



Caractérisation et évaluation de la conservation de la biodiversité terrestre dans la région de Ghar El Melh [Rapport].

Centre de coopération méditerranéenne de l'IUCN WWF Afrique du Nord



Caractérisation et évaluation de la conservation de la biodiversité terrestre dans la région de Ghar El Melh [Rapport].

La désignation des entités géographiques dans ce rapport et la présentation du matériel n'impliquent aucunement l'expression d'une quelconque opinion de la part de l'UICN ou d'autres organisations participantes, concernant le statut juridique de tout pays, territoire ou zone ou ses autorités, ou de la délimitation de ses frontières ou limites.

Les opinions exprimées dans cette publication ne reflètent pas nécessairement celles de l'UICN ou des autres organisations participantes.

Ce document a été publié par le Centre de Coopération pour la Méditerranée de l'UICN (IUCN Med) et le Fonds Mondial pour la Nature Afrique du Nord (WWF-NA) dans le cadre du projet GEMWET "Conservation et développement durable des zones humides côtières à haute valeur écologique : le cas de Ghar el Melh - Tunisie ". Le projet GEMWET est le fruit d'un partenariat entre le Fonds mondial pour la nature Afrique du Nord (WWF-NA), Stichting BirdLife Europe, l'Association des Amis des Oiseaux (AAO), Global Water Partnership Mediterranean (GWP-Med), le Centre d'Activités Régionales du Programme d'Actions Prioritaires (CAR/PAP), l'Institut National Agronomique de Tunis (INAT), la Tour du Valat (TdV) et l'IUCNMed.

Publié par : Centre de coopération pour la Méditerranée de l'UICN, Malaga, Espagne, et Fonds mondial pour la nature Afrique du Nord (WWF-NA)

Citation: UICN et WWF-NA, 2020. *Characterisation and conservation assessment of terrestrial biodiversity at Ghar El Melh [Rapport]*. Projet GEMWET, Malaga : 58 pages + annexes.

Chapitre 1: Lansdown, R.V., Daoud-Bouattour, A., Ghrabi-Gammar, Z., Ben Haj Jilani, I. et Véla, E. 2020. Caractérisation et évaluation de la conservation des habitats terrestres à Ghar El Melh. A l'UICN et à WWF *Characterisation and conservation assessment of terrestrial biodiversity at Ghar El Melh [Report]*. Numa, C. et Ben Charfi, K. (Eds.). Projet GEMWET, Malaga

Chapitre 2 :Ouni, R. 2020.Etude Caractérisation et évaluation de la biodiversité des herpetides dans la région de Ghar El Melh. A l'UICN et WWF *Characterisation and conservation assessment of terrestrial biodiversity at Ghar El Melh [Rapport]*. Numa, C. et Ben Charfi, K.(Eds.).Projet GEMWET, Malaga

Photo de couverture : Panoramique Ghar El Melh, juin 2012,
par Citizen 59 - CC BY-SA 3.0
(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>)

© 2020 Union Internationale pour la Conservation de la Nature et des Ressources Naturelles (IUCN)

La reproduction de cette publication à des fins non commerciales, notamment éducatives, est agréée sans autorisation écrite préalable du ou des détenteurs des droits d'auteur, à condition que la source soit dûment citée. La reproduction de cette publication à des fins commerciales, y compris la vente, est interdite sans l'autorisation écrite préalable du ou des détenteurs des droits d'auteur.

Une introduction et une version web interactive de ce rapport sont disponibles à l'adresse suivante <https://digital.iucn.org/water/ghar-el-melh-lagoon/> (anglais) <https://digital.iucn.org/water/ghar-el-melh-lagune/> (français)

Sommaire	4
Sommaire Executif	5
Collaborateurs	7
1. Chapitre 1 : Caractérisation et Evaluation de la conservation des habitats terrestres a Ghar El Melh	9
1.1. Introduction	10
1.2. Description de l'habitat et évaluation de la conservation	11
1.3. Menaces	34
1.4. La conservation	41
2. Chapitre 2 : Étude d'évaluation de la diversité des herpétides dans la région de Ghar el Melh	43
2.1. Introduction	44
2.2. Zone d'étude	44
2.3. Méthodologie	40
2.4. Structure taxonomique de l'herpétofaune de Ghar El Melh	40
2.5. Biotopes et occupation de l'espace	44
2.6. Distribution spatiale des espèces	54
2.7. Conclusions	58
2.8. Références	58
Annexe A - Carte des principaux habitats représentés dans la zone d'étude	62
Annexe B - Espèces végétales recensées dans la zone d'étude	60
Annexe C - IPA-Med / fiche de terrain codes habitats	69
Annexe D - IPA-Med / codes de la fiche de terrain menaces / risques	72



