



Analyse démographique des captures de thon rouge et de la thonine des madragues tunisiennes.

Item Type	Journal Contribution
Authors	Hattour, A.
Citation	Bull. INSTM Salammbô, 31, p. 25-34
Publisher	INSTM
Download date	06/02/2023 09:10:37
Link to Item	http://hdl.handle.net/1834/1164

ANALYSE DEMOGRAPHIQUE DES CAPTURES DE THON ROUGE ET DE LA THONINE DES MADRAGUES TUNISIENNES.

Abdallah HATTOUR*

1-Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM)

*abdallah-hattour@instm.rnrt.tn

ملخص

التحليل الديموغرافي لأسماك التنّ الأحمر والتنّ الصغير بالمضارب التونسية : اهتمت هذه الدراسة بمتابعة التوزيع الديموغرافي لأهم نوعين من سمك التونة التي تستهدفها مضررتي سيدي داوود بالساحل الشمالي للبلاد التونسية والمنستير بالساحل الشرقي. هذه الأسماك هي التنّ الأحمر *Thunnus thynnus* والتنّ الصغير *Euthynnus alletteratus* وقد تراوحت مدة المتابعة على 3 خماسيات 1979-1983، 1988-1992 و 1993-1997. بينت هذه الدراسة تطابق التوزيع الديموغرافي لإنزالات التنّ الصغير بكلّ من سيدي داوود والمنستير وهذا مؤشر على استهداف المضررتين لنفس المخزون. عكس ذلك فقد اتضح لنا أنّ مضررتي سيدي داوود تستهدف أسماك التنّ الأحمر المعمرة بينما تستهدف مضررتي المنستير الأسماك الصغيرة نسبياً. وهذا دليل على تكوينه شعوب أسماك التنّ الأحمر بالمياه التونسية في أسماك متوسطة وأخرى قادمة من المحيط الأطلسي. وقد توصلت هالت 1929 إلى هذا الاستنتاج ثمّ تمّ تأكيده سنة 2004 عند دراسة تنقلات التنّ الأحمر بالمتوسط حيث بينت أنّ الأسماك التي تقلّ عن 100 كغ لا تغادر المتوسط بعد تكاثرها عكس الأكثر وزناً والتي تتجه لشمال شرقي الأطلسي بعد أن تفرغ بيضها بالمتوسط.

كلمات مفاتيح : المضررتي – التنّ الأحمر – التنّ الصغير

RESUME

L'évolution temporelle de la structure démographique des prises de thon rouge (*Thunnus thynnus*, Linnaeus, 1758) et de la thonine (*Euthynnus alletteratus*, Rafinesque 1810) par les madragues tunisiennes de Sidi Daoud et de Monastir est étudiée au cours de 3 périodes quinquennales (1979-1983; 1988-1992 et 1993-1997).

Cette étude a montré que les deux points de débarquement des captures passives puisent le thon rouge à partir de deux populations de composition différente. Les poissons pris dans les eaux tunisiennes ne forment pas un groupement d'êtres semblables. Cela tient à un mélange de forme locale, méditerranéenne et Atlantique. Une conclusion à laquelle est arrivée Heldt (1929), confirmée en 2004, par les études des déplacements de thon rouge marqué en Méditerranée avec des marques Pop up par satellite au cours de 1998-2000 qui ont indiqué que les adultes (< 100 kg) demeurent dans la Méditerranée après la reproduction et qu'après le frai les gros thons rouges migrent dans l'Atlantique nord-est. ,

Pour la thonine, les deux madragues épuisent un même stock, de même provenance certainement méditerranéenne, même si les études génétiques sur la thonine d'après les données séquentielles sur l'ADN mitochondrial a révélé un important degré de différenciation de certaines populations suggérant du coup que les mouvements de ces poissons sont astreints à des aires limitées.

Mots clés : Madrague, thonaire, thon rouge, *Thunnus thynnus*, thonine, *Euthynnus alletteratus*

SUMMARY

Demographic analysis of bluefin tuna and little tuna captured by Tunisian traps: The temporal evolution of the demographic structure of bluefin tuna (*Thunnus thynnus*, Linnaeus 1758) and of the little tuna (*Euthynnus alletteratus*, Rafinesque 1810) by the Tunisian traps of Sidi Daoud and Monastir is studied during 3 periods (1979-1983; 1988-1992 and 1993-1997).

This survey showed the two points of passive capture landing draw the bluefin tuna from two populations of different composition. Fishes took in the Tunisian waters don't form a similar being grouping. Does it value the variation can be to a mixture of local, Mediterranean and Atlantic shape. A conclusion to which arrived Heldt (1929), confirmed in 2004, by studies of tagging bluefin displacements tagged in Mediterranean with satellite Pop up tag by satellite during 1998-2000 that indicated that adults (<100 kg) stay in the Mediterranean after reproduction and that after the spawning, the giant bluefin tuna migrate in the Atlantic northeast. ,

For the little tuna, the two traps harvest one same Mediterranean stock, even though the genetic studies on the little tuna according to the sequential data on mitochondrial DNA revealed an important degree of differentiation of certain s populations suggesting that movements of these fishes are compelled to the limited areas.

Key Words: Traps, bluefin tuna, *Thunnus thynnus*, little tuna, , *Euthynnus alletteratus*

INTRODUCTION

Les Grands migrateurs d'une manière générale sont parmi les poissons les plus difficiles à étudier, leur recherche est longue et leur rencontre est vraiment aléatoire, même si on fait de sorte que les conditions les plus favorables sont réunies. Nous avons alors opté pour le suivi des débarquements des captures des deux madragues tunisiennes, sachant que ces prises constituent un indice approximatif de l'abondance de ces poissons. Nous avons tout de même l'avantage que ces engins sont passifs, et que seules les conditions de milieu interfèrent pour expliquer quantitativement et qualitativement le niveau des prises, sans négliger bien sûr l'impact de l'activité des pêches dans les voisinages immédiats de ces engins mais aussi dans les eaux internationales.

