

Prospection des côtes tunisiennes à la recherche des sites de nidification de la tortue marine



Mentions légales : Les appellations employées dans ce document et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (SPA/RAC) et de l'ONU Environnement/Plan d'Action pour la Méditerranée (PAM) aucune prise de position quant au statut juridique des États, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Droits d'auteur : Tous les droits de propriété des textes et des contenus de différentes natures de la présente publication appartiennent au SPA/RAC. Ce texte et contenus ne peuvent être reproduits, en tout ou en partie, et sous une forme quelconque, sans l'autorisation préalable du SPA/RAC, sauf dans le cas d'une utilisation à des fins éducatives et non lucratives, et à condition de faire mention de la source.

© 2020 Programme des Nations Unies pour l'Environnement
Plan d'Action pour la Méditerranée
Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées
B.P. 337
1080 Tunis Cedex - Tunisie
car-asp@spa-rac.org

Pour des fins bibliographiques, cette publication peut être citée comme suit :

SPA/RAC - ONU Environnement/PAM, 2020. Prospection des côtes tunisiennes à la recherche des sites de nidification de la tortue marine. Par Jribi I., SPA/RAC, Projet MAVA Tortue Marine : 48p.

Crédit photo de couverture

© Imed Jribi



Le présent document a été préparé dans le cadre du projet MAVA Tortue Marine financé par la fondation MAVA pour la Nature.

Pour plus d'informations, consultez :

www.spa-rac.org

Etude demandée par :

Projet MAVA Tortue Marine

Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement protégées (SPA/RAC)

Boulevard du Leader Yasser Arafat

B.P. 337

1080 Tunis Cedex - Tunisie

car-asp@spa-rac.org

En charge de l'étude au SPA/RAC

- Lobna Ben-Nakhla, Chargé de programme – Programme Espèces
- Atef Limam, Project Officer - MedMPA Network
- Marwan Abderrahim, Assistant de Projet – Programme Espèces

Expert chargé de l'étude

- Imed Jribi, Professeur à l'Université de Sfax, (Tunisie)

Avec la participation de :

- Association Notre Grand Bleu
- Association Tunisienne de la Vie Sauvage
- Association Jlij pour l'Environnement Marin
- Association des Fans de la Chebba

Table des matières

I.	Introduction	1
II.	Matériel et méthodes	4
	A. Cadre du travail.....	4
	B. Participants	4
	C. Zone d'étude.....	4
	D. Recherche des sites de ponte	5
	1. Enquêtes	5
	2. Prospection directe des plages	6
	3. Indicateur de nidification.....	6
	4. Echantillonnage du sable et analyse physico-chimiques.....	8
	E. Suivi des sites de ponte	9
III.	Résultats et discussion	11
	A. Enquêtes.....	11
	B. Prospection pour l'évaluation de la qualité des plages tunisiennes pour la nidification	13
	1. Plages au nord de la Tunisie.....	15
	2. Plages au centre de la Tunisie	17
	3. Plages au Sud de la Tunisie	19
	C. Paramètres physicochimiques du sable et corrélations avec la qualité des plages pour la nidification.....	22
	1. Granulométrie.....	22
	2. Richesse en matière organique.....	22
	3. pH	23
	D. Suivi de la nidification sur les sites réguliers	24
	1. Les îles Kuriat.....	24
	2. La Chebba.....	24
	E. Formation Diplômante et participation à des manifestations internationales	26
IV.	Conclusion.....	27
V.	Références	29

I. Introduction

Les tortues marines sont généralement des créatures solitaires qui restent immergées la plupart du temps en mer, ce qui les rend difficiles à étudier. Elles interagissent rarement les unes avec les autres en dehors de la période d'accouplement. Même lorsqu'un grand nombre de tortues se rassemblent sur les aires d'alimentation ou pendant la migration, il y a peu d'échange entre les individus.

Les phases terrestres de la vie de ces reptiles marins, malgré qu'elles soient brèves et liée uniquement à la ponte et au retour à l'eau après l'émergence, jouent un rôle essentiel dans la dynamique des populations, puisque la sex-ratio (proportions d'individus mâles et femelles) et le nombre des futurs adultes reproducteurs en dépendent. Si les habitats terrestres disparaissaient, c'est tout le cycle de développement des tortues marines qui serait compromis.

On sait très peu pourquoi les tortues marines nidifient sur certaines plages et pas sur d'autres. Dans certaines régions, les tortues marines pondent par milliers, tandis que des plages identiques dans d'autres localités voient beaucoup moins de femelles nidifiantes. Cette distribution de nidification peut refléter des conditions qui existaient il y a des siècles, lorsque la température, les profils des plages ou le manque de prédation rendaient certaines zones préférables aux tortues marines. Aujourd'hui, les humains affectent les lieux de nidification des tortues marines. L'érosion des plages causée par le blindage côtier, l'éclairage artificiel et la rénovation des plages ont tous un impact sur les plages autrefois vierges. Ces changements auront probablement des effets durables sur les futurs modèles de nidification. Plus nous comprenons comment, où et quand les tortues marines nidifient, mieux nous serons en mesure de protéger leur habitat de nidification.

La plupart des femelles retournent fidèlement sur la même plage chaque fois qu'elles sont prêtes à pondre. Non seulement elles apparaissent sur la même plage, mais elles émergent souvent à quelques centaines de mètres de leur dernier nid.

« est considéré comme site de nidification pour les tortues marines toute surface où au moins une femelle d'une espèce quelconque de tortue marine a pondu dans des temps historiques. » (Girondot et Fretey, 1996).

Les plages de la Méditerranée et particulièrement du bassin oriental offrent des sites de ponte importants pour les tortues caouannes (*Caretta caretta*) et les tortues vertes (*Chelonia mydas*) qui viennent pondre chaque année en milliers principalement en Grèce, Turquie, Lybie et Chypre (Margaritoulis et al., 2003 ; Casale and Margaritoulis, 2010).

Il existe de nombreuses exigences pour déterminer si une plage peut convenir ou non à la nidification des tortues marines et elles concernent principalement ses caractéristiques physiques et chimiques mais le climat de la région et l'impact des activités humaines, doivent être pris en compte.

De point de vue climatique, nous pouvons considérer que l'ensemble de la Méditerranée (et donc la Tunisie) est potentiellement propice à la nidification. En effet, le climat méditerranéen est un type de climat appartenant à la famille du climat tempéré, qui se caractérise par des étés chauds et secs et des hivers doux et humides. Il est ainsi caractérisé par une alternance de saisons. Les prospections le long de l'année à la recherche des activités de nidification sont inutiles, car nous pouvons limiter la période de reproduction de la ponte à l'éclosion, avec une certaine marge de tolérance, entre le

début mai et la fin du mois d'Octobre pour l'ensemble de la région méditerranéenne (Margaritoulis, 2005).

De point de vue granulométrique et afin de simplifier leur définition, les plages composées de sable ou de particules plus fines doivent être considérées comme potentiellement appropriées pour la nidification (Mortimer, 1990; Fadini et al., 2011). La limite de transition entre sable et gravier est représentée par une taille de grain de 2 mm; nous pouvons donc définir une plage de sable comme une plage constituée de particules d'une taille maximale de 2 mm (ISO 14688-1: 2017). Les plages composées exclusivement de gravier ou de roche doivent être considérées alors comme non propices à la nidification.

Par ailleurs, il faut indiquer que l'existence de plages de sable ne garantit pas l'existence d'un habitat de nidification approprié (Tambiah, 1999). Les autres facteurs (physico-chimique, climatologique, anthropique... etc) interviennent fortement.

Parmi les sept espèces de tortue marine recensées à l'échelle mondiale, trois s'alimentent dans les eaux de la Méditerranée (*Dermochelys coriacea*, *Chelonia mydas* et *Caretta caretta*) et deux utilisent les plages de ce bassin pour la reproduction : la caouanne *Caretta caretta* la plus commune et qui nidifie principalement sur les plages de la Grèce, la Turquie, la Libye et Chypre et la tortue verte *Chelonia mydas* qui, pour des raisons climatiques, préfère les côtes orientales de la Méditerranée (principalement la Turquie et Chypre) (Casale and Margaritoulis, 2010). Ces deux dernières tortues forment deux populations distinctes de celles de l'Atlantique avec lesquelles elles ont un flux de gènes limité (Encalada et al., 1996 ; Laurent et al., 1998).

Il est donc crucial de bien suivre l'évolution de leurs sites de ponte. Sur le long terme, ces informations peuvent offrir un indice sur la dynamique globale des populations.

Bien que les plages de ponte des tortues marines en Méditerranée aient fait, et continuent à faire, l'objet de monitoring depuis des décennies, beaucoup de nouvelles plages particulièrement dans le bassin occidental, montrent des activités de ponte non connues auparavant. Les nouveaux sites ainsi que ceux qualifiés de « mineurs », abritant un nombre de nids peu important (généralement moins que 50 nids/an), sont très importants à identifier et à protéger car ils pourraient apporter une contribution appréciable, à la fois en nombre et en diversité génétique (Jribi et al., 2006).

En Tunisie, la caouanne dépose ses œufs sur quelques plages du pays. Sa nidification a été véritablement mise en évidence pour la première fois en 1988 sur la plage située entre Ras Dimas et Mahdia et sur l'île grande Kuriat au large de Monastir (Laurent et al., 1990). Plusieurs observations et témoignages récents évoquent la nidification de la tortue marine sur d'autres plages telles que celles de Nabeul, Kerkennah, Zarzis, Zouaraa (Nefza-Béja) et surtout de La Chebba où la nidification a été bien documentée (Ellouze, 1996 ; Jribi, 2017). Les îles Kuriat restent le site le plus important et le plus régulier de la nidification de la caouanne *Caretta caretta* en Tunisie. Ce site fait l'objet d'un monitoring depuis 1997 (Jribi and Bradai, 2014).

Au cours de l'été 2019, nous avons assisté au dépôt d'un nid de tortue verte sur la plage de Réjich sur les côtes Est au centre de la Tunisie. Il s'agit d'une première signalisation de la ponte de cette espèce sur les côtes tunisiennes et même les côtes nord- africaine loin de son aire de nidification connue.

La conservation des trois espèces de tortues marines rencontrées en Méditerranée, passe par le développement des connaissances sur leur peuplement (structure des populations, caractéristiques démographiques ...) (Laurent et al., 1990). Ces paramètres biologiques ne pourront être déterminés que si la situation de ces reptiles marins dans les différents pays méditerranéens soit connue.

Dans ce cadre, le projet « Conservation des tortues marines dans la région méditerranéenne » financé par la fondation MAVVA et coordonné par le Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (RAC/SPA) stipule dans sa stratégie 1, entre autres, que les pays font état des lieux des nouveaux sites de ponte et mettent en place un suivi systématique en relation avec les menaces identifiées. A cet effet, la qualité des plages, pour la nidification et l'incubation sur les nouvelles aires de nidification, est évaluée et des mesures de conservation spécifiques pour la nidification sporadique seront mises en place.

Dans ce rapport, nous présentons les principaux résultats de nos prospections des côtes tunisiennes à la recherche des plages de ponte ainsi que les résultats des monitorings des plages de ponte connues. Les prospections de cette année 2019 viennent compléter celles de l'année 2018 ce qui a permis de couvrir toutes les côtes tunisiennes.

Par ailleurs, les plages prospectées ont fait l'objet d'une analyse physico-chimique (Granulométrie, pH et teneur en matière organique) et d'une évaluation de leur pertinence à abriter des pontes à l'aide d'un indicateur de nidification.

II. Matériel et méthodes

A. Cadre du travail

Le travail effectué entre dans le cadre du projet « Conservation des tortues marines dans le bassin méditerranéen ». Ce projet vise dans sa stratégie 1 à développer des recherches et des surveillances sur les sites de nidification et les habitats des tortues marines. Tous les pays doivent faire état des nouveaux sites de ponte des tortues marines et mettent en place des suivis en relation avec les menaces identifiées. A cet effet, les nouveaux sites doivent être identifiés, les sites connus doivent être surveillés et la qualité des différentes plages pour la nidification et l'incubation des œufs doit être évaluée afin de développer des mesures de conservation spécifiques et adaptées.

B. Participants

Les participants et les associations dont les noms figurent ci-dessous ont participé à la réussite du travail de terrain qui a concerné la prospection des côtes tunisiennes à la recherche des sites de ponte des tortues marines, le suivi des nids localisés dans certaines régions et le monitoring des plages de ponte des îles Kuriat et de la Chebba :

- Imed JRIBI (FSS) : Coordinateur national du projet et responsable du travail sur terrain ;
- Sami KARAA (INSTM) : Docteur en Sciences Biologiques ;
- Marwa HRIZI (FSS) : Etudiante préparant son Mastère ;
- Khelifa MAHFOUDH (INSTM) : Volontaire, contrôlant le site de Dzira de Rass Dimas ;
- « Association Tunisienne de la Vie Sauvage » : prospection des plages de Bizerte et de Gabès ;
- « Association Notre Grand Bleu » : Prospection des plages entre Monastir et Mahdia ;
- « Association des Fans de la Chebba » : Prospection des plages entre Mahdia et Chabba ;
- « Association Jlij » : Prospection des plages de Djerba, Zarzis jusqu'à la frontière Libyenne.

C. Zone d'étude

« La Tunisie possède environ 1300 km de côtes », ce chiffre, très utilisé jusqu'à nos jours, est abandonné au profit de 2290 km. En effet, les nouveaux calculs de la longueur du littoral tunisien tiennent compte, en plus du rivage du continent, des rivages des îles et des îlots (457 km, 20%) ainsi que les rivages ajoutés par les ouvrages artificiels (port, Marina...) (267 km, 12%). Vient s'ajouter à ces nouvelles considérations la précision que permettent les nouveaux outils de mesures et de cartographie. Il est désormais possible de considérer tout le linéaire côtier avec les moindres irrégularités de son tracé. Une bonne partie du littoral s'ouvrent directement sur mer (1730 km) et correspond à des traits de côte naturels (1635 km) et des traits de côte artificiels (95 km) alors qu'une autre partie est abritée (560 km), elle est représentée par les lagunes littorales (445 km) et les bassins portuaires (115 km) (APAL, 2015).

Un tiers des côtes tunisiennes est localisé sur le bassin occidental de la Méditerranée et correspond à une zone rocheuse parsemée de petites plages. Le reste s'étend le long du bassin oriental dont les conditions hydrologiques sont différentes (Laurent et al., 1990). La longueur totale des plages sablonneuse pour l'ensemble du littoral tunisien est estimée à 593 km dont 6% est bordée par un champ dunaire (APAL, 2015) (Fig. 1).

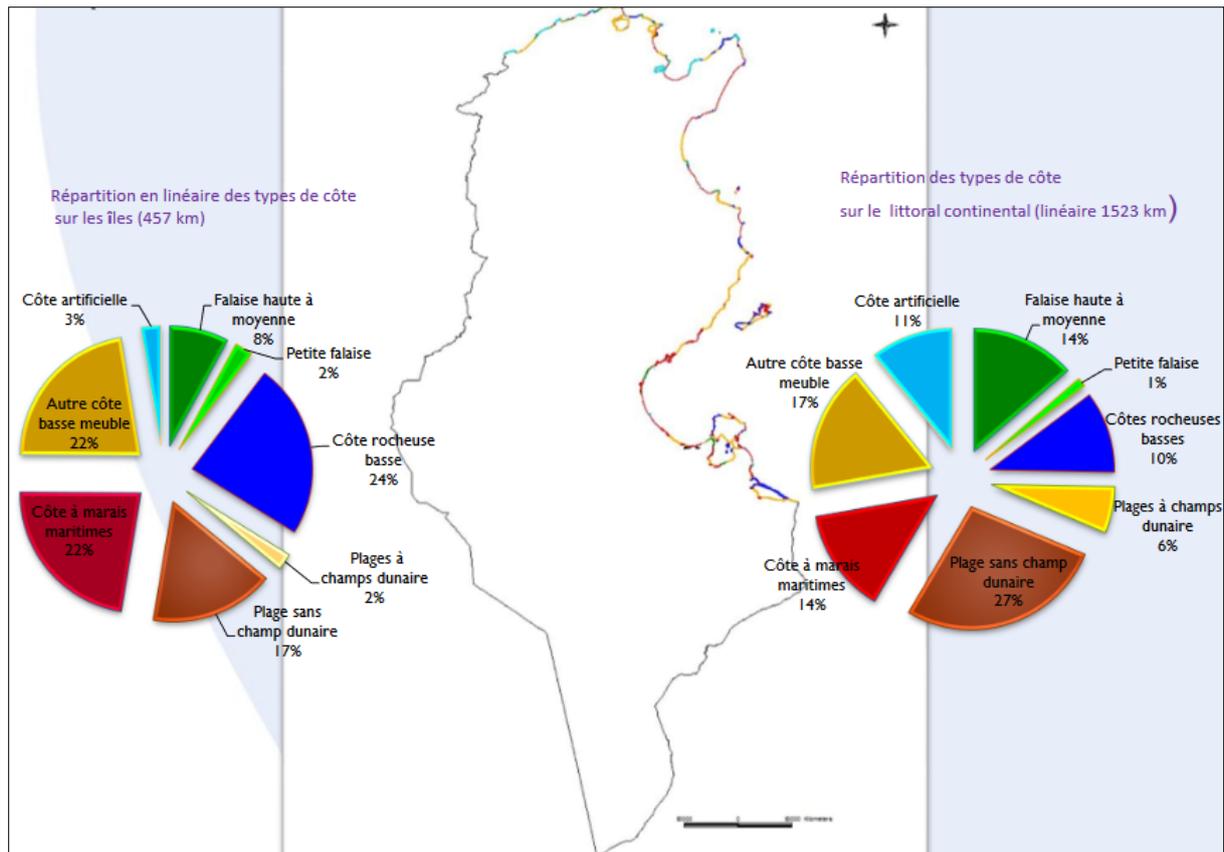


Figure 1: Répartition des types des côtes sur le littoral tunisien (APAL, 2015)

D. Recherche des sites de pont

La recherche des nouveaux sites de pont a été effectuée à travers des prospections sur toutes les côtes tunisiennes depuis le Nord jusqu'au Sud. Deux méthodes ont été adoptées à la recherche des sites de pont : des prospections directes et des enquêtes auprès des pêcheurs et des utilisateurs des plages. Par ailleurs, les plages de pont déjà connues (les îles Kuriat et la Chebba) ont fait l'objet de monitorings réguliers depuis plusieurs années (Jribi and Bradai, 2014; Jribi, 2017).

1. Enquêtes

Dans le cas où il y a manque ou absence de données sur la nidification de la tortue marine dans une zone déterminée, le meilleur moyen, auquel nous avons opté, est de commencer par interroger les résidents côtiers, les pêcheurs, les garde-côtes et les ONG opérant dans la région (Tambiah, 1999).

Dans notre cas, l'enquête (Annexe 1) consiste à ce que la personne interrogée donne une valeur entre 1 et 4 suivant la présence ou l'absence d'une activité de pont :

- 1- Pont évidente et connue ;
- 2- Pont sporadique ;
- 3- Soupçon de pont ;
- 4- Jamais entendu.

Cette méthode est valable même si elle ne s'adresse pas à des spécialistes de tortues. En effet, le phénomène de nidification des tortues sur une plage est tellement spectaculaire qu'il ne peut échapper

aux personnes connaissant cette plage. Elle permet parfois de connaître l'histoire d'une plage sur des dizaines d'années (laurent, 1990).

2. Prospection directe des plages

La recherche des sites de ponte de tortues ne se fait pas d'une façon arbitraire. En effet, il existe de nombreuses exigences pour déterminer si une plage peut abriter ou non une activité de nidification. Ces exigences concernent essentiellement ses caractéristiques physicochimiques, le taux d'urbanisation et le taux de dérangement touristique qu'elles subissaient. Toutefois, le climat de la région et la présence d'interférents, y compris l'impact des activités humaines, doivent être pris en compte (Laurent et al., 1990).

S'agissant des côtes tunisiennes appartenant au bassin méditerranéen, nous pouvons considérer l'ensemble de ces côtes comme potentiellement propice à la nidification, du point de vue climatique. Il nous reste alors à évaluer si les caractéristiques physicochimiques des plages prospectées les rendent potentiellement appropriées ou non à la nidification.

Les prospections directes des plages se sont déroulées sur plusieurs sorties en 2018 et 2019. Elles ont concerné toutes les côtes depuis Tabarka jusqu'à la frontière tuniso-libyenne. La plupart des plages sableuses ont été prospectées, le reste étant des côtes rocheuses, ou basses et meubles ou à marais maritime où il est impossible d'avoir une activité de nidification. Les prospections se sont déroulées à pieds par groupe de 2 ou 3 personnes pour ne pas rater les traces. La première personne se déplace au niveau de la limite de la végétation en se concentrant donc sur la partie haute de la plage (à proximité de la végétation ou des dunes bordières) et la deuxième marche sur les niveaux bas de la plage (à proximité de l'eau).

