

Déterminisme de l'effort de la pêche côtière dans la région Nord de la Tunisie

Abdesselem F.

in

Lleonart J. (ed.).
Dynamique des populations marines

Zaragoza : CIHEAM
Cahiers Options Méditerranéennes; n. 35

1998
pages 283-299

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=98606265>

To cite this article / Pour citer cet article

Abdesselem F. **Déterminisme de l'effort de la pêche côtière dans la région Nord de la Tunisie.**
In : Lleonart J. (ed.). *Dynamique des populations marines*. Zaragoza : CIHEAM, 1998. p. 283-299
(Cahiers Options Méditerranéennes; n. 35)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

Déterminisme de l'effort de la pêche côtière dans la région Nord de la Tunisie

F. Abdesselem

INSTM, rue du 2 mars 1934, 2025 Carthage Salammbô, Tunisie

RESUME - Les difficultés rencontrées pour l'augmentation de la production de la pêche côtière artisanale, dans la région Nord de la Tunisie, ont souvent été imputées aux conditions climatiques difficiles (vents forts fréquents) dans cette région qui seraient responsables de l'activité de pêche peu élevée des barques côtières. La relation entre l'effort de pêche et la production est, en réalité, plus complexe. D'une part, les conditions climatiques ne constituent qu'un facteur parmi tant d'autres régissant l'activité de la pêche côtière. D'autre part, la limitation de cette activité par l'un ou plusieurs de ces facteurs ne doit pas être comme étant toujours inductrice d'une production plus faible que celle escomptée en l'absence de contrainte ; la relation effort-production étant loin d'être linéaire. L'analyse sur six ans du déterminisme de l'effort de la pêche côtière dans la région nord en prenant en compte comme variables explicatives l'effectif des barques actives, l'occurrence des vents forts (facteur climatique), la présence d'abris et la présence d'espèces d'intérêt commercial a permis de conclure que, certes l'occurrence des vents forts est importante, mais que des facteurs comme l'effectif des barques actives et la présence d'espèces commerciales sont aussi influents. Le changement d'orientation de l'effort de pêche vers différentes espèces en fonction des saisons n'est pas le même pour toute la flottille dans un même port et définit la stratégie de pêche. Celle-ci a été mise en évidence à partir de l'application de l'analyse factorielle en composantes principales aux données d'un suivi quantitatif et qualitatif des débarquements d'un échantillon de barques côtières du port de Sidi Daoud. Une attention particulière est portée à la nécessité de prendre en considération les aspects économiques et sociaux de la pêche artisanale, ainsi que sur l'état de la pêche côtière dans les différentes zones de la région Nord.

Mots-clés : Côtes nord de la Tunisie, pêche côtière artisanale, effort, stratégie de pêche.

SUMMARY - "Determination of the coastal fishery effort in the North region of Tunisia". Difficulty to increase the artisanal coastal fishery's production, in the northern coasts of Tunisia, has been usually attached to the hard climatic conditions (high occurrence of strong winds) in this region, that make limited the fishing activity of the coastal ships. Really, the relation between fishing effort and production is more complicated than what was advanced previously here. Firstly, because climatic conditions are one of the numerous factors that affect the fishing activity and secondly the limitation of the fishing effort by one or more of these factors cannot be always considered as leading to losses in fish landing; these because the non-linearity of the relation between effort and production. Influence on the fishing activity resulting from the number of active ships, the occurrence of strong winds, the presence of species of commercial interest and the availability of sheltered sites in the fishing area, have been checked. Statistical analysis results proved that strong winds occurrence affects the fishing activity but that the number of active ships and the presence of species of commercial interest do it also. Changes in target species over seasons are not the same for all the fishing ship of the fleet and define the fishing strategy. This have been studied for a sample of the fleet of Sidi Daoud for which landing have been submitted to multifactorial analysis. The last part of this paper emphasizes the necessity to consider economic and social approach in a coastal artisanal fishery assessment, and gives a brief on the situation of this fishing activity in different regions in the northern coast of Tunisia.

Key words: Northern coast of Tunisia, artisanal coastal fishery, effort, fishing strategy.

Introduction

La région Nord de la Tunisie désigne la zone côtière qui s'étend sur environ 400 km entre la frontière tuniso-algérienne à l'ouest et le port de Kélibia à l'est (Fig. 1). Elle présente un relief accidenté, comparé à celui des côtes est et sud de la Tunisie, qui se prolonge par un fond sous marin accidenté à faciès variable. Le plateau continental y est en général assez étroit. L'ensemble de ces caractéristiques ont fait de la région Nord une aire dans son ensemble peu prisée pour le chalutage.

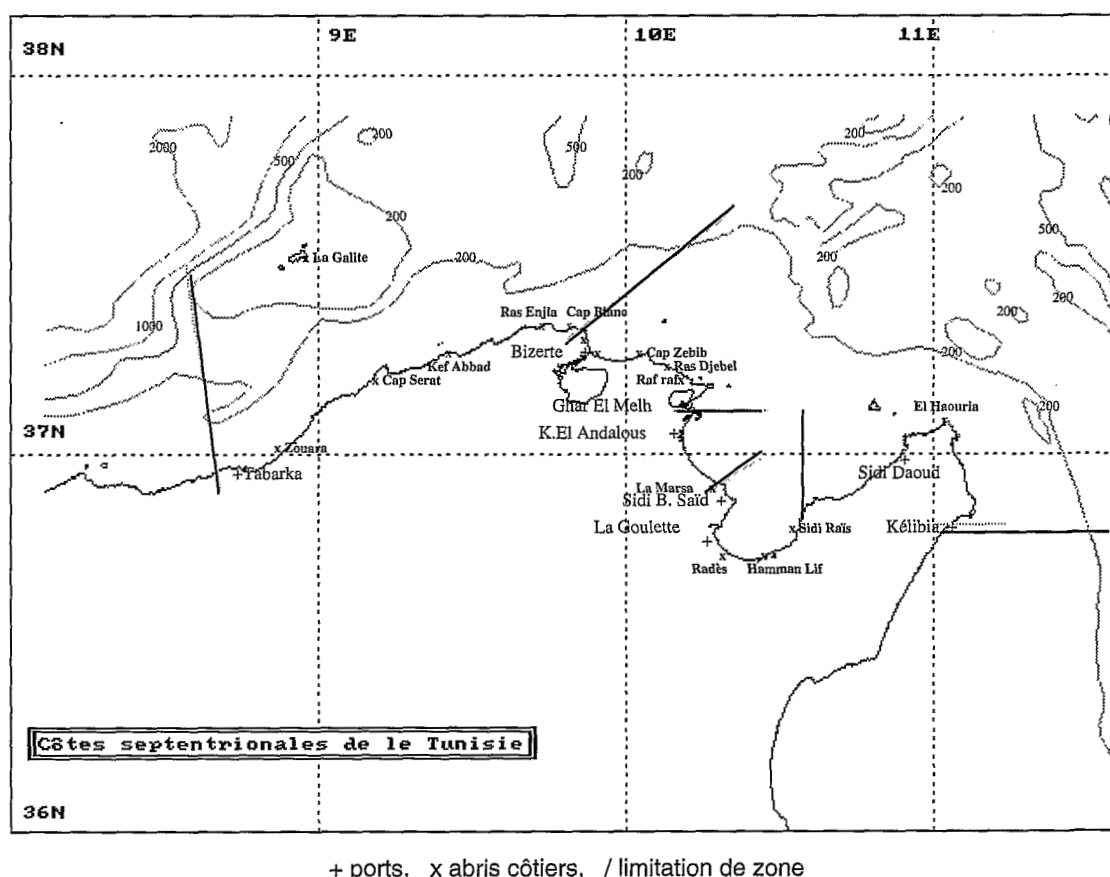


Fig. 1. Répartition des ports et abris côtiers dans la région Nord de la Tunisie.