Plage Sidi Ali El Mekki. Photo : ©Ugo Mellone

Sommaire Exécutif

Ce rapport présente une évaluation de la conservation de la végétation, des habitats et de la faune herpétique dans les zones clé de biodiversité (KBA) de Jebel Nadhour, de Ghar El Melh et de de Sidi Ali el Mekki, situés dans le Nord-Est de la Tunisie. La zone est constituée d'un large éventail d'habitats : un forestier avec un maquis, une brousse basse sur-pâturée présentant des dépôts de sable, des habitats rocheux sur la péninsule, ainsi qu'une gamme d'habitats de salinité variable sur la plaine, allant du marais salé à travers les dunes, aux terres agricoles et à un petit nombre de points d'eau. Tous les habitats de la région ont été considérablement modifiés et se sont dégradés à l'exception de la pointe du Djebel Nadhour, de Sidi El Haj Embarek à Ras Ettarf, de certaines parties des marais salants et des dunes côtières au Sud de la lagune de Ghar El Melh,. Toute la plaine dont les sols ne sont pas trop salins a été convertie à l'agriculture ou aux habitations.

La région abrite plus de 230 espèces de plantes vasculaires, dont *Allium duriaeanum* et *Daucus rouyi*, classées globalement comme menacées, *Stipa tenacissima*, commevulnérable, ainsi que *Desmazeria sicula*, classéecomme quasi-menacée. En outre, une espèce de *Linaria* a été nouvellement enregistrée dans la région, et de ce fait nécessite une description officielle. Il est nécessaire de recueillir davantage de données sur la végétation des marais salants et des dunes pour compléter les données sur le Djebel Nadhour et fournir une évaluation complète de la conservation des plantes des deux ZKB.

Sur les 7 espèces d'amphibiens de Tunisie, 5 se trouvent dans cette zone. Parmi ces espèces, signalées avec certitude, seul le crapaud berbère *Sclerophrys mauritanicus*, est fréquent et même abondant dans la zone étudiée. Toutes les autres espèces sont rares, et certaines d'entre elles sont mondialement menacées d'extinction, tel que le *Pleurodeles nebulosus* classé Vulnérable. La population des reptiles de Ghar El Melh est riche et diverse, avec 16 des 17 espèces confirmées. La richesse totale des espèces présentes dans cette zone représente environ 28% du nombre total d'espèces en Tunisie.

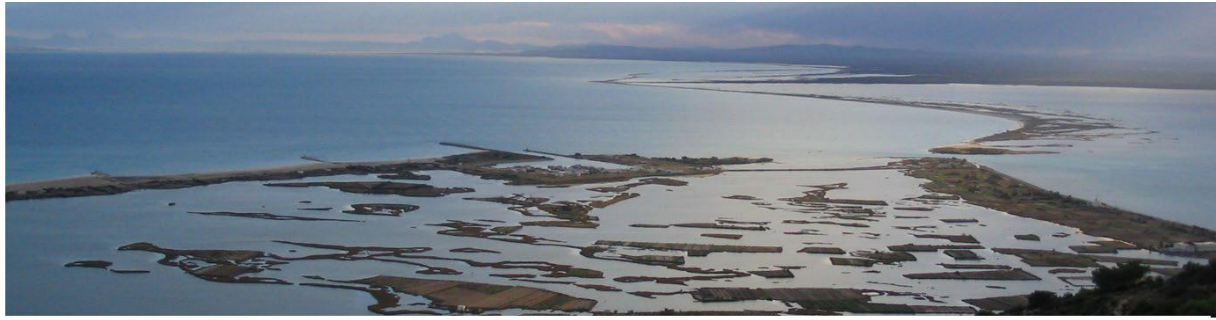
La menace la plus importante pour les habitats naturels dans toute la région est la dégradation de la qualité de l'eau qui affecte la plupart des habitats, plus particulièrement les systèmes d'eau de surface, y compris les lagunes. La construction de barrages a également un effet important sur la quantité d'eau douce qui s'écoule dans les lagunes. Les effets combinés de la réduction des apports d'eau douce provenant du bassin versant et de l'augmentation des rejets d'eaux usées dans la lagune, pourraient faire basculer l'écologie de

