



**Programme des
Nations Unies
pour l'environnement**



UNEP(OCA)/MED WG.145/Inf.3
25 septembre 1998

FRANÇAIS
Original: ANGLAIS

PLAN D'ACTION POUR LA MEDITERRANEE

Réunion d'experts sur la mise en oeuvre
du plan d'action pour la conservation
des tortues marines de Méditerranée
adopté dans le cadre du PAM

Arta, Grèce, 27-29 octobre 1998

**REVUE ET ANALYSE DES CONNAISSANCES DISPONIBLES
SUR LA NIDIFICATION ET LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS
DES TORTUES MARINES EN MÉDITERRANÉE**

Note: Les appellations employées dans ce document et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du CAR/ASP et du PNUE aucune prise de position quant au statut juridique des états, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Les vues exprimées dans ce document sont celles de l'auteur et ne représentent pas forcément les vues du CAR/ASP et du PNUE.

Version originale anglaise préparée pour le Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (CAR/ASP) par:

Luc LAURENT

Bioinsight, 27 Bd du 11 novembre 1918, BP 2132, 69603 Villeurbanne cedex, France

Traduction française : Said Nourira



Programme des Nations Unies pour l'environnement



UNEP(OCA)/MED WG.145/Inf.3
25 septembre 1998

FRANÇAIS
Original: ANGLAIS

PLAN D'ACTION POUR LA MEDITERRANEE

Réunion d'experts sur la mise en oeuvre
du plan d'action pour la conservation
des tortues marines de Méditerranée
adopté dans le cadre du PAM

Arta, Grèce, 27-29 octobre 1998

REVUE ET ANALYSE DES CONNAISSANCES DISPONIBLES SUR LA NIDIFICATION ET LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS DES TORTUES MARINES EN MÉDITERRANÉE

AVANT-PROPOS

Le présent document a été préparé à la demande du Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (CAR/ASP) pour les besoins de cette réunion d'experts sur la mise en œuvre du Plan d'action pour la conservation des tortues marines de Méditerranée.

Le document a été conçu pour remplir les objectifs suivants:

- passer en revue, analyser et synthétiser l'information actuellement disponible sur la nidification et la dynamique des populations des tortues marines en Méditerranée;
- mettre en évidence, si possible, des tendances identifiables et d'éventuelles lacunes dans les connaissances;
- assister la présente réunion dans l'identification d'actions prioritaires pour la conservation des tortues marines en Méditerranée sur la base des connaissances actuelles des sujets mentionnés ci-haut.

Une version provisoire de ce document a été discutée par un groupe d'experts indépendants constitué par le CAR/ASP dans le cadre de la préparation de la présente réunion. Le groupe s'est réuni à Tunis du 27 au 28 mars 1998 avec la participation, en plus du staff du CAR/ASP et de l'auteur du présent rapport, des experts suivants: M. Mohamed N. BRADAI (INSTM, Tunisie), M. Andreas DEMETROPOULOS (MANRE, Chypre), Mr. Guido GEROSA (Chelon, Italie), Mr. Dimitris MARGARITOULIS (STPS-Grèce), Mr. Sedat V. YERLI (Haccepete University, Turquie). Le CAR/ASP tient à remercier tous les membres de ce groupe pour leurs contributions à la préparation de ce document.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
LES POPULATIONS DES TORTUES MARINES NIDIFIANTES EN MEDITERRANEE	3
La caouanne	3
Répartition de la nidification	3
Structure de la population	4
Composition du stock et distribution des stades biologiques	5
La tortue verte	6
Distribution de la nidification	6
Structure de la population	6
Composition du stock et distribution des stades biologiques	6
La tortue luth	7
DYNAMIQUE DES POPULATIONS	10
Les paramètres reproductifs	10
La taille des femelles nidifiantes	10
La caouanne	10
La tortue verte	10
La taille de la ponte	10
La caouanne	10
La tortue verte	10
La fréquence des pontes	11
Le taux de recrutement	11
Intervalles de retours au site de ponte	11
Succès de l'éclosion naturelle	11
La caouanne	11
La tortue verte	11
Le taux de prédation au nid	12
La caouanne	12
La tortue verte	12
Les tendances de la nidification	12
La caouanne	12
La tortue verte	12
Les paramètres de survie	13
La croissance corporelle	13
La sex-ratio	13
La mortalité due à l'action de l'homme	13
La mortalité liée à la pêche	13
La mortalité accidentelle	13
La mortalité intentionnelle	13
La prédation occasionnée par l'homme sur les oeufs	14
Autres sources identifiées de mortalité	14
Sur les plages de ponte	14
En mer	15
La pollution	15

Analyse de la dynamique des populations	18
Bases de la dynamique des populations	18
Analyse de la dynamique des populations des tortues marines méditerranéennes	18
Gestion pour la conservation de tortue marine : une solution méditerranéenne à long terme	19
LES RECOMMANDATIONS	20
Aspects significatifs relatifs à la conservation	20
1 - Réduire de façon substantielle les mortalités intentionnelles en Egypte	20
2 - Réduire de façon substantielle les captures et la mortalité par la pêche	20
3 - Réduire de façon substantielle la prédation sur les nids occasionée par l'homme	20
Aspects significatifs relatifs au suivi des populations	20
1 - La gestion des tortues marines exige le suivi de plusieurs sites de ponte	20
2 - Standardiser les méthodes de recherche et d'estimation des paramètres démographiques dans les sites de nidification contrôlés	20
3 - Développement des modèles de contrôle des réponses des populations à la stratégie de gestion	20
REFERENCES	21

INTRODUCTION

Tout en ayant une superficie relativement petite, la Mer Méditerranée a une situation très particulière et privilégiée à l'égard des tortues marines dans la mesure où elle est caractérisée par :

- La présence de cinq des sept espèces de tortues marines connues dans le monde : la caouanne *Caretta caretta*, la tortue verte *Chelonia mydas* et la tortue luth *Dermochelys coriacea* sont fréquentes, alors que la tortue à écaille *Eretmochelys imbricata* et la tortue de Kemp *Lepidochelys kempii* sont occasionnelles.
- L'existence de deux populations reproductrices uniques, la première est celle de la caouanne qui peut être la troisième plus importante population dans le monde ; l'autre, celle de la tortue verte, qui renferme des génotypes endémiques constituant une diversité significative de l'espèce.
- Une exploitation traditionnelle des tortues marines aussi bien par les pêcheurs que par la population locale.
- Difficultés et complications dans la conservation et la gestion liées à la pêche, à l'industrie du tourisme, au développement côtier ainsi qu'à des contraintes culturelles et économiques étroitement liées à l'exploitation des tortues marines.

LES POPULATIONS DES TORTUES MARINES NIDIFIANTES EN MEDITERRANEE

La caouanne

Répartition de la nidification

La distribution des pontes dans la région méditerranéenne est illustrée par la figure 1. Les deux bassins, occidental et oriental qui sont séparés par le canal de Sicile, ont deux statuts radicalement différents.

La nidification de la caouanne est sporadique dans le bassin occidental. Au Maroc et en Algérie, l'absence de toute trace de ponte sur les plages étendues prospectées intensivement en 1989, montre que la nidification de la caouanne dans ces pays est vraisemblablement exceptionnelle (Laurent 1990). La même conclusion est déduite des enquêtes réalisées en Sardaigne (Argano *et al.* 1990 ; Withmore *et al.* 1991). Finalement, pour l'ensemble du bassin occidental, la seule récente preuve de nidification est la découverte, en Septembre 1990, d'un nouveau-né trouvé mort sur une plage située dans le sud du delta d'Ebro en Espagne (Fillela I Subira & Esteban Guinea 1990 ; Llorente *et al.* 1992/93).

Le bassin oriental est la zone principale de ponte en Méditerranée où la nidification annuelle s'étale sur la totalité du secteur à l'exception des régions de l'extrême nord, le nord des mers Egée (Kasperek 1991) et Adriatique (Lazar *et al.* 1998). Les plus importantes populations nidifiantes sont localisées en Grèce (Margaritoulis 1980, 1982, 1988 ; Margaritoulis *et al.* 1995 a, b), en Turquie (Geldiay *et al.* 1982 ; Baran & Kasperek 1989a ; Canbolat 1991 ; Erk'akan 1993 ; Baran & Turkozian 1996 ; Yerli & Demirayak 1996) et à Chypre (Demetropoulos & Hadjichristophorou 1989, 1995 ; Broderick & Godley 1996 ; Maclean *et al.* 1998) (Figure 1). Cependant, une récente prospection réalisée dans le dernier pays Méditerranéen étudié, la Libye, où la répartition de la tortue marine était inconnue depuis longtemps, a montré clairement que la nidification de *Caretta caretta* est largement

répandue et est abondante dans ce pays. Sur 141.65 km de plages prospectées en une seule occasion, 176 nids ont été reperés (Laurent *et al.* 1995). Ceci signifie que le nombre total de nids déposés le long des 1144 km du littoral sablonneux libyen durant toute la saison de reproduction est très élevé. En effet, une estimation de l'importance de cette nidification annuelle à partir du nombre de nids et des traces de ponte observées au cours des prospections effectuées uniquement en 1995, montre que la Libye pourrait abriter la plus grande colonie des caouannes en Méditerranée (Laurent *et al.* 1995, 1997) (Figure 1).

Un très petit nombre de femelles nidifient annuellement en Egypte (Kasperek 1993), en Syrie (Kasperek 1995), en Tunisie (Laurent *et al.* 1990 ; Bradai 1993a, 1995 ; Bradai & Jribi 1997), en Israël (Ashkenazi & Sofer 1988 ; Silberstein & Razi Dmi'el 1991 ; Kuller 1995) et en Italie, sur les côtes sud de la Sicile et les Iles Pelagie (Di Palma 1978 ; Gramentz 1986, 1989 ; Di Palma *et al.* 1989 ; Cocco & Gerosa 1991 ; Ragonese & Jareb 1992). Quelques femelles peuvent pondre également, chaque saison, en Albanie (PAP/DMI 1995) et au Liban; toutefois, les colonies des tortues dans ces pays méritent d'être suivies d'avantage. A Malte, la nidification était signalée jusqu'aux années trente, la population nidifiante est actuellement éteinte (Gramentz 1989).

