

Ministère de l'Enseignement
Supérieur et de la Recherche
Scientifique
Université de Carthage

REPUBLIQUE TUNISIENNE



Ministère de l'Agriculture, des
Ressources Hydrauliques et de la
Pêche
Institution de la Recherche et de
l'Enseignement Supérieur
Agricoles



Institut National Agronomique de Tunisie

Département des Ressources animales, halieutiques et technologies agro-alimentaires

PROJET DE FIN D'ÉTUDES DU CYCLE INGENIEUR

Présenté par
AKKARI Manahel

Spécialité : Génie Halieutique et Environnement

Impact de la pêche à la palangre sur les espèces protégées au large des eaux tunisiennes: utilisation des hameçons circulaires

Devant le jury composé de:

M. DAMERGI Chokri, INAT

Président du jury

Mlle. BEN AMOR Oifa, INAT

Encadrante INAT

M. JRIJER Jamel, NGB

Encadrant Profession

Me. SOUFI Emna, INAT

Examinatrice

M.JRIBI Imed, FSS

Invité d'honneur



Juin 2016

Résumé

Dans la mer méditerranéenne, les captures accidentelles de tortues marines occasionnées par les palangres flottantes ciblant l'espadon (*Xiphias gladius*) sont importantes.

Dans cette étude, nous analysons l'impact de deux engins : palangre munie d'hameçons simples et palangre munie d'hameçons circulaires sur les tortues marines dans la rive sud de la méditerranée, qui est considérée comme une zone de fréquentation de ces espèces.

Neuf opérations de pêche ont été effectuées pendant les mois de mai et juin.

Plusieurs paramètres ont été mis en questions : la profondeur, le temps de pêche, la durée d'immersion, les conditions météorologiques et l'utilisation ou non des leurres et des lampes flash.

La sardine (*Sardina pilchardus*), le maquereau (*Scomber scombrus*) et l'anchois (*Engraulis encrasicolus*) ont été utilisés comme appât.

Les résultats montrent un impact seulement de la part du premier engin mentionné (palangre ordinaire).

Au total, 2 tortues caouannes (*Caretta caretta*) ont été capturées par cet engin; l'une était immature.

Les taux de capture ont été estimés à 0,4 individus pour 1000 hameçons pour les hameçons en J et 0 individus pour 1000 hameçons pour les hameçons circulaires.

Comme autre résultat, des oiseaux marins ont été capturés par les deux engins. Les taux de captures sont respectivement 9,4 Oiseaux pour 1000 hameçons et 4,8 pour 1000 hameçons pour la palangre utilisée habituellement par le pêcheur et celle munie d'hameçons circulaires.

Mots-clés : Tortue marine, mer méditerranéenne, palangre, hameçons circulaires, capture accidentelle, taux de capture.

Abstract

In the Mediterranean sea, the sea turtles bycatch caused by floating longlines targeting swordfish (*Xiphias gladius*) are important.

In this study, we analyze the impact of two gears: longline fitted with simple hooks and longline fitted with circle hooks on sea turtles in the southern shore of the Mediterranean sea, which is considered as an attendance area of these species.

Nine fishing operations were carried out during the months of May and June.

We shield lights on several parameters: the depth, fishing time, the immersion time, weather conditions and the use or not of lures and flash lamps.

Sardine (*Sardina pilchardus*), mackerel (*Scomber scombrus*) and anchovy (*Engraulis encrasicolus*) were used as bait.

The results show an impact only from the part of the first mentioned gear (ordinary longline).

In total 2 loggerhead turtles (*Caretta caretta*) were captured by this gear; one was immature.

Catch rates have been estimated at 0.4 per 1000 hooks for J hooks and 0 per 1000 hooks to circle hooks.

As another result, sea birds were caught by both gears. Catch rates are respectively 9.4 birds per 1000 hooks for the ordinary longline and 4.8 for the long line used usually by the fisherman.

Key words: sea turtle, Mediterranean sea, longline, circle hooks, bycatch, catch rates.

ملخص

يعتبر الصيد العرضي للسلاحف البحرية بواسطة الخيوط الطويلة العائمة الذي يستهدف سمك البوسيف (*Xiphias gladius*) في البحر الأبيض المتوسط مهماً من خلال هذا العمل، قمنا بدراسة تأثير أداتي صيد: خيوط طويلة مجهزة بسنانير عادية وخيوط طويلة مجهزة بسنانير دائرية، على السلاحف البحرية في الضفة الجنوبية للبحر الأبيض المتوسط، والتي تعتبر منطقة تواجد لهذه الكائنات.

تم إجراء 9 عمليات صيد خلال شهري ماي وجوان قمنا من خلالها بتغيير عدة ثوابت مثل العمق، وقت الصيد، وقت الغمر، الأحوال الجوية وما إذا تم الشراك الخداعية والطعوم الصناعية.

تم اعتماد سمك السردينية (*Sardina pilchardus*) والماكرو (*Scomber scombrus*) والنشوة (*Engraulis encrasicolus*) كطعم.

اثبتت النتائج أن الخطاطيف العادية فقط لها تأثير على صيد السلاحف البحرية.

في المجموع، تم صيد سلحفاة بحريتين ضخماتا الرأس (*Caretta caretta*) مع الإشارة أن إحداها لم تبلغ بعد النضج الجنسي.

قدر مؤشر الإصطياد ب 0.4 كائن في 1000 خطاف بالنسبة للخطاطيف العادية و 0 كائن في 1000 خطاف بالنسبة للخطاطيف الدائرية.

كنتيجة أخرى: تم إصطياد عدد من الطيور البحرية بكلتا أداتي الصيد و قدرت مؤشرات الإصطياد على التوالي ب 9.4 طائر في 1000 سنار و 0 طائر في 1000 سنار بالنسبة للخيوط الطويلة المعمول بها من قبل الصياد، والخيوط الطويلة المزودة بالخطاطيف الدائرية.

الكلمات المفاتيح: سلحفاة بحرية، البحر الأبيض المتوسط، خيوط طويلة، سنانير دائرية، صيد عرضي، مؤشر الإصطياد.

REMERCIEMENTS

En plus de mes efforts, le succès de tout projet dépend en grande partie de l'encouragement et l'orientation de beaucoup d'autres. Je profite de cette occasion pour exprimer ma gratitude à ceux qui ont contribué à la réussite de ce projet:

Tout d'abord, je remercie M. DAMERGI Chokri : maître assistant à l'Institut National Agronomique de Tunisie (INAT), pour accepter de juger ce travail. Je remercie encore mon encadrante de stage Mlle BEN AMOR Olfa : enseignante à l'INAT pour m'avoir accordé toute sa confiance et pour le temps qu'elle m'a consacré, sachant répondre à toutes mes interrogations et mon encadrant de profession, M. JRIJER Jamel (Doctorant et chef de projet au sein de l'association), pour son aide et ses conseils. En outre, je remercie Mme SOUFI Emna, enseignante à l'INAT pour accepter d'examiner ce document. Je remercie M.JRIBI Imed (Maître de conférences à la Faculté des Sciences de Sfax) qui m'a vraiment inspiré pour travailler sur ce projet et m'a fournit tous les documents nécessaires. Je bénis vivement Dr. MILI Sami enseignant à l'Institut Supérieur de Pêche et d'Aquaculture de Bizerte (ISPAB), qui m'a guidé toujours et n'a pas hésité à me donner des conseils précieux concernant mon projet, sans oublier sa participation au cheminement de ce rapport. Je ne peux pas passer sans accorder toute ma gratitude à l'association environnementale Notre Grand Bleu qui n'a pas seulement financé le travail mais qui a tout fait pour assurer sa réussite. En outre, j'exprime mes remerciements à M. Ghedira Ahmed et M. Souki Ahmed, président et trésorier de l'association, qui étaient tous les deux abondamment serviables et m'ont offert une aide précieuse, un soutien, des conseils précieux et un bon environnement pour ce projet. Leur volonté m'a motivé et a grandement contribué à notre succès. Je dis merci à M. SAKKA Dhaker coordinateur de NGB qui m'a aidé énormément lors des sorties de pêche et a supporté la dureté des conditions de travail et celles météorologiques difficiles parfois. Je voudrais Aussi, profiter de cette occasion pour remercier tous les membres de l'association (NGB) de m'avoir accordé cette l'occasion de participer et d'apprendre beaucoup sur la nécessité de protection de l'environnement marin. Encore, je tiens à remercier le capitaine de pêche ZOUAGHI Kamel qui m'a fournit pour la deuxième fois non seulement du matériel et de la logistique mais aussi des conseils et des solutions. Sans lui ce travail n'aurait jamais vu le jour. Il est toujours là pour aider toute personne quand il s'agit de la recherche

scientifique. Je gratifie encore toute son équipe :Jamel, Hakim, Sabri, Mahmoud, Yassine et Salem.

Enfin, une reconnaissance particulière va à ma famille bien-aimée, y compris mon mari Taher pour leurs bénédictions et leur soutien dans ce projet. Sans l'aide des membres ci-dessus mentionnés, j'aurais rencontré de nombreuses difficultés au cours de ce travail. Je suis reconnaissante à chacun d'eux.

DÉDICACE

Pour Dieu, qui nous bénit abondamment chaque jour.

Pour ma chère mère Mariouma, qui est la joie de ma vie, cet océan de bonté, de générosité et de tendresse.

Pour mon cher père Moncef pour l'éducation qu'il m'a inculqué, l'encouragement qui a été ma source d'inspiration constante fournie.

A mes frères Mouheb, Majdi et ma sœur Masseher, qui ont toujours été là dans les moments difficiles.

Pour mon cher Taher pour son amour, son affection et ses soins sans fin.

Pour ma petite Maranza, et mon futur petit Michael.

Pour ma famille élargie.

Pour tous ceux qui m'aiment.

Je souhaite que ce travail soit à la hauteur de vos attentes.

SOMMAIRE

Introduction Générale	1
<u>Partie I : Bibliographie</u>	3
I. Présentation de l'activité de pêche à la palangre.....	4
1. Description des palangres.....	4
2. Les palangriers en méditerranée	8
3. Les palangriers à Chalet	9
II. Richesse spécifique en méditerranée.....	10
1. Poissons	10
2. Cétacés.....	10
3. Tortues.....	11
a. Anatomie et physiologie	12
b. Alimentation.....	13
c. Cycle de vie et reproduction.....	14
d. Menaces.....	15
<u>Partie II : Matériel et méthodes</u>	16
I. Présentation du site d'étude	17
II. Enquête et choix des pêcheurs.....	19
III. Description des palangres.....	19
1. Palangres utilisées dans cette étude.....	19
2. Plan des palangres.....	21
IV. Matériel.....	21
1. Hameçons	22
2. Plomb et flotteurs.....	22
3. Caisse à palangre.....	23
4. Lignes primaires et secondaires.....	23
5. Les gréements et les accessoires.....	23
V. Montage de la palangre.....	25
1. Préparation préliminaire.....	25
2. Montage des palangres.....	28
A. Montage des hameçons sur les lignes secondaires.....	28

B. Montage des lignes secondaires sur la ligne mère.....	29
C. Lovage de l'engin dans la caisse à palangre.....	30
VI. Essai en mer.....	31
1. La préparation de la palangre.....	33
2. Manœuvre de la palangre	34
<u>Partie 3 : résultats et discussion.....</u>	<u>35</u>
A. RESULTATS	36
I. Résultats de l'enquête	36
II. Résultat des essais.....	37
I. Analyse des rendements	44
1. Les hameçons simples.....	44
2. Les hameçons circulaires.....	44
II. Interaction palangres-tortues marines	45
III. Interaction des palangres avec les cétacés.....	46
IV. Interaction des palangres avec les oiseaux marins.....	47
V. Sélectivité Inter et Intra-spécifique.....	47
B. DISCUSSION.....	48
Conclusion.....	51
Références bibliographiques.....	52
Références électroniques.....	55

Liste des figures

Figure 1. Composants d'une palangre de fond	4
Figure 2. Composants d'une palangre de surface	5
Figure. 3 Composants d'un hameçon	5
Figure. 4 Un hameçon simple.....	6
Figure 5. Hameçon circulaire dont la pointe et la hampe forment en angle de 90°	7
Figure. 6 les gréements de la palangre	7
Figure 7. Tortues de la méditerranée	12
Figure. 8 Nomenclature des plaques des Tortues marines	12
Figure. 9 Cycle de vie d'une tortue marine.....	14
Figure. 10 Situation géographique de la zone d'étude.....	18
Figure. 11 Lampe flash pour palangre.....	20
Figure. 12 Objet flottant (A) et Caisse à palangre (B).....	22
Figure. 14 Enlèvement du cuivre	26
Figure. 15 Découpage du fil électrique en morceaux	26
Figure. 16 Coupure des lignes secondaires	27
Figure. 17 Extension de la ligne mère	27
Figure. 18 Enfoncement des émerillons à travers la ligne mère	28
Figure.19 Ajout de la bande de flotteur	28
Figure. 20 Étapes du montage des hameçons sur les lignes secondaire	29
Figure. 21 Mesurage de la ligne primaire	29
Figure. 22 Fixation de l'émerillon sur la ligne mère	30
Figure. 23: étapes du montage des lignes secondaires sur la ligne principale.....	30
Figure. 24 Lover les lignes secondaires dans la caisse à palangres	31
Figure. 25 Ajustement de la flottabilité	32
Figure. 26 Différents appâts utilisés	33
Figure. 27 Étapes du filage de la palangre	34
Figure. 28 Répartition des captures au niveau des différentes zones d'étude	37
Figure 29. Le total des captures	38
Figure. 30 Méthode de capture par les hameçons circulaires	40
Figure. 31 Répartition spatiale du bycatch	41
Figure. 32 Contribution des facteurs étudiés dans la Composante Principale appliquée à zone d'essai	42

Figure.33 Contribution des opérations de pêche (sorties) dans la Composante principale Appliquée à la zone d'essai	43
Figure.34 Espadon pêché par les hameçons circulaires	45
Figure.35 Tortues marines pêchées accidentellement par les hameçons simples.....	46
Figure. 36 Puffin cendré capturé par les hameçons circulaires.....	47

Liste des tableaux

Tableau 1. Caractéristiques techniques du fil utilisé	20
Tableau 2. Correspondance entre le diamètre de fil et l'hameçon	21
Tableau 3. Plan des palangres	21
Tableau 4. Caractéristiques techniques des hameçons utilisés	22
Tableau 5. Fil utilisé pour le montage de la palangre	23
Tableau 6. Matériel	23
Tableau 7. Les gréements de la palangre	25
Tableau 8. Résumé des essais	32
Tableau 9. Résultats des essais	39
Tableau 10. Rendement des hameçons simples	44
Tableau 11. Rendement des hameçons circulaires	44
Tableau 12. Tableau de comparaison des rendements des deux engins toutes espèces comprises.	45
Tableau 13. Taux de captures par les hameçons simples et circulaires	46
Tableau 14. Calcul du taux de captures des oiseaux marins.....	47

INTRODUCTION GÉNÉRALE

L'interaction des tortues marines avec les différents engins de pêche est un problème d'ordre mondial. En ce qui concerne la Méditerranée, une étude récente des prises accidentelles de tortues marines montre que plus que 150000 captures sont enregistrées chaque année (Pour toutes les espèces, les tailles et les origines) dans le bassin dont plus que 50000 par la palangre de surface (Casale, 2008).

En Tunisie, comme d'ailleurs dans toute la Méditerranée, les tortues et en particulier la caouanne *Caretta caretta* entrent en interaction avec la plupart des engins de pêche utilisés et des captures et re-captures sont souvent enregistrées. La palangre comme précité avec ses deux formes pélagique et benthique est l'un des engins les plus concernés. Une mortalité importante en découle. L'évaluation de l'interaction entre cet engin et les tortues marines est de nos jours étudiée dans différents pays.

Ainsi, une atténuation de l'impact de la pêche à la palangre s'avère aujourd'hui bien nécessaire. De nouvelles techniques et mesures d'atténuation doivent être expérimentées pour réduire autant que possible les captures accidentelles et par conséquent la mortalité qui en découle.

Une des techniques utilisées actuellement, mais peu testée en Méditerranée, réside dans l'utilisation des hameçons circulaires, outils efficaces pour réduire le taux de capture des tortues marines (Watson et al., 2005).

Cette technique a été adoptée par les pêcheurs polynésiens et amérindiens du Pacifique il y a des centaines voire des milliers d'années, en Polynésie française, à Hawaii ainsi qu'aux îles Channel situées au large des côtes californiennes où vivaient et pêchaient les Indiens (Beverly, 2010).

De nos jours, l'utilisation de ces hameçons est désormais obligatoire aux États-Unis, dans toutes les activités de pêche commerciale à la palangre ciblant l'espadon. Elle pourrait aussi devenir obligatoire pour la pêche à la palangre des thonidés. En Tunisie, les pêcheurs n'ont pas encore l'habitude d'utiliser ces hameçons.

Les hameçons ont été testés une seule fois dans le sud tunisien là où les études de l'interaction tortues marines – engins de pêche se sont concentrées (Jribi et al., 2007 ; Jribi et al., 2008 ; Echwikhi et al., 2010a, 2010b et 2011). L'étude a montré de bons résultats avec les espèces cibles (mérus). Toutefois, l'interaction avec les tortues marines était faible ce qui n'a pas permis d'émettre des interprétations (Echwikhi et al., 2014).

La présente étude vise à :

- Évaluer l'utilisation des hameçons circulaires au niveau des palangres sur la capture accidentelle des tortues marines.
- S'informer sur les prises accidentelles des tortues, oiseaux ou cétacés et comment les pêcheurs réagissent face à cette situation.
- Tester les hameçons circulaires et connaître la position des pêcheurs avec lesquels nous avons fait les essais concernant l'acceptabilité de ce nouveau moyen de pêche.
- Evaluer l'efficacité des hameçons circulaires concernant l'espèce cible (l'espadon) et le bycatch.

Cette étude entre dans le cadre d'un projet de coopération entre l'Institut National Agronomique de la Tunisie (INAT) et l'association environnementale Notre Grand Bleu (NGB) basée à Monastir,

Cette association non gouvernementale a été créée en 2012. Sa vision est de préserver la vie marine et côtière en Méditerranée et d'assurer un avenir durable de l'espace littoral.

