientifique et Technique d'Océanographie et de pêche, 2025Salammô, Tunisie.

\*\* Institut National Agronomique de Tunisie, 43 avenue Charles Nicolle 1002 Tunis, Tunisie.

\*\*\* Centre National d'Aquaculture, route de Khniss, Monastir, Tunisie.

\*\*\*\* Faculté de droit et des sciences économiques, C. Universitaire, 1060 Tunis, Tunisie.

## ABSTRACT

In order to realize a first assessment of the exploited stock of benthic species in the gulf of Gabes, data on production and fishing effort have been collected and analyzed. These data cover a period of 9 years (1980-1988) for different types of the fleets operating in the region.

A number of correlations were tested in order to select the adequate fishing unit effort to use in this evaluation.

The adjustment of synthetic models (SCHAEFER and FOX) to the data on production and fishing unit effort demonstrated that optimal exploitation has been by-passed since 1988 by 20%.

**Mots Clés : golfe de Gabès, stock benthique, unité d'effort, évaluation.**

## 1. INTRODUCTION

Le golfe de Gabès qui désigne la zone maritime méridionale de la Tunisie, constitue une région très importante pour les pêches maritimes tunisiennes. Il s'étend du parallèle 35<sup>em</sup>. Nord jusqu'à la frontière tuniso-libyenne (Fig. 1).

La production totale débarquée dans les ports du golfe s'est élevée, en 1988 à 58617 tonnes dont 44153 constituées d'espèces benthiques, ce qui représente environ 57 p.100 en poids et 70 p.100 en valeur de la totalité des apports de la pêche maritime tunisienne.

Il est à signaler qu'un grand nombre de flottilles opère dans le Golfe. En effet, la richesse qualitative des fonds en ressources benthiques (crevette, seiche, sole, rougets,...) et la facilité d'accès (fonds non accidentés) ont contribué à un accroissement considérable et continu de l'effectif des flottilles, entraînant des conflits et des problèmes au niveau de l'exploitation des ressources dans cette région.

Eu égard à l'importance économique du golfe de Gabès et au manque d'études d'évaluation des ressources de cette région, il nous a paru utile de réaliser une première estimation de la "Production Maximale Equilibree" (P.M.S.) afin de porter un jugement sur le niveau actuel de l'exploitation. C'est l'objectif du présent travail.

Enfin, il est important de noter qu'en raison des données disponibles ( production et effort de pêche ), seuls les modèles globaux ont été employés dans cette étude. Les résultats obtenus ne peuvent, donc, constituer qu'une première indication sur la situation de la pêche dans le golfe de Gabès.

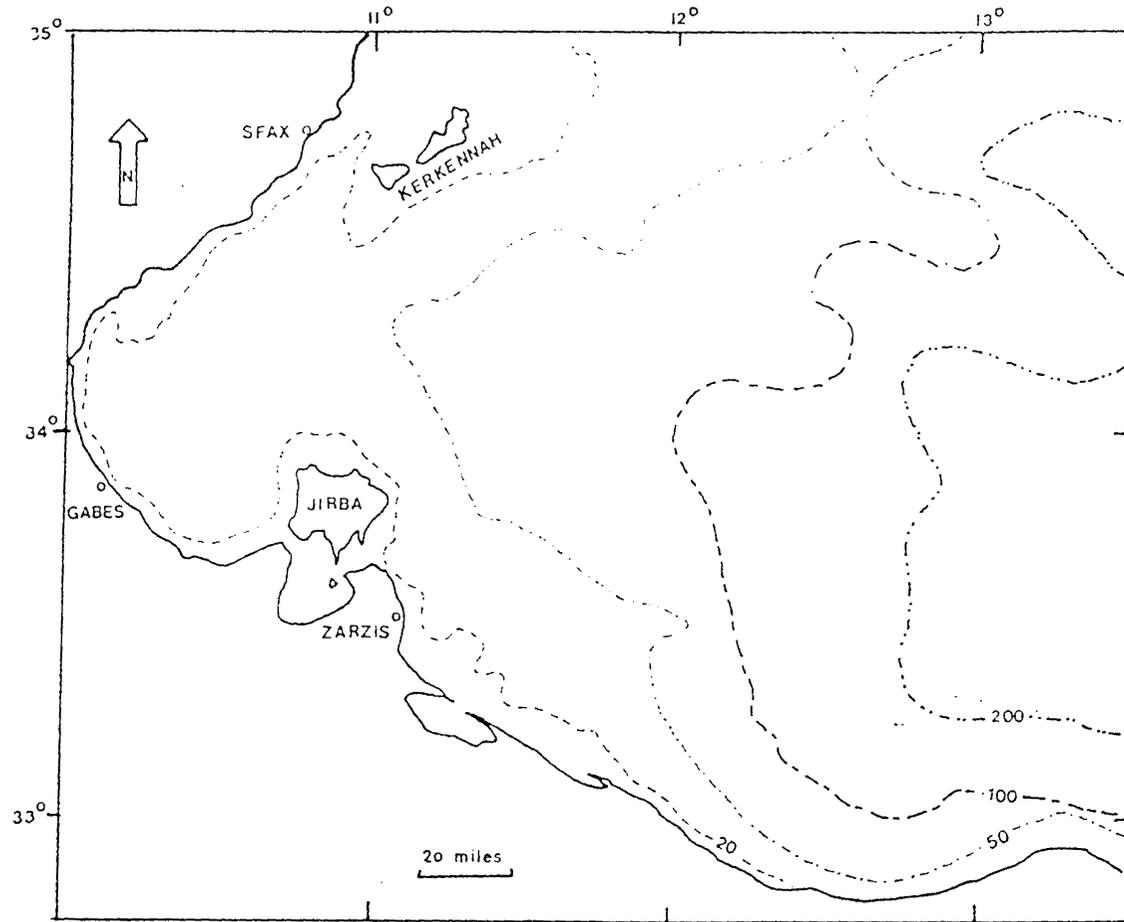
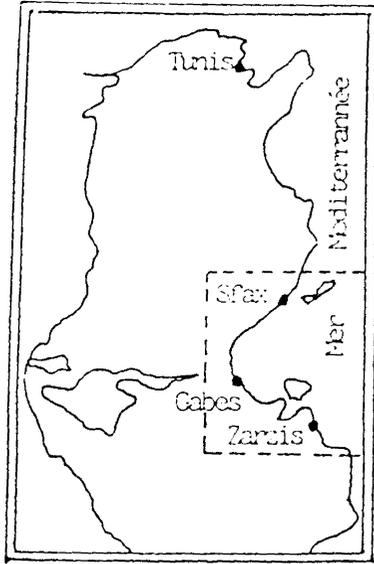