METHODES

A partir des clés âge-poids du thon rouge (*Thunnus thynnus*) de la thonine (*Euthynnus alletteratus*) que nous avons établies selon l'équation de Von Bertalanffy (Hattour, 1984), nous avons analysé la répartition démographique des captures des madragues tunisiennes en l'occurrence celles de Sidi Daoud et de Monastir situées respectivement au Nord et à l'Est du pays. Pour ces deux espèces l'analyse est faite à partir des données combinées des échantillonnages sur le lieu de débarquements et des relevés de captures journalières,

voire même par cale, des bons de production de l'Office National des Pêches (O.N.P). Nous avons également calculé le pourcentage relatif à chaque effectif pour chaque classe d'âge par année, et pour une meilleure signification statistique, nous avons calculé pour chaque classe d'âge, le pourcentage correspondant aux captures des thons rouges et des thonines de chacune des 3 périodes quinquennales étudiées (1979-1983; 1988-1992 et 1993-1997)

RESULTATS ET DISCUSSION

Prise de thons rouges

Les résultats sont indiqués dans le tableau I (annexe), et illustrés par les figures 1. Toutes les courbes traduisant les variations des pourcentages des effectifs des classes d'âge des prises des thons rouges pour les périodes ci dessus indiquées montrent deux aspects:

- Celles des prises de Monastir présentent toujours des maximums décalés vers les âges inférieurs par rapport à ceux de Sidi Daoud;
- Pour les âges avancés, les prises de Monastir sont toujours du côté des pourcentages faibles, voire même nuls; Il en est de même pour les âges petits des courbes de Sidi Daoud.

Les deux points de débarquement des captures passives puisent leur poissons de deux populations de composition différente.

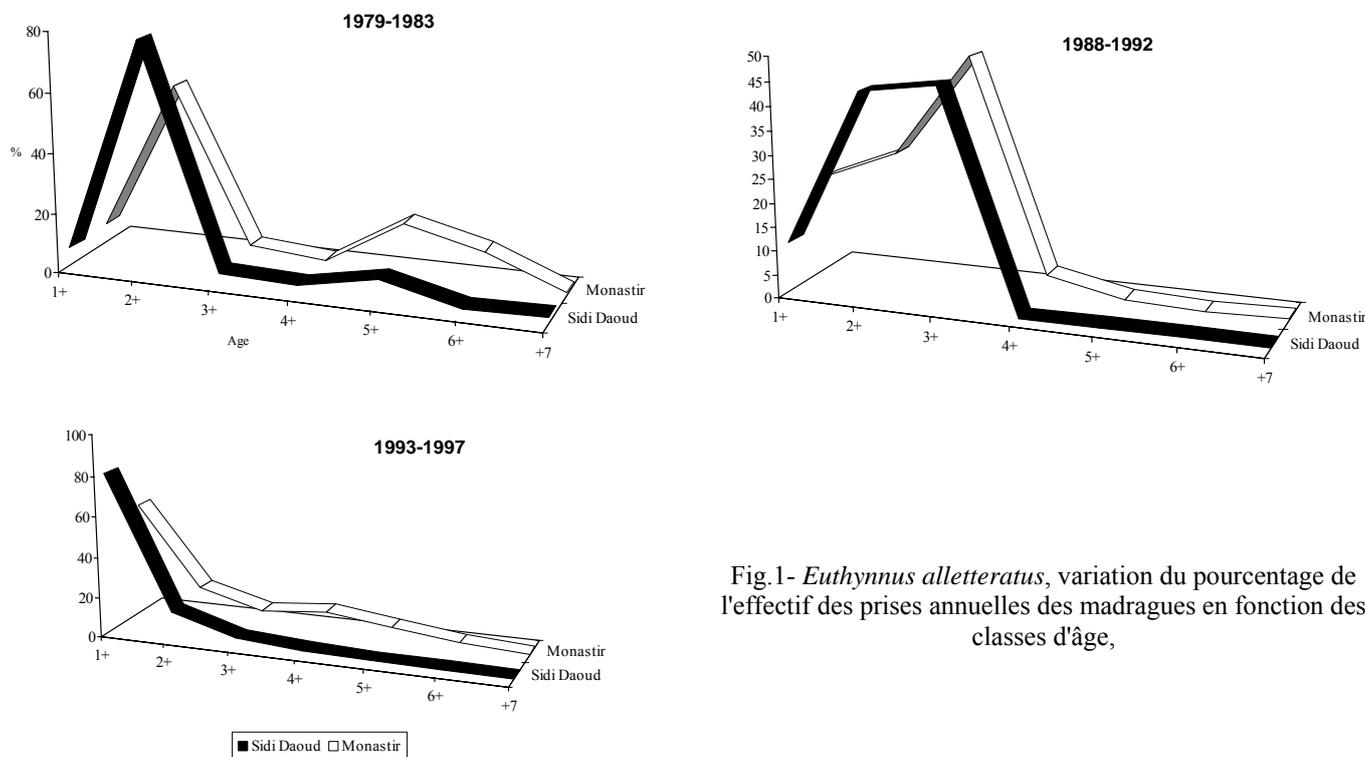


Fig.1- *Euthynnus alletteratus*, variation du pourcentage de l'effectif des prises annuelles des madragues en fonction des classes d'âge,

Cette tendance est également vérifiée par la variation de la moyenne pondérale des prises annuelles des 2 madragues depuis 1932, représentée à la figure 2

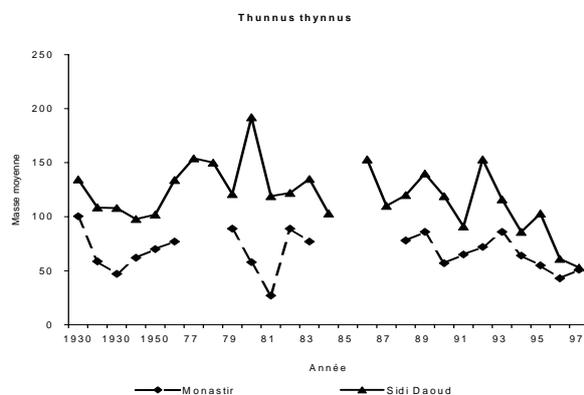


Fig.2- Variation de la moyenne pondérale des prises annuelles de thon rouge dans les madragues tunisiennes de Sidi Daoud et de Monastir

Discussion

Depuis l'antiquité et jusqu'à nos jours beaucoup de praticiens pensent que les thons sont des poissons de Méditerranée occidentale et centrale, de gros thons génétiques chaque année de fin avril jusqu'à mi-août. Les thons géniteurs utilisent le courant atlantique de direction est. Cette migration, de forme dispersée explique les captures successives faites par les madragues ; d'abord au niveau des côtes septentrionales du Maroc et de l'Algérie, puis celles de la Sardaigne, Tunisie et Sicile, suivies des côtes libyennes et pour finir les madragues de Bosphore. Au mois de juillet, ce sont les thons de retour qui sont pris par les madragues. Rivas (1977), affirment que certains restent en Méditerranée.