Parmi ses missions :

- Sauvetage des tortues marines et coordination entre les pêcheurs et le centre de soin de l'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM) pour leur secourisme.
- Sensibilisation pour la société civile, les touristes et les écoliers à travers toute action de relâcher de tortue marine.
- Renforcement des capacités
- Missions et stages internationaux dans le cadre environnementale.
- Pour ce qui est de citoyenneté et coté artistique, l'association programme des actions de peinture sous l'eau, des sports nautiques, caiaques et des séances de plongée sous marine...

L'étude a été réalisée à houkoul el bouri (al jorf al karr ou chaalet), zone connue par une abondance des tortues marines.

La première partie portera sur une synthèse bibliographique, la deuxième s'intéresse aux matériel et méthodes et la troisième se focalise sur les résultats et discussions.

Partie I: Bibliographie

I. Activité de pêche à la palangre

1. Description des palangres

Une palangre est généralement constituée d'une ligne principale (ligne mère) sur laquelle sont montés des séries d'hameçons appâtés à l'aide de lignes secondaires (avançons) répartis à intervalles réguliers et suffisamment espacés pour éviter leur emmêlement lors du filage (Jribi, 2011).

Suivant les espèces recherchées, la palangre peut être calée à différentes profondeurs: palangre de fond (figure.1) ou à proximité du fond (démersale) et en pleine eau (pélagique) (figure.2). Sa longueur totale peut varier de quelques dizaines de mètres à plusieurs kilomètres, et le nombre d'hameçons peut atteindre plusieurs milliers. Les différences concernent, essentiellement, la taille de l'hameçon, la longueur de la ligne principale et, par conséquent, le nombre des hameçons et les temps de mise en place (filage) et de remontée de la ligne (virage). Généralement la palangre flottante est plus longue et ses hameçons sont de plus grandes tailles (Jribi, 2011) .

Les palangres de fond utilisées en Méditerranée sont en général de dimensions réduites (Sacchi, 2007).

Pour les palangres de surface, 3 principaux types sont employés à savoir la palangre à espadon (*Xiphias gladius*), la palangre à germon (*Thunnus alalunga*) et la palangre à thon. Elles se caractérisent par des séquences de petit nombre d'avançons assez longs, espacés par des bouées pour les maintenir en surface.

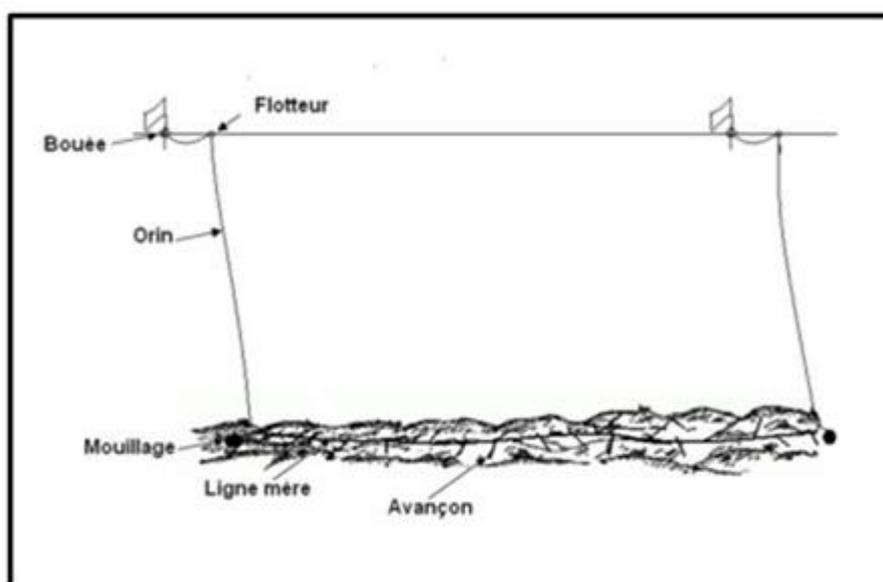


Figure 1. Composants d'une palangre de fond (d'après JRIBI, 2011)

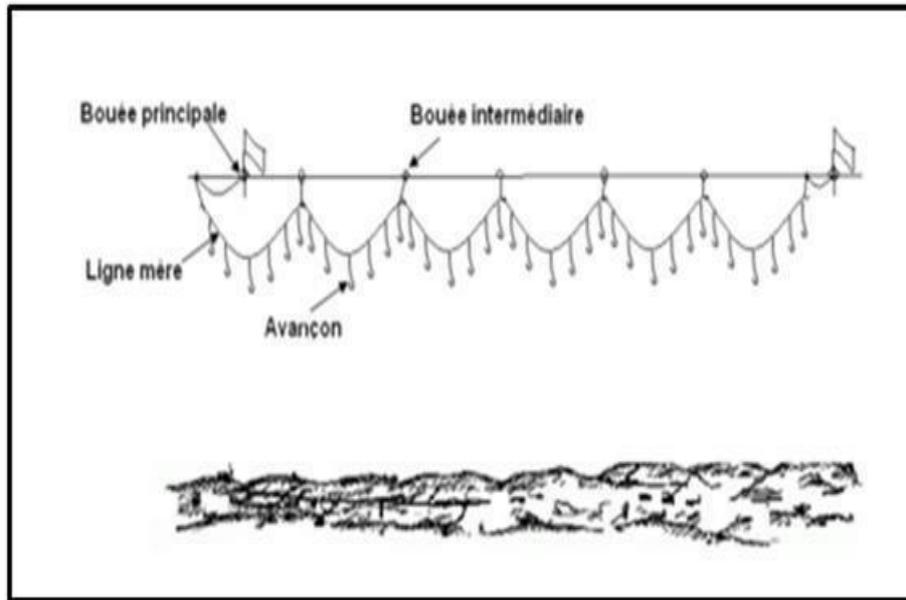


Figure 2. Composants d'une palangre de surface (D'après JRIBI, 2011)

Généralement, la ligne mère est longue de plusieurs kilomètres. Elle est le plus souvent composée de plusieurs morceaux amarrés bout à bout. Les lignes secondaires sont reliées à la ligne mère et sont d'épaisseur plus faible. Les hameçons sont choisis selon la taille de l'individu ciblé et son comportement. Ils peuvent être munis d'un œillet ou d'une palette (Figure.3).

L'hameçon est composé d'une hampe, une courbure, une ouverture une pointe et un ardillon.

Lors de l'opération de pêche, les individus peuvent être capturés soit par ingestion de l'hameçon, soit par étranglement causé par l'emprisonnement dans l'engin.

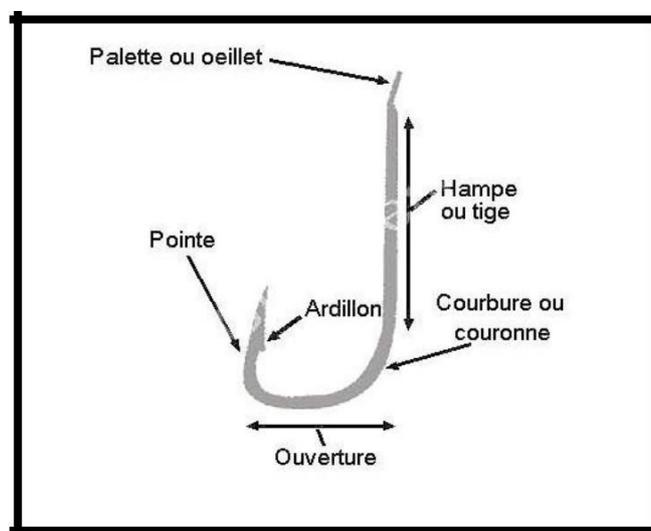


Figure. 3 Composants d'un hameçon (D'après OCEANICA, 2006)

On distingue deux types d'hameçons : un hameçon en J qui, contrairement à l'hameçon circulaire, est muni d'une pointe parallèle à sa hampe (Figure.4).

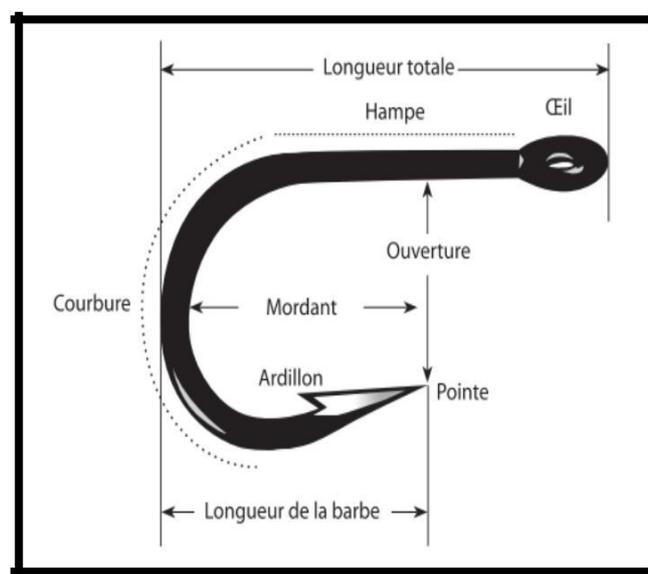


Figure. 4 Un hameçon simple (D'après Beverly, 2010)

Quant à l'hameçon circulaire, il est de forme arrondie et dont la pointe est perpendiculaire à sa hampe, ou forme un angle de 90° avec celle-ci (Figure.5). Les hameçons circulaires sont appelés hameçons en « C » ou en « G », par association de leur forme arrondie à ces lettres de l'alphabet. Ces hameçons ont la particularité de pivoter, et sont également appelés « autoferrants ». Les hameçons circulaires tournent dans la direction du point lorsqu'un poisson attrape l'appât et tire sur la ligne. Par son mouvement rotatif, un hameçon circulaire se met en place sans intervention du pêcheur.

Les hameçons circulaires ont probablement été conçus, au départ, pour attraper des petits poissons démersaux. En réalité, les pêcheurs privilégient aujourd'hui les hameçons circulaires pour pêcher en eau profonde. Cela dit, ils l'utilisent également pour la pêche commerciale de thonidés et d'espadon. Outre leurs fonctions d'autoferrage, les hameçons circulaires risquent moins, contrairement à ceux en « J », de capturer ou de blesser des espèces prises accessoirement lors d'activités commerciales, tout comme ils sont moins susceptibles de blesser des espèces capturées accidentellement ou des poissons marqués et relâchés dans le cadre de la pêche sportive (Beverly, 2010).

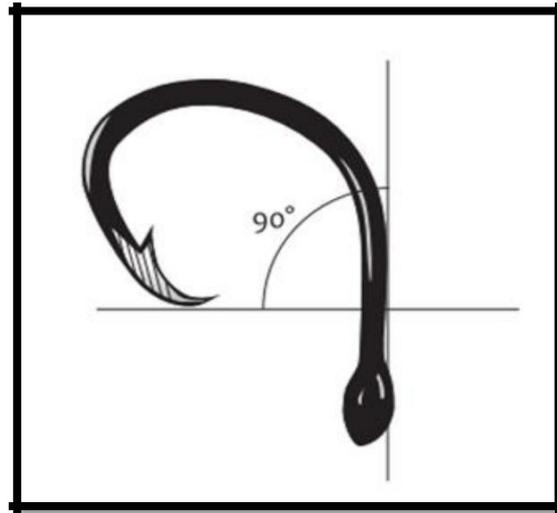


Figure 5. Hameçon circulaire dont la pointe et la hampe forment en angle de 90° (D'après Beverly, 2010)

Les bouées, permettent aux bateaux de localiser l'engin et de signaler la présence d'unités de pêche. Elles sont fixées aux deux extrémités et à intervalles réguliers par rapport à la ligne portant le pavillon. Les orins servent de lien entre les bouées et l'ancre d'une part et entre la ligne principale et les bouées ou les flotteurs d'autre part. La longueur des orins varie en fonction du type de la palangre (Sdiri, 2000). Pour ce qui est des amarrages, les plus utilisés sont de type " perdu ", faits en poids de pierres de 5 à 7 kg, ce qui permet la stabilisation des palangres du coté bas (Figure.6). Les petits mouillages peuvent également être utilisés (Sdiri 2000).

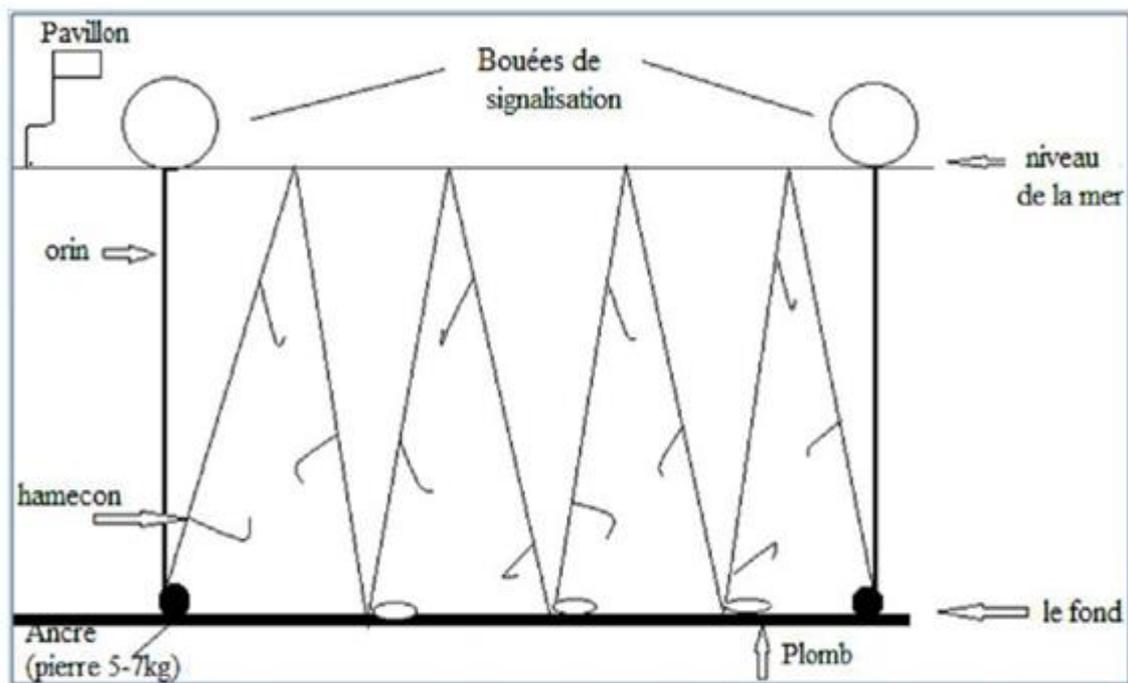


Figure. 6 les gréments de la palangre (AKKARI, 2016)

2. Les palangriers en Méditerranée

En Méditerranée, les activités de pêche sont très diversifiées et reposent sur de longues traditions, avec une pêche artisanale (par référence aux techniques utilisées) très présente et pratiquée essentiellement à partir de petites embarcations (moins de 15 m). Cette flottille de pêche était évaluée à 140 000 unités au début des années 2000 (Anonymos, 2016).

La production s'établit actuellement dans une fourchette de 1 500 000 t à 1 700 000 t par an et est assurée à 85 % par six pays (Italie, Turquie, Grèce, Espagne, Tunisie et Algérie).

La situation de certaines espèces d'importance écologique, comme les tortues marines, les dauphins et les élasmobranches, est alarmante du fait de la surexploitation des stocks ou du non respect des lois et de la législation déjà en place (Anonymos, 2016).

La pêche à la palangre est une ancienne méthode de pêche basée sur la capture par hameçon et appât. L'hameçon est un outil simple mais très efficace.

L'appât fixé sur l'hameçon est choisi en fonction de l'espèce cible mais aussi de sa disponibilité, de sa résistance et de son coût (Jribi, 2011).

Les avantages de cet engin résident dans: la simplicité, la non exigence d'équipement particulièrement coûteux et surtout la bonne qualité du produit pêché. Cela a contribué à son utilisation dans tous les milieux aquatiques (mer, eau douce et eau saumâtre).

La palangre employée en Méditerranée semble être une pratique homogène. Les seules différences significatives, en fonction des espèces cibles et des traditions locales, résident essentiellement dans la forme et le matériel de fabrication de l'hameçon, sa taille, la longueur de la ligne principale et par conséquent le nombre des hameçons, la nature d'appât et le temps d'immersion (Jribi et Bradai, 2008).

Deux types de palangres sont utilisés en Méditerranée: la palangre de surface ou palangre flottante et la palangre de fond ou palangre benthique. La différence entre les deux techniques réside essentiellement dans la position de la ligne principale. Comme leurs noms l'indiquent, la ligne principale est au niveau de la surface pour la palangre de surface grâce à des flotteurs et elle est très proche du fond pour la palangre de fond grâce à des lests rattachés le long de la ligne principale (Jribi et Bradai, 2008).

La principale espèce pélagique ciblée par la palangre flottante en Tunisie est l'espadon (*Xiphias gladius*). Pour la palangre de fond qui est moins utilisée en Méditerranée, les espèces benthiques cibles sont principalement les mérus. Les hameçons de la palangre de fond sont généralement de plus petites tailles que ceux utilisés par les palangres de surface (JRIBI et Bradai, 2008).

La palangre de surface est l'engin responsable du plus grand nombre de captures de tortues marines en Méditerranée et elle est d'ailleurs la plus étudiée. Plusieurs dizaines de

milliers de captures se produisent chaque année (Gerosa et Casale, 1999; Laurent al., 2001, Casale 2008, Casale et al., 2011, Casale and Margaritoulis 2010).

3. Les palangriers à Chaalet

Les palangriers opérant dans la région de Chaalet sont nombreux et comptent des milliers de barques. On y trouve les palangriers utilisant les palangres flottantes (de surface) et ceux utilisant les palangres benthiques (de fond). Une même barque peut toutefois être équipée de plusieurs engins et peut donc changer d'un engin à un autre selon les conditions et la disponibilité de l'espèce cible. C'est pourquoi il est très difficile de trouver des pêcheurs qui utilisent des palangres durant toute l'année surtout que cet engin est généralement utilisé par des barques côtières (Anonymos, 2011).

Les palangriers de la zone d'étude viennent en majorité de Malte, de la Libye, de l'Égypte (accompagnant les libyens), de l'Italie et de la Tunisie. Ils ciblent le Baliste, le Mérou et le Pagre avec les palangres de fond ; l'Espadon et le Thon rouge avec les palangres flottantes.