Fig - 1 - Golfe de Gabès.

## 2 - DONNEES ET METHODES

### 2.1 - Données

Les statistiques d'effort de pêche et de captures ont été dépouillées auprès des services du Commissariat Général à la Pêche (C.G.P.). Ces statistiques s'étendent sur une période de 9 ans (1980 à 1988) durant laquelle les données sont complètes.

Pour tous les chalutiers exploitant le Golfe et rattachés au port de Sfax, la production déclarée par bateau et par mois, en poids et en valeur a été relevée. De même, le nombre de jours de mer effectués, la puissance du bateau et ses caractéristiques (longueur, jauge,...) ont été prélevés (tableau I).

Par ailleurs, il est à noter que certains chalutiers italiens pêchant en infraction dans cette région n'ont pas été pris en compte faute de données disponibles. Quatre autres chalutiers tunisiens qui ont pêché dans le Golfe et non immatriculés à Sfax n'ont pas été également comptabilisés.

Pour les unités de pêche côtière, seules les données de production existent.

#### 2.1.1 - Effort de pêche

Il est connu que dans les travaux d'évaluation de stocks le choix d'une unité d'effort de pêche pose certaines difficultés. Ce choix s'est souvent fait de façon intuitive en se basant soit sur certaines caractéristiques connues de la pêcherie en question, soit selon la disponibilité des données statistiques. A ce sujet, il est important de signaler que pour la pêcherie du golfe de Gabes les données d'effort disponibles sont limitées aux chalutiers. Pour déterminer l'effort de pêche total (barques côtières + chalutiers) nous avons procédé à une standardisation selon la technique proposée par GULLAND (1969) et utilisée par plusieurs auteurs (BOUHLEL, 1978; GHARBI, 1984). Il s'agit d'une simple extrapolation de l'effort des chalutiers selon la formule suivante:

$$\text{Effort total} = \text{Effort chalut} \times \frac{\text{Production totale}}{\text{Production chalut}} = \frac{\text{Production totale}}{\text{PUEchalut}}$$

PUE représente la prise par unité d'effort.

Pour le choix de l'unité d'effort à adopter dans notre étude, plusieurs corrélations ont été testées entre la PUE des chalutiers et diverses unités d'effort (jour de mer (JM), puissance en cheval vapeur (CV) et enfin combinaison JM x CV), (tableaux 2a et 2b). Pour plus de rigueur, nous avons employé une série de tests statistiques afin de juger la fiabilité des ajustements.

Par ailleurs, il a été tenu compte de la proposition de GULLAND (1969), signalant que l'effet de la pêche pourrait ne pas se faire sentir l'année même, mais après quelques années. Ainsi, la PUE d'une année sera associée à un effort moyen de plusieurs années consécutives lié au nombre de classes d'âge dans les captures.