la lagune au-delà de sa capacité de récupération. Les constructions représentent la deuxième menace la plus importante pour les ressources naturelles. Dans cette région, le projet actuel le plus néfaste est la construction de la nouvelle route reliant Tunis à Aousja via Kalaat el Andalous. D'autres menaces aux habitats naturels de la région, sont liées à la construction incontrôlée d'installations y compris les habitations, les équipements de loisirs et autres établissements associés au tourisme à l'Est de Ghar El Melh, aux alentours de Sidi Ali el Mekki ; ils affectent les bois et la broussaille, ainsi que la côte rocheuse du Djebel Nadhour.

L'augmentation de la pression touristique, liée au développement d'installations temporaires et permanentes, aura un effet important sur une grande partie de la côte. Ainsi, non seulement les habitats côtiers rocheux et les marges supérieures des plages de sable ont déjà été endommagés et dégradés, mais également de nombreux effets secondaires se sont produits, tels que l'augmentation de rejets d'eaux usées dans les lagunes et les eaux côtières, l'abattage d'arbres matures le long de la base du Djebel Nadhour, pour faire place à des bâtiments; la dégradation des dunes de sable fixes et mobiles, et la plantation de plantes non indigènes invasives telles que *Opuntia ficus-indica* comme haies. D'autres menaces telles que l'expansion de l'agriculture à petite échelle, la propagation croissante des espèces non indigènes et le surpâturage sont moins importantes que les impacts directs des activités humaines, bien qu'elles contribuent aussi à la dégradation des habitats naturels. Il est également très probable que les effets de ces menaces seront exacerbés par le changement climatique.

La zone humide (milieux paraliques) ainsi que la bordure de la lagune sont les habitats les plus touchés pour les herpétophiles. Les principales menaces qui pèsent sur les herpétophiles de la région sont la mort d'amphibiens sur les routes pendant la saison de reproduction, le remplissage de la lagune, la demande de nouvelles zones pour l'agriculture et la pollution de l'eau.

La méthode la plus efficace pour réaliser la plupart, sinon la totalité des mesures de conservation nécessaires dans la zone, est l'élaboration d'un plan de gestion de la conservation. Il doit comprendre une évaluation hydrologique afin de fournir des sources d'approvisionnement en eau à long terme et remplacer celles qui sont actuellement pourvues par les barrages sur les rivières et les cours d'eau. Ce plan doit être associé à la restauration des méandres des cours d'eau dans la plaine et le long des cours d'eau dans les zones tampons afin de réduire la pollution. En outre, il est nécessaire de revoir la collecte, le traitement et l'élimination des eaux usées existantes pour mieux orienter les mises à niveau et les nouvelles installations visant à réduire considérablement la pollution de l'eau dans les lagunes et autres eaux côtières. Des solutions de rechange innovantes visant à réduire la mortalité des animaux due au trafic routier constitueront également une mesure avantageuse pour conserver la riche diversité des animaux terrestres comme les herpétophiles.



Lagune de Ghar El Melh. Photo par Astiosaurus - CC BY-SA
(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

Collaborateurs

Coordinateurs

Khouloud Ben Charfi
Catherine Numa

WWF Afrique du Nord
Centre de coopération pour la Méditerranée de l'UICN

Auteurs

Chapitre 1

Richard V. Lansdown Ardeola
Amina Daoud-Bouattour
Zeineb Ghrabi Gammar
Imtinen Ben Haj Jilani
Errol Véla

Ardeola Environmental Services
University of Tunis El Manar, Tunis, Tunisia
Institut national agronomique de Tunisie (INAT)
Institut national agronomique de Tunisie (INAT)
Université de Montpellier

Chapitre 2

Ridha Ouni

Département de biologie, Université de Tunis El
Manar, Tunis, 2

Traduction

Chapitre 2

Khouloud Ben Charfi [Anglais]

