

United Nations Environment Programme
Mediterranean Action Plan
Regional Activity Centre for Specially Protected Areas



GUIDELINES FOR SETTING UP AND MANAGEMENT OF SPECIALLY PROTECTED AREAS FOR MARINE TURTLES IN THE MEDITERRANEAN

LIGNES DIRECTRICES POUR LA CRÉATION ET LA GESTION D'AIRES SPÉCIALEMENT PROTÉGÉES POUR LES TORTUES MARINES EN MÉDITERRANÉE

**GUIDELINES FOR SETTING UP AND MANAGEMENT
OF SPECIALLY PROTECTED AREAS FOR MARINE
TURTLES IN THE MEDITERRANEAN**



Note :The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of RAC/SPA-UNEP concerning the legal status of any State, Territory, city or area, or of its authorities, or concerning the delimitation of their frontiers or boundaries.

© 2012 United Nations Environment Programme
 Mediterranean Action Plan
 Regional Activity Centre for Specially Protected Areas (RAC/SPA)
 Boulevard du Leader Yasser Arafat
 B.P.337 - 1080 Tunis CEDEX - Tunisia
 E-mail : car-asp@rac-spa.org

The guidelines have been prepared for the Regional Activity Centre for Specially Protected Areas (RAC/SPA), by:

Andreas DEMETROPOULOS
 President of Cyprus Wildlife Society (CWS)
 P.O. Box 4281
 Nicosia - CYPRUS
 Fax: (+357.2) 350316
 E-mail: andrecws@logos.cy.net

This document has been published in the framework of the Regional Project for the Development of a Mediterranean Marine and coastal Protected Areas (MPAs) Network through the boosting of Mediterranean MPAs creation and management (MedMPAnet Project).

INTRODUCTION	4
I. BACKGROUND INFORMATION	6
A. Protection of nesting beaches	6
B. Legislation and enforcement	7
C. Setting up marine protected areas for turtles	8
2. GUIDELINES FOR SETTING UP PROTECTED AREAS FOR MARINE TURTLES AND BASIC MANAGEMENT MEASURES	10
A. Nesting beaches and adjacent sea	10
A.1. Selecting areas to protect	10
A.2. Legislation	10
A.3. Management of nesting beaches and adjacent sea	10
A.4. Selecting areas for setting up hatcheries	13
B. Setting up marine protected areas for turtles	14
3. REFERENCES	15



INTRODUCTION

Conserving adult female turtles and their nesting habitats merits top priority in any conservation strategy. In the wild, a mature female will lay over many years, producing several hundred eggs per nesting season, for many seasons. This means that in her lifetime she could lay many thousands of eggs. Most eggs and hatchlings will normally perish on the beaches, as a result of predation, inundation by the sea and human activities. The number of hatchlings that reach the sea will be small, often estimated at a small percentage of the eggs laid. Many will perish during their first days at sea. Many young turtles will survive to a certain age but will perish before sexual maturity or soon afterwards. Many green turtle juveniles will die when they abandon the pelagic stage of their life and descend on their foraging grounds, when they are about 30-40 cm in length. There they get caught in stationary fishing nets. Loggerhead juveniles and sub adults seem to suffer more from floating long line problems in the Central and Western Mediterranean. For these reasons, it is obvious that the larger a turtle gets the more precious she is and, therefore, mature turtles merit top priority in any conservation programme. Their protection needs to focus primarily on key areas, on and near their nesting beaches, on their foraging grounds and in key migration passages (RAC/SPA, 2007).

However, and notwithstanding anything said above, the protection of nesting beaches, in the Mediterranean in particular, where beaches are under pressure from tourism and recreation activities, is a priority issue. Obviously without nesting beaches turtles cannot survive. The protection of nesting turtles on their nesting beaches and the protection of their eggs and hatchlings on the beaches provides a window of opportunity to help in a very practical way in the recovery of populations as, all things being equal, any significant increase in the number of hatchlings reaching the sea, through the control of predation etc will inevitably help in tipping the equation to the benefit of turtles. Many beaches have already been “lost” to the turtles.

Much of the conflict in turtle conservation is in fact related to protecting nesting beaches. This can be illustrated by the number of

files that relate to nesting beach protection which have been opened by the Bern Convention (Fernandez-Galiano, 2009).

The fact that turtles often migrate long distances between their natal beaches and their foraging grounds means that it is unlikely that any single protected area can protect turtles at all stages of their life. Protected areas therefore need to be set up in different areas in different countries, according to what area is important to turtles in that country.

Protected areas for marine turtles, as a result of their biology, need to cover habitats both on land and at sea. On land, protected areas need to cover the nesting beaches themselves and the hinterland behind the beaches, to the extent that this impacts nesting etc.

Closely associated to the land area, is the sea adjacent to the beaches, where the turtles spend much of their time between laying. This sea area needs to be protected accordingly, to avoid disturbance and damage to turtles from any activities that can impact nesting turtles and hatchlings (fishing, water sports etc). Nesting beaches and the adjacent sea area and often the mating area are usually covered by the same legal regime and form a single coastal/marine protected area.

Marine protected areas are needed to protect turtles on important foraging grounds. These primarily require protection from fishing activities. The foraging grounds are usually different for green and for loggerhead turtles, as their feeding habits are different. Green turtles usually graze in *Posidonia oceanica* and *Cymodocea nodosa* meadows, mostly in the Levantine Basin, feeding on these two seagrass species, (Demetropoulos and Hadjichristophorou, 1995) but stretching, on a smaller scale, as far as the central Mediterranean, off Greece and Libya (Margaritoulis and Teneketzis, 2003). *Posidonia* beds are mostly found from about 5m depth to a maximum of about 45m which is the deepest they are found in the Mediterranean (off Cyprus). The usual depth limit is 30-35m. *Cymodocea* is a shallow water seagrass found from a few cm depths to about 10m. Loggerheads feed mainly on a diversity of benthic animals and they often go west to the richer grounds of the central and western Mediterranean, including the Adriatic.

I. BACKGROUND INFORMATION

A. Protection of nesting beaches

Mature female turtles cannot reproduce without nesting beaches - this much is obvious. What is not so obvious, but well known by now, is the fact that these females (and perhaps more so female green turtles), will not nest on any beach - they will only nest on their natal beaches, i.e., on the beaches where on which they incubated as eggs and where they hatched. So the existence of "suitable" beaches and the existence of mature female turtles in the Mediterranean do not mean that nesting will take place. The mature females need to be able to return to the specific beaches on which they originated so they can lay their eggs. This also implies that the Mediterranean stock of turtles is not a single stock but that each rookery has its own stock of turtles, i.e., that each rookery is demographically distinct and independent. Therefore, conserving turtles in one rookery will not save turtles from another rookery. If a rookery is to survive, therefore, it needs to be protected individually and separately (Bowen, 1992. Meylan, 1990).



© L. M. Prieau

A mature female will lay over many years, producing several hundred eggs per year

It also needs to be noted, that the beaches the turtles «choose» to lay their eggs on, are the result of the suitability of these beaches, as nesting grounds. It makes good biological sense, from an evolutionary point of view, to nest on a beach that proved good for the parent. In other words it is the result of a kind of «natural selection» that has approved suitable beaches and rejected unsuitable ones. Many factors play a role in this - one of them is temperature. Nesting beaches have the right temperature regime - otherwise they would not sustain populations. Of course it is not so simple. Coarse sand beaches have higher incubation temperatures than fine sand beaches in the same geographical area. So, some beaches have a tendency to produce more females and others more males. But a rookery as a whole has beaches with the right temperature regimes for sustaining a population. Inevitably sex ratios on the same beach vary with the time the eggs are laid, with more males at the beginning of the season and more females later on. There is a need, therefore, to protect the beaches throughout the nesting and hatching season, starting from the first nests lay in the season. In setting up protected areas for turtle nesting it is important, in view of all that has been said above, to select and protect not only "successful" nesting beaches but also all the beaches on which a rookery depends.

There are many reasons why a beach may not have regular nesting. Sparse nesting on a beach, that looks very suitable for nesting, may be the result, not of the suitability of the beach itself, but of the adjacent sea. Predominant low sea surface temperatures off a beach, or an area, are caused by upwelling, i.e., cold water coming to the surface from lower down. Upwelling is caused by currents and winds. Fluctuations in climate may affect sea currents and this may explain large annual or shorter term, fluctuations in nesting on some beaches. Examples of this are some south and south-western beaches in Cyprus (Demetropoulos and

Hadjichristophorou, 2008). Recognizing this fact is important in selecting areas to protect, and in setting up hatcheries in such areas.

In selecting the boundaries of the area to protect, the various threats to the nesting, incubation and descent of the hatchlings to the sea need to be kept in mind. Lights are a key issue as is disturbance by people at night. These can impact both nesting females and hatchlings in particular. Protecting the beach itself and any (often limited) sand-dune zone behind it may be very useful, but in many areas the threats come also from the adjacent hinterland and protecting the beaches alone has proven to be insufficient to protect reproduction. The width of the area that needs to be taken into consideration inevitably will depend on the morphology of the area and the existing or likely pressures.

The sea adjacent to nesting beaches is also very important for the protection of the turtles coming to the area to reproduce and management measures are needed to protect them from fishing and other nautical activities.

Climate change is of course likely to impact, at some stage and no doubt progressively, turtle nesting and distribution. Turtles themselves will also no doubt shift their nesting season to start nesting earlier, compensating by themselves for male/female ratios. Increased nest numbers are also likely, with changes in currents, with winds affecting surface currents and bringing warmer water into shallow waters etc. This has already been noted in Cyprus (Demetropoulos and Hadjichristophorou, 2008). It is also likely that we will see a spread in nesting further west and with nest number increases in fringe areas in the central Mediterranean (Demetropoulos, 2003a). The above need to be kept in mind in setting up protected areas as fringe area beaches, in the central Mediterranean in particular, with limited nesting at present, could become important in the future. Of course, as turtles are long living animals, populations and spatial shifts in nesting will take many decades if not centuries.