La Méditerranée constitue de ce fait la zone de ponte la plus importante de l'Atlantique Est de juin aux derniers jours de juillet (Cort, 1990). En Méditerranée, toute la zone est et la mer Adriatique sont considérées des zones de reproduction (Piccinetti, 1973 ; Piccinetti-Manfrin, 1970, 1980, 1994 Et 1997 ; Dicenta, 1977a,b,1983 ; Dicenta et Piccinetti, 1978 ; 1980 ; Dicenta et al, 1980 ; Piccinetti et al, 1976, 1981, Cavallaro et al, 1996). L'apparition de thon de la classe 0 en Méditerranée semble se faire d'une manière continue à partir des derniers mois de l'été (De Buen, 1931 ; Scaccini, 1961b ; Rodriguez Roda, 1964b,c ; Crespo et Rey,1975 ; Rey et Cort, 1977 ; Cort et Rey, 1983, Hattour, 2000). Nous avons pu remarquer leur présence ces dernières années dans divers points de débarquement le long de la côte tunisienne depuis le début du mois de septembre et jusqu'au mois de novembre, puis disparaissent complètement.

La présence en Méditerranée de thons de classe 0,1,2,3,4 pendant toute l'année (Buser-Lahaye et Doumenge, 1954 ; Morovic, 1961 ; Scaccini, 1961a,b ; Farrugio, 1977, 1978a,b ; Farrugio et al 1977 ; Bard et Cort,

l'océan Atlantique, pénètrent au printemps dans la Méditerranée et la parcourent jusqu'à la Mer Noire où ils pondent et puis retournent à l'océan, raison pour laquelle ils distinguent les thons d'arrivée ou de course et les thons de retour. Cetti (1777), montra que la fraie n'a pas lieu exclusivement en Mer Noire, qu'elle s'effectue également sur la côte de la Sardaigne, Ossada, in Roule (1924) affirmait que les œufs se développant sur place donnant lieu à une population autochtone. Pavesi (1889), proposa la théorie autochtone, considérant le thon rouge comme un poisson méditerranéen abyssal, qui passerait l'hiver dans les grandes profondeurs, et remonterait au printemps pour pondre en eaux superficielles. Roule (1913 ; 1914 ; 1916a,b ; 1917a,b,c ; 1918 ; 1921 ; 1924), soutenait la vérité de l'opinion autochtone, mais contrairement à Pavesi, il expose que ces poissons appartiennent, non pas à la faune abyssale, mais à des bathypélagiques qui partagent leur existence, selon les conditions du milieu, entre les eaux superficielles et des zones plus ou moins profondes. Le même auteur soulignait le fait que la Méditerranée possède une population autochtone de thons n'exclut pas la possibilité d'une venue de l'Atlantique. Les travaux de Sara (1973) et de Shingu et Hisada (1974), viennent confirmer à données sûres l'entrée en permanence dans la Méditerranée (1977) laisse penser qu'une partie seulement des individus de la classe 0 nés en Méditerranée se dirige et gagne l'Atlantique.

En ce qui concerne les prises tunisiennes des deux madragues la différence des prises semble indiquer que les deux pêcheries n'épuisent pas un même stock. Il est vraisemblable que la madrague de Monastir soit alimentée, entre autres, par des thons probablement méditerranéens, d'où les individus de petite taille pêchés surtout à Monastir, alors que les gros thons supposés de provenance Atlantique sont pêchés à Sidi Daoud principalement. Ce qui est certain est que les poissons pris dans les eaux tunisiennes ne forment pas un groupement d'êtres semblables. Que cela tient à la variation des rapports de grandeurs au cours de l'existence des animaux ou peut être à un mélange de forme locale, méditerranéenne et Atlantique ? Une conclusion à laquelle est arrivée Heldt (1929), en étudiant les moyennes des poids de thons rouges pris à Sidi Daoud et Ras Lahmar. L'auteur a également calculé le poids moyen des thons pêchés entre 1904 et 1922 et finit de constater que les thons de Ras Lahmar sont toujours plus gros que celle de Sidi Daoud, bien que Ras Lahmar soit sous le vent de cette dernière qui la commande.

L'auteur tout en admettant qu'il convenait d'établir ces hypothèses sur des bases plus solides explique que la madrague de Ras Lahmar située plus au nord interceptait certainement les gros poissons qui naviguent plus au large et provenaient de l'ouest ou du sud ouest.

En 2004, les conclusions à laquelle ont abouti les études des déplacements de thon rouge marqué en Méditerranée avec des marques Pop up par satellite au cours de 1998-

2000 (De Metrio et al., 2004) semblent renforcer nos conclusions. En effet les résultats de marquage ont indiqué que les adultes (< 100 kg) demeurent dans la Méditerranée après la reproduction et s'alimentent dans des zones de forte productivité primaire. Après le frai les gros thons rouges migrent dans l'Atlantique nord-est, se dirigent soit au sud vers les îles de Cap Vert, soit au nord vers l'Islande ou la mer de Norvège.

Fallait-il souligner que les études génétiques menées ont démontré l'homogénéité génétique du thon rouge dans la Méditerranée. Par ailleurs, ces études ont autant souligné les ressemblances entre les échantillons de la Méditerranée et de l'Atlantique de l'est que les différences entre les populations du ouest et est Atlantique (Alvarado et al 1999, Plal et al, 2000). L'analyse a encore une fois démontré l'homogénéité génétique du thon Méditerranéen et conforte l'hypothèse de l'unicité du stock de cette mer. (Doc SCRS-02/172). Aucune analyse génétique antérieure n'a montré des différences significatives entre les échantillons des poissons pris en Méditerranée. Cependant, nous avons pensé qu'une analyse plus exhaustive est nécessaire au sein de cette mer. C'est dans cet esprit, qu'un contrôle de la variabilité de la séquence mitochondriale a été mené dans trois emplacements de la Méditerranée : Libye (n =

22), Tunisie (n = 23) et Malte (n = 12). En outre un échantillon du golfe de Cadix, Océan Atlantique de l'est (n = 24) a été inclus dans l'étude (Vinas et al., 2000, 2002). L'analyse Amova a révélé une légère différence génétique ($F_{st} = 0,013$) mais significative ($P < 0,000$) pour les échantillons de Malte, probablement à cause du nombre d'échantillon faible (n = 12). En effet, quand on enlève les échantillons de Malte, aucune différence n'est trouvée ni parmi les trois localités restantes ($F_{st} = 0,005$; $P = 0,097$), ni avec les données génétiques antérieures de la Méditerranée ($F_{st} = 0,002$; $P = 0,149$). Par ailleurs d'autres analyses des microsatellites et de l'ADN mitochondrial ont suggéré la possibilité d'une population génétiquement différente dans le bassin oriental de la Méditerranée. SCRS/2004/165.