Les limites des plages ont été géo-référenciées et les nids détectés ont été indiqués ou protégés dans le cas de présence permanente sur le site (cas de l'île Kuriat).

Toutes les données concernant les plages prospectées ont été mentionnées sur des fiches appropriées puis saisies dans un tableau Excel (Annexe 1).

3. Indicateur de nidification

Les fiches collectées après les prospections des plages ont été saisies dans un tableau Excel (Annexe 2) puis analysées par un outil d'évaluation rapide (indicateur de nidification) pour évaluer la pertinence de chaque plage au phénomène de nidification des tortues marines. Cet outil est développé par la société Bluedot en collaboration avec le Centre pour l'écologie et la conservation de l'Université d'Exeter (<http://bluedotassociates.com/rapid-data/>). Il permet rapidement d'évaluer et classer la valeur des plages pour leur potentielle importance pour la nidification de la tortue marine surtout pour les zones où la ponte est possible mais mal connue. L'outil est construit autour d'un tableau Excel et utilise un système de notation et d'évaluation de l'aptitude des plages et leur potentiel à soutenir une population nidifiante.

Cet indicateur est divisé en deux sections : la première section (Beach Suitability) évalue le potentiel de soutien d'une population nidifiante, sur la base de la géomorphologie des plages; et la seconde (Impacts humains) détermine si le dérangement humain est déjà susceptible d'avoir un impact sur l'activité de nidification.

La section « Convenance de la plage » (Beach Suitability) est un pourcentage correspondant à la somme d'un choix unique dans chacune des cinq catégories présentées ci-dessous et dans le tableau 1 :

- **La composition des sédiments** de plage : Ce paramètre est important car la composition doit pouvoir maintenir la structure de la chambre de l'œuf pendant l'incubation du nid ;
- **L'élévation et la largeur** de la plage : Ces paramètres sont importants pour assurer un espace suffisant pour la construction des nids qui doivent être faits dans du sable qui n'est ni inondé par la mer ni touché par les eaux souterraines ;
- **La pente** de la plage : les plages les plus abruptes arrêtent les vagues plus rapidement que les plages plates et maintiennent ainsi des meilleures conditions pour l'incubation des œufs; de plus, les pentes plus abruptes réduisent la distance de balayage des tortues au-dessus des hautes eaux jusqu'à une zone de nidification appropriée ;
- **La longueur** de la plage : ce paramètre est important car les plages courtes réduisent la chance des tortues de répéter leur nid au même emplacement et favorisent ainsi une nidification dispersée.

Tableau 1: Paramètres et catégories de « convenance à la nidification » d'une plage.

Paramètres	Options	Contribution maximale	Valeur
Sédiment de la plage (Jusqu'à 50cm) ¹	Sable fin uniquement	30%	30
	Prédominance de sable avec présence de gravier, caillou, rochers...		20
	Prédominance de caillou avec des zones de sable		15
	Plage de gravier		-30
Elévation de la plage (au-dessus de la ligne de marée haute)	Moins que 0,5m	15%	5
	Entre 0,5m et 1,5m		10
	Plus que 1,5m		15
Largeur de la plage	0m	25%	-15
	Moins que 5m		15
	Entre 5m et 15m		20
	Plus que 15m		25
Pente de la plage	Douce	15%	5
	Modérée à élevée		15
Longueur de la plage	Moins que 200 m	15%	5
	Entre 200 m et 1km		10
	Plus que 1km		15

1 : Les types de sédiments sont basés sur l'échelle de Wentworth (Wentworth 1922), dans laquelle la granulométrie supérieure à 2 mm est classée dans la catégorie « gravier ».

Un score de plus de 70 donne la déclaration « Cet emplacement est une plage typique pour une nidification régulière », une note entre 50 et 70 donne « Cet emplacement a le potentiel d'être une

plage avec une nidification régulière » et un score inférieur à 50 donne « Il est peu probable que l'emplacement soit une plage de nidification régulière ». Une couleur est attribuée à la plage : verte pour une plage de nidification probable, orangé pour une plage pouvant être une zone de nidification régulière et en rouge pour une plage dont la nidification est peu probable.

La section « Impacts humains » est une classification, en attribuant une note de 0 à 5, basée sur la présence ou l'absence des facteurs anthropiques énumérés ci-dessous :

- Aménagement fixe ou semi-fixe derrière la plage (Maisons, hôtels, cabanes, industrie, etc.) (0 : pas de constructions ; 5 : construction très développés)
- Obstacles sur la plage (bateaux, bois... etc.) (0 : pas d'obstructions ; 5 : Complètement obstruée) ;
- Perturbations sur la plage (Accès, activité pêche, incendie, élevage, déchets... etc.) (0 : pas de perturbation ; 5 : trop de perturbation) ;
- Preuve de pollution lumineuse sur la plage (Eclairage direct jusqu'à 1,5km) (0 : pas de lumière ; 5 : Fort éclairage direct).

La plupart de ces impacts peuvent être réversibles sauf là où le développement est permanent. Le classement par étoiles est basé sur le score d'impact le plus élevé, indiqué dans les quatre catégories d'impact. Les valeurs de développement et de perturbation sont réduites de moitié pour créer un score d'impact, tandis que les catégories d'obstruction et de pollution lumineuse sont notées comme telles. Un score de 0 donne une note de 5 *, un score de 1 donne une note de 4 *, etc., et un score de 4 ou 5 donne une note de 1 *.

4. Echantillonnage du sable et analyse physico-chimiques

a) Echantillonnage

Pour étudier les caractéristiques physico-chimiques des plages et leurs aptitudes pour l'activité de nidification, un échantillon de sable (environ 500g) de chaque plage prospectée a été prélevé. Le prélèvement se fait en arrière de la plage dans les endroits susceptibles d'abriter des nids. Les tortues sont connues, en effet, par le fait de choisir des endroits abrités par la végétation ou les dunes bordières au fond de la plage.

b) Étude des caractéristiques physico-chimiques

Les paramètres physicochimiques de la plage peuvent influencer la sélection du site de ponte, le déroulement de l'incubation, le taux de fertilité et l'émergence des nouveau-nés (Stancyk and Ross, 1978; Mortimer, 1990; Limpus, 2000; Garmestani et al., 2000; Karavas et al., 2005; Yalçın-Özdilek et al., 2007; Varela et al., 2019; Fadini et al., 2011; Tacchi et al., 2019; Saito et al., 2019; Stewart et al., 2019)

(1) Analyse granulométrique

Les échantillons prélevés des différentes plages tunisiennes ont subi, en première étape, un séchage à l'étuve à une température d'environ 40°C durant 24 h. Puis 100g de chaque échantillon a fait l'objet d'un tamisage à sec pendant 15 à 20 minutes sur une série de 6 tamis à mailles carrées (série Afnor). Les mailles des tamis utilisés sont de dimensions 2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125mm, 0,063mm. Les tamis sont superposés par taille de maille décroissante. La fraction de sable retenu par chaque tamis a été pesée et transformée en pourcentage de l'échantillon total. Pour connaître le mode de la granulométrie du sable, nous nous sommes basé sur le tableau 2.

Tableau 2: Classes de tailles des grains de sable selon Udden (1914), Wentworth (1922), Friedman (1979), Blott and Pye (2001)

Taille de grain		Terminologie				
ϕ	$mm/\mu m$	Udden (1914) Wentworth (1922)	Friedman & Sanders (1978)	Blott & Pye (2001)		
-11	2048 mm		Very large boulders			
-10	1024		Large boulders	Very large		
-9	512	Cobbles	Medium boulders	Large		Boulders
-8	256		Small boulders	Medium		
-7	128		Large cobbles	Small		
-6	64		Small cobbles	Very small		
-5	32		Very coarse pebbles	Very coarse		
-4	16	Pebbles	Coarse pebbles	Coarse		Gravel
-3	8		Medium pebbles	Medium		
-2	4		Fine pebbles	Fine		
-1	2	Granules	Very fine pebbles	Very fine		
0	1	Very coarse sand	Very coarse sand	Very coarse		
1	500 μm	Coarse sand	Coarse sand	Coarse		Sand
2		Medium sand	Medium sand	Medium		
3		Fine sand	Fine sand	Fine		
4		Very fine sand	Very fine sand	Very fine		
5	31		Very coarse silt	Very coarse		
6	16	Silt	Coarse silt	Coarse		Silt
7	8		Medium silt	Medium		
8	4		Fine silt	Fine		
9	2	Clay	Very fine silt	Very fine		
			Clay	Clay		

(2) Teneur en Matière Organique Totale (MOT)

Pour estimer la teneur en matière organique totale (MOT), l'échantillon destiné à cette analyse a été séché à l'étuve pendant 24 h à 40°C. La méthode de la perte au feu a été utilisée. Les répliques, déposés dans des nacelles en porcelaine, sont pesés une première fois (P1) avec une précision de 0,1 mg.

Les échantillons sont, ensuite, mis au four à 500°C pendant 5 heures avant d'être pesés de nouveau (P2) (Karavas et al., 2005; Stancyk and Ross, 1978).

Les résultats de la teneur en MO sont calculés à partir de l'équation suivante :

$$\% \text{ M.O.T} = \frac{[(P1-P0)-(P2-P0)]}{(P1-P0)} * 100$$

Avec :

P0 : Poids de la nacelle vide ;

P1 : Poids de la nacelle contenant l'échantillon avant l'incinération ;

P2 : Poids de la nacelle contenant l'échantillon après l'incinération.

(3) Mesure de pH

La détermination de pH se fait par la méthode de Biilmann et Jensen, Jackson (1958). Un échantillon de 10 grammes de sable est séché à l'étuve puis immergés dans 10 ml d'eau distillée dans des béchers (Stancyk and Ross, 1978) pour mesurer le pH.

E. Suivi des sites de ponté

Les plages de ponté connues (les îles Kuriat et La Chebba) et les plages où la nidification a été enregistrée l'année 2017 et début de la saison l'année 2018 (Chott Zouaraa, Kélibia, Gdhabna) ont fait l'objet d'un suivi soit par campement sur les lieux soit par des visites hebdomadaires à plusieurs

reprises (1 à 2 fois par semaine) le long de la période de travail. Les nids détectés ont été localisés et protégés.

Après l'émergence des nouveau-nés, les nids détectés ont été ouverts pour déterminer différents paramètres de survie qui peuvent donner une idée sur la convenance de la plage et le déroulement de l'incubation. Il s'agit principalement des taux de fertilité, d'éclosion et d'émergence des nouveau-nés :

- Le taux de fertilité est le rapport du nombre des œufs fertiles sur le nombre total des œufs déposés (taille de ponte) ;
- Le taux d'éclosion est le rapport du nombre des œufs éclos sur le nombre total d'œufs déposés ;
- Le taux d'émergence est le nombre de nouveau-nés qui émergent vivants du sable sur le nombre total des œufs déposés.

III. Résultats et discussion

Pour localiser les plages de ponte et les plages susceptibles d'abriter une activité de nidification, nous avons évalué l'importance des plages tunisiennes à travers des enquêtes (pour la recherche des sites de ponte) et des prospections pour voir la potentialité d'abriter des nids (indicateur de nidification).

A. Enquêtes

Au total, 712 personnes (Pêcheurs, estivant, locaux, Garde pêche, Police, sauveteurs...) ont été enquêtées. Les valeurs accordées aux différentes plages variaient entre 1 et 4 indiquant la présence de sites réguliers, sites sporadiques, soupçons de ponte ou absence de ponte. Les résultats nous ont permis de localiser :

- 2 sites de ponte réguliers, localisés avec documentations à l'appui. Il s'agit des îles Kuriat (Grande Kuriat et petite Kuriat) (Jribi et al., 2002 et 2006; Jribi and Bradai, 2014) et la Chebba (Essir et Sidi Messaoud) (Ellouze, 1996; Ben Hassine and Escoriza, 2013; Jribi, 2017). Le site des îles Kuriat bénéficie, en effet, d'un monitoring régulier depuis 1997 et est considérées comme les sites le plus important en Tunisie;
- 17 plages de ponte sporadique ;
- 14 plages avec soupçons de ponte : Menzel Tmim, Bit El Assa, Hammem Jebli, Zougag, Rtiba et plage Jebli au Cap-Bon, Diar Jrad, El Coucha et El Khmaraau Centre-Est et plage Chott Jabeur et Oued Rkhama 2 au Sud.
- 161 plages ne montrant pas de preuves de ponte.

La Figure 2 illustre les plages de ponte régulières et celles montrant une activité sporadique de ponte.

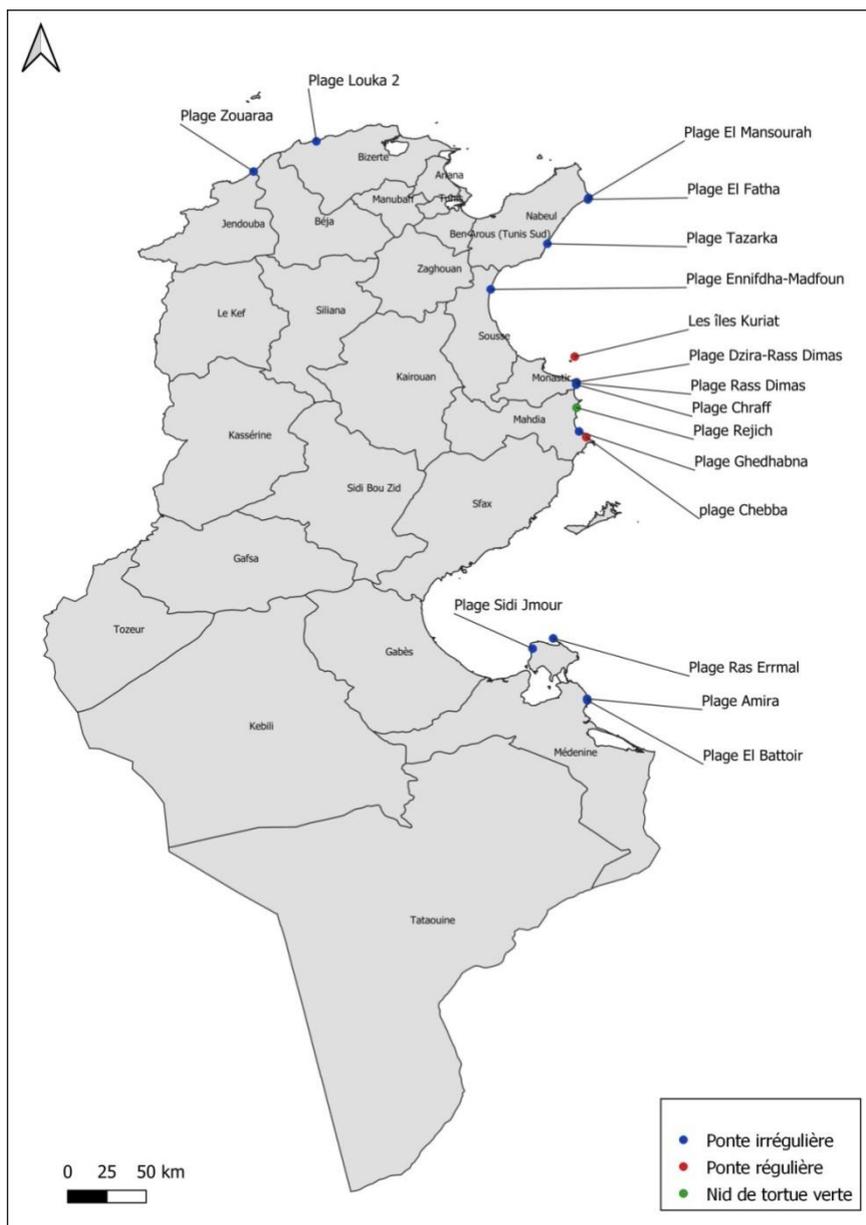


Figure 2: Les sites de pontes localisés sur les côtes tunisiennes

Toutes ces plages sont des plages de ponte de la tortue Caouanne *Caretta caretta* à l'exception de la plage de Réjich qui a abrité, pendant la saison de ponte 2019, un nid de tortue verte *Chelonia mydas*. Il s'agit d'une première signalisation de l'activité de nidification de cette espèce non uniquement en Tunisie mais aussi sur toutes les côtes méridionale de la Méditerranée (à l'exception de la région à l'extrême Est de l'Egypte) (Casale and Margaritoulis, 2010).

Au niveau des plages avec des pontes sporadiques, nous avons pu localiser et suivre jusqu'à l'émergence des nouveau-nés, 8 nids dont 7 de *Caretta caretta* et un de *Chelonia mydas*. Malheureusement, trois nids ont été inondés avant l'émergence. Il s'agit de ceux d'El Fetha et de Zouaraa déposés en 2018 et d'El Coucha à la Chebba déposés en 2019.

Les résultats des paramètres de survie de ces nids sont indiqués dans le tableau 3.

Tableau 3: Paramètres de survie des nids sporadiques localisés en 2018 et 2019

Nid	Taille de ponte	œufs éclos	Infertiles	Œufs non éclos		morts dans l'œuf	morts dans le nid	Taux de fertilité	Taux d'éclosion	Taux d'émergence
				Mortalité précoce	Mortalité tardive					
Mansourah	125	24	96	2	2	1	0	23,20	19,20	19,20
Dzira RD 1	53	34	0	4	15	0	1	100,00	64,15	62,26
Dzira RD 2	53	45	0	3	5	0	0	100,00	84,91	84,91
Réjich	110	60	34	14	2	0	0	69,09	54,55	54,55
Gdhabna	75	13	43	17	1	1	0	42,67	17,33	17,33

Le taux d'éclosion sur la plage Mansourah (Kélibia) est relativement faible car le nombre d'œufs infertiles était très élevé. Généralement un taux de fertilité faible serait lié à des femelles non expérimentées qui déposent des nids pour la première fois. Elles sont qualifiées de néophytes. En effet, les capacités reproductrices de *Caretta caretta* augmentent avec l'âge après la première nidification (Frazer, 1984). Il est à indiquer, par ailleurs, que le taux d'éclosion pour les œufs fertiles atteint 80% ce qui indique que les conditions d'incubation dans le nid étaient bonnes et que la plage serait favorable à la nidification.

De même, le nid déposé sur la plage de Gdhabna présente un taux d'éclosion faible. En effet, ce nid a été braconné avant que nous soyons informés de sa présence. Selon les témoignages, les œufs ont été enlevés puis ramenés de nouveau à la plage ce qui ne nous permet pas d'être sûrs du nombre réel des œufs dans ce nid car un certain nombre serait probablement disparu. Le taux de fertilité paraît faible mais il faut indiquer que la perturbation très précoce (enlèvement immédiat après la ponte) de ce nid ne nous a pas permis de cerner facilement les œufs infertiles de ceux avec une mortalité très précoce qui seraient comptabilisés comme infertiles.

Sur la plage de Dzira de Rass Dimas les taux d'éclosion des nids signalés sont élevés indiquant que la plage serait propice à la nidification. Cette plage paraît très importante pour le phénomène et nécessite une attention particulière.

Le nid de tortue verte déposé sur la plage Réjich est, comme nous l'avons indiqué, une première sur les côtes Nord-Africaines. Les taux de fertilité, d'éclosion et d'émergence sont normaux indiquant que la plage serait favorable à la nidification malgré qu'elle soit loin de l'aire de répartition du ponton des tortues vertes de la Méditerranée cantonné à l'Est du bassin oriental (Casale and Margaritoulis, 2010). La recherche de l'origine de la femelle nidifiante s'impose via une étude génétique.

B. Prospection pour l'évaluation de la qualité des plages tunisiennes pour la nidification

Pour avoir une idée sur l'importance des côtes tunisiennes pour la nidification de la tortue marine et évaluer la pertinence des plages pour abriter des pontons, nous avons effectué des prospections le long des côtes sablonneuses tunisiennes. Au total, 199 plages ont été prospectées dont 107 au Nord appartenant aux gouvernorats de Jendouba, Béja, Bizerte, Nabeul et une partie de Sousse, 36 au Centre appartenant aux gouvernorats de Mahdia, Monastir et une partie de Sousse et 56 au Sud appartenant aux gouvernorats de Gabès et Médenine (fig. 3).