B. Legislation and enforcement

Legislation is necessary for the setting up of protected areas. The legislative vehicle for such measures may well vary from country to country. The legislative/administrative gaps existing, due to the fact that in this case marine species have to be protected on land, are often highlighted. Countries have resolved this in different ways, with varying degrees of success. It is obviously better to have an overlap than a «no man's land», though overlaps can also lead to inaction and sometimes conflicts. It is prudent to keep in mind that any "discounts" in the area to be protected may well be paid for by radically increased costs in actually managing the area.



© Y.R. Sghair

Green turtles : *Chelonia mydas*

For EU Countries (and countries aspiring to EU membership) the Habitats Directive provides for habitat protection of all species in Annex II. Both loggerheads and green turtles have been classed as Priority Species for conservation and are included in both Annex II (Animal and Plant Species of Community Interest whose Conservation Requires the Designation of Special Areas of Conservation SACs/pSCIs) and Annex IV (Animal and Plant Species of Community Interest in Need of Strict Protection). Guidelines are available for setting up Natura 2000 sites as well as Criteria for assessing the sufficiency of any proposals for habitats and species under this Directive (Criteria for assessing national lists of pSCI at bio-geographical level (Hab. 97/2 rev. 4 18/11/97)).

The general provisions are that, for priority habitats and species, more than 60% of the area of the habitat or population in the country needs to be covered by SACs for a Member State to fulfil its obligations under the provisions of the Habitats Directive. Additional guidelines for assessing sufficiency of Natura 2000 proposals (SCIs) for marine habitats and species are now being elaborated. However it needs to be kept in mind that there are limitations in what the Habitats Directive can do in protecting habitats and species. Both the Bern and Barcelona Conventions have provisions for conserving turtles and their habitats, without perhaps the mandatory nature of an EU Directive. The files opened by the Bern Convention for contraventions of the Convention are also relevant.

In setting up a Protected Area for turtles it is highly desirable that, even before the setting up the Protected Area, decisions are taken, where possible, for the management authority to be the same as the law enforcement authority or, at least, work very closely with it. More effective implementation of regulations and management measures can in this way be achieved, than if nature conservation issues depend on a more general law enforcement body, like the police, with many diverse duties and, often, with different priorities and more pressing work and responsibilities.

Setting up a Protected Area may be a relatively easy task, in some cases at least, but the setting up needs to be accompanied by a set of basic management regulations to start with, to be included in the law, if setting up the protected area it is to be useful in its main target, which is to protect turtles (The remaining more detailed management measures can follow the setting up of the protected area). It also needs to be kept in mind that wardens will be needed and that law enforcement needs to be undertaken directly by wardens/rangers of the national management authority (this needs to be reflected in the legislation) and not be relegated to indirect enforcement (warnings) by volunteers working in turtle conservation projects. Wardens/rangers of the management authority need to be professionally trained in all aspects of their work in law enforcement. Volunteers however dedicated and well meaning they maybe cannot be as effective as a properly trained, uniformed law enforcement agent. Nonetheless valuable work is often undertaken by volunteers in the absence of national agents on the scene. In order to provide decision-makers and lawyers with the relevant basic information and practical advice about elaborating and implementing effective legal measures for the conservation of Mediterranean marine turtles, bearing in mind the existing international legislation, RAC/SPA has elaborated Guidelines to design legislations and regulations to the conservation and management of marine turtles populations and their habitats and already adopted in Catania (2003).

C. Setting up marine protected areas for turtles

Apart from the protection of the marine areas adjacent to nesting beaches, which aim at protecting turtles during the nesting season and occasionally just before it, during mating in April/May, there is little or no experience in protecting turtles on their foraging grounds (Mating areas are often a little further out to sea than the area needed for the protection of nesting turtles). Inevitably protection of turtles on their foraging grounds will aim at protecting turtles from fishing activities and from occasional boat strikes. To justify the declaration of such an area as a Protected Area and to introduce at the same time the basic management measures, which will impact fishermen primarily, the importance of that particular foraging area for turtles

needs to be substantiated. This needs to cover inter alia the justification of its boundaries and the reasons for selecting this area and not other nearby areas. This will help decision makers justify their decisions. Closed areas to fishing are obviously the most effective, but the most difficult to have accepted.

Such protection of foraging areas for the green turtles may be a little easier to pass into law, in the European Union countries at least, as such protection goes hand in hand with the protection of the *Posidonia* beds, which are a priority habitat in Annex I of the Habitats Directive. The same is applicable, to a degree, to the protection of the Sand Banks which are also a habitat in Annex I, which requires protection under the Habitats Directive. *Cymodocea nodosa* is often related to Sand Bank habitats. This species is the main seagrass species on which juvenile and sub-adult green turtles and to a degree, adult green turtles feed on in the Mediterranean. Again, in this case, and where quantitative data on habitat coverage are available, it is possible to apply the arbitrary sufficiency levels 20-60% for non-priority habitats and >60% for priority habitats (e.g., *Posidonia* beds) as suggested in the Criteria for assessing national lists of pSCIs at the biogeographical level (Hab. 97/2 rev. 4 18/11/97). In this case also the “Additional guidelines for assessing sufficiency of Natura 2000 proposals (SCIs) for marine habitats and species” which are now being elaborated are relevant. Again here it needs to be mentioned that both the Bern and Barcelona Conventions have provisions to protect turtles and their habitats, without perhaps the mandatory nature of an EU Directive.



Posidonia and Cymodocea beds : Foraging areas for the Green turtles

2. GUIDELINES FOR SETTING UP PROTECTED AREAS FOR MARINE TURTLES AND BASIC MANAGEMENT MEASURES

These guidelines should be read in conjunction with the background information given above

A. Nesting beaches and adjacent sea

A.1. Selecting areas to protect

Most of the important nesting beaches in the Mediterranean are already known and many have been monitored for several years. Much has been said already on the significance of saving existing nesting beaches. The biology of turtles is such that leaves little leeway in the selection process for beaches and also predetermines, to a large degree, the extent of the area needed and the basic management measures that need to be implemented. In setting up a protected area it is strongly advised that all the beaches the rookery depends on are included as they may have different physical/geological characteristics which can impact sex ratios of hatchlings. The area to be protected needs to include not only the beaches and immediate coastline but also a zone behind the beaches so that threats, such as lights, can be avoided, or if this is not feasible due to existing development, at least controlled and minimized. The extent of this zone will need to be judged case by case, depending on the morphology of the area, the stage of any development etc.

In setting up Protected Areas, it may be unrealistic to endeavour to declare as a protected area the total length of very extensive beaches with only sparse nesting.

In such cases, selecting adequate stretches of coastline in the areas with the densest nesting is indicated (keeping in mind of course what has already been said about the characteristics of beaches in relation to sex ratios). The rest can be covered as much as possible by management measures, such as no driving on beaches, regulating the hours of mechanical cleaning, if this is taking place, and a hatchery programme endeavouring to concentrate future nesting in protected areas. This is the current strategy in Israel (Kuller, 1999) and the one most likely to be effective also in other areas with extensive beaches and sparse nesting, where in situ protection of nests may not be feasible for a variety of reasons.

In the adjacent waters it is desirable to cover the sea to a certain distance from the shore. This will depend on the slope of the seabed. It is better to foresee for a depth limit instead of a distance from the shore as this is more practical to implement on the ground as fishermen and many boat owners cannot judge the distance for the shore but can measure depth with echosounders or by dropping a line. Implementation will also of necessity be undertaken from the patrol boats of the law-enforcing authority which are invariably equipped with echosounders. In Cyprus the depth limit off the Lara/Toxeftra Reserve is the 20m isobath, which is about 1 - 1.5 km from the shore, which is adequate for this area.

It is recommended that, if a seasonal applicability of the Protected Area is envisaged, this covers the period between the 1 May and mid October. This will cover both green and loggerhead turtles. Green turtles do not start nesting until early June while hatching finishes in October. Loggerhead start and finish earlier. It needs to be kept in mind that some measures, like driving on the beaches, are best implemented throughout the year.

A.2. Legislation

In setting up a Protected Area there is a need to pass legislation. This legislation should be clear as to what it covers in terms of:

- Spatial cover, both on the coast and in the sea. The terrestrial area to be covered will of necessity depend

on such factors as the morphology of the area (hinterland slopes etc). The social set up and the acceptability of the protected area will no doubt mean that compromises may have to be made, not only in the spatial coverage of the protected area, but also in the management measures themselves. Obviously it is easier to set up protected areas in areas where there is as yet no development or development aspirations. Once development starts setting up protected areas is more difficult and also likely to be more expensive, not only initially but also in managing the area later on.

- The period of the year during which this legislation, or part of it, is applicable (see para A.4 below)
- The key management measures (see below). These may have a bearing also on the extent of the area to be protected.

The above are also applicable to a degree to the marine component of the area.

A.3. Management of nesting beaches and adjacent sea

The setting up of a Protected Area needs to include the basic regulations/restrictions which will be applicable in it. For example it is necessary to include at least the basic beach management measures during the nesting, incubation and hatching period, while some of the measures (like driving on the beaches) are needed throughout the year. These are in addition to any spatial planning aspects of the protection of the area from physical development or to its status as a National Park, Marine/Coastal Reserve etc. Seasonal management measures should restrict or control and properly channel, public access in the nesting areas. These measures need to include the sea area adjacent to the beaches to a depth limit (or distance from the shore) that may vary from place to place depending on a number of local factors.

