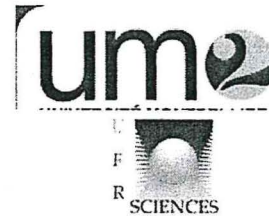


DK551661

BA-TH J404



Unité de Service Enseignement
et Formation en Elevage
Campus de Baillarguet, TA A-71 / B
34 398 MONTPELLIER Cedex 5



Université Montpellier II
UFR – Fac de Sciences
Place Eugène Bataillon
34 095 MONTPELLIER Cedex

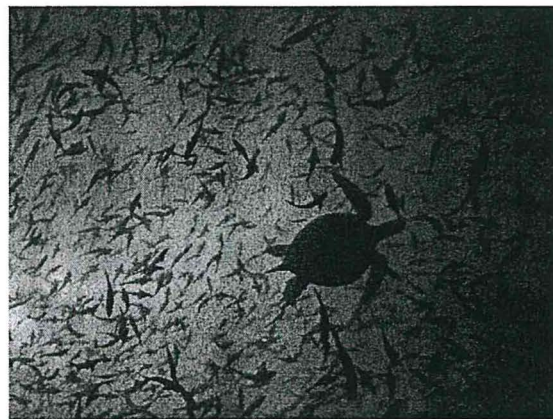
MASTER

**BIOLOGIE GEOSCIENCES AGRORESSOURCES ENVIRONNEMENT
SPECIALITE ECOLOGIE FONCTIONNELLE ET DEVELOPPEMENT DURABLE
PARCOURS ELEVAGE DES PAYS DU SUD :
ENVIRONNEMENT, DEVELOPPEMENT**

**SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE
DE SECONDE ANNEE**

**Les tortues marines : Aspects
biologiques et écologiques impliqués
dans la conservation, problèmes posés**

Présenté par
Hélène Hebraud



Année universitaire 2007-2008

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet



Résumé

Les tortues marines peuplent les océans de la planète depuis plus de 100 millions d'années. Il reste aujourd'hui, 7 espèces de tortues marines reconnues. Sur ces 7 espèces, 6 sont classées sur la liste rouge de l'IUCN comme menacées ou gravement menacées d'extinction.

Toutes les populations de ces 6 espèces sont en déclin. De part leur biologie et leur écologie, les tortues sont très sensibles aux activités humaines. Les tortues marines sont des espèces longévives, à maturité sexuelle tardive ; de plus, ce sont des animaux migrateurs et qui occupent des habitats différents en fonction de leur stade de développement (de la plage de sable à la haute mer en passant par les récifs coralliens, les herbiers...)

A cause de leur maturité sexuelle tardive, il faut plusieurs années pour se rendre compte d'un effet positif ou négatif d'une activité. Et de part leur comportement migratoire et la grande variabilité des habitats qu'elles occupent, les tortues marines interagissent avec une grande variété d'activités humaines.

Les principales causes de déclin, sont : la surexploitation, le braconnage, les captures accidentelles, les modifications de leurs environnements.

Conscient de cet impact négatif, des outils de conservation ont été mis en place :

- L'élevage qui est apparu dans les années 70, mais qui à cause des nombreux traités internationaux protégeant les tortues marines et interdisant le commerce des produits qui en étaient issus, a du être abandonné faute de rentabilité.
- La création de zones protégées, dont l'efficacité sera complète lorsqu'il y aura une réelle coopération régionale et internationale et que les populations locales seront pleinement intégrées aux plans de conservation.

Mots clés : tortues marines, biologie, écologie, causes de déclin, conservation.

SOMMAIRE

<u>Sommaire</u>	p1
<u>Introduction</u>	p2
<u>I-Tortues marines : aspects de la biologie et de l'écologie intervenants dans la conservation</u>	p3
A- Cycle de développement général des tortues marines	p3
B- La tortue verte	p4
C- La tortue imbriquée	p5
D- La tortue luth	p6
E- La tortue caouanne	p7
F- La tortue olivâtre	p8
G- La tortue de Kemp	p9
H- Les caractères biologiques et écologiques clés pour la conservation de ces espèces	p9
<u>II- Principaux facteurs de risques et causes de déclin des populations</u>	p12
A- Surexploitation	p12
B- Braconnage	p12
C- Captures accidentelles liées à la pêche	p13
D- Modifications de l'environnement	p13
<u>III- Outils de conservation : avantages, contraintes, réussites et échecs</u>	p15
A- Conservation par l'élevage	p15
B- Création d'aires protégées	p17
<u>Conclusion</u>	p21
<u>Bibliographie</u>	p22

INTRODUCTION :

L'apparition des tortues marines remonte à plus de 100 millions d'années.

Il existe 7 espèces de tortues marines reconnues avec certitude : la tortue verte (*Chelonia mydas*), la tortue caouanne (*Caretta caretta*), la tortue luth (*Dermochelys coriacea*), la tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*), la tortue de Kemp (*Lepidochelys kempii*), la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*) et la tortue à dos plat (*Natator depressa*). Les avis sont partagés quant à l'existence d'une 8^{ème} espèce : la tortue noire (*Chelonia agassizii*), considérée par certains comme une sous espèce de la tortue verte.

Les tortues marines sont des espèces longévives dont la maturité sexuelle se produit tardivement et qui se déplacent sur de longues distances tout au long de leur existence. Elles sont capables d'effectuer des centaines voire des milliers de kilomètres de leurs aires d'alimentation jusqu'à leurs aires de pontes. Et toutes les espèces de tortues marines doivent retourner à terre à des intervalles réguliers pendant la saison de nidification pour pondre leurs œufs dans un nid creusés dans le sable.

En règle générale, il existe très peu de donnée sur les effectifs de tortues. Cependant des études menées dans les années 50 montraient que les populations de tortues avaient beaucoup diminué (Meylan, 1990) par rapport à certains témoignages comme celui de Du Tertre en 1670.

Depuis, le déclin se poursuit, des études plus récentes comme celle menée aux Antilles semblent montrer que les populations sont plus faibles qu'il y a 50 ans (Plan de restauration des tortues marines des Antilles françaises, 2005).

Aujourd'hui, 6 des 7 espèces reconnues de tortues marines sont classées sur la liste rouge de l'IUCN.

Cette synthèse tente, pour ces 6 espèces, de rassembler les connaissances actuelles sur leur biologie et l'écologie en lien avec la problématique de conservation. L'objectif est de comprendre pourquoi la biologie et l'écologie des tortues marines nécessitent des plans de conservation spécialement adaptés et quels sont les principaux problèmes posés pour la conservation des ces animaux.

Tout d'abord la biologie et l'écologie des différentes espèces seront étudiées, puis les principaux facteurs de déclin des populations seront analysés. Et enfin, nous verrons quels sont les atouts, et contraintes de 2 outils de la conservation que sont l'élevage et la création de zones protégées.

I- TORTUES MARINES : ASPECTS DE LA BIOLOGIE ET DE L'ÉCOLOGIE INTERVENANTS DANS LA CONSERVATION.

A-Cycle de développement général des tortues marines :

Au cours de leur développement, les tortues passent par différents stades (figure 1) durant lesquels, l'alimentation, le comportement et l'habitat peuvent être très différents.

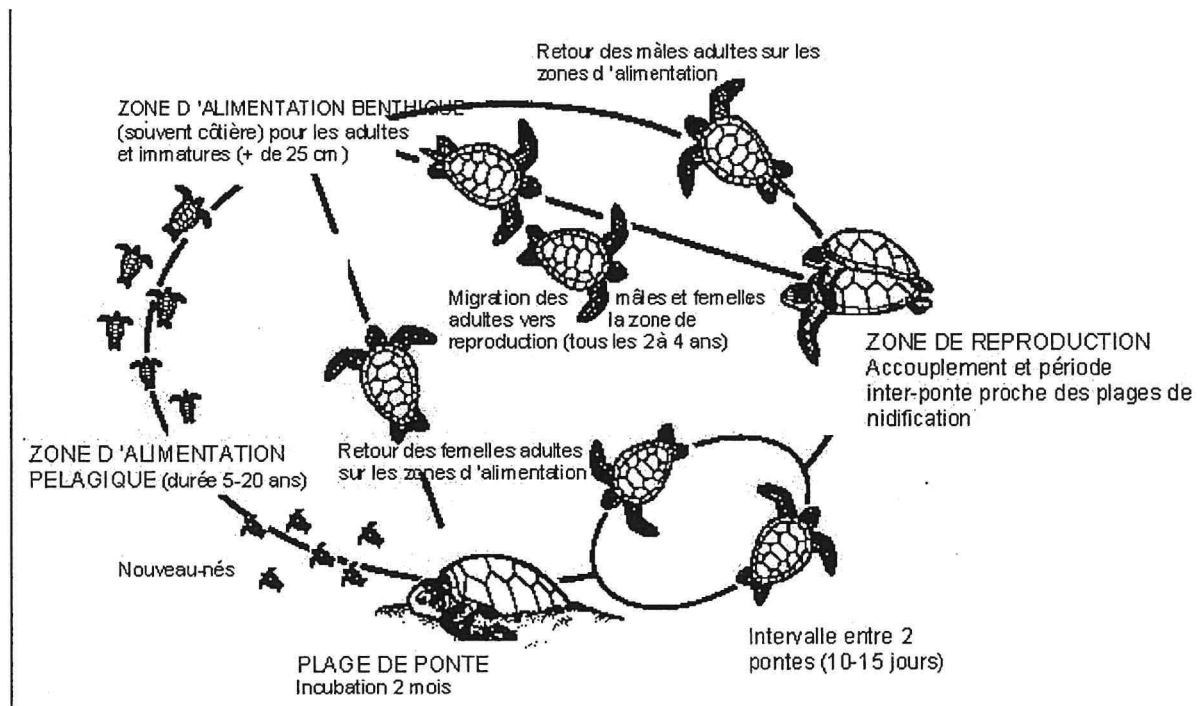


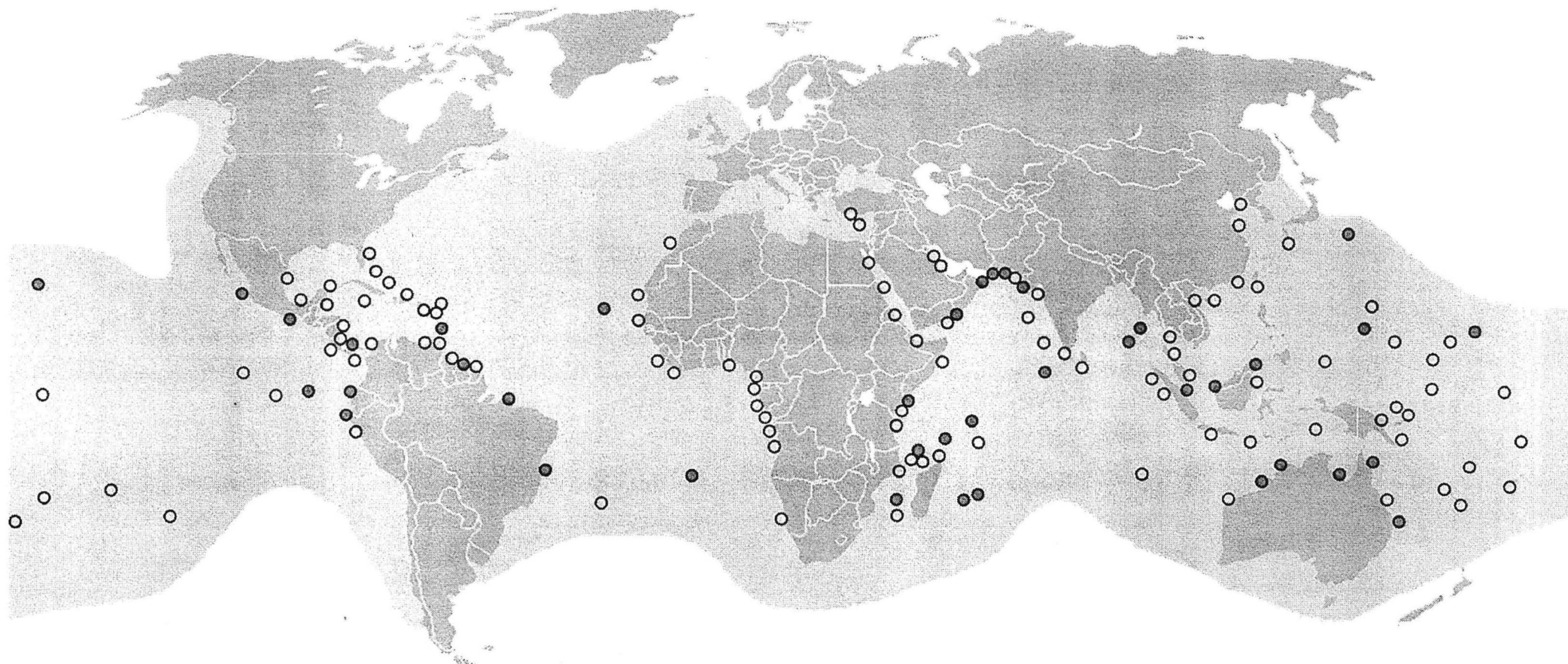
Figure 1 : Cycle de vie général des tortues marines. Reproduction de Lanyon et al, 1989.