Prise des thonines

Les résultats sont indiqués dans le tableau II (annexe) et illustrés par les figures 3.

Toutes les courbes traduisant les variations des pourcentages des effectifs des classes d'âge des prises des thonines pour les périodes ci-dessus indiquées montrent d'une manière très générale une allure synchronique pour les prises des deux madragues.

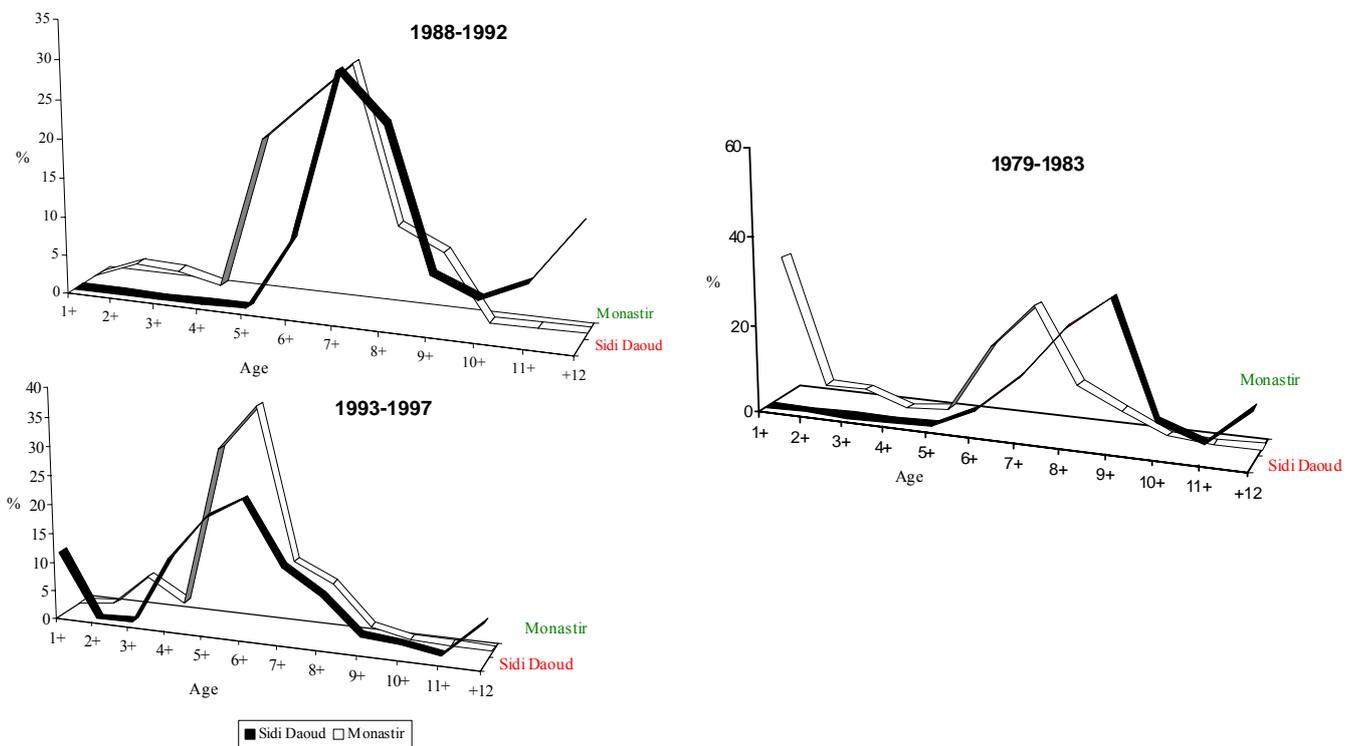


Fig.3- *Thunnus thynnus*, variation du pourcentage de l'effectif des prises annuelles des madragues en fonction des classes d'âge

Cette tendance se trouve également confirmée par la variation de la moyenne pondérale des prises annuelles des thonines pour les deux madragues représentées à la figure 4.

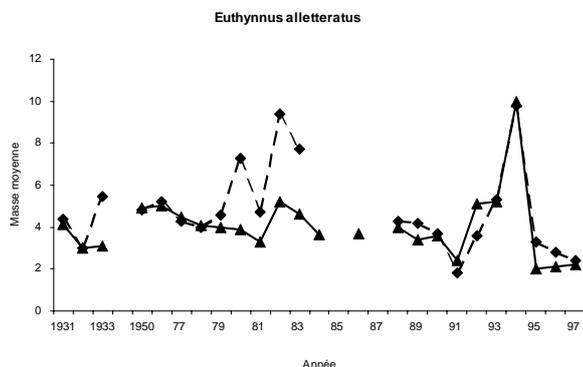


Fig. 4- Variation de la moyenne pondérale des prises annuelles de la thonine dans les madragues tunisiennes de Sidi Daoud et de Monastir

Discussion

Les deux madragues épuisent un même stock, de même provenance certainement méditerranéenne. Nous ne disposons que de peu d'informations sur la structure de stock de ce que nous appelons les thons mineurs, mais les études génétiques sur la thonine d'après les données séquentielles sur l'ADN mitochondrial a révélé un important degré de différenciation des populations entre les échantillons des Bermudes et celles de la Côte d'Ivoire, ce qui suggère que ces populations soient totalement isolées (Bremer et Ely, 1998) et par conséquent les mouvements de ces poissons sont astreints à des aires limitées. Des études de même ordre pourraient mettre la lumière sur la sous structure de la population sur toute son aire de répartition particulièrement dans la Méditerranée.

CONCLUSION

Des programmes plus appropriés visant l'étude des structures des populations de thon rouge et des thons mineurs ainsi que leur déplacements permettraient de mieux appréhender ce problème. La mise en place d'un bon échantillonnage visant à soutenir la recherche portant sur la structure du stock au moyen d'analyses génétiques (tissus) et d'analyses des micro-éléments (otolithes) apporteront sans aucun doute la clarification tant attendue.