Mise en page

Cecilia Saura` Drago



R.V. Lansdown, A. Daoud-Bouattour, Z. Ghrabi-Gammar, I. Ben Haj Jilani & E. Véla
Les dunes de Sidi Ali el Mekki. Photo : © E. Vél

1. Chapitre 1 : Caractérisation et Evaluation de la conservation des habitats terrestres a Ghar El Melh

R.V. Lansdown. A. Daoud-Bouattour. Z. Ghrabi-Gmmar. I. Ben Haj Jilani&E. Vela

1.1. Introduction

Ce rapport présente les résultats des enquêtes sur les habitats de la lagune de Ghar El Melh, combinés aux données de la littérature pour la caractérisation de la végétation de la lagune et de ses environs. La zone couverte par ce rapport s'étend de la périphérie Sud de Tunis, au Nord de Raf Raf, jusqu'aux agglomérations et à la péninsule de Sidi Ali el Mekki à l'Est, en suivant principalement la C69 allant de Tunis à travers Utique et Aousja vers Raf Raf, à l'Ouest (figure 1). Le rapport fait partie d'une série de documents qui soutiennent le travail de conservation du site Ramsar : Lagune de Ghar El Melh et Delta de la Mejerda (voir <https://rsis Ramsar.org/ris/1706>), Jebel Nadhour et Ghar El Melh KBA et Sidi Ali el Mekki KBA. La lagune est située dans le Nord-Est de la Tunisie, à environ 50 kilomètres au Nord de la capitale, Tunis (voir figure 1) et à 40 kilomètres à l'Est de la ville de Bizerte.

Les données ont été recueillies durant de grandes enquêtes pédestres sur les différents types d'habitat, au cours desquelles on notait les caractéristiques générales de la végétation, et de toute espèce végétale notable. L'objectif était de recueillir des données complètes sur la présence et la distribution des plantes vasculaires, et de collecter des informations sur les plantes inférieures, lorsque cela était possible. Les enquêtes ont été réalisées du 10 au 12 juillet et du 5 au 7 novembre 2019 par les auteurs de ce rapport.