La pêche en Tunisie a connu depuis la fin des années 70 un développement important. En 1988, les débarquements totaux annuels ont dépassé pour la première fois le seuil de 100 000 tonnes. Depuis la production a baissé pour se stabiliser aux alentours des 80 000 tonnes, contrairement aux prévisions et pronostics de l'époque qui visaient les 140 000 tonnes en 1991. Des problèmes liés en partie à une intense activité de pêche et d'industrie sont apparus particulièrement dans le golfe de Gabès. Dans l'espoir de redresser la tendance de la production de pêche, les programmes récents de développement de la pêche proposent l'encouragement de l'activité de pêche dans la région Nord, estimée sous exploitée. Ces actions d'encouragement comprennent essentiellement l'incitation des pêcheurs actifs dans le sud et l'est du pays à installer leurs unités et déplacer leur activité dans la région Nord ainsi qu'à favoriser tous les projets de développement de l'activité de pêche vers des localités situées dans la région Nord jugée encore sous exploitée.

La région Nord est considérée comme sous exploitée pour plusieurs raisons. Elle ne contribue qu'à environ 18% du total des débarquements de la Tunisie et n'abrite qu'un petit nombre de chalutiers. L'activité de pêche y est essentiellement côtière artisanale et à fort caractère saisonnier. Cette fluctuation saisonnière de l'activité a été souvent considérée comme principalement due aux mauvaises conditions météorologiques dans la région (fréquence élevée de vent fort). La solution pour étaler l'activité de pêche au cours du cycle annuel a été d'augmenter la puissance et la dimensions des barques afin qu'elles puissent affronter des conditions difficiles de navigation et avoir une meilleure autonomie en mer.

La région Nord compte aujourd'hui 7 ports principaux, parmi lesquels 4 abritent à la fois une flottille de barques côtières et des chalutiers. En plus de nombreux sites et abris côtiers sont présents le long du littoral (Fig. 1). La plupart de ces infrastructures sont récentes (Nouveau port de Bizerte, nouveau port de Ghar el Melh, Sidi Bou-Saïd, Tabarka, Kélibia). Elles ont vu le jour soit ont été améliorées durant les années 80.

La pêche côtière artisanale est l'activité de pêche la plus importante en Tunisie (environ 46% de la production totale). Elle occupe une population maritime importante à la fois urbaine et rurale selon la localisation du site de débarquement. La principale part de la production est destinée à la commercialisation et les circuits d'écoulement sont assez diversifiés. Ces constats sont valables aussi bien pour le nord que pour l'est et le sud du pays.

Le but de ce travail est multiple. D'une part, il s'agit d'analyser l'influence de divers facteurs sur l'activité de pêche côtière. Les facteurs étudiés ont été choisis en fonction du jugement, *a priori*, de leur importance sur l'activité de pêche et de leur disponibilité (présence de données). D'autre part, de mettre en évidence l'organisation de la pêche au cours du cycle annuel d'exploitation. Cette organisation de la pêche ou stratégie de pêche peut aider à comprendre le mode de fonctionnement d'une pêcherie bien délimitée, l'adaptation des pêcheurs pris individuellement aux contraintes et conditions locales et leurs techniques de tourner à profit les éléments de l'environnement naturel, social et économique dans lequel ils évoluent. Une telle analyse peut aider à la perception des interactions entre divers facteurs et au choix des facteurs susceptibles d'être intégrés dans un système de gestion de l'exploitation et de son évolution. Enfin, il est primordial, suite aux divers programmes de développement de la pêche accords des dernières années, d'évaluer la situation réelle de l'exploitation côtière dans la région Nord. C'est le but fixé par l'analyse à l'aide des modèles globaux qui constitue l'étape finale de ce travail.

Matériel et méthode

Les données utilisées pour la réalisation du présent travail ont pour sources essentielles la Direction Générale à la Pêche et à l'Aquaculture du Ministère de l'Agriculture de Tunisie (DGPA) en ce qui concerne la pêche et l'Institut National Météorologique (INM) en ce qui concerne la fréquence des vents forts. Les données mensuelles sur l'activité de la pêche côtière, concernant les principaux ports et abris côtiers, ont été collectées pour la période allant de 1987 à 1993. La Table 1 présente une synthèse des chiffres annuels sur l'activité pêche côtière dans le Nord de la Tunisie par zones.

Table 1. Production de la pêche côtière dans le Nord de la Tunisie entre 1987 et 1993 par zones (kg)

Zones	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Tabarka	32 ^(*) 75738 ^{††}	80 [†] 161026	- -	94 179789	96 239459	100 434789	106 476219
La Galite	22 68218	32 62723	- -	32 37707	40 63537	48 61211	64 87437
Bizerte	214 ^(*) 741072	285 864733	- -	297 1018804	271 708187	290 1224536	- 1198524
Golfe de Tunis	109 606058	93 498536	- -	161 589416	152 569061	169 449195	232 417486
Sidi Daoud	31 152077	28 108100	- -	30 105400	29 75780	27 72500	29 83192
Kélibia	46 372370	61 386356	- -	60 322375	67 343713	62 229775	49 156881

[†]Effectif maximal de barque actives enregistré accords de l'année

^{††}Production annuelle

^(*)Nombre moyen de barques actives enregistré dans l'année à défaut d'informations mensuelles

Source DGPA : fiche mensuelle de production par port sommé par zone selon la division (voir Fig. 1)

Les données recueillies concernant l'effort sont le nombre de barques actives et le nombre de sorties par mois au niveau des ports et abris côtiers. Les débarquements manuels par espèces correspondant à ces différents ports et abris ont été aussi collectés. Pour le port de Sidi Daoud des données plus détaillées concernant l'activité en nombre de jour de mer, nombre de sorties et production mensuelle par barque ont pu être obtenues pour une période de 17 mois allant d'avril à septembre 1993 et de janvier à décembre 1994.

Etude du déterminisme de l'effort de pêche

Les facteurs influençant la pêche peuvent être liés à la nature de la zone de pêche (climat, géomorphologie, etc.), soit au comportement du pêcheur (pratique de la pêche de façon saisonnière ou continue, stratégie adoptée, etc.), ou encore aux caractéristiques biologiques de la pêcherie locale. Parmi les facteurs jugés influents sur le déterminisme de l'activité de pêche ont été retenus ; le vent, la présence d'espèces cibles d'intérêt commercial (facteur lié à l'écologie et à la biologie des espèces pêchées), le nombre de barques actives (potentiel nominal d'effort) et le critère présence d'abri (disponibilité de sites naturels dans la zone de pêche permettant aux barques de se protéger en cas de vents forts ; c'est un critère de type qualitatif).

L'analyse statistique a consisté à évaluer l'importance de ces différents facteurs, pris comme variables explicatives dans un modèle de régression multiple, ayant pour variable expliquée l'effort de pêche exprimé en nombre de sorties mensuelles. Dans cette analyse toutes les variables quantitatives ont été représentées par leurs coefficients mensuels calculés après l'application aux données observées au niveau des différentes zones établies (Fig. 1) du périodogramme de BUYS-BALLOT (Galot, 1973 ; Gourieroux et Montfort, 1990) avec décomposition saisonnière à l'échelle mensuelle.

L'indice de présence d'espèces d'intérêt commercial a été construit à partir d'un tableau de coefficients mensuels de présence exprimés en pourcentage de leur valeur maximale, pour les 58 espèces (selon nomenclature vernaculaire voir Annexe 1.) pêchées par les barques côtières artisanales, multipliés par leurs prix moyens respectifs au kilogramme. Les chiffres ainsi obtenus par espèce ont été cumulés par port et par saison puis exprimés en pour-cent de leur valeur mensuelle maximale. Il a été ainsi possible pour chaque port de définir les mois où abondent les espèces d'intérêt commercial et ceux où elles sont rares.

Etude de la stratégie de pêche pour la flottille de Sidi Daoud

A partir des débarquements mensuels par barque pour l'ensemble de la flottille de Sidi Daoud (Fig. 1) et des renseignements obtenus sur la flottille pour les périodes allant d'avril à septembre 1993 et de janvier à décembre 1994, il a été possible de mettre en évidence le comportement des barques de pêche vis à vis des espèces cibles tout au long du cycle annuel. L'approche de la stratégie de pêche de la flottille du port de Sidi Daoud a été réalisée par l'analyse factorielle en composantes principales (AFCP) (Benzécri *et al.*, 1973 ; Lebart *et al.*, 1982) des bilans de pêche mensuels. Les variables explicatives prises en compte sont la composition en espèces de la production, le chiffre d'affaire et le nombre de sorties. Les représentations graphiques, et l'interprétation des résultats concernant les stratégies d'exploitation n'ont été faites que pour 22 barques, parmi les 58 initiales, dont la présence a été soit continue soit bien marquée durant la période où a eu lieu la collecte des données. Les individus présents pendant une période inférieure à 5 mois ont été éliminés, car supposés non représentatifs par rapport à la période de temps que nous avons considérée.