Les majeurs sites de nidification connus, en terme de nombre de nids (ou de traces de nidification) par saison, sont Zakynthos (3,5 km de longueur) avec 1499 nids observés durant la saison 1994 (Margaritoulis & Dimopoulos 1995), le Golfe de Kiparissia (Péloponnèse) (10 km) avec 700 nids en 1994 (Margaritoulis *et al.* 1995 b), Rethymnon (Crète) (10,8 km) avec un nombre de nids compris entre 316 à 516 par saison (Margaritoulis 1998), Dalyan (Turquie) (3km) avec 235 nids en 1989 (Erk'akan 1993) et Alagadi (Chypre) (2,1km) avec 95 nids en 1994 (Godley & Broderick 1994). Cependant, un tel classement reste jusqu'ici plus ou moins indicatif, parce qu'il persiste encore des imprécisions considérables dans l'évaluation de la répartition de l'activité de nidification en Libye et à un moindre degré en Turquie. Par ailleurs, les méthodologies et le nombre de campagnes saisonnières sont différentes d'un site à un autre.

Jusqu'à une époque récente, la population reproductrice de la caouanne en Méditerranée était considérée comme réduite et la plupart des individus capturés par les pêcheries en Méditerranée occidentale étaient supposés d'origine atlantique (Carr 1987 ; Groombridge 1990). Des prospections plus détaillées sur des aires de ponte précédemment négligées comme le nord de Chypre (Broderick & Godley 1996) et les îles Grecques (Margaritoulis *et al.* 1995a), et surtout la découverte d'une importante population nidifiante en Libye (Laurent *et al.* 1995), ont permis les premières estimations globales de la population de caouanne nidifiante en mer Méditerranée (Figure 1). Considérée dans son ensemble, la Méditerranée abrite la troisième plus importante population de caouanne dans le monde, après celles d'Oman et des Etats-Unis (Laurent *et al.* 1995). Cependant, en se basant sur l'historique des importantes captures enregistrées en Israël et en Turquie (Gruvel 1931; Hornell 1935 ; Anonyme 1967 ; Hataway 1972 ; Sella 1982 ; Geldiay *et al.* 1982), en Tunisie et en Egypte (Argano & Baldari 1983 ; Laurent *et al.* 1990 ; Laurent *et al.* 1996), la Méditerranée devrait abriter actuellement une population sensiblement plus réduite que celle des temps passés, particulièrement en ce qui concerne les populations de tortues en Israël, en Tunisie, en Egypte, en Turquie, à Chypre et à un moindre degré en Libye.

Structure de la population

Les études préliminaires de l'ADN mitochondrial indiquent que les colonies de Grèce et de Chypre possèdent des haplotypes communs avec celles de l'Atlantique de l'ouest, mais diffèrent significativement par les fréquences de ces haplotypes (Bowen *et al.* 1993 ; Laurent

et al. 1993). Ceci montre que les populations méditerranéennes reproductrices ont des divergences génétiques résultant du très faible flux génique actuel avec les colonies atlantiques. En Méditerranée, il est possible qu'une différenciation des populations existe entre les divers sites de nidification comme c'était récemment montré pour différents secteurs en Turquie à l'aide de l'analyse des marqueurs, mitochondriaux et nucléaires (Schroth *et al.* 1996). Ce point est d'avantage confirmé par les différences significatives de la taille des femelles reproductrices en Grèce, Chypre, Libye et Turquie (Laurent *et al.* 1995 ; Broderick & Godley 1996).

En conclusion, l'absence d'analyses génétiques portant sur d'importants sites de ponte en Méditerranée constitue un obstacle pour démontrer qu'en dépit de l'entrée en Méditerranée d'un grand nombre d'individus provenant des populations reproductrices atlantiques, la totalité du pool génique (ou stock reproducteur) méditerranéen constitue une entité propre et fonctionnellement indépendante. La population reproductrice de la caouanne en Méditerranée doit faire l'objet davantage de recherche génétique.

Composition du stock et distribution des stades biologiques

L'analyse des fréquences des haplotypes du cytochrome b dans un échantillon prélevé dans le bassin occidental indique que nombreux individus capturés dans les palangres flottantes de la pêcherie espagnole sont originaires des Etats-Unis d'Amérique et d'autres régions de l'Atlantique (Laurent *et al.* 1993). Ceci constitue la première preuve de la migration transatlantique de la caouanne suggérée par Carr (1987). Ces approches moléculaires confirment également les premières spéculations selon lesquelles l'entrée de caouannes de l'Atlantique en Méditerranée constitue un phénomène fréquent (Argano & Baldari 1983 ; Carr 1987 ; Laurent 1990 a ; Bolten *et al.* 1992).

Les stades de l'éclosion et de la post éclosion ne sont observés que rarement dans les domaines néritiques montrant, qu'effectivement, ils entrent dans une phase de développement pélagique océanique après leur naissance sur les plages de ponte. Comme il en résulte de l'analyse des données de la pêche portant sur la taille de spécimens capturés, les immatures de petite et de moyenne taille utilisent des aires d'alimentation pélagiques dans les deux bassins méditerranéens (Table 1). La situation est différente pour les juvéniles de grande taille et pour les adultes. Ces individus de plus grande taille semblent être limités au bassin oriental (Laurent & Lescure 1994; Laurent *et al.* 1996 ; Table 1). Ils sont capturés par les chaluts benthiques, au moins durant l'hiver, comme c'est le cas en Tunisie (Bradai 1992 ; Laurent *et al.* 1990, 1996), au golfe de Lakonikos (Grèce) (Margaritoulis *et al.* 1992), dans la baie d'Iskenderun (Turquie) (Laurent *et al.* 1996 ; Oruç *et al.* 1997), en Egypte (Laurent *et al.* 1996), et probablement au nord de l'Adriatique (Argano & Cocco *in* Groombridge 1990 ; Lazar & Tvrtkovic 1995). L'analyse du régime alimentaire a montré que les caouannes capturées durant l'hiver dans les eaux du sud tunisien s'alimentent sur des Invertébrés benthiques, notamment les gastropodes, les pagures, les holothuries, les lamellibranches et les éponges (Laurent & Lescure 1994).

L'ensemble de ces données suggèrent, enfin, que les zones benthiques d'alimentation des immatures de grande taille et des adultes sont limitées strictement au bassin oriental. Nous ne connaissons pas par quel stock (atlantique ou méditerranéen) et sous-populations les zones pélagique de développement et les aires benthiques d'alimentation sont exploitées. Il y a donc un besoin urgent d'évaluer la composition du stock dans les habitats méditerranéens par l'utilisation des marqueurs moléculaires.

La tortue verte

Distribution de la nidification

La répartition des pontes dans les pays de la région méditerranéenne est illustrée par la figure 2. La nidification de la tortue verte n'a jamais été signalée dans le bassin occidental; elle est limitée à l'extrême-est du bassin oriental. La plus grande population nidifiante, avec seulement quelques centaines de femelles reproductrices chaque année est localisée en Turquie (Geldiay *et al.* 1982 ; Baran & Kasperek 1989 a ; Coley & Smart 1992 ; Gerosa *et al.* 1996 ; Yerli & Cambolat 1998). Environ une centaine de femelles nichent annuellement à Chypre (Demetropoulos & Hadjichristophorou 1989 ; Broderick & Godley 1996). Un très petit nombre nidifie annuellement en Israël (Ashkenazi & Sofer 1988 ; Silberstein & Razi Dmi'el 1991 ; Kuller 1995). Un très petit nombre peut nidifier également chaque année en Syrie (Kasperek 1995), au Liban et sur les côtes méditerranéennes orientales égyptiennes, mais les colonies de ces pays doivent encore être étudiées. Une récente prospection en Libye indique que la nidification des tortues vertes sur ces larges côtes sablonneuses doit être considérée improbable (Laurent *et al.* 1995). En tenant compte des considérables captures infligées aux tortues vertes, dans le passé, en Israël et en Turquie (Gruvel 1931 ; Hornell 1935 ; Anonyme 1967 ; Hataway 1972 ; Sella 1982 ; Geldiay *et al.* 1982) et actuellement en Egypte (Laurent *et al.* 1996), les populations nidifiantes à présent en Méditerranée seraient sensiblement plus petites que celles qui existaient dans le temps, particulièrement celles d'Israël, de Chypre et à une moindre échelle, celles de Turquie.

Structure de la population

Les analyses de l'ADN mitochondrial n'ont été effectuées, en Méditerranée, que sur la colonie de Chypre (Bowen *et al.* 1992 ; Encalada *et al.* 1996 ; Encalada 1996). Cette colonie présente des haplotypes endémiques montrant qu'elle constitue une unité démographique indépendante presque isolée par rapport à celles de l'Atlantique. Par ailleurs, cette diversité génétique endémique constitue une fraction significative de la diversité totale identifiée chez les tortues vertes en Atlantique et en Méditerranée (Encalada *et al.* 1996 ; Encalada 1996). Une telle situation justifie l'importance et la nécessité primordiale de la gestion et la conservation de cette unité. L'ensemble de la population méditerranéenne de la tortue verte mérite d'avantage des investigations génétiques.