**Tableau 1 : Variation de la production.**  
 (Chalutage benthique + pêche côtière)  
 Puissances et jours de mer des chalutiers

| Année | Production réelle de la pêche cotière en tonnes | Production réelle du chalut en tonnes | Jours de mer effectués par les chalutiers | Puissance totale des chalutiers en cheval-vapeur(cv) | Nombre de sorties de chalutiers. |
|-------|---|---------------------------------------|---|--|----------------------------------|
| 1980  | 16853   | 6698                                  | 16989                                     | 32063  | 6053                             |
| 1981  | 15335   | 6489                                  | 16095                                     | 35235  | 5607                             |
| 1982  | 17842   | 7099                                  | 18004                                     | 36614  | 6118                             |
| 1983  | 21645   | 8107                                  | 18404                                     | 38109  | 5849                             |
| 1984  | 23084   | 9206                                  | 22195                                     | 46686  | 6731                             |
| 1985  | 26558   | 9174                                  | 22403                                     | 50530  | 5386                             |
| 1986  | 32613   | 8928                                  | 23589                                     | 56261  | 6651                             |
| 1987  | 32341   | 10090                                 | 24925                                     | 59946  | 6685                             |
| 1988  | 35135   | 9018                                  | 24903                                     | 66940  | 6581                             |

Tableau 2 a : Régressions linéaires des  
prises par unités d'effort en  
fonction des efforts.

|                              | En fonction de la puissance (cv) | En fonction jour de mer (J.M) | En fonction JM x cv.   |
|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Valeur de la pente a         | - 0,0015                         | $-2,3419 \cdot 10^{-6}$       | $-4,250 \cdot 10^{-8}$ |
| Ordonné à l'origine b        | 227,32                           | 0,449                         | 127,68                 |
| Coefficient de corrélation R | - 0,88                           | - 0,37                        | - 0,98                 |
| erreur standard              | 0,00031                          | $2,24 \cdot 10^{-6}$          | $3,71 \cdot 10^{-7}$   |
| test T de student            | - 4,94                           | - 1,044                       | - 13,39                |
| Valeur de $\alpha$           | 0,00166                          | 0,33                          | 0,00001                |
| Test de DURBIN-WATSON        | 1,65                             | 1,79                          | 2,29                   |

Tableau 2 b : Résultats des différentes régressions  
établies entre les diverses associations  
des prises par unités d'effort et des efforts.

| Valeurs associées                        | Corrélation obtenue (valeur de R) |
|--|-----------------------------------|
| U et $f_i$                               | - 0,37                            |
| U et $f_{i-1}$                           | - 0,53                            |
| U et $f_{i-2}$                           | - 0,77                            |
| U et $\frac{f_i + f_{i-1}}{2}$           | - 0,51                            |
| U et $\frac{f_i + f_{i-1} + f_{i-2}}{3}$ | - 0,66                            |

LEGUEN et WISE (1967) généralisent la relation en faisant varier la PUE avec les efforts déployés durant les différentes années ( $f_i, f_{i-1}, f_{i-2}, (f_{i-1} + f_{i-2})/2, (f_i + f_{i-1})/2, \dots$ ). L'unité d'effort choisie est celle qui donne la meilleure corrélation.

Dans la présente étude, différents essais ont été effectués en utilisant  $f_i, (f_i + f_{i-1})/2, f_{i-1}, f_{i-2}, (f_i + f_{i-1} + f_{i-2})/3$ .

Une fois l'unité d'effort adéquate a été choisie pour les chalutiers, nous avons effectué une extrapolation, d'après la formule décrite précédemment, pour calculer l'effort de pêche total (pêche au chalut + pêche côtière).

### 2.1.2 - Production

La production "réelle" des chalutiers et des bateaux côtiers est obtenue en majorant la production déclarée enregistrée sur les cahiers de pêche par 42 p.100 pour la pêche côtière et 17 p.100 pour la pêche au chalut. Ces facteurs de correction, officiellement utilisés, ont été établis suite à une enquête effectuée par le Commissariat Général à la Pêche en 1978; ils sont les seuls disponibles jusqu'à nos jours pour tenir compte des débarquements qui échappent à la criée.

Les productions annuelles du chalutage et de la pêche côtière sont indiquées sur le tableau 1. Ces productions sont constituées de poissons, crustacés et mollusques. Le tonnage global (chalutage + pêche côtière) de ces espèces a presque doublé durant la période étudiée.

## 2.2 - Méthodes d'évaluation

Nous rappelons que seuls les modèles synthétiques ont été utilisés dans cette étude; il s'agit des modèles de SCHAEFER (1954) et de FOX (1970). Cette contrainte a été imposée par la nature des données dont nous avons disposées. L'absence de données biologiques suffisantes sur les espèces exploitées et des paramètres de sélectivité des engins utilisés dans cette région limitent l'utilisation des méthodes analytiques.

### 2.2.1 - Le modèle de SCHAEFER (1954)

SCHAEFER suppose que le taux de croissance naturelle d'un stock décroît avec la biomasse du stock selon une relation linéaire de type  $f(B) = m - kB$  ( $m$  et  $k$  constantes,  $B$  la biomasse). Lorsque la biomasse atteint sa valeur asymptotique  $B_{00}$ , le taux  $f(B)$  devient nul. On peut donc écrire  $f(B) = k(B_{00} - B)$ .

Dans les conditions d'équilibre, le taux de prélèvement du stock par la pêche  $F = f(B)$  et par conséquent  $F = k(B_{00} - B)$ ; on a donc :

$$B = B_{00} - F/k.$$

La production équilibrée  $Y_e$  est estimée comme suit :

$$Y_e = FB = F(B_{00} - F/k) = kB(B_{00} - B).$$

Les données sur la biomasse sont difficiles à obtenir, SCHAEFER propose un indice d'abondance du stock (U ou PUE) qui lui est proportionnel. Les formules ainsi obtenus sont :

$U = U_{oo} - bf$  et  $Ye = f(U_{oo}-bf)$  avec  $b=q^2/k$   
U<sub>oo</sub> étant la valeur asymptotique de U; k, q et m sont des constantes.