Evolution de la pêche côtière dans les différentes zones de la région Nord

L'évolution de la production en fonction de l'effort pour les différentes zones de la région Nord a été étudiée à partir des données d'effort en nombre de barques actives, du nombre de sorties réalisées et des débarquements (toutes espèces confondues). A partir des données extraites des séries chronologiques mensuelles allant de 1987 à 1993 (les données sur 1989 font défaut) ont été

extrait les valeurs correspondant aux tendances annuelles, calculées à l'aide d'un modèle d'ajustement à tendance annuelle polynomiale en escalier de type ESSEGADD (Abdesselem, 1995). Les variables "indices annuels" de production et d'effort ainsi obtenues ont servi d'entrée aux modèles utilisés. L'étude des débarquements de la pêche en fonction de l'effort (en nombre de sortie) a été réalisée par une approche globale selon le modèle de Schaeffer avec simulation de la situation des points observés par rapport aux tendances de l'état d'équilibre par la méthode graphique évoquée par Walter (1986) :

Etant donné une série de donnée d'effort et de capture,

$$(f_1, c_1), (f_2, c_2), \dots, (f_n, c_n)$$

soit $Y_e = Y_e(f)$ la courbe théorique d'équilibre.

En cas d'équilibre d'une pêcherie les points $(f_1, c_1), (f_2, c_2)$ se situeraient sur la même courbe, étant donné que la biomasse n'a pas changé.

Si la biomasse décline au cours de l'année i , alors (f_{i+1}, c_{i+1}) va être au dessus de la courbe d'équilibre. Par conséquent la valeur d'équilibre des capture pour l'effort f_i est en inférieure à c_i . Inversement si la biomasse s'est accrue durant l'année i , alors (f_{i+1}, c_{i+1}) va être au dessus de la courbe d'équilibre théorique et le niveau de capture à l'équilibre correspondant à f_i va être supérieure à c_i .

En résumé pour un intervalle de temps t :

- (i) si $c_i / f_i = c_{i+t} / f_{i+t}$, alors $Y_i(f_i) = c_i$
 - (ii) si $c_i / f_i > c_{i+t} / f_{i+t}$, alors $Y_i(f_i) < c_i$
 - (iii) si $c_i / f_i < c_{i+t} / f_{i+t}$, alors $Y_i(f_i) > c_i$
- d'après Walter (1986)

Résultats et discussion

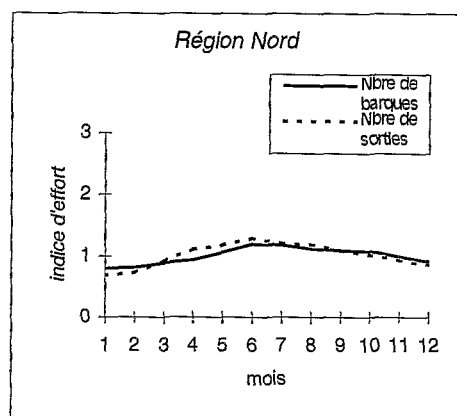
Déterminisme de l'effort de pêche

Les Figs 2 à 7 représentent l'évolution mensuelle de l'effort dans les différentes zones de la région Nord. L'axe des ordonnées correspond à l'indice mensuel calculé selon la règle de BUYS-BALLOT sur 6 ans. On note déjà les fortes fluctuation saisonnières observées au niveau des région de Bizerte et Kélibia par rapport aux autres. La région de Kélibia est la seule où l'augmentation de l'effort en nombre de sortie au cours de l'année ne s'accompagne pas par une augmentation aussi importante de l'effort en nombre de barques actives. Par ailleurs, la période d'intensification de l'activité est la période estivale pour toutes les régions exception faite pour la région du golfe de Tunis où elle a lieu au printemps. Cette époque correspond au Golfe de Tunis à la migration des seiches vers les zones côtières et qui vont constituer une part importante des captures.

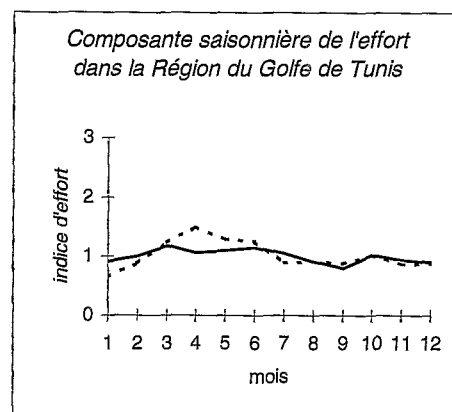
Les données météorologiques sur la fréquence des vents pour les différentes régions évoquées ont été soumises au même traitement que ceux de l'effort montrent que les périodes de l'année les plus ventées correspondent au mois de décembre et de février, mars, avril (Fig. 8). La fréquence des vents est de loin la plus importante à Bizerte.

Le calcul des indices mensuels de présence d'espèces d'intérêt commercial par région, que décrite précédemment, a permis de constater que les périodes d'intérêt ne sont pas les mêmes pour tous les différentes régions (Fig. 9). Ceci laisse supposer des différences au niveau des orientations de l'exploitation par région, fait qui ne peut être contredit par les constatations sur le terrain. Souvent les périodes à fort intérêt commercial correspondent au regroupement, pour des raisons liées à leur cycle biologique (reproduction, migration, etc.), d'individus d'espèces à valeur commerciale moyenne ou élevée. Ces rassemblements saisonniers donnent lieu à des densité plus ou moins importantes qui sont ciblées par les pêcheurs. Ceci donne lieu saisonnièrement à des pêches plus ou moins dirigées. Dans la région de Jendouba la période la plus importante de l'année est celle située entre août et décembre. Elle correspond à la saison de pêche à l'espadon, qui n'est pratiquée que par une partie de la flottille côtière du port de Tabarka (palangre flottante). Pour le golfe de Tunis la période

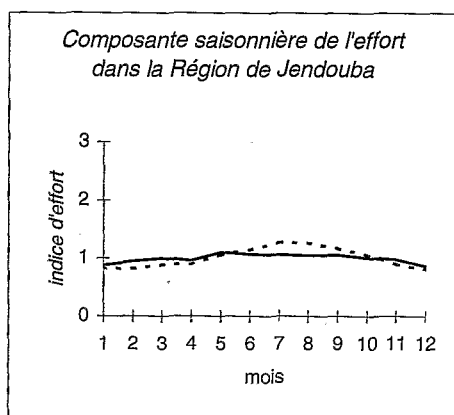
de mares à juin correspond à un rassemblement de seiche dans les zones côtières. Ce phénomène est tellement important que pratiquement toute la flottille côtière capture cette espèce même de façon non intentionnelle. A Sidi Daoud on note la présence saisonnière importante des rougets et d'espèces pélagiques migratrices sur certaines périodes assez restreintes (liches, sérioles, serres, mugillidés) durant la saison estivale et automnale. Pour le port de Bizerte la période la plus importante correspond à la période estivale, les espèces restent toutefois assez variées dans le schéma d'exploitation.