On distingue ainsi ;

- Le stade œuf qui débute à la ponte et prend fin à l'éclosion.
- Le stade nouveau né qui se termine quelques jours après l'éclosion quand les jeunes abandonnent la nage active (pour s'éloigner du littoral) et se concentrent sur l'alimentation en se laissant porter par les courants.
- Le stade juvénile pélagique.
- Le stade juvénile benthique qui prend fin au début de la puberté.
- Le stade sub-adulte qui correspond à la phase de puberté).
- Le stade adulte qui débute à la maturité sexuelle.

Durant leur vie adulte, les tortues marines vont effectuer des migrations entre leur zone d'alimentation et leur zone de reproduction. Cette migration ainsi que l'accumulation de graisse indispensable à la vitellogénèse nécessitent beaucoup d'énergie. Le stockage de l'énergie nécessaire à la ponte dépend de l'alimentation qui joue donc un rôle primordial dans la fécondité (et donc dans la survie) des populations de tortues marines.

Figure 2 : Zone de répartition et principaux lieux de pontes des tortues vertes



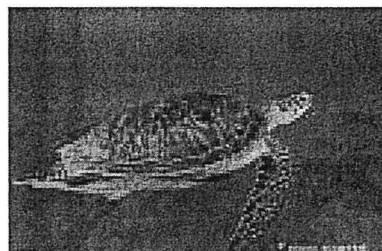
● Zone de répartition ● Lieux de pontes principaux ○ Lieux de pontes secondaires

(http://fr.wikipedia.org/wiki/Tortue_verte)

B- La tortue verte ou tortue franche :

Nom scientifique : *Chelonia mydas*

Statut IUCN : Menacée d'extinction



1- Caractères morphologiques :

Longueur de la carapace : 90cm en moyenne (maximum : 125cm)

Poids : 80kg en moyenne (maximum : 250kg, cas vu dans un élevage: la tortue était devenue obèse) (Fretey, 1983)

Description : La carapace est ovale et aplatie. La tête possède une seule paire de plaques préfrontales. Le bec est arrondi et grossièrement dentelé. Chaque patte-nageoire possède une seule griffe, très développée chez les mâles.

La coloration de la carapace est brun olive. Les plaques sont brillantes avec des taches radiales jaunes, vertes et noires. Le plastron est jaune pâle, crème ou blanchâtre. Son nom de tortue verte provient moins de la couleur de sa dossière que de la teinte verte de la graisse chez les animaux sauvages.

2-Durée de vie :

La longévité exacte est inconnue mais elle ne dépasserait pas 80 ans (Fretey, 1983).

3- Distribution et domaine vital :

La tortue verte fréquente les océans dont la température des eaux superficielles est égale ou supérieure à 20°C. On la retrouve sur toutes les côtes, du Royaume Uni au Japon jusqu'en Australie ainsi sur la côte ouest atlantique des Etats-Unis. (Marquez, 1990), (figure 2).

4- Habitat :

Stade nouveau né et juvénile pélagique : Après avoir quitté les plages de ponte, les nouveaux nés se dirigent vers la haute mer où ils resteront jusqu'au stade juvénile benthique.

Stade juvénile benthique à adulte : Les tortues vertes quittent les zones d'alimentations pélagiques à la taille de 20-25 cm environ dans l'atlantique ouest (Bjornal et Bolten, 1988). Elles viennent finir leur développement sur des zones benthiques abritants des algues et des phanérogames marines : des herbiers sous marins (souvent liés à des récifs coralliens), des zones d'estuaires, des lagons...

5- Alimentation :

Stade nouveau né et juvénile pélagique : Très peu de données sont disponibles pour ces stades de développement. On suppose qu'elles sont omnivores à forte tendance carnivore (Bjornal, 1985)

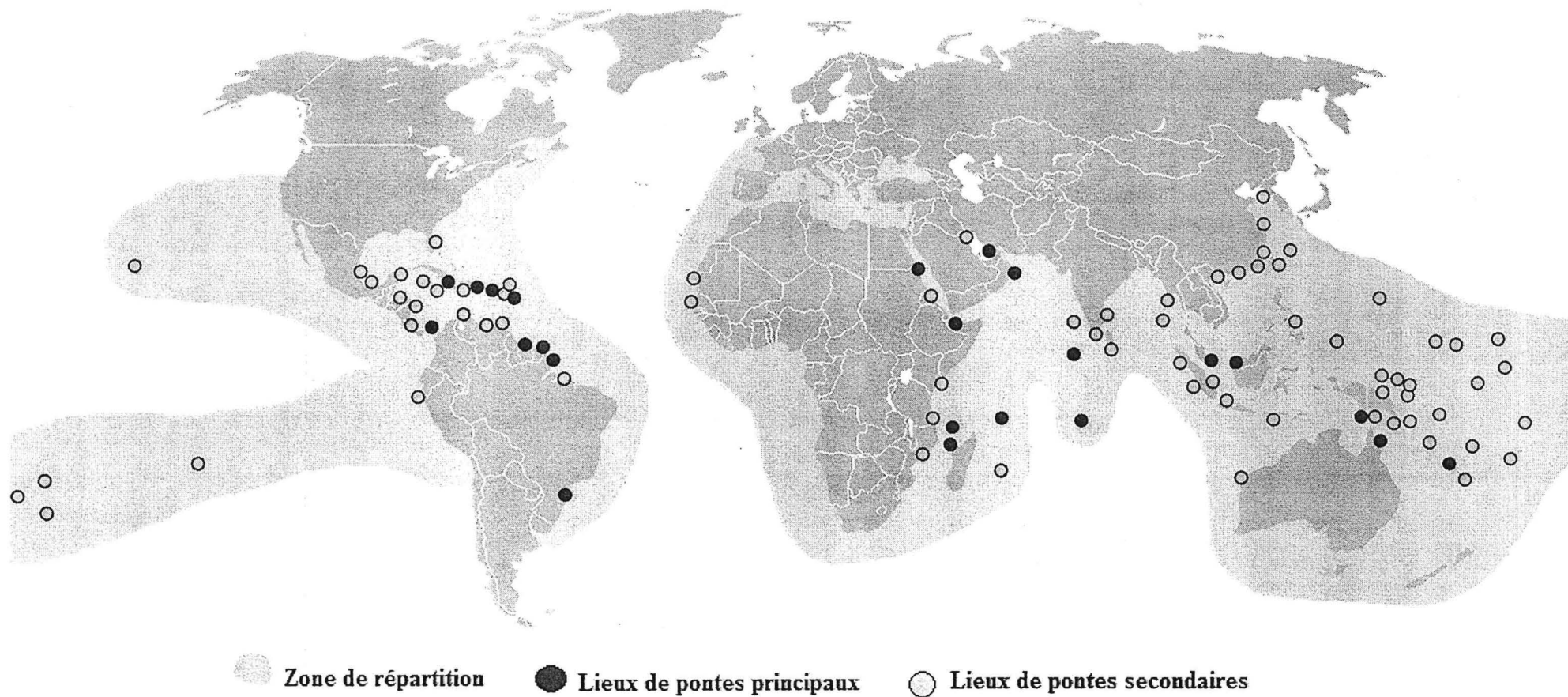
Stade juvénile benthique à adulte ; Le comportement alimentaire est complètement modifié : de carnivore, les tortues vertes passent à un régime presque exclusivement herbivore. C'est d'ailleurs la seule espèce herbivore au stade adulte. La région des îles de l'océan Indien, et particulier l'île de Madagascar constitue une grande aire d'alimentation (Mortimer, 1985).

6- Reproduction :

Les accouplements se situent en général près des plages de ponte (Hirth, 1997). Les tortues vertes pondent en moyenne 112 œufs par nids. Au cours d'une même saison de ponte, le nombre de nid moyen est 2,93 par femelle. L'intervalle moyen entre 2 saisons de ponte est de 2,86 ans (Miller, 1997).

Les tortues vertes atteindraient leur maturité sexuelle vers 20 à 30 ans (Hirth, 1997), et sembleraient être très fidèles à leur site de ponte.

Figure 3 : Zone de répartition et principaux lieux de pontes des tortues imbriquées



(http://fr.wikipedia.org/wiki/Tortue_imbriqu%C3%A9e)

C- La tortue imbriquée ou tortue caret:

Nom scientifique : *Eretmochelys imbricata*

Statut IUCN : Gravement menacée d'extinction



1- Caractères morphologiques:

Longueur de la carapace : 80cm en moyenne (maximum : 90cm)

Poids : 60kg en moyenne (maximum : 120kg)

Description : La tête possède 2 paires de plaques préfrontales et un bec corné crochu. Chaque patte nageoire possède 2 griffes.

La dossière est brun orangé. Cette coloration est une combinaison irrégulière de stries claires et foncées avec des taches jaunes ou rouge. Le plastron est jaune.

2- Durée de vie :

La longévité est estimée entre 30 et 50 ans.

3- Distribution et domaine vital :

La tortue imbriquée est répandue dans toutes les eaux chaudes sauf au large du Pacifique où elle est rare. C'est l'espèce la plus confinée aux zones intertropicales. (figure 3)

Elle vit dans les eaux côtières, en herbier peu profond, mais aussi sur des fonds vaseux ou coralliens. Elle présente une importante fidélité à leur aire d'alimentation qui se situe souvent à plusieurs centaines de kilomètres de leur site de ponte.

4- Habitat :

Stade nouveau né et juvénile pélagique : Les juvéniles sont souvent retrouvés en association avec des îlots flottants de végétation (Parker, 1995)

Certains nouveaux nés peuvent aussi rester autour des récifs proches de leur plage de naissance (Witzell, 1983).

Stade juvénile benthique à adulte : On les retrouve sur les zones littorales, principalement les zones coralliennes de moins de 20 centimètres de fond, les estuaires bordés de mangroves et les zones rocheuses où se trouvent de grandes quantités d'éponges (Witzell, 1983).

5- Alimentation :

Stade nouveau né et juvénile pélagique : A ces stades, l'alimentation est très peu documentée. Une étude menée sur 4 juvéniles échoués tendrait à montrer un régime plutôt carnivore (Meylan, 1984).