Pour obtenir la capture maximale d'équilibre (Y<sub>max</sub>) et l'effort correspondant (f<sub>max</sub>), il suffit d'annuler la dérivée de Ye par rapport à F avec (F=q.f). Les formules utilisées pour le calcul de ces paramètres sont les suivantes.

$$f_{max} = U_{oo}/2b \quad Y_{max} = U_{oo}^3/4b$$

Pour analyser la pêcherie du golfe de Gabès et déterminer Y<sub>max</sub> et f<sub>max</sub> nous avons estimé la relation entre la prise par unité d'effort et l'effort de pêche. Nous avons ensuite étudié le coefficient de corrélation correspondant à la droite de régression obtenue par la méthode des moindres carrés ordinaires.

### 2.2.2 - Le modèle exponentiel de FOX (1970)

Dans ce modèle la relation entre le taux relatif de croissance naturelle et la biomasse est supposée du type :

$$f(B) = m - k \ln B$$

La relation entre U et f s'écrit  $U = U_{oo} \cdot \exp(-bf)$  et  $Y=f \cdot U_{oo} \cdot \exp(-bf)$ .

L'ajustement des données se fait par régression linéaire après transformation semi-logarithmique.

La capture maximale équilibrée est obtenue après estimation de l'effort de f<sub>max</sub> et U<sub>max</sub>.

$$U_{max} = U_{oo}/e, \quad f_{max} = 1/b, \quad Y_{max} = U_{oo}/b \cdot e$$

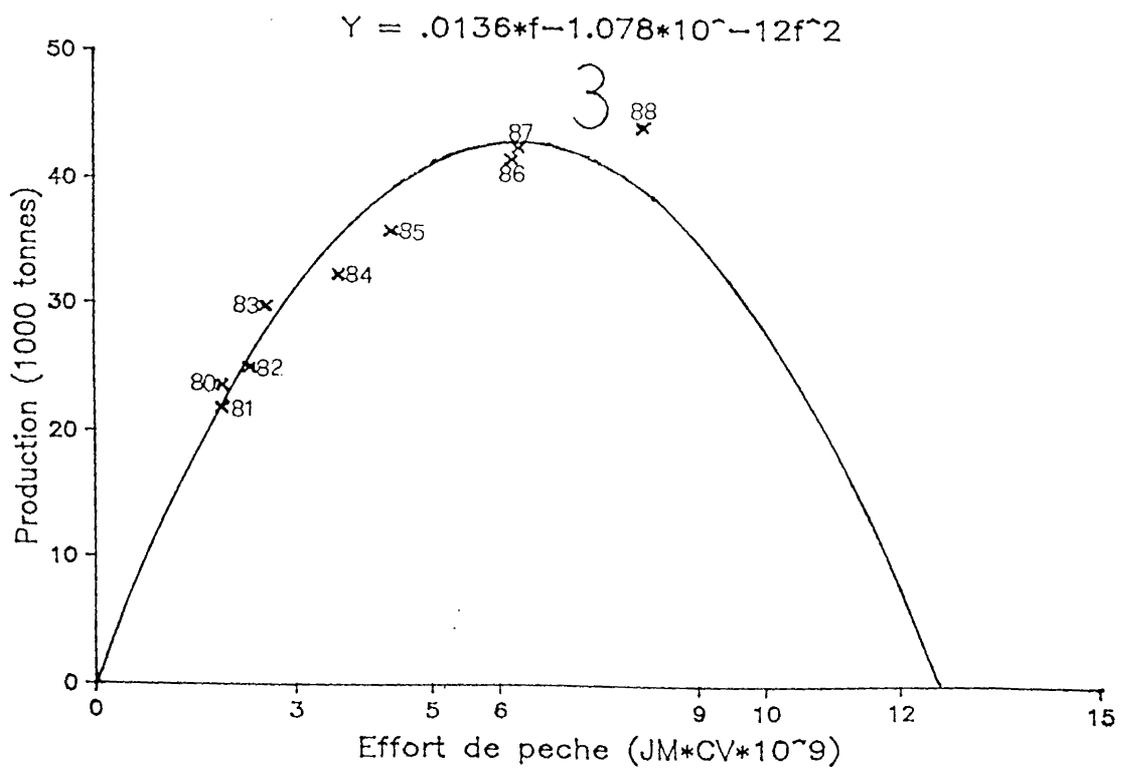
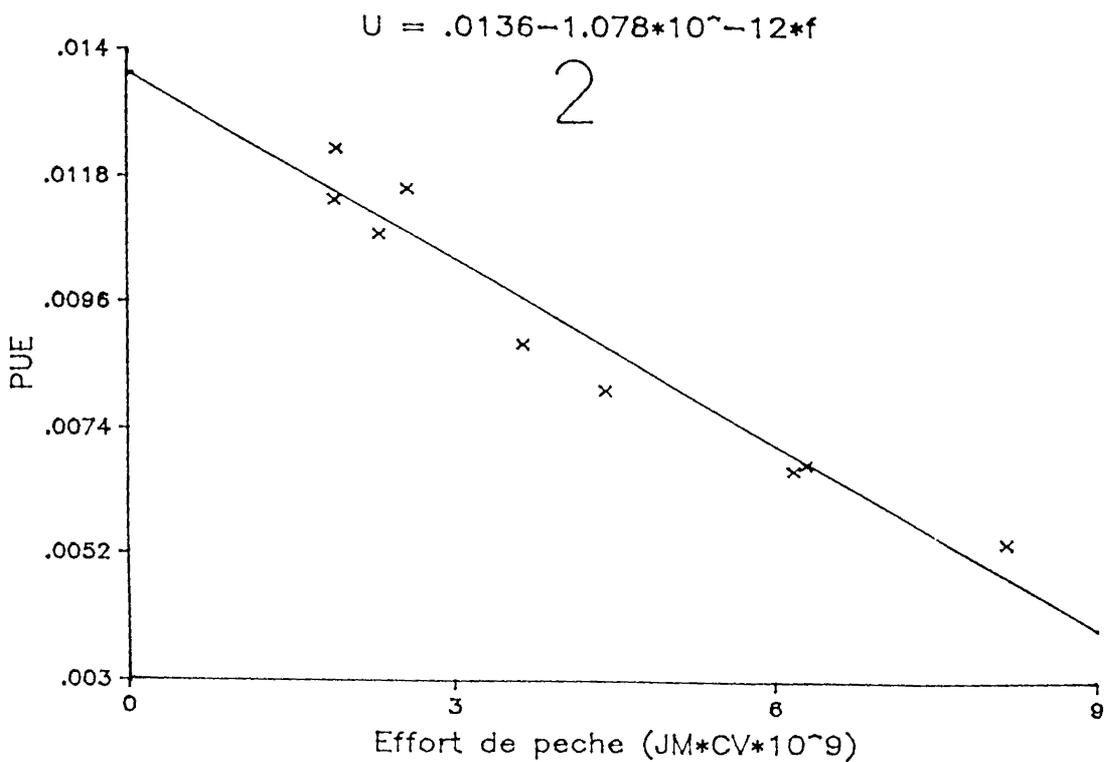