La taille des hameçons utilisés varient selon l'espèce cible pour les deux types de palangres.

II. Richesse spécifique de la Méditerranée

La biodiversité en Méditerranée, comme celle des autres mers et océans du globe, reste méconnue. Le nombre d'espèces animales et végétales en Méditerranée doit se situer autour de 12.000, mais inégalement réparti entre les différents groupes taxonomiques (Turess, 2009).

Il faut noter que la diversité biologique de la Méditerranée orientale est inférieure à celle de la Méditerranée occidentale (Turess, 2009).

Des inventaires modernes comptent 35 espèces listées comme espèces en danger ou menacées (selon la convention de Berne et le Protocole de Barcelone relatif aux aires spécialement protégées et à la biodiversité en Méditerranée (AFLI et al., 2005).

Au total, la faune et la flore méditerranéenne apparaissent comme particulièrement riches. Alors que la Méditerranée ne représente que 0,8% de la surface de l'océan mondial, sa faune et sa flore totalisent environ 8% des espèces décrites (Turess, 2009).

Les efforts pour l'évaluation de la diversité spécifique en Méditerranée sont importants. Les groupes marins complétés à ce jour sont les mammifères marins, les tortues de mer, les poissons cartilagineux, les cétacés et les oiseaux de mer (Abdulmalik et al., 2010).

1. Poissons :

Des études modernes ont tenté de recenser les espèces macroscopiques en Méditerranée, particulièrement les poissons. Les plus célèbres sont la base de données Medifaune de Fredj et al. (1987), les fiches d'identification de la FAO (Fisher et al. 1987) et les volumes du FNAME (Fishes of the Northern Atlantic and the Mediterranean, (Whitehead et al. 1986).

Parmi les 619 espèces de poissons signalées en Méditerranée, 125 sont exotiques, 63 d'entre elles provenant de la Mer Rouge, les 62 autres étant d'origine atlantique (Ben Rais Lasram, 2009).

2. Cétacés

Sur 85 espèces de cétacés répertoriées à l'échelle mondiale, une vingtaine fréquente, au moins occasionnellement, la mer Méditerranée. Sur la base des informations des vingt dernières années, seules 18 espèces peuvent être considérées comme faisant partie du peuplement.

Trois espèces peuvent être considérées comme très rares voire exceptionnelles (Anonymos, 2016) :

- Le Rorqual boréal (*Balaenoptera borealis*),
- Le Faux-orque (*Pseudorca crassidens*),
- Et le Dauphin tacheté (*Stenella frontalis*)(Anonymos, 2016)

Trois espèces sont peu fréquentes, mais quand même observées à peu près une fois par an:

- le Mégaptère (*Megaptera novaeangliae*),
- le Rorqual à museau pointu (*Balaenoptera acutorostrata*), et
- l'Orque (*Orcinus orca*), régulière vers le détroit de Gibraltar (Anonymos, 2016).

Les espèces rencontrées en Méditerranée d'une manière plus ou moins importante sont :

- le Dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*)
- le Dauphin commun (*Delphinus delphis*)
- Le le Grand dauphin (*Tursiops truncatus*)
- le Globicéphale noir (*Globicephala melas*)
- le Dauphin de Risso (*Grampus griseus*)
- la Baleine à bec de Cuvier (*Ziphius cavirostris*)
- le Cachalot commun (*Physeter macrocephalus*) et
- le Rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) (Anonymos, 2016).

3. Tortues

Les tortues marines appartiennent au règne animal, sous embranchement des vertébrés, groupe des reptiles. Il existe 7 ou 8 espèces selon les auteurs, regroupées en 2 familles : Chéloniides (carapace ossifiée) et dermochélyides (carapace type cuir) (Prov, 2011).

Trois espèces sont observées régulièrement en Méditerranée: la Tortue caouanne, *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) qui est la plus commune, la Tortue verte, *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) et la Tortue luth, *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) (Figure.7).

-D'autres espèces ont été signalées dans le bassin méditerranéen mais leur observation est rare (Laurent & Lescure 1994) : *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) et *Lepidochelys kempii* (Garman, 1880) (Tomas et al. 2003). Toutes ces espèces sont inscrites sur la liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) en tant qu'espèces en danger, en danger critique d'extinction ou vulnérable.

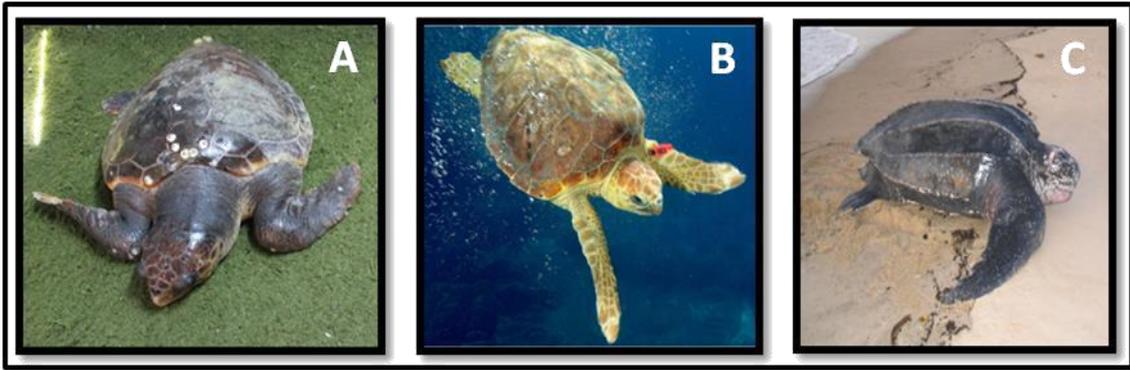


Figure 7. Tortues de la méditerranée : (A) *Caretta caretta*, (B) *Chelonia mydas* [1] et (C) *Dermochelys coriacea* [2]

a. Anatomie et physiologie

Le Corps des tortues marines est protégé par une carapace constituée de deux parties : dossière et plastron ventral (Figure.8).

Le nombre de plaques de la dossière et de la tête, la morphologie des plaques du plastron constituent des critères d'identification (Laurent, 1991).

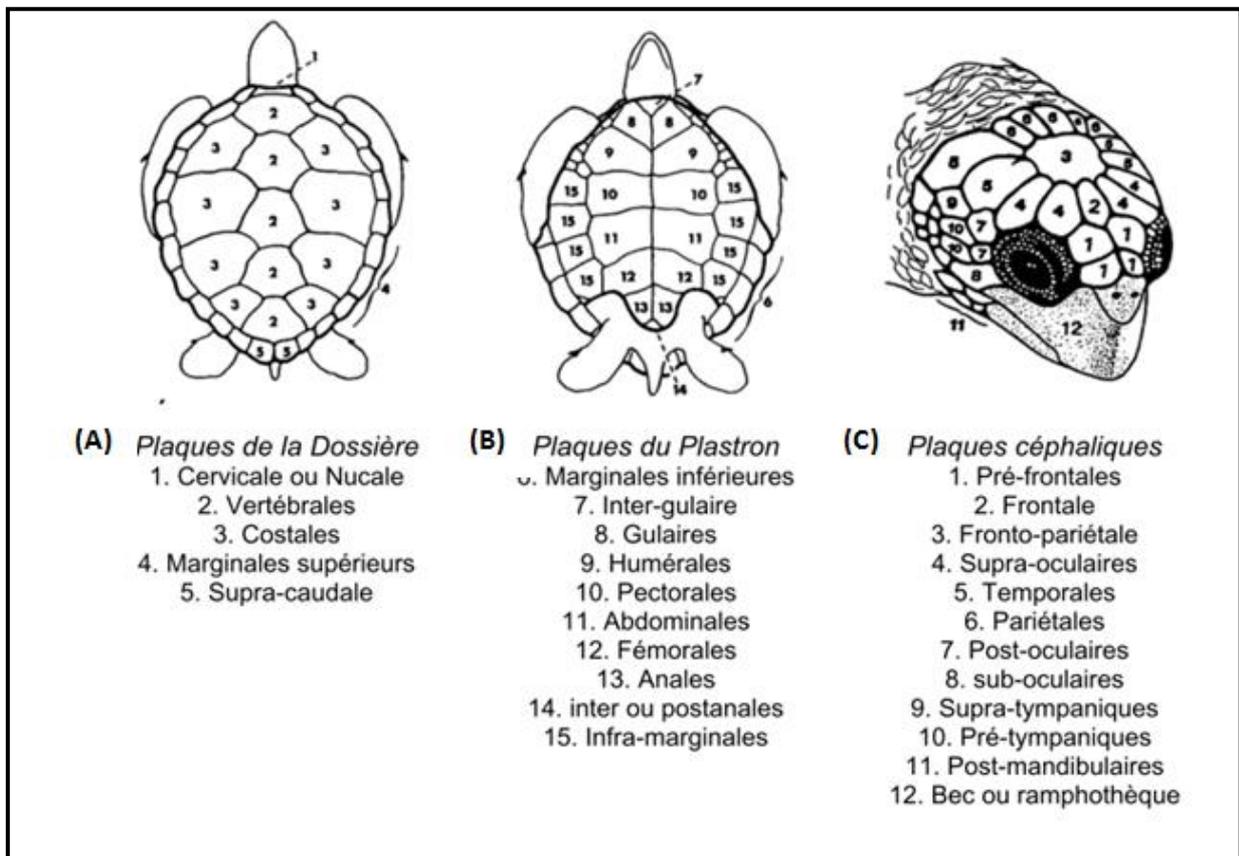


Figure. 8 Nomenclature des plaques des Tortues marines (d'après FRETEY, 1981)

(A) plaques de la dossière, (B) du plastron et (C) céphaliques

Pour les Chéloniïdés, cette carapace est osseuse et recouverte de plaques cornées parfois appelées « écailles ».

Les deux espèces de ce groupe présentes en méditerranée sont la Tortue Caouanne, *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) et la Tortue verte *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) relativement fréquente en Méditerranée orientale où elle se reproduit.

Pour les Dermochélyidés, ce groupe est représenté par une seule espèce : Tortue luth (ou Tortue cuir), *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761). La Tortue luth est la plus impressionnante de toutes, avec une carapace pouvant atteindre près de 2 m de long et un poids avoisinant les 1000 kg. Cette espèce est dépourvue d'écailles à l'âge adulte ; sa carapace est constituée de petits osselets imbriqués les uns les autres dans une épaisse couche de graisse et recouverts par une peau fine ayant l'aspect du cuir, d'où le nom qu'on lui donne parfois Tortue luth (Laurent, 1991).

La taille des tortues marines adultes varie de 0.8m à 2.5m ce qui correspond à 45 à 950kg selon les espèces.

Leur Vision est très bonne sous l'eau. En effet, elles possèdent 3 paupières et larmes pour éliminer le sel en excès et le sable lors du creusement du trou de ponte.

Concernant l'ouïe: ces individus ont une oreille internalisée sous une plaque auditive qui permet un sens de l'orientation assez aigu.

Les tortues ont 2 nageoires/pattes avant qui servent à la propulsion et une nageoire caudale qui sert à la stabilisation et l'orientation. L'hydrodynamisme est excellent (max = 30km/h), (Prov, 2011). Ces espèces peuvent migrer jusqu'à 2000 km alors que leur reptation à terre est lente et maladroite. Elles sont obligées de monter à la surface toutes les 10 mn pour respirer à cause des poumons, du cœur lent. Leur sang est froid. Elles possèdent un seul orifice urinaire et génital (cloaque). Les femelles sont plus larges et plus lourdes. La nageoire caudale est plus longue chez le mâle.

b. Alimentation:

Les tortues marines ne possèdent pas de dent donc les morceaux de nourriture sont cisailés par le bec et poussés par des muscles puissants vers l'œsophage. Leur régime alimentaire est très variable selon l'espèce: herbivore (algues et plantes) ou carnivores (crustacés, mollusques, petits poissons, échinodermes et méduses).

En effet, la tortue luth se nourrit en majorité de méduses qu'elle peut aller rechercher jusqu'à 900 m de fond. Ce régime particulier la conduit à avaler des sacs en plastique qu'elle confond avec les méduses, ses proies préférées (Laurent, 1991). La Caouanne est plutôt carnivore (poissons, crabes, mollusques, parfois éponges, méduses et même algues) (Laurent, 1991). Ce régime contribue à expliquer ses captures fréquentes par les palangres (lignes d'hameçons

appâtés avec des morceaux de poisson ou de calmar) utilisées pour la pêche de l'Espadon. Les Tortues vertes nouveau-nées sont omnivores puis à l'âge adulte deviennent herbivores.

c. Cycle de vie et reproduction

Les tortues marines passent au cours de leur développement, par différents stades durant lesquels l'habitat, l'alimentation et le comportement peuvent être totalement différents (Figure 9) (Jribi & Bradai, 2014).

La maturité sexuelle est tardive : de 25 à 50 ans. L'accouplement se fait dans l'eau et dure parfois plusieurs heures. La ponte survient tous les 2-3ans généralement (Jribi & Bradai, 2014) et se fait 15 jours après la fécondation (Prov, 2011). Pour le faire, la femelle creuse sur une plage la nuit tombante un 1er trou de 50cm de profondeur, puis un 2ème au fond plus petit (un véritable nid) où elle met 80 à 200 œufs mous, blancs et sphériques.

Le nid est ensuite recouvert et parfois arrosé d'urine pour éviter la dessiccation.

La mère retourne aussitôt à l'eau, navigue environ 2 semaines puis pond à nouveau ailleurs, et finalement retourne à son lieu de vie habituel.

Il est à mentionner que la Caouanne et la Tortue verte se reproduisent en Méditerranée orientale (Laurent, 1991) et que les îles Kuriat présentent la principale aire de nidification de la Tunisie pour la tortue caouanne *Caretta caretta* (MedMPAnet, 2014).

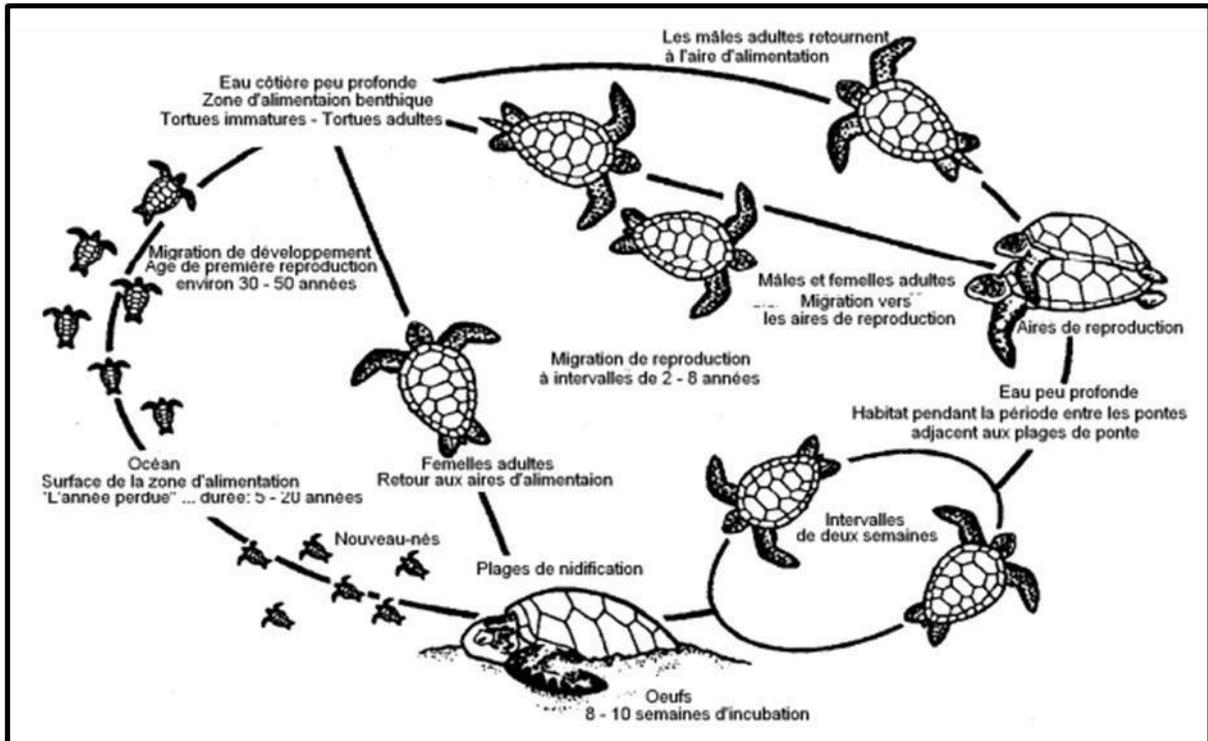


Figure. 9 Cycle de vie d'une tortue marine (d'après JRIBI et BRADAI, 2014)

d. Menaces

La première menace qui pèse sur les tortues est la pêche accidentelle.

Suite à un examen approfondi de l'état actuel des connaissances sur les prises accidentelles des tortues marines en Méditerranée, Casale (2011) estime qu'au moins 132000 tortues sont capturées chaque année avec une mortalité de l'ordre de 44000/an. Les captures sont engendrées par les chaluts benthiques (39000), la palangre de surface (57000), la palangre de fond (13000) et les filets fixes (23000). Outre, elles sont menacées par la pollution marine, les dégradations des fonds marins, la modification du littoral naturel et la prédation des œufs et des tortues adultes (Prov, 2011).

Partie II: Matériel et méthodes

I. Présentation du site d'étude

La présente étude a été réalisée à Chaalet, zone s'étalant entre Lampedusa et la Lybie. Elle fait partie de la méditerranée, plus précisément de sa rive sud. Cette dernière est une mer intercontinentale semi-fermée, située entre l'Europe, l'Afrique et l'Asie. Elle a une superficie de 2,5 millions de km² (soit 0,8 % de l'océan mondial) et bordée par 46000 km de côtes, dont une bonne partie appartient aux îles. La mer Méditerranée se divise en deux bassins bien individualisés, séparés par des hauts fonds situés entre la Sicile et la Tunisie : la Méditerranée occidentale et la Méditerranée orientale. Les deux bassins sont nettement compartimentés. La première recouvre une superficie d'environ 0,85 million de km² tandis que la seconde recouvre environ 1,65 million de km² (Anonymos, 2016)

Cette mer est considérée comme un point chaud de la biodiversité marine, avec environ 17000 espèces répertoriées (Costello et al. 2010), mais depuis une bonne période, elle a souffert de l'épuisement des espèces en raison des activités humaines et principalement la pêche (Coll et al. 2010).