The basic management measures for any area may vary somewhat depending on circumstances, existing or pending threats etc. Only some need to be examined at the stage of setting up a protected area. Others can come later (for example methods to deal with predation). The following recommendations are broadly based on the legal measures that are implemented in the Lara/Toxeftra Turtle Reserve in Cyprus, which was set up in 1989. This is an area in which there is, as yet, no physical development. For the period starting on the 15 May (or 1st May) and until the 15 October the following measures are needed:

The public should not be allowed on the beaches or near the beaches at night, i.e. starting one hour before sunset (or at sunset) and finishing at sunrise. This is a critical issue. The extent of the land area to be covered inevitably depends on local circumstances (such as land morphology in the hinterland) but should aim at a zone which will result in the minimum disturbance to nesting turtles and emerging hatchlings (e.g., from movement of people on the beach, from stationary or moving lights (cars, torches etc), bonfires etc). Driving of vehicles on the beaches should be forbidden. Sun beds, umbrellas, camping etc. should be forbidden on the beaches.

Boats of all kinds and fishing of any kind (except with a rod and line) should be banned from the sea area adjoining the beaches to a specified depth (at least to the 20m isobaths, and deeper if the mating areas are to be covered) or to a set distance from the shore (1.5 km or more, depending on the location). The depth limit is more practical to implement as this is what fishermen understand and can implement and this is what can be measured in practical terms in terms of proof for court cases.

Some key management measures in the Lara/Toxeftra Turtle Reserve and elsewhere in Cyprus are not mentioned in the legislation, as this is not necessary. The main one is the control of predation from foxes. This is done by the use of special protective cages placed on all nests in situ.

The public should be suitably warned with appropriate notices at the periphery of the protected area and in the vicinity of the beaches.

Infrastructure in protected areas should include, where appropriate, well placed information/visitor centres and well demarcated access paths with provisions for the protection of sand dunes and the reduction of erosion and disturbance. Walkways over the sand dunes may be needed in places (These are common in Florida and South Carolina in similar circumstances).

In cases where there is already some development in the area, the measures to be taken are of necessity more mitigatory in nature (with varying degrees of success) and what realistically can be implemented will depend on the nature and degree of development. Such mitigating measures are more likely to help in the case of Loggerhead turtles, but are less likely to be effective with Green turtles, which are more sensitive to disturbance (movement, lights etc). The management measures of the beaches and adjacent sea area, already mentioned above are applicable here also.

Where development has progressed too far or is foreseen to continue, it is desirable to restrict as much as possible interference from existing or new installations and activities by several measures that, in many cases, need to be implemented concurrently:

- I. Restricting the operation of isolated restaurants, cafes, etc. to daylight hours of work.
- II. Setting a minimum distance between any new buildings and the beach. The distance will inevitably vary depending on many factors, such as the morphology of the area, the height of the buildings etc.
- III. Adopting regulations regarding lights directly visible from the beach or for lights near the beach. Shading and control of lights by various methods is possible and effective to a degree. The State of Florida developed a Model Lighting Ordinance for Marine Turtle Protection, Chapter 62B-55, which is intended to guide its own counties in creating their own lighting ordinances. It gives very valuable detailed information and insight into the problems faced and the solutions given. It is underlined here, again, however, that this model ordinance as well as the report mentioned lower down in this paragraph, is applicable basically to Florida and the USA and that the situation of administrative control and law enforcement etc in the Mediterranean is such as to make the effective implementation of such measures, at best, highly questionable. The model ordinance is a target to aim for and should not be accepted at face value as «justification» for applications aiming at obtaining permits for development in or near sensitive areas. More information on the control of lighting is available at the web site of the Bureau of Protected Species Management (BPSM, 2000). The Florida Marine Research Institute has also produced a Technical Report titled «Understanding, Assessing, and Resolving Light Pollution Problems on Sea Turtle Nesting Beaches» (Witherington and Martin, 1996). This gives background information and discusses solutions to lighting problems. Realistically however the degree of success in implementing such measures in the Mediterranean needs to be carefully assessed. (Demetropoulos, 2003b)
- IV. Restricting traffic at night on certain roads which have a direct eye-contact with the beaches or by taking measures to hide the lights from cars, e.g. by setting up fences, hedges etc.
- V. Restricting or controlling or banning the presence of people on the beaches at night during the nesting season, is critical.
- VI. Stopping mechanical beach cleaning or, at worse, regulating the hours of any mechanical beach cleaning, so that time can be given for the location, protection or relocation of nests.
- VII. A hatchery may be needed. This will depend on the degree of development, threats etc. and each case needs to be assessed on its own merits after a careful assessment of the situation. Care should be taken so that the setting up of a hatchery does not provide an excuse for further development. It should also not be used as an excuse to downgrade other, perhaps more significant turtle conservation activities such as minimizing disturbance to nesting females or in situ protection of nests (see A.4. below “Selecting areas for setting up hatcheries”)
- VIII. If the passage of boats in the coastal zone of the protected area cannot be prohibited completely, which is highly desirable, then restrictions need to be applied. Inevitably they will be mitigatory in nature.

Speed limits (less than 6 knots) may be foreseen for example, though enforcement will probably be problematic in such cases. Prohibiting fishing in that zone in the nesting season is necessary.

In managing protected areas, capacity building in any team managing a protected area is critical. Protected areas are areas in which conservation is the primary aim. Research activities may of course be necessary, but these should not be at the expense of conservation.

Following the setting up of a protected area well thought out conservation practices to be used need to be followed (Demetropoulos and Hadjichristophorou, 1995 and 2008). Priority needs to be given to protecting nests in situ, from predation etc, wherever possible.

Relocation of nests needs to be kept to the minimum as this is a complex issue with many pitfalls, though no doubt necessary in some cases. Relocation up the same beach is necessitated in cases of nests laid low down on the beach, which are likely to be swamped by high seas. Relocation to a hatchery is necessary for nests laid on very touristy beaches, where turtles have no future, and/or from areas where the nests cannot be adequately protected in situ from people (driving, stealing of eggs etc).

The basic aim is to keep any intervention with nests and hatchlings, at any stage, to the minimum. Let nature take its course if possible (except in the case of predation, as the state of turtle stocks is such that predation needs to be curbed). More comprehensive guidelines regarding actual conservation practices are given in the Manual for Marine Turtle Conservation in the Mediterranean and its Addendum I (Demetropoulos and Hadjichristophorou, 1995 and 2008).



Beach management measures should be applied during the nesting, incubation and hatching period

A. 4. Selecting areas for setting up hatcheries

If a “hatchery”, is needed to be set up in a Protected Area, as a result of the need to relocate nests, it needs to be kept in mind that the hatchlings will imprint on the area of the hatchery and will, in time, return there to lay their own eggs. It is, therefore, necessary to select an area that will be safe for them to return to, 30 years or so later, when they mature (Do not set up hatcheries and do not relocate nests to beaches that are already “developed” or are likely to be “developed” for tourism etc.). It is therefore best to have hatcheries in protected areas. “Hatchery” means an area on a beach to which eggs are relocated to and reburied in the sand.

It is best to set up hatcheries on known nesting beaches as these fulfill all the parameters needed for successful incubation, hatching etc. This is proven by the existence of a nesting population there. (but keep in mind what has been said in section A and 2-A.1).

If large scale relocation needs to be undertaken, as in the case of sparse nesting on long beaches, where nests are difficult to protect, or in the case of areas where eggs may be stolen or destroyed, make sure that the beach chosen to have the hatchery on, will produce a good balance of both males and females. This may be derived from the temperature regimes of nests in that particular rookery. Keep in mind that in nature the female/male ratios are largely unknown and may not necessarily be 1/1. Putting all your eggs in any one basket (one hatchery) is not wise. Setting up hatcheries on different beaches in such cases (of large scale relocations) may be more prudent.

B. Setting up marine protected areas for turtles

In this case what is first needed is the substantiation of the claim that any sea area (areas) proposed as a protected area for turtles in fact needs protection. It also needs to be substantiated those that particular area (areas) is more important than other similar areas in the same country. This implies the collection of appropriate data over several seasons and probably over some years. Some such data are already available of course in some cases but it is questionable if the information available is enough except for a few cases. Setting up marine protected areas on inadequate data may backfire and result in difficulties in the future in setting up such areas as suspicions will arise.

The process for setting up a marine protected area, after such substantiation, is similar to that mentioned already for nesting beaches and adjacent waters, as far as legislation etc is concerned.

What need to be covered in setting up such a protected area are again the boundaries of the area and the basic management measures (primarily the restrictions to pertinent activities) in that area. These will mainly relate to fishing and the passage of boats.

Closed areas are one option, but these are unlikely to be extensive, as they may jeopardise the livelihood in many cases of artisan fishermen. This needs to be kept in mind in any proposals for such protected areas, if they are to be accepted. Fishing restrictions may be more feasible and these relate to the gear, the use of which is to be allowed, the timing of fishing activities (for example the time of setting and hauling of stationary nets). Restrictions also need to apply to trawling (again restricting the duration of hauls so that turtles can be brought up alive). Spatial modelling tools as "Turtlewatch" (NOAA-NMS-Pacific longlining) or "MITIGA Project" (ALNITAK Research Institute) could be used to guide surface fisheries away from loggerhead turtle clusters where bycatch rates can be extremely high.

Protecting key migration passages, in the spirit of the Action Plan for the Conservation of Marine Turtles in the Mediterranean (RAC/SPA, 2007) may be premature at present, for most areas. In most cases, more information is needed to substantiate what is a key migration passage. The passage of a very small number of satellite tracked turtles through an area is unlikely to be accepted as solid evidence of a key migration passage. Jumping to conclusions on too few data may jeopardise the wider credibility of turtle conservation activities. Migrations are temporal in nature and any restrictions to fishing etc in such areas will need to be only in the periods of such migrations to and from the nesting beaches.

What has already been said for the marine areas adjacent to nesting beaches is largely applicable also to Marine Protected Areas for foraging grounds and key migratory passages.