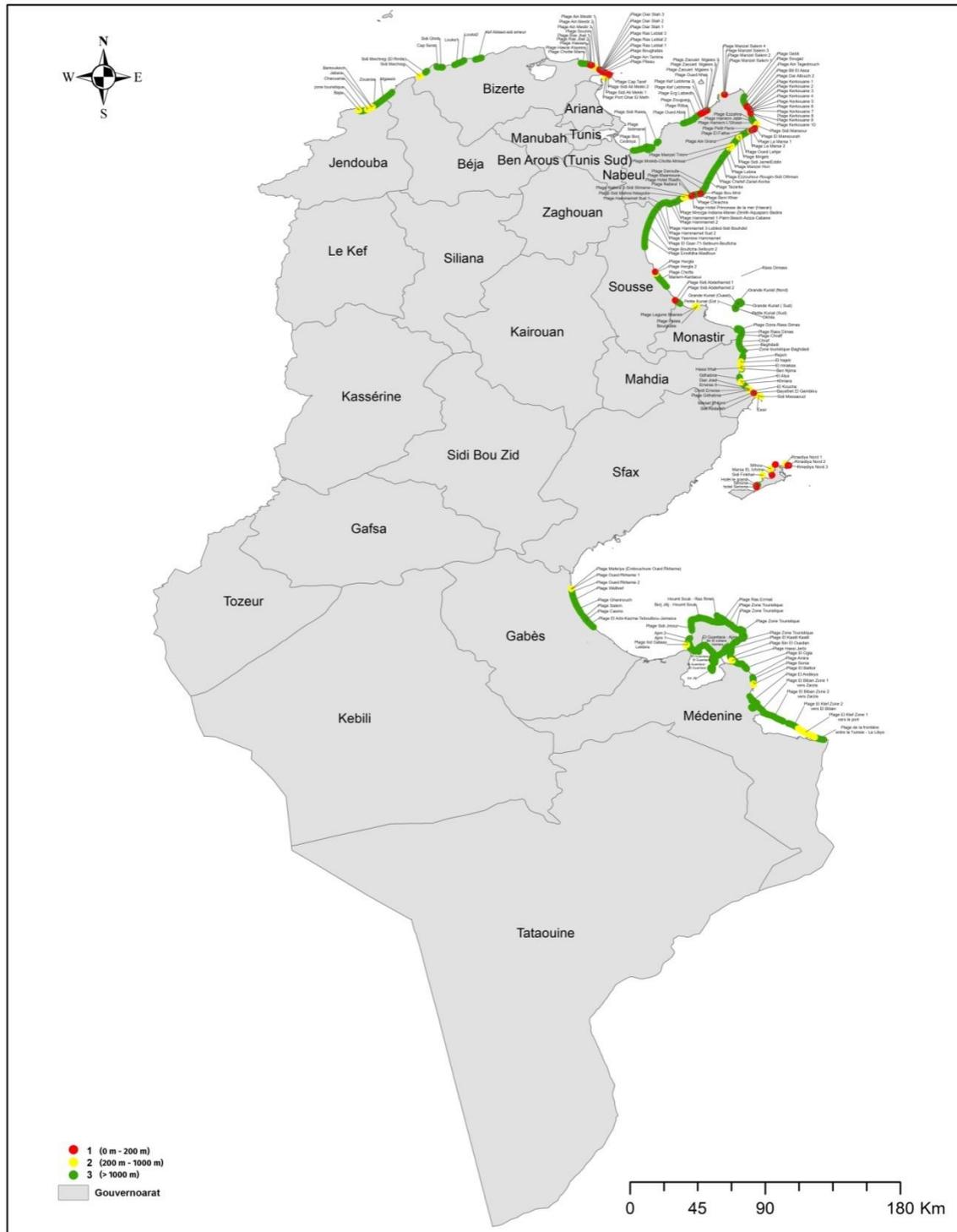


Figure 3 : Les plages prospectées sur les côtes tunisiennes

Au cours des prospections, nous avons enregistré les différentes caractéristiques physiques des plages ainsi que les perturbations anthropiques susceptibles d’agir sur l’activité de nidification. Ces paramètres ont été saisis (Annexe 2) puis analysés à l’aide de l’indicateur de nidification pour évaluer la pertinence des plages à la nidification.

Sur les 199 plages évaluées, les résultats montrent :

- 89 Plages favorables pour une nidification régulière ;
- 70 Plages ont le potentiel d'être des plages favorables pour une activité de nidification;
- 40 Plages non favorables à la nidification.

1. Plages au nord de la Tunisie

Au total, 107 plages ont été prospectées dans la région Nord (Fig. 4). Parmi ces plages, cinq appartiennent au gouvernorat de Jendouba, deux à Béja, 29 à Bizerte, 69 à Nabeul et deux à Sousse. Ces deux dernières sont en continuité avec les plages de Hammamet (Nabeul).

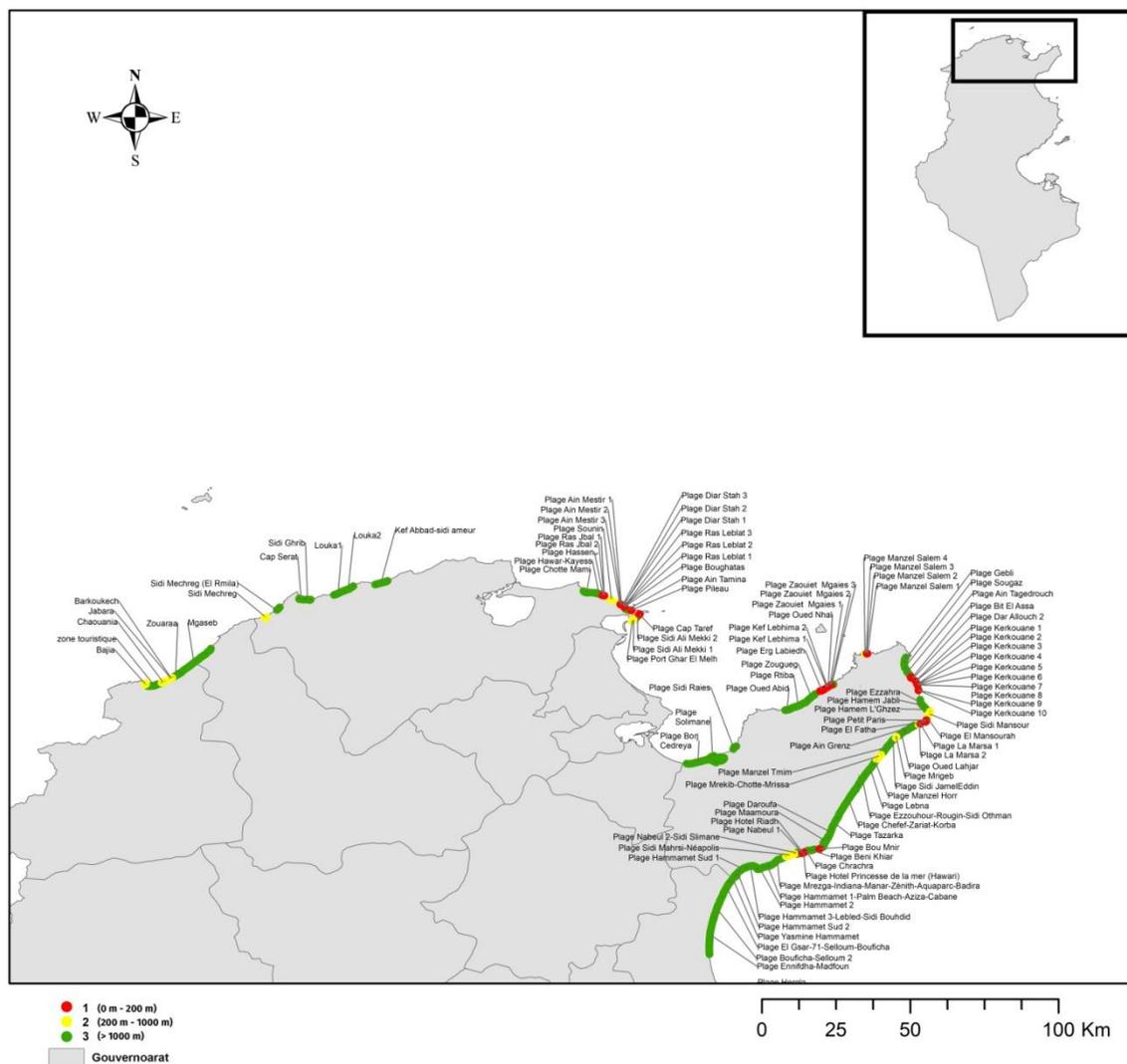


Figure 4 : Plages prospectées sur les côtes Nord de la Tunisie

L'utilisation de l'indicateur de nidification montre que parmi les 107 plages prospectées, 43 se prêtent favorable à une activité de nidification régulière, 46 ont le potentiel d'abriter des pontes et 18 ne sont pas favorable à une activité de nidification (Tableau 4).

La présence humaine varie entre un impact négatif très clair (exemple : Ras Jbel à Bizerte) et un effet faible sans impact sur l'activité de nidification (Dar Allouch à Nabeul). Il est à indiquer par ailleurs, que l'impact de la présence humaine est très clair sur les plages du Gouvernorat de Bizerte.

Tableau 4: Prédiction de l'indicateur de nidification des plages Nord

Plage	Gouvernorat	Prédiction de l'indicateur	Plage	Gouvernorat	Prédiction de l'indicateur
Borj Cedreya	Nabeul	*	Bou Mnir	Nabeul	**
Solimane	Nabeul	***	Beni Khiair	Nabeul	*
Sidi Raies	Nabeul	****	Chrachra	Nabeul	*
Gebli	Nabeul	*	Hotel Princesse de la mer	Nabeul	*
Sougaz	Nabeul	***	Hotel Riadh	Nabeul	*
Bit El Assa	Nabeul	*****	Nabeul 1	Nabeul	*
Ain Tagedrouch	Nabeul	**	Nabeul 2-Sidi Slimane	Nabeul	*
Dar Allouch 2	Nabeul	*****	Sidi Mahrsi-Néapolis	Nabeul	*
Manzel Salem 1	Nabeul	**	Mrezga-Indiana-Manar-Zénith-Aquaparc-Badira	Nabeul	*
Manzel Salem 2	Nabeul	**	Hammamet 1-Palm Beach-Aziza-Cabane	Nabeul	*
Manzel Salem 3	Nabeul	*	Hammamet 2	Nabeul	*
Manzel Salem 4	Nabeul	**	Hammamet 3-Lebled-Sidi Bouhdid	Nabeul	*
Kerkouane 1	Nabeul	***	Hammamet Sud 1	Nabeul	*
Kerkouane 2	Nabeul	***	Hammamet Sud 2	Nabeul	*
Kerkouane 3	Nabeul	****	Yasmine Hammamet	Nabeul	*
Kerkouane 4	Nabeul	****	El Gsar-71-Selloum-Bouficha	Sousse	**
Kerkouane 5	Nabeul	****	Ennifdha-Madfoun	Sousse	****
Kerkouane 6	Nabeul	***	Bajia	Jendouba	*
Kerkouane 7	Nabeul	**	zone touristique	Jendouba	*
Kerkouane 8	Nabeul	****	Chaouania	Jendouba	***
Kerkouane 9	Nabeul	****	Barkouech	Jendouba	**
Kerkouane 10	Nabeul	***	Jabara	Jendouba	****
Oued Abid	Nabeul	****	Zouaraa	Béja	***
Rtiba	Nabeul	****	Mgaseb	Béja	***
Zougueg	Nabeul	****	Sidi Mechreg (El Rmila)	Bizerte	****
Erg Labiedh	Nabeul	****	Sidi Mechreg	Bizerte	**

Kef Lebhima 1	Nabeul	*****	Cap Serat	Bizerte	**
Kef Lebhima 2	Nabeul	****	Sidi Ghrib	Bizerte	*
Oued Nhal	Nabeul	****	Louka1	Bizerte	**
Zaouiet Mgaies 1	Nabeul	***	Louka2	Bizerte	***
Zaouiet Mgaies 2	Nabeul	*****	Kef Abbad-sidi ameur	Bizerte	**
Zaouiet Mgaies 3	Nabeul	**	Port Ghar El Melh	Bizerte	*
Ezzahra	Nabeul	**	Sidi Ali Mekki 1	Bizerte	*
Hamem Jabli	Nabeul	**	Sidi Ali Mekki 2	Bizerte	*
Hamem L'Ghzez	Nabeul	*	Cap Taref	Bizerte	*
Sidi Mansour	Nabeul	*	Pileau	Bizerte	*
El Mansourah	Nabeul	*	Ain Tamina	Bizerte	*
Petit Paris	Nabeul	*	Boughatas	Bizerte	*
El Fatha	Nabeul	*	Ras Leblat 1	Bizerte	*
La Marsa 1	Nabeul	*	Ras Leblat 2	Bizerte	*
Plage La Marsa 2	Nabeul	*	Ras Leblat 3	Bizerte	*
Ain Grenz	Nabeul	*	Diar Stah 1	Bizerte	*
Oued Lahjar	Nabeul	****	Diar Stah 2	Bizerte	*
Mrigeb	Nabeul	*	Diar Stah 3	Bizerte	**
Sidi JamelEddin	Nabeul	***	Ain Mestir 1	Bizerte	**
Manzel Tmim	Nabeul	*	Ain Mestir 2	Bizerte	**
Mrekib-Chotte- Mrissa	Nabeul	****	Ain Mestir 3	Bizerte	**
Manzel Horr	Nabeul	**	Sounin	Bizerte	*
Lebna	Nabeul	***	Ras Jbal 1	Bizerte	*
Ezzouhour-Rougin- Sidi Othman	Nabeul	**	Ras Jbal 2	Bizerte	*
Chef-Zariat- Korba	Nabeul	****	Hassen	Bizerte	*
Tazarka	Nabeul	*	Hawar-Kayess	Bizerte	*
Daroufa	Nabeul	***	Chotte Mami	Bizerte	**
Maamoura	Nabeul	*			

A titre indicatif, les prédictions de nidification en utilisant l'indicateur de nidification sont illustrées pour deux plages différentes : Oued Abid (site probable de nidification) et Ras Jbel (site non favorable à la nidification) (Annexes 3 et 4).

2. Plages au centre de la Tunisie

Au total 36 plages ont été prospectées (Fig. 5) dont six à Sousse, dix à Monastir et 20 à Mahdia. L'évaluation de ces plages par l'indicateur de nidification montre que 19 plages se prêtent favorables à une nidification régulière, 14 plages ont le potentiel d'abriter une activité de nidification et 3 plages ne semblent pas avoir le potentiel d'accueillir des pontes (Tableau 7).

La présence Humaine varie entre un impact négatif très clair (Sidi Abdelhamid 1, Sidi Abdelhamid 2) et un effet faible sans impact sur l'activité de nidification (plage Dzira de Rass Dimas et la plage Sud de petite Kuriat).

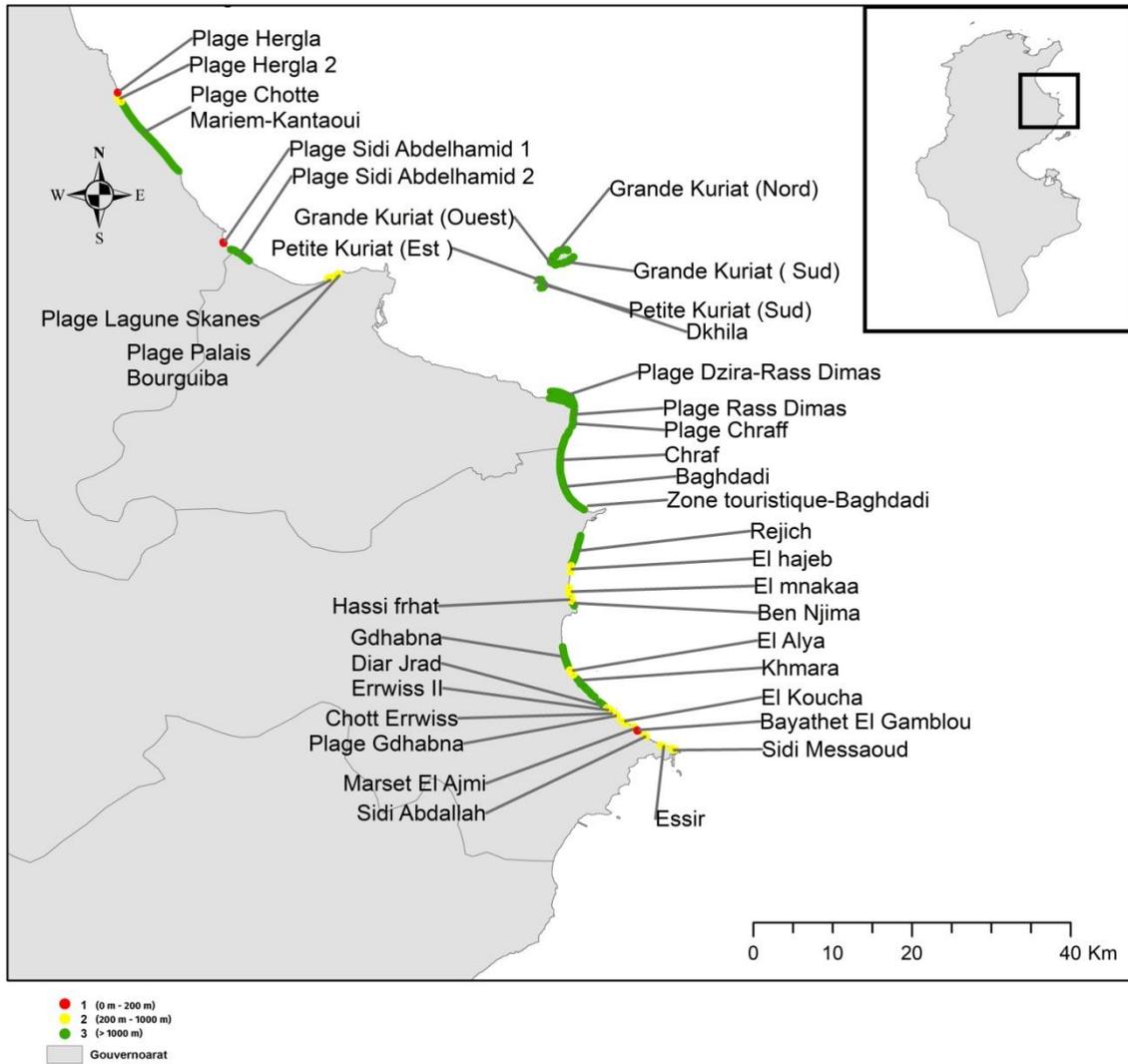


Figure 5 : Plages prospectées sur les côtes du Centre de la Tunisie

Tableau 5 : Prédiction de l'indicateur de nidification des plages du Centre

Plage	Gouvernorat	Prediction de l'indicateur	Plage	Gouvernorat	Prediction de l'indicateur
Plage Hergla	Sousse	****	Baghdadi	Mahdia	****
Plage Palais Bourguiba	Monastir	***	Rejich	Mahdia	*
Plage Lagune Skanes	Monastir	***	El Hajeb	Mahdia	*
Plage Sidi Abdelhamid 1	Sousse	*	El Mnakaa	Mahdia	*
Plage Sidi Abdelhamid 2	Sousse	*	Hassi Frhat	Mahdia	*
Plage Bouficha-Selloum 2	Sousse	****	Ben Njima	Mahdia	*
Plage Hergla 2	Sousse	***	El Alya	Mahdia	****
Plage Chotte Mariem-Kantaoui	Sousse	*	Khmara	Mahdia	****
Plage Dzira-Rass Dimas	Monastir	*****	Gdhabna	Mahdia	****
Plage Rass Dimas	Monastir	**	Diar Jrad	Mahdia	***
Plage Chraff	Monastir	**	Errwiss II	Mahdia	****
Grande Kuriat (Sud)	Monastir	****	Bayathet El Gamblou	Mahdia	****
Grande Kuriat (Nord)	Monastir	***	Marset El Ajmi	Mahdia	****
Grande Kuriat (Ouest)	Monastir	****	El coucha	Mahdia	***
Petite Kuriat (Sud)	Monastir	*****	Chott Errwiss	Mahdia	****
Petite Kuriat (Est)	Monastir	***	Sidi Abdallah	Mahdia	*
Dkhila	Mahdia	*	Essir	Mahdia	*
Zone touristique-Baghdadi	Mahdia	*	Sidi Messaoud	Mahdia	*

Les plages du centre de la Tunisie se prêtent bien pour une activité de nidification. En effet, les sites réguliers de la nidification de la tortue marine *Caretta caretta* (Kuriat et Chebba) sont localisés dans cette région du pays. D'autres plages et selon nos propres prospections sont très favorables à la nidification et ont abrité même la ponte de la tortue verte *Chelonia mydas* (plage de Rejich).

3. Plages au Sud de la Tunisie

Au total, 56 plages ont été prospectées (Fig. 6) dont 10 à Sfax (particulièrement à Kerkennah), 8 à Gabès et 38 à Médenine.