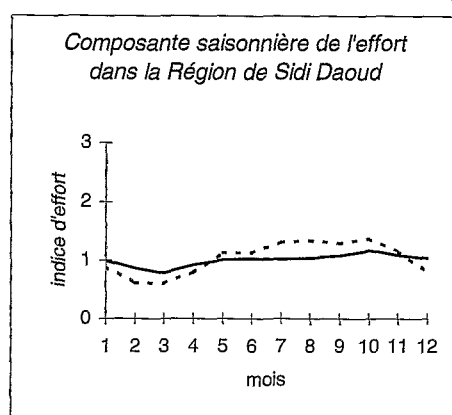
2



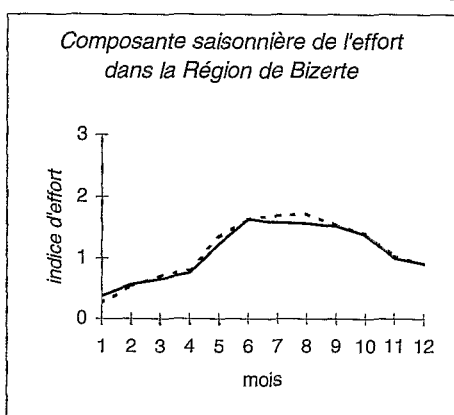
5



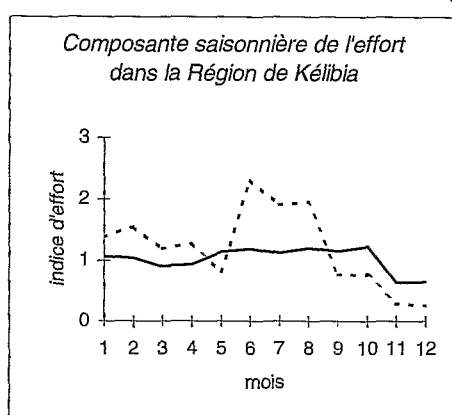
3



6



4



7

N.B. : L'indice d'effort est calculé sur la période 1987 à 1993 à partir des données de base par la méthode de Buys-Ballot

Figs 2 à 7. Variation saisonnières de l'effort dans la région Nord et ses subdivisions géographiques.

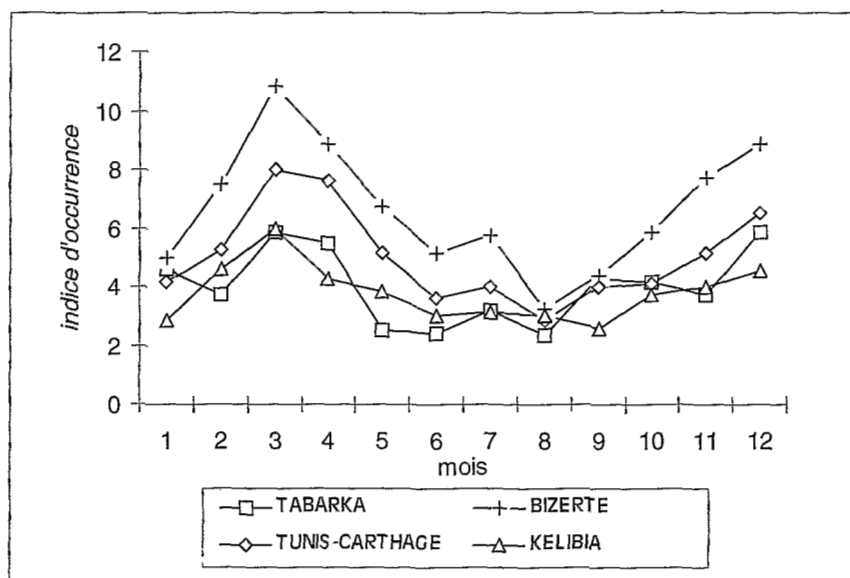


Fig. 8. Occurrence des vents forts (>15 nds) dans les différentes zones de la région Nord. Source : Données de l'Institut Météorologique (INM) sur 6 ans (1987-1992).

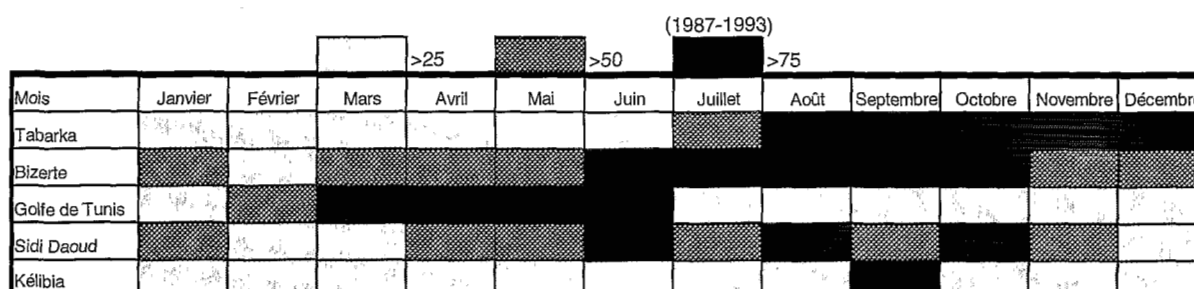


Fig. 9. Indice de présence des espèces d'intérêt commercial pour les différentes zones de la région Nord.

Les résultats de l'analyse par le modèle de régression multiple, appliquée aux données transformées ci-dessus décrites sont portées sur la Table 2.

La Table ci-dessus est une synthèse des résultats finaux. Dans la démarche suivie, en réalité, il a été procédé progressivement au test des différents facteurs suggérés, sur l'ensemble de la région nord et par zone, en rajoutant à chaque fois une nouvelle variable explicative au modèle de façon à diminuer la part inexpliquée (résiduelle) de la variance. Des variables comme le critère abri et indice de présence d'espèces d'intérêt commercial ont montré leur importance par le fait respectivement que pour la zone du golfe de Tunis, la relation occurrence de vent fort et effort était très peu significative ($R^2 = 2,77\%$) ce qui s'explique par le fait qu'on est en présence d'une zone abritée (Oueslati, 1993), et que pour l'ensemble des zones de pêche la prise en compte dans le modèle de l'indice de présence d'espèces d'intérêt commercial a donné une nette progression de la variabilité expliquée.

La Table 2 permet de constater que l'effectif des barques actives constitue le facteur de loin le plus important dans le déterminisme de l'effort de pêche. L'occurrence des vents forts a une influence moins importante mais négative sur la variable expliquée, alors que la présence d'espèces d'intérêt commercial, elle aussi importante, agit de façon positive sur l'effort de pêche. Le critère abris a un

effet non significatif. Le coefficient de régression R de 0,985, la proportion de la variabilité expliquée par rapport à la variabilité totale est de 0,986 montrant que le modèle explique la majeure partie de la variabilité, dont l'essentiel est dû au facteur barques actives. Le coefficient de Durbin-Watson a une valeur qui ne permet pas d'exclure l'absence de corrélation entre les résidus au seuil $\alpha = 0,05$. Toutefois, l'examen des coefficients de dissymétrie et d'aplatissement montrent une légère dissymétrie des résidus vers les valeurs positives et un très léger aplatissement. L'allure de la distribution des résidus demeure cependant proche de celle de la distribution normale on peut donc considérer ces derniers comme étant indépendants.

Table 2. Résultats de la régression multiple et de l'analyse de variance multiple ayant pour variable expliquée l'effort de pêche en nombre de sorties[†]

Ajustement par régression multiple				
Paramètres	Coefficient	t	t _{crit}	
Barques actives	0,83 ± 0,10	16,37	1,99	
Occurrence de vents forts	-0,21 ± 0,07	-6,34		
Critère abri	1,33 ± 2,22	1,18		
Indices de présence d'espèces d'intérêt commercial	4,83 ± 2,99	3,17		
Coefficient de régression	0,9853	DW ^{††} = 1,652		
Analyse de variance multiple				
Facteurs	Variabilité expliquée	Vf/VT ^{†††}	Ratio F	F _{crit}
Barques actives	421777,21	0,961	3902,39	4,0
Occurrence de vents forts	3527,82	0,008	32,64	
Critère abri	272,80	0,001	2,52	
Indices de présence d'espèces d'intérêt commercial	1083,58	0,003	10,03	
Variabilité expliquée	426661,41	VE/VT ^{††††} = 0,986		

[†]Nombre de données prises en compte dans l'analyse (Effectif) : 60

C. Kurtosis = 2,67 ; C. Skewness = -0,99

^{††}DW : Coefficient de Durbin-Watson ; aleur critique inférieure = 1,44 et supérieure = 1,73 au seuil $\alpha = 0,05$

^{†††}Vf/VT : Rapport de la variance expliquée par un facteur à la variance totale

^{††††}VE/VT : Rapport de la variance expliquée à la variance totale (variance expliquée + variance résiduelle)

Stratégie de pêche pour la flottille de Sidi Daoud

L'analyse préliminaire des données, permet de constater que durant la période de 17 mois sur lesquels a été effectué le suivi, que c'est parmi les barques dont la puissance se situe entre 30 et 45 CV que se trouvent les unités les plus actives aussi bien en nombre de mois d'activité qu'en nombre de sorties de pêche (Table 3).