BIBLIOGRAPHIE

Alvarado, J. Naseui, I. et Ely, B. (1999), A provisional study of northern bluefin tuna population, *Col. Doc. Cien. Vol XLIX (1)*.
 Bard, F. X. et Cort, J. L. (1977), Estimation des captures franco-espagnoles de thon rouge (*Thunnus*

thynnus) 1972-76, *Recueil de documents scientifiques, VI(2) 242-244 (SCRS/ 76/83)*.

Bremer, J.R. et Ely, B. (1998), Pronounced levels of genetic differentiation between two trans-atlantic samples of little tunny (*Euthynnus alletteratus*), *Recueil de documents scientifiques, XLIX (4) 236-242 (SCRS/98/130)*.
 Buser-Lahaye, J. et Doumenge, F. (1954), Observations biométriques sur les thons du golfe d'Aigues Mortes, *Vie et Milieu, V (1) 35-65*.
 Cavallaro, G., Manfrin, G. Lo Duca, G. et Cavallaro, M. (1996), The presence of tuna larvae in the straits of Messina, *Recueil de documents scientifiques, XLVI (2) 222-224, (SCRS/ 96/60)*.
 Cetti, C., (1777), Storia naturale della Sardegna, *Edit. Piattoli. Sassari*.
 Cort, J.L. et Rey, J.C. (1983), Analisis de la pesqueria de atunes rojos (*Thunnus thynnus*) Jovenes del Atlantico este y comentarios acerca de la estructura del stock, *Recueil de documents scientifiques, XVIII (2) 445-455, (SCRS/ 82/34)*.
 Cort, J.L., (1990), Biology y pesca del atun rojo *Thunnus thynnus* (L.) del mar Cantabrico, (*Tesis doctoral*), *Publ. Espa. Del Inst. Esp. De Oceanogr. N°4, 272p*.
 Crespo, J. et Rey, J. C. (1975), Serie historica de capturas y esfuerzo de la al madraba " Aguas de Ceuta", *Recueil de documents scientifiques, V (2) 258 - 260 (SCRS/ 75/58)*.
 De Buen, F., (1931), El supuesto paso por el Estrecho de Gibraltar del atun en su emigracion genética., *Rapp.Comm. inter. Mer Médit., (6) 405-409*.
 De Metrio, G., Arnold, G.P. De La Serna, J.M. Block, B.A. Megalofonou, P. Lutcavage, M. Oray, I et Delforio, M., Déplacements du thon rouge (*Thunnus thynnus* L.) marqué dans la mer Méditerranée avec des marques Pop-up par satellite. *Recueil de documents scientifiques, SCRS-ICCAT, BFT-010*.
 Dicenta, A. et Piccinetti, C. (1978), Desove del Atun (*Thunnus thynnus*) en el Mediterraneo occidental y evaluacion directa del stock de reproductores, basado en la abundancia de sus larvas, *Recueil de documents scientifiques, VII (2), 389-395*.
 Dicenta, A. et Piccinetti, C. (1980), Comparaison between the estimated reproductive stocks of bluefin tuna, *Thunnus thynnus* L. of the gulf of Mexico and western Mediterranean, *Recueil de documents scientifiques, IX, (2), 442-448*.
 Dicenta, A., (1977a), L'ichthyoplancton pour l'évaluation des stocks des thons en Méditerranée, *Actes de colloques du C.N.E.X.O., 135-140*.
 Dicenta, A., (1977b), Zonas de puesta del atun (*Thunnus thynnus*) et autres tunidos del Mediterraneo occidental y primer intento de evaluacion del 'stock' de reproductores de atun, *Bol. Inst. Espa. Oceano. Tomo II*.