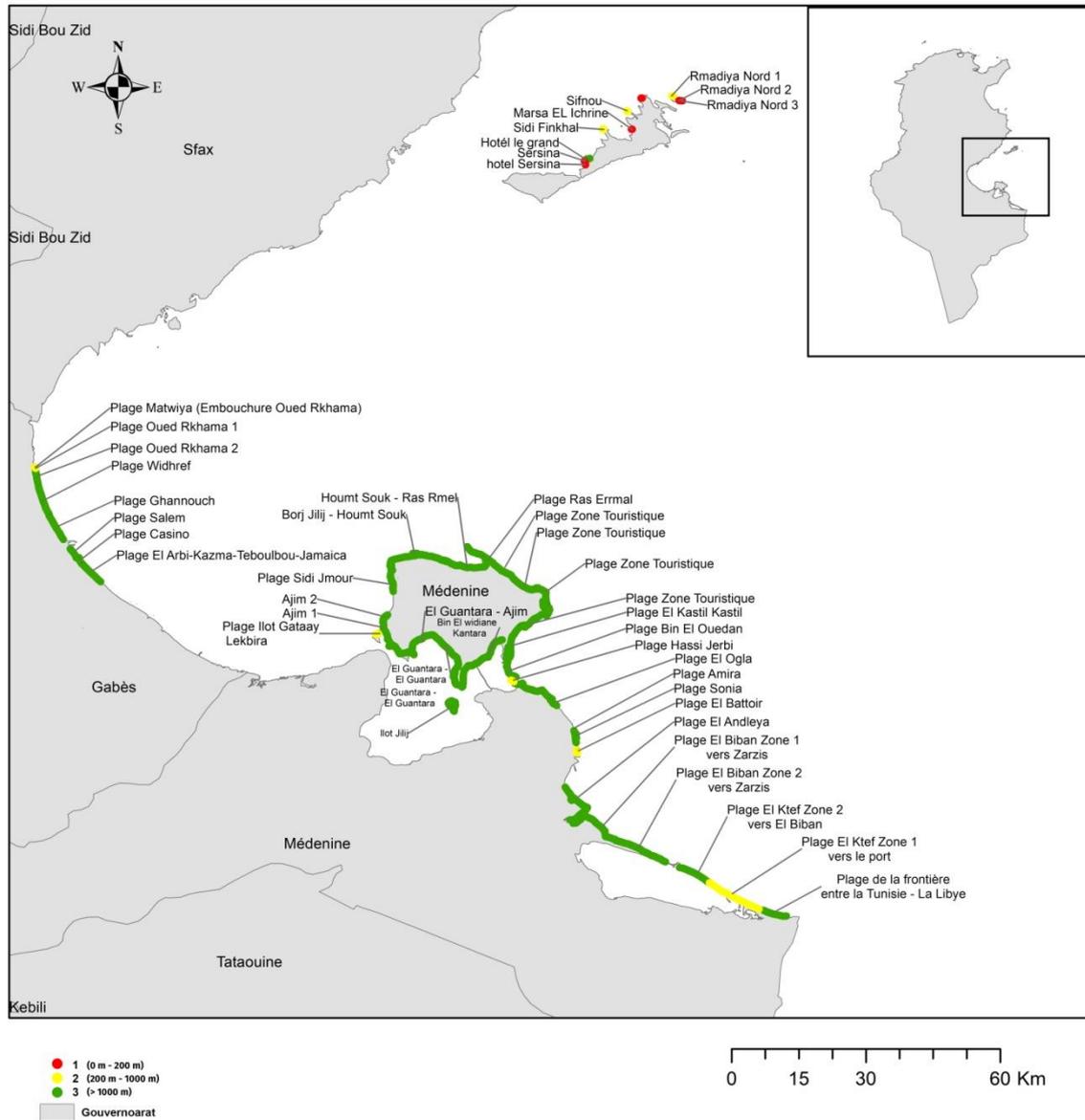


Figure 6 : Plages prospectées sur les côtes Sud de la Tunisie

L'utilisation de l'indicateur de nidification montre que parmi les 56 plages prospectées, 26 plages se prêtent favorables à une nidification, 11 ont le potentiel d'abriter des pontes et 19 plages ne semblent pas avoir le potentiel d'accueillir des pontes (Tableau 6). La présence Humaine varie entre un impact négatif très clair et très puissant (Plage Marsa El Echrine à Kerkennah-Sfax) et un effet faible sans impact sur l'activité de nidification (Plage Ras Rmal à Djerba-Médenine).

Tableau 6 : Prédiction de l'indicateur de nidification de des plages situées au Sud de la Tunisie

Plage	Gouvernorat	Prédiction	Plage	Gouvernorat	Prédiction
Plage Métouia	Gabès	**	Plage Hessi Jerbi	Médenine	****
Plage Ouedhref	Gabès	*	Plage Hessi Jerbi	Médenine	****
Plage Ghannouch	Gabès	*	Plage el andleya	Médenine	****
Plage Oued Rkhama 1	Gabès	*****	Plage El Biban zone1 vers Zarzis	Médenine	****
Plage Oued Rkhama 2	Gabès	**	Plage El Biban zone2 vers Zarzis	Médenine	****
Plage Salem	Gabès	**	Plage El ketf zone1 vers le port	Médenine	****
Plage Casino	Gabès	*	Plage El ketf zone2 vers le biban	Médenine	***
Plage El Arbi-Kazma-Teboulbou-Jamaica	Gabès	**	Plage de frontières entre la Tunisie -la Libye	Médenine	*****
Plage Gataaya Bahria	Médenine	*****	Plage Bin El Ouedian	Médenine	*****
Plage Chikh Yahia	Médenine	*****	Ilot Jilij	Médenine	*****
Plage Sidi Jmour	Médenine	*****	AJIM1	Médenine	****
Plage Ras Rmel	Médenine	*****	AJIM2	Médenine	****
Plage Ras Rmel	Médenine	****	Borj Jilij-Houmt Souk	Médenine	***
Plage Zone Touristique	Médenine	*	Houmt Souk-Ras Rmel	Médenine	**
Plage Zone Touristique	Médenine	**	El Guantara	Médenine	*****
Plage Zone Touristique	Médenine	*	El Guantara-Guellala	Médenine	*****
Plage Zone Touristique	Médenine	**	Guellala-AJIM	Médenine	*****
Plage Zone Touristique	Médenine	****	Bin El Widiane-Kantara	Médenine	*****
Plage Zone Touristique	Médenine	*	hotel Sersina	Sfax	**
Plage El Kastil	Médenine	****	Sersina	Sfax	**
Plage El Kastil	Médenine	****	Hotél le grand	Sfax	*
Plage El Kastil	Médenine	*****	Sidi Finkhal	Sfax	*****
Plage Bin El Ouedian	Médenine	*****	Marsa EL Ichrine	Sfax	*
Plage El Battoir	Médenine	****	Bilez Kraten	Sfax	*
Plage Amira	Medenine	**	Sifnou	Sfax	*****
Plage Sonia	Médenine	***	Rmadiya Nord 1	Sfax	*****
Plage El Oglâ	Médenine	***	Rmadiya Nord 2	Sfax	*****
Plage Hessi Jerbi	Médenine	****	Rmadiya Nord 3	Sfax	*****

C. Paramètres physicochimiques du sable et corrélations avec la qualité des plages pour la nidification

Pour compléter l'étude, nous avons essayé de voir s'il y a une corrélation entre les caractéristiques physicochimiques du sable et la qualité des plages (déterminée par l'indicateur de nidification). Nous avons ainsi approfondi l'étude de la granulométrie et déterminé le pH et la richesse en matière organique. Afin d'atteindre ce but nous avons eu recours au test de corrélation de Spearman.

1. Granulométrie

Ce paramètre a été utilisé pour déterminer la qualité des plages à travers l'indicateur de nidification. Sur terrain, ce paramètre a été estimé à l'œil nu. L'étude de ce paramètre a été ensuite réalisée d'une manière plus approfondie au laboratoire (Annexe 5).

Le résultat de cette étude montre que toutes les plages prospectées sont sablonneuses (tous les échantillons sont récupérés par les tamis dont les mailles varient entre 0.063mm et 2 mm) variant entre sable fin (exemple : plages Dzira Rass Dimas) et sable gros à très gros (exemple : Grande Kuriat Nord).

L'analyse de la qualité des plages en fonction de la granulométrie ne montre pas de corrélation (tableau 7). En se basant sur ce paramètre, il suffit que la plage soit sablonneuse pour qu'on puisse la considérer comme propice à la nidification (Miller et al., 2003). La fraction modale du sable n'est pas donc un facteur déterminant. Cependant, ce paramètre pourrait être important dans le succès de l'éclosion (Foley et al., 2006; Fadini et al., 2011 ; Tacchi et al., 2019 ; Saito et al., 2019 ; Stewart et al., 2019 ; Garmestani et al., 2000) ce qui doit être étudié lors des années prochaines du monitoring.

Tableau 7 : Corrélation entre les qualités des plages tunisiennes et le mode de sable

Corrélations				
		Qualité	Mode de sable	
Rho de Spearman	Qualité	Coefficient de corrélation	1,000	,040
		Sig. (bilatérale)	.	,645
		N	199	133
	Mode de sable	Coefficient de corrélation	,040	1,000
		Sig. (bilatérale)	,645	.
		N	133	133

2. Richesse en matière organique

Tous les sables des plages analysés ne présentent pas une richesse importante en matière organique totale (MOT). En effet, la teneur varie entre 0 % (exp : Zaouiet Megaiez 2, El Mansourah...) et 5.8 % (grande Kuriat Nord) (Annexe 6).

L'étude de la qualité des plages pour la nidification en fonction de la richesse en matière organique ne montre pas de corrélation (tableau 8). Ce paramètre n'est pas donc un facteur déterminant dans la sélection de la plage de ponte. Toutefois, il pourrait agir au moment de l'incubation, l'éclosion et

l'émergence des nouveau-nés (Saito et al., 2019) ce qui doit être suivi lors des années prochaines du monitoring.

Tableau 8: Corrélations entre la qualité des plages pour la nidification et la teneur en matière organique totale (MOT)

Corrélations			Qualité	MOT
Rho de Spearman		Coefficient de corrélation	1,000	,063
	Qualité	Sig. (bilatérale)	.	,518
		N	199	108
		Coefficient de corrélation	,063	1,000
	MOT	Sig. (bilatérale)	,518	.
		N	108	108

3. pH

Le pH des sables des différentes plages étudiées est basique ne montrant pas une fluctuation importante (entre 7,58 et 9,27) (Annexe 7). L'étude de l'influence de ce paramètre sur la qualité des plages pour la nidification ne montre pas aussi une corrélation (Tableau 9) ce qui permet de conclure que le choix du site de ponte n'est pas influencé par le Ph du sable. Toutefois, ce paramètre pourrait lui aussi avoir une influence sur le succès de l'éclosion et de l'émergence ce qui doit être suivi lors des prochaines années du monitoring.

Tableau 9 : Corrélations entre les qualités des plages pour la nidification et le pH

Corrélations			Qualité	Ph
Rho de Spearman		Coefficient de corrélation	1,000	,059
	Qualité	Sig. (bilatérale)	.	,569
		N	199	94
		Coefficient de corrélation	,059	1,000
	Ph	Sig. (bilatérale)	,569	.
		N	94	94

D. Suivi de la nidification sur les sites réguliers

1. Les îles Kuriat

Voir le rapport :

Jribi I. et Bradai M. N. 2019. Suivi de la nidification de la tortue marine *Caretta caretta* sur les îles Kuriat. Rapport pour le SPA/RAC. 21pp.

2. La Chebba

La Chebba est située au large du cap Ras Kaboudia, qui est le point le plus oriental des côtes tunisiennes. Ras Kaboudia a la particularité de s'étendre comme une péninsule et la mer l'entoure sur trois côtés. Il a 29 km de côte avec quelques îlots (Jribi, 2017).

La Chebba est connue pour son intense activité de pêche en raison de sa situation exceptionnelle, puisque sa zone de pêche est située à l'intersection entre le golfe d'Hammamet (sens large) au nord et le golfe de Gabès au sud. Les côtes sont marécageuses au sud et rocheuses avec des intercalations de plages sablonneuses au nord très fréquentées par les estivants pendant les mois de l'été.

Deux plages de ponte de la tortue marine *Caretta caretta* sont connues sur les côtes de la Chebba : Essir et Sidi Messaoud (Fig. 7) (Jribi, 2017).

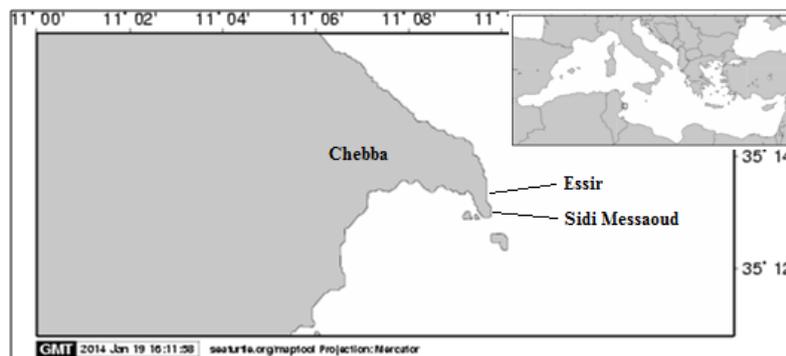


Figure 7 : Position géographique des plages de ponte à la Chebba

La plage de ponte « Essir » représente la principale plage de la ville de la Chebba. Elle a une longueur d'environ 600m et s'étale entre les deux points de coordonnées GPS : 35°14.386'N /011°08.557'E et 35°14.268'N/011°08.892E. Cette plage, très fréquentée pendant l'été, est protégée en arrière par des dunes bordières fixées par des ganivelles.

La plage de « Sidi Messaoud » qui tire son nom du marabout existant en arrière est, au contraire d'« Essir », moins fréquentée. Il s'agit d'une petite plage d'environ 300m de longueur localisée en arrière du port de pêche et à côté du site archéologique romain « Borj Khdiya ». Elle s'étale entre les deux points GPS : 35°14,108'N/011°09,442E et 35°13,998'N/011°09,604'E. Cette plage est protégée en arrière par une petite dune bordière.

La nidification de la tortue marine *Caretta caretta* a été mise en évidence pour la première fois à la Chebba en 1994 sur la plage de « Sidi Messaoud » par Ellouze (1996). Ce dernier a assuré le suivi de trois nids déposés en 1994 et 1995. Le nombre maximal de nids enregistré est celui de 2013 quand 10 nids ont été signalés, 6 à « Sidi Messaoud » et 4 à « Essir ». Depuis cette date, la ponte sur les plages de la Chebba connaît une régularité sauf pour l'année 2017.

Quatre nids ont été déposés cette année 2019 à la Chebba, Deux sur la plage d'« Essir », un à « Sidi Messaoud » et un sur une autre plage nommée « El Koucha » au nord des deux autres plages. Ce dernier a été détecté à la fin de la saison suite à son inondation et sa dispersion par les vagues. Les résultats de suivi de ces nids et les différents paramètres de survie sont signalés dans le tableau 10.

Tableau 10 : Paramètres de survie des nids déposés à la Chebba en 2019

Nid	Taille de ponte	Œufs éclos	Infertiles	Œufs non éclos		Morts dans l'œuf	Morts dans le nid	Taux de fertilité	Taux d'éclosion	Taux d'émergence
				Mortalité précoce	Mortalité tardive					
Essir 1	87	44	43	0	0	0	1	50,57	50,57	49,43
Essir 2	87	48	28	5	3	3	1	67,82	55,17	54,02
Sidi Messaoud	91	81	8	1	1	0	0	91,21	89,01	89,01
Moyenne	88,33	57,67	26,33	2,00	1,33	1,00	0,67	69,87	64,92	64,15

Ces résultats viennent confirmer que les plages de la Chebba sont propices à la nidification. Toutefois, il est à indiquer que ces plages souffrent aussi de certains problèmes dont nous citons principalement :

- *Lumière* (Fig. 8)

Ce problème concerne principalement la plage d'« Essir ». La lumière de la route de la corniche et des projecteurs des maisons en arrière de cette corniche représente un danger majeur pour les tortues et particulièrement pour les nouveau-nés. Ces derniers, connus par un phototropisme positif, s'orientent vers la lumière après leur émergence. Presque tous les nouveau-nés qui ont émergé se sont retrouvés sur la route ou entre les lattes des ganivelles en arrière de la plage. Beaucoup de nouveau-nés ont été écrasés par les voitures.



Figure 8 : Nid déposé sur la plage d'Essir à la Chebba en 2019

- *Fréquentation des plages* (Fig. 9)

Les plages de la Chebba et particulièrement la plage d'« Essir » connaissent une fréquentation abusive pendant les mois de l'été. Certaines plages sont fréquentées 24h/24h avec implantation de parasols et de tentes ce qui gêne les femelles nidifiantes et ne laisse aucune chance de trouver les nids une fois déposés ;



Figure 9 : Fréquentation de la plage "Essir" à la Chebba

- *Banquettes de posidonie* (Fig. 10)

Les banquettes de posidonie déposées surtout sur la plage de « Sidi Messaoud » sont parfois très importantes et peuvent constituer des barrages infranchissables par les femelles nidifiantes. Ces dépôts peuvent aussi entraver le retour des nouveau-nés vers la mer ce qui les expose à la prédation (Hommes, Oiseaux et autres animaux) dans le cas où ils émergent tard la nuit.



Figure 10 : Banquette de feuilles mortes de Posidonie sur la plage de "Sidi Messaoud"

E. Formation Diplômante et participation à des manifestations internationales

Une partie du travail réalisé dans le cadre du projet « Conservation des tortues marines dans le bassin méditerranéen » a fait l'objet d'un master soutenu à la Faculté des Sciences de Sfax (Annexe 8). Les résultats des prospections des côtes tunisiennes dans le cadre du projet feront aussi l'objet d'une présentation au 40^{ème} Symposium International sur les Tortues Marines (ISTS) qui aura lieu entre 14 et 20 Mars 2020 en Colombie.

IV. Conclusion

Les menaces qui pèsent sur les populations des tortues marines en Méditerranée sont principalement d'ordre anthropique. A côté de l'activité pêche qui peut être considéré comme la menace la plus impactant, la perte des aires de nidification, due à la construction, au dragage et à la modification des plages, représente une menace non négligeable.

Pour une tortue femelle adulte âgée d'une trentaine d'années quelque soit le nombre de saisons de nidification, la phase terrestre représente au maximum 0,5% de sa vie (Laurent, 1993). Toutefois, si les habitats terrestres disparaissaient, c'est tout le cycle de développement qui serait compromis. C'est pourquoi l'identification des aires de ponte et leur protection représentent une action prioritaire pour conserver ces reptiles à l'échelle régionale. Il s'agit, en effet, d'une priorité du Plan d'Action pour la Conservation des Tortues Marines de Méditerranée (UNEP-MAP RAC/SPA, 2007) et du Plan d'Action National récemment préparé (SPA/RAC - ONU Environnement/PAM, 2019).

Le projet « Conservation des tortues marines dans le bassin méditerranéen » a permis une véritable identification des sites de ponte sur les côtes tunisiennes. Certes il reste beaucoup à faire pour concrétiser et pérenniser les actions entamées. En effet, les prospections et la collecte de données ont permis de cartographier et d'inventorier les sites les plus importants en Tunisie et de compléter les connaissances scientifiques de ce sujet. Au cours du travail réalisé en 2019, nous avons continué le travail entamé en 2017 et 2018 en s'intéressant principalement à deux grands volets: (1) Suivi des sites de ponte connus de la caouanne *Caretta caretta* et (2) recherche de nouveaux sites de ponte sur le littoral tunisien.

Durant l'année 2019, les prospections ont concerné toutes les plages non prospectées jusqu'à présent. Il s'agit d'une partie des plages de Bizerte, certaines plages de Sousse et Monastir, des plages entre Monastir et Chebba, des plages de l'île Kerkennah, des plages de Gabès et des plages de Djerba, Zarzis jusqu'à la frontière tuniso-libyenne.

Par ailleurs, un indicateur de nidification de la tortue marine a été utilisé pour prédire si une plage serait propice à la nidification ou non. Cet outil a permis d'identifier les sites propices à la nidification, les sites qui ont le potentiel d'abriter des pontes et aussi les sites où la chance de trouver des nids s'avère très faible. Parmi les 199 sites prospectés, seules 40 plages ne semblent pas être favorables à la nidification (20,1%), toutes les autres sont soit propices (44,7%) soit potentiellement susceptibles d'abriter des pontes (35,2%).