3. REFERENCES

- Bowen, B.W., Meylan, A.B., Ross, J.P., Limpus, C.J., Balazs, G.H. and Avise, J.C., 1992. Global population structure and natural history of the green turtle (*Chelonia mydas*) in terms of matriarchal phylogeny. *Evolution* 46: 865-881.
- Demetropoulos, A. 2003a. On Marine and Coastal Ecological Corridors for Turtles. In Colloquy on "Marine and coastal ecological corridors" (Llandudno, Wales, 20-21 June 2002) Environmental encounters 55. Council of Europe.
- Demetropoulos, A., 2003b. Impact of Tourism Development on Marine Turtle Nesting: Strategies and Actions to Minimise Impact – A Summary. Key-note Presentation, in: Proceedings, First Mediterranean Conference on Marine Turtles (Rome 2001). Margaritoulis, D. and A. Demetropoulos (Editors). Barcelona Convention, Bern Convention / Council of Europe, Bonn Convention (CMS). Nicosia, Cyprus. 27-36.
- Demetropoulos, A. and Hadjichristophorou, M., 1995. Manual on Marine Turtle Conservation in the Mediterranean. UNEP(MAP/SPA) IUCN/CWS/Fish. Dept. MANRE (Cyprus).
- Demetropoulos A. and Hadjichristophorou, M., 2004. Turtles and Turtle Conservation in Cyprus. Information leaflet on the Cyprus Turtle Conservation Project. Department of Fisheries and Marine Research. Ministry of Agriculture Natural Resources and Environment. Cyprus.
http://www.moa.gov.cy/moa/dfmr/dfmr.nsf/DMLSea_en/DMLSea_en?OpenDocument.
- Demetropoulos A. and Hadjichristophorou, M., 2008. Conservation Practices. Addendum I to the Manual on Marine Turtle Conservation in the Mediterranean. UNEP(MAP/SPA) IUCN/CWS/Fish. Dept. MANRE (Cyprus) (1995). 15pp.
- Demetropoulos, A. and Hadjichristophorou, M., 2009. The Cyprus Turtle Conservation Project – 29 years on. In: Demetropoulos, A. and O. Turkozan (editors): Proceedings. Second Mediterranean Conference on Marine Turtles (Kemer, Turkey 2005). Barcelona Convention, Bern Convention / Council of Europe, Bonn Convention (CMS).
- Eckert, S.A., Jeffrey, E., Moore, Daniel C.D., Sagarminaga, R., van Buiten, Eckert, K.L., Halpin, P.N., 2008 Modeling loggerhead turtle movement in the Mediterranean: Importance of body size and oceanography. *Ecological Applications*: Vol. 18, No. 2, pp. 290-308.
- Fernandez-Galiano, E. 2009. The Bern Convention and the Protection of Marine Turtles in the Mediterranean. Introductory Speech. In: Demetropoulos, A. and O. Turkozan (editors): Proceedings. Second Mediterranean Conference on Marine Turtles (Kemer, Turkey 2005). Barcelona Convention, Bern Convention / Council of Europe, Bonn Convention (CMS).
- Kuller, Z., 1999. Current Status and Conservation of Marine Turtles on the Mediterranean Coast of Israel. *Marine Turtle Newsletter* 86:3-5.
- Margaritoulis, D. and Teneketzis, K., 2003. Identification of a developmental habitat of the green turtle in Lakonikos Bay, Greece. Pages 170-175 in Margaritoulis, D. and A. Demetropoulos (editors). 2003. Proceedings of the First Mediterranean Conference on Marine Turtles. Barcelona Convention - Bern Convention - Bonn Convention (CMS). Nicosia, Cyprus. 270 pp.
- Meylan, A.B., Bowen, B.W. and Avise, J.C., 1990. A genetic test of the natal homing versus social facilitation models for green turtle migration. *Science* 248:724-727.
- RAC/SPA (UNEP/MAP). 2007. Action Plan for the conservation of Mediterranean marine turtles. Mediterranean Action Plan. RAC/SPA (UNEP/MAP) Tunis, Tunisia.
- Sagarminaga, R. 2008. Development for turtle and cetacean bycatch mitigation. Spanish Ministry of Environment and Rural and Marine Affairs.
- Sagarminaga, R., Tejedor, A., Pantoja J., 2008 Spanish conservation Plan for loggerhead Turtle (*Caretta caretta*). Spanish Ministry of Environment and Rural and Marine Affairs.

**LIGNES DIRECTRICES POUR LA CRÉATION ET LA GESTION
D'AIRES SPÉCIALEMENT PROTÉGÉES POUR LES 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.

© 2012 Programme des Nations Unies pour l'Environnement
Plan d'Action pour la Méditerranée
Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (CAR/ASP)
B.P. 337 - 1080 Tunis CEDEX - Tunisie
E-mail : car-asp@rac-spa.org

La version originale (en anglais) de ce document a été préparée, pour le Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées par :

Andreas DEMETROPOULOS
President du Cyprus Wildlife Society (CWS)
P.O. Box 4281
Nicosia - CYPRUS
Fax: (+357.2) 350316
E-mail: andrecws@logos.cy.net

Ce document a été édité dans le cadre du Projet régional pour le développement d'un réseau méditerranéen d'Aires Protégées Marines et Côtières (AMP) à travers la création et l'amélioration de la gestion des AMP (Projet MedMPAnet).

Avec l'appui de :



INTRODUCTION	20
I. INFORMATIONS GÉNÉRALES	22
A. Protection des plages de nidification	22
B. Législation et application de la loi	24
C. Création d'aires marines protégées pour les tortues	25
2. LIGNES DIRECTRICES POUR L'ÉTABLISSEMENT D'AIRES PROTÉGÉES POUR LES TORTUES MARINES ET LES MESURES DE GESTION DE BASE	26
A. Plages de nidification et mer adjacente	26
A.1. Sélection des aires à protéger	26
A.2. Législation	27
A.3. Gestion des plages de nidification et de la mer adjacente	27
A.4. Choix des aires pour l'installation d'écloseries	30
B. Créer des aires marines protégées pour les tortues	31
3. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	32

INTRODUCTION

La conservation des tortues femelles adultes et de leurs habitats de nidification mérite d'être la priorité absolue dans toute stratégie de conservation. Dans la nature, une femelle adulte peut pondre pendant de nombreuses années, produisant plusieurs centaines d'oeufs par saison de nidification, durant de nombreuses saisons. Cela signifie qu'au cours de sa vie, elle peut pondre plusieurs milliers d'oeufs. La plupart des oeufs et des nouveau-nés mourront normalement sur les plages, victimes de la prédation, de l'inondation par la mer et des activités humaines. De nombreux nouveau-nés périront dès leurs premiers jours en mer. Le nombre de nouveau-nés qui atteindront la mer sera petit, souvent estimé à un faible pourcentage des oeufs pondus.

De nombreuses jeunes tortues survivront jusqu'à un certain âge mais mourront avant la maturité sexuelle ou peu de temps après. De nombreuses tortues vertes juvéniles mourront lors de leur descente vers leurs aires d'alimentation, lorsqu'elles atteindront environ une longueur de 30-40 cm environ. Là elles seront prises par des filets de pêche fixes.

Les tortues caouannes juvéniles et sub-adultes semblent plus souffrir de problèmes provoqués par les palangres flottantes en Méditerranée occidentale et centrale. Pour ces raisons, il est évident que plus une tortue est grande plus elle devient précieuse et ainsi les tortues femelles adultes (et bien évidemment les mâles également) méritent qu'on leur accorde la priorité absolue dans tout programme de conservation. Leur protection nécessite de se focaliser sur les aires importantes, sur et près de leurs plages de nidification, leurs aires d'alimentation et dans leurs principaux passages migratoires. (RAC/SPA 2007).

Toutefois, et malgré ce qui est dit ci-dessus, la protection des plages de nidification, dans le bassin méditerranéen en particulier, où les plages sont sous la pression du tourisme et des activités de loisirs, est une question prioritaire. De toute évidence, sans les plages de nidification les tortues ne peuvent pas survivre. La protection des tortues nidifiantes sur les plages de nidification et la protection de leurs oeufs et les nouveau-nés sur les plages constitue une fenêtre d'opportunité pour aider de manière très pratique dans la récupération des populations, toutes choses étant égales par ailleurs, une augmentation significative du nombre des nouveau-nés qui ont atteint la mer, par le contrôle de la prédation, etc va inévitablement contribuer à passer l'équation au profit des tortues. Beaucoup de plages ont été déjà «perdues» pour les tortues.

Une grande partie du conflit dans la conservation des tortues marines est en fait liée à la protection des plages de nidification. Ceci peut être illustré par le nombre de dossiers concernant la protection des plages de nidification qui sont ouverts par la Convention de Berne (Fernandez-Galiano, 2009).

Le fait qu'elles parcourent souvent de longues distances entre leurs plages natales et leurs aires d'alimentation signifie qu'il est peu probable qu'une seule aire protégée puisse protéger les tortues à toutes les étapes de leur vie. Des aires protégées doivent donc être établies dans différentes zones de différents pays, en fonction de la zone qui est importante pour les tortues dans un pays particulier.