L'application de l'AFCP a abouti à la définition des différents vecteurs-espèce dans le plan factoriel ainsi que celles des vecteurs effort et chiffre d'affaire respectivement (Fig. 10). Cette répartition permet le regroupement des espèces exploitées en catégories définies selon leurs relations les unes par rapport aux autres et par rapport à des paramètres comme l'effort de pêche (en nombre de sorties) et le chiffre d'affaire. Leurs rapports vis à vis des paramètres de l'activité de pêche résultent

de la technique de capture qui les cible, de leur comportement et de leur rapport vis à vis du chiffre d'affaire (intérêt commercial, etc.). D'après la répartition obtenue (Code espèce en Annexe 1) il est possible de discerner les groupes d'espèces suivant :

(i) Le rouget rouge, le rouget blanc, le marbré, le poulpe et les divers qui sont des espèces vivant en rapport avec le fond. Leur capture est fortement corrélée avec l'effort en nombre de sorties et ils sont présents sur la zone de pêche quasiment toute l'année. Ce sont des espèces essentiellement pêchées par les filets combinés et tramail (Abdesselem, 1994) de maillage 20 à 24 mm.

(ii) Le pageot, le sar et la rascasse d'une part, le denté, la mendole et le chien de mer (terme désignant les petits squales et les roussettes) d'autre part, ne sont pas étroitement corrélées à l'effort. Ce sont des espèces aussi bien pêchées par les filets que les palangres de fond (Abdesselem, 1994) et présentant un caractère saisonnier plus accentué que le groupe précédent de même qu'une corrélation plus importante avec le chiffre d'affaire.

(ii)' Le pagre, le merlu et la langouste sont des espèces fortement corrélées au chiffre d'affaire. Au moins pour les poissons leur pêche est essentiellement réalisée par palangre (Abdesselem, 1994).

(iii) Enfin, la sériole, la coryphène, le pélamide, la saupe, la limone, l'aiguille et le bigeron sont des espèces à caractères fortement saisonnier. Leur capture durant l'année passe brusquement du niveau zéro à un niveau très important lors de leurs saisons de pêche respectives. Leur tendance à se déplacer en bancs plus ou moins importants rend leur densité très variable dans l'espace. Cette caractéristique rend leur capture en quelque sorte hasardeuse et à corrélation négative avec l'effort. Leur pêche est réalisée à l'aide de filets encerclants (Chenchoun), au tramail à large maille (30 à 35 balamitara), au filet dérivant de surface voire à la palangre.

L'interprétation des axes factoriels peut être réalisée comme suit pour l'axe 1 et 2 :

- Axe 1 : comportement (grégarité sédentarité), affinité vis à vis d'un engin de pêche et relation avec l'effort.

- Axe 2 : relation avec le chiffre d'affaire.

Toutefois il est remarquable que le pourcentage expliqué par les deux axes ne dépasse pas les 25% de la variabilité ceci est en concordance avec les résultats évoqués ultérieurement au niveau de la Table 2.

La répartition des individus, correspondant à des unités mois, dans l'espace vectoriel définit l'évolution de leurs positions mensuelles par rapport aux différents facteurs (vecteurs) sus cités. Ce cheminement dans l'espace factoriel observé pour une unité (barque) le long de la période d'observation décrit le comportement de cette unité vis à vis des espèces de la pêcherie, de l'effort de pêche, du chiffre d'affaire et des autres barques côtières. Il peut par conséquent être considéré comme représentatif de sa stratégie d'exploitation. Dans le but d'éviter la saturation du graphique nous avons effectué un tracé du cheminement pour 3 barques parmi les 22 étudiées. Ce tracé permet de synthétiser d'une part le lien existant entre le mois et la position de l'unité-mois dans l'espace factoriel, et d'autre part d'analyser le comportement des unités de pêche le long de l'année, de distinguer les barques selon leur comportement, la rapidité et l'intensité avec laquelle elles changent d'exploitation (Fig. 11).

Evolution de la pêche côtière dans les différentes zones de la région Nord

Les zones de La Galite et du Golfe de Tunis ont donné lieu à une application satisfaisante du modèle de Schaeffer. Pour les autres zones la courte série des données ne reflète point l'évolution de la pêcherie et ne permet pas de respecter les hypothèses et les conditions initiales de l'application des modèles globaux (Gulland, 1969 ; Laurec et Le Guen, 1981 ; Fréon *et al.*, 1993). Pour les zones de Sidi Daoud et Tabarka la relation entre l'effort et la PUE présente une pente positive ce qui est peut être le résultat d'une série incomplète des situations d'exploitation (Table 4).

Table 3. Bilan de l'activité de la flottille de Sidi Daoud sur une période d'observation de 17 mois allant d'avril à septembre 1993 et de janvier à décembre 1994

Référence barque	Puissance (CV)	Total sorties	Mois d'activité	Sorties moyennes par mois	Sortie moyenne sur la période d'observation
02	45	29	5	5,80	1,71
04	45	128	16	8,00	7,53
05	45	10	1	10,00	0,59
07	32	177	14	12,64	10,41
08	45	216	17	12,71	12,71
09	45	78	9	8,67	4,59
10	45	93	14	6,64	5,47
11	45	17	4	4,25	1,00
12	45	230	17	13,53	13,53
13	45	94	9	10,44	5,53
14	180	35	2	17,50	2,06
15	30	99	15	6,60	5,82
16	45	23	3	7,67	1,35
17	0	17	1	17,00	1,00
18	115	15	1	15,00	0,88
19	50	102	15	6,80	6,00
20	74	101	17	5,94	5,94
21	115	110	16	6,88	6,47
22	45	9	1	9,00	0,53
23	45	6	1	6,00	0,35
24	10	12	1	12,00	0,71
25	32	209	16	13,06	12,29
26	0	20	2	10,00	1,18
27	0	18	1	18,00	1,06
28	32	122	13	9,38	7,18
29	10	2	1	2,00	0,12
30	13	2	1	2,00	0,12
32	32	101	10	10,10	5,94
34	0	5	1	5,00	0,29
35	45	183	17	10,76	10,76
36	15	20	2	10,00	1,18
37	0	4	1	4,00	0,24
39	90	5	1	5,00	0,29
40	32	132	14	9,43	7,76
41	45	26	4	6,50	1,53
42	45	11	1	11,00	0,65
43	90	32	3	10,67	1,88
44	45	35	4	8,75	2,06
45	45	62	8	7,75	3,65
46	45	36	6	6,00	2,12
47	45	69	9	7,67	4,06
48	45	6	1	6,00	0,35
49	30	55	10	5,50	3,24
50	30	29	3	9,67	1,71
51	45	116	12	9,67	6,82
52	115	45	7	6,43	2,65
53	115	44	4	11,00	2,59
54	45	4	1	4,00	0,24
55	32	12	3	4,00	0,71
56	34	123	13	9,46	7,24
57	45	13	1	13,00	0,76
58	0	18	1	18,00	1,06