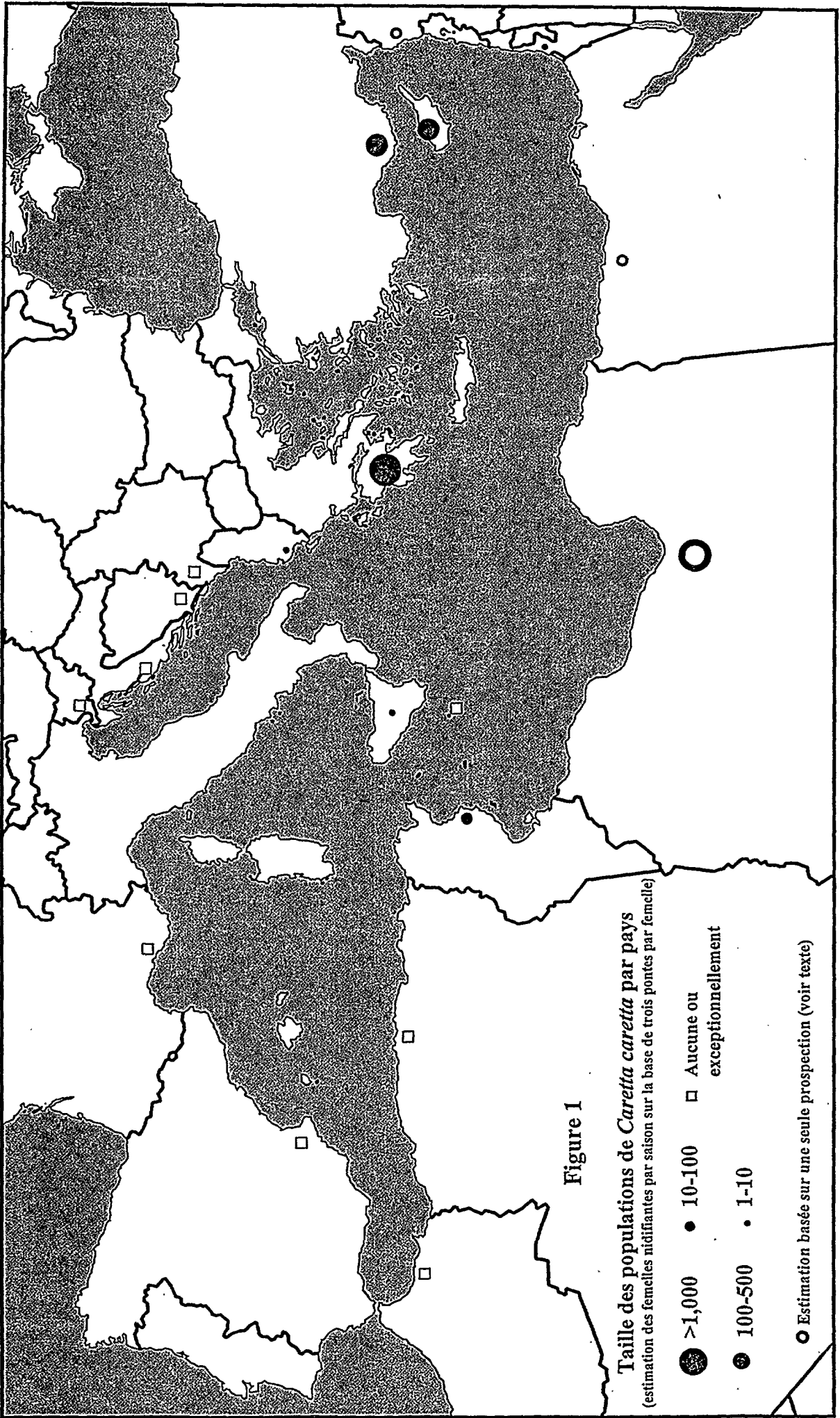
Composition du stock et distribution des stades biologiques

La capture de cette espèce dans le bassin occidental est exceptionnelle (Mayol 1985 ; Pascal 1985 ; Laurent 1990, 1991 ; Laurent *et al.* 1990, 1997 ; Raga & Salinas 1990 ; Basso 1992). Dans le bassin oriental, la capture des tortues vertes en Italie (Basso 1992), en Croatie (Lazar & Tvrtkovic 1995), en Grèce (Margaritoulis *et al.* 1986 ; Margaritoulis *et al.* 1992), à Malte (Gramentz 1989), en Tunisie (Laurent *et al.* 1990) et en Libye (Laurent *et al.* 1995) est très exceptionnelle et toutes les captures enregistrées, avec une seule exception (Gramentz 1989), concernent des immatures. L'analyse de la distribution des tortues marines mortes signalées en Turquie indique que, par comparaison avec la caouanne, les tortues vertes immatures restent plus ou moins proches du leur lieu de naissance et des aires de reproduction (Baran & Kasperek 1989b). L'ensemble de ces données suggèrent que les domaines pélagique du développement des stades de post éclosion et immatures ainsi que les zones benthiques d'alimentation pour les immatures de grande taille et les adultes sont limitées à l'extrême-est du bassin oriental. Cependant, ces habitats nécessitent d'être localisés avec précision en relation avec les probables différentes populations nidifiantes apparaissant en Méditerranée.

La tortue luth :

L'espèce est connue avoir nichée au moins une fois en Méditerranéen à la fin du 19ème siècle, mais un tel événement n'a jamais été mentionné depuis (Lescure *et al.* 1989). L'existence d'une population méditerranéenne nidifiante actuellement est donc invraisemblable.

Les aires méditerranéennes pélagiques d'alimentation de cette espèce sont exploitées par des individus en provenance des populations atlantiques.



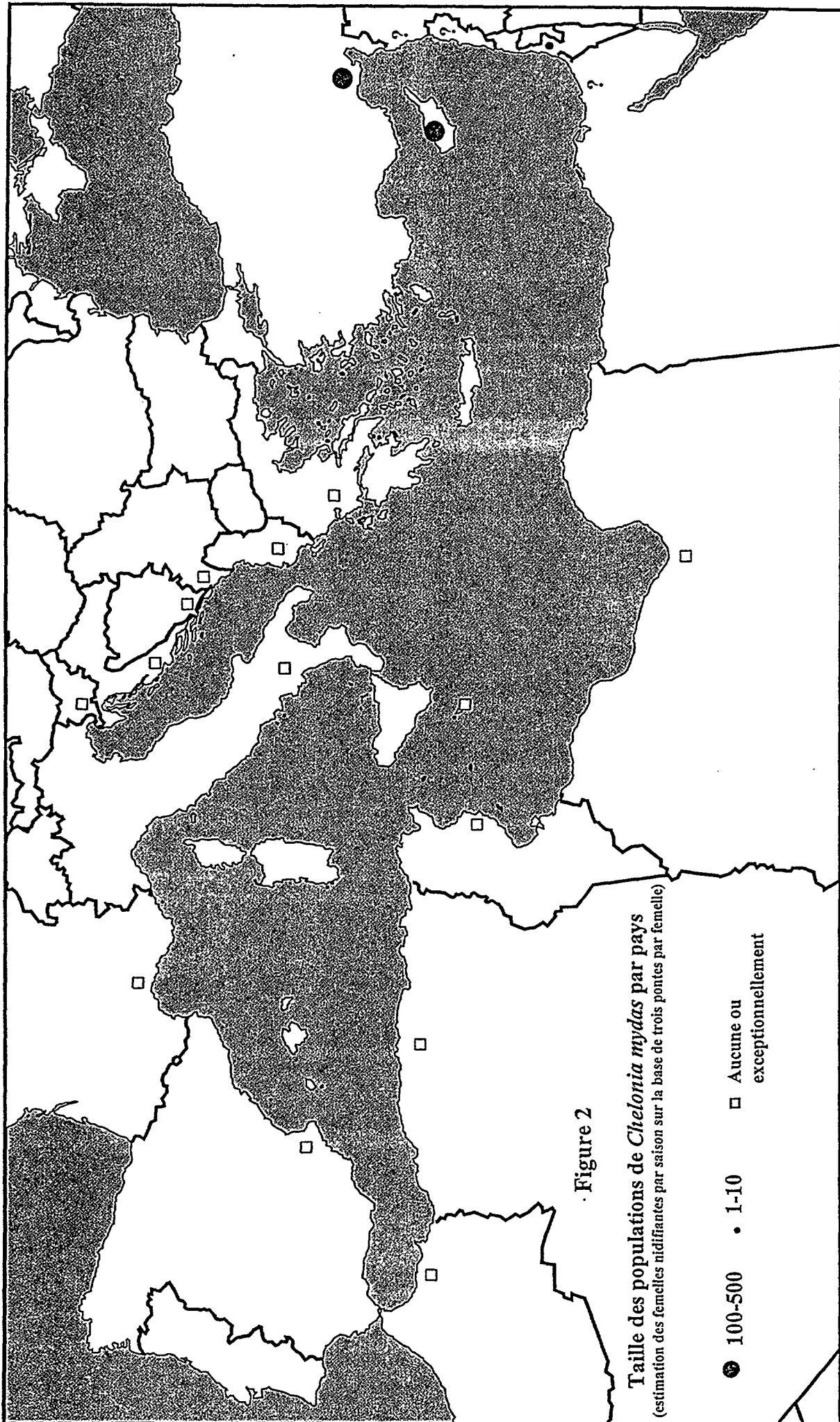


Figure 2

Taille des populations de *Chelonia mydas* par pays
 (estimation des femelles nidifiantes par saison sur la base de trois pontes par femelle)

- 100-500
- 1-10
- Aucune ou exceptionnellement

DYNAMIQUE DES POPULATIONS

Les paramètres reproductifs

Comme pour l'ensemble des populations de tortues marines, les données démographiques des populations méditerranéennes sont fragmentaires et épars. Par exemple, l'âge à la première reproduction, le taux annuel de recrutement des femelles adultes, la proportion annuelle des femelles adultes nidifiantes, les données sur la reproduction des mâles, etc., sont totalement inconnus dans la région. D'autres paramètres reproductifs sont enregistrés pour certaines populations. Globalement, la démographie de la caouanne est mieux étudiée que celle de la tortue verte.

La taille des femelles nidifiantes

La caouanne

La taille des femelles reproductrices de cette espèce dans la région méditerranéenne est plus petite que celle des autres rencontrées partout dans le monde (Margaritoulis 1982 ; Dodd 1988 ; Broderick & Godley 1996). Les différences de tailles des femelles nidifiantes en Grèce, Chypre, Libye et Turquie sont significatives (Laurent *et al.* 1995 ; Broderick & Godley 1996). Les femelles nidifiantes de Chypre sont les plus petites en Méditerranée et dans le monde (Broderick & Godley 1996).

La tortue verte

La taille des femelles nidifiantes sont connues de Kazanli, Akyatan et Samandag en Turquie (Gerosa *et al.* 1996 ; Yerli & Demirayak 1996) et d'Alagadi à Chypre (Broderick & Godley 1996). Comme les caouannes, les tortue vertes de la Méditerranée sont plus petites que celles rencontrées dans d'autres régions (Broderick & Godley 1996).

La taille de la ponte

Ce paramètre représente le nombre d'oeufs par ponte. Il est habituellement mesuré en fouillant le nid après l'éclosion. Il y a une corrélation positive significative entre la taille du corps à l'âge adulte et la taille de la ponte au niveau intraspecific des tortue marines (Van Buskirk & Crowder 1994). Ceci a été démontré pour les caouannes méditerranéennes nidifiantes à Cephalonia (Hays & Speakman 1992).

La caouanne

La taille moyenne de la ponte annuelle a été évaluée dans nombreux sites de ponte ; elle varie de 70,5 (N= 131) à Chypre (Broderick & Godley 1996), à 79,6 (N= 356) en Turquie (Yerli & Demirayak 1996), 95,2 (N= 14) en Libye (Laurent *et al.* 1995), 115 (N= 38) à Cephalonia (Hays & Speakman 1991), 115,4 (N= 102) à Zakynthos (Margaritoulis 1987) et 117,7 (N= 52) dans la baie de Kiparisia (Margaritoulis 1988).