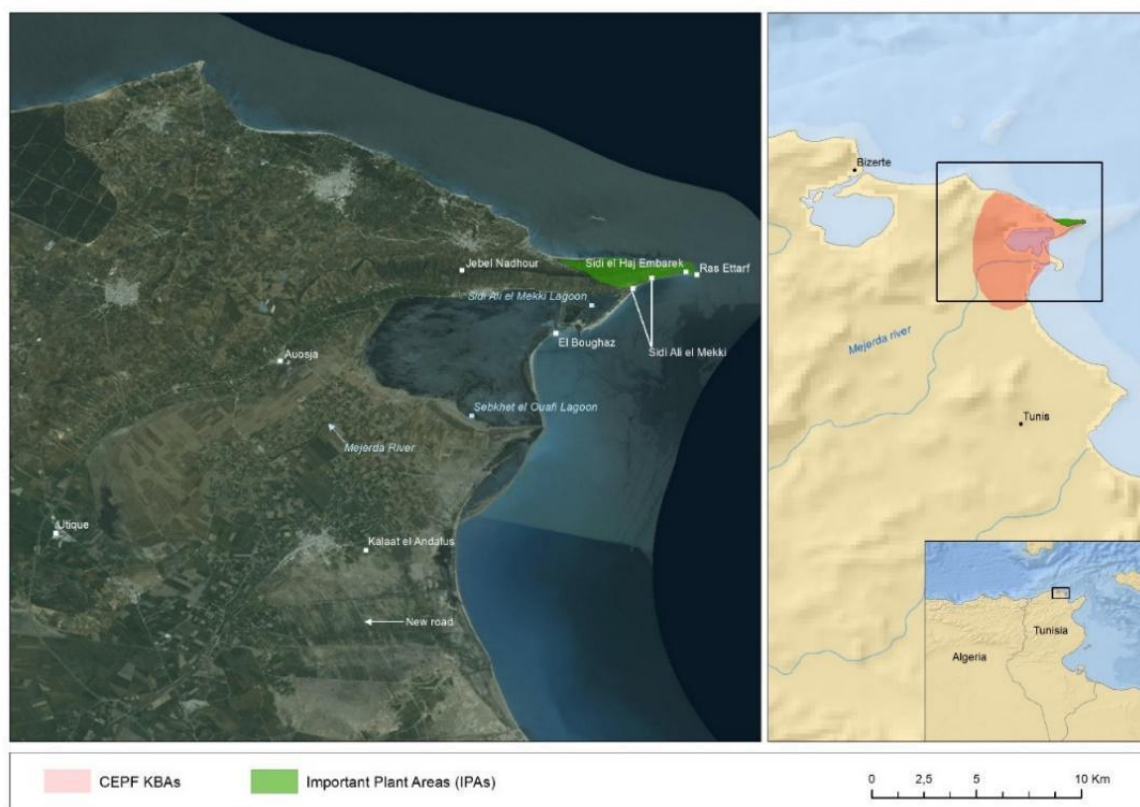


Figure 1 Localisation de la zone d'étude

La région abrite plus de 230 espèces de plantes vasculaires (Ghrabi-Grammar et Véla 2008, Annexe B), y compris les espèces menacées suivantes (UICN 2019) :

Tableau 1 Catégories de la Liste rouge de l'UICN pour certains taxons végétaux de Ghar El Melh

Taxon	Liste rouge de l'UICN		
	Global	UE	Méditerranée
<i>Allium duriaeanum</i>	EN		
<i>Daucus rouyi</i> Spalik & Reduron	EN		
<i>Stipa tenacissima</i> L. s. L.	VU		
<i>Desmazeria sicula</i> (cf.) (Jacq.) Dumort.	NT		VU
<i>Ammophila arenaria</i> (L.) Link subsp. <i>arundinacea</i> H. Lindb.*	DD		
<i>Olea europaea</i> L.		DD	
<i>Prospero pulchellum</i> (Munby) Speta	DD		
* - projet d'évaluation non publié			

En outre, une espèce de *Linaria* a été enregistrée et classée comme "espèce déclencheuse" pour la ZKB de Sidi Ali el Mekki ; elle a été initialement enregistrée sous l'appellation *L. cossonii*, une appellation reconnue par Le Floc'h, Boulos et Vela 2010, mais pas *par Plants of the World Online* (<http://www.plantsoftheworldonline.org>) (PoWo). Elle a été cependant re-déterminée par la suite comme *Linaria heterophylla* Desf. var. *dichroa* Litard. & Maire (reconnue par quelques sources publiées). Pour les besoins du présent rapport, elle est enregistrée sous le nom de *L. heterophylla* var. *dichroa*, tout en ayant la certitude que cette identité sera changée.

Les codes d'habitats et de menaces mentionnés dans le présent document sont reproduits respectivement dans les annexes C et D. Ils sont dérivés du projet "Mediterranean Important Plant Areas" (IPA-MED) et sont largement comparables aux classifications utilisées dans les évaluations de la liste rouge de l'UICN.

Les noms suivent *Plants of the World Online*, hormis pour le cas de *Rosmarinus officinalis* var. *prostratus* (*R. officinalis* est reconnu comme *Salvia rosmarinus* Spenn. par le PoWo qui n'énumère même pas le var. *prostratus* Pasq.) et *Satureja barceloi* (Willk.) Pau qui est reconnu comme *Micromeria inodora* (Desf.) Benth. par le PoWo.

1.2. Description de l'habitat et évaluation de la conservation

1.2.1. Caractéristiques générales

Les habitats représentés dans la zone peuvent être divisés en trois groupes (voir également la carte des habitats à l'annexe A).

- Des zones fortement influencées par le sel qui s'étendent du pied de Djebel Nadhour aux abords de la lagune et de la frange côtière au Sud.
- Les terres agricoles de basse altitude qui occupent les zones des plaines les moins salées.
- Forêt et broussailles avec habitats associés sur les hauteurs, principalement sur le Djebel Nadhour.