C'est une mer oligotrophe à productivité biologique et halieutique faible. Cependant les forts gradients de salinité et les températures élevées qui la caractérisent sont à l'origine de sa forte biodiversité permettant le développement d'une faune et d'une pêcherie bien distincte d'une sous-région à l'autre. L'abondance et la distribution des poissons et des autres ressources marines vivantes (crustacés, mollusques, oursins, tortues) varient fortement avec la profondeur.

La rive sud de la méditerranée se trouve à l'Est du seuil siculo-tunisien et possède de diverses subdivisions (mer Ionienne, mer Adriatique, mer Egée).

Cette dernière comprend l'Algérie, la Lybie, la Palestine, l'Egypte, le Liban, le Maroc, la Turquie et la Tunisie.

Chaalet est une zone qui fait partie de cette shore et se caractérise par des particularités et des originalités à l'échelle de la Méditerranée à savoir la présence de plusieurs bancs. Ce qui a fait de cette région une zone de pêche importante (Anonymos, 2016).

Actuellement, Houkoul el bouri ou Chaalet, comme nommée par les pêcheurs, possède une position stratégique dans le secteur de la pêche. L'abondance d'espèces à haute valeur commerciale, a fait de cette zone une aire de fréquentation par différentes embarcations venant de la Tunisie, l'Italie, la Libye et l'Egypte.

Le secteur de notre zone d'étude s'éloigne de 72 milles marins de la Libye, de 100 milles marins de Lampedusa et de 80 milles marins des côtes Tunisiennes. IL se situe aux alentours du point dont les coordonnées GPS sont 33°54'.500"N-012°34'500"E (Figure.10).

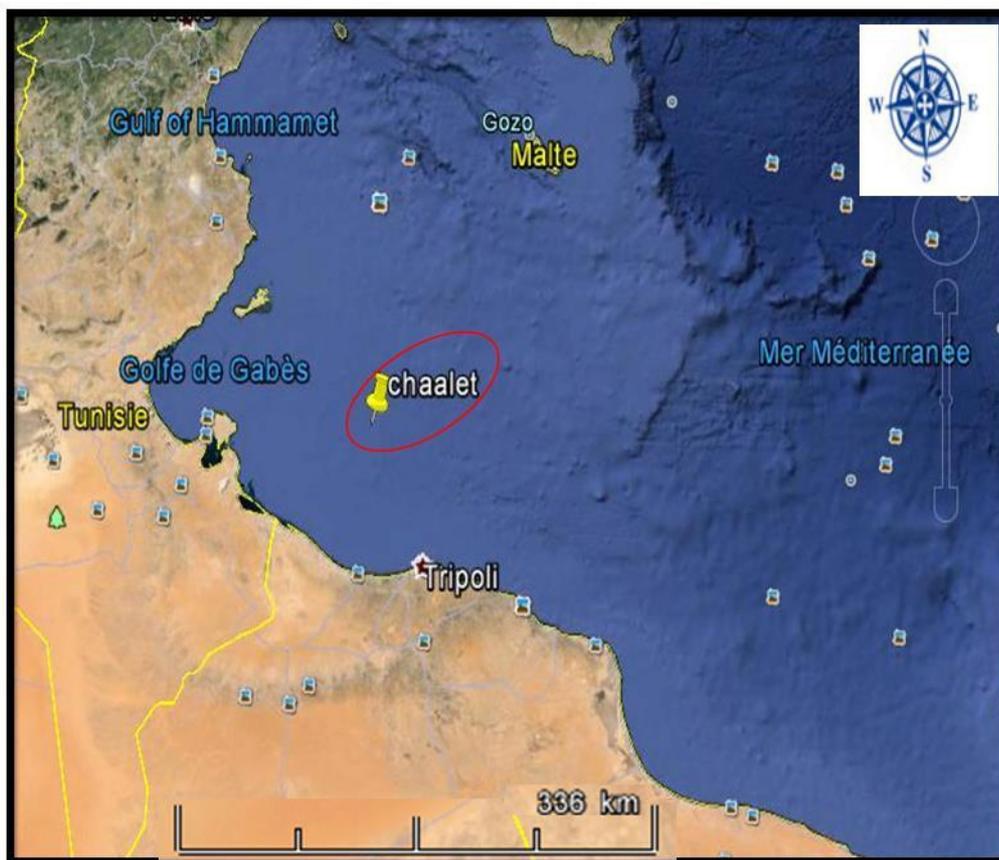


Figure 10. Situation géographique de la zone d'étude

Outre, on s'est éloigné un peu de cette zone pour travailler aussi bien à Chfar Bou Ras, Jorf et Capitchou (zone Est de Lampedusa).

L'objectif global de cette étude est de protéger la tortue marine en minimisant sa capture involontaire. Pour l'atteindre, et ce avant de tester l'engin qui est censé résoudre le problème, nous avons essayé de collecter le maximum de données relatifs au bycatch de cette espèce moyennant un questionnaire. Les informations recueillies ont été complétées par des sorties de terrain (sorties de pêche) ce qui a permis une prise de connaissance de près des tortues, de leur répartition spatio-temporelle et de leurs préférences.

Ainsi, notre plan expérimental a consisté à :

- Faire une enquête
- faire le montage des palangres ;
- Faire des sorties d'essais

II. Enquête et choix des pêcheurs

Dans ce cadre et voulant étudier l'interaction entre les tortues marines et les palangres, nous avons mené des questionnaires (Annexe I) auprès de 12 pêcheurs durant la période étalée entre mai et juin 2016.

Les objectifs des enquêtes étaient de :

– Mieux s'informer sur les prises accidentelles des tortues ou cétacés et comment les pêcheurs réagissent face à cette situation.

– Connaître la position des pêcheurs avec lesquels nous avons fait les essais concernant l'acceptabilité de ce nouveau moyen de pêche.

-Evaluer l'efficacité des hameçons circulaires concernant l'espèce cible (l'espadon) et le bycatch.

Les 12 pêcheurs ayant participé à l'enquête sont répartis entre capitaines et matelots. Ils travaillent sur des embarcations rattachées aux différents ports du gouvernerat de Monastir (Teboulba, Bekalta, khniss, Ksibet Mediouni, Sayada et Monastir).

Faute de disponibilité et de matériel, l'essai en mer n'a été fait qu'avec un seul pêcheur dont le port d'attache est Teboulba et les fiches de bord (Annexe II) ont été remplies par ce dernier.

Le choix des pêcheurs s'est basé sur l'ancienneté dans l'utilisation des palangres comme engin de pêche. En effet, seuls des pêcheurs avec au moins une expérience de 5 ans au moins ont été choisis pour les enquêtes.

III. Description des palangres

1. Palangres utilisées dans cette étude

Deux palangres ont été utilisées lors de la présente étude à savoir :

- une palangre à espadon munie des hameçons en J.
- une palangre à espadon munie des hameçons circulaires.

Il est à mentionner que les deux engins sont identiques et possèdent pratiquement les mêmes caractéristiques techniques. En effet, le montage de la palangre munie des hameçons circulaires a été réalisé en imitant le plan des hameçons en J vu que le but est de pouvoir comparer par la suite les deux engins.

Il est à mentionner que durant les essais, nous avons relié les deux palangres ensemble. La seule différence (à part le type d'hameçon) était la couleur de la ligne mère. En effet, l'engin utilisé habituellement par le pêcheur est de couleur blanche, l'autre était noir.

Concernant les flotteurs, 70 pièces ont été utilisés mais pas de bouées principales (fixés aux extrémités de la ligne). Ces bouées sont substituées par deux signaux simplement attachés

aux deux extrémités de la ligne principale. Outre, 5 signaux intermédiaires ont été utilisés pour localiser la ligne et signalent la présence de la palangre aux autres unités de pêche: 1 signal chaque 12 flotteurs.

Il est à mentionner que 70 dispositifs lumineux de 3 couleurs différentes : blanche, verte et bleue sont utilisés pour cette fin (Figure.11). La couleur est intense et produite en continue vu que la lampe est munie de deux piles électriques. Ils sont munis d'agrafe en inox, anneau et émerillon. Ces lampes se fixent sur la ligne mère par l'intermédiaire de l'agrafe.



Figure. 11 Lampe flash pour palangre (AKKARI, 2016)

Nous avons positionné ces lampes sur la palangre pour augmenter l'attractivité de l'appât. Le clignotement commence dès la mise en contact avec l'eau. Cette animation attirera vers l'appât, les gros spécimens recherchés.

Deux types d'hameçons ont été utilisés à savoir des hameçons circulaires et des hameçons en J. Leur taille est 6/0. Il est à mentionner qu'une relation existe entre cette taille et le diamètre du fil utilisé (tableau 2).

Entre deux flotteurs consécutifs, sept hameçons sont montés. Pour chaque mouillage, nous avons utilisé 500 pièces. Le tableau 1 résume les caractéristiques des fils utilisés pour le montage de la palangre.

Tableau 1. Caractéristiques techniques du fil utilisé

	Nature du fil	Diamètre(mm)	Longueur(m)
Ligne mere	Polyamide tressé	1,5	9000
Avançons	Monofilament	1,10	3500

Concernant la technique de pêche, la profondeur où on souhaite pêcher varie entre 150 et 200m. L'espèce cible est l'Espadon. Les appâts utilisés sont la sardine, le maquereau et l'anchois.

Tableau 2. Correspondance entre le diamètre de fil et l’hameçon

	Numéro de l’hameçon	Diamètre de fil de la ligne mère (mm)	Diamètre de fil de la ligne secondaire (mm)
Palangre d’essai	6/0 circulaire	1,5	1,1
Palangre du Pêcheur	6 hameçons en J	1,5	1,1

2. Plan des palangres

Durant le montage des palangres, l’espace entre les avançons dépend de la longueur des lignes secondaires. Dans notre cas, les hameçons ont été espacés de 17 m.

Cependant, nous avons essayé de faire de sorte que l’intervalle entre deux hameçons soit au moins deux fois à trois fois la longueur de la ligne secondaire et ce afin d’éviter tout emmêlement. Nous avons également distribué les flotteurs à intervalles réguliers de 102 m.

Le tableau 3 montre cette corrélation entre les longueurs de fils et la distance entre hameçons et flotteurs.

Tableau .3 Plan des palangres

Numéro De l’hameçon	Longueur de la ligne secondaire(m)	Distance entre hameçons (m)	Position du flotteur
6/0	7	17	chaque 7 hamecons \approx chaque 100 m

IV. Matériel

Le matériel acquis pour la réalisation de ce travail a été fournis par l’association environnementale “Notre Grand Bleu”. Le matériel en question est sous forme de tout ce qui est nécessaire pour le montage des palangres. Par ailleurs, les gréements (bouées, mouillages, et orins) et la logistique ont été assurés par le pêcheur avec lequel on a fait les essais.

Pour réaliser ce projet, une somme d’environ 2 milles dinars Tunisiens a été versée.

Le montant accordé est fourni en équipement et matériel de pêche avec l’acquisition des hameçons, lignes principales et secondaires et des caisses en inox avec accessoires (flotteurs, signaux).

Les hameçons ont été commandés du japon vu qu’ils ne se vendent pas en Tunisie. Tandis que le reste du matériel nécessaire a été acheté d’un magasin spécialisé en vente et achat du matériel de pêche à Teboulba (gouvernorat de Monastir).

La liste des équipements utilisés dans ce projet est détaillée ci-dessous.

1. Hameçons

Qu'il soit simple ou circulaire, durant cette expérience, 1 seul calibre d'hameçon a été utilisé: celui 6/0.

Les deux hameçons à comparer sont alors de la même taille mais leurs caractéristiques techniques diffèrent (Tableau 4).

Tableau 4. Caractéristiques techniques des hameçons utilisés

Désignation	Numéro de l'hameçon	Marque	Description	Quantité
	6/0	Gamakatsu	<ul style="list-style-type: none">-Il est fait d'acier à forte teneur en carbone.-de couleur noire.-à œillet-muni d'ardillon-la pointe est parfaitement conique-longueur totale : 40 mm-courbure : 25mm-ouverture : 16mm	500p
	6	Mustad	<ul style="list-style-type: none">-Acier galvanisé.-Courbure renversée.-hampe courte-pointe réentrante-longueur totale: 50mm-courbure : 20mm-ouverture : 16mm	500p

2. Plomb et flotteurs

Pour ajuster la flottabilité, nous avons ajouté 70 bouteilles en plastiques. Nous n'avons pas eu recours au plomb car les palangres sont flottantes (Figure 12 A).

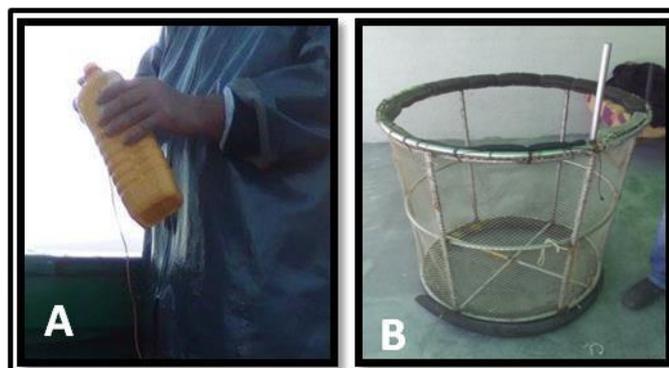


Figure. 12 Objet flottant (A) et Caisse à palangre (B) (AKKARI, 2016)

3. Caisse à palangre

la caisse à palangre est faite de l'inox, possède un diamètre de 50 cm et une hauteur de 1 m (Figure 12 B).

4. Lignes primaires et secondaires

Pour faire le montage d'une palangre, le choix de ligne mère et secondaire est déterminant (tableau 5). En effet si le choix est mal fait, nous pouvons avoir des cas de rupture de ligne au moment de la pêche.

Tableau 5. Fil utilisé pour le montage de la palangre

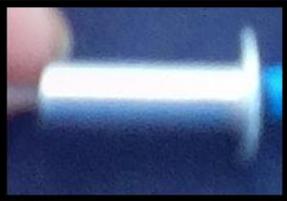
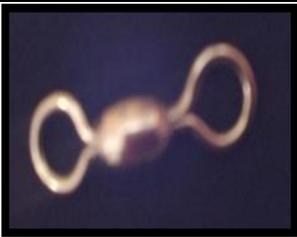
	Nature du fil	Diamètre (mm)	Longueur(m)	Photo
Ligne mère	Polyamide	1,5	400m*13	
Ligne secondaire	Monofilament	1,1	500m*7	

Durant la préparation préliminaire et le montage de la palangre, mis à part les lignes et les hameçons, un certain matériel accessoire est aussi utile pour la coupe et le renfort.

5. Les gréments et les accessoires

Tableau 6. Matériel

Matériel	Description	Rôle
 coupe-ongle	C'est un outil de coupe	Il sert à couper le monofilament (ligne secondaire)
 Couteau N°8	Outil de coupe	Il sert à couper la ligne mère et les cordages.

 <p>Marteau</p>	<p>Outil de percussion</p>	<p>Il sert à enlever du rivet ,la partie dont on n'aura pas besoin.</p>
 <p>Pince rivet</p>	<p>Outil d'écroisement</p>	<p>Il sert à river la ligne secondaire au rivet.</p>
 <p>Rivet</p>	<p>Elément d'assemblage de pièces plates.</p>	<p>Ce gros clou est rabaté pour maintenir l'ensemble des pièces qu'on souhaite assembler.</p>
 <p>Séparateur de rivet</p>	<p>Plaque en métal trouée dans laquelle on fixe les rivets.</p>	<p>Elle sert à y mettre les rivets avant d'en enlever la partie dont on n'aura pas besoin.</p>
 <p>Gaine de protection</p>	<p>Gaine protectrice des fils.</p>	<p>Elle sert à renforcer le fil et donc d'éviter toute déchirure de la ligne mère ou secondaire au cours de l'opération d'halage.</p>
 <p>Emerillon</p>	<p>Petite pièce métallique permettant de connecter deux parties d'un montage ensemble.</p>	<p>Grâce à sa partie rotative, il permet de diminuer le vrillage de la ligne.</p>

Concernant les accessoires qui servent au mouillage de la palangre, nous avons utilisé ceux qui sont mentionnés dans le tableau 7.

Tableau 7. Les gréements de la palangre

Désignation	Description	Rôle
 <p>Signal</p>	<p>Ce sont des outils de signalisation qui doivent avoir des couleurs vives pour qu'ils soient clairement vus.</p>	<p>Les Bouées permettent aux bateaux de localiser l'engin et signalent la présence d'autres unités de pêche.</p>
 <p>Flotteur</p>	<p>Ils sont des objets flottants qu'on met à la surface de l'eau.</p>	<p>Régler la flottabilité</p>

V. Montage de la palangre

1. Préparation préliminaire

Avant de commencer le montage, quelques opérations préliminaires doivent être faites, à savoir la préparation des gaines de protection (Opération N°0), la préparation des lignes secondaires (Opération N°1), l'extension de la ligne mère (Opération N°2), l'enfoncement des émerillons à travers la ligne mère (Opération°3) et la préparation de la caisse à palangre (Opération N°4).

La préparation des gaines de protection consiste à les couper en morceaux. Mais il est à noter que les hameçons circulaires en question avaient un petit œillet d'où aucune gaine de protection n'a été adéquate. Pour résoudre le problème, on les a substitués par les fils électriques en cuivre. Une fois le cuivre est enlevé, (Figure14.), nous devons découper ce fil en des morceaux d'environ 3 cm qui vont servir de protection pour le fil en monofilament (ligne secondaire).