La tortue verte

La taille moyenne de la ponte annuelle est estimée à 122,9 en Akyatan (Gerosa *et al.* 1996), 118 (N= 111) à Kazanli, 127 (N= 90) à Samandag (Yerli & Demirayak 1996) et 112,3 (N= 136) à Alagadi au nord de Chypre (Broderick & Godley 1996).

La fréquence des pontes

Ce paramètre est très significatif. Il permet d'estimer le nombre annuel de femelles qui nidifient dans un même site de ponte. Cependant, très peu de données concernant cet indice sont fournies pour la région méditerranéenne. A Zakynthos, Margaritoulis (1983) rapporte que deux femelles ont été observées nicher trois fois successives. Hays *et al.* (1991), en interprétant les données de la télédétection, indiquent qu'une caouanne a pondu 4 fois par saison de reproduction à Cephalonia. Il est possible que 4 à 5 pontes par saison sont déposées à Chypre pour la tortue verte (Demetropoulos & Hadjichristophorou 1995). Pour estimer la taille des populations des deux espèces de tortues, Broderick & Godley (1996) utilisent, sans donner de précisions, trois pontes par saison.

Le taux de recrutement

Ce paramètre représente le recrutement annuel de femelles primipares (néophytes) parmi la composante des femelles adultes. Le recrutement annuel dans une population peut être estimé en utilisant la proportion des femelles non marquées dans un site de nidification quand la population étudiée a fait l'objet d'un marquage à saturation pendant au moins trois intervalles modals de retour au site de ponte. Ce paramètre reste inconnu en Méditerranée. Margaritoulis & Dimopoulos (1995) ont fourni des estimations en proportions de tortues non marquées à Zakynthos, mais de telles études n'impliquent pas un marquage à saturation.

Intervalles de retour au site de ponte

Habituellement les individus de *Caretta caretta* et de *Chelonia mydas* ne nidifient pas au cours de deux saisons consécutives. Les intervalles de retour à un site de ponte sont définies comme le nombre d'années entre les saisons de nidification consécutives. Les intervalles de retour corrigés pour la perte de marques et le taux annuel de survie permettent d'estimer la proportion d'adultes nidifiant chaque année. Les intervalles de retour sont peu évalués en Méditerranée. La moyenne et le mode des intervalles de retour pour les caouannes nidifiantes à Cephalonia sont estimés respectivement à 2,56 (SE = 0,34) et 2 années (Hays & Sutherland 1991). A Alagadi, au nord de Chypre, Broderick & Godley (1996) fournissent quelques intervalles de retour à la fois pour *Caretta* et pour *Chelonia*.

Succès de l'éclosion naturelle

La caouanne

Le succès de l'éclosion naturelle est défini comme la proportion d'oeufs éclos non affectés par la prédation et produisant des nouveau-nés qui arrivent à l'émergence. Habituellement, on mesure uniquement les pontes qui produisent des nouveau-nés ; ainsi, des nids totalement inondés et détruits ne sont pas pris en considération. Ce taux était de 54,9% (N= 39) à Péloponnèse au cours de la saison 1987 (Margaritoulis 1988), 60,1% (N= 572) à Zakynthos en 1994 (Margaritoulis & Dimopoulos 1995), 61,2% (N= 34) au delta du Göksu en Turquie durant 1992 (Peters *et al.* 1994) et de 71,6% (N= 8) à Cephalonia en 1990 (Hays *et al.* 1992).

La tortue verte

Les seules données pour cette espèce sont fournies par Broderick & Godley (1996) et le taux du succès de l'éclosion pour les années 1992-95 a été estimé à 84,2% (N= 341) à Alagadi (Chypre).

Le taux de prédation au nid

La caouanne

La prédation au nid est un phénomène naturel lié à la diversité écologique d'un milieu, qui est observé à travers la Méditerranée. Généralement, les nids sont ravagés par les canidés sauvages : le renard roux *Vulpes vulpes* et le chacal doré *Canis aureus*, et à un degré moindre par le crabe *Ocypode cursor*. A Zakyntos, une telle source de mortalité est presque nulle (Margaritoulis & Dimoupoulos 1995). Dans le golfe de Kiparissia (Péloponnèse), 48,8% (N= 44) des nids étaient affectés par des prédateurs en 1987, mais seulement trois d'entre eux étaient totalement détruits (Margaritoulis 1988). Un taux de prédation si élevé paraît habituel au Péloponnèse (Margaritoulis *et al.* 1995b). En Libye, durant la saison 1995, la prédation au nid était observée le long du littoral oriental et le taux des nids affectés par la prédation (partielle ou total) détectée au cours des prospections était de 44,8% (Laurent *et al.* 1995). A Chypre, durant la saison 1994, 36,0% des nids étaient concernés (Broderick & Godley 1996). A Dalyan, durant la saison 1992, 62,5% des 88 nids non protégés étaient affectés (Yerli *et al.* 1997). Au delta du Göksu, 40,2% de l'ensemble des nids de la caouanne (N= 117) étaient touchés par des chacals en 1991 (Van Piggelen & Strijbosch 1993), à l'opposé, en 1992 la prédation enregistrée était minime (Peters & Verhoeven 1992). Cette différence est encore plus frappante dans la zone centrale : 64,0% étaient affectés par la prédation en 1991 (Van Piggelen & Strijbosch 1993), alors qu'aucun nid n'a été touché en 1992 (Peters & Verhoeven 1992).

La tortue verte

A Akyatan, la prédation était enregistrée dans 41,2% des nids détectés au cours d'une première prospection (Brown & Macdonald 1995), ces auteurs estiment à plus de 75,0% le taux des nids affectés plus tard dans ce même site. Des 825 nids enregistrés au cours de 1994 en Turquie, 16% montrent des signes de prédation (Yerli & Demirayak 1996). Sur la base d'une prospection conduite en 1995 à Akyatan, Aureggi *et al.* (1998) estiment à 23,8% (N= 206) la proportion des nids affectés par la prédation.

Les tendances de la nidification

La caouanne

Aucun suivi réalisé à long terme n'a exactement montré le déclin de la nidification des tortues marines en Méditerranée. Cependant, en se basant sur des données anecdotiques, une forte baisse dans le nombre de nids a été remarquée en Israël (Sella 1982 ; Silberstein & Dm'iel 1991 ; Kuller 1995), à Chypre (Demetropoulos & Hadjichristophorou 1989), à Malte et sur l'île Lampedusa (Gramentz 1989).

La population nidifiante à Zakyntos est la seule pour laquelle des données de recensement à long terme sont disponibles. Les données recueillies dans ce site ne montrent aucune tendance apparente de diminution dans le nombre de nids au cours des 11 dernières années (Margaritoulis & Dimopoulos 1995).

La tortue verte

Il n'y a aucune donnée de recensement à long terme pour cette espèce en Méditerranée. Les anciennes données anecdotiques indiquent que la population de la tortue verte en Israël a beaucoup diminué et continue à baisser (Kuller 1995).

Les paramètres de survie

Aucun taux annuel de survie n'a été estimé pour aucune des stades biologiques des populations de tortues marines en Méditerranée : stades de l'éclosion et de la post éclosion, juvéniles et adultes.

La croissance corporelle

Aucune donnée sur la croissance des immatures et des adultes n'est disponible pour les populations méditerranéennes de tortues marines.

La sex-ratio

Absence totale de données concernant la sex-ratio dans les populations méditerranéennes de tortues marines.

Mortalité due à l'action de l'homme

Mortalité liée à la pêche

La capture accidentelle des tortues marines liée à la pêche détermine une mortalité causée par les engins de pêche eux-mêmes et une mortalité intentionnelle liée à la consommation et au commerce par les pêcheurs des tortues marines capturées vivantes.

La mortalité accidentelle

La pêche est le plus important facteur anthropique de la mortalité connue en Méditerranée. Les chaluts benthiques, les palangres flottantes, les filets dérivants et les petites pêcheries côtières, ont un grand impact sur les tortues marines entraînant une mortalité substantielle subite ou différée (Table 2). La mortalité immédiate est provoquée par asphyxie ou par un traumatisme sévère tandis que la mortalité différée interviendrait après relachement des tortues dans un état de faiblesse ou comateux, ou blessés. Bien que la taille des échantillons permettant d'évaluer la mortalité soit faible et que les estimations des prises annuelles correspondent à des extrapolations pour lesquelles aucune précision n'a été fournie (Table 2), toutefois, ces données préliminaires sont à même de soulever des inquiétudes quant à la compatibilité de la pêche actuelle en Méditerranée avec la conservation à long terme des populations des tortues marines dans cette mer.

La mortalité intentionnelle

Des taux de mortalités intentionnelles élevés sont encore enregistrés dans le bassin oriental où les tortues marines capturées vivantes sont traditionnellement utilisées, et peuvent présenter un intérêt économique lorsqu'elles deviennent abondante. C'était le cas en Palestine, Syrie et Turquie au début du siècle (Hornell 1935 ; Sella 1982 ; Geldiay *et al.* 1982), à Malte jusqu'aux années soixante (Gramentz 1989), en Tunisie jusqu'à 1989 (Laurent *et al.* 1990) et actuellement en Egypte (Laurent *et al.* 1996).

La consommation et la vente de tortues marines sont connues en Italie (De Metrio & Megalofonou 1988). En Turquie, la consommation des tortues marines semble être rare, mais

existe notamment chez les pêcheurs ; ceux qui ignorent la législation qui protège les tortues marines représentent plus que 50% des pêcheurs interrogés (N= 26) (Laurent *et al.* 1996). En Tunisie, selon une estimation pour l'année 1988, 4.000 à 5.500 caouannes, dont la plupart sont capturées au chalut, étaient vendues aux marchés de poisson pour la consommation locale. Dans les marchés de poisson, l'abattage des tortues marines a été arrêté depuis 1989, mais la consommation par des pêcheurs et des vendeurs clandestins dans certaines localités est encore enregistrée (Laurent *et al.* 1996). Par exemple, Bradai (1993b) révélait que 27,0% de pêcheurs tunisiens interrogés, utilisant des petites barques côtières (N= 149), ont consommé la viande de tortue marine. La situation la plus critique, concernant la mortalité intentionnelle, est enregistrée en Egypte. En effet, dans ce pays, 231 tonnes de tortues marines étaient officiellement débarquées en 1992 (FAO 1995). En outre, la caouanne et la tortue verte sont traditionnellement utilisées pour la consommation de leur chaire et leur sang par les pêcheurs et d'autres habitants, notamment en Alexandrie. Durant 13 jours d'observations dans cette ville, à la fin de 1995 et le début de 1996, 35 tortues marines furent tuées au marché de poisson, la plupart d'entre elles étaient de grands immatures et des adultes avec une proportion de la tortue verte évaluée à 32,0% (Laurent *et al.* 1996). Ces données montrent que des milliers d'individus sont vraisemblablement massacrés chaque année en Egypte (Laurent *et al.* 1996).