Concernant les sites de nidification et selon la définition de Girondot et Fretey (1996) : « *est considéré comme site de nidification pour les tortues marines toute surface où au moins une femelle d'une espèce quelconque de tortue marine a pondu dans des temps historiques* », les sites confirmés sont répartis sur toutes les côtes de la Tunisie avec une préférence pour la tranche de côte située entre Monastir et Chebba où sont localisés les sites réguliers (Kuriat et Chebba). Il serait intéressant de former au moins quatre équipes régionales de travail supervisées par un coordinateur national. Ces équipes auront le rôle de prospecter les côtes régulièrement et répondent rapidement à toute signalisation ou tout témoignage de nidification.

Le travail effectué le long du projet a permis de cartographier les plages de ponte des tortues marines en Tunisie et de classer toutes plages du pays selon leur pertinence à la nidification. Il serait très important alors pour les prochaines années de :

- Etaler le monitoring pour couvrir les nouveaux sites ;
- Etudier les caractéristiques physico-chimiques (particulièrement thermique) et développer des stratégies de conservation adaptés à chaque site ;
- Suivre les femelles nidifiantes pour localiser les sites d'alimentation et les routes de migration ;
- Collecter les échantillons (à partir de femelles nidifiantes et des nouveau-nés) pour les études génétiques... ;
- Renforcer les capacités des jeunes chercheurs, étudiants et volontaires pour avoir un personnel capable de poursuivre le travail et garantir la pérennité du monitoring.

Remerciements

L'auteur remercie vivement le Directeur et les experts du SPARAC pour leur confiance et soutien pour la réussite du travail de terrain. Les remerciements particuliers vont à toutes les associations et leurs membres actifs qui ont participé amplement à la réussite du travail. Les patrouilles et les prospections n'avaient pas la chance de réussir sans leurs implications et persévérances. Qu'ils trouvent ici l'expression de mes sincères reconnaissances.

VI. Références

- APAL. (2015). Nouveaux chiffres sur le littoral tunisien. Rapport non publié.
- Ben Hassine, J., Escoriza, D., 2013. *Caretta caretta* in Tunisia: Natural History and Report of a New Regular Nesting Area. *Herpetol. Rev.* 44, 557–561.
- Blott, S.J., Pye, K., 2001. GRADISTAT: a grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments. *Earth Surf. Process. Landf.* 26, 1237–1248.
- Casale, P. and Margaritoulis D. (2010). Sea turtles in the Mediterranean: distribution, threats and conservation priorities. Gland (IUCN). 294 p.
- Ellouze G. (1996). Contribution à l'étude de la reproduction de la tortue caouanne *Caretta caretta* Linnaeus, 1758. *DEA Université de Tunis II* : 111p.
- Encalada S.E., Lahanas P.N., Bjorndal K.A., Bolten A.B., Miyamoto M.M. and Bowen B.W. (1996). Phylogeography and population structure of the Atlantic and Mediterranean green turtle *Chelonia mydas*: a mitochondrial DNA control region sequence assessment. *Mol. Ecol.* 5:473–483.
- Fadini, L.S., Silva, A.G., & Ferreira-Júnior, P.D. (2011). Sedimentary characteristics and their effects on hatching success and incubation duration of *Caretta caretta* (Testudines: Cheloniidae) in Espirito Santo, Brazil. *Zoologia (Curitiba)*, 28(3), 312-320.
- Foley, A.M., Peck, S.A., Harman, G.R., 2006. Effects of Sand Characteristics and Inundation on the Hatching Success of Loggerhead Sea Turtle (*Caretta caretta*) Clutches on Low-Relief Mangrove Islands in Southwest Florida. *Chelonian Conserv. Biol.* 5, 32–41.
- Frazer N.B. (1984). A model for assessing mean age-specific fecundity in sea turtle populations. *Herpetologica*. 40: 281–291
- Friedman, G.M., 1979. Differences in size distributions of populations of particles among sands of various origins: addendum to IAS Presidential Address. *Sedimentology* 26, 859–862.
- Garmestani, A.S., Percival, H.F., Portier, K.M., Rice, K.G., 2000. Nest-Site Selection by the Loggerhead Sea Turtle in Florida's Ten Thousand Islands. *J. Herpetol.* 34, 504–510.
- Girondot M. and Fretey J. (1996). Mise au point d'une fiche de description de sites de ponte. Rapport de fin de contrat rédigé à la demande du Ministère de l'environnement.
- ISO 14688-1:2017. Geotechnical investigation and testing — Identification and classification of soil — Part 1: Identification and description.
- Jackson, M.L., 1958. Soil chemical analysis. Prentice Hall, N.J.
- Jribi I. (2017). Loggerhead Turtle *Caretta caretta* nesting activity in Chebba (Centre Tunisia): Assessment, problems and recommendations. *Indian J. Mar. Sci.*, 46(1). 163–169.
- Jribi I. and Bradai M.N. (2014). Sex ratio estimations of loggerhead sea turtle hatchlings at Kuriat islands, Tunisia. Can minor nesting sites contribute to compensate globally female biased sex ratio? *Sci. World J.* Volume 2014, 8 pages

- Jribi I., Bradai M.N. and Bouain A., (2006). The loggerhead turtle nesting activity in Kuriat islands (Tunisia): Assessment of nine years monitoring. *Marine Turtle Newsletter*. 112:12-13
- Jribi, I., Bradai, M.N., Bouai, A., 2002. Marine Turtles nesting in Kuriat islands (Tunisia) in 2000. *Marine turtle Newsletter*. 96, 2002: 4-6.
- Karavas, N., Georghiou, K., Arianoutsou, M., Dimopoulos, D., 2005. Vegetation and sand characteristics influencing nesting activity of *Caretta caretta* on Sekania beach. *Biol. Conserv.* 121, 177–188.
- Laurent L., Casale P., Bradai M N, Godley B.J., Gerosa G., Broderick A.C., Schroth W., Schierwater B., Levy AM., Freggi D., Abd El-Mawla E.M., Hadoud D.A., Gomati H.E., Domingo M., Hadjichristophorou M., Kornaraky L., Demirayak F. and Gautier C. (1998). Molecular resolution of marine turtle stock composition in fishery bycatch: a case study in the Mediterranean. *Mol. Ecol.*, 7 1529-1542.
- Laurent L., Noura S., Jeudy De Grissac A. et Bradai, M.N. (1990). Les tortues marines de Tunisie : *Premières données*. *Bull. Soc. Herp. Fr.* 53 : 1-17.
- Laurent, L., 1990. Les tortues marines en Algérie et au Maroc (Méditerranée). *Bull. Soc. Harp. Fr.* (1990) 55: 1-23
- Margaritoulis, D., R. Argano, I. Baran, F. Bentivegna, M.N. Bradai, J.A. Caminas, P. Casale, G. De Metrio, A. Demetropoulos, G. Gerosa, B.J. Godley, D.A. Haddoud, J. Houghton, L. Laurent and B. Lazar. (2003). Loggerhead turtles in the Mediterranean Sea: Present knowledge and conservation perspectives. In: A.B. Bolten and B.E. Witherington (eds.), *Loggerhead Sea Turtles*, pp. 175-198. Smithsonian Books, Washington DC.
- Margaritoulis, D. (2005). Nesting activity and reproductive output of loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, over 19 seasons (1984–2002) at Laganas Bay, Zakynthos, Greece: the largest rookery in the Mediterranean. *Chelonian Conservation and Biology*, 4(4), 916929.
- Mortimer, J.A. (1990). The influence of beach sand characteristics on the nesting behavior and clutch survival of green turtles (*Chelonia mydas*). *Copeia*, 802-817.
- Saito, T., Wada, M., Fujimoto, R., Kobayashi, S., Kumazawa, Y., 2019. Effects of sand type on hatch, emergence, and locomotor performance in loggerhead turtle hatchlings. *J. Exp. Mar. Biol.* 511:54-59
- SPA/RAC - ONU Environnement/PAM, 2019. Plan d'action national pour la conservation des tortues marines en Tunisie. Par Imed Jribi, Bradai M N., Ed. SPA/RAC, Tunis : 48 p.
- Stancyk, S.E., Ross, J.P., 1978. An Analysis of Sand from Green Turtle Nesting Beaches on Ascension Island. *Copeia* 1978, 93.
- Stewart, T.A., Booth, D.T., Rusli, M.U., 2019. Influence of sand grain size and nest microenvironment on incubation success, hatchling morphology and locomotion performance of green turtles (*Chelonia mydas*) at the Chagar Hutang Turtle Sanctuary, Redang Island, Malaysia. *Aust. J. Zool.* 66(6) 356-368.

- Tacchi, M.F., Quirino, F.P., Ferreira, D.J.M., Afonso, L.G., Tognin, F., Negreiros, D., 2019. Effect of sand granulometry on the egg hatchling success of the sea turtle *Caretta caretta*. *Neotropical Biol. Conserv.* 14(1), 43–54.
- Tambiah, C. (1999). Interviews and Market Surveys. In Eckert, K.L., Bjorndal, K.A., AbreuGrobos, F.A., & Donnelly, M. (1999). Research and management techniques for the conservation of sea turtles. *IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No. 4*.
- Udden, J.A., 1914. Mechanical composition of clastic sediments. *GSA Bull.* 25, 655–744.
- UNEP-MAP RAC/SPA. (2007). Action plan for the conservation of Mediterranean marine turtles. Ed. *RAC/SPA*, Tunis, pp 40.
- Varela, M.R., Patrício, A.R., Anderson, K., Broderick, A.C., DeBell, L., Hawkes, L.A., Tilley, D., Snape, R.T.E., Westoby, M.J., Godley, B.J., 2019. Assessing climate change associated sea-level rise impacts on sea turtle nesting beaches using drones, photogrammetry and a novel GPS system. *Glob. Change Biol.* 25, 753–762.
- Wentworth, C.K., 1922. A Scale of Grade and Class Terms for Clastic Sediments. *J. Geol.* 30, 377–392.
- Yalçın-Özdilek, Ş., Özdilek, H.G., Ozaner, F.S., 2007. Possible Influence of Beach Sand Characteristics on Green Turtle Nesting Activity on Samandağ Beach, Turkey. *J. Coast. Res.* 1379–1390.

Annexe 1

Enquête plage de ponte

Nom du patrouilleur :

Date :/...../.....

Plage

Localisation (Nord, Est, Sud) :

Position GPS : DébutN FinN
.....EE

Sédiment de la plage :

Élévation de la plage :

1 : Sable fin uniquement
2 : prédominance de sable avec présence de gravier, caillou, rochers...
3 : prédominance de caillou avec des zones de sable
4 : plage de gravier

1 : moins que 0,5m
2 : entre 0,5m et 1,5m
3 : plus que 1,5m

Largeur de la plage :

Pente :

longueur :

1 : moins que 5m
2 : entre 5m et 15m
3 : plus que 15m

1 : douce
2 : modérée à élevée

1 : moins que 200 m
2 : entre 200 m et 1km
3 : plus que 1km

Impact de l'activité humaine : (donner une valeur de 0 à 5)

Constructions fixes ou légers en arrière de la plage :
(Maisons, hôtels, cabanes, industrie....)

Obstructions sur la plage :
(Bateaux, bois....)

0 : pas de constructions
5 : très développés

0 : pas d'obstructions
5 : Complètement obstruée

Perturbation sur la plage :
(Accès facile, activité pêche, fouilles, élevage)

Pollution lumineuse :
(Eclairage direct jusqu'à 1,5km)

0 : pas de perturbation
5 : trop de perturbation

0 : pas de lumière
5 : Fort éclairage direct

Activité de nidification

Nombre de personnes enquêtées :

Pêcheurs :

Estivants :

Garde de plage :

Autres :

Ponte (donner une valeur de 1 à 4) :

Ponte évidente et connue : 1 Ponte sporadique : 2
Soupçon de ponte : 3 Jamais entendu : 4

Annexe 2

Informations géographiques et caractéristiques des les plages prospectées

Plage	Ville	Gouvernorat	Date	Début N	Début E	Fin N	Fin E	Local	S	El	I	P	L	C	Obs	P	PL	Nbr pers	Type	Ponte
Plage Borj Cedreya	Borj Cedreya	Nabeul	20/08/2018	36.71590°	010.39792°	36.71888°	010.48746°	Nord-Est	1	1	2	1	3	5	4	5	5	4	1P et 3G	4
Plage Solimane	Solimane	Nabeul	20/08/2018	36.73305°	010.47027°	36.73952°	010.48097°	Nord-Est	1	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2P	4
Plage Sidi Raies	Sidi Raies	Nabeul	20/08/2018	36.75992°	010.53923°	36.76881°	010.54846°	Nord-Est	1	1	2	1	3	0	1	1	0	1	1P	4
Plage Gebli	Haouaria	Nabeul	21/08/2018	37.04075°	011.06250°	37.02658°	011.05730°	Nord-Est	1	1	3	1	3	3	3	4	4	5	1P et 4E	3
Plage Sougaz	Haouaria	Nabeul	21/08/2018	37.02658°	011.05730°	37.00550°	011.06116°	Nord-Est	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1G	4
Plage Bit El Assa	Dar Allouch	Nabeul	22/08/2018	36.97869°	011.08122°	36.97233°	011.08491°	Nord-Est	1	1	1	1	2	0	0	0	0	3	1P et 2L	3
Plage Ain Tagedrouch	Dar Allouch	Nabeul	22/08/2018	36.99561°	011.06666°	36.98055°	011.07958°	Nord-Est	2	2	3	1	3	2	2	3	3	6	6E et 2L	4
Plage Dar Allouch 2	Dar Allouch	Nabeul	22/08/2018	36.97925°	011.08100°	36.97869°	011.08119°	Nord-Est	1	2	2	2	1	0	0	0	0	0	x	4
Plage Manzel Salem 1	Manzel Salem	Nabeul	23/08/2018	37.05143°	010.94623°	37.05111°	010.94539°	Nord-Est	1	1	2	2	1	1	3	2	0	2	2L	4
Plage Manzel Salem 2	Manzel Salem	Nabeul	23/08/2018	37.05130°	010.94350°	37.05150°	010.94261°	Nord-Est	1	1	2	1	1	1	3	1	0	2	2L	4
Plage Manzel Salem 3	Manzel Salem	Nabeul	23/08/2018	37.05154°	010.94218°	37.05073°	010.94126°	Nord-Est	1	1	2	1	2	1	4	4	0	2	2L	4
Plage Manzel Salem 4	Manzel Salem	Nabeul	23/08/2018	37.04986°	010.93839°	37.05020°	010.93706°	Nord-Est	1	2	2	2	2	0	1	0	0	2	2L	4
Plage Kerkouane 1	Kerkouane	Nabeul	26/08/2018	36.96788°	011.09108°	36.96794°	011.09102°	Nord-Est	1	2	1	1	1	0	2	0	0	2	2L	4
Plage Kerkouane 2	Kerkouane	Nabeul	26/08/2018	36.96770°	011.09139°	36.96773°	011.09147°	Nord-Est	1	3	1	1	1	0	2	0	0	2	2L	4
Plage Kerkouane 3	Kerkouane	Nabeul	26/08/2018	36.95835°	011.09725°	36.95819°	011.09772°	Nord-Est	1	2	1	1	1	1	1	0	1	0	x	4
Plage Kerkouane 4	Kerkouane	Nabeul	26/08/2018	36.95802°	011.09774°	36.95766°	011.09798°	Nord-Est	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1E	4
Plage Kerkouane 5	Kerkouane	Nabeul	26/08/2018	36.95766°	011.09798°	36.95741°	011.09805°	Nord-Est	1	2	2	2	1	0	1	0	1	1	1E	4
Plage Kerkouane 6	Kerkouane	Nabeul	27/08/2018	36.95619°	011.09842°	36.95594°	011.09841°	Nord-Est	1	2	2	1	1	0	2	3	0	8	8E	4
Plage Kerkouane 7	Kerkouane	Nabeul	27/08/2018	36.95591°	011.09834°	36.95314°	011.09902°	Nord-Est	1	2	2	2	2	2	3	2	1	2	2L	4
Plage Kerkouane 8	Kerkouane	Nabeul	27/08/2018	36.95306°	011.09914°	36.95104°	011.09961°	Nord-Est	1	3	2	2	2	0	1	1	0	0	x	4
Plage Kerkouane 9	Kerkouane	Nabeul	27/08/2018	36.94084°	011.10013°	36.94049°	011.10034°	Nord-Est	1	2	2	1	1	2	0	1	1	0	x	4
Plage Kerkouane 10	Kerkouane	Nabeul	27/08/2018	36.93991°	011.10034°	36.93958°	011.10068°	Nord-Est	1	3	2	2	1	2	0	3	2	2	2L	4
Plage Oued Abid	Oued Abid	Nabeul	02/09/2018	36.87911°	010.69612°	36.88237°	010.70875°	Nord-Est	1	2	3	1	3	1	1	2	0	3	1P et 2E	4
Plage Rtiba	Rtiba	Nabeul	03/09/2018	36.88238°	010.70884°	36.91048°	010.76600°	Nord-Est	1	2	3	1	3	1	1	1	0	9	3P, 4L et 2DGF	3

Plage Zougueg	Zougueg	Nabeul	03/09/2018	36.91063°	010.76600°	36.92852°	010.78714°	Nord-Est	1	2	3	1	3	0	1	1	0	6	2P et 4L	3
Plage Erg Labiedh	Bir Jady	Nabeul	04/09/2018	36.93763°	010.80108°	36.94408°	010.81542°	Nord-Est	1	1	3	1	1	1	1	1	0	4	2P et 2L	4
Plage Kef Lebhimia 1	Bir Jady	Nabeul	04/09/2018	36.94972°	010.82434°	36.94995°	010.82464°	Nord-Est	1	2	2	1	1	0	0	0	0	1	1DGF	4
Plage Kef Lebhimia 2	Bir Jady	Nabeul	04/09/2018	36.95038°	010.82465°	36.95062°	010.92456°	Nord-Est	1	2	2	1	1	0	1	0	0	1	1DGF	4
Plage Oued Nhal	Bir Jady	Nabeul	04/09/2018	36.95047°	010.82540°	36.95244°	010.82896°	Nord-Est	1	1	3	1	2	0	1	1	0	1	1DGF	4
Plage Zaouiet Mgaies 1	Zaouiet Mgaies	Nabeul	04/09/2018	36.95391°	010.83248°	36.95506°	010.83509°	Nord-Est	1	2	2	1	2	2	2	3	0	3	3P	4
Plage Zaouiet Mgaies 2	Zaouiet Mgaies	Nabeul	04/09/2018	36.95520°	010.83514°	36.95553°	010.83537°	Nord-Est	1	2	1	1	1	0	0	0	0	3	3P	4
Plage Zaouiet Mgaies 3	Zaouiet Mgaies	Nabeul	04/09/2018	36.95595°	010.83626°	36.95912°	010.84034°	Nord-Est	1	2	3	1	3	3	3	3	1	3	3P	4
Plage Ezzahra	Ezzahra	Nabeul	05/09/2018	36.91116°	011.10588°	36.89846°	011.10977°	Nord-Est	1	2	2	1	3	4	3	4	3	2	1E et 1L	4
Plage Hamem Jabli	Hamem Jabli	Nabeul	05/09/2018	36.89828°	011.10983°	36.88994°	011.11643°	Nord-Est	1	2	2	1	3	2	3	3	2	8	4P et 4L	3
Plage Hamem L'Ghzez	Hamem L'Ghzez	Nabeul	05/09/2018	36.88977°	011.11669°	36.87575°	011.13531°	Nord-Est	1	2	2	1	3	5	5	5	4	9	4P et 5L	4
Plage Sidi Mansour	Kélibia	Nabeul	05/09/2018	36.87450°	011.13664°	36.85732°	011.12940°	Nord-Est	2	2	3	2	2	2	4	3	2	1	1L	4
Plage El Mansourah	Kélibia	Nabeul	05/09/2018	36.85487°	011.12777°	36.85030°	011.12592°	Nord-Est	1	2	3	1	2	4	4	4	4	1	1L	2
Plage Petit Paris	Kélibia	Nabeul	05/09/2018	36.84844°	011.12459°	36.84675°	011.12383°	Nord-Est	2	2	2	1	1	3	4	5	4	1	1L	4
Plage El Fatha	Kélibia	Nabeul	05/09/2018	36.84415°	011.12241°	36.84330°	011.12161°	Nord-Est	1	2	2	1	1	5	4	5	5	1	1L	2
Plage La Marsa 1	Kélibia	Nabeul	06/09/2018	36.83717°	011.10615°	36.83734°	011.10586°	Nord-Est	1	1	2	1	1	5	2	4	4	1	1L	4
Plage La Marsa 2	Kélibia	Nabeul	06/09/2018	36.83733°	011.10506°	36.83659°	011.09911°	Nord-Est	1	1	2	1	2	5	3	4	4	1	1L	4
Plage Ain Grenz	Kélibia	Nabeul	06/09/2018	36.83221°	011.09015°	36.81588°	011.05984°	Nord-Est	1	2	2	1	3	4	4	5	4	1	1L	4
Plage Oued Lahjar	Kélibia	Nabeul	06/09/2018	36.81538°	011.05895°	36.79729°	011.03388°	Nord-Est	1	3	2	2	3	1	1	2	0	4	4P	4
Plage Mrigeb	Kélibia	Nabeul	06/09/2018	36.79668°	011.03317°	36.79478°	011.03108°	Nord-Est	1	2	3	2	2	5	4	4	4	2	2P	4
Plage Sidi JamelEddin	Sidi JamelEddin	Nabeul	06/09/2018	36.79474°	011.03086°	36.77761°	011.01496°	Nord-Est	1	2	3	1	3	2	2	3	1	2	2L	4
Plage Manzel Tmim	Manzel Tmim	Nabeul	06/09/2018	36.77736°	011.01470°	36.74358°	010.98760°	Nord-Est	1	2	3	1	3	4	4	5	4	2	1P et 1L	3
Plage Mrekib-Chotte-Mrissa	Manzel Horr	Nabeul	06/09/2018	36.74358°	010.98760°	36.72794°	010.97366°	Nord-Est	1	2	2	1	2	2	1	2	0	2	2L	4
Plage Manzel Horr	Manzel Horr	Nabeul	06/09/2018	36.72794°	010.97366°	36.71343°	010.96364°	Nord-Est	1	2	2	1	3	3	3	4	2	4	4L	4
Plage Lebna	Lebna	Nabeul	06/09/2018	36.71191°	010.96253°	36.68088°	010.91819°	Nord-Est	1	2	3	1	3	2	2	4	2	3	3L	4
Plage Ezzouhour-Rougin-Sidi Othman	Ezzouhour	Nabeul	07/09/2018	36.68088°	010.93892°	36.64998°	010.91815°	Nord-Est	1	2	3	1	3	2	2	5	2	5	2E et 3L	4
Plage Chefef-Zariat-	Korba	Nabeul	07/09/2018	36.64939°	010.91771°	36.54808°	010.85511°	Nord-Est	1	2	3	2	3	0	1	1	0	9	1P,1E et	4