Les aires protégées pour les tortues marines, du fait de la biologie de ces dernières, doivent couvrir des habitats sur terre et en mer. Sur terre, les aires protégées doivent couvrir les plages de nidification elles-mêmes et l'arrière-pays dans la mesure où celui-ci affecte la nidification. Étroitement associée à l'aire terrestre, c'est l'aire maritime adjacente aux plages, que les tortues nidifiantes utilisent beaucoup durant la ponte. Cette aire maritime doit être gérée en conséquence, afin d'éviter que des activités (comme la pêche, les sports nautiques, etc.) ne perturbent les tortues nidifiantes et les nouveau-nés ou ne leur nuisent. Les plages de nidification et l'aire marine adjacente et souvent l'aire d'accouplement sont généralement couvertes par le même régime légal et constituent une seule aire protégée marine/côtière. Les aires marines protégées sont nécessaires pour protéger les tortues sur les aires d'alimentation importantes et cela, inévitablement, passe avant tout par une gestion des activités de pêche. Les aires d'alimentation sont généralement différentes pour les tortues vertes adultes et les tortues caouannes, du fait que leur mode d'alimentation est différent. Les tortues vertes paissent généralement dans des prairies de *Posidonia oceanica* et de *Cymodocea nodosa*, situées principalement dans le bassin Levantin (Demetropoulos & Hadjichristophorou, 1995) mais qui s'étendent, à une moindre échelle, jusqu'à la Méditerranée centrale, au large de la Grèce et de la Libye (Margaritoulis and Teneketzis, 2003). Les herbiers de Posidonie se trouvent surtout à une profondeur allant de 5 jusqu'à 45 m, c'est la profondeur maximale située dans le bassin méditerranéen (Au large de Chypre). La limite de profondeur est d'habitude entre 30 et 35m. La Cymodocée est une plante qui se trouve entre quelques cm de profondeur et 10m environ. Les tortues caouannes se nourrissent principalement de divers animaux benthiques et vont souvent vers l'ouest où sont les milieux les plus riches de la Méditerranée centrale et occidentale et l'Adriatique.

I. INFORMATIONS GÉNÉRALES

A. Protection des plages de nidification

Les tortues femelles adultes ne peuvent pas se reproduire sans plages de nidification - fait évident. Ce qui l'est moins mais bien connue maintenant, c'est que ces femelles et peut-être plus encore les femelles de tortues vertes, ne nidifient pas sur n'importe quelle plage - elles ne le font que sur leurs plages natales, c'est-à-dire sur les plages où elles ont été pondues et sur lesquelles elles ont incubé et éclos. Par conséquent, l'existence de plages « adéquates » et l'existence de tortues femelles adultes en Méditerranée n'impliquent pas que la nidification se fera. Les femelles adultes doivent pouvoir revenir vers les plages spécifiques dont elles sont originaires pour pouvoir pondre leurs oeufs. Ceci implique aussi que le stock méditerranéen de tortues n'est pas un stock unique mais que chaque colonie a son propre stock de tortues, autrement dit, que chaque colonie est démographiquement distincte et indépendante. Par conséquent, conserver les tortues dans une colonie ne préservera pas les tortues d'une autre colonie. Pour qu'une colonie survive, il faut donc qu'elle bénéficie d'une protection individuelle et distincte. (Bowen, 1992 ; Meylan 1990.)



Une femelle adulte peut pondre pendant de nombreuses années produisant plusieurs centaines d'oeufs.

© L.M. Preau

Il est également à noter que les plages « choisies » par les tortues pour pondre leurs oeufs le sont en fonction de leur adéquation comme aires de nidification. Biologiquement parlant et d'un point de vue évolutionnaire, il est logique de nidifier sur une plage qui s'est avérée bonne pour le parent. En d'autres termes, c'est le résultat d'une sorte de « sélection naturelle » qui a approuvé les plages adéquates et rejeté celles qui ne convenaient pas. De nombreux facteurs jouent un rôle dans ce processus - notamment la température. Les plages de nidification possèdent le bon régime de températures - sinon elles ne répondraient pas aux besoins des populations. Bien sûr, ce n'est pas aussi simple. Les plages de sable grossier ont des températures d'incubation plus élevées que les plages de sable fin dans une même zone géographique. Donc, certaines plages ont tendance à produire plus de femelles et d'autres plus de mâles. Mais une colonie dans son ensemble dispose de plages dont le régime de températures est adéquat pour répondre aux besoins d'une population.

Inévitablement, les sexes ratios sur une même plage varient selon le moment où les oeufs sont pondus, et il y a plus de mâles au début de la saison et plus de femelles plus tard. Il est par conséquent indispensable de protéger les plages durant toute la saison de nidification et d'éclosion depuis les premiers nids de la saison. Dans la mise en place d'aires protégées pour la nidification des tortues, il est important, compte tenu de tout ce qui a été dit ci-dessus, de sélectionner et de protéger non seulement, les plages de nidification « à succès », mais aussi toutes les plages dont une colonie dépend.

Plusieurs raisons peuvent expliquer pourquoi une plage peut ne pas avoir une nidification régulière. Une nidification dispersée sur une plage qui apparaît très adéquate pour nidifier peut être le résultat non de

l'adéquation de la plage elle-même mais de la mer adjacente. La prédominance de basses températures à la surface de l'eau de mer au large d'une plage, ou d'une zone, est provoquée par la remontée d'eau, c'est-à-dire lorsque les eaux froides du fond remontent à la surface. Ce phénomène est provoqué par les courants et les vents. Les fluctuations du climat peuvent influencer sur les courants maritimes et ceci peut expliquer les grandes fluctuations de nidification au cours de l'année ou à plus court terme sur certaines plages. On en trouve des exemples sur certaines plages du Sud ou du Sud-ouest de Chypre (Demetropoulos & Hadjichristophorou 2008). Reconnaître ce fait est important pour choisir les zones où installer les éclosiers, s'il faut en installer dans une aire protégée.

En sélectionnant les limites de la zone à protéger, les différentes menaces à la nidification, l'incubation et la descente des nouveau-nés à la mer doivent être gardées à l'esprit. Les lumières sont des problèmes de perturbation sérieux commis par les gens pendant la nuit. Ceci peut avoir un impact sur les femelles nidifiantes et sur les nouveau-nés en particulier. La protection de la plage elle-même et de toute (souvent limitée) zone des dunes de sable derrière elle peut être très utile, mais dans de nombreuses zones, les menaces viennent aussi de l'arrière-pays à proximité des plages et la protection à elle seule s'est avérée insuffisante pour protéger la reproduction. La largeur de la zone qui doit être prise en considération dépendra inévitablement de la morphologie de la zone et des pressions existantes ou probables. La mer adjacente aux plages de nidification est également très importante pour la protection des tortues venant dans la zone pour se reproduire et des mesures de gestion sont indispensables pour les protéger des activités de pêche et d'autres activités nautiques.

Les changements climatiques sont évidemment susceptibles d'avoir un impact, à un certain moment, et sans doute progressivement, sur la nidification des tortues et de leur distribution. Les tortues elles-mêmes vont aussi commencer plus tôt la saison de nidification compensant ainsi par elles-mêmes le ratio mâle/femelle. L'augmentation du nombre de nids est probablement due à des changements dans les courants, avec des vents qui affectent les courants de surface et amènent les eaux les plus chaudes dans les eaux peu profondes etc. Cela a déjà été observé à Chypre (Demetropoulos & Hadjichristophorou, 2008). Il est également probable que nous voyons une extension de la nidification, plus à l'ouest et une augmentation du nombre de nids dans les zones marginales de la Méditerranée centrale (Demetropoulos, 2003a). Ce qui précède devrait être gardé à l'esprit lors de la mise en place d'aires protégées en tant que frange de la zone des plages, dans le centre du bassin méditerranéen en particulier, avec peu de nidification à l'heure actuelle, pourrait devenir important dans le futur. Bien sûr, comme les tortues sont des animaux qui vivent longtemps,



Tortue verte : *Chelonia mydas*

© Y.R. Sghair

les populations et les changements dans l'espace de la nidification prendront de nombreuses décennies, voire des siècles.

B. Législation et application de la loi

Une législation est nécessaire pour la création d'aires protégées. L'outil législatif relatif à ces mesures peut varier d'un pays à l'autre. Les lacunes législatives / administratives existantes, dues au fait que dans ce cas de figure, l'espèce marine doit être protégée sur terre, sont souvent soulignées. Les pays ont résolu ceci de différentes manières, avec un degré de succès variable. Mieux vaut évidemment avoir un chevauchement qu'un « no man's land », quoique les chevauchements peuvent aussi conduire à l'inaction et parfois à des conflits. Il est prudent de garder à l'esprit que toutes «remises» dans la zone à protéger peuvent bien être payées par l'augmentation radicale des coûts de gestion de l'aire.

Pour les pays de l'UE (et les pays candidats à l'adhésion à l'UE), la Directive Habitats prévoit la protection de l'habitat de toutes les espèces de l'annexe II. Les tortues caouannes et vertes ont été classées comme espèces prioritaires pour la conservation et sont incluses à la fois dans l'annexe II (espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation d'une zone spéciale de conservation (ZSC)) et l'annexe IV (espèces animales et végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection stricte). Des lignes directrices sont disponibles pour la mise en place des sites Natura 2000 ainsi que des critères d'évaluation de la suffisance de toute proposition d'habitats et d'espèces en vertu de la présente directive («Critères pour l'évaluation des listes nationales de SICp au niveau biogéographique (Hab. 97 / 2, rév. 4 18/11/97)).

Les dispositions générales font que, pour les habitats et espèces prioritaires, plus de 60% de la superficie de l'habitat ou de la population dans le pays doit d'être couverte par des ZCS pour qu'un État membre réponde aux obligations qui lui incombent en vertu des dispositions de la directive Habitats. De nouvelles lignes directrices pour l'évaluation de l'adéquation des propositions Natura 2000 (SIC) pour les espèces et les habitats marins sont actuellement en cours d'élaboration. Toutefois, il faut garder à l'esprit qu'il existe des limites à ce que la directive «Habitats» peut faire pour protéger les habitats et les espèces.

Les conventions de Berne et de Barcelone ont adopté des dispositions pour la conservation des tortues et de leurs habitats, sans peut-être le caractère obligatoire d'une directive de l'UE. Les dossiers ouverts par la Convention de Berne pour les contraventions de la Convention sont également pertinents.