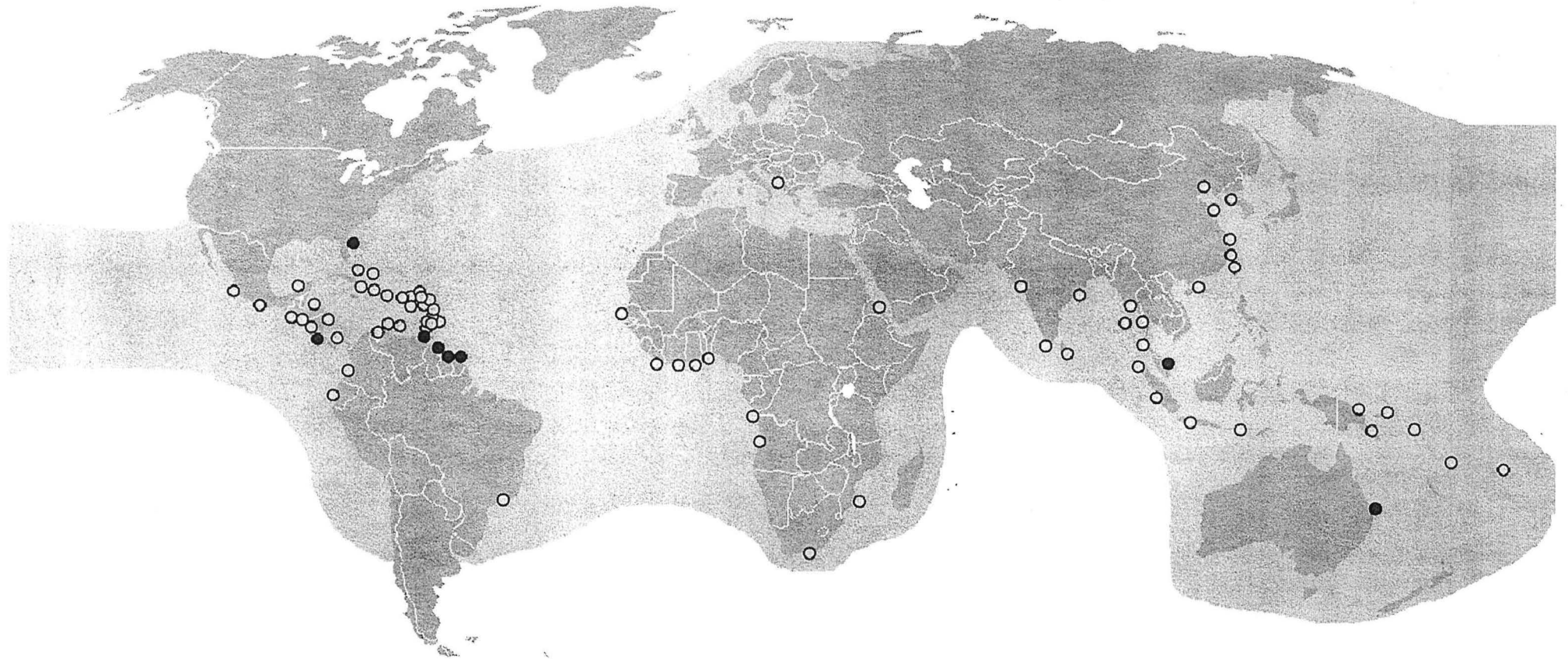
Stade juvénile benthique à adulte : Les tortues imbriquées sont généralement décrites comme omnivores sur la majorité de leur zone de distribution (Witzell, 1983). Cependant, dans les caraïbes, cette espèce semble se spécialiser sur les éponges (Meylan, 1984).

6- Reproduction :

La maturité sexuelle est atteinte entre 20 et 25 ans. Plusieurs observations laissent supposer que les tortues imbriquées s'accouplent en eaux peu profondes, près des plages de pontes. Les femelles ne se reproduisent que tous les 2 à 3 ans. Il y a 2 à 4 pontes, de 73 à 180 œufs chacune, par saison pour une femelle. L'intervalle entre 2 pontes est de 15 à 20 jours. La durée d'incubation est de 47 à 75 jours (Richardson et al, 1999).

L'identification des tortues sur les plages de pontes et la très nette structuration génétique des populations montrent que les tortues imbriquées sont très fidèles à leur plage de ponte.

Figure 4 : Zone de répartition et principaux lieux de pontes des tortues luths



● Zone de répartition ● Lieux de pontes principaux ○ Lieux de pontes secondaires

(http://fr.wikipedia.org/wiki/Tortue_luth)

D- La tortue luth :

Nom scientifique : *Dermochelys coriacea*

Statut IUCN : Gravement menacée d'extinction

1-Caractères morphologiques:

Longueur de la carapace : 140cm en moyenne (maximum : 200cm)

Poids : 150kg en moyenne (maximum : 725kg)

Description : L'anatomie caractérise la famille des Dermochelyidae dont toutes les autres espèces ont disparues depuis l'ère tertiaire.

Le trait le plus remarquable est l'absence visible de carapace dure comme chez les autres espèces de tortues marines. Le corps est aplati, recouvert d'une peau coriaccée lisse. La structure osseuse de la dossière forme des lignes visibles sous la peau qui sont appelées carènes. Les carènes sont au nombre de 7 et filent de la tête vers la queue de l'animal.

Les pattes sont dépourvues de griffes.

La dossière est brun foncé à noir. Des taches blanches se retrouvent sur le cou mais aussi sur le plastron et la queue en plus grand nombre.

2-Durée de vie :

La longévité exacte est inconnue selon certains elle pourrait dépasser 100 ans, pour d'autres, elle ne dépasserait pas 40 ans (Chevalier et al, 1998).

3- Distribution et domaine vital :

La tortue luth présente la plus large distribution de toutes les tortues marines. Cela est dû à une tolérance thermique bien plus grande. Elle préfère les eaux chaudes mais elle tolère des températures voisines de 11°C (http://www.hww.ca/hww2_F.asp?id=33).

On retrouve la tortue luth dans la mer méditerranée, les océans Atlantique, Pacifique et Indien. (figure 4). C'est une espèce pélagique et très migratrice ne s'approchant des côtes qu'en période de ponte et pour chasser.

4- Habitat :

La tortue luth passe la plupart de son temps en pleine mer. Cependant, les grands juvéniles, les sub-adultes et les adultes semblent revenir de manière saisonnière vers les côtes boréales et tempérées où se trouvent de grandes concentrations de méduses (Pritchard et Trebban, 1984). La distribution des tortues luths semble finalement très dépendante des méduses dont elles se nourrissent.

5- Alimentation :

Des études laissent supposées que cette espèce modifie peu son alimentation au cours de son développement (contrairement aux autres espèces de tortues marines) (Brongersma, 1970).

Toutes les études convergent vers le fait que les tortues luths sont spécialisées dans la consommation de proies gélatineuses.

6- Reproduction :

La maturité sexuelle est atteinte entre 8 et 10 ans. Les pontes se déroulent de mars à juillet dans l'océan Atlantique, et de septembre à mars dans l'océan Pacifique. Il peut y avoir de 4 à 10 pontes par saison et par femelle, à une dizaine de jours d'intervalles, de 50 à 150 œufs chacune. L'incubation dure de 50 à 72 jours. L'intervalle moyen entre deux saisons de ponte est de 2,28 ans. (Miller, 1997).

La tortue luth, de toutes les tortues marines, est celle qui présente la plus forte fidélité à sa plage de ponte. Les principaux sites de pontes sont : La Guyane (plage de Yalinapo), l'Australie (Queensland), le Costa Rica, la Malaisie, le Suriname, et Trinidad et Tobago (Trinidad). (figure 4)

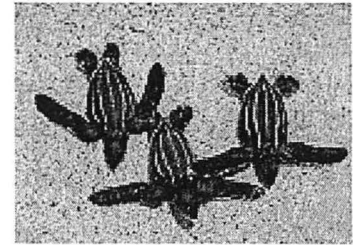
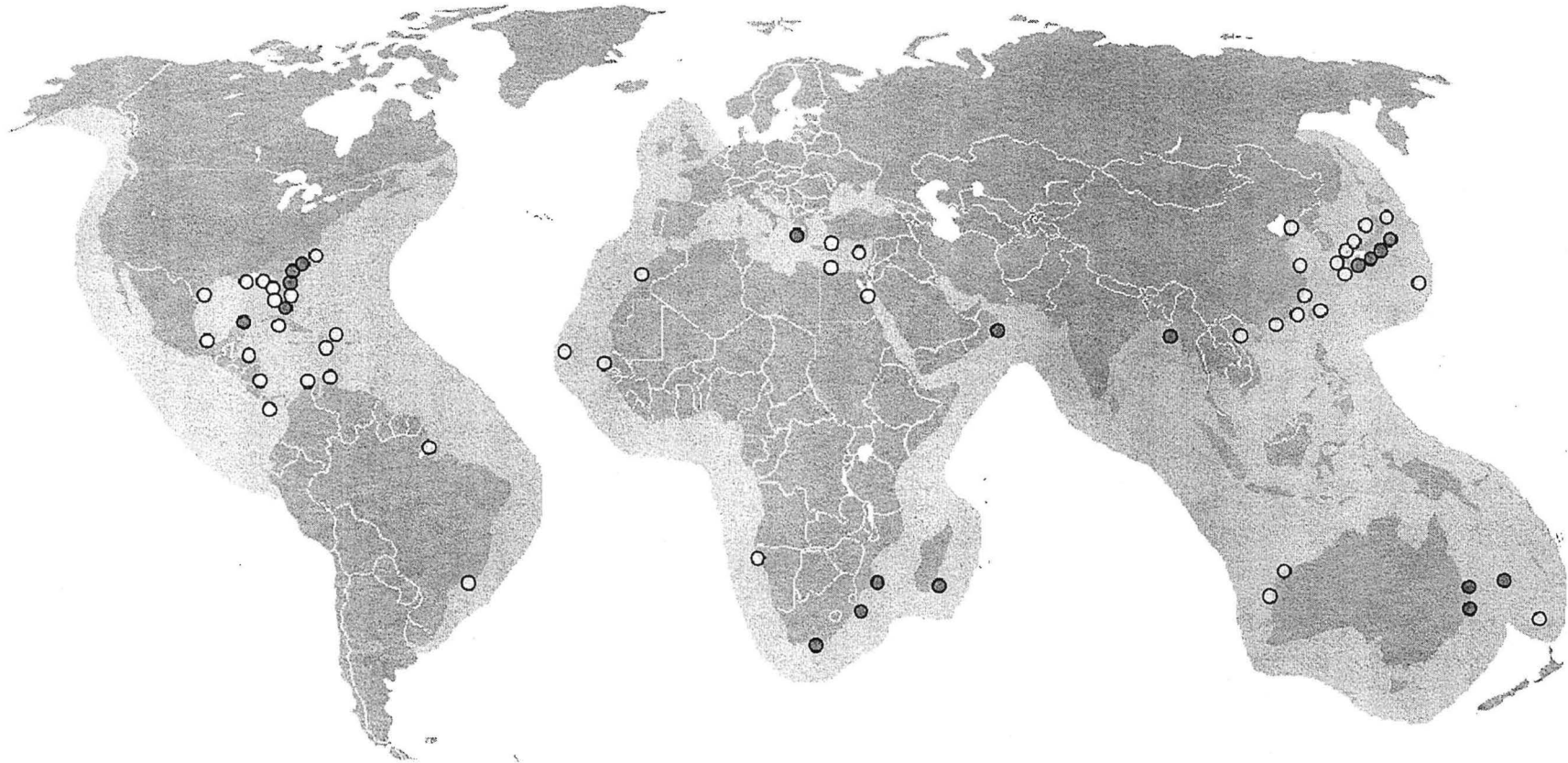


Figure 5 : Zone de répartition et principaux lieux de pontes des tortues caouanne



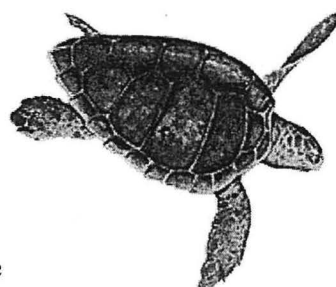
● Zone de répartition ● Lieux de pontes principaux ○ Lieux de pontes secondaires

(<http://fr.wikipedia.org/wiki/Caouanne>)

E- La tortue caouanne :

Nom scientifique : *Caretta caretta*

Statut IUCN : Menacée d'extinction



1- Caractères morphologiques:

Longueur de la carapace : 110cm en moyenne
(maximum : 125cm)

Poids : 105kg en moyenne (maximum : 159kg)

Description : La dossière est en forme de cœur. La tête est assez longue et très large, avec deux paires de plaques préfrontales. Le bec est corné et puissant. Elle possède deux griffes à chaque patte-nageoire.