- Dicenta, A., (1983), Distribution and abundance of larvae of the families Thunnidae and Mullidae in the Balearic Waters, *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.* 28 (5).
- Dicenta, A., Piccinetti, C. et Piccinetti-Manfrin, C. (1980), Observaciones sobre la reproducción de los tunidos en las islas Baleares, *Bol. Inst. Esp. Ocean.* (204) 27-35.
- Farrugio, H., (1977), La pêche du thon rouge en Méditerranée française durant les années 1975 et 1976, *Sci. pêche*, (273) 1-11.
- Farrugio, H., (1978a), Résultats des campagnes de pêche au thon rouge en Méditerranée française de 1975 à 1977, *Recueil de documents scientifiques*, VII (2) 283 - 286 (SCRS/ 77/68).
- Farrugio, H., (1978b), Estimation de la composition démographique de la pêcherie de surface au thon rouge en Méditerranée française de 1969 à 1976, *Recueil de documents scientifiques*, VII (2) 352-354 (SCRS/ 77/69).
- Farrugio, H., Duclerc, J. et H. Tourmier, (1977), La pêche du thon rouge au filet tournant le long des côtes françaises de Méditerranée, *Bull. Inst. Pêches marit.*, (268) 1-12.
- Hattour, A. (2000), Contribution à l'étude des poissons pélagiques des eaux tunisiennes. Thèse de Doctorat en sciences biologique, Université de Tunis II, Faculté des sciences de Tunis, 343p.
- Hattour, A., (1984), Analyse de l'âge, de la croissance et des captures des thons rouges (*Thunnus thynnus*) et des thonines (*Euthynnus alletteratus*) pêchés dans les eaux tunisiennes, *Bull. Inst. Nat. Scient. Tech. Oceanogr. Pêches, Salammbô*, (11) 5-39.
- Heldt, H., (1929), Le thon rouge (*Thunnus thynnus* L.), Examen des travaux publiés (1928), Observations nouvelles, *Bull. Stn. Océanogr. Salammbô*, (13) 1-26.
- Morovic, D., (1961), Contribution à la connaissance de la nutrition du thon rouge (*Thunnus thynnus* L.) dans l'Adriatique d'après les prises faites à la senne tournante, *Proc. Gen. Fish. Coun. Medit.*, 6, 155 - 157.
- Pavesi, P., (1889), L'industria del tonno (*Orcynus thynnus*) in Italia, Relazione alla Commissione Reale per le Tonnare, *Atti Ministero Agricolt. Ind. e Comme.*, Roma, 354 p.
- Piccinetti, C., (1973), Stades larvaires et juvéniles des thons en Adriatiques, *Ichthyologia*, 5 (1) 1129-134.
- Piccinetti, C. et Piccinetti Manfrin, G. (1970), Osservazione sulla biologia dei primi stadi giovanili del tonno (*Thunnus thynnus* L.), *Boll. Pesca. Pesci Idrobiol.*, vol. XXV, fas. 2.
- Piccinetti, C. et Piccinetti Manfrin, G. (1980), La riproduzione del tonno (*Thunnus thynnus* L.), *Memoire di Biologia Marina e Oceanogr.*, Suppl. vol. X, 255-258.
- Piccinetti, C. et Piccinetti Manfrin, G. (1994), Distribution des larves de thonidés en Méditerranée, *Recueil de documents scientifiques*, XL(1) 164-172 (SCRS/92/93).
- Piccinetti, C. et Piccinetti Manfrin, G. (1997), Résultats d'une campagne de recherche sur les larves de thonidés en Méditerranée, *Recueil de documents scientifiques*, XLVI(1) 207-214. (SCRS/96/57).
- Piccinetti, C., (1973), Stades larvaires et juvéniles des thons en Adriatiques, *Ichthyologia*, 5 (1) 1129-134.
- Piccinetti, C., Piccinetti Manfrin, G. et Dicenta, A. (1981), Nouvelles données sur la reproduction des thonidés en Méditerranée, *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 27 (5).
- Piccinetti, C., Piccinetti Manfrin, G., Barrois, J.M., Lalami, Y. et Tellai, S. (1976), Résultats d'une campagne d'étude sur les œufs et larves de thonidés d'Algérie, *Rapp. Comm. Inte. Mer Médit.*, 23, 8, 55-56.
- PLA et al., (2000),
- Rey, J. C., et Cort, J.L. (1977), Resultados de la campana de marcado de atún rojo, *Thunnus thynnus* (L.) juvenil en la costa mediterránea española, *Recueil de documents scientifiques*, VII (2) 318-321 (SCRS/ 77/73).
- Rodriguez-Roda, J., (1964a), Talla, peso y edad de los atunes, *Thunnus thynnus* (L.), capturados por almadraba de Barbate (costa sud atlantica de España) en 1963 y comparacion con el periodo 1956 a 1962, *Inv. Pesq.*, (26) 1 - 47.
- Rodriguez-Roda, J., (1964b), Biología del atun (*Thunnus thynnus* L.), de la costa Sudatlantica de España, *Inv. Pesq.*, (25) 33-146.
- Rodriguez-Roda, J., (1964c), Movimientos migratorios de atun (*Thunnus thynnus*) deducidos por nuestras propias marcaciones en aguas españolas, *Publ. Tech. de la juntas de Estudios de Pesca*, (3) 53-58.
- Roule, L., (1913), Observation sur la migration reproductrice du thon commun (*Orcynus thynnus* L.), *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle, Paris*, (7) 422-423.
- Roule, L., (1914), Etude préliminaire sur la biologie et la pêche du thon commun (*Orcynus thynnus* L.) dans la Méditerranée occidentale, *Congr. Nat. Pêch. Marit.*, 6 (1) 28-61.
- Roule, L., (1916a), Sur la migration et la pêche du thon (*Orcynus thynnus* L.) sur nos côtes méditerranéennes, *Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Paris*, (163) 35-38.
- Roule, L., (1916b), Observations sur la sténothermie du thon commun, *C. R. Soc. Biologie*, (68) 487-488.
- Roule, L., (1917a), Etude sur les aires de ponte et les déplacements périodiques du thon commun (*Orcynus thynnus* L.) dans la Méditerranée occidentale, *Annales de l'Institut Océanographique, Paris*, (7) 26 p.

- Roule, L., (1917b), La disparition périodique du thon (*Orcynus thynnus* L.) dans le golfe de Lion pendant l'année 1916, *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle, Paris*, (6) 17 p
- Roule, L., (1917c), Sur l'habitat du thon (*Orcynus thynnus* L.) et ses déplacements littoraux dans la Méditerranée occidentale française, *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris*, (165) 643-646.
- Roule, L., (1918), Considération sur la biologie du thon commun (*Orcynus thynnus* L.), *Bulletin de l'Institut Océanographique, Monaco*, (345) 1-22.
- Roule, L., (1921), Sur les changements périodiques de l'habitat du thon commun (*Orcynus thynnus* L.) et sur leur liaison avec les conditions de milieu, *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris*, (173) 1418-1419
- Roule, L., (1924), Etude sur les déplacements et la pêche du thon (*Orcynus thynnus* L) en Tunisie et dans la Méditerranée occidentale, *Bull. Stn. Océanogr. Salammbô*, (2) 1 - 39.
- Sara, R., (1973), Sulla biologia dei tonni, *Thunnus thynnus*, modelli di migrazioni e di compartamento, *Bull. Pesca, Pesci. Hidrobiol.*, 28(2) 217-243.
- Scaccini, A., (1961a), Considération sur les déplacements et les distributions des jeunes thons en Adriatique, *Proc. gen. Fish. Coun. Medit.*, 6 (45) 293-294.
- Scaccini, A., (1961b), Sur la présence et la distribution de jeunes thons dans la mer de Sardaigne, *Rec. Doc. Coun. Int. Mer Médit.*, 16 (2) 353 -356.
- Scrs 02/72
- Shingu, C. et Hisada, K. (1977), A review of japanese Atlantic longlines fishery for bluefin tuna and the consideration on the present status of the stock, *Recueil de documents scientifiques*, VI (2),366-384 (SCRS/76/43).
- Vinas, J., M.Y. Tawill, and A. Pla, C. (2000), Preliminary genetic analysis of Mediterranean bluefin tuna caught in Libyan waters. *Recueil de documents scientifiques, ICCAT-SCRS/00/124*.
- Vinas, J., C. Pla, M.Y. Tawill, A. Hattour, A. Farrugia et De La Serna, J.M. (2002), Mitochondrial genetic characterisation of bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) from three Mediterranean (libya, Malte, Tunisia) and one Atlantic locations (gulf of Cadiz). *Recueil de documents scientifiques, ICCAT-SCRS/02/172*

Annexe

Tableau .I- Répartition des effectifs des captures de thon rouge par classe d'âge et leur pourcentage respectif dans les prises des madragues tunisiennes.