Korba																			7L	
Plage Tazarka	Tazarka	Nabeul	08/09/2018	36.54896°	010.85496°	36.51746°	010.83881°	Nord-Est	1	2	3	1	3	4	4	4	4	2	2L	2
Plage Daroufa	Tazarka	Nabeul	08/09/2018	36.51746°	010.83881°	36.48860°	010.82691°	Nord-Est	1	3	3	2	3	2	2	3	1	0	X	4
Plage Maamoura	Maamoura	Nabeul	09/09/2018	36.48860°	010.82691°	36.46113°	010.81145°	Nord-Est	1	2	2	2	3	4	4	5	4	6	2P et 4L	4
Plage Bou Mnir	Maamoura	Nabeul	09/09/2018	36.45566°	010.80053°	36.45509°	010.79883°	Nord-Est	1	2	1	1	1	0	0	2	3	6	2P et 4L	4
Plage Beni Khair	Beni Khair	Nabeul	10/09/2018	36.45377°	010.78554°	36.45010°	010.77440°	Nord-Est	1	2	2	1	3	4	4	4	3	2	2L	4
Plage Chrachra	Dar Chaaben El Fehri	Nabeul	10/09/2018	36.45042°	010.76656°	36.44637°	010.75618°	Nord-Est	2	1	2	1	3	4	2	4	4	3	3L	4
Plage Hotel Princesse de la mer (Hawari)	Nabeul	Nabeul	11/09/2018	36.44437°	010.75234°	36.44365°	010.75130°	Nord-Est	1	1	1	1	1	5	5	5	4	2	2L	4
Plage Hotel Riadh	Nabeul	Nabeul	11/09/2018	36.44325°	010.75078°	36.44231°	010.74835°	Nord-Est	1	1	1	1	1	5	5	5	5	4	2E et 2L	4
Plage Nabeul 1	Nabeul	Nabeul	11/09/2018	36.44233°	010.74823°	36.44217°	010.74678°	Nord-Est	1	2	2	1	1	4	4	5	4	4	2E et 2L	4
Plage Nabeul 2-Sidi Slimane	Nabeul	Nabeul	11/09/2018	36.44191°	010.74277°	36.44024°	010.72635°	Nord-Est	1	1	2	1	3	4	4	5	4	7	1P,2E et 4L	4
Plage Sidi Mahrsi-Néapolis	Nabeul	Nabeul	11/09/2018	36.44012°	010.72501°	36.43133°	010.69855°	Nord-Est	2	1	2	1	2	4	4	5	4	4	1P et 3L	4
Plage Mrezga-Indiana-Manar-Zénith-Aquaparc-Badira	Nabeul	Nabeul	11/09/2018	36.43139°	010.69794°	36.40328°	010.64891°	Nord-Est	1	2	2	1	3	5	4	5	4	5	2P et 3L	4
Plage Hammamet 1- Palm Beach-Aziza-Cabane	Hammamet	Nabeul	12/09/2018	36.40443°	010.64703°	36.40045°	010.63709°	Nord-Est	2	1	2	1	3	5	4	5	5	4	2P et 2L	4
Plage Hammamet 2	Hammamet	Nabeul	12/09/2018	36.39973°	010.62953°	36.39267°	010.61272°	Nord-Est	1	1	2	1	3	4	3	4	4	2	2L	4
Plage Hammamet 3-Lebled-Sidi Bouhdid	Hammamet	Nabeul	12/09/2018	36.39501°	010.61176°	36.39835°	010.57746°	Nord-Est	1	1	2	1	3	4	5	5	4	2	1E et 1L	4
Plage Hammamet Sud 1	Hammamet	Nabeul	12/09/2018	36.39804°	010.57653°	36.38755°	010.55931°	Nord-Est	1	1	3	1	3	5	5	5	5	3	1G,1L et 1Pol	4
Plage Hammamet Sud 2	Hammamet	Nabeul	12/09/2018	36.38666°	010.55830°	36.37450°	010.54919°	Nord-Est	1	1	3	1	3	5	4	5	4	3	2G et 1L	4
Plage Yasmine Hammamet	Hammamet	Nabeul	12/09/2018	36.37102°	010.54502°	36.35394°	010.52893°	Nord-Est	1	3	2	2	3	5	5	5	5	3	1G et 2Pol	4
Plage El Gsar-71-Selloum-Bouficha	Bouficha	Sousse	13/09/2018	36.35394°	010.52893°	36.30846°	010.50531°	Centre-Est	1	2	3	1	3	2	3	3	0	3	1E, 1L et 1Pol	4
Plage Hergla	Hergla	Sousse	03/11/2018	35.98560°	010.52861°	35.98524°	010.52870°	Centre-Est	2	2	2	1	1	0	1	0	0	2	2 G	4
Plage Palais Bourguiba	Skanes	Monastir	20/11/2018	35.77550°	010.77686°	35.77793°	010.77987°	Centre-Est	2	2	1	1	2	1	2	2	1	5	3L et 2P	4
Plage Lagune Skanes	Skanes	Monastir	20/11/2018	35.77211°	010.76726°	35.77550°	010.77686°	Centre-Est	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2P	4
Plage Sidi Abdelhamid 1	Sousse	Sousse	21/11/2018	35.81378°	010.64771°	35.81317°	010.64865°	Centre-Est	2	1	2	1	1	5	1	2	5	3	3P	4
Plage Sidi Abdelhamid 2	Sousse	Sousse	21/11/2018	35.80578°	010.65739°	35.79288°	010.67829°	Centre-Est	2	2	1	1	3	5	3	3	4	4	4P	4

Plage Bouficha-Selloum 2	Bouficha	Sousse	05/12/2018	36.30809°	010.50507°	36.24544°	010.48100°	Centre-Est	2	3	3	2	3	1	1	1	0	1	1L	4
Plage Hergla 2	Hergla	Sousse	05/12/2018	35.98080°	010.52923°	35.97491°	010.53310°	Centre-Est	1	2	3	1	2	2	1	1	2	2	2L	4
Plage Chotte Mariem-Kantaoui	Sousse	Sousse	06/12/2018	35.97392°	010.53387°	35.89570°	010.59829°	Centre-Est	1	2	2	2	3	4	3	5	4	6	5L et 1P	4
Plage Ennifdha-Madfoun	Ennifdha	Sousse	19/11/2018	36.24544°	010.48100°	36.13287°	010.46701°	Centre-Est	1	1	2	1	3	0	0	1	0	7	6P	2
Plage Dzira-Rass Dimas	Bekalta	Monastir	04/09/2019	35° 37' 36,00	11° 02' 49,00	35° 38' 33,00	11° 01' 11,70	Centre-Est	1	1	3	1	3	0	0	0	0	1	Scient	2
Plage Rass Dimas	Bekalta	Monastir	04/09/2019	35° 37' 18,16	11° 02' 48,02	35° 36' 45,57	11° 02' 43,53	Centre-Est	1	1	3	1	3	4	0	3	3	1	Scient	2
Plage Chraff	Bekalta	Monastir	06/09/2019	35° 36' 38,25	11° 02' 42,80	35° 36' 13,68	11° 02' 39,03	Centre-Est	1	1	3	1	3	3	0	3	3	1	Scient	2
Grande Kuriat (Sud)	Monastir	Monastir						Centre-Est	1	1	4	1	3	0	0	0	1	0		1
Grande Kuriat (Nord)	Monastir	Monastir						Centre-Est	2	3	4	2	1	0	0	0	2	0		1
Grande Kuriat (Ouest)	Monastir	Monastir						Centre-Est	1	2	3	2	3	0	0	0	1	0		1
Petite Kuriat (Sud)	Monastir	Monastir						Centre-Est	1	2	3	1	3	0	0	0	0	0		1
Petite Kuriat (Est)	Monastir	Monastir						Centre-Est	1	2	4	1	3	3	0	3	0	0		1
Dkhila	Mahdia	Mahdia	03/09/2019	35° 46,047	011° 00,657	35° 46,510	011° 00,657	Centre-Est	1	2	2	2	3	5	4	4	4	42	GP	4
Zone touristique-Baghdadi	Mahdia	Mahdia	05/09/2019	35° 30,509	011° 03,483	35° 33,001	011° 01,860	Centre-Est	2	2	3	1	3	5	5	5	5	14		4
Baghdadi	Mahdia	Mahdia	05/09/2019	35° 33,001	011° 01,860	35° 34,540	011° 01,896	Centre-Est	2	1	2	1	3	1	1	1	0	3	GP	4
Rejich	Rejich	Mahdia	25/10/2019	35° 26,770	11° 02,622	35° 28,715	11° 03,233	Centre-Est	1	2	2	1	3	5	0	5	5	2	a	2
El Hajeb	Rejich	Mahdia	25/10/2019	35° 26,251	11° 02,508	35° 26,655	11° 02,593	Centre-Est	2	2	2	1	2	4	0	1	5	3	2P 1a	4
El Mnakaa	Rejich	Mahdia	25/10/2019	35° 24,543	11° 02,533	35° 25,140	11° 02,417	Centre-Est	2	2	2	1	2	4	0	1	5	2	1P 1a	4
Hassi Frhat	Rejich	Mahdia	25/10/2019	35° 24,240	11° 02,631	35° 24,502	11° 02,537	Centre-Est	1	2	2	1	2	4	0	1	5	3	1p 2a	4
Ben Njima	Salakta	Mahdia	25/10/2019	35° 23,908	11° 02,800	35° 24,195	11° 02,655	Centre-Est	2	2	2	1	3	5	0	4	5	2	2a	4
El Alya	Bradaa	Mahdia	25/10/2019	35° 19,174	11° 02,747	35° 19,498	11° 02,501	Centre-Est	3	2	3	1	2	0	0	1	0	1	1a	4
Khmara	Chebba	Mahdia	24/10/2019	35° 18,426	11° 03,406	35° 18,893	11° 02,994	Centre-Est	1	3	3	1	3	2	0	1	1	2	2P 1a	2
Gdhabna	Chebba	Mahdia	24/10/2019	35° 19,409	11° 04,357	35° 18,387	11° 03,460	Centre-Est	3	1	3	1	0	1	0	1	0	4	3p 1a	2
Diar Jrad	Chebba	Mahdia	24/10/2019	35° 17,014	11° 04,862	35° 17,311	11° 04,514	Centre-Est	2	3	3	1	3	3	0	2	1	1	1a	3
Errwiss II	Chebba	Mahdia	24/10/2019	35° 16,734	11° 05,256	35° 16,896	11° 05,014	Centre-Est	2	2	2	1	2	0	0	1	0	1	1a	4
Bayathet El Gamblou	Chebba	Mahdia	19/10/2019	35° 15,307	11° 07,097	35° 15,346	11° 07,049	Centre-Est	1	3	2	1	1	0	0	2	0	2	2p	4
Marset El Ajmi	Chebba	Mahdia	19/10/2019	35° 15,413	11° 06,935	35° 15,552	11° 06,821	Centre-Est	1	3	2	1	2	2	0	2	1	1	1p	2
El coucha	Chebba	Mahdia	19/10/2019	35° 15,834	11° 06,296	35° 15,969	11° 06,061	Centre-Est	1	3	2	1	2	1	2	1	0	3	2p 1gp	3

Chott Errwiss	Chebba	Mahdia	17/10/2019	35° 16,835	11° 05,696	35° 16,687	11° 05,323	Centre-Est	2	3	3	1	2	0	0	2	0	3	2p 1gp	4
Sidi Abdallah	Chebba	Mahdia	10/10/2019	35° 14,908	11° 07,628	35° 14,984	11° 07,537	Centre-Est	1	2	2	1	2	5	2	3	5	2	1p 1gp	4
Essir	Chebba	Mahdia	10/10/2019	35° 14,263	11° 08,887	35° 14,338	11° 08,652	Centre-Est	1	3	3	1	2	5	0	2	5	3	1p 1gp 1a	1
Sidi Messaoud	Chebba	Mahdia	10/10/2019	35° 14,000	11° 09,594	35° 14,107	11° 09,445	Centre-Est	1	2	3	1	2	4	0	0	4	2	1p 1e	1
Plage Métouia	Métouia	Gabès	01/11/2019	34.04016°	010.03561°	34.01032°	010.04506°	Sud	1	2	3	2	3	5	3	5	5	3	3L	4
Plage Ouedhref	Ouedhref	Gabès	01/11/2019	34.01017°	010.04494°	33.98104°	010.05722°	Sud	3	3	2	2	3	0	1	1	0	1	1P	4
Plage Ghannouch	Ghannouch	Gabès	02/11/2019	33.98092°	010.05732°	33.93086°	010.08587°	Sud	1	1	3	1	3	3	3	4	4	5	5P	4
Plage Oued Rkhama 1	El Amarat	Gabès	01/11/2019	34.07773°	010.02815°	34.07491°	010.02930°	Sud	1	1	2	1	2	0	0	0	0	1	1P	4
Plage Oued Rkhama 2	El Amarat	Gabès	01/11/2019	34.07366°	010.02946°	34.04016°	010.03561°	Sud	1	3	3	2	3	2	3	3	1	1	1P	3
Plage Salem	Gabès	Gabès	02/11/2019	33.91344°	010.10325°	33.89545°	010.11348°	Sud	2	3	3	2	3	4	0	4	3	1	1L	4
Plage Casino	Gabès	Gabès	02/11/2019	33.89411°	010.11767°	33.88353°	010.12245°	Sud	1	1	3	1	3	4	3	5	5	9	7E et 2L	4
Plage El Arbi-Kazma-Teboulbou-Jamaica	Gabès	Gabès	03/11/2019	33.88295°	010.12299°	33.84438°	010.16043°	Sud	1	1	3	1	3	3	3	3	2	3	1P et 2L	4
Plage Gataaya Bahria	Djerba	Mednine	17/10/2019	33°44,439	10°43,134	33°44,264	10°42,776	Sud	1	1	2	1	2	0	0	2	0	1	1P	4
Plage Chikh Yahia	Djerba	Mednine	19/10/2019	33°77,79	10°73,58	33°77,94	10°73,63	Sud	3	2	2	1	2	0	0	0	0	1	1A	4
Plage Sidi Jmour	Djerba	Mednine	19/10/2019	33°83,25	10°74,78	33°84,62	10°74,68	Sud	3	2	2	1	2	0	0	0	0	1	1A	2
Plage Ras Rmel	Djerba	Mednine	31/10/2019	33°54,922	10°53,459	33°53,482	10°56,318	Sud	1	2	3	2	3	0	0	0	0	1	1P	2
Plage Ras Rmel	Djerba	Mednine	31/10/2019	33°53,483	10°56,317	33°52,133	10°57,881	Sud	1	3	2	2	3	0	0	2	0	1	1P	4
Plage Zone Touristique	Djerba	Mednine	01/11/2019	33°52,133	10°57,88	33°51,816	10°58,497	Sud	1	2	2	1	3	5	3	5	5	1	1G	4
Plage Zone Touristique	Djerba	Mednine	01/11/2019	33°51,816	10°58,497	33°49,813	11°1"518	Sud	1	3	2	1	3	5	3	4	4	2	2P	4
Plage Zone Touristique	Djerba	Mednine	01/11/2019	33°49,813	11°1"518	33°49,874	11°2"446	Sud	2	1	1	1	2	5	4	5	3	1	1A	4
Plage Zone Touristique	Djerba	Mednine	01/11/2019	33°49,874	11°2"446	33°48,878	11°3"317	Sud	1	2	2	1	3	3	3	4	4	1	1P	4
Plage Zone Touristique	Djerba	Mednine	03/11/2019	33°48,845	11°3"318	33°46,976	11°3"59	Sud	1	3	3	2	3	1	1	2	0	0	0	4
Plage Zone Touristique	Djerba	Mednine	03/11/2019	33°46,976	11°3"59	33°45,08	10°59,80	Sud	3	1	1	1	3	5	4	4	4	0	0	4
Plage El Kastil	Djerba	Mednine	14/11/2019	33°41,393	10°58,586	33°41,788	10°59,13	Sud	1	2	1	2	3	0	0	2	0	1	1P	3
Plage El Kastil	Djerba	Mednine	14/11/2019	33°41,788	10°59,13	33°43,07	10°59,182	Sud	1	2	3	2	3	0	0	1	0	1	1P	3
Plage El Kastil	Djerba	Mednine	14/11/2019	33°43,07	10°59,182	33°44,86	10°59,629	Sud	1	2	2	1	3	0	0	0	0	1	1P	3
Plage Bin El Ouedian	Djerba	Mednine	29/11/2019	33°68,31	10°97,85	33°65,25	10°99,56	Sud	1	3	3	2	3	0	0	0	0	2	2P	4
Plage El Battoir	Zarzis	Mednine	07/11/2019	33°29,921	11°7"16	33°30,334	11°7,027	Sud	1	2	3	2	2	1	0	2	1	1	1A	2