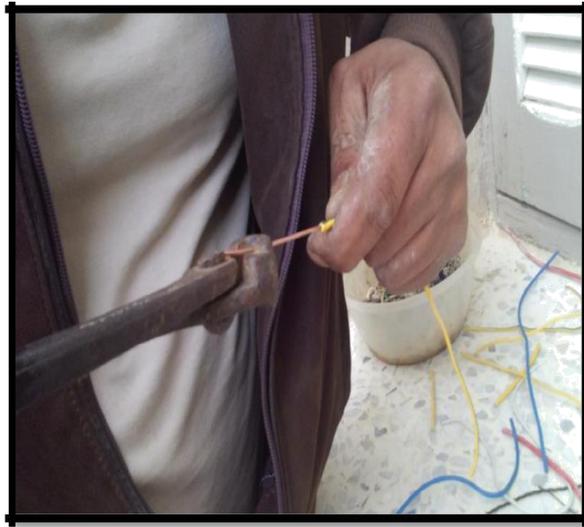


Figure. 14 Enlèvement du cuivre (AKKARI, 2016)

Nous avons utilisé 2 calibres de fil électrique le 1er pour le dessous de la ligne secondaire et va être attaché à l'hameçon. Ce dernier est de 1mm. Le 2ème pour le dessus de la ligne secondaire et va être attaché à l'émerillon. Il est de 2mm de diamètre (figure 15).

L'espadon exerce une grande force sur la ligne secondaire au moment de capture qui peut par conséquent se déchirer. C'est pourquoi on a eu l'idée de mettre ce câble de renfort.



Figure. 15 Découpage du fil électrique en morceaux (AKKARI, 2016)

La préparation des lignes secondaires consiste à les couper à la longueur désirée en se rendant compte à la fois des dimensions de la ligne mère et des hameçons choisis. Donc on laisse une marge de 5cm qui va être utilisée dans une étape suivante. La ligne a été coupée à des longueurs de 7m.

Les lignes secondaires doivent avoir la même longueur et doivent être coupées soigneusement pour éviter les problèmes durant le montage des hameçons (Figure.16)



Figure. 16 Coupage des lignes secondaires (AKKARI, 2016)

L'extension de la ligne mère consiste à donner la longueur réelle et une certaine élasticité au fil, on doit étendre la ligne mère. Pour y arriver, on fixe l'une des extrémités à un support fixe avec un nœud de chaise et on tire progressivement de l'autre bout, mais nous ne devrions pas prolonger beaucoup, sinon le fil perd sa résistance à la rupture (Figure.17). Une fois qu'on remarque que le fil est suffisamment tendu, nous pouvons commencer le montage des lignes secondaires sur cette ligne principale tendue.



Figure. 17 Extension de la ligne mère (AKKARI, 2016)

L'enfoncement des émerillons à travers la ligne mère consiste à faire pénétrer (pousser) à travers la ligne mère déjà tendue, les émerillons pièce par pièce (Figure 18). 1000 pièces ont été placées.



Figure. 18 Enfoncement des émerillons à travers la ligne mère (AKKARI, 2016)

La préparation de la caisse à palangre consiste à border la caisse de son côté intérieur du liège (Figure 19). Nous avons eu recours au noeud de tour mort et deux demi-clés. Une seule caisse a été préparée.



Figure.19 Ajout de la bande de flotteur (AKKARI, 2016)

2. Montage des palangres

A. Montage des hameçons sur les lignes secondaires

- ❖ L'hameçon est à œillet.

La jonction entre la ligne secondaire et l'hameçon à œillet a été faite sans faire appel aux nœuds mais plutôt au rivetage. En effet, il s'agit de pousser dans la ligne secondaire une gaine de protection qui sera enfoncée dans l'œillet de l'hameçon. Puis on y introduit un rivet.

L'extrémité de la ligne secondaire est envahie dans le rivet et on n'a qu'à faire le rivetage de ce point là. Le reste du monofilament est coupé (Figure 20).

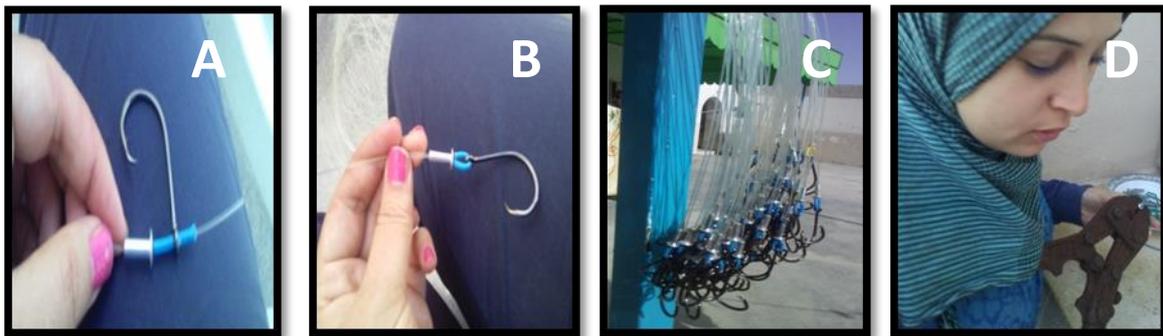


Figure. 20 Étapes du montage des hameçons sur les lignes secondaire (A) et (B) jonction de l’hameçon, rivet, gaine et ligne secondaire (C) fixation de l’hameçon sur la ligne mère et (D) rivetage

B. Montage des lignes secondaires sur la ligne mère

Dans cette étape on doit attacher les lignes secondaires que nous avons déjà préparé dans l’étape qui précède à la ligne mère en laissant la même distance entre les lignes secondaires et en se rendant compte de la position de chaque flotteur qui va être ajouté au bord du bateau (Figure 21) .En effet, l’espace entre les lignes secondaires est choisi selon le poids de l’espèce cible.

Cependant, il faut toujours éviter que cet intervalle soit inférieur à deux fois la longueur de la ligne principale pour dévier l’emmêlement(Beverly, 2003).



Figure. 21 Mesurage de la ligne primaire

La Fixation de la ligne secondaire sur la ligne mère a été faite aussi sans noeud, cette fois ci nous avons fait appel aux émerillons (Figure.22). La technique adoptée est l’amarrage sur émerillon fixé, enfilé sur la ligne mère. Ce dernier a été attaché à la ligne mère par un noeud de papillon .

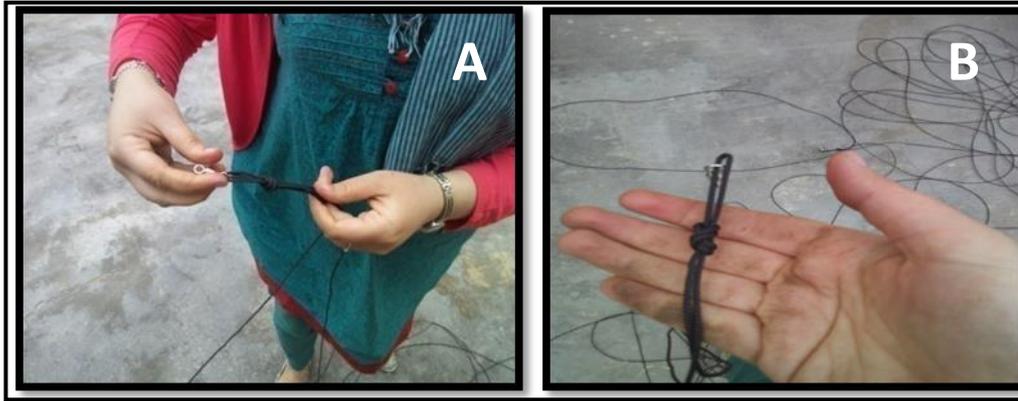


Figure. 22 Fixation de l'émerillon sur la ligne mère : (A) fixation d'émerillon et (B) nœud de papillon

Et pour la ligne secondaire, celle-ci est introduite dans un rivet et une gaine de protection qui sera à son tour enfoncée dans l'extrémité libre de l'émerillon (Figure 23).

Remarque: cette fois-ci le diamètre de la gaine de protection est plus important car le diamètre de l'émerillon est plus important en comparant avec celui de l'oeillet. Après le rivetage, le reste de l'avançon est coupé.

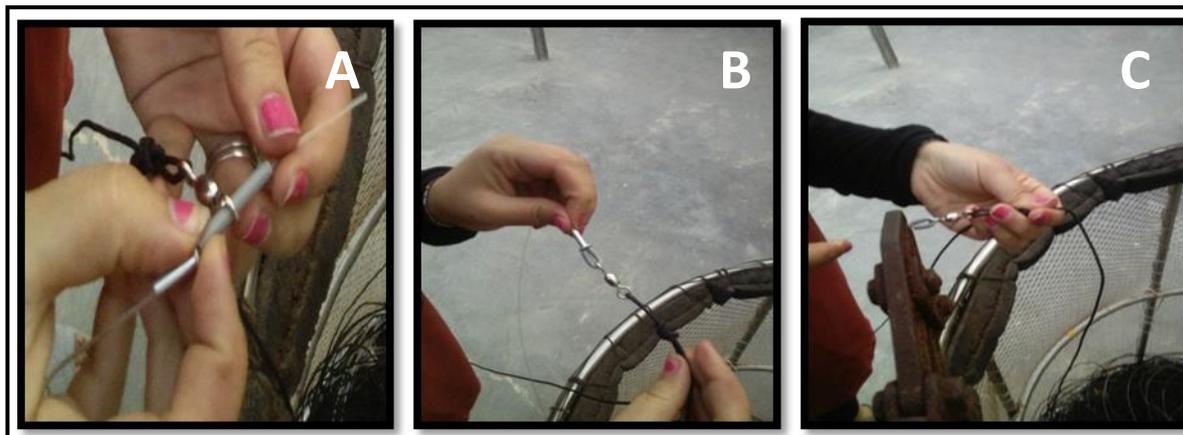


Figure. 23: étapes du montage des lignes secondaires sur la ligne principale : (A) jonction du rivet et émerillon (B) jonction avec la ligne mère et (C) rivetage

C. Lovage de l'engin dans la caisse à palangre

Enfin, nous lovons les avançons dans la caisse appropriée tout en ayant les hameçons plantés sur le bouchon de liège qui est fixé au bord intérieur de la caisse (Figure 24). Cette opération se fait dans le sens des aiguilles d'une montre.

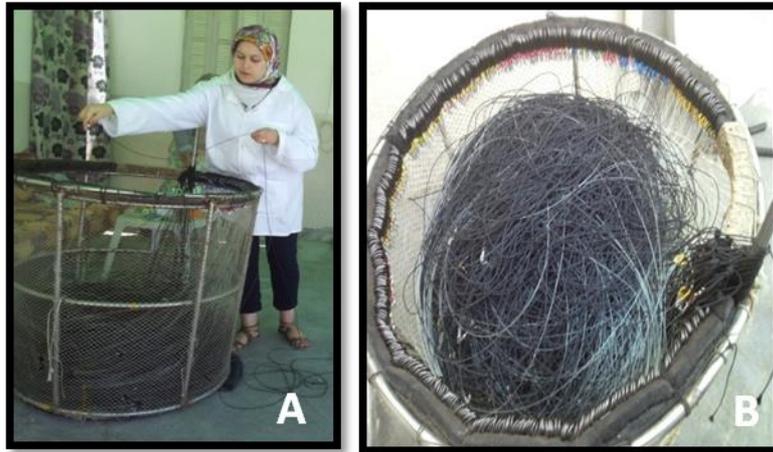


Figure. 24 Lover les lignes secondaires dans la caisse à palangres

(A) action de lover et (B) caisse à palangre après lovage

Note: Nous avons préféré de mettre nos hameçons dans une seule caisse à palangre pour faciliter la comparaison avec une autre caisse d'hameçon en J par la suite.

VI. Essai en mer

Les essais ont été faits à Chaalet, aux alentours de Pantelleria et de Linosa.

La seule différence réside dans le choix de l'appât qui était le maquereau *Scomber scombrus* pour Chaalet, la sardine *Sardina pilchardus* aux alentours de l'île de Linosa et l'anchois *Engraulis encrasicolus* aux alentours de Pantelleria.

On a choisit ces appâts pour deux raisons :

- le coût abordable
- selon l'expérience des pêcheurs investigués, les palangres appâtées surtout de sardine attirent plus de poissons par son odeur remarquable.

Concernant l'ajustement de la flottabilité, nous avons fait le plan de nos palangres comme il a été fait par le pêcheur en question, nous avons mis un flotteur (une bouteille en plastique) tous les 7 hameçons, c'est à dire après une distance de 100 m environ .Nous avons l'intention d'avoir une ligne formant des arcs à intervalles réguliers (Figure 25).

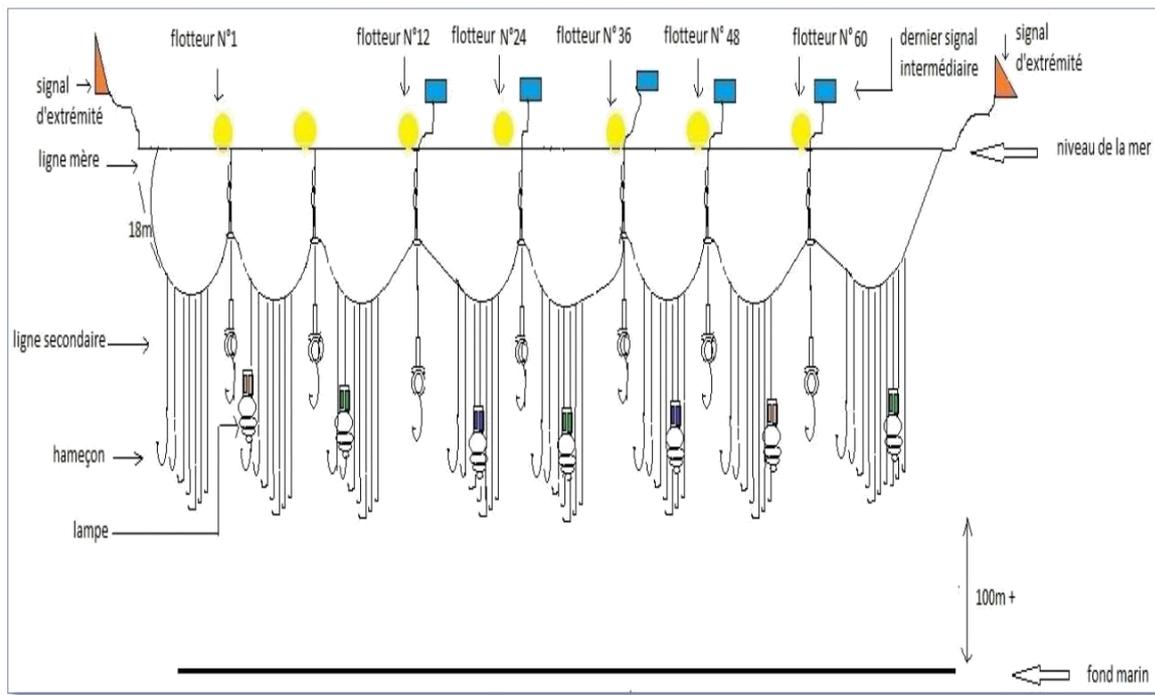


Figure. 25 Ajustement de la flottabilité (AKKARI, 2016)

Cette technique est la technique la plus utilisée chez les pêcheurs tunisiens ciblant l'espadon. Il est apparu qu'elle est efficace pour des profondeurs excédant les 100m.

- Résumé des essais

Un total de 9 essais a été réalisé dans les deux zones précitées durant deux mois : mai et juin. Nous avons choisit cette période car elle correspond à la campagne de pêche de l'espadon. En effet sa pêche est interdite entre le 1er et le 31 mars et entre le 1er octobre et le 30 novembre de chaque année. En plus ce sont des mois chauds où la probabilité de capturer une tortue augmente. Au cours de ces essais, nous avons utilisé aussi bien notre palangre et celle du pêcheur avec des variations dans l'appât, l'utilisation ou non des dispositifs lumineux et la durée de la pêche.

Tableau 8. Résumé des essais

Opération de pêche	Date de Pêche	Calibre de l'hameçon d'essai	Calibre de l'hameçon De référence	Nombre d'hameçons pour chaque palangre	Appât	Durée
1	12 /05/16 (Pleine lune)	6/0	6	500	Sardinelle	23heures
2	14/05/16	6/0	6	500	Sardinelle	Du lever De soleil A l'après midi.
3	15 /05/16	6/0	6	500	Sardinelle	24 heures
4	27 /05/16	6/0	6	500	Maquereau	Une demi-

						Journée
5	28 /05/16	6/0	6	500	Maquereau	14heures
6	29 /05/16	6/0	6	500	Maquereau	20heures
7	31/05/16	6/0	6	500	Anchois	Un jour
8	02/06/16	6/0	6	500	Anchois	Un jour
9	04 /06/16	6/0	6	500	Anchois	Deux jours

➤ Calcul des taux de capture des tortues marines

Pour évaluer l'interaction des tortues avec la palangre, trois taux de capture, R1, R2 et R3 ont été calculés.

R1 : nombre de tortues capturées par sortie de pêche

$$R1 = T / \text{nombre de sorties}$$

R2 : nombre de tortues capturées par opération de mouillage

$$R2 = T / \text{nombre des opérations de mouillage}$$

R3: nombre des tortues capturées par 1000 hameçons.

$$R3 = T / 1000 \text{ hameçons}$$

Avec T est le nombre de tortues capturées durant les opérations de pêche étudiées.

On remarque que dans chaque cas l'accent est mis sur un effort de pêche différent (nombre des sorties en mer, le nombre total des mouillages effectués et le nombre d'hameçons utilisés pour chaque essai).

➤ Le travail à bord

1. La préparation de la palangre

Quelque soit le type de palangres utilisées, la préparation est la même activité qui commence par l'opération de fixation de l'appât sur l'hameçon (Figure 26). Cette opération s'est fait à bord, en cours de route pour gagner du temps.



Figure. 26 Différents appâts utilisés (AKKARI, 2016) : (A) sardine, (B) maquereau et (C) anchois

Cependant, pour certains palangriers modernes, l'appâtage se fait automatiquement généralement si le nombre des marins est limité et le temps de route vers le lieu de pêche est court. (Contrairement à notre cas).

Malgré la difficulté d'utiliser la palangre à cause de cette étape essentiellement, cette technique permet de capturer de gros poissons dans un parfait état de fraîcheur, ce qui en fait une technique rentable (Brethes 2000).

2. Manœuvre de la palangre :

■ Filage

Arrivée à la zone de pêche, le bateau ralentit, et le travail commence. Le filage se fait à partir du pont arrière du bateau et de son côté droit et commence avec le lancement du signal de marquage (Figure.27A). La palangre se défile rapidement et les hameçons sont jetés un par un de la caisse (Figure.27B). L'extrémité de la ligne mère est attachée au dispositifs de signalisation.