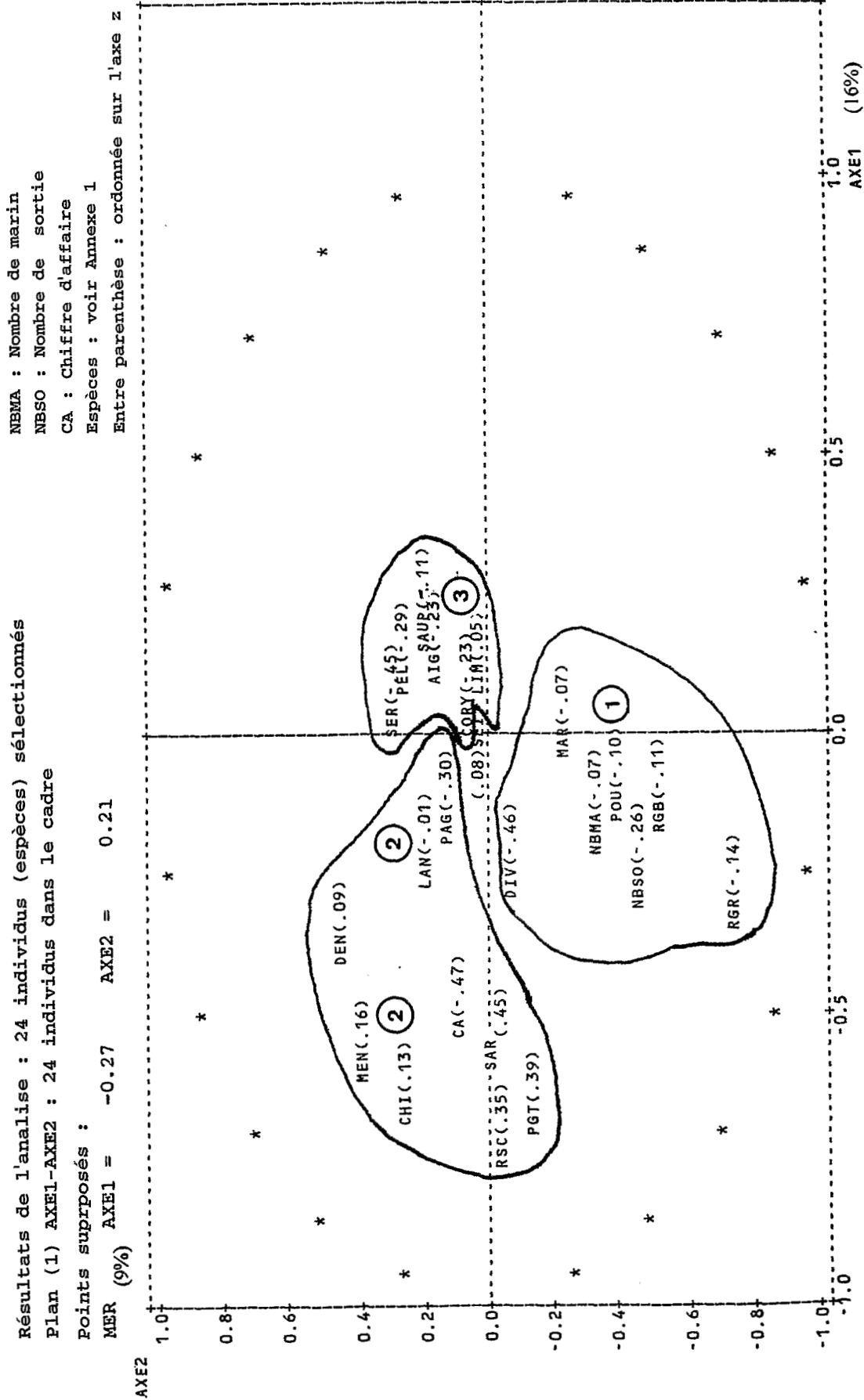


Fig. 10. Répartition des principales espèces exploitées à Sidi Daoud dans l'espace factoriel Plan (1).

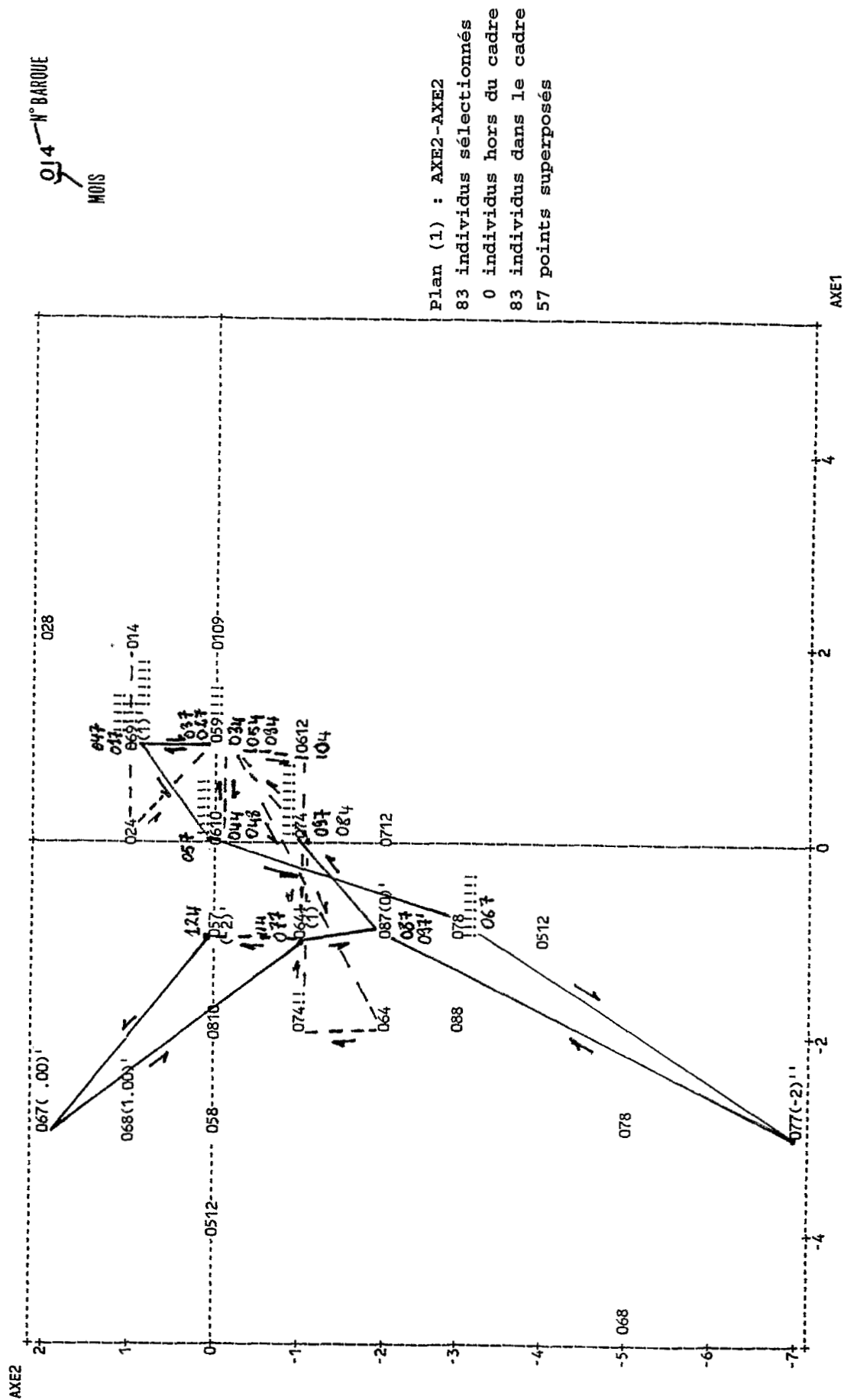


Fig. 11. La stratégie d'exploitation sur 17 mois d'un échantillon de 5 barques côtières faisant partie de la flottille de Sidi Daoud Plan (1).

Table 4. Résultats de l'ajustement par le modèle de Scheaffer des données d'effort et de capture de la pêche côtière artisanale dans les différentes zones de pêche de la région Nord de la Tunisie[†]

Zone de pêche	Pente	O. à l'origine	R	Fm	PME
Tabarka	0,01 ± 0,00	13,87 ± 4,37	0,76	-	-
La Galite	-0,75 ± 0,13	144,54 ± 10,29	-0,92	96 ± 29	6920 ± 2709
Bizerte	0,01 ± 0,01	1,59 ± 14,12	0,79	-	-
Golfe de Tunis	-0,03 ± 0,00	72,41 ± 4,68	-0,96	1345 ± 169	48712 ± 12328
Sidi Daoud	0,06 ± 0,01	28,42 ± 2,55	0,87	-	-
Kélibia	-0,02 ± 0,15	99,36 ± 44,88	-0,06	-	-

[†]Effort en nombre de sorties

L'application de la procédure graphique évoquée par Walter (1986) permet de constater les tendances suivantes (Figs 12 à 17). L'évolution de la production en fonction de l'effort déployé permet de constater les faits suivants :

(i) La zone du golfe de Tunis et celle de La Galite présentent une nette tendance à la diminution de la production suite à un effort ayant dépassé l'optimum.