Année	Madragues	Age	I+	II+	III+	IV+	V+	VI+	VII+	VIII+	IX+	X+	XI+	=>X	Total
1979	Sidi Daoud	N	0	0	0	0	0	45	63	292	163	21	13	79	676
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	9,3	43,2	24,1	3,1	1,9	11,7	100
	Monastir	N	8	0	0	1	11	165	101	190	73	1	1	1	552
		%	1,4	0,0	0,0	0,2	2,0	29,9	18,3	34,4	13,2	0,2	0,2	0,2	100
1980	Sidi Daoud	N	0	0	0	0	0	3	6	0	0	0	14	52	75
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	8,0	0,0	0,0	0,0	18,7	69,3	100
	Monastir	N	0	51	190	0	0	190	174	79	0	0	0	0	684
		%	0,0	7,5	27,8	0,0	0,0	27,8	25,4	11,5	0,0	0,0	0,0	0,0	100
1981	Sidi Daoud	N	0	0	0	0	13	73	109	76	19	26	16	68	400
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	18,3	27,3	19,0	4,8	6,5	4,0	17,0	100
	Monastir	N	1800	0	0	1	0	380	338	13	118	0	0	0	2650
		%	67,9	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	12,8	0,5	4,5	0,0	0,0	0,0	100
1982	Sidi Daoud	N	0	0	0	0	2	22	141	288	267	101	0	91	912
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,4	15,5	31,6	29,3	11,1	0,0	10,0	100
	Monastir	N	0	32	0	0	10	11	570	161	72	0	0	0	856
		%	0,0	3,7	0,0	0,0	1,2	1,3	66,6	18,8	8,4	0,0	0,0	0,0	100
1983	Sidi Daoud	N	0	0	0	0	0	72	67	489	56	56	63	803	
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	8,3	60,9	7,0	7,0	7,8	100	
	Monastir	N	0	97	0	6	38	182	293	110	25	40	0	9	800
		%	0,0	12,1	0,0	0,8	4,8	22,8	36,6	13,8	3,1	5,0	0,0	1,1	100
79-83	Sidi Daoud	N	0	0	0	0	15	143	391	723	938	204	99	353	2866
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	5,0	13,6	25,2	32,7	7,1	3,5	12,3	100
	Monastir	N	1808	180	190	8	59	928	1476	553	288	41	1	10	5542
		%	32,6	3,2	3,4	0,1	1,1	16,7	26,6	10,0	5,2	0,7	0,0	0,2	100
1988	Sidi Daoud	N	0	0	0	5	0	63	652	700	70	67	21	316	1894
		%	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	3,3	34,5	37,0	3,7	3,5	1,1	16,7	100
	Monastir	N	0	0	57	16	293	180	962	334	476	0	0	0	2318
		%	0,0	0,0	2,5	0,7	12,6	7,8	41,5	14,4	20,5	0,0	0,0	0,0	100
1989	Sidi Daoud	N	0	0	0	0	15	3	724	560	23	226	431	407	2389
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,1	30,3	23,4	1,0	9,5	18,0	17,0	100
	Monastir	N	0	0	0	12	261	247	791	418	105	0	0	3	1837
		%	0,0	0,0	0,0	0,7	14,2	13,4	43,1	22,8	5,7	0,0	0,0	0,2	100
1990	Sidi Daoud	N	0	0	0	0	0	147	630	120	226	19	44	163	1349
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,9	46,7	8,9	16,8	1,4	3,3	12,1	100
	Monastir	N	0	20	0	17	699	658	156	0	0	0	0	5	1555
		%	0,0	1,3	0,0	1,1	45,0	42,3	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	100
1991	Sidi Daoud	N	0	0	0	0	0	407	140	415	213	35	25	1	1236
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,9	11,3	33,6	17,2	2,8	2,0	0,1	100
	Monastir	N	0	178	110	10	376	669	424	98	142	0	0	0	2007
		%	0,0	8,9	5,5	0,5	18,7	33,3	21,1	4,9	7,1	0,0	0,0	0,0	100
1992	Sidi Daoud	N	0	0	1	0	0	94	160	59	1	1	36	258	610
		%	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	15,4	26,2	9,7	0,2	0,2	5,9	42,3	100
	Monastir	N	0	0	0	0	153	487	360	112	0	0	0	0	1112
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	13,8	43,8	32,4	10,1	0,0	0,0	0,0	0,0	100
88-92	Sidi Daoud	N	0	0	1	5	15	714	2306	1854	533	348	557	1145	7478
		%	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	9,5	30,8	24,8	7,1	4,7	7,4	15,3	100
	Monastir	N	0	198	167	55	1782	2241	2693	962	723	0	0	8	8829
		%	0,0	2,2	1,9	0,6	20,2	25,4	30,5	10,9	8,2	0,0	0,0	0,1	100

Année	Madragues	Age	I+	II+	III+	IV+	V+	VI+	VII+	VIII+	IX+	X+	XI+	=>X	Total
1993	Sidi Daoud	N	0	0	0	16	22	83	64	39	7	5	1	8	245
		%	0,0	0,0	0,0	6,5	9,0	33,9	26,1	15,9	2,9	2,0	0,4	3,3	100
	Monastir	N	0	0	10	13	94	145	106	100	25	10	3	1	507
		%	0,0	0,0	2,0	2,6	18,5	28,6	20,9	19,7	4,9	2,0	0,6	0,2	100
1994	Sidi Daoud	N	250	0	1	7	69	207	136	76	21	17	5	35	824
		%	30,3	0,0	0,1	0,8	8,4	25,1	16,5	9,2	2,5	2,1	0,6	4,2	100
	Monastir	N	0	0	2	0	16	184	93	81	17	1	5	3	402
		%	0,0	0,0	0,5	0,0	4,0	45,8	23,1	20,1	4,2	0,2	1,2	0,7	100
1995	Sidi Daoud	N	0	0	2	89	61	136	57	49	22	15	11	112	554
		%	0,0	0,0	0,4	16,1	11,0	24,5	10,3	8,8	4,0	2,7	2,0	20,2	100
	Monastir	N	0	15	127	3	165	463	59	0	0	0	0	0	832
		%	0,0	1,8	15,3	0,4	19,8	55,6	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
1996	Sidi Daoud	N	0	0	0	68	144	55	16	12	4	4	2	4	309
		%	0,0	0,0	0,0	22,0	46,6	17,8	5,2	3,9	1,3	1,3	0,6	1,3	100
	Monastir	N	0	0	0	25	274	19	1	2	0	0	0	0	321
		%	0,0	0,0	0,0	7,8	85,4	5,9	0,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	100
1997	Sidi Daoud	N	0	0	1	89	144	40	11	12	1	3	2	0	303
		%	0,0	0,0	0,3	29,4	47,5	13,2	3,6	4,0	0,3	1,0	0,7	0,0	100
	Monastir	N	0	0	0	10	117	22	4	9	0	0	0	0	162
		%	0,0	0,0	0,0	6,2	72,2	13,6	2,5	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	100
93-97	Sidi Daoud	N	250	0	4	269	440	521	284	188	55	44	21	159	2235
		%	11,2	0,0	0,2	12,0	19,7	23,3	12,7	8,4	2,5	2,0	0,9	7,1	100
	Monastir	N	0	15	139	51	666	833	263	192	42	11	8	4	2224
		%	0,0	0,7	6,3	2,3	29,9	37,5	11,8	8,6	1,9	0,5	0,4	0,2	100

Tableau II. Répartition des effectifs des captures des thonines par classe d'âge et leur pourcentage respectif dans les prises des madragues tunisiennes.