Dans le cadre de la mise en place d'aires protégées pour les tortues et même avant la mise en place de ces aires, il est fortement souhaitable, dans la plupart des cas, que l'organe de gestion soit le même que l'organisme d'application de la loi ou, du moins, travaille très étroitement avec celui-ci. Cela permet d'obtenir une application plus efficace des dispositions réglementaires et des mesures de gestion prises, que si les questions de conservation de la nature dépendent d'un organisme plus général chargé de l'application de la loi, telle la police, dont les tâches sont nombreuses et diverses et qui a souvent un travail et des responsabilités plus pressants.

La mise en place d'une zone protégée peut être une tâche relativement facile, dans certains cas au moins, mais elle doit être accompagnée par un ensemble de règles de gestion de base pour commencer, à inclure dans la loi, si la mise en place de la zone protégée sera utile dans son objectif principal, qui est de protéger les tortues (Le reste des mesures de gestion plus détaillées peut suivre la mise en place de la zone protégée). Il faut également garder à l'esprit que la loi doit être directement appliquée par des gardiens/gardes de l'organe de gestion national et ne doit pas se limiter à une exécution indirecte (avertissement) confiée à des bénévoles travaillant sur des projets de conservation de tortues.

Les gardiens/gardes de l'organisme national reçoivent généralement une formation professionnelle

englobant tous les aspects de leur travail en matière d'application de la loi. Des bénévoles, même dévoués et bien intentionnés, ne peuvent pas être aussi efficaces qu'un agent en uniforme chargé d'appliquer la loi et convenablement formé. De plus, ils peuvent causer des dégâts en déclenchant des conflits et confrontations inutiles en s'employant à appliquer les mesures de gestion. Néanmoins, leur travail est souvent très appréciable en l'absence d'agents nationaux sur le terrain.

Afin de fournir aux décideurs et aux juristes les informations de base et les conseils pratiques sur l'élaboration et la mise en oeuvre efficace des mesures juridiques pour la conservation des tortues marines de la Méditerranée, en tenant compte de la législation internationale en vigueur, le CAR/ASP a élaboré des Lignes directrices pour l'établissement des législations et des réglementations relatives à la conservation et à la gestion des populations des tortues marines et de leurs habitats et qui sont déjà adoptées à Catane, (2003).

C. Création d'aires marines protégées pour les tortues

En dehors de la protection des aires maritimes adjacentes aux plages de nidification, qui vise à protéger les tortues durant la saison de nidification et parfois juste avant celle-ci, durant l'accouplement, il existe peu ou pas d'expérience en matière de protection des tortues sur leurs aires d'alimentation (Les aires d'accouplement sont souvent un peu plus loin en mer que l'aire nécessaire pour la protection des tortues nidifiantes). Inévitablement, la protection des tortues sur leurs aires d'alimentation visera à les protéger des activités de pêche et parfois des chocs avec les bateaux.

Afin de justifier cette protection et les mesures de gestion afférentes, qui auront une incidence



Prairie mixte de posidonie et de Cymodocée : aire d'alimentation pour les tortues vertes

© G. Pergent

principalement sur les pêcheurs, l'importance de ce site d'alimentation particulier pour les tortues doit être justifiée. Fermer la pêche dans certaines zones est évidemment le moyen le plus efficace mais le plus difficile à faire accepter.

Cet argumentaire doit justifier les limites de l'aire et les raisons de sa sélection et pas d'une aire avoisinante. Ceci aidera les décideurs à justifier leurs décisions.

Cette protection des aires d'alimentation pour les tortues vertes peut faire l'objet de lois un peu plus faciles à voter, du moins dans les pays de l'Union Européenne, du fait que cette protection peut s'accompagner de celle des herbiers de posidonies, qui sont un habitat prioritaire dans l'Annexe I de la Directive « Habitats ». Il en est de même, dans une certaine mesure, pour la protection des bancs de sable qui sont également un habitat dans l'Annexe I, et exigent une protection dans le cadre de la Directive « Habitats ».

Cymodocea nodosa est souvent liée aux habitats de bancs de sable. Cette espèce est la principale espèce végétale dont se nourrissent les tortues vertes juvéniles et sub-adultes et surtout, les tortues vertes adultes dans cette aire.

Encore, dans ce cas, et lorsque les informations quantitatives sur la couverture de l'habitat sont disponibles, il serait possible d'appliquer les niveaux de suffisance arbitraires 20-60% pour les habitats non prioritaires et > 60% pour les habitats prioritaires (Exemple: *Posidonia oceanica*) comme le suggère les « Critères d'évaluation des listes nationales de SIC au niveau bio-géographique (Hab. 97/2 rev. 4 18/11/97).

Dans ce cas, aussi les « Les Lignes Directrices supplémentaires pour évaluer la suffisance de Natura 2000 des propositions (SIC) pour les habitats marins et les espèces » qui sont élaborés, sont pertinentes. Aussi il convient de mentionner encore que la Convention de Berne comme celle de Barcelone contiennent des dispositions similaires sans avoir sans doute le caractère obligatoire d'une Directive de l'UE.

2. LIGNES DIRECTRICES POUR L'ÉTABLISSEMENT D'AIRES PROTÉGÉES POUR LES TORTUES MARINES ET MESURES DE GESTION DE BASE

Ces lignes directrices devraient être lues conjointement avec les informations données ci-dessus.

A. Plages de nidification et mer adjacente

A.1. Sélection des aires à protéger

On a déjà beaucoup parlé de la signification de la préservation des plages de nidification existantes. La biologie des tortues est telle qu'elle laisse peu de marge de manoeuvre dans le processus de sélection de plages et prédétermine également, dans une large mesure, l'étendue de l'aire nécessaire et les mesures de gestion qui doivent être appliquées. La plupart des plages de nidification importantes sont déjà connues et beaucoup d'entre elles sont surveillées depuis plusieurs années. Dans la mise en place d'une aire protégée, il est fortement recommandé que toutes les plages dont la colonie dépend soient incluses car elles peuvent avoir des caractéristiques physiques / géologiques différentes influant ainsi le sex-ratio des nouveau-nés. La zone à protéger doit comprendre non seulement les plages et le littoral immédiat, mais aussi une zone derrière les plages afin que les menaces, tel que l'éclairage, puissent être évitées, ou si cela n'est pas faisable en raison de développements existants, au moins contrôlés et réduits au minimum. L'étendue de cette zone devra être jugée au cas par cas, en fonction de la morphologie de l'aire, l'étape de tout développement etc.

En créant des aires protégées, il serait irréaliste de tenter de déclarer comme étant aires protégées la longueur totale de plages très étendues sur lesquelles n'existe qu'une nidification dispersée. Dans ce cas de figure, il est indiqué de choisir des étendues de côte adéquates dans les aires où la nidification est la plus dense. Le reste peut être couvert autant que possible par des mesures de gestion : par exemple interdiction de circuler en voiture sur les plages, réglementation des horaires de nettoyage mécanique, si ce procédé est utilisé, et programme d'écloseries s'efforçant de concentrer les nidifications futures dans les aires protégées. C'est la stratégie actuellement appliquée en Israël (Kuller, 1999) et celle la plus susceptible d'être efficace également dans d'autres aires caractérisées par des plages étendues, une nidification dispersée et un usage récréatif intense où la protection in situ de nids peut ne pas être réalisable pour des raisons diverses.

Dans les eaux adjacentes, il est souhaitable de couvrir la mer à une certaine distance du rivage. Cela dépendra de la pente des fonds marins. C'est mieux de prévoir une limite de profondeur au lieu d'une distance de la côte, ce qui est plus pratique à mettre en oeuvre sur le terrain. De nombreux pêcheurs et propriétaires de bateaux ne peuvent pas juger la distance de la rive, mais peuvent mesurer la profondeur avec échosondeur ou par une chute d'une ligne. Pour la mise en oeuvre, il est nécessaire de faire appel à des bateaux patrouilleurs qui sont toujours équipés d'échosondeurs. A Chypre, la limite de profondeur au large de la réserve Lara/Toxefra est l'isobathe 20 m, qui est à environ 1 - 1,5 km de la côte, ce qui est suffisant pour cette aire.

Il est recommandé que, si la protection est envisagée de façon saisonnière dans l'aire protégée, elle couvre la période entre le 1 mai et la mi-octobre. Cela protégera les tortues vertes et les tortues caouannes. Les tortues vertes ne commencent la nidification qu'en début juin alors que l'éclosion se termine en octobre. Les caouannes commencent et finissent plus tôt. Il faut garder à l'esprit que certaines mesures, comme la conduite d'automobile sur les plages, sont les mieux mises en oeuvre tout au long de l'année.

A.2. Législation

Créer une aire protégée nécessite de voter des lois. Cette législation doit énoncer clairement ce qu'elle couvre en termes de :

- Couverture spatiale, sur la côte et en mer. La zone terrestre à couvrir dépendra nécessairement de facteurs tels que la morphologie de la zone (pentes de l'arrière-pays, etc.). La structure sociale et l'acceptabilité sociale de l'aire protégée impliqueront sûrement des compromis probables à faire, non seulement en termes de couverture spatiale de l'aire protégée mais aussi de mesures de gestion elles-mêmes. Il est de toute évidence plus facile de créer des aires protégées dans des zones où n'existe aucun aménagement, avant que celui-ci ne commence. Une fois le projet est lancé, la mise en place d'aires protégées, est plus difficile et probablement aussi plus chère, non seulement au départ, mais également dans la gestion de la région par la suite.

- Période de l'année au cours de laquelle cette législation, ou une partie de celle-ci, est applicable,
- Principales mesures de gestion (voir ci-dessous). Ceux-ci peuvent avoir une incidence également sur l'étendue de la zone à protéger.

Ce qui précède s'applique également dans une certaine mesure à l'élément marin.