La prédation occasionnée par l'homme sur les oeufs

Comme il a été signalé par Brown & Macdonald (1995) pour Akyatan, nous ne connaissons pas si la grande mortalité d'oeufs enregistrée en Méditerranée par la prédation due au chacal et au renard, dure depuis longtemps. Autrement dit, une question fondamentale de gestion met en cause le développement touristique (ou autres changements environnementaux) dans l'accroissement de la pression de prédation au nid, due actuellement aux canidés, par rapport un niveau naturel passé. Par exemple, selon Van Piggelen & Strijbosch (1993) les déchets attirent des chacals au voisinage des villages.

Autre source identifiée de mortalité

Sur des plages de ponte

Action de la lumière

La lumière artificielle sur les plages de nidification peut causer la mortalité des nouveau-nés en les orientant loin de la mer. Au delta du Göksu, Peters & Verhoeven (1994) estiment à 63% la proportion des nouveau-nés qui ne s'orientent pas dans le bon sens à cause de la lumière artificielle d'un village de vacances. A Zakynthos, 20% des nouveau-nés à l'émergence sur l'est de la plage de Laganas se dirigent vers l'aéroport au lieu d'aller à la mer (Margaritoulis & Dimopoulos 1995).

Les déchets plastiques sur les plages

La couverture des plages par les déchets plastiques comme il a été observé en Syrie (Kasperek 1995) et sur les côtes septentrionales de Chypre (Broderick & Godley 1996), peut entraver le trajet des nouveau-nés quand ils essayent de regagner la mer. Les déchets plastiques étaient signalés également à Lampedusa (Gerosa 1992) et à Akyatan (Gerosa *et al.* 1995).

Les traces des véhicules

Les traces de véhicules sur la plage peuvent empêcher ou modifier le trajet des nouveau-

nés comme il a été signalé à Akyatan par Brown & Macdonald (1995) et Gerosa *et al.* (1995), et à Chypre par Maclean *et al.* (1998).

En mer

La collision avec les bateaux

La circulation des bateaux à moteur, liée souvent aux activités touristiques, peut induire des collisions fatales avec des femelles reproductrices près des plages de nidification (Venizelos 1993, 1994).

La pollution

L'impact indirect et direct de la pollution due aux produits chimiques, aux hydrocarbure et aux matériaux plastiques, sur les populations des tortues marines est très peu étudié en Méditerranée. 20% de caouannes examinées à Malte par Gramentz (1988) sont contaminées par le plastique et les hydrocarbures, ce qui laisse supposer que le nombre de tortues marines touchées par la pollution directe est élevé.

Région	Pêcherie		Taille des Caouannes ^b						Référence	
			N	Limites	Moy	Classes de taille ^c				
						J1	J2	J3		J4
				%	%	%	%			
Espagne 1990	Palangre	SRS ^a	472	27.0-76.0	47.4	0.4	78.0	21.0	0.6	Aguilar <i>et al.</i> 1995
Espagne 1991	Palangre	SRS ^a	392	35.0-71.0	48.8	0.0	75.0	24.8	0.2	Aguilar <i>et al.</i> 1995
Algérie	Toutes pêches		22	16.9-72.8	54.7	9.1	18.2	68.2	4.5	Laurent 1990
France	Chalut		11	34.5-75.5	48.9	0.0	63.6	27.3	9.1	Laurent 1991, 1996
France	Toutes pêches		58	27.5-75.5	42.5	15.5	60.4	22.4	1.7	Laurent 1991, 1996
Italie	Chalut		48	19.0-89.0	52.3	18.8	29.1	33.3	18.8	Argano, non publié
Italie	Palangre		656	18.0-95.0	55.4	1.5	32	57.8	8.7	Argano, non publié
Italie	Toutes pêches		798	18.0-95.0	54.4	4.0	33.5	53.6	8.9	Argano, non publié
Malte	Palangre		123	23.5-75.5	55.0	3.3	28.4	61.8	6.5	Grametz, non publié
Malte	Toutes pêches		186	20.0-75.5	52.3	5.9	38.2	50.0	5.9	Grametz 1989
Tunisie	Chalut	SRS ^a	15	43.0-90.0	73.4	0.0	6.7	20.0	73.3	Laurent & Lescure 1994
Tunisie	Chalut		80	32.3-91.8	61.3	0.0	28.7	36.3	35.0	Laurent <i>et al.</i> 1996
Tunisie	Toutes pêches		147	17.6-91.8	56.5	5.4	31.3	40.8	22.5	Laurent 1993
Grèce	Chalut		38	?	?	?	?	?	84.0	Margaritoulis <i>et al.</i> 1992
Turquie	Chalut	SRS ^a	1	61.0	61.0	0.0	0.0	100	0.0	Laurent <i>et al.</i> 1996
Egypte	Chalut		27	49.4-86.3	67.0	0.0	3.7	59.3	37.0	Laurent <i>et al.</i> 1996
Egypte Gt	Chalut		1	91.0	/	/	/	/	100	Laurent <i>et al.</i> 1996
Egypte	Toutes pêches		52	38.0-86.3	66.2	0.0	13.5	44.2	42.3	Laurent, non publié
Egypte Gt	Toutes pêches		21	28.0-95.5	66.8	/	/	/	19	Laurent <i>et al.</i> 1996

Table 1 : Taille des Tortues Caouannes et des Tortues Vertes (Gt) capturées par les pêcheries Méditerranéennes

^aDonnées d'un petit échantillon aléatoire recueillies au cours d'un programme d'observation

^bLongueur Standard Curviligne de la Carapace en cm

^c% distribution des classes de taille J1(>13-32≤), J2(>32-51≤), J3 (>51-70<) and J4 (≥70cm)

Engins de pêche	Zone de pêche	Nombre de captures annuelles	Mortalité en %	N	Référence
Filet Trémail					
Trémail Langoustier	France Continentale	faible	100	8	Laurent 1991
Trémail Langoustier	Corse	faible	93,3	15	Delaugerre 1987; Laurent 1996
Trémail à Poisson	France Continentale	faible	28,5	7	Laurent 1991
Trémail à Poisson	Corse	faible	75,0	4	Laurent 1996
Trémail à Soles	France Continentale	faible	53,1	128	Laurent 1991
Filet Droit					
	France	faible	50,0	6	Laurent 1991
	Italie	?	50,0	?	Argano <i>et al.</i> 1992
Palangres flottantes					
	Espagne 1990	35637	0,4	673*	Aguilar <i>et al.</i> 1995
	Espagne 1991	22000-23637	0,4	425*	Aguilar <i>et al.</i> 1995
			24,4@	45	Aguilar <i>et al.</i> 1995; Mas 1996
	Italie (Mer Ionienne)	100-1,000	?		De Metrio & Megalofonou 1988
	Malte	1500-2500	?		Gramentz 1989
	Grèce (Cephalonia)	50	?		Panou <i>et al.</i> 1996
	Maroc	3000	?		Laurent 1990
	Algérie	300	?		Laurent 1990
Filet Dérivant					
	Italie (Mer Ionienne)	16000	29,0	31*	De Metrio & Megalofonou 1988
	Italie (Ligurie et mers Tyrr.)	faible	0,0	5*	Di Natale 1995
	Espagne (1994)	117-354 #	3,3	30*	Aguilar 1995
Chalut de Fond					
	Grèce (Péloponnèse)	?	2,6	38	Margaritoulis <i>et al.</i> 1992
	Italie	1000-1500	?		Argano 1979
	Est de la Mer Adriatique	2500	?		Lazar & Tvrtkovic 1995
	Tunisie	3500-4000	0,0	15*	Laurent & Lescure 1994
	Tunisie	2000-2500	0,0	1*	Bradai 1992
	Turquie	élevé	0,0	1*	Laurent <i>et al.</i> 1996
	Turquie	élevé	0,5	138	Oruç <i>et al.</i> 1996
	Turquie	élevé	0,3	338	Oruç <i>et al.</i> 1997
	Egypte	élevé	?		Laurent <i>et al.</i> 1996
	France Continentale	faible	3,0	97	Laurent 1991, 1996
	Corse	faible	3,8	26	Delaugerre 1987
	Espagne	faible	?		Aguilar 1995

Table 2. Estimations approximatives du nombre de captures annuelles des tortues marines, et mortalité accidentelle en % par les différentes pêcheries. N: le nombre d'individus échantillonné pour estimer la mortalité ; @: mortalité retardée ; *: observations à bord ; # : intervalle de confiance à 95%.

Note : la mortalité retardée par le chalut est inconnue.

Analyse de la dynamique des populations

Bases de la dynamique des populations

Le cycle biologique des tortues marines est caractérisé par une maturité sexuelle tardive, une importante croissance corporelle des nouveau-nés jusqu'aux stades adultes, de grandes variations dans les taux de croissance individuels, d'une itéroparité (plusieurs pontes) avec une fécondité élevée, une grande variabilité saisonnière dans les périodes de reproduction et une mortalité naturelle qui diminue fortement depuis les stades oeuf/éclosion jusqu'aux âges adultes.

Dans le cas d'espèces qui vivent très vieux avec une maturité sexuelle tardive, qui sont par conséquent difficiles à étudier, ce qui est particulièrement vrai pour les tortues marines, une approche basée sur des modèles reste le seul outil possible pour l'analyse de la dynamique des populations, la détermination des composantes clés de leur cycle biologique, l'identification des paramètres ayant le plus grand impact sur la croissance des populations et l'évaluation des options en matière de conservation. En Méditerranée, comme partout dans le monde, un des principaux problèmes dans l'amélioration des modèles des populations de tortues marines reste le manque de bonnes estimations des paramètres démographiques (Crouse *et al.* 1987).