La coloration de la dossière est brun rougeâtre avec des taches claires. Le plastron est jaune pâle avec des taches orangées diffuses.

2- Durée de vie :

La longévité de cette espèce est inconnue.

3- Distribution et domaine vital :

La tortue caouanne se retrouve en mer méditerranée, dans l'océan Atlantique est et ouest, dans l'océan Indien et le Pacifique. (figure 5). Elle vit le plus souvent en eaux profondes mais se retrouve aussi près des rivages.

Elle a un domaine vital très vaste et effectue d'importants déplacements chaque année. La tortue caouanne est la seule espèce de tortue marine à nicher préférentiellement dans les eaux tempérées (mer Méditerranée, Afrique du Sud ...) et moins dans les eaux tropicales.

4- Habitat :

Stade nouveau né et juvénile pélagique : De nombreuses études montrent que durant leur phase pélagique, les juvéniles de tortues caouannes vivent dans des îlots de végétation dont les déplacements dépendent des courants (Smith, 1968).

Stade juvénile benthique à adulte : Les tortues caouannes se rapprochent des zones littorales où elles s'alimentent sur des fonds durs ou meubles (sable, vase) (Lazell, 1976).

5- Alimentation :

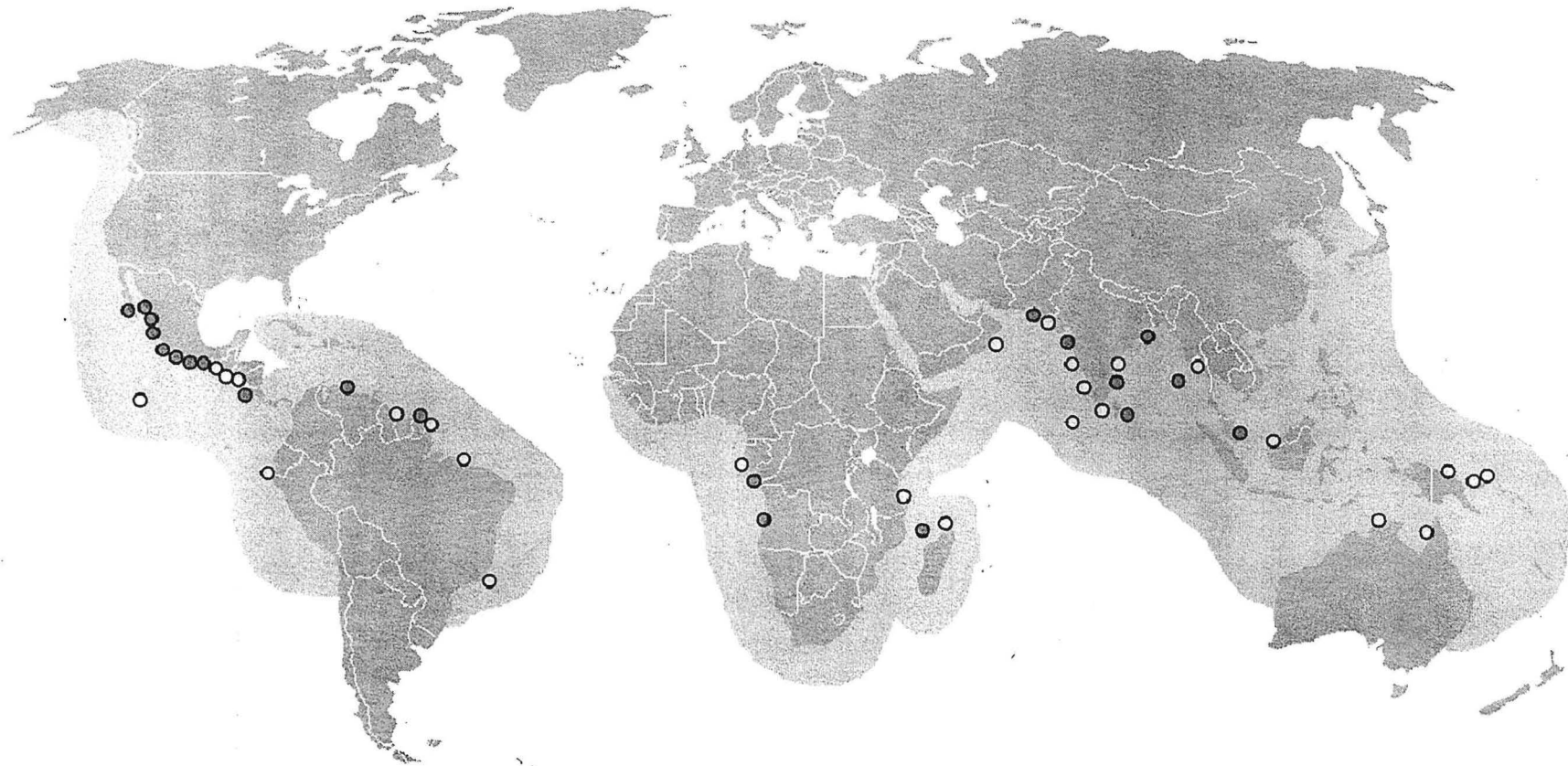
Stade nouveau né et juvénile pélagique : L'alimentation semble très variée (larve de crevette et de crabe, gastéropodes, algues...)

Stade juvénile benthique à adulte : Le régime alimentaire est principalement carnivore, constitué de mollusques, crustacé, poissons, et méduses. (Brongersma, 1972)

6- Reproduction :

La maturité sexuelle est atteinte entre 12 et 30 ans. Après l'accouplement, les œufs sont émis en 4 à 7 montées à terre, au nombre de 64 à 198 à chaque fois. L'intervalle entre deux pontes est de 14 jours environ. L'incubation dure de 45 à 65 jours. L'intervalle entre deux saisons de ponte est estimé à 2 ou 3 ans. (Miller, 1997).

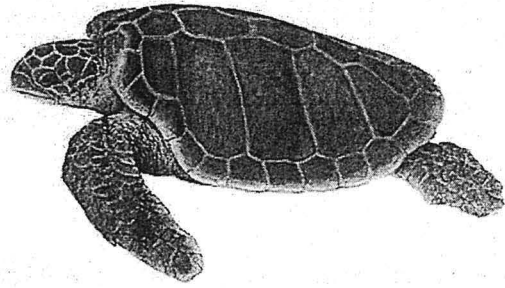
Figure 6 : Zone de répartition et principaux lieux de pontes des tortues olivâtres



● Zone de répartition ● Lieux de pontes principaux ○ Lieux de pontes secondaires

(http://fr.wikipedia.org/wiki/Tortue_oliv%C3%A2tre)

F- La tortue olivâtre ou tortue batarde :
Nom scientifique : *Lepidochelys olivacea*
Statut IUCN : Menacée d'extinction



1- Caractères morphologiques:

Longueur de la carapace : 60cm

Poids : 45kg

Description : La tête possède 2 paires de plaques préfrontales. Chaque patte-nageoire est armée de 2 griffes.

La carapace est assez bombée. La dossière est verdâtre à ocre brun avec les bords légèrement retournés. La peau est d'une couleur olivâtre.

2- Durée de vie :

La longévité est inconnue.

3- Distribution et domaine vital :

La tortue olivâtre se retrouve dans tous les océans entre les latitudes 21° Nord et 40° Sud (Fretey, 1999) (figure 6).

Elle passe la majeure partie de son temps près des côtes (à environ 15km), préférant les eaux peu profondes pour se nourrir et prendre des bains de soleil. Mais on la retrouve aussi plus au large (avec des fonds de 100m) (Pritchard et Prebban, 1984).

4- Habitat :

Stade nouveau né et juvénile pélagique : Les observations de tortues olivâtres juvéniles sont extrêmement rares (Pritchard et Trebban, 1984). Leur habitat est par conséquent quasiment inconnu.

Stade juvénile benthique à adulte : Les tortues olivâtres semblent utiliser une grande variété d'habitats. En dehors de la saison de reproduction, les adultes se retrouvent à la fois en zone benthique et en zone pélagique (Pitman, 1993).

5- Alimentation :

L'alimentation des tortues olivâtres est très peu connue. D'après la seule donnée bibliographique disponible à ce sujet sur la côte atlantique, les tortues olivâtres semblent carnivores (Cadwell et al, 1969).

Sur la côte pacifique de l'Amérique, les tortues olivâtres semblent omnivores (Bjornal, 1997).

6- Reproduction :

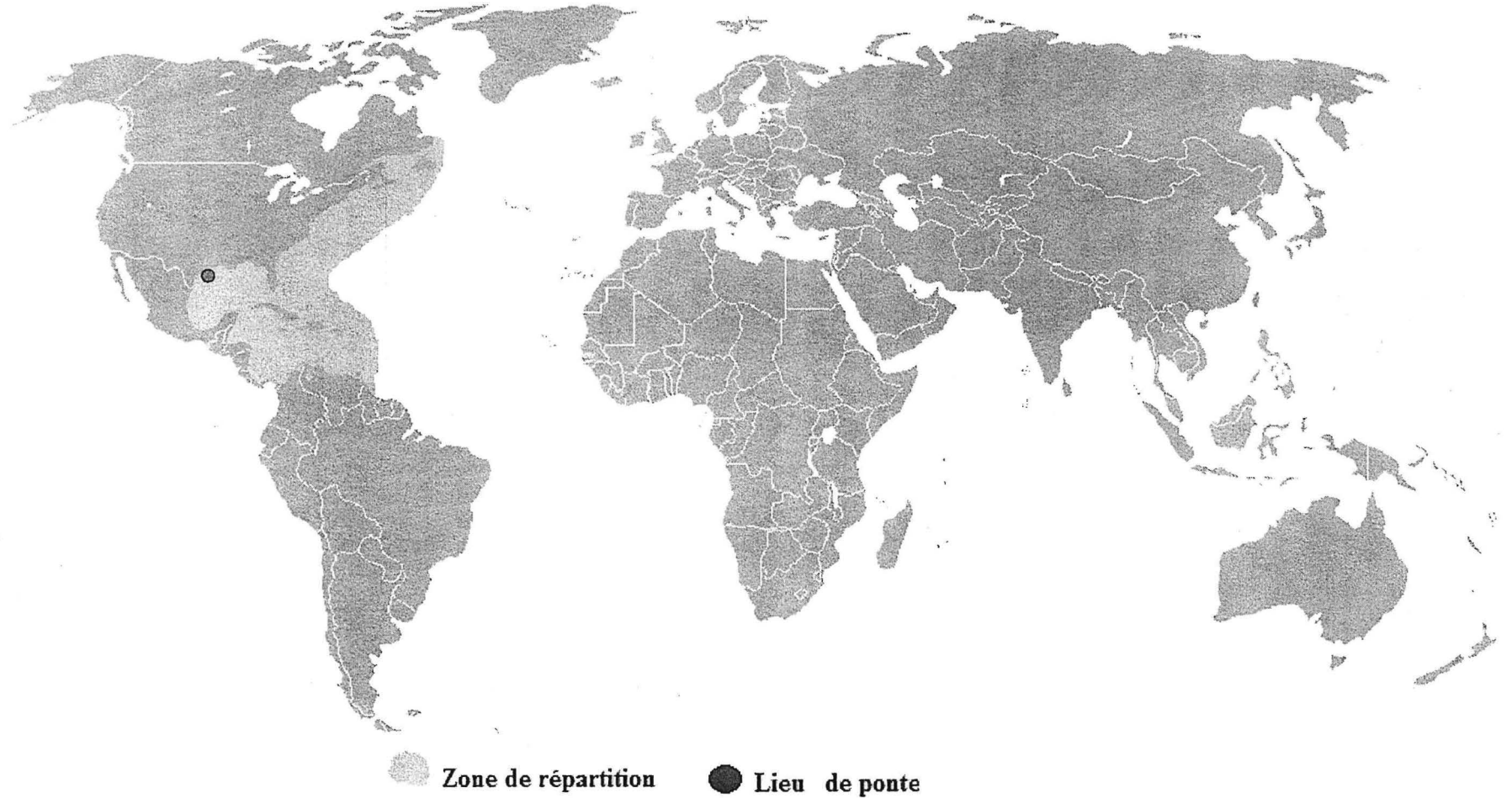
Les tortues olivâtres sont connues pour leurs pontes en masse, avec 300 (ou plus) femelles qui sortent de l'eau la même nuit. L'intervalle moyen entre deux saisons de ponte est d'environ 1,7 ans.