La position et la profondeur du début et de fin de filage sont prises par les marins.

Il faut noter que le bateau se place dans le sens du courant, ou du vent si celui-ci est le plus fort. Cela facilite le travail.

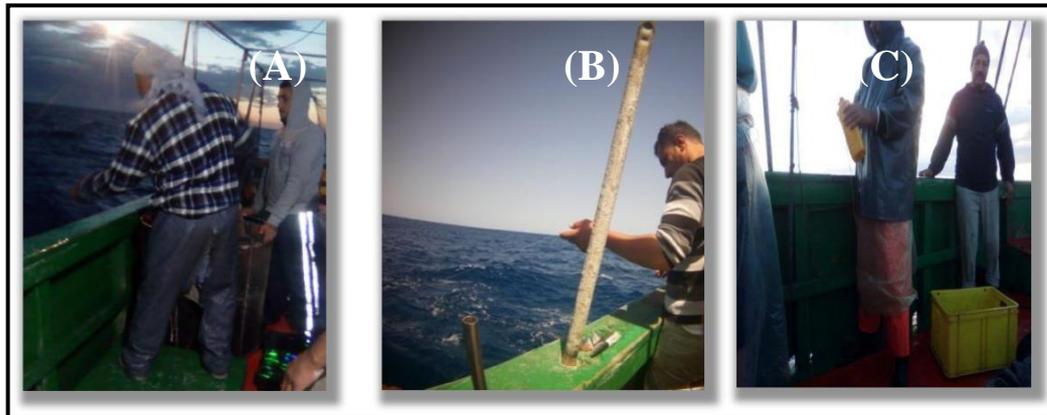


Figure. 27 Étapes du filage de la palangre (AKKARI, 2016) :
(A) jet du signal, (B) filage de la palangre et (C) ajout des flotteurs.

■ Virage

Le virage commence par la dernière extrémité filée. Généralement, cela s'effectue par le côté avant ou parfois, tout à fait sur la proue. Contrairement au filage et pour faciliter le relevage si le vent est fort, la manœuvre s'opère dans sa direction mais, le plus souvent, elle s'effectue à contre-courant. L'opération commence par l'attrapement du signal d'extrémité et la fin de la ligne mère et leur embarquement.

Puis on commence à lover. Pour éviter le risque de rupture de la ligne, le bateau doit toujours venir un peu au-devant de la palangre. Le patron contrôle au sondeur la nature du fond et note la position lors de prises intéressantes.

En outre, il lui faut repérer au fur et à mesure du relevage l'arrivée d'avançons ou d'hameçons détériorés qui seront par la suite changés.

Partie III : Résultats et discussion

A. RESULTATS

I. Résultats de l'enquête

Les résultats de l'enquête (Annexe.I) indiquent que l'espadon est l'espèce principalement capturée par les palangres de surface dans les différentes zones d'étude (Figure 28). Le thon rouge (*Thunnus thynnus*) vient en deuxième lieu puis on a la raie et le thon blanc.

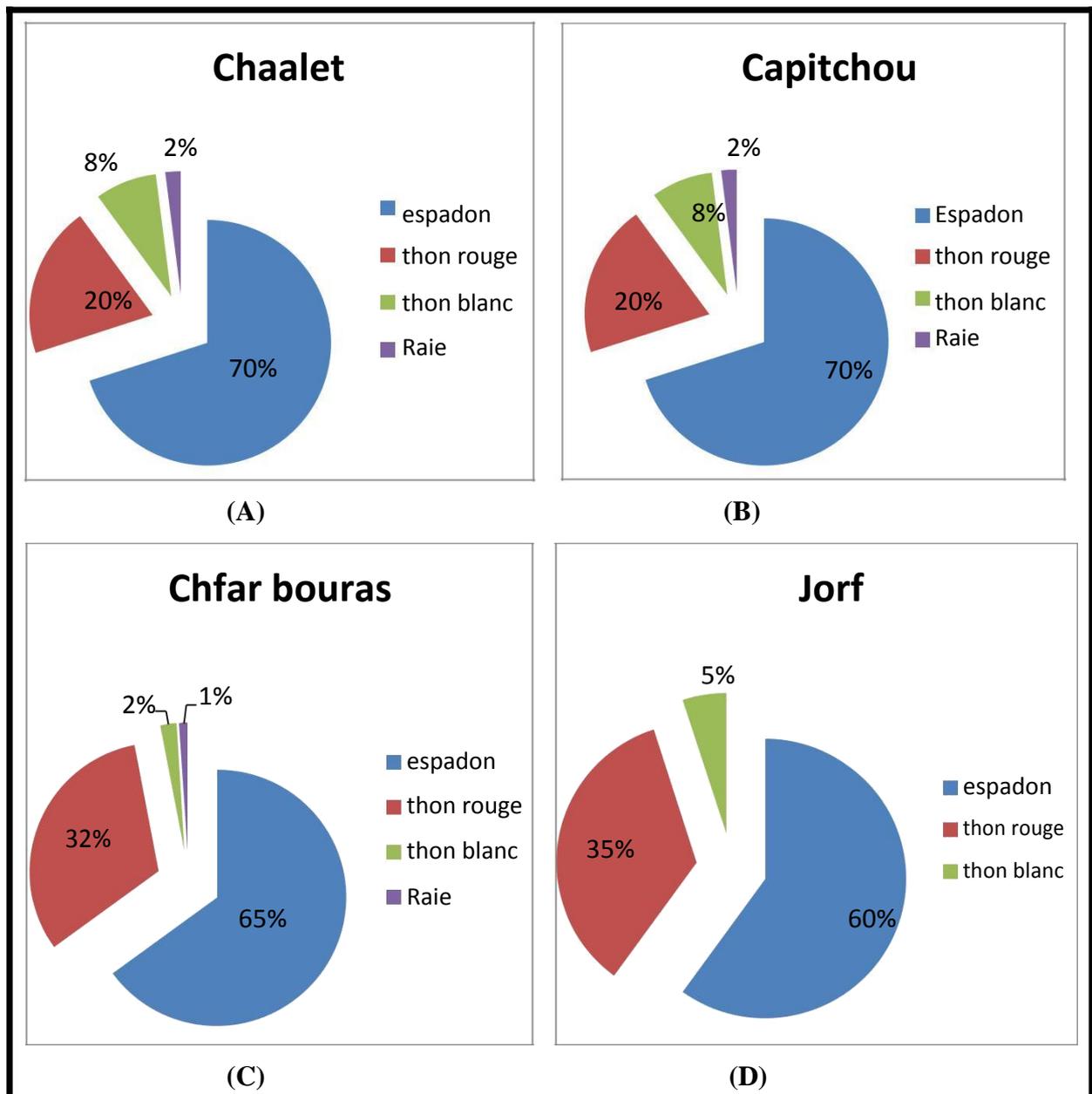


Figure. 28 Répartition des captures au niveau des différentes zones d'étude (A) captures à Chaalet, (B) captures à Capitchou, (C) Chfar bouras et (D) Jorf

Si on s'intéresse à la totalité des captures débarquées toutes espèces comprises et toutes Zones de pêche incluses, on remarque que les produits pêchés sont en majorité l'Espadon et le Thon rouge, outre le thon blanc et les raies peuvent être aussi pêchées (Figure.29).

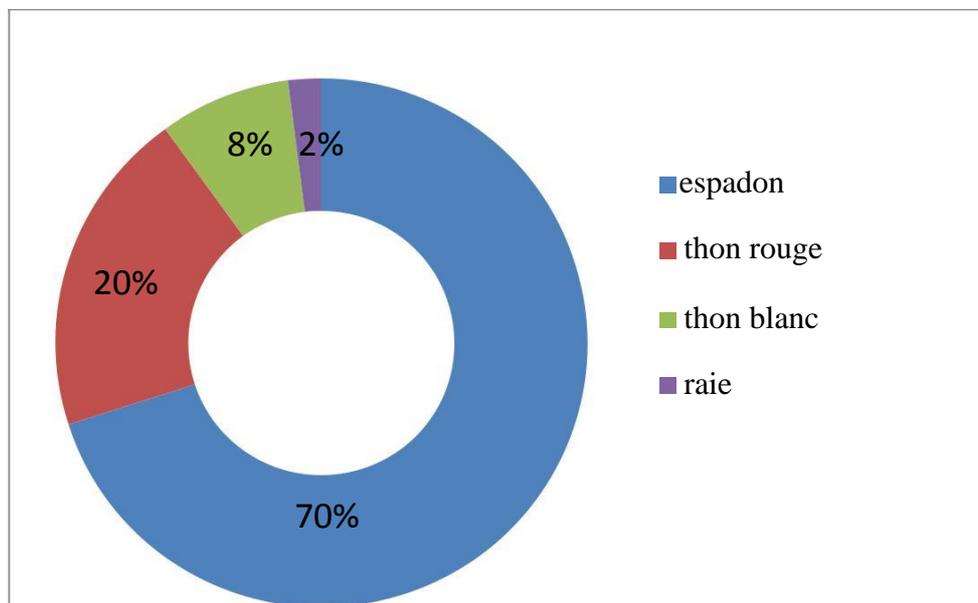


Figure 29. Le total des captures

II. Résultat des essais

Les résultats présentés ci-dessous concernent les essais faits avec le pêcheur en question dans les différentes zones dans lesquelles les opérations de pêche ont été réalisées.

Le tableau 9 résume les conditions dans lesquelles les essais ont été faits ainsi que les captures débarquées.

Les espèces pêchées sont les mêmes que celles citées dans la partie résultats de l'enquête.

Tableau 9. Résultats des essais

Opération de pêche	Capture	Bycatch	Type d'appât	Utilisation Leurres	utilisation lampes	CM	Prof ondeur(m)	présence de lune	Durée de mouillage(h)	Temps de filage
1	12	0	Sardine	Non	Non	M	120	Oui	23	Nuit
2	10	4 OIS	Sardine	Non	Non	M	150	Oui	20	Jour
3	25	0	Sardine	Non	Non	M	150	Oui	24	Nuit
4	7	8 OIS	Maquereau	Oui	Oui	B	180	Non	12	Nuit
5	13	0	Maquereau	Oui	Oui	B	200	Non	14	Nuit
6	11	0	Maquereau	Oui	Oui	B	200	Non	20	Nuit
7	10	0	Sardine	Oui	Oui	D	140	Non	24	Jour
8	5	0	Anchois	Oui	Oui	D	140	Non	24	Nuit
9	9	0	Anchois	Oui	Oui	D	140	Non	24	Jour
10	30	1 T	Sardine	Non	Non	M	120	Oui	23	Nuit
11	42	8 OIS	Sardine	Non	Non	M	150	Oui	20	Jour
12	18	0	Sardine	Non	Non	M	150	Oui	24	Nuit
13	11	7 OIS	Maquereau	Oui	Oui	B	180	Non	12	Nuit
14	25	28 OIS	Maquereau	Oui	Oui	B	200	Non	14	Nuit
15	7	2 OIS	Maquereau	Oui	Oui	B	200	Non	20	Nuit
16	50	1 T	Sardine	Oui	Oui	D	140	Non	24	Jour
17	70	0	Anchois	Oui	Oui	D	140	Non	24	Nuit
18	33	0	Anchois	Oui	Oui	D	140	Non	24	Jour

Avec Capture : nombre des captures, bycatch : nombre des prises accidentelles, OIS : oiseaux, T : tortue, CM : conditions météorologiques (M : moyennes, B : bonnes et D : difficiles)

II.1. Répartition temporelle des prises accidentelles

II.1.1. Captures par les hameçons J

Au début de la période d'étude, seulement 8 oiseaux ont été capturés accidentellement. Concernant les tortues, aucune capture n'a été signalée de notre part. Une seule observation de l'espèce *Caretta caretta* a été enregistrée à la position 34°20'.500"N-012°10'500"E en cours de route vers la zone de pêche prévue. A la fin de la période d'étude, une quarantaine de puffin cendré et deux tortues marines ont été piégés à une distance de 20 milles marins de l'île de Lampedusa.

Ces captures ont une répartition journalière différente. En effet, les moments de la journée qui correspondent aux grandes observations ou captures accidentelles sont de midi à 16h.

II.1.2. Captures par les hameçons circulaires

Tout comme le cas des hameçons en J, au début de la période d'essai (début du mois de mai), il n'y avait pas de prises accidentelles de tortues, seulement 4 oiseaux marins : Puffin cendré *Calonectris borealis* ont été capturés dont 3 marqués en Italie.

Au milieu de cette période, 8 autres oiseaux de la même espèce ont été piégés mais à la fin, pas d'oiseaux marins. Ceci pourrait être expliqué par la variation des conditions météorologiques car au début de la période d'essai c'était du beau temps contrairement à la fin de cette dernière (la fin du mois de juin). Les conditions météorologiques difficiles pourraient empêcher les oiseaux de fréquenter la zone d'essai. En effet, les taux de prises accessoires sont influencés par de nombreux paramètres tels que la profondeur de pêche des oiseaux et des engins (ZYDELIS et al., 2009b), les conditions météorologiques et l'état de la mer (DUNN & STEEL, 2001), ou la période de l'année. Effectivement, en été, les oiseaux ayant besoin d'énergie pour satisfaire leurs besoin de reproduction sont plus enclin à mordre à l'hameçon (DUNN & STEEL, 2001).

Concernant la répartition journalière des captures, on a remarqué que c'est plus important pendant le jour. En effet 2 seulement des 12 oiseaux capturés ont été piégés la nuit. Le reste était capturé durant la période chaude de la journée.

Pour conclure, on peut dire que quoi qu'il s'agisse des hameçons simples ou circulaires, la répartition temporelle des captures est la même.

II.2. Méthode de capture des espèces cibles

Les captures débarquées des espèces cibles étaient en majorité (90%) prises par hameçon et non par étranglement, ni emmêlées dans les lignes. (Figure 30)

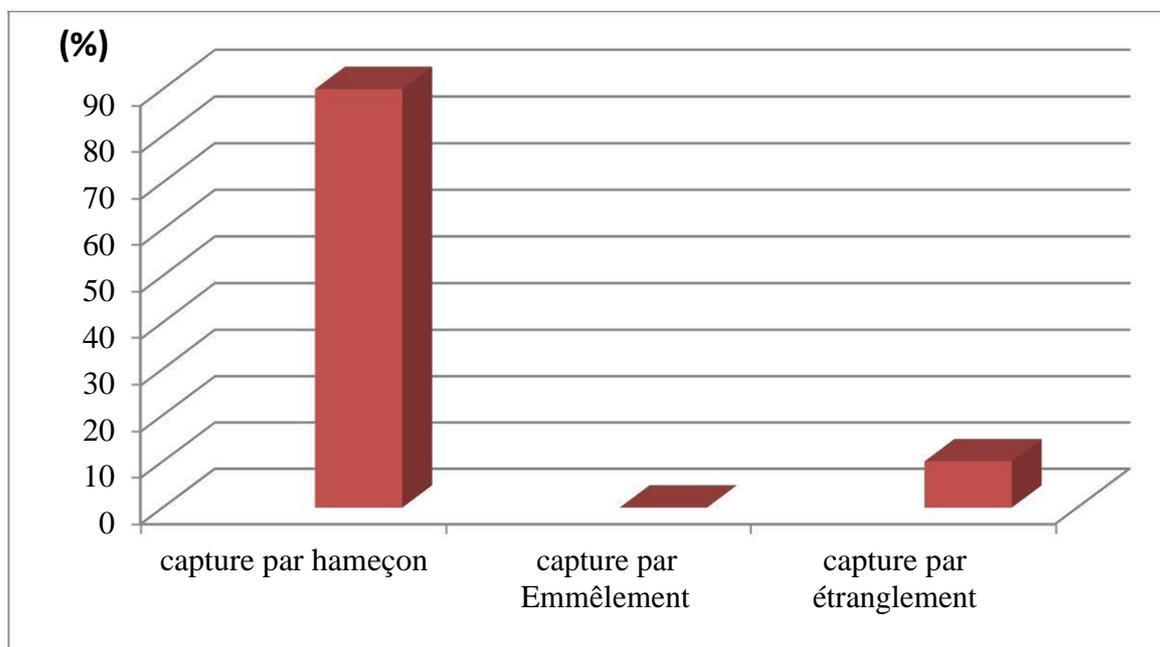


Figure. 30 Méthode de capture par les hameçons circulaires

Aucune capture de tortue marine n'a été signalée par les hameçons circulaires, les deux cas enregistrés ont été réalisés par des hameçons J. Dans ce cadre, l'accrochage de l'hameçon se

fait par la tête/cou, le bec, la carapace, la queue, les pattes antérieures ou postérieures. Les hameçons qui ont capturé les tortues étaient accrochés au bec de l'animal.

II.3. Répartition spatiale des captures :

Pour le cas des espèces cibles (espadon et thon), la zone où on a eu le plus de captures est Chaalet suivie de l'Est de Lampedusa (appellation locale : capitchou) puis Chfar bouras, Jorf et enfin Lobich. Pour le cas du bycatch, la zone où on a eu le plus de contact avec les tortues marines et les oiseaux marins est celle autour de l'Île de Lampedusa, de Linosa, autour de Malte et de Pantelleria (Figure 31).



Figure. 31 Répartition spatiale du bycatch

II.4. Analyse des captures des hameçons circulaires, effet des signaux d'extrémité

Nous avons remarqué lors des essais que les captures ciblées ainsi que les prises accidentelles par les hameçons circulaires étaient concentrés dans les deux extrémités de notre palangre. En d'autres termes, c'est à côté des signaux d'extrémités que nous avons eu le plus de capture : Là où les deux lignes mères (des deux palangres utilisées : blanche et noire) sont reliées.

La concentration dans cette zone pourrait être expliquée par l'attraction visuelle par la couleur blanche qui attire probablement plus que la couleur noire ou par l'effet de lampes flash reliées à chaque signal d'extrémité. Le seul phénomène qui semble avoir retenu l'attention des auteurs est l'apparente «attraction» du poisson vers la lampe (KURC, 1966).