Les analyses de la dynamique des populations avec des modèles démographiques indiquent que les Chéloniens en général et les tortues marines en particulier ne supportent pas des taux élevés de mortalité au cours des stades juvéniles et adultes (Crouse *et al.* 1987; Laurent *et al.* 1992 ; Crowder *et al.* 1994 ; Heppel *et al.* 1996a, b ; Spotila *et al.* 1996). Cela ne signifie pas que les stades oeuf/éclosion ne sont pas critiques ; en effet, les simulations démographiques montrent que les réponses de la population à la survie des stades oeuf/nouveau-nés est identique à celle des autres stades, à l'exception de l'important intervalle de temps due à l'acquisition de l'âge de maturité. Cependant, les actions de gestion sur les plages de ponte ne peuvent pas compenser les mortalités dues à la pêche en milieu marin. D'autre part, les efforts de protection de l'environnement physique naturel des plages de nidification contre l'urbanisation et le tourisme sont fondamentaux et très bénéfiques. Avec une seule action, ces efforts permettant la ponte, l'incubation des oeufs, l'éclosion et l'émergence des nouveau-nés, d'être pérennes et se poursuivent à long terme. Ces actions devraient être menées dans le cadre d'une approche globale visant la protection des côtes marines et la préservation de leur biodiversité.

Analyse de la dynamique des populations des tortues marines Méditerranéennes

La seule analyse de la dynamique des populations basée sur un modèle entreprise en Méditerranée était l'étude de Laurent *et al.* (1992). Ces auteurs ont développé un modèle de matrice stade-structure pour le stock de la caouanne méditerranéenne en utilisant six stades (4 stades basés sur la taille et 2 stades basés sur de reproduction). La transition des stades était indépendant du temps comme dans les modèles matriciels précédents. Laurent *et al.* (1992) concluaient sur la base d'une "analyse de la sensibilité" (élasticité) qu'une réduction de la mortalité annuelle des caouannes dont la longueur est supérieure à 70 cm (SCCL) (adultes et sub-adultes) est essentielle pour la viabilité du stock. Le modèle repose sur une petite information empirique concernant la démographie du stock.

L'autre conclusion découlante de l'étude est que l'estimation exacte du taux annuel de survie des adultes dans la population de la caouanne méditerranéenne est une des plus grandes priorités dans la recherche. Ceci implique le suivi de femelles nidifiantes marquées

aux sites de ponte en utilisant des méthodes de capture-recapture (Lebreton *et al.* 1992).

Gestion pour la conservation des tortues marines : une solution méditerranéenne à long terme

Les populations méditerranéennes de tortues marines doivent être gérées durant tous les stades de leur vie. La gestion doit être appliquée à l'ensemble de leur aire de répartition, et considérer toutes les activités humaines ayant des interactions directes ou indirectes avec les tortues. Donc, la gestion des populations des tortues marines doit être fondamentalement envisagée et entreprise à une échelle méditerranéenne et non pas au niveau d'un stade de vie dans une région donnée.

Une approche aussi globale devrait prendre, également, en considération la dimension temporelle parce que la durée d'une génération de tortue marine est très longue, au moins deux fois celle de l'homme, et la réaction des populations aux menaces est généralement "différée" alors que la juste détection nécessite beaucoup de temps et un effort intensif. En plus, le recensement de toutes les menaces auxquelles sont exposées les tortues marines ainsi que les solutions à trouver sont loin d'être réalisés et de nouveaux problèmes de l'environnement marin pourraient survenir dans un avenir lointain. Comme partie d'un programme à long terme pour la conservation des tortues marines en Méditerranée, les gestionnaires devraient prendre en considération cette situation et concentrer leurs priorités sur l'amélioration du taux de croissance des populations, en vue de permettre aux populations reproductrices de faire face aux problèmes de conservation futures qui seront suivis par les prochaines générations de gestionnaires.

La préservation de la tortue marine en Méditerranée est un problème environnemental commun qui ne peut pas être résolu par une seule association ou un seul état. Plusieurs solutions pour la conservation des tortues marines sont communes à travers la Méditerranée, et chacun des pays doit, quand il agit localement, partager l'expérience avec les autres pour standardiser, coordonner et unifier ses actions à l'échelle méditerranéenne.

LES RECOMMANDATIONS

Aspects significatifs relatifs à la conservation

1 - Réduire de façon substantielle les mortalités intentionnelles en Egypte

La mortalité intentionnelle en Egypte est probablement non soutenable pour les populations méditerranéennes de caouanne et de tortue verte.

2 - Réduire de façon substantielle les captures et la mortalité par la pêche

Si la conservation à long terme des populations méditerranéennes des tortues marines doit être assurée, une réglementation urgente de l'utilisation du chalut et des palangres doit être définie et promulguée en Méditerranée. Pour l'environnement marin méditerranéen, un des plus importants problèmes de conservation est de gérer l'activité de la pêche de manière à pouvoir assurer une exploitation rationnelle et durable des ressources naturelles ainsi que la protection des espèces non-ciblées. Il est urgent pour la communauté méditerranéenne dans sa totalité d'établir une stratégie de gestion des ressources et de l'environnement plus cohérente et d'harmoniser les méthodes de pêche.

3 - Réduire de façon substantielle la prédation sur les nids occasionnée par l'homme

Cette action de gestion finalisée à la conservation doit être établie à un niveau méditerranéen, mais ne peut pas compenser la mortalité due à la pêche en milieu marin et ne doit pas être présentés dans cette optique.

Aspects significatifs relatifs au suivi des populations

1 - La gestion des tortues marine exige le suivi de plusieurs sites de ponte

La population méditerranéenne consiste vraisemblablement à un ensemble de différentes sous-populations qui fonctionnent d'une manière indépendante, c'est à dire des unités de gestion qui probablement ne partagent pas les mêmes aires d'alimentation pélagiques et benthiques et par conséquent ne subissent pas la même pression de mortalité induite par l'homme. Ainsi, même si Zakynthos est le plus grand site de nidification connu en termes de densité des nids par km, il ne serait pas prudent d'établir une politique méditerranéenne en se basant uniquement sur le contrôle de ce site de ponte. Dans chaque aire de reproduction, un (ou plusieurs) site de nidification doit être rapidement choisi et suivi annuellement.

2 - Standardiser les méthodes de recherche et d'estimation des paramètres démographiques dans les sites de nidification contrôlés

Dans le but de comparer les données entre les sites de nidification et d'analyser les tendances des populations, les paramètres démographiques (fréquence de ponte, taux de recrutement, intervalles de retour au nid, succès de l'éclosion, etc.) nécessitent d'être estimés selon des méthodes standardisées pour la Méditerranée (et au niveau international) .

3 - Développement des modèles de contrôle des réponses de la population à la stratégie de gestion

Les modèles des populations sont des outils fondamentaux pour comprendre la dynamique des populations, orienter les recherches démographiques et les politiques de gestion finalisées à la conservation.

REFERENCES

- Aguilar A. 1995. A survey of interactions between marine mammals and fisheries in the southwestern waters of the ECC. Report for the Commission of the European Communities. Universitat de Barcelona. Unpublished report.
- Aguilar R., Mas J., Pastor X. 1995. Impact of Spanish swordfish longline fisheries on the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* population in the western Mediterranean. Pages 1-6 in J.I. Richardson and T.H. Richardson, editors. Proceedings of the twelfth annual workshop on sea turtle biology and conservation. NOAA technical memorandum NMFS-SEFSC-361. U.S. Department of Commerce, National Oceanographic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, Florida.
- Anonymous 1967. Turtles and seals. *Oryx*, 9: 176-177.
- Argano R., Baldari F. 1983. Status of western Mediterranean sea turtles. *Rapports et Procès-verbaux des réunions de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée*, Monaco, 28(5): 233-235.
- Argano R., Basso R., Cocco M., Gerosa G. 1992. New data on loggerhead (*Caretta caretta*) movements within Mediterranean. *Bollettino del Museo dell'Istituto di Biologia dell'Università di Genova*, 56-57: 137-163.
- Argano R., Cocco M., Gerosa G., Jacomini C. 1990. Progetto tartarughe: relazione attività 1988/89. WWF Italia, Dip. B.A.U. Università "La Sapienza", Roma, Italy. Unpublished report.
- Ashkenazi S., Sofer A. 1988. Conservation of the endangered sea turtles *Chelonia mydas* and *Caretta caretta* in Israel. *Rapports et Procès-verbaux des réunions de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée*, Monaco, 31(2): 286.
- Aureggi M., Gerosa G., Yerli S. in press. Canid predation on marine turtle nests at Akyatan, Turkey, eastern Mediterranean. in Proceedings of the eighteenth annual workshop on sea turtle biology and conservation.
- Baran I., Kasperek M. 1989a. Marine Turtle Turkey. Status survey 1988 and recommendations for conservation and management. WWF, Verlag, Heidelberg, Germany.
- Baran I., Kasperek M. 1989b. On the whereabouts of immature sea turtles (*Caretta caretta* and *Chelonia mydas*) in the eastern Mediterranean. *Zoology in the Middle East*, 3: 31-36.
- Baran I., Türkozan O. 1996. Nesting activity of the loggerhead turtle, *Caretta caretta*, on Fethiye Beach, Turkey, in 1994. *Chelonian Conservation and Biology*, 2(1): 93-96.
- Basso R. 1992. Osservazioni e ricerche sulle tartarughe marine presenti nei mari italiani. Edizioni del Grifo, Lecce, Italy.
- Bolten A.B., Martins H.R., Bjørndal K.A., Cocco M., Gerosa G. 1992. *Caretta caretta* (loggerhead). Pelagic movement and growth. *Herpetological Review*, 23(4): 116.