Fig. 2. Droite d'équilibre des PUE en fonction de l'effort (modèle de SCHAEFER).

Fig. 3. Production d'équilibre en fonction de l'effort (modèle de SCHAEFER).

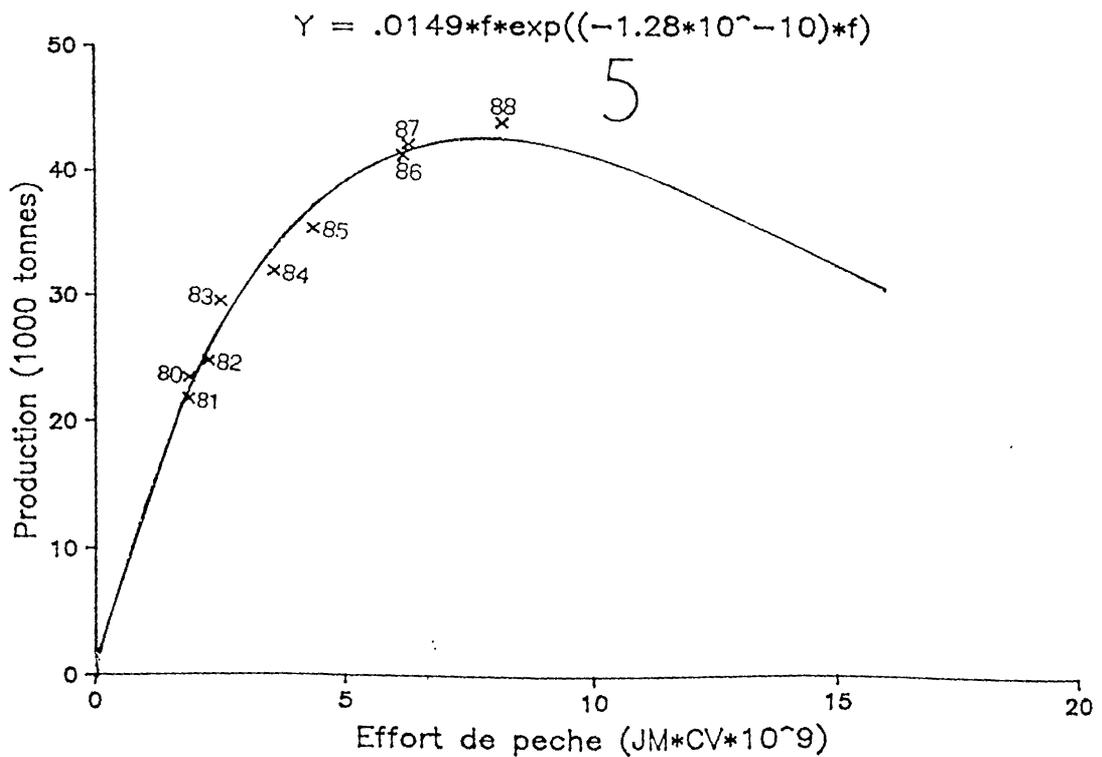
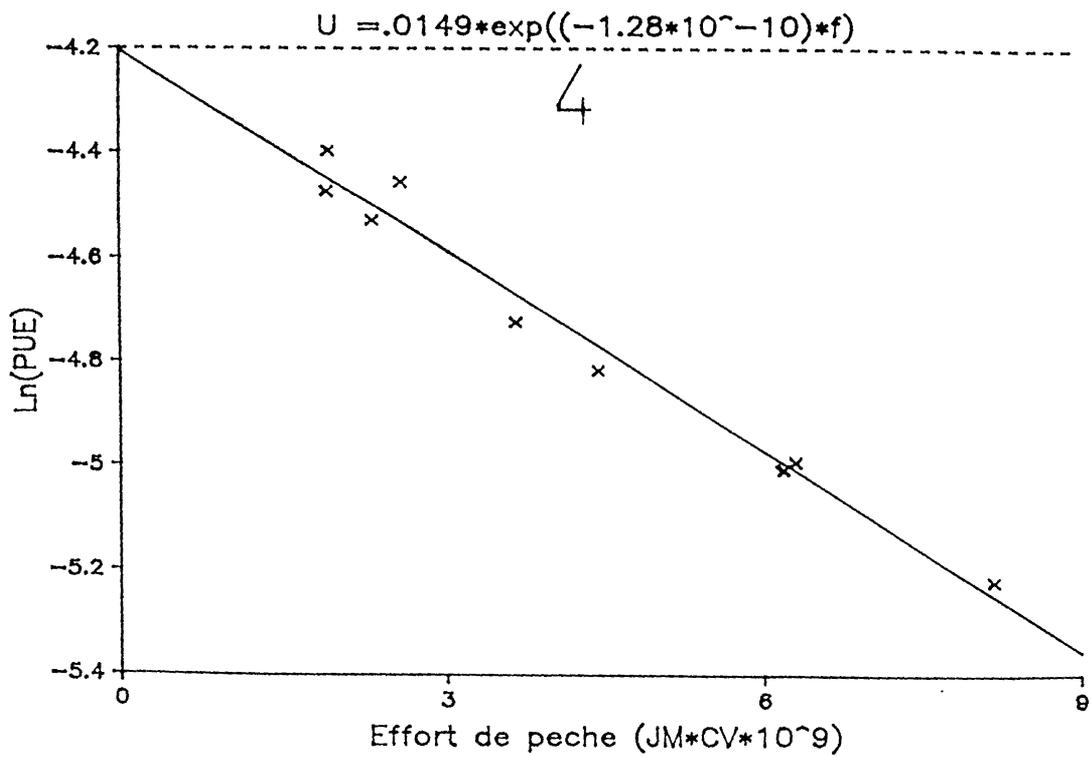


Fig. 4. Droite d'équilibre des Ln des PUE en fonction de l'effort (modèle de FOX).

Fig. 5. Production d'équilibre en fonction de l'effort (modèle de FOX).

Tableau 3 : Variation de la prise par unité  
d'effort en fonction des années.

| Année | Production totale (chalu-<br>lut+pêche cotière) en<br>tonnes. | Effort de pêche total<br>calibré (CV x JM) | PUE (kg/ JM/CV ) |
|-------|---|--|------------------|
| 1980  | 23551   | 1915297231                                 | 0,0123           |
| 1981  | 21824   | 1907312415                                 | 0,0114           |
| 1982  | 24941   | 2315969670                                 | 0,0108           |
| 1983  | 29752   | 2573924299                                 | 0,0116           |
| 1984  | 32290   | 3634451598                                 | 0,0089           |
| 1985  | 35732   | 4409141805                                 | 0,0081           |
| 1986  | 41541   | 6175039541                                 | 0,0067           |
| 1987  | 42431   | 6283295381                                 | 0,0068           |