II.5. Facteurs intervenants sur les captures accidentelles

Comme précité au dessus, plusieurs facteurs interviennent dans ce travail : type d'appât, profondeur, durée de mouillage et conditions météorologiques... donc pour analyser les données et pouvoir tirer un résultat non redondant, on a fait appel à l'ACP (Figure.32et 33). Avec C : captures, A : prises accessoires, Ap : type d'appât, L : lampe, CM : conditions météorologiques, Pr : profondeur, Lu : lune, Dm : Durée de mouillage et Tp : temps de filage.

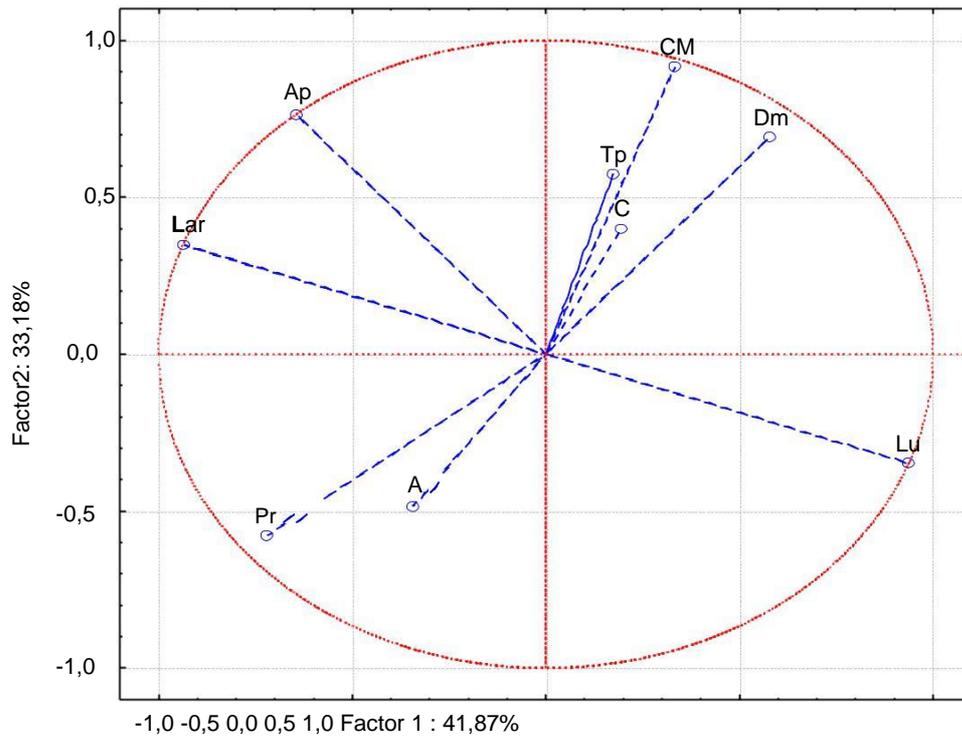


Figure. 32 Contribution des facteurs étudiés dans la Composante Principale appliquée à zone d'essai

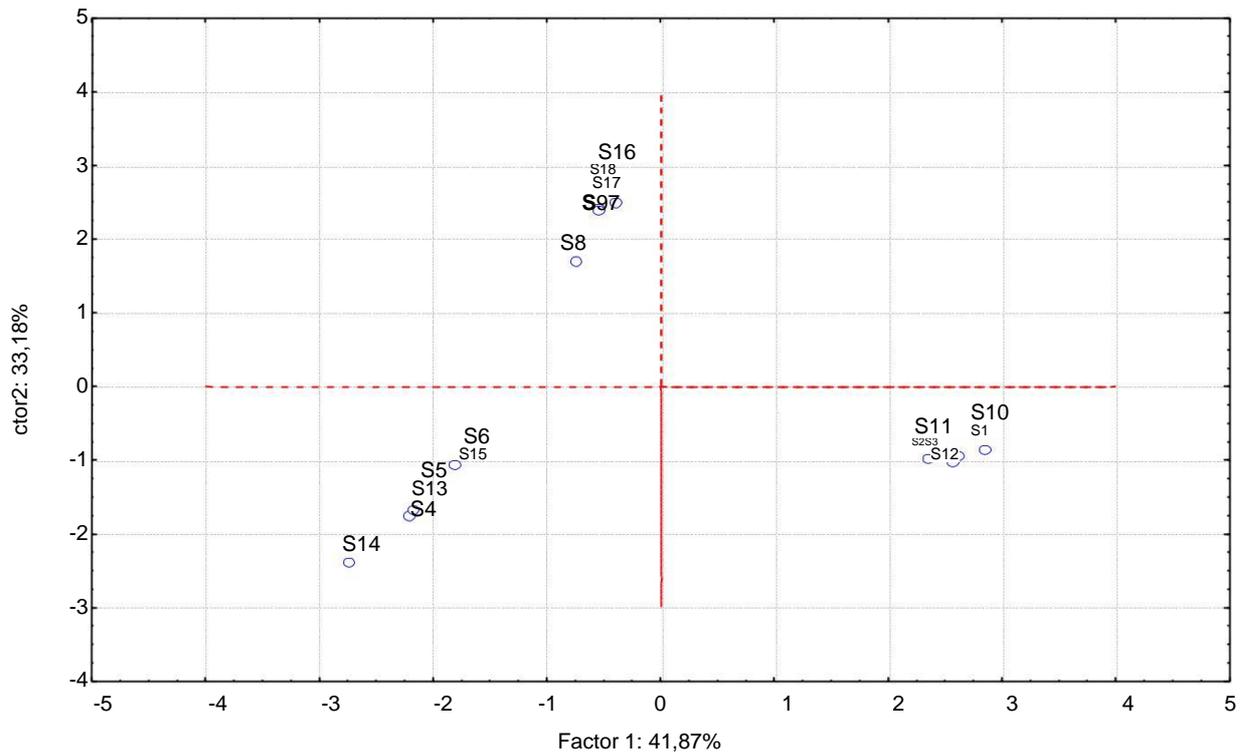


Figure.33 Contribution des opérations de pêche (sorties) dans la Composante principale Appliquée à la zone d'essai.

Les deux composantes principales contribuent pour 75,05% de la variance totale de l'ACP pour les captures (ciblées et accessoires) dans la zone d'essai (Figure.32 et 33). La première composante principale, qui contribue pour 41,87% est caractérisée par une contribution positive et élevée des conditions météorologiques, de la durée de mouillage, du temps de filage et nombre des espèces capturées et par une contribution négative et élevée du type d'appât et utilisation des lampes. La deuxième composante principale, qui contribue pour 33,18% dans la variance totale, est caractérisée par une contribution négative et faible de lumière, profondeur et nombre des prises accessoires.

Les opérations de pêche numéro 7, 8, 9, 16,17 et 18 sont caractérisées par l'absence des prises accessoires. Ces opérations de pêche ont en commun la même profondeur (140m), les mêmes conditions météorologiques (difficiles), utilisation de lampe et la même durée de mouillage. Durant les opérations de pêche numéro 1, 5, 6, 13 et 14, le nombre de captures varie entre 10 et 25 individus, le temps de filage (la nuit) et la durée d'immersion (12h) sont des facteurs en commun (Figure.32 et 33). Les sorties numéros 2, 9, 10, 11 et 12 sont caractérisés par le même nombre des prises accessoires. Ces opérations de pêche partagent les mêmes conditions météorologiques (moyennes), la même profondeur (120m et 140m), la même durée de mouillage (20h) et durant lesquelles on a utilisé les lampes.

Nous pouvons conclure de cette analyse que les facteurs qui semblent avoir un effet majeur sur les captures accidentelles sont essentiellement les conditions météorologiques et la profondeur. En effet, les taux de prises accessoires sont influencés par de nombreux paramètres tels que la profondeur de pêche (ZYDELIS et al., 2009b), les conditions météorologiques et l'état de la mer (DUNN & STEEL, 2001),

I. Analyse des rendements

1. Les hameçons simples

Bien que la période d'essai soit relativement courte pour pouvoir juger, selon le total des essais faits durant deux mois, on peut dire que les hameçons simples sont bien rentables.

Les spécimens capturés sont en bon état, gros et d'une forte valeur marchande. En effet, en ce qui concerne l'Espadon le rendement est de l'ordre de 0.76 ind/1000H ce qui n'est pas négligeable.

Tableau 10. Rendement des hameçons simples

Espèces pêchées	Nombre total	Taille (kg)	Rendement numérique (ind/1000H)
Espadon	190	20-150	0,76
Thon rouge	80	27-40	0,32
Raie	4	40 cm	0,0016
Thon blanc	7	12-20	0,028
Total	281	-	1,12

Avec ind : individus et H : hameçons

2. Les hameçons circulaires

Les hameçons circulaires n'ont capturé que l'espadon. La quantité pêchée était relativement appréciable (tableau 11).

Tableau 11. Rendement des hameçons circulaires

Espèce pêchée	Nombre total	Taille (kg)	Rendement numérique (ind/1000 H)
Espadon	90	7-35 kg	0,36

La vente des produits pêchés était relativement rentable car il y avait dans le produit débarqué des gros et des petits spécimens (Figure.34).la rentabilité est d'environ dix milles dinars pour les 9 essais effectués.

Pour le cas de la palangre utilisée habituellement par le pêcheur, la rentabilité est meilleure vu que les captures sont de plus grande taille. En plus, il y avait aussi du thon rouge qui est rémunérateur davantage. Le chiffre d'affaire avoisine les quarante milles dinars.



Figure. 34 Espadon pêché par les hameçons circulaires (AKKARI, 2016)

Tableau 12. Tableau de comparaison des rendements des deux engins toutes espèces comprises.

	Espèces pêchées	Nombre total	Taille (kg)	Rendement numérique toute espèce comprise (ind/1000H)
Par hameçons Simples	Espadon et autres	281	-	1,12
Par hameçons Circulaires	Espadon	90	7-35	0,36

Ce tableau montre que le rendement numérique des hameçons simples est beaucoup plus important que celui des hameçons circulaires soit 1,12 ind/1000H par rapport à 0,36 ind/1000H.

Cela indique que le rendement de l'engin est amélioré dans le cas d'utilisation des hameçons en J. D'ailleurs le nombre des captures est loin d'être le même pour les deux palangres (90 et 280). Même la fourchette de tailles des individus capturés diffère.

II. Interaction palangres-tortues marines

En utilisant les hameçons circulaires aucune tortue n'a été capturée. Par contre, en utilisant la palangre de référence (celle munie des hameçons en J) deux tortues ont été capturées. Il s'agit dans les deux cas de *Caretta caretta*.



Figure. 35 tortues marines pêchées accidentellement par les hameçons simples (AKKARI, 2016)

Ce tableau montre les taux de captures respectivement des hameçons simples et des hameçons circulaires.

On a calculé le taux de capture par 3 formules différentes pour qu'il soit plus représentatif.

Tableau 13. Taux de captures par les hameçons simples et circulaires

Taux de capture	Hameçons simples (ind/1000H)	Hameçons circulaires (ind/1000H)
R 1	0,22	0
R 2	0,11	0
R 3	0,4	0

Avec R=Taux de capture et T= nombre de tortues capturés

$$R1=T/\text{nombre des sorties}$$

$$R2= T/\text{mouillage}$$

$$R3= T/1000 \text{ hameçons}$$

Le tableau 13 démontre que les taux de capture par les hameçons simples sont importants (0,22ind/1000H) en comparant avec ceux des hameçons circulaires qui sont nuls.

III. Interaction des palangres avec les cétacés

Les cétacés peuvent entrer en interaction avec les palangres du fait qu'au moment de la pêche ils s'attaquent aux poissons capturés par l'engin: il s'agit du phénomène de déprédation (cas des dauphins). En plus les bruits émis par les moteurs, peuvent attirer les dauphins (Jribi, 2011) . Ils peuvent par conséquent être capturés accidentellement par les palangres.

Dans notre cas, aucun cétacé n'a été capturé ; ni par les hameçons circulaires ni par les hameçons en J indiquant ainsi une faible interaction entre cétacés et palangre

IV. Interaction des palangres avec les oiseaux marins

Un nombre à ne pas négliger d'oiseaux marins a été capturé par les palangres durant la période d'étude (Figure.36). Le tableau ci-dessous montre les taux de capture de ces oiseaux. En effet, pour le cas des hameçons simples par exemple R1=5,22 ce qui est important.

Tableau 14. Calcul du taux de captures des oiseaux marins

	Hameçons simples	Hameçons circulaires
R 1	5,22	1,33
R 2	2,61	0,66
R 3	9,4	4,8

Ce tableau démontre que les taux de captures par hameçons simples sont beaucoup plus importants vis-à-vis des oiseaux marins. En effet en utilisant les hameçons circulaires, les captures sont trois fois moins importantes.



Figure. 36 Puffin cendré capturé par les hameçons circulaires

V. Sélectivité Inter et Intra-spécifique

La pêche à l'espadon ou même au thon rouge est une pêche sélective. En effet, pour notre cas, en utilisant les hameçons circulaires, les captures débarquées sont déjà les captures que nous avons eu l'intention de pêcher.

Les prises accessoires sont donc rares (seulement des oiseaux). Cela est prouvé par l'absence de capture des tortues marines. Si on ne s'intéresse qu'à l'espèce qu'on a ciblé (l'espadon), nous pouvons juger que cet engin possède une excellente sélectivité interspécifique (par espèce). Car comme capture ciblée nous n'avons eu que de l'espadon (pas de thon ni de raie...).

En effet la sélectivité interspécifique $S = \frac{\text{nombre d'individus constituant l'espèce cible}}{\text{nombre d'individus toutes espèces comprises}} = 100\%$

Mettant l'accent sur le bycatch des oiseaux marins, cette sélectivité est remise en question.

Car à part l'espèce ciblée (l'espadon), des oiseaux étaient quand même piégés dans nos palangres.

Si nous traitons la sélectivité intra-spécifique (par taille), nous pouvons dire qu'elle n'est pas bonne en comparant avec celle de la palangre utilisée habituellement par le pêcheur où les captures dépassent la plupart de temps la taille réglementaire contrairement à nos captures qui, parfois ne pèsent que 7 kg alors que la taille commerciale est de 10 kg.

B. DISCUSSION

Nos analyses ont permis de démontrer que l'utilisation d'hameçons de forme circulaire au lieu d'hameçons traditionnels en forme de J peut réduire les prises accessoires de tortues et lors de la pêche à la palangre.

Nos résultats sont cohérents avec certaines autres études. En effet, els hameçons circulaires sont moins susceptibles d'être avalés par les tortues (WWF, 1999).

Ceci pourrait être du à la forme et la conception de l'hameçon. Des recherches démontrent que la forme et la pointe de l'hameçon circulaire empêchent l'accrochage profond et accrochent seulement le coin de la bouche de l'animal; ce qui lui permet plus facilement de se décrocher (Anonymos, 2016).

Il apparaît que les facteurs qui agissent le plus sur la capture ou non des tortues marines sont essentiellement la profondeur, les conditions météorologiques et l'utilisation ou non de lumière artificielle. En effet, dans la zone d'étude, la période d'abondance maximale des prises accessoires (y compris les tortues marines) coïncide avec celle où il s'agit du beau temps, où la profondeur est la moindre possible et où on a utilisé les lampes flash. La diminution des prises accessoires (ou leur absence totale) est expliquée par la grande profondeur de pêche et les conditions météorologiques difficiles.

Si nous nous intéressons plus à la profondeur, nous pouvons affirmer que c'est un facteur déterminant dans le bycatch des tortues marines. Ceci est cohérent avec certaines autres études : La mesure dans laquelle les palangres sont dangereuses dépend clairement de la profondeur à laquelle elles sont placées (Echwikhi et al., 2012) . Pour *la tortue C. caretta*, le pic de prises accidentelles se situe près des îles. C'est l'effet du site. Cela est probablement expliqué par le fait que ces dernières sont peu fréquentées par les gens. Cette espèce est la plus susceptible d'être capturée involontairement. Ceci est vérifié par d'autres études : En méditerranée, la caouanne *Caretta caretta* est la plus concernée par cet engin de pêche. La tortue verte *Chelonia mydas* et la tortue luth *Dermochelys coriacea* sont rarement capturées (Jribi et Bradai, 2008).

Parmi les trois espèces de tortues marines en Méditerranée, il semble que seulement *Caretta caretta*, soit régulièrement capturée par les palangres (Gerosa and Casale, 1999).

Concernant le taux de capture des tortues marines par les hameçons en J dans notre cas, il est de l'ordre de 0,4 ce qui n'est pas loin des taux de capture calculés dans d'autres zones. Les

études récentes en Méditerranée montrent des taux de captures de l'ordre de 0,69 à 1,41 tortue/1000 hameçons en Espagne (Caminas et al., 2006), 0,27 tortue/1000 hameçons en Mer Ionienne (Italie) (De florio et al., 2005), 0,97 tortue/1000 hameçons autour de l'île de Lampedusa en Italie (Casale et al., 2007) et de l'ordre de 0,82 dans la région du golfe de Gabès en Tunisie (Jribi et al., 2008).

Selon notre analyse, un autre facteur semble avoir un effet sur le bycatch des tortues marines : c'est le type d'appât. En effet, dans les deux cas de capture, l'appât utilisé est la sardine ce qui montre une préférence sensorielle de la part de la tortue envers cet appât.

Ceci ne diffère pas des autres études. Ces types d'appâts peuvent rester frais pendant une longue période dans l'eau, et d'attirer les espèces cibles, soit par des stimuli visuels ou olfactifs (à cause du saignement). (Echwikhi et al., 2010).

Notre étude montre que l'engin, employé pour ne pas capturer les tortues marines, est un engin qui engendre des captures accidentelles importantes d'oiseaux marins.

La palangre paraît être la cause principale de la mortalité d'oiseaux marins. (Valeiras et Camiñas, 2003). Ces derniers sont surtout pris lors du virage contrairement à ce qui a été démontré par d'autres études : La plupart des captures accidentelles interviennent surtout lors du filage des palangres dans les tentatives des oiseaux de gober l'appât fixé sur les hameçons (Valeiras et Camiñas, 2003).

Cette différence de résultat pourrait être due à la variation de la période de pêche, ou de la zone de pêche ou même par la variation du nombre d'opération de pêche.

Toutefois, seules des études portant sur un nombre élevé d'opération de pêche étalées sur toute l'année peuvent donner plus d'explications.

En ce qui concerne le rendement de l'engin, l'espadon qui a été pêché par les hameçons circulaires n'était pas suffisamment gros. Même en termes de quantité, les prises sont moyennes.