- Bowen B., Avise J.C., Richardson J.I., Meylan A.B., Margaritoulis D., Hopkins Murphy S.R. 1993. Population-structure of loggerhead turtles (*Caretta caretta*) in the Northwestern Atlantic Ocean and Mediterranean Sea. *Conservation Biology*, 7(4): 834-844.
- Bradai M.N. 1992. Les captures accidentelles de *Caretta caretta* au chalut benthique dans le Golfe de Gabès. Rapports et Procès-verbaux des réunions de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée, Monaco, 33: 285.
- Bradai M.N. 1993a. La nidification de la tortue marine *Caretta caretta* le long des côtes sud-est de la Tunisie. Contrat CAR/ASP et Association de Protection de la Nature et de l'Environnement à Sfax. Unpublished report.
- Bradai M.N. 1993b. La tortue marine *Caretta caretta* dans le sud-est de la Tunisie (Pêche accidentelle-Utilisation-Legislation). Contrat CAR/ASP et Association de Protection de la Nature et de l'Environnement à Sfax. Unpublished report.
- Bradai M.N. 1995. Nidification de la Caouanne *Caretta caretta* sur les plages sud-est de la Tunisie. Rapports et Procès-verbaux des réunions de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée, Monaco, 34: 237.
- Bradai M.N., Jribi I. 1997. Les îles Kuriates : nidification de la tortue marine *Caretta caretta* & faune et flore. Convention ANPE-CAR/ASP-INSTM (1997). Unpublished report.
- Broderick A., Godley B. 1996. Population and nesting ecology of the green turtle, *Chelonia mydas*, and the loggerhead turtle, *Caretta caretta*, in northern Cyprus. *Zoology in the Middle East*, 13: 27-46.
- Brown L., Macdonald D.W. 1995. Predation on green turtle (*Chelonia mydas*) nests by wild canids at Akyatan beach, Turkey. *Biological Conservation*, 71(1): 55-60.
- Canbolat A.F. 1991. The investigation on the population of the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) nesting in Dalyan beach (Mugla, Turkey). *Turkish Journal of Zoology*, 15: 255-274.
- Carr A. 1987. New perspectives on the pelagic stage of sea turtle development. *Conservation Biology*, 1(2): 103-121.
- Cocco M., Gerosa G. 1991. Progetto tartarughe marine: rapporto attività 1990. WWF- Italia, Dip. B.A.U. Università "La Sapienza", Roma, Italy. Unpublished report.
- Coley S.J., Smart A.C. 1992. The nesting success of green turtles on beaches at Kazanlı, Turkey. *Oryx*, 26(3): 165-171.
- Crouse D.T., Crowder L.B., Caswell H. 1987. A stage-based population model for loggerhead sea turtles and implications for conservation. *Ecology*, 68: 1412-1413.
- Crowder L.B., Crouse D.T., Heppell S.S., Martin T.H. 1994. Predicting the impact of turtle excluder devices on loggerhead sea turtle populations. *Ecological Applications*, 4: 437-445.

- De Metrio G., Megalofonou P. 1988. Mortality of marine turtles *Caretta caretta* and *Dermodochelys coriacea* consequent to accidental capture in the Gulf of Tarantino. *Rapports et Procès-verbaux des réunions de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée*, Monaco, 31: 285.
- Delaugerre M. 1987. Statut des tortues marines de la Corse et de la Méditerranée. *Vie Milieu*, 37: 243-264.
- Demetropoulos A., Hadjichristophorou M. 1989. Sea turtle conservation in Cyprus. *Marine Turtle Newsletter*, 44: 4-6.
- Demetropoulos A., Hadjichristophorou M. 1995. Manual on marine turtle conservation in the Mediterranean. UNEP(MAP)/SPA/IUCN/CWS/Fishery Department/Manre, Nicosia, Cyprus.
- Di Natale A. 1995. Driftnets impact on protected species: observers data from the Italian fleet and proposal for a model to assess the number of cetaceans in the by-catch. *International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas. Collective volume of scientific papers*, 44(1): 255-263.
- Di Palma M.G. 1978. Notizie sulle tartarughe marine in Sicilia. *Naturalista Siciliano*, 2(2): 1-6.
- Di Palma M.G., Lo Valvo F., Zava B. 1989. Indagini sulla ovodeposizione di *Caretta caretta* in sicilia (Reptilia, Chelonia). *Naturalista Siciliano*, 13(1/2): 53-59.
- Dodd C.J. 1988. Synopsis of the biological data on the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* (Linnaeus). *Biological Report 88*. Fish and Wildlife Service. U.S. Department of the Interior, Washington D.C.
- Encalada S.E. 1996. Conservation genetics of Atlantic and Mediterranean green turtles: inference from mtDNA sequences. Pages 33-40 in B. Bowen and W.N. Witzell, editors. *Proceedings of the international symposium on sea turtle conservation genetics*. NOAA technical memorandum NMFS-SEFSC-396. U.S. Dept. of Commerce, National Oceanographic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, Florida.
- Encalada S.E., Lahanas P.N., Bjorndal K.A., Bolten A.B., Miyamoto M.M., Bowen B. 1996. Phylogeography and population structure of the Atlantic and Mediterranean green turtle *Chelonia mydas*: a mitochondrial DNA control region sequence assessment. *Molecular Ecology*, 5: 473-483.
- Erk'akan F. 1993. Nesting biology of loggerhead turtles *Caretta caretta* on Dalyan beach, Mugla-Turkey. *Biological Conservation*, 66: 1-4.
- FAO 1995. Catches and landings 1993. *Fishery Statistics. Catches and landings 76*. FAO, Roma, Italy.
- Filella I Subira E., Esteban Guinea I. 1992. *Cria Caretta caretta en las costas Mediterraneo espanolas*. Unpublished report.
- Geldiay R., Koray T., Balik S. 1982. Status of sea turtle populations (*Caretta caretta* and *Chelonia mydas*) in the northern Mediterranean Sea, Turkey. Pages 425-434 in K.A. Bjorndal, editor. *Biology and conservation of sea turtles*. Smithsonian Institution Press, Washington D. C.

- Gerosa G. 1992. Relazione sullo stato attuale della "Spiaggia dei Conigli" Lampedusa (AG). (giugno-ottobre 1991). CHELON, WWF-Italia, Roma, Italy. Unpublished report.
- Gerosa G., Casale P., Yerli S. 1996. Report on a sea turtle nesting beach study (Akyatan, Turkey), 1994. Pages 173-180 in Proceedings of International Congress on Chelonian Conservation. SOPTOM, Gonfaron, France.
- Gerosa G., Yerli S., Aureggi M., Conti C. 1997. Report on a sea turtle nesting beach study (Akyatan, Turkey), 1997. Unpublished report.
- Godley B., Broderick A. 1994. Glasgow University turtle conservation expedition to northern Cyprus, 1994: expedition report. Unpublished report.
- Gramentz D. 1986. Loggerhead turtles at Lampedusa, Italy. *Marine Turtle Newsletter*, 36: 3.
- Gramentz D. 1988. Involment of loggerhead turtle with plastic, metal and hydrocarbon pollution in the central Mediterranean. *Marine Pollution Bulletin*, 19(1): 11-13.
- Gramentz D. 1989. Marine turtles in the central Mediterranean Sea. *Centro*, 1(4): 41-56.
- Groombridge B. 1990. Marine turtles in the Mediterranean: distribution, population status and conservation. *Nature and Environment Series 48*. Council for Europe, Strasbourg, France.
- Gruvel A. 1931. *Les etats de Syrie, richesses marines et fluviales, exploitation actuelle, avenir*. Société d'Édition Maritime et Coloniale, Paris, France.
- Hataway R. 1972. Sea turtles. Unanswered questions about sea turtles in Turkey. *Balik ve Balıkçılık*, 20(1): 1-8.
- Hays G.C., Speakman J.R. 1991. Reproductive investment and optimum clutch size of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*). *Journal of Animal Ecology*, 60: 455-462.
- Hays G.C., Speakman J.R. 1992. Clutch size for Mediterranean loggerhead turtles (*Caretta caretta*). *Journal of Zoology*, London, 226: 321-327.
- Hays G.C., Speakman J.R., Hayes J.P. 1992. The pattern of emergence by loggerhead turtle (*Caretta caretta*) hatchlings on Cephalonia, Greece. *Herpetologica*, 48(4): 396-401.
- Hays G.C., Sutherland J.M. 1991. Remigration and beach fidelity of loggerhead turtles nesting on the island of Cephalonia, Greece. *Journal of Herpetology*, 25(2): 232-233.
- Hays G.C., Webb J.I., Hayes J.P., Priede I.G., French J. 1991. Satellite tracking of a loggerhead turtle (*Caretta caretta*) in the Mediterranean. *Journal of Marine Biological Association, U.K.*, 71: 743-746.
- Heppell S.S., Crowder L.B., Crouse D.T. 1996b. Models to evaluate headstarting as a management tool for long-lived turtles. *Ecological Applications*, 6(2): 556-565.
- Heppell S.S., Limpus C.J., Crouse D.T., Frazer N.B., Crowder L.B. 1996a. Population model analysis for the loggerhead sea turtle, *Caretta caretta*, in Queensland. *Wildlife Research*, 23: 143-159.

- Hornell J. 1935. Report on fisheries of Palestine. Crown Agents for the Colonies, London, United-Kingdom.
- Kasperek M. 1991. Marine turtle in Greece. Results of a survey of potential nesting beaches in the northern Aegean Sea. Medasset . 160 p. Unpublished report.
- Kasperek M. 1993. Marine turtle conservation in the Mediterranean. Marine turtles in Egypt. Phase I. Survey of the Mediterranean coast between Alexandria and El-Salum. MEDASSET/RAC/SPA, Athens, Greece.
- Kasperek M. 1995. The nesting of marine turtles on the coast of Syria. Zoology in the Middle East, 11: 51-62.
- Kuller Z. 1995. Nesting of marine turtles in the Mediterranean coasts of Israel-Summer 1994. Israel Journal of Zoology, 41(1): 96.
- Laurent L. 1990. Les tortues marines en Algérie et au Maroc (Méditerranée). Bulletin de la Société Herpétologique de France, 55: 1-23.
- Laurent L. 1991. Les tortues marines des côtes françaises méditerranéennes continentales. Faune de Provence (C.E.E.P.), 12: 76-90.
- Laurent L. 1993. Une approche de biologie de la conservation appliquée à la population de la Caouanne *Caretta caretta* de Méditerranée. Thèse de Doctorat. Université Paris VI.
- Laurent L. 1996. Synthèse historique de la présence de tortues marines sur les côtes de France (côtes méditerranéennes). Observatoire du Patrimoine Naturel. Groupe tortues marines. Direction de la Nature et des Paysages. Sous-direction de la chasse, de la faune et de la flore sauvages. Ministère Français de l'Environnement, Paris. Unpublished report.
- Laurent L., Abd El-Mawla E.M., Bradai M.N., Demirayak F., Oruç A. 1996. Reducing sea turtle mortality induced by Mediterranean fisheries. Trawling activity in Egypt, Tunisia and Turkey. WWF International Mediterranean Programme, Roma, Italy.
- Laurent L., Bradai M.N., Hadoud D.A., Gomati H.E. 1995. Marine turtle nesting activity assessment on Libyan coasts. Phase 1: survey of the coasts between the Egyptian border and Sirte. RAC/SPA, Tunis, Tunisia.
- Laurent L., Bradai M.N., Hadoud D.A., Gomati H.E. 1997. Assessment of sea turtle nesting activity in Libya. Marine Turtle Newsletter, 76: 2-6.
- Laurent L., Clobert J., Lescure J. 1992. The demographic modelling of the Mediterranean loggerhead sea turtle population: first results. Rapports et Procès-verbaux des réunions de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée, Monaco, 33: 300.
- Laurent L., Lescure J. 1994. L'hivernage des tortues marines Caouanne *Caretta caretta* (L.) dans le Sud Tunisien. Revue d'Ecologie (Terre et Vie), 49: 63-86.
- Laurent L., Lescure J., Excoffier L., Bowen B., Domingo M., Hadjichristophorou M., Kornaraki L., Trabuchet G. 1993. Genetic studies of relationships between Mediterranean and Atlantic populations of loggerhead turtle *Caretta caretta* with a mitochondrial marker. Compte Rendu de l'Académie des Sciences, Paris, 316: 1233-1239.