A.3. Gestion des plages de nidification et de la mer adjacente

La création d'une aire protégée doit inclure la réglementation de base et les restrictions qui lui seront appliquées. Par exemple, Il est nécessaire d'appliquer les mesures de gestion des plages au moins durant la période de nidification, d'incubation et d'éclosion, tandis que certaines des mesures (comme rouler en voiture sur les plages) sont nécessaires toute l'année. Ces mesures viennent en sus des aspects de

planification spatiale de la protection de l'aire face à l'aménagement physique, ou son statut de Parc national, Réserve marine/côtière, etc. Les mesures de gestion saisonnières devraient restreindre ou contrôler et convenablement canaliser l'accès du public aux aires de nidification. Ces mesures devraient inclure l'aire maritime adjacente aux plages jusqu'à une profondeur de l'eau ou une distance du rivage pouvant varier d'un endroit à l'autre en fonction d'un certain nombre de facteurs locaux.

Les mesures de gestion de base pour une zone peuvent varier quelque peu selon les circonstances, les menaces existantes ou en cours etc. Seulement certaines mesures doivent être examinées au stade de la mise en place de l'aire protégée. D'autres peuvent venir plus tard (par exemple des méthodes pour faire face à la prédation). Les recommandations suivantes sont largement fondées sur les mesures de gestion déjà appliquées dans la Réserve de Lara/Toxeftra à Chypre, depuis 1989. C'est une aire dans laquelle il n'existe aucun aménagement physique. Durant la période débutant le 15 mai (ou 1er mai) et s'achevant le 15 octobre, les mesures suivantes sont indispensables :

Le public ne doit pas avoir accès aux plages ou aux abords des plages la nuit, c'est-à-dire à compter d'une heure avant le coucher du soleil (ou au coucher du soleil) jusqu'au lever du soleil. L'étendue de la zone de terre à couvrir dépend inévitablement des conditions locales (telle que la morphologie dans l'arrière-pays) mais devrait viser une zone de manière à limiter au minimum la perturbation causée aux tortues nidifiantes et les nouveau-nés dès leur apparition (perturbation due à l'usage d'éclairages, voitures, feux, etc.).

Interdiction de conduire des véhicules sur les plages.

Lits pliants, parasols, camping, etc. sont interdits sur les plages.

Toutes les sortes d'embarcations et toutes les formes de pêche (excepté la canne à pêche) doivent être interdites dans l'aire maritime attenante aux plages jusqu'à une profondeur précise (au moins jusqu'à l'isobathe 20 m, et plus profonde si les aires d'accouplement doivent être couvertes) ou à une distance déterminée du rivage (1,5 km ou plus, selon le lieu). La limite de profondeur est plus pratique à appliquer du fait que c'est ce que les pêcheurs comprennent et peuvent appliquer et que c'est ce qui peut être mesuré en termes pratiques lorsqu'il s'agit de produire une preuve lors de procès.

Certaines mesures clés de gestion de la Réserve des tortues marines de Lara/Toxeftra et ailleurs à Chypre ne sont pas mentionnées dans la loi, car cela n'est pas nécessaire. La principale mesure est le contrôle de la prédation par les renards. Cela se fait par l'utilisation de cages spéciales de protection placées au dessus de tous les nids in situ.

Le public doit être convenablement averti à l'aide de panneaux adéquats placés à la périphérie de l'aire protégée et au voisinage des plages.

L'infrastructure dans les aires protégées doit comprendre, s'il y a lieu, des centres d'information/d'accueil des visiteurs bien placés ainsi que des voies d'accès bien délimitées avec un dispositif pour la protection des dunes de sable et la réduction de l'érosion et de la perturbation. Des passerelles sur les dunes de sable peuvent s'avérer nécessaires à certains endroits. (On en trouve couramment en Floride et en Caroline du Sud dans des conditions similaires.)

Dans les cas où existe déjà un aménagement de la zone, les mesures à prendre dans une aire protégée tiennent forcément plus des mesures d'atténuation (avec un degré variable de succès) et ce qui peut être appliqué de manière réaliste dépendra de la nature et du degré d'aménagement. Ces mesures d'atténuation peuvent être utiles dans le cas des tortues caouannes, mais sont moins susceptibles d'être efficaces avec les tortues vertes, qui sont plus sensibles à la perturbation (mouvement, lumières, etc.). Certaines au moins des mesures de gestion des plages et de la zone maritime adjacente déjà évoquées ci-dessus s'appliquent aussi ici.

Là où l'aménagement est à un stade trop poussé ou est prévu de se poursuivre, il est souhaitable de restreindre autant que possible l'interférence des installations et activités existantes ou nouvelles en

prenant plusieurs mesures qui, dans de nombreux cas, doivent être appliquées simultanément :

I. Restreindre l'activité des restaurants, cafés, etc. isolés aux heures de la journée.

II. Fixer une distance minimale entre tout nouveau bâtiment et la plage. La distance variera inévitablement en fonction de nombreux facteurs, comme la morphologie de la zone, la hauteur des bâtiments, etc.

III. Adopter une réglementation relative aux éclairages directement visibles de la plage ou pour les éclairages proches de la plage. Voiler ou contrôler les éclairages au moyen de diverses méthodes est possible et efficace dans une certaine mesure. L'Etat de Floride a conçu un modèle d'arrêté relatif aux éclairages pour la Protection des tortues marines, Chapitre 62B-55, destiné à guider ses propres contés dans la création de leurs arrêtés en matière d'éclairage. Cet arrêté fournit des informations détaillées très précieuses et un aperçu sur les problèmes rencontrés et les solutions données. Il faut toutefois souligner ici, encore une fois, que ce modèle d'arrêté ainsi que le rapport mentionné plus bas dans ce paragraphe, s'appliquent avant tout à la Floride et aux Etats-Unis et que la situation du contrôle administratif et de l'application de la loi, etc. dans le bassin méditerranéen rend tout au moins peu certaine l'efficacité de ces mesures. Le modèle d'arrêté est ajouté en annexe à ce rapport comme une cible à viser et ne doit pas être accepté comme une « justification » allant de soi pour des applications visant à obtenir des permis d'aménagement dans des zones sensibles ou proches de ces zones. Des informations plus détaillées relatives au contrôle de l'éclairage figurent sur le site web du Bureau of Protected Species Management (BPSM, 2000). Le Florida Marine Research Institute a également publié un Rapport technique intitulé « Comprendre, évaluer et résoudre les problèmes de pollution lumineuse sur les plages de nidification de tortues marines » (Witherington & Martin, 1996). Ce rapport donne des informations générales et expose les solutions aux problèmes d'éclairage.

IV. Restreindre la circulation la nuit sur certaines routes qui sont directement visibles des plages ou prendre des mesures pour dissimuler les lumières des phares de véhicules, par exemple en installant des palissades, des haies, etc.

V. Restreindre, contrôler ou interdire la présence de personnes sur les plages la nuit durant la saison de nidification, est essentiel.

VI. Réglementer les heures de nettoyage mécanique des plages, de manière à laisser du temps pour la localisation, la protection ou le déplacement des nids.

VII. Une écloserie peut s'avérer nécessaire. Cela dépendra du degré d'aménagement, des menaces, etc. et chaque cas doit être évalué individuellement après avoir effectué une évaluation approfondie de la situation. Il faut veiller à ce que la création d'une écloserie ne fournisse pas une excuse pour poursuivre l'aménagement. Celle-ci ne devrait pas fournir une excuse pour minimiser d'autres activités de conservation de tortues, peut-être plus importantes comme la protection des femelles nidifiantes ou, in situ, la protection des nids. (voir 4. ci-dessous « Choix des aires pour l'installation d'écloseries ».)

VIII. Si le passage d'embarcations (voir para. A 4 ci-dessus) ne peut être interdit complètement, il faudra alors imposer des restrictions. Inévitablement, elles relèveront de mesures d'atténuation. Il est possible d'appliquer une limite de vitesse par exemple, bien que le contrôle de son application puisse être problématique dans certains cas. L'interdiction de pêcher dans cette zone durant la saison de nidification est une nécessité.

Pour gérer des aires protégées, le renforcement des capacités des gestionnaires de cette aire protégée est un élément essentiel. Les aires protégées sont des zones où la conservation est l'objectif principal. Les activités de recherche peuvent être nécessaires mais ne devraient pas se dérouler aux dépens de la

conservation.

Suite à la création des aires protégées, des pratiques de conservation bien conçues doivent être suivies dans ces aires. La priorité doit être accordée à la protection des nids in situ, de la prédation et autres menaces, à chaque fois que cela est possible. Le déplacement des nids est une opération qui doit être limitée au minimum du fait qu'il s'agit d'une question complexe et qu'elle présente de nombreux dangers, même si elle est assurément nécessaire dans certains cas. Le déplacement vers un autre point de la même plage est nécessaire dans les cas où les nids sont placés trop près du bord de la plage, et sont menacés d'être submergés par la montée des eaux. Le déplacement vers une écloserie s'impose pour des nids placés sur des plages très touristiques où les tortues n'ont aucun avenir, et/ou dans des zones où ces nids ne peuvent être adéquatement protégés in situ des êtres humains (conduite de véhicules, consommation, etc.).

L'objectif fondamental est de garder toute intervention sur les nids et les nouveau-nés au minimum, à tous les stades. Il faut laisser la nature suivre son cours si possible (sauf dans le cas de la prédation, comme l'état des stocks de tortues est telle que la prédation doit être réprimée). Des lignes directrices plus complètes sur les pratiques actuelles de conservation se trouvent dans le manuel pour la conservation des tortues marines en Méditerranée et son addendum (Demetropoulos & Hadjichristophorou, 1995 et 2008).



Des mesures de gestion de plage doivent être appliquées au moins durant la période de nidification, d'incubation et d'éclosion

A.4. Choix des aires pour l'installation d'écloseries

Si une « écloserie », est nécessaire pour être mise en place dans une zone protégée en raison de la nécessité de déplacer des nids, il faut garder à l'esprit que les nouveau-nés s'imprégneront de la zone de l'écloserie et y reviendront, quand ce sera l'heure, pour y pondre leurs propres oeufs.