Ce résultat diffère des résultats des autres études qui ont montré que les prises d'espadons pouvaient souvent être meilleures grâce à l'hameçon circulaire (WWF, 1999). La différence de résultat pourrait être due à la différence de calibres utilisés. Le calibre que nous avons utilisé (6/0) est peut être petit pour pouvoir attraper des spécimens de grosse taille.

De point de vue économique-environnementale, avant de juger l'efficacité de la mesure d'atténuation et de la dégradation de l'environnement qui vise la minimisation des prises accidentelles des tortues marines, il faut analyser le côté rendement de l'engin. Autrement, ceci nécessite l'évaluation et la comparaison des coûts de dégradation de l'environnement à chaque fois qu'on a une tortue endommagée dans les palangres et des coûts d'atténuation de

cette dégradation : la valeur des dommages qui peuvent être évités en utilisant les hameçons circulaires. Donc de point de vue rendement de l'engin, on peut dire que les hameçons circulaires ont un rendement moyen.

D'ailleurs, si on évoque la notion de la sélectivité interspécifique on peut affirmer que cet engin est sélectif et anti-tortue. Il faut mentionner qu'aucune tortue n'a été capturée tout au long de la période d'essai. L'environnement est respecté en ayant recours à ces hameçons. En effet, en faisant appel à ces outils, on résout le problème des prises accidentelles préoccupantes des tortues marines, on les protège et on évite que toute une chaîne alimentaire soit déséquilibrée. Mais le problème réside d'abord dans la sélectivité intra spécifique vu que la taille des captures est relativement petite par rapport à celles pêchées par l'engin utilisé habituellement par le pêcheur.

Ensuite, le coût est relativement cher (la pièce coûte 1,730 dt) en comparant avec un simple hameçon en J dont la pièce ne dépasse pas les 0.3 dt. Ceci fait que les pêcheurs ne sont pas prêts à substituer leurs hameçons par ceux en questions. L'achat d'une petite quantité à ajouter outre leurs hameçons en J reste une idée probablement réalisable.

Un autre handicap a été remarqué pendant les essais : le temps de décrochage de l'hameçon qui est relativement plus important. Le marin prend plus de temps pour décrocher les individus pris par les hameçons circulaires. Ceci ne peut être qu'un point faible pour la manœuvre de l'engin.

Conclusion

L'étude de l'impact des hameçons circulaires sur les tortues marines présente un grand intérêt, car ces espèces sont parmi les principales espèces menacées dans la méditerranée. La présente étude a permis d'avoir une idée plus claire sur les facteurs qui stimulent le bycatch de ces individus. Ceci a été réalisé en faisant le montage d'une palangre munie de 500 hameçons circulaires de calibre 6/0. Nous avons essayé de jouer sur quelques paramètres tels que: la zone de pêche, le type de fond, la profondeur, l'appât, le temps de pêche et le temps d'immersion dans toutes les zones de pêche ou on a opéré.

Comme résultat, aucune tortue n'a été capturée. Les hameçons circulaires semblent donc être un outil efficace pour réduire le taux de capture des tortues marines. Ils peuvent être simulés à des dispositifs anti-tortue. Ceci pourrait être expliqué par la particularité de pivoter qu'ils possèdent ce qui donne la chance à une tortue éventuellement capturée de s'enfuir.

En contre partie, il faut mentionner qu'on a capturé quelques spécimens d'oiseau marin qui fait l'objet (tout comme la tortue marine) d'une protection ce qui constitue un point faible de l'engin. Outre, la sélectivité intra spécifique est remise en question car la taille des captures était moyenne.

Enfin, l'utilisation d'hameçons circulaires est un outil qui aide à améliorer les pratiques de pêche responsable tout en réduisant grandement la prise accidentelle de tortues marines mais elle affecte relativement l'activité de pêche vu que ces hameçons capturent moins.

Toutefois et selon notre étude, il est possible de suggérer des recommandations qui peuvent servir à améliorer le rendement de l'engin:

- Utiliser un calibre d'hameçons plus grand (4 ou 2) pour résoudre le problème des petites tailles des espèces pêchées.
- Utiliser un monofilament de diamètre plus petit, de résistance plus haute et de visibilité moindre. Ce dernier est utilisé surtout par les pêcheurs plaisanciers.
- Tester une autre marque d'hameçons circulaires : hayabusa® par exemple.

Cette recommandation réduirait les risques de cassure des hameçons.

-Faire un plus grand nombre de sorties étalées sur toute la saison de pêche. Dans ce contexte, nous étions limités à ce nombre de sorties en raison de la non disponibilité des pêcheurs.

Si cette étude se refait dans les conditions précitées, le résultat pourrait être meilleur, nous pouvons surmonter les écueils de l'engin et jouir de ses avantages.

Références bibliographiques

- Abdulmalik, D., & Al. (2010). Hotspot De La Biodiversité Du. *Critical Ecosystem Partnership Fund*, 258.
- AFLI A , BEN MUSTAPHA K, BRADAI , M.N, HATTOUR A & Habib LANGAR, (2005). la biodiversité marine en tunisie, 2005.
- Anonymos. (2011). Rapport technique.
- Anonymos.(2016). Cétacés de Méditerranée - Le GREC. Retrieved from www.cetaces.org#sthash.hrxGwBFR.dpuf
- Bradai, M.N., Echwikhi, K., Bouain, A., & Jribi, I. (2011). Effect of bait on sea turtles bycatch rates in pelagic longlines: An overview. *Amphibia-Reptilia*, 32(4), 493–502. <http://doi.org/10.1163/156853811X601924>
- Ben Rais Lasram, F. (2009). Diversité ichthyologique en Méditerranée : patrons , modélisation et projections dans un contexte de réchauffement global, 296.
- Beverly S. (2003). *Journal of Chemical Information and Modeling*(Vol. 53)
- Beverly, S. (2010). Les hameçons circulaires dans le Pacifique. *Lettre D'information Sur Les Pêches*, 22–25.
- Casale P. 2008. Incidental Catch of Marine Turtles in the Mediterranean Sea: Captures, Mortality, Priorities. WWF Italy: Rome.
- DUNN E. & STEEL C., (2001). The impact of longline fishing on seabirds in the north- east Atlantic : recommendations for reducing mortality. RSPB, Norwegian Ornithological Society, Joint Nature Conservation Committee and BirdLife International.
- Echwikhi, K., Jribi, I., Bradai, M. N., & Bouain, A. (2012). Interactions of loggerhead turtle with bottom longline fishery in the Gulf of Gabes, Tunisia. *Marine Biological Association of the United Kingdom. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 92(4), 853–858. <http://doi.org/10.3354/meps07702>
<http://dx.doi.org/10.1017/S0025315411000312>
- Echwikhi, K., Jribi, I., Bradai, M. N., & Bouain, A. (2013). Impact of gillnets on the sea turtle *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) in the Gulf of Gabes (Tunisia).\rImpact des filets maillants sur la tortue marine *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) dans le golfe de Gabes (Tunisie). *Bulletin de La Societe Herpetologique de France*, 147, 279–287. Retrieved from <Go to ISI>://ZOOREC:ZOOR15003014392
- Echwikhi, K., Jribi, I., Saidi, B., & Bradai, M. N. (2014). The influence of the type of hook on the capture of groupers and bycatch with bottom longline in the Gulf of Gabès,

- Tunisia. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 95(01), 207–214.
- Echwikhi, K., Jribi, I., Bradai, M. N., & Bouain, A. (2012). Interactions of loggerhead turtle with bottom longline fishery in the Gulf of Gabes, Tunisia. *Marine Biological Association of the United Kingdom. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 92(4), 853–858. <http://doi.org/10.3354/meps07702>
<http://dx.doi.org/10.1017/S0025315411000312>
- Echwikhi, K., Jribi, I., Saidi, B., & Bradai, M. N. (2014). The influence of the type of hook on the capture of groupers and bycatch with bottom longline in the Gulf of Gabès, Tunisia. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 95(01), 207–214. <http://doi.org/10.1017/S0025315414001180>
- Gerosa G et Casale P. 1999. Interaction of Marine Turtles with Fisheries in the Mediterranean. UNEP/MAP, RAC/SPA: Tunis.
- Jribi, I. (2007). La nidification de la tortue marine, 17.
- Jribi, I. (2011). Programme des l ' Environnement. *Centre D'activités Régional Pour Les Aires Spécialement Protégées (CAR/ASP)*, 17–20.
- Jribi, I et Bradai M.N. (2008). Captures Accidentelles Des Tortues Marines En Mediterranee :, 1–19.
- Jribi, I., Bradai, M. N., & Bouain, A. (2002). The loggerhead turtle nesting activity in Kuriat islands (Tunisia) in 2001. *Bulletin de La Societe Herpetologique de France*, 102, 43–47. Retrieved from <Go to ISI>://ZOOREC:ZOOR13900019765
- Jribi, I., Bradai, M. N., & Bouain, A. (2007). Impact of trawl fishery on marine turtles in the Gulf of Gabès, Tunisia. *Herpetological Journal*, 17(2), 110–114.
- Jribi, I., Echwikhi, K., Bradai, M. N., & Bouain, A. (2008). Incidental capture of sea turtles by longlines in the Gulf of Gabès (South Tunisia): A comparative study between bottom and surface longlines. *Scientia Marina*, 72(2), 337–342. <http://doi.org/10.3989/scimar.2008.72n2337>
- Jribi, I., & Bradai, M. N. (2014). Suivi de la nidification de la tortue marine *Caretta caretta* sur les îles Kuriat, (Campagne), 35.
- KURC, G. (1966). étude théorique et pratique de la pêche à la lumière, 0(4), 24.
- Laurent, L. (1991). Les tortues marines des côtes françaises méditerranéennes continentales. *Faune de Provence*, 12, 76–91.

- Laurent L, Caminas JA, Casale P, Deflorio M, De Metro G, Kapantagakis A, Margaritoulis D, Politou CY, Valeiras J. 2001. Assessing Marine Turtle Bycatch in European Drifting Longline and Trawl Fisheries for Identifying Fishing Regulations. Project- EC-DG Fisheries 98-008. Joint Project of BIOINSIGHT, IEO, IMBC, STPS and University of Bari: Villeurbanne, France.
 - .Margaritoulis D, C.Y. Politou, J.Valeiras. 2001. Assessing Marine Turtle Bycatch in European Drifting Longline and Trawl Fisheries for Identifying Fishing Regulations. Project- EC-DG Fisheries 98-008. Joint Project of BIOINSIGHT, IEO, IMBC, STPS and University of Bari: Villeurbanne, France
 - Prov, Q. (2011). Les tortues marines, espèces.
 - Sacchi J. 2007. Impact des techniques de pêche en Méditerranée : solutions d'amélioration.
- GFCM: SAC10/2007/Dma.3
- Tomas J., Formia A., Fernandez M. & Raga J.A. 2003 – Occurrence and genetic analysis of a Kemp's Ridley sea turtle (*Lepidochelys kempii*) in the Mediterranean Sea. *Sci. Mar.*, 67(3): 367-369.
 - Valeiras J. and Camiñas J. A. 2003. The incidental captures of seabirds by Spanish drifting longline fisheries in the Western Mediterranean Sea. *Sci. Mar.*, 67(Suppl. 2): 65-68
 - Watson, J.W., Epperly, S.P., Shah, A.K., Foster, D.G. (2005): Fishing methods to reduce sea turtle mortality associated with pelagic longlines. *Can. J. Fisher. Aquat. Sci.* 62: 965-981
 - Whitehead PJP, Bauchot L, Hureau JC, Nielsen J, Tortonese E (eds) (1986) *Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean*. UNESCO, Paris.
 - ZYDELIS R., WALLACE B.P., GILMAN E.L., WERNER T.B., (2009). Conservation of Marine Megafauna through Minimization of Fisheries Bycatch. *Conservation Biology*, 23(3) : 608-616.

Références électroniques

-[1] : photo de *Chelonia mydas*, 10/06/2016, Propriétaire : E. Trainito , www.rac-spa.org

-[2] : photo de *Dermochelys coriacea*, 10/06/2016, Propriétaire : J.Emmanuel Hay,
www.pinterest.com

-<http://planbleu.org/>

- www.com.univ-mrs.fr/.../Doglioli_NotesCours09_CirculationGeneraleMediterranee.

- rac-spa.org/sites/default/files/doc_turtles/turtles_cetaceans.pdf

- <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2012-022-Fr.pdf>

FICHE D'ENQUÊTE :

Impact de la pêche à la palangre sur les tortues marines au large des eaux tunisiennes: utilisation des hameçons circulaires

Immatriculation du navire :

.....

Caractéristiques du navire :

Puissance (CV)	Longueur(m)	Equipements à bord					
.....	GPS	sondeur	radar	compas	sonar	Lecteur carte

Observateur :

Manahel	Dhaker

Date d'embarquement :

Avril	Mai

Zone de pêche :

Distance par rapport aux côtes tunisiennes(MN)	-10	10-20	20-30	+30

Latitude et longitude de la zone de pêche :

.....

1- Période de pêche et espèces ciblées

Mois	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Espèces												

2- Nombre de sorties par mois

0-3	3-5	5-10	+10

3- Nombre d'hameçons utilisés par sortie

1000	2000	4000	10000	+

4- Type d'appât utilisé

Clupéidés	Seiche	Leurre	Autre

5- Durée moyenne d'immersion des palangres

2 heures	4heures	½ journée	Autre

6- Dans quelles zones observez-vous le plus de tortues marines ou avez-vous le plus de captures accidentelles ? Précisez les espèces de tortues marines concernées.

Zone prospecté					
Espèce de tortue observée					
Espèce de tortue capturée					

Mettre C pour *Caretta caretta*, Ch pour *Chelonia mydas* et D pour *Dermochelys coriacea*.

7- Pouvez-vous quantifier (espèce par espèce) le nombre de tortues marines capturées accidentellement par mois ?

.....
.....

8-Comment procéder lorsque vous capturez une tortue marine ?

Relâchement	Transfert aux autorités compétentes	Transfert aux associations environnementales	Commercialisation

9- Quels seraient les meilleurs moyens pour réduire les captures accidentelles ?

Changer le type d'hameçon	Changer l'appât	Fermeture de zone de pêche	Autre proposition

10 Êtes-vous prêts à assister à une formation concernant le secourisme des tortues marines en cas de capture ou d'échouage ?

Oui	non

Annexe II A RAC/SPA

Identifiant de l'observateur

Protocole by-catch
Formulaire Sortie de pêche

n° de sortie

Type de sortie

Caractéristiques de la sortie

N° du navire

Nom du navire

Longueur du navire

Nom du propriétaire

Temps de sortie et ports d'escales

Départ de la sortie

Départ : Date/heure

Jour

Mois

Année

Heure

Minute

Port de départ

Arrêts

Départ

N°

Jour

Mois

Année

Heure

Minute

Jour

Mois

Année

Heure

Minute

Port d'escale

Fin de la sortie

Fin : Date/heure

Jour

Mois

Année

Heure

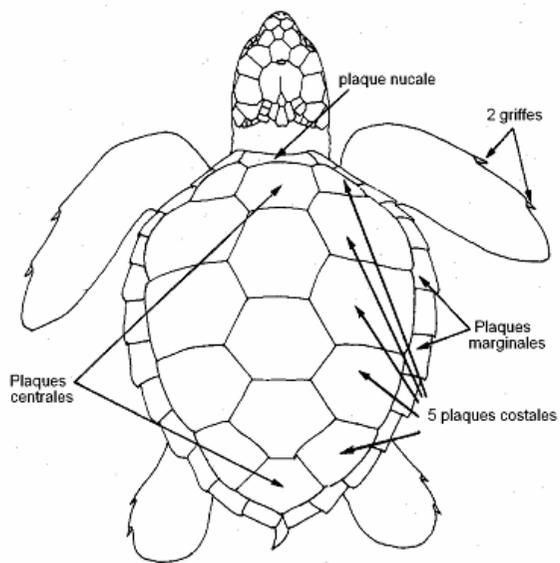
Minute

Port d'attache

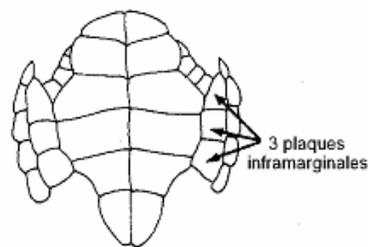
Commentaire et informations supplémentaires

.....
.....
.....

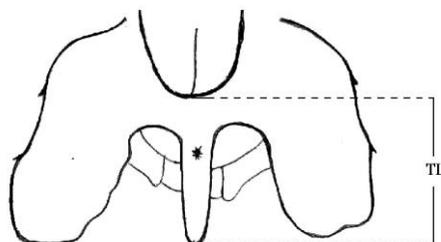
This image shows a blank sheet of white paper with rounded corners and a solid black border. The page is ruled with horizontal lines, consisting of a solid top line, a dashed midline, and a solid bottom line, repeated down the page. There are 20 such sets of lines, providing a template for handwriting practice. The paper is otherwise empty of any text or markings.



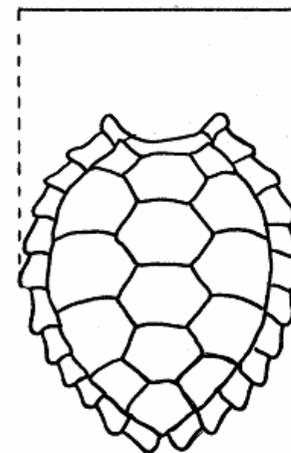
La dossière



Le plastron

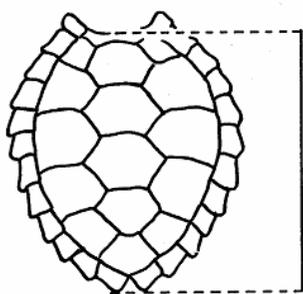


Longueur de la queue



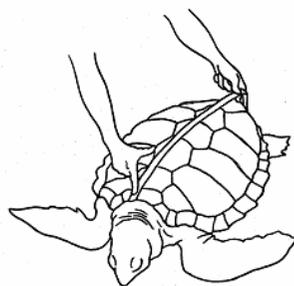
CCW

Largeur Courbe de la Carapace



SCCL

Longueur Standard Courbe de la Carapace



Commentaire

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....