- Laurent L., Nouira S., Jeudy de Grissac A., Bradai M.N. 1990. Les tortues marines de Tunisie: premières données. Bulletin de la Société Herpétologique de France, 53: 1-17.
- Laurent L., Oliver G., Nougarede J.P., Groul J.M., Robert Ph., Cheylan M., Finelli F., Bompar J.M., Dhermain F. 1997. Observations de tortues marines en Méditerranée française: donnée anciennes inédites, années 1996 et 1997. Faune de Provence (C.E.E.P.), 18: 95-101.
- Lazar B., Tvrtkovic N. 1995. Marine turtles in the eastern part of the Adriatic Sea: preliminary research. Natura Croatica, 4(1): 59-74.
- Lazar B., Tvrtkovic N., Gerosa G., Holcer D., Grbac I. 1998. Adriatic Marine Turtle Program: potential loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) nesting beaches along the southern coasts of Croatia . RAC/SPA, Tunis, Tunisia.
- Lebreton J.D., Burnham K.P., Clobert J., Anderson D.R. 1992. Modelling survival and testing biological hypotheses using marked animals: a unified approach with case studies. Ecological Monograph, 62: 67-118.
- Lescure J., Delaugerre M., Laurent L. 1989. La nidification de la tortue luth *Dermochelys coriacea* Vandelli (1761) en Méditerranée. Bulletin de la Société Herpétologique de France, 50: 9-18.
- Llorente G.A., Carretero M.A., Pascual X., Perez X. 1992-1993. New record of a nesting loggerhead turtle *Caretta caretta* in western Mediterranean. British Herpetology Society Bulletin, 42: 14-17.
- Macleon A., Crane J., Freeman S., Lundie D., Mendum J. 1998. Loggerhead nesting on Akrotiri peninsula, Cyprus. Marine Turtle Newsletter, 79: 23-24.
- Margaritoulis D. 1980. Nesting of the sea turtles *Caretta caretta* on Zakynthos Island. Bulletin Hellenic de la Société de protection de la Nature, 22: 41-43.
- Margaritoulis D. 1982. Observations on loggerhead sea turtle *Caretta caretta* activity during three nesting seasons (1977-1979) in Zakynthos, Greece. Biological Conservation, 24: 193-204.
- Margaritoulis D. 1983. The inter-nesting intervals of Zakynthos loggerheads. Pages 135-144 in N.S. Margaris, M. Arianoutsou-Faragitaki and R.J. Reiter, editors. Adaptations to terrestrial environments. Plenum Press, New-York.
- Margaritoulis D. 1987. Nesting activity and factors affecting breeding of the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* (L.) in Greece. Unpublished report.
- Margaritoulis D. 1988. Nesting of the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* on the shores of Kiparissia Bay, Greece in 1987. Mesogee, 48: 59-65.
- Margaritoulis D. in press. An estimation of the overall nesting activity of the loggerhead turtle in Greece. in Proceedings of the eighteenth annual workshop on sea turtle biology and conservation .
- Margaritoulis D., Arapis T., Kornaraki L. 1986. Three specimens of the green sea turtle *Chelonia mydas* recorded in Greece. Biologia Gallo-Hellenica, 12: 237-243.

- Margaritoulis D., Dimopoulos D. 1995. The loggerhead sea turtle *Caretta caretta* on Zakynthos. Population status and conservation effort during 1994. Sea Turtle Protection Society of Greece, Athens, Greece.
- Margaritoulis D., Dretakis M., Kotitsas A. 1995a. Discovering new nesting areas of *Caretta caretta* in Greece. Pages 214-217 in J.I. Richardson and T.H. Richardson, compilers. Proceedings of the twelfth annual workshop on sea turtle biology and conservation. NOAA technical memorandum NMFS-SEFSC-361. U.S. Department of Commerce, National Oceanographic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, Florida.
- Margaritoulis D., Kouslas N., Nicolopoulou G., Teneketzis K. 1992. Incidental catch of sea turtles in Greece: the case of Lakonikos bay. Pages 168-170 in M. Salmon and J. Wyneken, compilers. Proceedings of the eleventh annual workshop on sea turtle biology and conservation. NOAA technical memorandum NMFS-SEFSC-302. U.S. Department of Commerce, National Oceanographic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, Florida.
- Margaritoulis D., Pappa C., Teneketzis K. 1995b. Monitoring and conservation of the *Caretta caretta* populations nesting at Kiparissia Bay and Lakonikos Bay during 1994. Sea Turtle Protection Society of Greece, Athens, Greece.
- Mas J. 1996. Estimaciones de mortalidad y seguimiento en cautividad. IEO report. Unpublished report.
- Mayol J. 1985. Reptiles i anfibis de les Balears. Moll, Palma de Mallorca, Spain.
- Oruç A., Demirayak F., Sat G. 1997. Fishery in the eastern Mediterranean and its impact on sea turtles. Dogal Hayati Koruma Dernegi, Istanbul, Turkey.
- Oruç A., Demirayak F., Sat G. 1997. Trawl fisheries in the eastern Mediterranean and its impact on sea turtles. Dogal Hayati Koruma Dernegi, Istanbul, Turkey.
- Panou A., Tselentis L., Voutsinas N., Antypas G., Mourelatos C., Kaloupi S., Voutsinas V., Moschonas S. in press. Interaction between sea turtles and surface log lines fisheries in the Ionian Sea, Greece. in 7th International congress on the zoogeography and ecology of Greece and adjacent regions.
- PAP/DMI 1995. Albania coastal zone management plan: final report-Phase one. Report for Mediterranean Technical Assistance Program (Metap). PAP/MAP-UNEP, DMI, Split, Croatia.
- Pascual X. 1985. Contribucion al estudio de las tortugas marinas en las costas españolas. I distribution. *Miscellanea Zoologica*, 9: 287-294.
- Peters A., Verhoeven J.F. 1992. Breeding success of the loggerhead, *Caretta caretta*, and the green turtle, *Chelonia mydas*, in the Göksu delta, Turkey. Rapport 310. University of Nijmegen, the Netherlands.
- Peters A., Verhoeven J.F. 1994. Impact of artificial lighting on the seaward orientation of hatchling loggerhead turtles. *Journal of Herpetology*, 28(1): 112-114.

- Peters A., Verhoeven J.F., Strijbosch H. 1994. Hatching and emergence in the Turkish Mediterranean loggerhead turtle, *Caretta caretta*: natural causes for egg and hatching failure. *Herpetologica*, 50(3): 369-373.
- Raga J.A., Salinas J. 1990. Sur la présence de la tortue verte, *Chelonia mydas* (L., 1758) en Méditerranée occidentale. Rapports et Procès-verbaux des réunions de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée, Monaco, 32(1): 241.
- Ragonese S., Jereb P. 1992. On a nesting of the loggerhead (*Caretta caretta*) along the southern coast of Sicily. Rapports et Procès-verbaux des réunions de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée, Monaco, 33: 305.
- Schroth W., Streit B., Schierwater B. 1996. Evolutionary handicap for turtles. *Nature*, 384: 521-522.
- Sella I. 1982. Sea turtles in the eastern Mediterranean and the northern Red Sea. Pages 417-423 in K.A. Bjorndal, editor. *Biology and conservation of sea turtles*. Smithsonian Institut Press, Washington D.C.
- Silberstein D., Dmi'el R. 1991. Loggerhead sea turtle nesting in Israel. *Marine Turtle Newsletter*, 53: 17-18.
- Spotila J.R., Dunham A.E., Leslie A.J., Steyermark A.C., Plotkin P.T., Paladino F.V. 1996. Worldwide population decline of *Dermochelys coriacea*: are leatherback turtles going extinct? *Chelonian Conservation and Biology*, 2(2): 209-222.
- Van Buskirk J., Crowder L.B. 1994. Life-history variation in marine turtles. *Copeia*, 1994(1): 66-81.
- Van Piggelen D.C.G., Strijbosch H. 1993. The nesting of sea turtles, (*Caretta caretta* and *Chelonia mydas*) in the Göksu delta, Turkey, June-August, 1991. *Turkish Journal of Zoology*, 17: 137-149.
- Venizelos L. 1993. Speed boats kill turtles in Laganas Bay, Zakynthos. *Marine Turtle Newsletter*, 63: 15.
- Venizelos L. 1994. Turtles threatened in Zakynthos. *Marine Turtle Newsletter*, 64: 27.
- Whimore C., Jesu R., Reynolds P. 1991. Sardinia. An assessment of beaches for loggerhead turtle nesting. Medasset, Athens, Greece.
- Yerli S., Canbolat A.F. 1998. Results of a 1996 survey of *Chelonia* in Turkey. *Marine Turtle Newsletter*, 79: 9-11.
- Yerli S., Canbolat A.F., Brown L.J., Macdonald D.W. 1997. Mesh grids protect loggerhead turtle *Caretta caretta* nests from red fox *Vulpes vulpes* predation. *Biological Conservation*, 82: 109-111.
- Yerli S., Demirayak F. 1996. Marine turtles in Turkey. A survey on nesting site status. Coastal management section report 96. Dogal Hayati Koruma Dernegi, Istanbul, Turkey.