(ii) Les zones de Kélibia et de Sidi Daoud où la production semble être en situation d'équilibre dynamique entre la ressource et la flottille exploitante.

(iii) Pour la zone de Bizerte la carence des données d'effort pour 1987 et 1993 et la superposition des valeurs pour les autres années ne permet pas de se faire une idée sur la situation.

(iv) La zone de Tabarka présente entre 1987 et 1991 une augmentation de la production qui toutefois tend à se ralentir à partir de 1992.

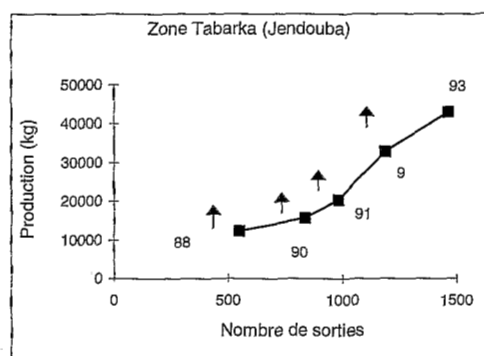
La confrontation des résultats de ces deux approches permettent de confirmer la situation au niveau du Golfe de Tunis et de La Galite. Pour les ports de Kélibia et de Sidi Daoud la fluctuation de la ressource et celle de la flottille de pêche côtière semblent s'autoréguler. Pour Bizerte le manque de données rend difficile toute interprétation et à Tabarka la tendance est croissante avec un ralentissement au cours de la dernière année.

Conclusion

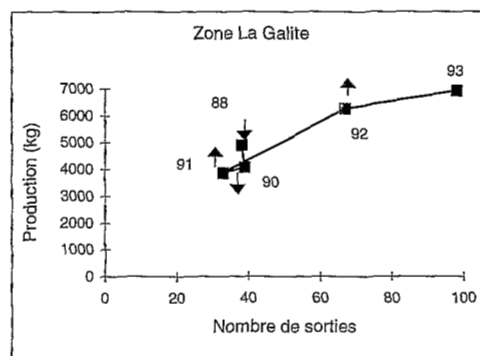
L'effort de pêche est dépendant, d'après les résultats suscités, du nombre de barques actives. L'occurrence des vents forts et des espèces à intérêt commercial restent sont des facteurs relativement peu influants. Toutefois le nombre de barques actives est entre autre étroitement lié à divers paramètres notamment les conditions économiques et financières de la flottille. En effet l'immobilisation des barques est parfois un moyen de régulation saisonnière vis à vis de la disponibilité fluctuante de la flottille face à des conditions économiques et financières difficiles (Chérif, 1993 ; Abdesslem, 1996). Si ces liens entre facteurs ne sont pas apparents au niveau des données globales telles que celles utilisées au niveau de la première partie du présent travail, ils peuvent devenir plus évidents lorsqu'il y a recours à des informations plus détaillées telles que celles utilisées pour le port de Sidi Daoud. Par ailleurs, le lien entre effort et intérêt commercial est décelable à partir de la confrontation des Figs 2 à 7 et 9. La limitation de l'effort de pêche et son contrôle peuvent être réalisés par le biais des paramètres économiques. Ainsi, le niveau des prix, la situation du marché et ainsi que les prix des consommables (matériaux de pêche, carburant, etc.) peuvent prohiber ou favoriser l'activité de pêche. L'équilibre d'un système de pêche met en jeu à la fois le maintien de l'unité de pêche individuelle en situation d'équilibre à la fois vis à vis des autres unités concurrentes au sein de la flottille (notion de performance entre bateau), par rapport à un système financier basé sur la rentabilité (par rapport aux institutions financières) et enfin par rapport à la ressource exploitée. La négligence de l'une de ces trois composantes ne peut se faire sans conséquences.

La stratégie de pêche, d'ailleurs, peut aider à définir les compromis adoptés par les différentes unités de la flottille vis à vis des fluctuations saisonnières des composantes de la ressource et des techniques de pêche pour lesquelles elles ont opté ainsi que vis à vis de la concurrence avec les autres unités. D'après les résultats obtenus lors de ce travail, elle peut servir comme critère de classification de la flottille étant donné que les classifications antérieures basées sur les caractéristiques des barques (longueur et puissance) et des engins utilisés se sont souvent avérées soit non concluantes soit difficilement applicables sur le terrain. Toutefois, le recours à ce genre d'approche nécessite l'amélioration des systèmes d'informations sur l'activité de pêche.

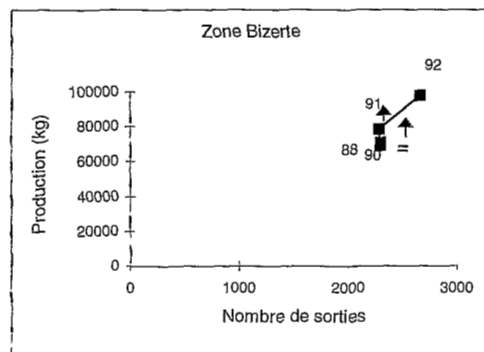
Enfin, la pêche côtière dans la région Nord de la Tunisie a atteint, voire dépassé, les limites du stade de la croissance étant donné que la rentabilité de l'augmentation de l'effort tend à la diminution dans la majorité des cas. Pour les zones de La Galite et celle du Golfe de Tunis un plan gestion de l'effort s'impose étant donné que "l'effort optimal" a été dépassé.



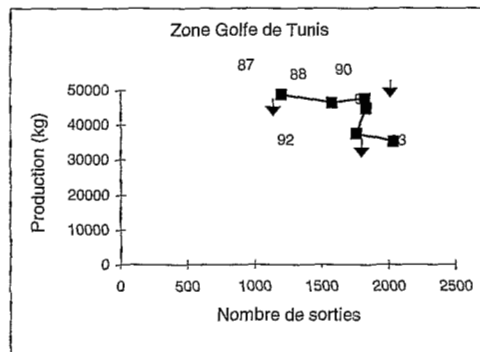
12



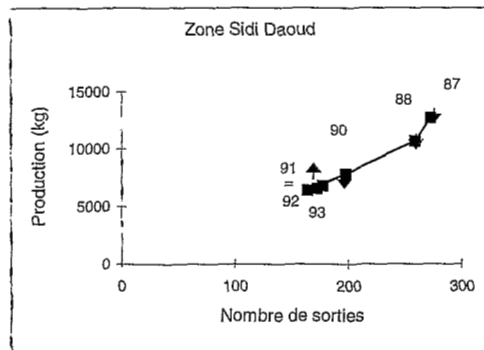
13



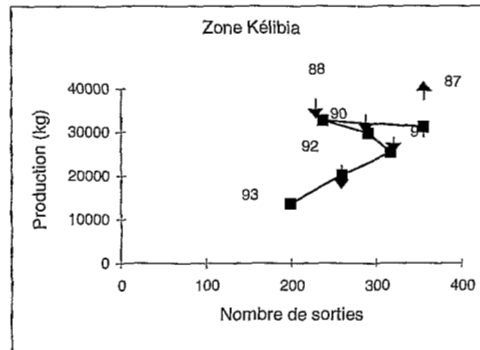
14



15



16



17

Notes : Les variables nombre de sorties et production correspondent à la tendance annuelle obtenues par ESSEGAD à partir des données mensuelles de nombre de sorties et de production.
Le sommet du triangle indique la position supposée du niveau d'équilibre.

Figs 12 à 17. Evolution de la production en fonction de l'effort pour les différentes zones de la région Nord.

Remerciements

Je tiens à remercier vivement M. Hédi Aouinet de la Direction Régionale de la pêche du port de Sidi Daoud de m'avoir fourni une aide très précieuse pour le suivi de la flottille de pêche côtière active à Sidi Daoud entre 1993 et 1994.