La quasi totalité des habitats de la zone a été fortement et largement modifiée par l'homme, au point que les seuls habitats naturels restants se trouvent à l'extrémité orientale du Djebel Nadhour entre Sidi Ali el Mekki et Ras Ettarf et certains habitats lagunaires autour de la lagune de Sebkhet el Ouafi, de la lagune de Sidi Ali el Mekki et de la frange côtière au Sud de la lagune de Sebkhet el Ouafi. À l'exception de quelques zones de marais salants (situés probablement sur des sols très salins), toute la plaine a été convertie à l'agriculture, les zones restantes d'habitat semi-naturel étant désormais limitées aux bords des fossés et des méandres morts. Sur le Djebel Nadhour, la forêt a été dégradée par le défrichement et le pâturage ou a été convertie à l'agriculture autour des colonies, de sorte qu'il y a une gradation de la forêt basse à la pointe de la péninsule, en passant par des broussailles hautes à des broussailles basses surpâturées avec des champs arables dispersés s'étendant sur les pentes au-dessus des colonies de Ghar El Melh et Raf Raf.

1.2.2. Lagunes (Habitat 13.4)

Le lagon de Ghar El Melh est peu profond (<1,9 m) et assez fortement salin (37-42 ‰) en raison de sa vaste connexion avec la mer (El Boughaz), avec un sédiment boueux et anoxique (Scapani *et al.* 2008). La lagune de Sidi Ali el Mekki est plus basse (< 0,55 m de profondeur) et plus fortement salée (40-60 ‰) avec un substrat plus sableux. La végétation de la lagune de Ghar El Melh peut être divisée en trois zones (Scapani *et al.* 2008) :

- La zone Nord est dominée par l'algue *Ulva rigida* et semble plus eutrophe, probablement en raison du rejet des eaux usées du village de Ghar El Melh.
- Les parties centrale et occidentale sont relativement pauvres en espèces, et sont dominées par *Ruppia cirrhosa* et *Cladophora* sp(p)

- La zone autour d'El Boughaz abrite une plus grande diversité avec 18 espèces recensées (Shili et al. 2002), dont *Cymodocea nodosa* et de petites plantes de *Posidonia oceanica*, ainsi que l'algue invasive *Caulerpa racemosa*.



Figure 2 La lagune de Ghar El Melh vue du Sud, avec le djebel Nadhour en arrière-plan. Photo : © E. Véla



Figure 3 La lagune de Sidi Ali el Mekki depuis le coupe-feu au-dessus du village. Photo : © R. Lansdow

Tableau 2 Taxons végétaux recensés dans la lagune de Ghar El Melh (Shili *et al.* 2002)

Groupe taxonomique	Espèces	
Algues vertes (Chlorophyceae)	<i>Acetabulum acétabulaire</i>	<i>La bourse du sodium</i>
	<i>Bryopsis hypnoides</i>	<i>Enteromorpha torta</i>
	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Enteromorpha intestinalis</i>
	<i>Chaetomorpha linum</i>	<i>Enteromorpha linza</i>
	<i>Derbesia</i> sp.	<i>Ulothrix</i> sp.
	<i>Cladophora rupestris</i>	<i>Rhizoclonium</i> sp.
	<i>Cladophora</i> spp.	<i>Ulva rigida</i>
Algues rouges (Rhodophyceae)	<i>Ceranium</i> sp.	<i>Herposiphonia secunda</i> <i>forma tenella</i>
	<i>Dasya</i> sp.	<i>Polysiphonia setularoides</i>
	<i>Gracilaria gracilis</i>	<i>Sphaerococcus</i> <i>coronipifolius</i>
	<i>Hypnea musciformis</i>	
Algues brunes (<i>Phaeophyceae</i>)	<i>Dictyopteris</i> <i>menbranacea</i>	<i>Halopteris filicina</i>
Plantes vasculaires (Angiospermes)	<i>Cymodocea nondosa</i>	<i>Rupia cirrhosa</i>
	<i>Nanozostera noltii</i>	<i>Ruppia maritima</i>
	<i>Posidonia oceanica</i>	<i>Zostera marina</i>

Taxons notables

Aucun taxon végétal notable n'a été recensé dans les lagunes ; cependant, les herbiers marins ont une grande valeur de conservation.