Année	Madragues	Age	I+	II+	III+	IV+	V+	VI+	>VII	Total
1979	Sidi Daoud	N	608	24988	1426	1167	2934	185	24	31332
		%	1,9	79,8	4,6	3,7	9,4	0,6	0,1	100,0
	Monastir	N	780	6650	1017	190	1130	1001	96	10864
		%	7,2	61,2	9,4	1,7	10,4	9,2	0,9	100,0
1980	Sidi Daoud	N	54	4177	867	549	743	0	1396	7786
		%	0,7	53,6	11,1	7,1	9,5	0,0	17,9	100,0
	Monastir	N	594	373	120	250	2819	41	0	4197
		%	14,2	8,9	2,9	6,0	67,2	1,0	0,0	100,0
1981	Sidi Daoud	N	914	27148	0	9	444	46	61	28622
		%	3,2	94,9	0,0	0,0	1,6	0,2	0,2	100,0
	Monastir	N	129	8594	0	0	193	1590	81	10587
		%	1,2	81,2	0,0	0,0	1,8	15,0	0,8	100,0
1982	Sidi Daoud	N	182	3009	196	0	923	384	1	4695
		%	3,9	64,1	4,2	0,0	19,7	8,2	0,0	100,0
	Monastir	N	0	22	0	0	201	154	0	377
		%	0,0	5,8	0,0	0,0	53,3	40,8	0,0	100,0
1983	Sidi Daoud	N	2691	0	94	0	701	343	76	3905
		%	68,9	0,0	2,4	0,0	18,0	8,8	1,9	100,0
	Monastir	N	266	0	75	154	543	300	14	1352
		%	19,6	0,0	5,6	11,3	39,7	22,1	1,1	100,0

		%	19,7	0,0	5,5	11,4	40,2	22,2	1,0	100,0
1979-1983	Sidi Daoud	N	2691	0	94	0	701	343	76	3905
		%	68,9	0,0	2,4	0,0	18,0	8,8	1,9	100,0
	Monastir	N	266	0	75	154	543	300	14	1352
		%	19,7	0,0	5,5	11,4	40,2	22,2	1,0	100,0
1988	Sidi Daoud	N	210	6487	22820	0	0	213	111	29841
		%	0,7	21,7	76,5	0,0	0,0	0,7	0,4	100
	Monastir	N	580	188	7680	1059	0	0	0	9507
		%	6,1	2	80,8	11,1	0	0	0	100
1989	Sidi Daoud	N	5375	27947	15951	0	0	126	0	49399
		%	10,8	56,6	32,3	0,0	0,0	0,3	0,0	100
	Monastir	N	308	1726	1399	0	150	0	100	3683
		%	8,4	46,9	38	0	4,1	0	2,6	100
1990	Sidi Daoud	N	3879	16579	17373	0	0	0	58	37889
		%	10,2	43,8	45,9	0,0	0,0	0,0	0,1	100
	Monastir	N	1040	5057	4297	0	0	0	0	10394
		%	0,0	58,7	41,3	0,0	0,0	0,0	0,0	100
1991	Sidi Daoud	N	3584	0	425	0	0	0	247	4256
		%	84,2	0	10	0	0	0	5,8	100
	Monastir	N	3668	0	23	0	0	0	0	3691
		%	99,4	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	100
1992	Sidi Daoud	N	0	2949	366	0	200	0	115	3630
		%	0,0	81,2	10,1	0,0	5,5	0,0	3,2	100
	Monastir	N	12	466	0	0	0	11	0	489
		%	2,5	95,3	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	
1988-1992	Sidi Daoud	N	13048	53962	56935	0	200	339	531	125015
		%	10,4	43,2	45,5	0,0	0,2	0,3	0,4	100
	Monastir	N	5608	7437	13399	1059	150	11	100	27764
		%	20,2	26,8	48,3	3,8	0,5	0,0	0,4	100
1993	Sidi Daoud	N	0	140	107	598	0	0	0	845
		%	0,0	16,6	12,7	70,7	0,0	0,0	0,0	100
	Monastir	N	0	82	66	412	0	0	0	560
		%	0,0	14,6	11,8	73,6	0,0	0,0	0,0	100
1994	Sidi Daoud	N	0	0	0	95	0	162	0	257
		%	0,0	0,0	0,0	37,0	0,0	63,0	0,0	100
	Monastir	N	526	0	0	0	331	70	0	927
		%	56,7	0,0	0,0	0,0	35,7	7,6	0,0	100
1995	Sidi Daoud	N	14886	0	38	0	342	69	0	15335
		%	97,1	0,0	0,2	0,0	2,2	0,4	0,0	100
	Monastir	N	923	650	30	240	56	0	38	1937
		%	47,7	33,6	1,5	12,4	2,9	0,0	2,0	100
1996	Sidi Daoud	N	15280	5650	0	0	0	0	14	20944
		%	73,0	27,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	100
	Monastir	N	980	789	274	0	5	78	0	2126
		%	46,1	37,1	12,9	0,0	0,2	3,7	0,0	100
1997	Sidi Daoud	N	7398	745	1802	0	0	0	0	9945
		%	74,4	7,5	18,1	0,0	0,0	0,0	0,0	100
	Monastir	N	369	110	92	0	0	0	0	571
		%	64,6	19,3	16,1	0,0	0,0	0,0	0,0	100
1993-1997	Sidi Daoud	N	37564	6535	1947	693	342	231	14	47326
		%	79,4	13,8	4,1	1,5	0,7	0,5	0,0	100
	Monastir	N	3448	981	462	652	392	148	38	6121
		%	56,3	16,0	7,5	10,7	6,4	2,4	0,6	100