Références

- Abdesselem, F. (1994). La pêche côtière dans la région Nord de la Tunisie. *Actes du séminaire La pêche côtière en Tunisie et en Méditerranée*, Zarzis, 18, 19 et 20 novembre 1994, Cahier du CERES série Géographie No. 11, Université de Tunis I - Secrétariat d'Etat à la Recherche et à la Technologie, CERES 1995, pp. 173-202.
- Abdesselem, F. (1995). Application des modèles régressifs à tendance polynomiale pour la modélisation des séries chronologiques de la pêche côtière artisanale dans la région Nord de la Tunisie. *Actes du 5^{ème} colloque maghrébins sur les modèles numériques de l'ingénieur*, Rabat, 21 au 23 novembre 1995, Vol. I, pp. 92-98.
- Abdesselem, F. (1996). Situation de la pêche côtière dans la région Nord de la Tunisie. Document non encore publié, 56 pages + annexes.
- Benzécri, J.P. *et al.* (1973). *L'analyse des correspondances*. DUNOD Edt, Paris 1973, p. 619.
- Cherif, A. (1993). Le système pêche agriculture, permanence et rupture : Exemple de Ghar El Melh. La pêche en Tunisie : Pêche côtière et Environnement. *Cahier du CERES série Géographie* No. 9, Université de Tunis I - Secrétariat d'Etat à la Recherche et à la Technologie, CERES 1993, pp. 35-60.
- Fréon *et al.* (1993). *Experimental interactive software for choosing and fitting surplus production models including environmental variables*. ORSTOM - FAO, Computerized information series, Fisheries 5. Rome 1993, 58 pages + annexes.
- Galot, G. (1973). Statistiques descriptives. Coll Dunod Décision, DUNOD Edt, Paris 1973, p. 487.
- Gourieroux et Monfort (1990). *Séries temporelles et modèles dynamiques*. Coll. ESA ECONOMICA Edt, Paris 1990, p. 780.
- Gulland (1969). *Manuel d'évaluation des stocks d'animaux aquatiques - Analyse des populations*. FAO 1969, p. 160.
- Laurec, A. et Le Guen, J.C. (1981). *Dynamique des populations aquatiques exploitées*. Tome I. Concepts et Modèles. Rapports scientifiques et techniques du CNEXO, No. 45, p. 117.
- Lebart, L. *et al.* (1982). *Traitement des données statistiques*. DUNOD Edt, Paris 1982, p. 510.
- Oueslati, A. (1993). *Les côtes septentrionales de la Tunisie. Géomorphologie, Environnement et Aptitudes à l'aménagement*. Publications de la faculté des Sciences humaines et sociales de Tunis - Université de Tunis I, série Géographie No. 2, Vol. XXXIV.
- Walter, G. (1986). A robust approach to equilibrium yield curves. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 43 : 1332-1339.

Annexe 1

Saisonnalité des principales espèces capturées par la pêche côtière dans la région Nord de la Tunisie

Ports	Espèces/mois												
		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
BIZERTE	BIGERON												
BIZERTE	CHIEN												
BIZERTE	DIVERS												
BIZERTE	MARBRE												
BIZERTE	PAGEOT												
BIZERTE	PAGRE												
BIZERTE	ROUGET BLANC												
BIZERTE	ROUGET ROUGE												
BIZERTE	SAUPE												
BIZERTE	SERRE												
GHAR EL MELH	PAGEOT												
KELIBIA	CHIEN												
KELIBIA	CORYPHENE												
KELIBIA	DENTE												
KELIBIA	DIVERS												
KELIBIA	MEROU												
KELIBIA	PAGEOT												
KELIBIA	PAGRE												
KELIBIA	PELAMIDE												
KELIBIA	RAIE												
KELIBIA	ROUGET BLANC												
KELIBIA	ROUGET ROUGE												
LA GOULETTE	DAURADE												
LA GOULETTE	DIVERS												
LA GOULETTE	MAQUEREAU												
LA GOULETTE	MARBRE												
LA GOULETTE	MERLU												
LA GOULETTE	PAGEOT												
LA GOULETTE	SEICHE												
LA GOULETTE	SERRE												
LA GOULETTE	SPARES												
SIDI BOU SAID	CREVETTE												
SIDI BOU SAID	DIVERS												
SIDI BOU SAID	MARBRE												
SIDI BOU SAID	MERLU												
SIDI BOU SAID	PAGEOT												
SIDI BOU SAID	SEICHE												
SIDI BOU SAID	SPARES												
SIDI DAOUD	CHIEN												
SIDI DAOUD	DENTE												
SIDI DAOUD	DIVERS												
SIDI DAOUD	PAGEOT												
SIDI DAOUD	PAGRE												
SIDI DAOUD	RASCASSE												
SIDI DAOUD	ROUGET BLANC												
SIDI DAOUD	ROUGET ROUGE												
TABARKA	CHIEN												
TABARKA	ESPADON												
TABARKA	PAGEOT												
TABARKA	PAGRE												
TABARKA	SARGUE												
TABARKA	SAUPE												

Liste des espèces selon leur appellation vernaculaire

Nom vernaculaire	Nom latin	CODE-AFC
AIGUILLE	<i>Belone belone</i>	AIG
ANGE	<i>Squatina squatina</i>	
BALISTE	<i>Balistes caporiscus</i>	
BAUDROIE	<i>Lophius sp.</i>	
BIGERON	<i>Mugil sp.</i>	
BOGUE	<i>Boops boops</i>	
BONITE	<i>Katsuwonus pelamis, Sarda sarda</i>	BON
BROCHET	<i>Sphyrina sphyrina</i>	
CHIEN	<i>Squalidés</i>	CHI
CIGALE	<i>Scyllarus sp.</i>	
CONGRE	<i>Conger conger</i>	
CORBEAU	<i>Corvina nigra</i>	
CORYPHENE	<i>Coryphaena hippurus</i>	COR
CREVETTE Royale	<i>Penaeus keratulus</i>	CRE
DAURADE	<i>Chrisophris aurata</i>	DAU
DENTE	<i>Dentex dentex</i>	DEN
DIVERS		DIV
EMISSOLE	<i>Mustellus sp., Galeorhinus</i>	CHI
ESPADON	<i>Xiphias gladius</i>	
GRONDIN	<i>Trigla sp.</i>	
LABRE	<i>Labridea</i>	
LANGOUSTE	<i>Palinurus sp.</i>	LAN
LICHE	<i>Lichia amia</i>	LIC
LIMANDE	<i>Lepidorhombus sp., Phrynorhombus</i>	
LOUP	<i>Dicentrarchus sp.</i>	
MAQUJEREAU	<i>Scomber sp.</i>	
MARBRE	<i>Lithognathus mormyrus</i>	MAR
MELVA	<i>Melva melva</i>	
MENDOLE	<i>Spicara maena</i>	MEN
MERLU	<i>Melucius merlucius</i>	
MEROU	<i>Epinephelus sp.</i>	MER
MUGE	<i>Mugil sp.</i>	MUG
OBLADE	<i>Oblada melanura</i>	
OMBRINE	<i>Ombrina cirrosa.</i>	
PAGEOT	<i>Pagellus</i>	PAG
PAGRE	<i>Pagrus sp.</i>	PGR
PALOMETE	<i>Orcynopsis unicolor</i>	
PELAMIDE	<i>Sarda sarda</i>	PEL
PICAREL	<i>Spicara sp., Centrarchus sp.</i>	SPI
POULPE	<i>Octopus v.</i>	POU
RAIE	<i>Rajidés</i>	RAI
RASCASSE	<i>Scorpaena sp.</i>	RAS
ROUGET B.	<i>Mullus barbatus</i>	RGB
ROUGET R.	<i>Mullus surmuletus</i>	RGR
ROUSSETTE	<i>Scyliorhinus sp., Galeus sp.</i>	CHI
SAR DORE	<i>Diplodus vulgaris</i>	SAR
SARGUE	<i>Diplodus sargus</i>	SAR
SAUPE	<i>Boops salpa</i>	
SAUREL	<i>Trachurus trachurus</i>	
SEICHE	<i>Sepia officinalis</i>	SEI
SERIOLE	<i>Seriola dumerlii</i>	
SERRAN	<i>Serranus</i>	
SERRE	<i>Pomatomus saltatrix</i>	SER
SOLE	<i>Solea sp.</i>	
SPARES	<i>Diplodus sp.</i>	SPA
ST PIERRE	<i>Zeus faber</i>	
THONINE	<i>Euthynnus alleteratus</i>	
TURBOT	<i>Psetta maxima, Scophthalmus rhombus</i>	TUR
VIVE	<i>Trachinidae</i>	VIV