La ponte est de 30 à 170 œufs. La durée d'incubation est de 45 à 51 jours. La femelle pond de une à trois fois par intervalle de 17 à 29 jours au cours d'une saison de ponte (Miller, 1997).

Les plages pontes sont rares, elles se situent surtout en Amérique du Nord. (figure 6)

L'âge de la maturité sexuelle est inconnu pour cette espèce.

Figure 7 : Zone de répartition et principaux lieux de pontes des tortues de Kemp

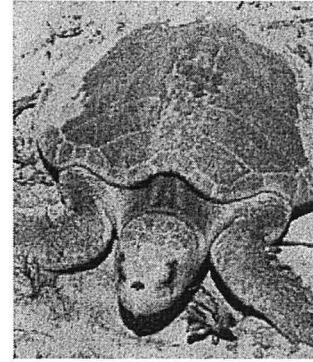


(http://fr.wikipedia.org/wiki/Tortue_de_Kemp)

G- La tortue de Kemp ou tortue ridley

Nom scientifique : *Lepidochelys kempii*

Statut IUCN : Gravement menacée d'extinction



1-Caractères morphologiques:

Longueur de la carapace : 60-70cm

Poids : 45kg

Description : La tête est petite avec deux paires de plaques préfrontales et un bec corné finement denticulé. Elle possède une griffe à chaque patte-nageoire.

La dossière est grisâtre à noire, très lisse. Le plastron est jaunâtre.

C'est avec la tortue olivâtre, la plus petite espèce connue de tortues marines.

2-Durée de vie :

La longévité est inconnue.

3- Distribution et domaine vital :

La tortue de Kemp se retrouve dans l'océan Atlantique, de la Nouvelle Ecosse au Mexique, et jusqu'au côtes européennes. Elle semble préférer les eaux peu profondes. Elle se reproduit exclusivement dans le golfe du Mexique. (figure 7)

4- Alimentation :

Les très jeunes individus se nourrissent de plancton. Le régime alimentaire des adultes est carnivore (Crabe, crevette, méduses, poissons...) (Lescure, 2003).

5- Reproduction :

Les pontes sont diurnes (contrairement aux autres espèces de tortues marines). Les tortues de Kemp pondent 2 à 3 fois par saison de ponte à environ 20 jours d'intervalle. 54 à 185 œufs sont déposés à chaque fois. Le temps d'incubation est de 45 à 60 jours.

La maturité sexuelle est atteinte à 8 ans.

H- Les caractères biologiques et écologiques clés pour la conservation de ces espèces :

Pour toutes les espèces de tortues marines, les caractères biologiques et écologiques ne sont encore que partiellement connus. Cependant, plusieurs points apparaissent comme ayant des répercussions sur la conservation des tortues marines :

- Les tortues marines dépendent de plusieurs environnements selon leur stade de développement des plages à la haute mer).
- Les tortues marines sont des espèces migratrices qui parcourent de vastes territoires (sur plusieurs milliers de kilomètres pour certaines)
- La maturité sexuelle est tardive.
- Ce sont des espèces longévives, les tortues marines vivent plusieurs dizaines d'années.
- Aucun soins aux jeunes avec par conséquent une très forte mortalité juvénile.

Du fait des caractéristiques biologiques des tortues marines, il n'est pas possible de les classer dans un des deux modèles classiquement utilisés qui sont :

- Les espèces à stratégie « r »
- Les espèces à stratégie « K »

Les caractéristiques des espèces à stratégie « r » sont : (http://fr.wikipedia.org/wiki/Esp%C3%A8ce_%C3%A0_strat%C3%A9gie_r)

- Durée de vie courte
- Taille réduite
- Maturité précoce
- Peu ou pas de soins parentaux aux petits
- Grande fertilité et nombreuse descendance

Les caractéristiques des espèces à stratégie « K » sont : (http://fr.wikipedia.org/wiki/Esp%C3%A8ce_%C3%A0_strat%C3%A9gie_K)

- Longue durée de vie
- Animaux de grande taille
- Maturité sexuelle tardive
- Faible descendance
- Soins parentaux aux jeunes.

Les tortues marines comme beaucoup d'êtres vivants, semblent adopter une stratégie intermédiaire à ces deux extrêmes écologiques.

Les tortues marines sont qualifiées d'animal à maturité tardive et à grande longévité. Ce concept inclut différents facteurs, à prendre en compte dans les plans de conservation, tels que : (Musick, 1999)

- la fécondité,
- le recrutement (très difficile à évaluer pour une tortue du fait de la diversité d'habitat qu'elle occupe durant son développement),
- le taux de survie et de mortalité,
- la structure d'âge,
- l'âge à la maturité.

La maturité sexuelle tardive a une implication majeure pour la conservation : il faut parfois plusieurs décennies pour détecter des effets positifs ou négatifs sur une population et il faut réaliser un suivi sur plusieurs années pour comprendre ce qu'il se passe au sein d'une population (Musick, 1999). Les travaux de conservation des tortues marines doivent donc s'inscrire sur la durée, chose qui est parfois difficile lorsque les moyens (financiers surtout) sont limités.

La dynamique des espèces longévives est principalement influencée par la survie du stade adulte (Goodman, 1981) qui est capable de se reproduire pendant de longues années ce qui compense une forte mortalité juvénile. Laurent (1993), le confirme par une étude sur la tortue caouanne en Méditerranée. Cet auteur montre une erreur conceptuelle dans les modèles utilisés jusqu'alors pour les tortues marines. Ces modèles présentaient les stades sub-adultes comme les plus importants pour la dynamique des populations. C'est-à-dire que le taux de survie des jeunes était considéré comme un facteur majeur permettant de prévoir l'évolution des populations. Et qu'une forte perte d'individus au cours de ces stades entraînerait une chute des populations, or, ce n'est pas le cas.

La correction de Laurent (1993), montre que le stade adulte est le plus important pour la survie des populations. En effet, la forte mortalité au cours des 1^{ers} stades de développement fait partie de la stratégie de reproduction des tortues marines.

Richardson et al (1999), montrent à travers l'étude menée pendant 11 ans à Jumby-Bay, que dans l'ensemble, moins d'un œuf sur mille survit et donne une tortue adulte reproductrice.

Sachant que les tortues ne pondent pas tous les ans, il faut donc, selon cette même étude, que la femelle puisse se reproduire durant 7 ans (3 saisons de pontes avec la formation de 5 nids à chaque fois, d'environ 155 œufs chacun avec un sex ratio 1:1) pour être certaine d'être remplacée dans la population. Cette forte mortalité juvénile est compensée par la longévité des tortues et leur forte fécondité. Donc sauver une tortue adulte revient à sauver plusieurs dizaines d'œufs.

Un autre fait vient conforter l'idée que les stades les plus âgés sont ceux à conserver en priorité. En effet, chez les tortues marines, il a été montré que les femelles expérimentées ont une plus grande efficacité de reproduction. Elles revêtent ainsi une importance particulière pour le maintien des populations (Mortimer et Bresson, 1999).

Tous les paramètres biologiques et écologiques évoqués dans ce chapitre, prouvent qu'il est plus efficace pour la survie des populations de protéger le stade adulte.

Ces paramètres montrent également que du fait des migrations qu'elles entreprennent et des différents habitats dans lesquels elles évoluent, les tortues marines interagissent avec une grande diversité d'activités humaines auxquelles elles sont particulièrement vulnérable (prédation, prise accidentelle par la pêche, perturbation de l'environnement...).

II- PRINCIPAUX FACTEURS DE RISQUES ET CAUSES DE DECLIN DES POPULATIONS :

Les menaces qui pèsent sur les tortues marines sont multiples, mais les principales causes du déclin sont toutes liées aux activités humaines. Ces causes sont détaillées ci-dessous :

A- Surexploitation :

L'utilisation des tortues marines a souvent un caractère culturel et économique, fondé surtout sur un apport en protéines animales. La tortue marine intervient aussi dans certaines pharmacopées, dans la constitution d'aphrodisiaques ainsi que dans la fabrication d'objets artisanaux (Fretey et al, 2007).

Il existe très peu de données récentes sur l'exploitation des tortues. Bien que les tortues soient classées sur la liste rouge de l'IUCN, les législations varient beaucoup d'un pays à un autre.

Par exemple, aux Antilles, les tortues marines sont intégralement protégées dans les Départements français d'Outre Mer (DOM), et ne le sont presque pas à Haïti. A Grenade, la chasse est autorisée une partie de l'année pour les gros individus, les petits étant protégés intégralement (Mesure de protection qui est illogique pour des espèces longévives.) (http://www.cites.org/fra/prog/HBT/bg/trade_status.shtml).

Dans tous les cas, la frontière entre exploitation et braconnage est souvent ambiguë. Par exemple, à la Barbade, 529 kg d'écaïlle de tortue ont été exportée vers le Japon, pour la seule année 1990. Il semble que la population de tortues marines de l'île ne puisse fournir une telle quantité d'écaïlles. Donc, il est fortement suspecté que la Barbade (qui n'a pas ratifié la CITES), serve de port de départ pour des tortues capturées dans différentes îles des Antilles (Horrock, 1992)

B- Braconnage :

On distingue classiquement trois grands types de braconnages :

- Récolte des oeufs
- Prise d'adultes au moment des pontes sur les plages
- Pêche des sub-adultes et des adultes en mer

Les mesures de protection comme les interdictions de commercialisation ont généralement fait augmenter les prix. Ainsi, à Marie-Galante, en Guadeloupe, le kilo de tortue peut atteindre 15 euros (constatation personnelle). Sachant que certaines tortues peuvent atteindre 300 à 400kg, on comprend vite que ce commerce est très lucratif et peut représenter un complément de revenu très intéressant pour les populations. .

L'importance du braconnage est variable selon les endroits. En Guyane, les prélèvements d'œufs sont marginaux, alors qu'au Surinam 25 à 75 % des nids sont braconnés (Chevalier J et al, 1998).

Toutefois, il existe très peu de données fiables sur à ce sujet, cette pratique étant répréhensible.