Plage Amira	Zarzis	Mednine	18/07/2018	33° 31' 73.3"	11° 06' 86.1"			Sud	1	2./3	2	2	2	4	2	3	3	3	1P et 2autres	2
Plage Sonia	Zarzis	Mednine	07/11/2019	33°31,194	11°06'966	33°32,629	11°6,702	Sud	1	3	3	2	3	2	2	2	1	1	1P	4
Plage El Ogla	Zarzis	Mednine	07/11/2019	33°35,69	11°4"62	33°36,08	11°4,054	Sud	1	3	2	2	3	2	2	2	2	1	1P	4
Plage Hessi Jerbi	Zarzis	Mednine	19/11/2019	33°38,979	10°59,853	33°38,825	11°0,096	Sud	1	2	2	1	2	0	1	1	0	2	2P	4
Plage Hessi Jerbi	Zarzis	Mednine	19/11/2019	33°38,825	11°0,096	33°37,644	11°1,453	Sud	1	3	1	2	3	0	0	1	0	3	2P,1A	4
Plage Hessi Jerbi	Zarzis	Mednine	19/11/2019	33°37,644	11°1,453	33°36,368	11°3,859	Sud	4	1	1	2	3	1	0	1	1	1	1P	4
Plage el andleya	Zarzis	Mednine	20/11/2019	33°21,817	11°6,221	33°25,775	11°5,655	Sud	3	1	1	1	3	1	1	2	0	1	1P	4
Plage El Biban zone1 vers Zarzis	Zarzis	Mednine	22/11/2019	33°19,213	11°12,029	33°21,376	11°6,591	Sud	3	1	1	1	3	2	1	1	0	0	0	4
Plage El Biban zone2 vers Zarzis	Zarzis	Mednine	23/11/2019	33°16,645	11°17,641	33°19,213	11°12,029	Sud	3	1	1	1	3	2	1	1	0	0	0	4
Plage El ketf zone1 vers le port	Ben Guerdane	Mednine	24/11/2019	33°10,963	11°29,004	33°14,158	11°23,027	Sud	1	2	2	2	2	0	0	0	0	1	1P	4
Plage El ketf zone2 vers le biban	Ben Guerdane	Mednine	25/11/2019	33°14,150	11°23,027	33°16,016	11°19,423	Sud	1	3	2	2	3	0	0	0	0	2	1P1A	3
Plage de frontières entre la Tunisie -la Libye	Ben Guerdane	Mednine	26/11/2019	33°10,801	11°29,588	33°10,117	11°32,306	Sud	4	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0	4
Plage Bin El Ouedian	Djerba	Mednine	29/11/2019	33°68,31	10°97,85	33°65,25	10°99,56	Est	1	3	3	2	3	0	0	0	0	2	2P	4
Ilot Jilij	Djerba	Mednine	30/11/2019	33°58,414	10°87,008	33°58,403	10°86,968	Sud	3	2	1	2	3	0	0	0	0	7	7p	4
AJIM1	Djerba	Mednine	01/12/2019	33°69,966	10°76,140	33°76,358	10°72,751	Nord	3	2	1	2	3	0	0	1	2	10	8p+2e	4
AJIM2	Djerba	Mednine	02/12/2019	33°76,712	10°72,947	33°77,844	10°73,715	Nord	3	2	1	2	3	0	0	1	1	5	5p	4
Borj Jilij-Houmt Souk	Djerba	Mednine	03/12/2019	33°86,877	10°74,710	33°88,846	10°85,414	Nord	3	2	1	2	3	0	2	3	2	28	22p+6e	4
Houmt Souk-Ras Rmel	Djerba	Mednine	04/12/2019	33°88,660	10°85,812	33°88,882	10°93,383	Est	3	2	1	1	3	3	3	4	3	27	16p+11e	4
El Guantara	Djerba	Mednine	05/12/2019	33°68,031	10°91,424	33°67,738	10°87,739	West	3	2	1	2	3	0	0	0	0	19	18p+1e	4
El Guantara-Guellala	Djerba	Mednine	06/12/2019	33°67,796	10°87,971	33°73,411	10°83,323	West	3	2	1	2	3	0	0	0	0	16	14P+2E	4
Guellala-AJIM	Djerba	Mednine	07/12/2019	33°73,460	10°83,268	33°69,987	10°76,152	West	3	2	1	2	3	0	0	0	0	11	10p+1e	4
Bin El Widiane-Kantara	Djerba	Mednine	08/12/2019	33°72,783	10°96,759	33°68,053	10°91,738	West	2	1	1	1	3	0	0	0	0	15	8p+4e+3 e	4
hotel Sersina	Kerkennah	Sfax	21/08/2019	34°41,387'	11°08,069'	34°41,423'	11°08,115'	Sud	1	1	2	1	1	5	1	3	5	1	,autre	4
Sersina	Kerkennah	Sfax	21/08/2019	34°41,834'	11°08,015'	34°41,868'	11°08,990'	Sud	1	2	2	2	1	5	1	3	3	1	E	4
Hotél le grand	Kerkennah	Sfax	21/08/2019	34°42,015'	11°08,172'	34°42,151'	11°08,616'	Sud	1	2	3	2	3	5	3	5	5	0		4
Sidi Finkhal	Kerkennah	Sfax	21/08/2019	34°45,662'	11°10,288'	34°45,623'	11°10,	Sud	1	2	1	1	2	0	0	0	0	0		4
Marsa EL Ichrine	Kerkennah	Sfax	21/08/2019	34°45,663'	11°13,727'	34°45,646'	11°13,682'	Sud	1	1	1	1	1	5	0	1	5	2	P	4

Bilez Kraten	Kerkennah	Sfax	21/08/2019	34°49,430'	011°14,818'	34°49,456'	011°14,929'	Sud	1	1	2	1	1	5	3	5	5	2	autres	4
Sifnou	Kerkennah	Sfax	22/08/2019	34°47,947	11°13,065'	34°47,865'	11°13,182'	Sud	1	1	1	1	2	0	0	0	0	1	P	4
Rmadiya Nord 1	Kerkennah	Sfax	22/08/2019	34°49,738'	11°18,457'	34°49,706'	11°18,675'	Sud	1	1	1	1	2	0	0	0	0	1	P	4
Rmadiya Nord 2	Kerkennah	Sfax	22/08/2019	34°49,173'	11°19,357'	34°49,173'	11°19,416'	Sud	1	1	2	1	1	0	0	0	0	1	p	4
Rmadiya Nord 3	Krkennah	Sfax	22/08/2019	34°49,136'	11°19,657'	34°49,118'	11°19,726'	Sud	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	P	4
Bajia	Tabarka	Jendouba	01/08/2018	36° 57, 75261	8° 45,4093	36° 57,48138	8° 45,31637	Nord-Ouest	1	1	2	1	2	5	5	5	5	1	p	4
zone touristique	Tabarka	Jendouba	01/08/2018	36° 57,41455	8° 45,63698	36° 57,6563	8° 48,27009	Nord-Ouest	2	1	2	2	3	5	5	5	4	2	P, E	4
Chaouania	Tabarka	Jendouba	03/08/2018	36° 57,73109	8° 48,40399	36° 58,02361	8° 48,99908	Nord-Ouest	2	1	2	1	2	0	2	1	0	2	E, autres	4
Barkoukech	Nefza	Jendouba	12/08/2018	36° 58,38913	8° 49,87661	36° 58,65715	8° 50,39268	Nord-Ouest	2	2	2	1	2	3	3	4	3	1	P	4
Jabara	Nefza	Jendouba	12/08/2018	36° 58,76129	8° 50,58197	36° 59,53079	8° 51,88099	Nord-Ouest	1	2	2	1	3	0	1	2	1	1	P	4
Zouaraa	Nefza	Béja	13/08/2018	36° 59,53079	8° 51,88099	37° 3,09792	8° 56,53341	Nord-Ouest	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	P, autre	2
Mgaseb	Sejnane	Béja	14/08/2018	37° 3,09792	8° 56, 53341	37° 3,99216	8° 57,47476	Nord-Ouest	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	P	4
Sidi Mechreg (El Rmila)	Sejnane	Bizerte	20/09/2018	37° 11, 0923	9° 9,33472	37° 11,60225	9° 9,90154	Nord-Ouest	2	1	2	2	3	0	1	2	0	1	P	4
Sidi Mechreg	Sejnane	Bizerte	20/09/2018	37° 9,83459	9° 7,45932	37° 9,62471	9° 7,10398	Nord-Ouest	1	1	2	1	2	3	3	5	3	10	6P, 4E	4
Cap Serat	Sejnane	Bizerte	15/09/2018	37° 13,21884	9° 13,40939	37° 12,99431	9° 14,3645	Nord-Ouest	2	1	2	2	3	4	3	5	3	15	P	4
Sidi Ghrib	Sejnane	Bizerte	14/09/2018	37° 13,03093	9° 14,61199	37° 12,99706	9° 15,57535	Nord-Ouest	2	1	2	2	3	3	4	4	3	6	E	4
Louka1	Sejnane	Bizerte	13/09/2018	37° 13,86314	9° 19,74283	37° 14,13551	9° 20,54644	Nord-Ouest	2	1	2	2	3	3	3	3	2	4	P	4
Louka2	Sejnane	Bizerte	13/09/2018	37° 14,57359	9° 21,69302	37° 15,48912	9° 23,33834	Nord-Ouest	2	1	2	2	3	2	2	3	2	5	3P et 2G	2
Kef Abbad-sidi ameur	Sejnane	Bizerte	12/09/2018	37° 15,77179	9° 27,22132	37° 16,44585	9° 29,48851	Nord-Ouest	2	1	2	1	3	3	2	4	3	4	1P, 3E	4
Plage Port Ghar El Melh	Ghar El Melh	Bizerte	28/08/2019	37.15149°	010.23129°	37.15345°	010.23501°	Nord-Est	1	1	2	1	2	5	4	5	5	11	2P et 9L	4
Plage Sidi Ali Mekki 1	Ghar El Melh	Bizerte	28/08/2019	37.15324°	010.23529°	37.15548°	010.23905°	Nord-Est	1	1	2	1	2	5	5	5	5	11	2P et 9L	4
Plage Sidi Ali Mekki 2	Ghar El Melh	Bizerte	28/08/2019	37.15549°	010.23930°	37.17088°	010.25376°	Nord-Est	1	1	2	1	3	5	5	5	5	3	3L	4
Plage Cap Taref	Ghar El Melh	Bizerte	28/08/2019	37.17124°	010.25409°	37.17261°	010.25592°	Nord-Est	2	1	2	1	1	5	5	5	4	3	3L	4
Plage Pileau	Rafraf	Bizerte	28/08/2019	37.18374°	010.23109°	37.18414°	010.23021°	Nord-Est	1	2	2	2	1	4	4	3	2	12	2E et 10L	4

Plage Ain Tamina	Rafraf	Bizerte	28/08/2019	37.18451°	010.23000°	37.19026°	010.20949°	Nord-Est	1	2	3	2	3	4	4	4	5	12	2E et 10L	3
Plage Boughatas	Rafraf	Bizerte	28/08/2019	37.19461°	010.20918°	37.19559°	010.20873°	Nord-Est	1	2	2	2	1	4	3	4	5	6	1P et 5L	4
Plage Ras Leblat 1	Rafraf	Bizerte	28/08/2019	37.19630°	010.20866°	37.19708°	010.20842°	Nord-Est	1	2	2	2	1	4	3	4	4	9	2P et 7L	4
Plage Ras Leblat 2	Rafraf	Bizerte	28/08/2019	37.19699°	010.20847°	37.19704°	010.20779°	Nord-Est	1	1	1	1	1	4	4	4	3	9	2P et 7L	4
Plage Ras Leblat 3	Rafraf	Bizerte	28/08/2019	37.19721°	010.20717°	37.19793°	010.20611°	Nord-Est	1	1	2	1	1	4	3	4	5	3	3L	4
Plage Diar Stah 1	Rafraf	Bizerte	29/08/2019	37.19816°	010.20597°	37.19810°	010.20578°	Nord-Est	1	1	2	1	1	2	4	4	3	2	2L	4
Plage Diar Stah 2	Rafraf	Bizerte	29/08/2019	37.19810°	010.20578°	37.19817°	010.20504°	Nord-Est	1	1	1	1	1	5	5	5	4	3	3L	4
Plage Diar Stah 3	Rafraf	Bizerte	29/08/2019	37.19820°	010.20503°	37.19844°	010.20415°	Nord-Est	2	1	2	1	1	1	3	1	1	3	3L	4
Plage Ain Mestir 1	Rafraf	Bizerte	05/10/2019	37.20121°	010.19982°	37.20149°	010.19785°	Nord-Est	2	1	2	1	1	3	1	5	2	2	1P et 1L	4
Plage Ain Mestir 2	Rafraf	Bizerte	05/10/2019	37.20150°	010.19772°	37.20181°	010.19642°	Nord-Est	2	1	1	1	1	3	2	5	2	2	1P et 1L	4
Plage Ain Mestir 3	Rafraf	Bizerte	05/10/2019	37.20222°	010.19539°	37.20589°	010.19192°	Nord-Est	2	1	2	1	2	4	3	5	3	2	1P et 1L	4
Plage Sounin	Rafraf	Bizerte	05/10/2019	37.21485°	010.16827°	37.21682°	010.165509°	Nord-Est	2	1	2	1	2	1	4	3	2	1	1P	4
Plage Ras Jbal 1	Ras Jbal	Bizerte	05/10/2019	37.22815°	010.14762°	37.22851°	010.14651°	Nord-Est	2	1	1	1	1	5	4	4	4	3	1E et 2L	4
Plage Ras Jbal 2	Ras Jbal	Bizerte	05/10/2019	37.22911°	010.14567°	37.22952°	010.14483°	Nord-Est	2	2	1	2	1	4	4	2	2	3	1E et 2L	4
Plage Hassen	Ras Jbal	Bizerte	05/10/2019	37.22975°	010.14364°	37.22992°	010.14231°	Nord-Est	3	1	1	1	1	2	4	3	2	6	4L et 2P	4
Plage Hawar-Kayess	Ras Jbal	Bizerte	05/10/2019	37.23009°	010.14168°	37.23800°	010.11611°	Nord-Est	2	1	2	1	3	4	4	4	4	6	4L et 2P	4
Plage Chotte Mami	Ras Jbal	Bizerte	06/10/2019	37.23838°	010.10486°	37.24203°	010.08479°	Nord-Est	2	1	2	1	3	4	2	3	3	2	2P	4

Annexe 3

Indicateur de nidification de la plage Oued Abid (Nabeul)



Completed
Sea Turtle Nesting Beach
Indicator Form
 Oued Abid/Nabeul/Tunisia



Country / Location Name: Oued Abid/Nabeul/Tunisia Date: _____
 GPS Coordinates: 36° 87911/010° 69612 04/09/2019

Beach suitability assessments

Beach sediment (to 50cm)	Beach composed of only sand (fine to coarse)	X
	Predominantly sandy beach with gravel (i.e. granule, pebble, cobble, boulder)	
	Predominantly gravel beach with areas of sand	
	Gravel beach	
Beach elevation (above high tide)	Less than 0.5m	
	Between 0.5m and 1.5m	X
	Greater than 2m	
Beach width (above high tide)	0m	
	Less than 5m	
	Between 5m and 15m	X
	Greater than 15m	
Beach slope	Low	X
	Moderate to steep	
Beach length	Less than 200m	
	Between 200m and 1km	
	Greater than 1km	X

Human impact assessments

Fixed or semi-fixed development behind the beach (houses, huts, bars, cantinas, sheds, fences, pipe lines etc.)
 Obstructions on beach (boats, furniture, logs etc.)
 Disturbance on the beach (e.g. access, recreation, fishing, livestock rearing, beach excavation, fires, litter etc.)
 Evidence of light pollution on the beach (direct lighting [up to 1.5km away] for large developments and skyglow)

	No impact		Full impact			
	0	1	2	3	4	5
Fixed or semi-fixed development behind the beach (houses, huts, bars, cantinas, sheds, fences, pipe lines etc.)		X				
Obstructions on beach (boats, furniture, logs etc.)		X				
Disturbance on the beach (e.g. access, recreation, fishing, livestock rearing, beach excavation, fires, litter etc.)			X			
Evidence of light pollution on the beach (direct lighting [up to 1.5km away] for large developments and skyglow)	X					

Tool Predictions

Beach Suitability: This location is a typical beach to have regular nesting.
Human impacts: ~~human impact is unlikely to already be affecting nesting activity.~~

Annexe 4

Indicateur de nidification de la plage Ras Jbel (Bizerte)



Completed
Sea Turtle Nesting Beach
Indicator Form
 Ras Jbel/Bizerte/Tunisia



Country / Location Name: Ras Jbel/Bizerte/Tunisia Date: 04/09/2019
 GPS Coordinates: 37° 22815/010° 14762

Beach suitability assessments

Beach sediment (to 50cm)	Beach composed of only sand (fine to coarse)	
	Predominantly sandy beach with gravel (i.e. granule, pebble, cobble, boulder)	X
	Predominantly gravel beach with areas of sand	
	Gravel beach	
Beach elevation (above high tide)	Less than 0.5m	X
	Between 0.5m and 1.5m	
	Greater than 2m	
Beach width (above high tide)	0m	X
	Less than 5m	
	Between 5m and 15m	
	Greater than 15m	
Beach slope	Low	X
	Moderate to steep	
Beach length	Less than 200m	X
	Between 200m and 1km	
	Greater than 1km	

Human impact assessments

Fixed or semi-fixed development behind the beach (houses, huts, bars, cantinas, sheds, fences, pipe lines etc.)

Obstructions on beach (boats, furniture, logs etc.)

Disturbance on the beach (e.g. access, recreation, fishing, livestock rearing, beach excavation, fires, litter etc.)

Evidence of light pollution on the beach (direct lighting [up to 1.5km away] for large developments and skyglow)

	No impact			Full impact		
	0	1	2	3	4	5
Fixed or semi-fixed development behind the beach (houses, huts, bars, cantinas, sheds, fences, pipe lines etc.)						X
Obstructions on beach (boats, furniture, logs etc.)					X	
Disturbance on the beach (e.g. access, recreation, fishing, livestock rearing, beach excavation, fires, litter etc.)					X	
Evidence of light pollution on the beach (direct lighting [up to 1.5km away] for large developments and skyglow)					X	

Tool Predictions

Beach Suitability: This location is unlikely to be a beach with regular nesting.

Human impacts: human impact is likely to already have deterred significant nesting activity.

Annexe 5

Etude granulométrique de l'échantillon de sable

<i>Plages</i>	<i>% De la taille des particules (mm) en poids</i>							<i>fraction modale</i>	<i>le mode du sable</i>
	<0,063	0,063-0,125	0,125-0,25	0,25-0,5	0,5-1,0	1,0- 2,0	> 2,0		
Zaouiet Meguez 3	0,04	4,529	57,547	37,59	0,146	0,005	0	0,125 - 0,25	sable fin
Oued Abid	0	0,249	64,615	34,145	0,636	0,163	0,013	0,125 - 0,25	sable fin
Zougueg	0,016	0,765	55,636	42,445	1,015	0,027	0,01	0,125 - 0,25	sable fin
Plage Nabeul 1	0,022	1,293	49	46,001	2,028	1,69	0,032	0,125-0,25	sable fin
Hammem Ghzez	0,002	0,054	50,128	48,93	0,589	0,02	0,077	0,125-0,25	sable fin
Ghannouch	2,826	7,67	45,12	39,288	0,499	0,748	3,613	0,125-0,25	sable fin
Sidi Abdelhamid 2	0,001	1,5	67,643	29,116	1,432	0,087	0,201	0,125-0,250	sable fin
Chraff	0,017	1,515	73,945	23,184	0,631	0,266	0,413	0,125-0,25	sable fin
Rjich	0,109	0,901	69,702	28,005	0,426	0,112	0,738	0,125-0,25	sable fin
Sidi Massoud	0,018	1,491	68,764	29,307	0,05	0,041	0,135	0,125-0,25	sable fin
Dzira Rss Dimas	0	1,465	57,279	40,89	0,129	0,014	0,08	0,125-0,25	sable fin
Grande Kuriat (Sud)	0,09	1,975	73,26	23,754	0,786	0,106	0,028	0,125-0,25	sable fin
Rass Dimas	0	1,465	57,279	40,89	0,129	0,014	0,08	0,125_0,25	sable fin
Baydhet El Gamblou	0	1,719	65,758	30,135	2,271	0,064	0,01	0,125_0,25	sable fin
El Ghdhabna	0	0,418	52,076	45,587	1,807	0,043	0,024	0,125_0,25	sable fin
El Alya	0,003	1,406	39,692	29,589	15,312	8,487	5,55	0,125_0,25	sable fin
Errwiss	0,001	0,201	13,002	63,281	21,007	1,5	0,9	0,25 - 0,5	sable moyen
Chott Errwiss	0	0,194	15,625	60,828	22,668	0,566	0,009	0,25 - 0,5	sable moyen
Ain Mestir 1	0,006	0,036	40,632	59,011	0,031	0,032	0,12	0,25 - 0,5	sable moyen
Port Ghar El Melh	0,109	7,94	35,642	51,243	5,081	0,047	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Rass Jbal 3-Hassen	0	0,013	19,913	75,683	3,831	0,058	0,02	0,25 - 0,5	sable moyen
Ras Jbal 4-Hawas-Kayes	0	0,01	18,839	78,598	2,088	0,012	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Ras Jbal 2	0	0,011	15,201	78,682	3,776	0,05	0,047	0,25 - 0,5	sable moyen
Plage Pileau	0	0,02	10,463	88,998	0,584	0	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Sounin	0	0,025	4,272	92,312	1,206	0	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Sidi Ali Makki 2	0	0,023	34,791	64,141	0,15	0,017	0,165	0,25 - 0,5	sable moyen
Ain Mestir 2	0	0,028	16,286	76,897	5,585	0,03	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Diar Stah 3-Rafraf	0,007	0,03	24,271	74,605	316	0	0	0,25 - 0,5	sable moyen
El Arbi-Jamaica	0,039	2,738	28,645	56,13	9,484	1,773	1,543	0,25 - 0,5	sable moyen
Rkhama 2	0,0007	0,018	0,299	19,571	78,112	1,377	0,345	0,25 - 0,5	sable moyen
Sidi Mansour	0	0,03	25,069	73,078	1,781	0	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Diar Stah 1	0	0,035	33,151	66,383	0,081	0	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Chott Memi	0	0,038	35,291	64,307	0,034	0	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Sidi Ali Makki 1	0	0,075	17,911	81,372	0,174	0,026	0,429	0,25 - 0,5	sable moyen
Boughates	0	0,025	34,596	65,172	0,205	0	0	0,25 - 0,5	sable moyen