| 1988  | 44153   | 8161826582                                 | 0,0054           |

Tableau 4 : Ajustement des modèles de Schaefer  
et de Fox aux données observées

|   | U optimale | f optimal<br>JM x | Production<br>maximale équi-<br>librée (kg) | Coeffi-<br>cient de<br>coréla-<br>tion<br>R | Erreur<br>standard<br>sur l'esti-<br>mation | Test t                                   | Test de<br>DURBIN-<br>WATSON |
|---|------------|-------------------|---|---|---|--|------------------------------|
| modèle de Schaefer :<br>$U = 0,0136 - 1,0810^{-12} \cdot f$<br>$Y = 0,0136 f - 1,0810^{-12} \cdot f^2$                            | 0,0068     | 6296296296        | 42814815                                    | -0,97                                       | $1,0 \cdot 10^{-13}$                        | -10,75<br><br>pour $\alpha =$<br>0,00001 | 1,78                         |
| modèle de Fox :<br>$U = 0,014 \cdot e^{-1,28 \cdot 10^{10} \cdot f}$<br>$Y = 0,014 \cdot f \cdot e^{-1,28 \cdot 10^{10} \cdot f}$ | 0,0055     | 7812500000        | 42968750                                    | -0,99                                       | $7,5 \cdot 10^{-12}$                        | - 17,02<br><br>pour un<br>000001         | 2,22                         |