Il faut noter que l'application des lois et des mesures de protection est difficile car les braconniers agissent surtout la nuit et que les personnes chargées de les faire pratiquer sont souvent peu nombreuses. De plus, les prix élevés des produits issus des tortues marines attirent toujours plus les populations qui voient là un bon moyen de gagner facilement de l'argent.

C- Captures accidentelles liées à la pêche :

Ce problème concerne des pêcheurs qui respectent les mesures de protection des tortues marines (ils ne posent pas leurs filets pour les attraper) mais qui de part leur activité, capturent des tortues et peuvent en tuer de manière involontaire.

Selon leur stade de développement, les tortues marines se retrouvent aussi bien en eaux peu profondes qu'au large. Par conséquent, les tortues marines peuvent interagir avec les activités de pêche aussi bien en zone côtière qu'hauturière.

Le danger présenté par la pêche est très variable en fonction des techniques utilisées (Plan de restauration des tortues marines des Antilles, 2005) :

- **Les filets maillants de fond :** cette technique est utilisée aux Antilles, pour capturer les lambis ou les langoustes. Elle est certainement la plus dangereuse pour les tortues marines du fait que les pêcheurs laissent ces filets plus d'une semaine dans des zones où se trouvent de fortes densités de tortues (herbiers, récifs coralliens...).
- **Les filets de surface :** Cette technique est connue pour capturer régulièrement des tortues marines. La mortalité est variable en fonction du type de filet (maillage, chute...) et de la durée durant laquelle il est laissé.
- **Les casiers :** En fonction de la forme des casiers, les tortues y pénètrent ou pas. Quoiqu'il en soit, lorsque les tortues sont capturées par cette technique, les mortalités sont proches de 100%. Il faudrait donc promouvoir l'utilisation des casiers dans lesquels les tortues ne puissent pas pénétrer.
- **La pêche à l'hameçon (traîne, palangre...) :** Soit la tortue mange l'appât, soit elle se prend l'hameçon de manière accidentelle (le plus souvent par une nageoire). Ces captures entraînent peu de mortalité, mais il est difficile d'évaluer les évolutions des blessures provoquées.

En 1995, est adopté un code de conduite pour une pêche responsable (FAO). Ce code préconise une utilisation durable des écosystèmes aquatiques, et prescrit des pratiques de pêche respectueuses (FAO, Consultation technique sur la conservation des tortues de mer et des pêches, 2004).

Depuis, le comité des pêches de la FAO, a soulevé la question des tortues marines et une consultation technique a été organisée en 2004. Cette consultation a permis d'attirer l'attention sur les tortues marines susceptibles d'être particulièrement affectées par la pêche en fonction des zones et des techniques utilisées.

Il existe aujourd'hui, des techniques, comme celle du Dispositif d'Exclusion des Tortues (DET), qui permettent de limiter les prises accidentelles. Le DET, permet aux tortues capturées dans les filets de se libérer. Il reste aujourd'hui à diffuser plus largement ces dispositifs.

Il faut aussi souligner que pour que l'application des stratégies de conservation des tortues marines soit efficace, il faut une harmonisation des stratégies d'incitation pour la diminution de la mortalité des tortues.

D- Modification de l'environnement :

Cette menace se divise en deux catégories :

- Destruction des plages de ponte
- Destruction des zones d'alimentation

Les plages de pontes :

Les tortues marines pondent exclusivement sur des plages de sables. La plupart des espèces étant fidèles à leur plage de ponte, la protection de ces plages revêt un caractère primordial dans les stratégies de conservation des tortues marines.

Parmi les actions ayant des effets négatifs, on peut citer :

- Vol de sable qui peut servir à la construction de bâtiment.
- Les cyclones dont l'impact sur des milieux modifié est inquiétant.
- La modification de la végétation, l'enrochement, et le bétonnage qui sont souvent le résultat de l'aménagement des plages pour le développement du tourisme. En plus de gêner les tortues pour leur nidification, ces aménagements rendent les plages plus fragiles face à des cyclones ou des fortes précipitations.

Les zones d'alimentation :

Les principales zones d'alimentation sont : les herbiers, les récifs coralliens, les fonds durs.

De nombreuses menaces pèsent sur chacun de ces milieux : les cyclones, les ancres de bateaux, la turbidité (qui diminue la lumière indispensable au développement des herbier et récifs coralliens).

Hormis les cyclones, toutes les menaces qui pèsent sur les environnements des tortues marines sont dues au développement des activités humaines comme l'urbanisation, le développement du tourisme,....

En plus de ces 4 menaces principales, on peut citer d'autres facteurs qui peuvent accentuer le déclin des populations de tortues marines :

Des facteurs anthropiques :

- Les pollutions surtout par les sacs en plastiques et autres débris d'origine anthropique qui sont assimilés à des proies par les tortues, qui les ingèrent.
- La désorientation liée principalement aux lumières artificielles aux abords des plages. Quand les tortues marines retournent à la mer après la ponte (ou s'y dirigent pour la 1^{ère} fois pour les nouveaux nés), elles se dirigent grâce à la luminosité de la lune sur l'océan. Les lumières artificielles (éclairage des routes, habitations...) induisent les tortues marines en erreurs. Elles se dirigent alors à l'opposé de la mer et finissent par mourir le plus souvent de déshydratation. (Deem S L et al, 2007).
- La collision avec les bateaux lors de la remontée à la surface pour respirer (Lutcavage et al, 1997).
- Utilisation des véhicules sur les plages de ponte qui compactent le sable .Ce compactage rend impossible par les nouveaux nés, le creusement du tunnel qui leur permet de gagner la surface (Horrock et Scott, 1999).

Et d'autres d'origines naturelles contre lesquels il est impossible d'agir :

- La prédation surtout par les oiseaux, mangoustes et chiens pour les stades œufs et nouveaux nés sur les plages. Par les orques et les requins en haute mer pour des individus plus âgés.
- Les maladies : les tortues marines peuvent être victimes d'infection parasitaire ou microbienne ou encore de mycose.

La plupart de ces menaces ont une cause anthropique. Conscient de cet impact négatif, des outils de conservation ont été mis en place.

Le chapitre suivant traite de ces outils et de leurs différentes contraintes.

III- OUTILS DE CONSERVATION : AVANTAGES, CONTRAINTES, REUSSITES ET ECHECS :

Deux grands outils de conservation vont être analysés dans ce chapitre :

- L'élevage
- Les zones protégées

A- Conservation par l'élevage :

Pourchassées depuis des siècles pour la consommation de la chair, des œufs, ou pour l'exploitation de l'écaïlle, les tortues marines ont vu leurs effectifs diminuer de façon importante en raison d'activités nouvelles comme le tourisme balnéaire, la pêche industrielle, la pollution de la mer par l'industrie ou l'urbanisation.

L'idée d'en pratiquer l'élevage pour repeupler le milieu sauvage appauvri ou pour remplacer sur le marché international la capture illégale des spécimens sauvages a démarré dans les années soixante, et le monde scientifique a commencé s'intéresser aux tortues marines. Deux espèces intéressent particulièrement le monde de l'élevage : la tortue verte car sa chair est très estimée et la tortue imbriquée dont les écaïlles sont très appréciées pour l'artisanat.

Il y a deux manières d'élever des tortues marines :

- Elevage en « ferme » (ou en captivité). Il s'agit de faire se reproduire en captivité des adultes, dont les descendants seront élevés pour être utilisés.
- Elevage en « ranch ». Il s'agit de prélever des spécimens dans la nature pour les élever en captivité en vue d'une utilisation.

Quelque soit le mode d'élevage, trois facteurs majeurs affectent les possibilités d'élevage et sa rentabilité :

➤ **L'habitat marin :**

Ces animaux doivent être gardés dans de l'eau salée ce qui nécessite des systèmes coûteux d'apport en eau courante. Il faut donc un investissement de départ important.

➤ **La croissance lente :**

Les deux espèces qui présentent un intérêt commercial (la tortue verte et la tortue imbriquée) ont un régime alimentaire à très faible teneur en nutriment et protéine. Cela entraîne une croissance si lente que l'élevage basé sur une telle alimentation n'est pas rentable. Les tortues marines doivent donc être élevées avec des aliments de synthèse. L'aliment apporté aux tortues vertes au sein de la ferme Corail (Réunion) est composé de farine et de protéine de poisson, farine de viande, luzerne, vitamine, issues de blé, huile végétale ... (Leoville, 1996). On est loin du régime herbivore de la tortue verte mais cela permet de bien meilleures performances de croissance.

Un autre moyen de stimuler la croissance est d'avoir une température suffisamment élevée dans les bassins. En effet, les tortues marines étant des animaux poïkilothermes, des températures basses entraînent de faible performance de croissance. Mais chauffer l'eau des bassins revient extrêmement cher à moins d'utiliser l'énergie solaire ou de l'eau chaude résiduelle (provenant d'une centrale électrique par exemple) mais cela n'a encore jamais été réalisé (Leoville, 1996).

➤ **Les maladies :**

Les tortues marines sont exposées à différentes maladies d'origine parasitaire, bactérienne, fongique ou virale. Dans le milieu naturel, cela à peu de conséquence du fait de la faible densité des tortues.

En élevage, ces pathologies revêtent une importance bien plus grande. En effet la proximité des animaux entre eux ainsi que le stress engendré par l'élevage, augmentent fortement la probabilité de développement de maladies. Ces pathologies peuvent entraîner une mortalité catastrophique. Au sein de la ferme Corail, Leoville (1996) montre que les pathologies proviennent d'une part d'agent pathogènes d'origine sauvage dont l'effet négatif est exacerbé par la promiscuité des tortues et par le stress, mais qui peut être contrôlé par une bonne prévention lors de l'introduction dans l'élevage, et d'autre part, à une dermatose chronique qui est révélatrice des mauvaises conditions d'élevage.

Il n'a existé dans le monde que deux élevage fonctionnels de tortues marines :

- La ferme Corail, à la Réunion, créée en 1977. Cette ferme pratiquait l'élevage en « ranch ». Afin de ne pas avoir d'impact négatif sur les populations de tortues, la ferme effectuait ses prélèvements de nouveaux nés uniquement lors d'émergence diurne c'est-à-dire lorsque la prédation naturelle est de 100 %. De plus, elle s'était engagée à capturer un nombre de nouveaux nés supérieur à ses besoins de fonctionnement et de relâcher les individus excédentaires la nuit afin d'augmenter leur chance de survie (Morillon, 1983). Depuis 1998, cette ferme, rebaptisée Kélonia, c'est reconvertie en Maison de la Tortue, à vocation pédagogique et expérimentale. La reconversion de la ferme est due à de grosses difficultés financières du fait de l'impossibilité de commercialiser à grande échelle les produits issus de la ferme. Ces difficultés découlent de la ratification par la France de traités tels la Convention de Washington ou la CITES qui placent la ferme dans l'illégalité (vis-à-vis des importations de nouveaux nés particulièrement) (Leoville, 1996).
- La Cayman Turtle Farm (CTF), sur l'île de Grand Cayman dans les Antilles britanniques. Cet établissement a commencé ses activités en 1968, et pratique l'élevage en captivité. Les 1^{ères} pontes du cheptel ont eues lieu en 1973, et en 1975, des tortues élevées en captivité se reproduisaient. La ferme a cessé d'importer des œufs en 1978. Mais là aussi, les interdictions de commercialisation ont engendré beaucoup de difficultés. L'entreprise a changé plusieurs fois de propriétaires, en 1983, l'état rachète la ferme. La CTF continue aujourd'hui ses activités à plus petite échelle comme installation touristique et source de nourriture pour le marché local (CITES, www.cites.org/fra/prog/HBT/bg/ranch_breed.shtml).