Ras Jbal 1	0	0,01	34,797	65,116	0,144	0,005	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Ain Mestir 3	0	0,044	37,478	61,945	0,567	0	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Ain Tamine	0,281	0,952	10,784	63,762	22,631	1,31	0,188	0,25 - 0,5	sable moyen
Kef Abed	0,001	0,033	30,017	69,954	0,113	0	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Dkhila	0,046	0,382	25,877	70,449	3,247	0,046	0,004	0,25 - 0,5	sable moyen
Marset El Ajmi	0,005	0,606	44,741	48,571	6,007	0,105	0,026	0,25 - 0,5	sable moyen
El Khmara	0,022	0,322	22,975	73,35	3,177	0,108	0,25	0,25 - 0,5	sable moyen
El Hajeb	0	0,036	25,574	73,18	1,277	0,016	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Sidi Abdallah	0	0,019	5,073	77,649	16,216	0,106	0,8289	0,25 - 0,5	sable moyen
El Mnakaa	0	0,11	45,219	52,167	2,146	0,068	0,021	0,25 - 0,5	sable moyen
Hassi Farhat	0	0,024	30,625	59,144	10,012	0,163	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Hammamet Sud 1	0	0,068	8,299	60,023	22,272	1,108	0,174	0,25 - 0,5	sable moyen
Oued El Nhal	0	0,029	7,216	61,595	29,717	1,254	0,065	0,25 - 0,5	sable moyen
Manzel Salem 1	0,001	0,013	11,728	64,17	23,643	0,432	0,013	0,25 - 0,5	sable moyen
El Rmila	0,01	0,004	1,467	58,665	38,618	1,134	0,074	0,25 - 0,5	sable moyen
Sidi Mechreg	0	0,007	0,204	50,154	48,426	1,025	0,164	0,25 - 0,5	sable moyen
El Fatha	0	0,026	18,484	80,799	0,6	0,006	0,05	0,25 - 0,5	sable moyen
Rtiba	0	0,134	32,396	35,504	28,393	3,457	0,01	0,25 - 0,5	sable moyen
Zaouiet Megueiz 2	0,001	0,004	26,679	62,242	10,862	0,135	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Cap Serrat	0	0,043	28,365	70,819	0,671	0,009	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Hammem Jebli	0,016	0,032	45,823	54,051	0,127	0	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Manzel Salem 4	0,05	0,533	35,096	52,326	11,882	0,078	0,024	0,25 - 0,5	sable moyen
Bou Mnir	0,026	0,097	41,757	57,509	0,406	0,017	0,033	0,25 - 0,5	sable moyen
Kerkouan 6	0	0,03	31,438	67,85	0,606	0,006	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Erg Labiadh	0,01	0,182	46,436	50,8	2,313	0,015	0,016	0,25 - 0,5	sable moyen
La Marsa 2	0,026	0,136	36,86	60,695	2,165	0,068	0,042	0,25 - 0,5	sable moyen
Ain Grenz	0,01	0,257	39,534	50,305	9,71	0,05	0,017	0,25 - 0,5	sable moyen
Sidi Mahrsi-Neapolis	0,845	7,481	34,237	50,96	0,066	1,338	1,031	0,25 - 0,5	sable moyen
Louka 1	0	0,004	9,699	89,001	1,221	0,01	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Manzel horr	0	0,042	10,978	87,508	1,407	0,009	0,069	0,25 - 0,5	sable moyen
El Mansourah	0	0,053	9,267	89,08	1,46	0	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Plage Sidi Outhman Ezzouhour	0,02	0,062	19,566	77,595	2,282	0,03	0,105	0,25 - 0,5	sable moyen
Berkouech	0	0,003	1,696	78,054	20,151	0,005	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Zone touristique	0,002	0,01	7,144	87,864	4,854	0,039	0	0,25 - 0,5	Sable moyen
Kerkouan 3	0	0,003	13,14	86,423	0,395	0	0,01	0,25 - 0,5	sable moyen
Kerkouan 1	0,011	0,071	20,455	74,466	4,93	0,07	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Mrezga	0	0,045	17,982	73,408	8,199	0,226	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Mregib	0	0	0,241	79,696	19,852	0,104	0,047	0,25 - 0,5	sable moyen
Chrachra : Sidi Chaabane El Fehri	0,02	0,05	26,727	70,105	3,005	0,078	0,02	0,25 - 0,5	sable moyen
Kerkouan 7	0	0,063	27,441	71,969	0,473	0	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Manzel Tmime	0,012	0,012	2,648	95,003	2,328	0,008	0,025	0,25 - 0,5	sable moyen

Oued Lahjar	0	0,005	0,12	71,266	28,192	0,268	0,145	0,25 - 0,5	sable moyen
Nabeul hotel princesse de la mer	0,027	0,29	15,79	78,002	5,428	0,335	0,047	0,25 - 0,5	sable moyen
Hammamet N3 Sidi Bou hdid	0,004	0,11	17,666	78,013	3,888	0,137	0,052	0,25 - 0,5	sable moyen
Mgassab	0	0	2,959	94,955	2,065	0,021	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Kerkouan 2	0,011	0,036	22,049	76,416	1,285	0,031	0,073	0,25 - 0,5	sable moyen
La Marsa 1	0,013	0,043	23,913	74,24	1,637	0,057	0,099	0,25 - 0,5	sable moyen
Lebna	0,001	0,054	14,82	80,55	4,343	0,071	0,083	0,25 - 0,5	sable moyen
Tazarka	0	0,034	18,828	80,309	0,691	0	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Kerkouan 10	0	0,012	10,613	88,098	1,185	0,019	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Kerkouane 8	0,147	0,353	46,419	53,009	0,158	0,085	0,674	0,25 - 0,5	sable moyen
Dar Allouch 2	0,007	0,073	15,406	78,778	5,623	0,121	0,003	0,25 - 0,5	sable moyen
Sidi Ghrib	0	0,016	14,19	75,101	10,382	0,09	0,01	0,25 - 0,5	sable moyen
Hammamet Nord 2	0,005	0,266	21,125	75,879	3,453	0,061	0	0,25-0,5	sable moyen
Daroufa	0,015	0,028	12,603	81,412	5,668	0,023	0,092	0,25 - 0,5	sable moyen
Kef Lebhima 1	0	0,11	10,682	71,192	17,675	0,035	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Plage Bejia	0,018	0,065	8,912	87,751	3,173	0,031	0,009	0,25 - 0,5	sable moyen
Dar Allouch 3	0	0,007	5,244	84,307	10,421	0,014	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Sidi Ameur	0,013	0,03	16,068	83,42	0,388	0,019	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Sidi Jamel Eddine	0	0,005	1,058	95,715	2,872	0,027	0,27	0,25 - 0,5	sable moyen
Manzel Salem 3	0,009	0,119	22,396	60,95	16,124	0,16	0,097	0,25 - 0,5	sable moyen
Kerkouan 9	0	0,022	18,062	80,73	1,18	0,006	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Kerkouan 5	0,002	0,023	13,256	85,193	1,46	0,019	0,029	0,25 - 0,5	sable moyen
Kerkouan 4	0	0,005	3,376	70,531	25,809	0,016	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Louka 2 : Résidence Skhiri - 2	0	0,007	5,295	85,115	8,272	0,683	0,604	0,25 - 0,5	sable moyen
Zouaraa	0,023	0,02	0,566	85,264	13,956	0,073	0	0,25 - 0,5	sable moyen
Plage Hergla 2	0,012	0,112	42,76	56,618	0,444	0	0	0,25-0,5	sable moyen
Wedhref	0,493	1,044	15,152	63,278	12,738	1,988	5,05	0,25-0,5	sable moyen
Sidi Abdelhamid 1	0,028	1,912	29,739	55,393	11,612	0,964	0,264	0,25-0,5	sable moyen
Grande Kuriat (Ouest)	0,017	0,661	35,729	53,027	9,621	0,818	0,126	0,25-0,50	sable moyen
Chott Mariem	0	0	4,41	85,595	9,578	0,127	0	0,25-0,5	sable moyen
Petite Kuriat(Sud)	0	0,189	34,699	64,16	0,862	0,09	0,025	0,25-0,5	sable moyen
Petite Kuriat (Est)	0,038	0,555	46,151	52,481	0,592	0,08	0,129	0,25-0,5	sable moyen
Kerkennah (Hotel le grand)	0,021	0,165	9,757	70,095	16,975	1,383	1,64	0,25-0,5	sable moyen
Kerkennah (Rmadiya 2)	0,015	0,047	4,744	91,855	2,977	0,101	0,048	0,25-0,5	sable moyen
Kerkennah (Rmadiya 3)	0	0,04	9,046	89,772	1,118	0,026	0,024	0,25-0,5	sable moyen
Kerkennah (Sifnou)	0,093	0,153	7,318	88,061	0,66	3,55	0,284	0,25-0,5	sable moyen
Kerkennah (Sidi Finkhal)	0,145	0,228	7,24	49,49	42,244	0,179	0,124	0,25-0,5	sable moyen
Kerkennah (Sersina:hotel Sersina)	0,047	0,154	15,532	59,708	18,163	3,336	2,825	0,25-0,5	sable moyen
Zariat lagune Korba	0	0	29,013	70,641	0,415	0,022	0	0,250-0,5	sable moyen
Plage Skanes	0,001	0,132	46,989	52,347	0,511	0,015	0,005	0,25-0,5	sable moyen
Kef Lebhima 2	0	0,076	8,938	62,4	26,102	0,59	1,75	0,25-0,5	sable moyen

Zone touristique(Mahdiya)	0	0,162	44,54	46,301	5,425	1,03	2,437	0,25-0,5	sable moyen
Jabara	0,004	0,011	9,924	46,994	40,288	0,614	0,165	0,25 - 0,5	sable moyen
Sidi Ameer	0,022	0	19,072	80,349	0,401	0,057	0,011	0,25-0,5	sable moyen
Manzel Salem 2	0	0,026	1,41	49,106	49,001	0,466	0,033	0,25-0,5/0,5-1	sable moyen à gros
Yessmine Hammamet	0,003	0,015	3,416	47,662	47,009	1,954	0,206	0,25 - 0,5/0,5-1	sable moyen à gros
Grande Kuriat (Nord)	Z	0,25	3,238	20,29	59,978	9,106	6,872	0,5-1,0	sable gros
Kerkennah (Marsa El Ichrine)	0,4	0,203	6,636	37,517	41,475	11,411	2,504	0,5-1,0	sable gros
Bouficha 2	0	0	0,126	6,035	37,033	53,513	3,15	1,0-2,0	sable très gros
Chaounia	0,003	0,004	0,626	32,746	60,962	4,431	1,062	0,5 - 1,0	sable gros
Mamoura	0,003	0,011	0,824	48,535	50,217	0,325	0,085	0,5 - 1,0	sable gros
Plage Salem	0	0,105	1,909	27,424	65,958	5,027	0,232	0,5 - 1,0	sable gros
Ben Njima	0	0,023	3,895	37,617	50,986	6,37	1,068	0,5 - 1,0	sable gros
El Coucha	0	0,018	0,861	38,304	60,526	0,054	0,096	0,5 - 1,0	sable gros
Casino	0,039	0,012	0,127	21,666	77,614	3,758	0,04	0,5 - 1,0	sable gros
Diar Jrad	0	0,159	6,002	28,005	52,35	13,314	0,916	0,5 - 1,0	sable gros
Rkhama 1	0,018	0,213	5,712	38,821	47,974	6,65	0,754	0,5-1,0	sable gros

Annexe 6

Teneurs en matière organique totale des plages prospectées

Plage	MOT	Plage	MOT	Plage	MOT	Plage	MOT	Plage	MOT	Plage	MOT
Plage Dar Allouch 2	3,4	Plage Kef Lebhima 1	0,1	Plage Lebna	0,3	Plage Sidi Abdelhamid 1	0,9	El Alya	2,9	zone touristique	1,7
Plage Manzel Salem 1	3,2	Plage Kef Lebhima 2	1	Plage Ezouhour-Rougin-Sidi Othman	0,1	Plage Sidi Abdelhamid 2	0,6	Khmara	2,5	Chaouania	3,4
Plage Manzel Salem 2	4,5	Plage Oued Nhal	1,2	Plage Chefef-Zariat-Korba	0,1	Plage Bouficha-Selloum 2	0,6	Gdhabna	2,1	Barkouech	0,6
Plage Manzel Salem 3	2,5	Plage Zaouiet Mgaies 2	0	Plage Tazarka	0,1	Plage Hergla 2	0,3	Diar Jrad	5	Jabara	2,1
Plage Manzel Salem 4	4,6	Plage Zaouiet Mgaies 3	1,6	Plage Daroufa	0,5	Plage Chotte Mariem-Kantaoui	0,6	Bayathet El Gamblou	0,4	Zouaraa	1,1
Plage Kerkouane 1	3,1	Plage Ezzahra	0,2	Plage Maamoura	1,1	Plage Dzira-Rass Dimas	0,7	Marset El Ajmi	2,6	Mgaseb	0,4
Plage Kerkouane 2	1,5	Plage Hamem Jabli	0,3	Plage Bou Mnir	0	Plage Chraff	1,4	El coucha	3,4	Sidi Mechreg (El Rmila)	4,1
Plage Kerkouane 3	2	Plage Hamem L'Ghzez	0,2	Plage Beni Khiar	0,2	Grande Kuriat (Sud)	1,1	Sidi Abdallah	0,6	Sidi Mechreg	1,6
Plage Kerkouane 4	4,1	Plage Sidi Mansour	0,5	Plage Chrachra	0,2	Grande Kuriat (Nord)	5,8	Sidi Messaoud	4,1	Cap Serat	4,1
Plage Kerkouane 5	2,2	Plage El Mansourah	0	Plage Hotel Princesse de la mer (Hawari)	0	Grande Kuriat (Ouest)	3,5	Plage Ouedhref	3,2	Sidi Ghrib	0,5
Plage Kerkouane 6	1,8	Plage El Fatha	0,5	Plage Nabeul 1	0	Petite Kuriat (Sud)	4,5	Plage Ghannouch	3,3	Louka1	0
Plage Kerkouane 7	1,8	Plage La Marsa 1	0,5	Plage Sidi Mahrsi-Néapolis	0,2	Petite Kuriat (Est)	3,3	hotel Sersina	0,4	Louka2	0
Plage Kerkouane 8	0,8	Plage La Marsa 2	0,6	Plage Mrezga-Indiana-Manar-Zénith-Aquaparc-Badira	0	Dkhila	0,2	Hotél le grand	0,4	Kef Abbad-sidi ameur	0,1
Plage Kerkouane 9	1,8	Plage Ain Grenz	0,2	Plage Hammamet 2	0	Zone touristique-Baghdadi	1,2	Sidi Finkhal	0,6		
Plage Kerkouane 10	2	Plage Oued Lahjar	0,2	Plage Hammamet 3-Lebled-Sidi Bouhdid	0	Rejich	1,4	Marsa EL Ichrine	2,8		
Plage Oued Abid	0,6	Plage Mrigeb	0	Plage Hammamet Sud 1	0,2	El Hajeb	2,2	Sifnou	0,2		
Plage Rtiba	0,9	Plage Sidi JamelEddin	0	Plage Hammamet Sud 2	0,4	El Mnakaa	0,8	Rmadiya Nord 2	0,1		
Plage Zougueg	0,3	Plage Manzel Tmim	0	Plage Yasmine Hammamet	0,1	Hassi Frhat	2,5	Rmadiya Nord 3	0,2		
Plage Erg Labiedh	0,2	Plage Manzel Horr	0	Plage Lagune Skanes	0,7	Ben Njima	4,3	Bajja	0,4		

Annexe 7

Analyse du pH du sable des plages prospectées

Plage	Ph
Plage Dar Allouch 2	8,77
Plage Manzel Salem 1	8,64
Plage Manzel Salem 2	8,53
Plage Manzel Salem 3	8,98
Plage Manzel Salem 4	8,31
Plage Kerkouane 1	8,37
Plage Kerkouane 2	8,21
Plage Kerkouane 3	8,52
Plage Kerkouane 4	8,4
Plage Kerkouane 5	8,21
Plage Kerkouane 6	8,08
Plage Kerkouane 7	8,11
Plage Kerkouane 8	8,12
Plage Kerkouane 9	8
Plage Kerkouane 10	8,35
Plage Oued Abid	8,77
Plage Rtiba	8,27
Plage Zougueg	8,34
Plage Erg Labiedh	7,99

Plage	Ph
Plage Kef Lebhima 1	8,14
Plage Kef Lebhima 2	8,21
Plage Oued Nhal	8,48
Plage Zaouiet Mgaies 2	8,26
Plage Zaouiet Mgaies 3	8,28
Plage Ezzahra	7,94
Plage Hamem Jabli	8,44
Plage Hamem L'Ghez	9,27
Plage El Mansourah	8,12
Plage El Fatha	7,61
Plage La Marsa 1	8,11
Plage La Marsa 2	8,26
Plage Ain Grenz	8,06
Plage Oued Lahjar	7,87
Plage Mrigeb	8
Plage Sidi JamelEddin	8,06
Plage Manzel Tmim	7,98
Plage Manzel Horr	8,38
Plage Lebna	7,92

Plage	Ph
Plage Ezzouhour-Rougin-Sidi Othman	8,18
Plage Chefef-Zariat-Korba	8,41
Plage Tazarka	8,07
Plage Daroufa	8,27
Plage Maamoura	8,17
Plage Bou Mnir	8,21
Plage Beni Khiair	8,25
Plage Chrachra	7,92
Plage Hotel Princesse de la mer (Hawari)	8,07
Plage Nabeul 1	8,05
Plage Sidi Mahrsi-Néapolis	7,94
Plage Mrezga-Indiana-Manar-Zénith-Aquaparc-Badira	8,03
Plage Hammamet 2	8,11
Plage Hammamet 3-Lebled-Sidi Bouhdid	8,39
Plage Hammamet Sud 1	8,03
Plage Hammamet Sud 2	8,06
Plage Yasmine Hammamet	8,45
Plage Lagune Skanes	8,18
Plage Sidi Abdelhamid 1	7,58

Plage	Ph
Plage Sidi Abdelhamid 2	7,85
Plage Bouficha-Selloum 2	7,95
Plage Hergla 2	7,97
Plage Chotte Mariem-Kantaoui	7,89
Plage Dzira-Rass Dimas	7,9
Plage Chraff	8,19
Grande Kuriat (Sud)	8,32
Grande Kuriat (Nord)	8,77
Grande Kuriat (Ouest)	8,39
Petite Kuriat (Sud)	8,74
Petite Kuriat (Est)	8,77
Zone touristique-Baghdadi	8,17
Rejjich	7,95
Sidi Messaoud	8,19
Plage Ouedhref	8,32
Plage Ghannouch	7,59
hotel Sersina	8,67
Hotél le grand	8,79
Sidi Finkhal	8,73

Plage	Ph
Marsa EL Ichrine	8,92
Sifnou	8,4
Rmadiya Nord 2	8,22
Rmadiya Nord 3	8,32
Bajja	8,01
zone touristique	8,48
Chaouania	8,63
Barkoukech	8,3
Jabara	8,54
Zouaraa	8,29
Mgaseb	8,18
Sidi Mechreg (El Rmila)	8,36
Sidi Mechreg	8,81
Cap Serat	8,36
Sidi Ghrib	8,16
Louka1	8,59
Louka2	8,56
Kef Abbad-sidi ameur	8,04

Annexe 8

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



FACULTE DES SCIENCES DE SFAX
LABORATOIRE DE BIODIVERSITE
MARINE ET ENVIRONNEMENT
(BIOME)

Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de :

Mastère de recherche en Sciences du Vivant

Parcours : Biodiversité et Dynamique des Ecosystèmes Aquatiques

Par

M^{elle} Marwa HRIZI

**Contribution à la recherche des sites de
nidification de la tortue marine en Tunisie**

Soutenu le 30/12/2019 devant le jury composé de :

M. Mohamed Nejmeddine Bradai	Professeur à l'INSTM	Président
M. Mehrez Gammoudi	Maître Assistant à la FSS	Examineur
M. Imed Jribi	Maître de Conférences à la FSS	Encadrant

Année Universitaire 2018-2019



United Nations
Environment Programme



Mediterranean Action Plan
Barcelona Convention



*The Mediterranean
Biodiversity
Centre*

Specially Protected Areas Regional Activity Centre (SPA/RAC)
Boulevard du Leader Yasser Arafat - B.P. 337 - 1080 Tunis Cedex - Tunisia
Tel: +216 71 206 649 / 485 | car-asp@spa-rac.org | www.spa-rac.org