### 3 - RESULTATS

#### 3.1 - Choix de l'unité d'effort

La meilleure corrélation entre la prise par unité d'effort et l'effort de pêche (tabl.2) est obtenue lorsque ce dernier est exprimé par le produit jour de mer x cheval vapeur. Son coefficient est de -0,98 donc très proche de 1. La valeur du coefficient du DURBIN - WATSON est de 2.29 (voisin de 2), reflétant l'absence d'autocorrélations linéaires d'ordre 1. aussi, le test de Student T appliqué à la valeur de la pente de la droite de régression montre que celle-ci est différente de zéro pour un seuil de signification très inférieur à 0,00001; la valeur de cette statistique étant égale à -13.9. Enfin, un test de signification global (test de Fisher) montre que le coefficient R est significatif indiquant que 98% de la variance totale de la variable Umax est expliquée par la régression. Pour ce qui est de l'utilisation d'un effort moyen, les résultats trouvés n'ont pas été satisfaisants.

Tenant compte de la bonne qualité de l'ajustement obtenue à partir de la PUE et de l'effort exprimé en JM x CV, celle-ci a été retenue pour la suite de l'étude. Le calcul de l'effort total est effectué par extrapolation de l'effort des chalutiers à l'ensemble des flottilles exploitant la région selon la formule décrite plus haut. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau 3.

#### 3.2 - Effort optimal et production équilibré (tabl.4).

Les relations obtenues par l'application des modèles de SCHAEFER et de FOX sont respectivement  $U = 0.0136 - 1.08 \cdot 10^{-12} \cdot f$  avec  $R = -0.97$  et  $U = 0.014 \cdot \exp(-1.28 \cdot 10^{-10} f)$  avec  $R = -0.99$  (tabl.4). IL est à noter que dans ces deux cas les erreurs standards sur l'estimation de la PUE, sont faibles.

Selon le modèle de SCHAEFER (fig.2 et 3), la production équilibrée est obtenue pour une valeur d'effort de  $6,3 \cdot 10^9$  JMxCV. Sa valeur est de l'ordre de 43000 tonnes (42814815 kg). Avec le modèle de FOX (fig.4 et 5), la production équilibrée obtenue est aussi très voisine de 43000 tonnes mais avec un niveau d'effort sensiblement plus grand ( $7.8 \cdot 10^9$ ).

De cette première approche il ressort que l'effort maximum qui permettrait de maintenir la production équilibrée à son niveau le plus élevé (43000 tonnes) serait de l'ordre de  $7 \cdot 10^9$  (en considérant la moyenne des résultats obtenue par les 2 modèles). L'accroissement continu de l'effort dans le Golfe (zones traditionnellement exploitées) aurait des conséquences négatives sur l'équilibre des stocks exploités.

### 4 - DISCUSSION

Les statistiques de production et d'effort constituent la clef de voûte de l'évaluation et du suivi de l'état des stocks exploités. Cependant ces statistiques sont dans de nombreux cas inexistantes ou incertaines, notamment pour la pêche côtière (mauvaise identification des espèces, absence de

statistiques Italiennes, insuffisance du contrôle et du suivi des débarquements des flottilles tunisiennes, absence de données biologiques suffisantes sur les espèces exploitées. C'est, pour toutes ces raisons que nous nous sommes limités d'une part, à une étude à un niveau global (toutes espèces confondues) et d'autre part, à l'utilisation des modèles globaux .

Par ailleurs, tenant compte du fait que les chalutiers et les bateaux côtiers exploitent pratiquement la même ressource, des approximations ont été établies pour estimer l'effort total de pêche (chalutage + pêche côtière).

Malgré toutes ces défaillances, les résultats obtenus par cette étude peuvent constituer une première évaluation pour mieux gérer les pêcheries du golfe de Gabès.

L'unité d'effort qui donne la meilleure corrélation est celle qui résulte de la combinaison "jour de mer \* cheval vapeur". Cette unité a l'avantage de tenir compte à la fois de l'effort du pêcheur et de la puissance du bateau utilisé.

En ce qui concerne l'estimation de la production équilibrée et de l'effort maximal, nous constatons que le modèle de FOX donne des résultats plus optimistes que celui de SCHAEFER, surtout au niveau du calcul de l'effort de pêche. A ce point de vue, il est à noter que la conception des 2 modèles est faite de manière à ce que pour le premier, la production atteint une valeur asymptotique pour des valeurs de  $f$  très élevées contrairement au modèle de SCHAEFER où on assiste à une extinction totale des stocks.