Il manque aujourd'hui de données objectives ou qualitatives pour évaluer les effets négatifs ou positifs de l'élevage sur la conservation. Mais certains faits peuvent être soulignés :

➤ **Production alimentaire pour les populations locales :**

Etant donné le coût de l'élevage des tortues marines jusqu'à la taille nécessaire, les produits issus de l'élevage ont un coût supérieur à ceux issus de tortues prélevées dans la nature. De plus, les populations locales, qui connaissent le goût de la viande sauvage, rechignent à consommer de la viande issue de l'élevage dont le goût est moins fort (Morillon, 1983).

➤ **Produits de remplacement des tortues sauvages :**

Il y a deux façons de concevoir cet aspect.

La production en grande quantité de produits de tortues élevées en ferme diminuerait la demande locale et internationale des produits issus d'animaux sauvages et améliorerait la protection des populations sauvages. Mais les opposants à l'élevage ont une tout autre vision, et soutiennent que toute augmentation de la quantité de produits stimulerait la demande.

Quoiqu'il en soit, pour que cela puisse fonctionner, il faut pouvoir mettre en place des réglementations nationales et contrôler rigoureusement le trafic.

➤ **Prélèvement d'animaux sauvages pour le cheptel des fermes :**

Compte tenu de la biologie des tortues marines, et de la forte mortalité des jeunes, le ramassage d'un nombre limité d'œuf ne devrait avoir que peu d'effet sur le recrutement des adultes.

Il faudrait toutefois connaître le taux de survie des jeunes et les contraintes dépendant de la densité pour la population adulte, pour pouvoir estimer la proportion d'œufs pouvant être prélevé sans risques (CITES, www.cites.org/fra/prog/HBT/ranch_breed.shtml).

➤ **Animaux relâchés pour le repeuplement :**

Pour cela, plusieurs problèmes se posent. Tout d'abord, à la vue du taux de mortalité des animaux de petites tailles, il vaut mieux relâcher des spécimens plus grands. Cela pose le problème du coût de l'entretien de ces tortues jusqu'à une taille suffisante.

Ensuite vient la crainte de l'introduction potentielle de maladies dans les populations sauvages, de même que le lâcher de tortue de stocks génétiques différents (Dodd, 1982).

➤ **Recherche :**

L'élevage offre une belle occasion d'étudier certains aspects de la biologie des tortues marines. On peut réaliser des manipulations qui seraient impossible dans la nature. La CTF notamment a contribué à améliorer les connaissances des scientifiques sur la physiologie des tortues.

En conclusion, il est difficile de prouver que l'élevage est profitable ou préjudiciable à la conservation des tortues marines.

Quoiqu'il en soit, l'élevage est coûteux et difficilement rentable. Et les différentes conventions internationales interdisant le commerce de viande et des produits issus des tortues n'aident pas à augmenter la rentabilité.

Lier les fermes aux activités directes de conservations et au contrôle du commerce par la coopération internationale pourrait permettre à l'élevage de contribuer à la conservation, mais cela n'est pas encore concrétisé. De plus, seule la CTF est encore en activité à ce jour ce qui limite grandement l'impact de l'élevage sur la conservation au niveau mondial. Par conséquent, la conservation par l'élevage n'est plus vraiment d'actualité.

Les espoirs se portent aujourd'hui sur la création d'aires protégées.

B- Créations d'aires protégées :

Les tortues marines sont prises en compte dans beaucoup de traités internationaux. Cela commença dans les années soixante-dix avec les accords protégeant la flore et la faune sauvage tels que les conventions de Berne et de Bonn, ou la CITES.

A partir des années 1990, la 2nde génération d'instruments a une approche exclusivement axée sur la protection des tortues marines. Cela a donné lieu à la conclusion de trois traités (mémoires) de portée régionale visant : le continent Asiatique, l'Amérique

Centrale et la Côte Ouest de l'Afrique (Beer Gabel, 2001). Ces mémorandums tentent d'harmoniser au niveau régional les programmes de recherche et de conservation.

Aujourd'hui, des milliers de personnes travaillent à la conservation des tortues marines au sein de programmes de conservation et de gestion financés soit par des associations soit par des gouvernements.

La plupart de ces programmes étaient axés sur la protection de zones précises. Les plages de pontes ont été les 1^{ères} concernées car c'est là que la présence des tortues est la plus évidente. Les mesures de protection consistent la plupart du temps à une fermeture de la plage au public en période de ponte. La « sécurité » des tortues étant assurée, à cette période là, par la présence de scientifiques qui profitent de la montée des tortues sur le rivage pour effectuer des mesures, des marquages, des prélèvements (ACEN/Rénatura, 2002). Sans la présence des scientifiques, on peut se demander si les interdictions de fréquenter les plages seraient respectées par les populations locales.

Toutefois, au sein de programmes de sensibilisation, des associations, la plupart du temps locales, organisent des visites des plages et des observations de pontes la nuit. Mais aucune étude ne montre si de telles visites permettent réellement de sensibiliser les populations à la conservation.

Ensuite, les zones d'alimentation ont aussi été prises en compte pour la création des zones protégées. La, il s'agit surtout de limiter la pénétration et l'ancrage de bateau dans la zone protégée. Une attention particulière est aussi portée à la pollution (industrielle ou par débris d'origine anthropique). Ce type d'aire protégée est toutefois moins fréquent que la protection des zones de pontes. Et toutes les études scientifiques sont effectuées uniquement sur les plages de pontes (http://www.guyane.ecologie.gouv.fr/rubrique.php3?id_rubrique=49)

Compte tenu de la grande fidélité des tortues marines à leur zone de nidification et d'alimentation, Leon et Diez (1999) ont montré l'importance de la protection à long terme des ces régions où il y a une forte densité de tortues.

Toutefois, trois problèmes se posent :

- D'abord, les tortues marines ont besoin d'une série d'habitats différents au cours de leur développement. Par conséquent, elles doivent disposer de plusieurs aires marines protégées différentes. Or, ces dernières ne sont souvent pas assez nombreuses et éloignées les unes des autres (Sealey et Bustamente, 1999).
- Ensuite, les tortues sont des espèces longévives. Comme il a déjà été écrit dans ce rapport, il est plus « rentable » pour la conservation des tortues de protéger les stades adultes et sub-adultes que les stades plus jeunes. Or, jusqu'à aujourd'hui, les programmes de conservation se sont axés sur la protection des plus jeunes.
- Enfin, cette focalisation de la recherche sur des sites précis a provoqué de grandes lacunes dans notre connaissance sur l'écologie et la biologie de ces animaux

Aujourd'hui, différents programmes de marquage des tortues marines ont vu le jour, afin de pouvoir étudier les migrations de ces animaux.

Par exemple, en 1999, le CEPE-CNRS en partenariat avec la DIREN de Guyane et avec le soutien de la WWF et de différentes associations amérindiennes, ont lancé un projet de suivi de tortue luth par balises Argos, afin d'établir précisément leur zone de déplacement (<http://suivi-animal.u-strasbg.fr/luth2.htm>)

Cette étude permettra de recouper les zones de pêches actuellement connues avec les routes migratoires des tortues luth. A terme, cela permettra de mettre en place une réglementation précise dans les zones sensibles afin d'éviter au maximum les captures accidentelles.

De telles études permettront aussi de savoir quels pays sont concernés par la présence de tortues marines et ainsi de pouvoir mettre en place des programmes de suivi et conservation coordonnés entre ces différents pays.

Cela revêt une grande importance car actuellement les efforts de protections sont toujours gênés par le manque de coordination internationale. Cela est d'autant plus gênant que les tortues marines sont menacées durant toutes les phases de leurs vies et qu'elles se déplacent d'un pays à l'autre dans les eaux internationales.

Actuellement, différents programmes tentent de coordonner la protection des tortues marines au niveau régional. (Ces programmes découlent des mémorandums cités plus haut.).

Il convient de citer le projet KUDU (nom vernaculaire de la tortue dans plusieurs langues africaines) initié par ECOFAC (programme de valorisation et de conservation des Ecosystèmes Forestier d'Afrique Centrale). Les objectifs de KUDU, sont de développer et soutenir les activités autour des tortues marines et d'homogénéiser les méthodes de prises de données de terrain afin d'alimenter la banque de données de l'Afrique de l'Ouest.

Ce programme est divisé en trois branches : TOMAO (Tortues Marines d'Afrique de l'Ouest) qui mène ses actions de la Mauritanie à la Guinée, WASTCON (West Africa Turtle Conservation Network) qui mène ses actions de la Sierra Leone au Nigeria, et PROTOMAC (Protection des Tortues Marines d'Afrique Centrale) qui agit du Cameroun à la République du Congo. (Formia et al, 2003).

Cela va permettre de connaître le statut des différentes espèces de tortues marines dans chacun des pays du littoral et ainsi établir une coopération régionale dynamique en Afrique de l'Ouest.

Le programme KUDU est comparable au programme WIDECAST (Wider Caribbean Sea Turtle Conservation) dans la région des Caraïbes.

Le réseau WIDECAST, a établi un lien entre les scientifiques, les écologistes, les gestionnaires et les utilisateurs de ressources, des décideurs politiques, des groupes de l'industrie, des éducateurs et autres intervenants de plus de 40 pays et territoires des Caraïbes. L'objectif à court terme est de fournir des informations à jour sur l'état des tortues de mer dans la région puis de fournir des recommandations précises pour la gestion et la récupération de ces espèces en danger et enfin d'aider les gouvernements dans la mise en place de ces recommandations. A long terme, l'objectif est la mise en œuvre de programmes de gestion et de conservation rationnels afin de d'inverser la tendance au déclin des populations (<http://www.widecast.org>).

De tels programmes sont prometteurs et permettent d'espérer un meilleur avenir pour les tortues marines. Toutefois, un autre problème se pose, mais cette fois à un niveau local.

Tous ces projets de conservation ont permis la création d'aires protégées où l'exploitation des tortues est interdite. Du point de vue des scientifiques et des écologistes, cela est très positif. Mais dans beaucoup de cas, les populations ne comprennent pas ces mesures. En effet, la tortue constitue pour ces populations une source de nourriture (Formia et al, 2003) et presque du jour au lendemain, il leur a été interdit d'utiliser cette ressource. Il est donc facile de comprendre que les mesures de protection mises en place sont mal perçues par les populations locales.

De plus même si dans certains cas, la création d'aires protégées permet le développement de l'écotourisme, il est rare que la population perçoive un quelconque bénéfice de cette activité que se soit au niveau des emplois ou des flux d'argent que cela crée. Les populations ne voient par conséquent aucun intérêt à la protection des tortues marines et continue à l'exploiter comme ils le faisaient avant.

Il existe quand même quelques cas où les populations participent activement à la conservation des tortues marines. On peut citer en exemple, le village d'Itsamia aux Comores, en bordure du parc marin de Mohéli. Tout a commencé en 1998 avec le Projet de Conservation de la Biodiversité et de Développement Durable aux Comores. L'idée du projet est de développer les capacités locales pour permettre une exploitation durable des ressources et préserver la biodiversité. Le village d'Itsamia, se trouve sur l'île de Mohéli sont les plages accueillent chaque année plusieurs centaines de tortues vertes venant y pondre leurs œufs. Dès lors, le moyen de développement envisagé est l'écotourisme avec comme attraction phare les tortues marines. Le village dispose de 2 bungalows pour accueillir les visiteurs et la population organise les visites et participe aux missions scientifiques (Hamelin, 2000). Malheureusement cela ne génère que peu de revenu du fait de la faible fréquentation touristique. Cela ne représente donc qu'un petit complément de revenus aux villageois, mais qui leur permet d'avoir un autre regard sur les projets de conservation (Klein, 2007).