Il est par conséquent nécessaire de choisir un emplacement qui sera sûr pour eux quand ils reviendront, adultes, environ 30 ans plus tard. Il ne faut pas installer d'écloseries et déplacer des nids sur des plages qui sont déjà « aménagées » ou susceptibles d'être « aménagées » pour le tourisme, etc. Il vaut donc mieux avoir des écloseries dans des aires protégées.

“Écloserie” signifie un endroit de la plage où déplacer les oeufs ou bien les enfouir à nouveau dans le sable.

Il est préférable d'installer des écloseries sur des plages de nidification connues étant données que celles-ci répondent à tous les paramètres indispensables pour la réussite de l'incubation, de l'éclosion, etc. Ceci est démontré par l'existence d'une population nidifiante.

(En tenant compte de ce qui a déjà été dit dans le paragraphe 1.4 et paragraphe 2.A.1)

Si un déplacement à grande échelle doit être entrepris, comme dans le cas d'une nidification dispersée sur

de longues plages, où les nids sont difficiles à protéger, ou dans le cas de zones où les oeufs risquent d'être volés ou détruits, il faut s'assurer que la plage choisie pour y placer l'écloserie, produira un bon équilibre entre les mâles et les femelles, ce phénomène dépendant normalement du régime de température des nids dans cette colonie particulière. Il ne faut pas oublier que dans la nature, les ratios femelles/mâles sont très peu connus et ne sont pas forcément des ratios 1/1. Mettre tous vos oeufs dans le même panier (une seule écloserie) n'est pas judicieux. Dans ce cas (déplacements à grande échelle), il est plus avisé d'installer des écloseries dans différentes plages.

B. Créer des aires marines protégées pour les tortues

Dans ce cas, ce qui est tout d'abord nécessaire est la justification de l'affirmation selon laquelle toutes les aires proposées comme zone protégée pour les tortues nécessitent une protection en réalité.

Il faut également prouver que cette aire spécifique est plus importante que d'autres aires similaires du même pays. Ceci implique de collecter les données appropriées sur plusieurs années. Certaines d'entre elles sont déjà disponibles dans certains cas mais, dans de nombreux cas, il n'est pas garanti qu'elles soient suffisantes.

Le processus de création d'une aire marine protégée, après avoir obtenu des preuves, est similaire à celle déjà décrite pour les plages de nidification et les eaux adjacentes, en ce qui concerne la législation, etc.

Ce qui doit être couvert dans la création d'une aire protégée, ce sont, là encore, les limites de l'aire et les mesures de gestion (avant tout, les restrictions à des activités appropriées) dans cette aire. Celles-ci sont principalement liées à la pêche et au passage des bateaux.

Une option possible est l'aire close, mais une aire de ce type peut difficilement être étendue, du fait qu'elle peut mettre en péril dans de nombreux cas le gagne-pain des artisans-pêcheurs. Il faut garder à l'esprit cet aspect dans toute proposition d'aire protégée si on veut que celle-ci soit acceptée. Les restrictions de la pêche ont plus de chance d'être réalisables, à savoir quel matériel peut être utilisé, la détermination du bon moment pour les activités de pêche (par exemple le temps d'installation et de halage des filets fixes). Les restrictions peuvent aussi s'appliquer à la pêche au chalut (là aussi restriction de la durée des prises pour que les tortues soient ramenées vivantes). Des outils de modélisation spatiale tels que “Turtlewatch” (NOAA-NMS-Pacific longlining) ou “MITIGA Project” (ALNITAK Research Institute) peuvent être utilisés pour éloigner les zones de concentration de la caouanne où les taux de captures accidentelles risquent d'être extrêmement élevés.

Protéger les grands passages migratoires, dans l'esprit du Plan d'action pour la Conservation des Tortues marines en Méditerranée (Convention de Barcelone), serait sans doute prématuré pour l'instant dans la plupart des aires.

Dans la plupart des cas, il est nécessaire d'avoir plus d'informations pour justifier ce qui relève d'un grand passage migratoire. Il est peu probable que le passage d'un très petit nombre de tortues suivies par satellite dans une aire soit accepté comme preuve solide d'un passage migratoire important. Sauter aux conclusions en se basant sur des données insuffisantes peut compromettre la crédibilité des activités de conservation des tortues à une échelle plus large. Les migrations sont de nature temporelle et toute restriction de la pêche dans ces zones ne devra porter que sur les périodes de ces migrations vers et à partir des plages de nidification.

Ce qui a été déjà dit pour les zones marines adjacentes aux plages de nidification est en grande partie également applicables aux aires marines protégées pour les zones d'alimentation et les passages migratoires clés.

3. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bowen, B.W., Meylan, A.B., Ross, J.P., Limpus, C.J., Balazs, G.H. and Avise, J.C., 1992. Global population structure and natural history of the green turtle (*Chelonia mydas*) in terms of matriarchal phylogeny. *Evolution* 46: 865-881.
- Demetropoulos, A. 2003a. On Marine and Coastal Ecological Corridors for Turtles. In Colloquy on «Marine and coastal ecological corridors» (Llandudno, Wales, 20-21 June 2002) *Environmental encounters* 55. Council of Europe.
- Demetropoulos, A., 2003b. Impact of Tourism Development on Marine Turtle Nesting: Strategies and Actions to Minimise Impact – A Summary. Key-note Presentation, in: *Proceedings, First Mediterranean Conference on Marine Turtles (Rome 2001)*, Margaritoulis, D. and A. Demetropoulos (Editors). Barcelona Convention, Bern Convention /Council of Europe, Bonn Convention (CMS). Nicosia, Cyprus. 27-36.
- Demetropoulos, A. and Hadjichristophorou, M., 1995. *Manual on Marine Turtle Conservation in the Mediterranean*. UNEP(MAP/SPA) IUCN/CWS/Fish. Dept. MANRE (Cyprus).
- Demetropoulos A. and Hadjichristophorou, M., 2004. *Turtles and Turtle Conservation in Cyprus*. Information leaflet on the Cyprus Turtle Conservation Project. Department of Fisheries and Marine Research. Ministry of Agriculture Natural Resources and Environment. Cyprus.
- http://www.moa.gov.cy/moa/dfmr/dfmr.nsf/DMLSea_en/DMLSea_en?OpenDocument
- Demetropoulos A. and Hadjichristophorou, M., 2008. *Conservation Practices. Addendum I to the Manual on Marine Turtle Conservation in the Mediterranean*. UNEP(MAP/SPA) IUCN/CWS/Fish. Dept. MANRE (Cyprus) (1995). 15pp
- Demetropoulos, A. and Hadjichristophorou, M., 2009. *The Cyprus Turtle Conservation Project – 29 years on*. In: Demetropoulos, A. and O. Turkozan (editors): *Proceedings. Second Mediterranean Conference on Marine Turtles (Kemer, Turkey 2005)*. Barcelona Convention, Bern Convention /Council of Europe, Bonn Convention (CMS).
- Eckert, S.A., Jeffrey, E., Moore, Daniel C.D., Sagarminaga, R., van Buiten, Eckert, K.L., Halpin, P.N., 2008 *Modeling loggerhead turtle movement in the Mediterranean: Importance of body size and oceanography*. *Ecological Applications*: Vol. 18, No. 2, pp. 290-308.
- Fernandez-Galiano, E. 2009. *The Bern Convention and the Protection off Marine Turtles in the Mediterranean*. Introductory Speech. In: Demetropoulos, A. and O. Turkozan (editors): *Proceedings. Second Mediterranean Conference on Marine Turtles (Kemer, Turkey 2005)*. Barcelona Convention, Bern Convention /Council of Europe, Bonn Convention (CMS).
- Kuller, Z., 1999. *Current Status and Conservation of Marine Turtles on the Mediterranean Coast of Israel*. *Marine Turtle Newsletter* 86:3-5.
- Margaritoulis, D. and Teneketzis, K., 2003. *Identification of a developmental habitat of the green turtle in Lakonikos Bay, Greece*. Pages 170-175 in Margaritoulis, D. and A. Demetropoulos (editors). 2003. *Proceedings of the First Mediterranean Conference on Marine Turtles*. Barcelona Convention - Bern Convention - Bonn Convention (CMS). Nicosia, Cyprus. 270 pp.
- Meylan, A.B., Bowen, B.W. and Avise, J.C., 1990. *A genetic test of the natal homing versus social facilitation models for green turtle migration*. *Science* 248:724-727.
- RAC/SPA (UNEP/MAP). 2007. *Action Plan for the conservation of Mediterranean marine turtles*. Mediterranean Action Plan. RAC/SPA (UNEP/MAP) Tunis, Tunisia.
- Sagarminaga, R. 2008. *Development for turtle and cetacean bycatch mitigation*. Spanish Ministry of Environment and Rural and Marine Affairs.
- Sagarminaga, R., Tejedor, A., Pantoja J., 2008 *Spanish conservation Plan for loggerhead Turtle (Caretta caretta)*. Spanish Ministry of Environment and Rural and Marine Affairs.

Regional Activity Centre for Specially Protected Areas

(RAC/SPA)

Boulevard du Leader Yasser Arafat - B.P. 337 - 1080 Tunis Cedex - TUNISIA

Tel. : +216 71 206 649 / 485 / 851 - Fax: +216 71 206 490

E-mail: car-asp@rac-spa.org

www.rac-spa.org

Centre des Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées

(CAR/ASP)

Boulevard du Leader Yasser Arafat - B.P. 337 - 1080 Tunis Cedex - TUNISIA

Tél. : +216 71 206 649 / 485 / 851 - Fax: +216 71 206 490

E-mail: car-asp@rac-spa.org

www.rac-spa.org