D'un autre point de vue, les points sur la figure 3 sont éloignés les uns des autres; ils s'ajustent mieux selon une exponentielle d'équilibre que sur une droite. De plus la valeur du coefficient de corrélation est légèrement supérieur avec le modèle de FOX. DAGET et LEGUEN (1975), en traitant le stock de sardine ont remarqué qu'il est préférable d'utiliser le modèle de SCHAEFER quand les points sont très proches les uns des autres. Dans un tel cas, le modèle de FOX n'est pas avantageux par rapport à celui de SCHAEFER.

Quoi qu'il en soit , l'application des deux modèles dans notre travail a montré que la production équilibrée (fig. 3 et 5) est dépassée; l'accroissement de l'effort depuis 1987 est de nature à perturber l'équilibre du stock et faire apparaître des signes de mauvaise exploitation. En effet, l'observation de la fréquence des compositions en taille des poissons benthiques, établie par BEN MARIEM et GHARBI (1988 et 1989) montre que l'essentiel des captures est effectué sur de très jeunes individus (groupes d'âge 0 et 1). Cette constatation résulte de l'exploitation de la crevette Penaeus kerathurus dans les faibles profondeurs par le chalut engendrant des captures accessoires de poissons de petites tailles. BRADII et BOUAIN(1990) ont signalé une surexploitation du mérrou et du rascasse dans cette zone. Nombreux exemples dans le monde montrent le danger d'une exploitation abusive et mal conduite. A ne citer que l'extinction du stock de la dorade grise (France), le Hareng du Nord Atlantique, le stock nord européen du merlu dans l'atlantique.

## 5 - CONCLUSION

Malgré le grand effort réalisé dans l'élaboration des données statistiques (collecte et traitement de plusieurs milliers de fiches de pêche) de production et d'effort de pêche, celles-ci présentent encore de nombreuses imperfections, notamment pour la pêche côtière. A cet égard, il faut souligner que la collecte des statistiques de pêche nécessite un meilleur suivi et qu'une attention particulière doit être accordée à cette tâche.

La meilleure unité d'effort obtenue dans cette étude et pour cette pêcherie est celle qui combine le jour de mer et le cheval vapeur(JM\*CV). L'utilisation des modèles synthétiques de SCHAEFER et de FOX pour l'évaluation des stocks benthiques exploités dans le golfe de Gabès ont permis de démontrer que le seuil optimal d'exploitation est dépassé depuis 1988. Pour y parvenir, il faut réduire l'effort de pêche "actuel" (1988) d'environ 20 p.100.

Enfin, compte tenu de ces résultats, il est recommandé d'alléger la pression d'exploitation dans les zones traditionnelles de pêche du Golfe. Ceci est de nature à reconforter l'état des stocks de cette région et à maintenir une activité normale de pêche dans le golfe de Gabès.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BEN MARIEM, S. et GHARBI, H., 1988 - Analyse préliminaire des résultats de chalutage du "HANNOUN" dans le golfe de Gabès (du 2 au 22 Août 1988). **Rapp. Doc. Inst. natn. scient. techn. Océanogr. Pêche Salammbô**, 3 : 1-34.
- BEN MARIEM, S. et GHARBI, H., 1989 - Pêcheries du golfe de Gabès, évolution récente et résultats des prospections du "HANNOUN" (Octobre-Novembre 1988). **Rapp. Doc. Inst. natn. scient. techn. Océanogr. Pêche Salammbô**, 1 : 1- 10 + tableaux.
- BOUHLEL, M., 1978 - Le stock des poissons du plateau continental exploité à l'aide du chalut et des engins cétiers. estimation. Prospections des fonds. Réglementation de la pêche. **Rapp. Doc. Inst. natn. scient. techn. Océanogr. Pêche Salammbô**, 3 : 1-26.
- BRADII, N. et BOUAIN, A., 1990 - Les prises de Scorpaena porcus et Scorpaena scropha du golfe de Gabès. **Séminaire Maghrébin des sciences halieutiques. Algérie, Mai 1990.**
- DAGET, J. et LEGUEN, J.C., 1975 - Dynamique des populations exploitées de poisson. Problèmes d'écologie : la démographie des populations de vertébrés - **Lamotte et Bourlière**, 443 p., Masson Paris, pp 395 - 443.
- FOX, W.J., 1970 - An exponential surplus yield model for optimizing fish populations. **Trans. Am. Fish. Soc.**, 99 (1) : 80- 88.
- GHARBI, H., 1984 - Note sur l'état du stock des rougets exploités en Tunisie. **Bull. Inst. natn. scient. techn. Océanogr. Pêche. Salammbô**, 11 : 131-148.
- GULLAND, J.A., 1969 - Manuel des méthodes d'évaluation des stocks d'animaux aquatiques. Première partie - Analyse des populations. **Man. FAO Sci. Halieut.** 4 : 160 p.
- LEGUEN, J.C. et WISEJ.P., 1967 - Méthode nouvelle d'application du modèle de Schaefer aux populations exploitées d'albacores dans l'atlantique. **Cah. O.R.S.T.O.M. Sér. Océanogr.**, 5 (2) , 79- 93.
- SCHAEFER, M.B., 1954 - Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marines fisheries. **IATTC. Bull.**, 1 (2), 27 - 56 .