Aujourd'hui, les acteurs de la conservation des tortues marines, sont bien conscients qu'il faut intégrer les populations aux plans de conservation pour que ceux aient une chance de fonctionner durablement. L'IUCN, à travers sa « Stratégie mondiale pour la conservation des tortues marines » souligne le fait que « la gestion des populations de tortues marines doit être intégrée au niveau local, régional, et mondial de sorte que les gens directement concerné par la gestion aussi bien que ceux qui ont des pouvoir au niveau régional ou mondial soient concernés. ».

CONCLUSION :

Les caractéristiques biologiques et écologiques des tortues marines nécessitent des plans de conservation particuliers. Du fait de la maturité sexuelle tardive, l'élevage est peu rentable (Leoville, 1996). De plus, du fait de la longévité des tortues marines, les études pour la conservation doivent être réalisées sur plusieurs années pour espérer avoir des résultats fiables (Musik, 1999). En plus de cela, les programmes de conservation doivent aujourd'hui mettre l'accent sur deux points particulièrement :

Tout d'abord, la coopération régionale et internationale, qui commence à se mettre en place avec les programmes Kudu et WIDECAS, doit être réellement renforcée (IUCN, 2005, Stratégie mondiale pour la conservation des tortues marines). En effet, à cause du comportement migratoire des tortues marines, une protection très stricte dans un pays se révélerait inefficace si un pays voisin poursuivait une exploitation irraisonnée de la ressource ou si il ne prenait pas les dispositions nécessaires à une mise en œuvre efficace des mesures de protection (lutte contre la pollution, réglementation de la pêche, lutte antibraconnage...).

Ensuite, il est nécessaire d'impliquer les populations locales qui utilisent les tortues marines dans les plans de conservation et de gestion. Le cœur du problème ici, est l'exploitation. Il est difficile d'interdire aux populations l'exploitation de ces animaux, toutefois, il faut refuser une exploitation qui mettrait en danger l'avenir des populations de tortues marines. (IUCN, 2005, Stratégie mondiale pour la conservation des tortues marines)

Donc, pour diminuer l'utilisation des tortues marines par les populations locales, il faut démontrer à ces dernières que les tortues rapportent plus d'argent vivantes que mortes. Cela peut passer par la création de zones au sein des aires protégées dont la gestion reviendrait directement aux populations, par le développement de l'écotourisme et/ou par l'intégration des locaux aux programmes de suivi et d'études des tortues marines afin de créer des emplois et de générer des revenus autres que ceux provenant de l'exploitation directe des tortues marines.

Lorsque ces deux aspects seront totalement intégrés dans les plans de conservation et de gestion, les populations de tortue marines pourront espérer un avenir plus serein.

Bibliographie

ACEN/Rénatura.2002.**Prospection « tortues marines »**. Rapport préliminaire.

Beer Gabel J. 2001. **Un régime juridique pour les tortues de mer en Méditerranée**. In : *Proceeding of the 1st mediterranean conference on marine turtle*. pp 17-26. Ed : Margaritoulis D., Demetropoulos A. Nicosia, Cyprus, December 2003. 271p.

Bjornal K. A. 1985. **Nutritional ecology of sea turtle**. *Copeia* 1985:736

Bjornal K. A. 1997. **Foraging ecology and nutrition of sea turtle**. In : *The biology of sea turtle*, pp 199-232. Ed : Lutz P. L. and Musick J. A. CRC Press. 432p.

Bjornal K. A., Botten A. B. 1988. **Growth rate of immature green turtle (*Chelonia mydas*) on feeding ground in the southern Bahamas**. *Copeia* 1988: 407

Brongersma L. D. 1970. **Miscellaneous note on turtle III**. *Proc. K. Ned. Akad. Wet-Amsterdam Ser. C*. 73, 323.

Brongersma L. D. 1972. **European atlantic turtle**. *Zool Verh (Leiden)*. 121.

Cadwell D. K., Rathjen W. F., Hsu B. C. C. 1969. **Surinam ridley at sea**. *Int. Turtle Tortoise Soc. J.* 3, 4.

Chevalier J., Cazelles B., Girondot M. 1998. **Apport scientifique à la stratégie de conservation des tortues luth en Guyane française**. *JATBA, Revue d'ethnobiologie*, vol 40 (1-2) pp 485-507.

CITES, Perran Ross J. Elevage en ranch et reproduction en captivité. http://www.cites.org/fra/prog/HBT/ranch_breed.shtml. [07/03/08]

Deem S. L., Boussamba F., Nguema A. Z., Sounguet G. P., Bourgeois S., Cianciolo J., Formia A. 2007. **Artificial light as a significant cause of morbidity of Leatherback sea turtle in Pongara national park, Gabon**. *Mar. Turtle. Newsl*, 116, pp 15-16.

Dodd K.. 1982. **Does sea turtle aquaculture benefit conservation?**. pp473-480. In : *Biology and conservation for sea turtle*. Ed :Bjornal K. A. Smithsonian Inst. Press, Washington D. C.

FAO. 2004. **Problèmes liés à la conservation des tortues de mer, enjeux et option relatifs à la gestion des pêches**. Consultation technique sur la conservation de tortues de mer et des pêches. 29 Novembre- 2 Décembre 2004. Bangkok (Thaïlande).

Formia A., Tiwani M. Fretey J. Billes A. 2003. **Sea turtle conservation along the Atlantic coast of Africa**. *Mar. Turtle Neswl.*, vol 100, pp 33-37.

Fretey J. 1983. **Les tortues marines**. In : *Inventaire de faune et de flore*. (24), 1^{ère} ed. Paris : F. de Beaufort, pp 1-25.

Fretey J. 1999. Répartition des tortues du genre *Lepidochelys* (Fitzinger, 1843). I-L'Atlantique ouest. *Biogeographica*, vol 75 (3), pp 97-117.

Fretey J., Hoinsoudé Segniagbeto G., Soumah M. 2007. Presence of sea turtle in traditional pharmacopoeia and belief of West Africa. *Mar. Turtle Newsl.*, vol 116, pp 23-25

Goodman D. 1981. Life history of large mammals. pp 415-436. In : *Dynamics of large mammals population*. Ed : C. W. Fowler and T. D. Smith, John Wiley and son, New York, USA.

Hirth H. F. 1997. Synopsis of the biological data on the green turtle *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758). Biological report 97 (1), *Fish and wildlife Service*, US department of interior.

Horrocks J. A. 1992. WIDECAST Sea turtle recovery action plan for Barbados. Ed: Karen L. Eckert. CEP Technical Report n° 12. UNEP Caribbean environnement programme, Kingston, Jamaica, 61p.

Horrocks J. A., Scott N. 1991. Nest site location and nest succes in the hawksbill turtle *Eretmochelys imbricata* in Barbados, West Indies. *Mar Ecol. Progr. Series*, 69, pp1-8.

<http://suivi.animal.u-strasbg.fr/luth2.htm>. [07/03/08]

http://www.hww.ca/hww2_F.asp?id=33 [15/02/08]

http://www.cites.org/fra/prog/HBT/bg/trade_status.shtml [15/02/08]

http://www.guyane.ecologie.gouv.fr/rubrique.php3?id_rubrique=49 [15/02/2008]

<http://www.widecast.org> [15/02/08]

IUCN. 2005. Une stratégie mondiale pour la conservation des tortues marines. Ed : Balmar. Arlington, V. A., Etats-Unis. 30p.

Klein C. 2007. Le parc marin de Mohéli, première aire protégée des Comores. Contribution au 1^{er} colloque national sur les aires marines protégées. IUCN. Boulogne sur Mer, 20-22 Novembre 2007.

Layon J., Limpus C. J., Marsh H. 1989. In : *Biology of seagrasses*. Larkum A; W. D., Mc Comb A. J. And Sherped S. A., Eds :Elsevier, New York, 610p.

Laurent L. 1993. Une approche de biologie de la conservation appliquée à la population de tortues marines *Caretta caretta* de Méditerranée. *PhD Thesis, Université Pierre et Marie Curie, Paris VI*.

Lazell J. D. 1976. This broken archipelago : Cape Cod ans the Islands, Amphibian and reptile. *Demeter Press*, New York, 260p.

Leon Y. M., Diez C. E. 1999. Population structure of hawksbill turtle on a foraging ground in the Dominican Republic. *Chelonian Conservation and Biology*. 3 (2). pp 230-236.

Leoville N. L. 1996. **L'élevage de la tortue verte à l'île de la Réunion.** Thèse. Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes. 140p.

Lescure J. 2003. **Tortues marines : biologie et statut.** . In : *Proceeding of the 1st mediterranean conference on marine turtle.* pp 17-26. Ed : Margaritoulis D., Demetropoulos A. Nicosia, Cyprus, December 2003. 271p.

Lutcavage M. E., Plotkin P., Witherrington B., Lutz P.L. 1997. Human impacts on sea turtle survival. In : *The biology of sea turtle*, pp 387-410. Ed : Lutz P. L. and Musick J. A. CRC Press. 432p.

Marquez M. R. 1990. **FAO Species catalogue, Fisheries synopsis**, vol 11 (125), Rome, 85p.

Meylan A. 1984. **Feeding ecology of the hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) : spongivory as a feeding niche in the coastal reef community.** Dissertation, University of Florida, Gainesville, F. L.

Meylan A. 1999a. **Status of the hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) in the Carribean region.** *Chelonian Conservation and Biology.* 3 (2).pp 177.

Miller J. D. 1997. **Reproduction in sea turtle.** . In : *The biology of sea turtle*, pp 51-82. Ed : Lutz P. L. and Musick J. A. CRC Press. 432p.

Morillon B. 1983. **Quelques aspects de la production de viande de tortue verte *Chelonia mydas*, à la Réunion.** Thèse. Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse. 64p.

Mortimer J. A. 1985. **Recovery of green turtle on Aldabra.** *Oryx.* 19 (3), pp 146-150.

Mortimer J. A., Bresson R. 1999. **Temporal distribution and periodicity in hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) nesting at Cousing Island, Republic of Seychelles, 1971,1997.** *Chelonian Conservation and Biology.* 3 (2).pp318-325.

Musick J. A. 1999. **Management planning for long lived species.** In : *Proceeding of the regional meeting ; Marine turtle conservation in the wider Carribean region – A dialogue for effective regional management.* Ed : Eckert and F. A. Abren-Grobois, Santo Domingo. WIDECAS, IUCN-MTSG, WWF and UNEP-CEP.

Parker L. G. 1995. **Encounter with a juvenile hawksbill turtle offshore Sapelo Island, Georgia.** *Mar. Turtle. Newsl.*, 71, pp 119.

Pitman R. L. 1993. **Seabird association with marines turtles in the Eastern Pacific Ocean.** *Colon. Waterbird*, 16, 194.

Pritchard P. C., Trebban P. 1984. **The turtle iin Venezuela.** In : *Contribution to Herpetology n°2*, Society for the sutdy of amphibian and reptle, Oxford, Ohio.

Richardson J. I., Bell R. Richardson T. H. 1999. **Population ecology and demographyc implication drawn from an 11 years study of nesting hawksbill turtle, *Eretmochelys imbricata*, at Jumby-Bay, Long Island, Antugua, West Indies.** *Chelonian Conservation and Biology.* 3 (2).pp 244-250.

Smith W. G. 1968. **A neonate Atlantic loggerhead turtle, *Caretta caretta*, captured at sea.** *Copeia* 4, 880.

Sullivan Sealey K. and Bustamente G. 1999. **Setting geographic priorities for marine conservation in Latin America and the Caribbean.** *The nature conservancy*, Arlington, Virginia. XXI. 125p.

Tertre J. B. Du. 1670. Cités dans : exercice de la pêche maritime en Guadeloupe. Préfecture de la région Guadeloupe. Direction régionale des affaires maritimes.

Witzell W. N. 1983. **Synopsis of the biological data on the hawksbill turtle, *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766).** *FAO Fish. Synops.*, 137, 78.