Menaces

La lagune est déjà quelque peu dégradée en raison de la pression des aménagements, comme ceux réalisés le long de la route allant du village de Ghar El Melh à Sidi Ali el Mekki, la construction du port de pêche de Ghar El Melh (Daoud-Bouattour 2007) (Menaces 1.3, 6.1) et d'autres pressions grandissantes du tourisme, qui viennent s'ajouter au rejet des eaux usées domestiques du village de Ghar El Melh et d'autres localités situées en bordure, ainsi qu'au rejet des effluents industriels du complexe d'Utique et à l'afflux d'eau polluée par les pesticides et les engrais à travers le réseau de drainage (menaces 7.2, 9.1, 9.2, 9.4). La quantité d'eau qui atteint les lagunes et même les eaux côtières est essentielle pour le maintien de l'écologie existante, surtout face à l'augmentation potentielle des phénomènes météorologiques extrêmes, comme la sécheresse due au changement climatique. La construction de barrages (menaces 7.2.4, 7.2.9) sur les cours d'eau entrants comme ceux qui s'écoulent

au large du Djebel Nadhour et des rivières telles que la Mejerda entraîne une augmentation des niveaux de salinité. Les effets de la réduction des apports d'eau douce provenant du bassin versant, combinés à l'augmentation des rejets d'eaux usées et de polluants dans la lagune pourraient faire basculer l'écologie de la lagune au-delà de sa capacité de récupération.

Actions de conservation

- Un examen des installations existantes pour la collecte et le traitement des eaux usées, accompagné d'une identification des possibilités d'installations supplémentaires pour Ghar El Melh et Sidi Ali el Mekki et pour les habitations situées le long de la route, ainsi que la modernisation des installations existantes à Aousja et Kalaat el Andaluus, contribuerait grandement à réduire l'eutrophisation des lagunes. Un tel examen devrait inclure la possibilité d'utiliser des systèmes de traitement végétatif de l'eau toutes les fois que cela est possible.
- Établir des exigences pour un traitement adéquat de toutes les eaux et les eaux usées nouvellement introduites. Les constructions contribuent également à réduire la pollution des lagunes et des eaux côtières.
- Il est également nécessaire de procéder à une évaluation hydrologique de la zone, et à un examen des besoins en eau actuels et futurs afin d'identifier des alternatives aux barrages pour l'approvisionnement en eau de la région et de Tunis.

1.2.3. Marais salants et autres communautés halophytes (Habitats 5.16, 5.17)



Figure 4 Marais salé sur la marge Sud-Ouest du lagon de Ghar El Melh. Photo : © R. Lansdown

L'influence du sel sur la végétation est visible depuis la frange côtière à l'intérieur des terres, du moins le long des cours d'eau, jusqu'à Utique. Les bords de toutes les lagunes supportent une large frange de marais salants allant d'une végétation dominée par *Sarcocornia fruticosa*, en passant par *Arthrocnemum macrostachyum* à *Halocnemum strobilaceum*, puis à *Juncus maritimus* et *J. subulatus*, en passant par *Phragmites australis* ou *Bolboschoenus glaucus* jusqu'aux espèces de soutien des méandres morts, telles que *Typha domingensis* et *Ruppia* sp. (Daoud-Bouattour dans la litt. 2019). Au Sud de la lagune de Ghar El Melh, il y a une gradation allant du sable nu de la plage, à travers des dunes mobiles (voir 2.2.5 ci-

dessous) jusqu'à une zone de points d'eau saisonniers et permanents de grande taille et de marais salants. Cette zone est caractérisée par des espèces arbustives telles que *Atriplex halimus*, *Halocnemum strobilaceum*, *Juncus acutus*, *Limbarda crithmoides*, *Obione portulacoides*, *Suaeda vermiculata* et *S. maritima*, avec une présence irrégulière de *Limoniastrum monopetalum*, *Limonium virgatum*, *Plantago coronopus* et *Salicornia patula* (*S. europaea* agg.). Dans les habitats moins salins, en particulier autour des petites exploitations agricoles du côté Est de la lagune de Sidi Ali el Mekki et le long de la marge Nord de cette lagune et de celle de Ghar El Melh, on trouve une série d'espèces typiquement côtières ou tolérantes au sel telles que *Hordeum marinum*, *Parapholis filiformis*, *Silene coeliorosa* et *Torilis nodosa* f. *bratiosa*, ainsi que des peuplements frangeants d'espèces de *Phragmites australis* et *Juncus* (Daoud-Bouattour dans la litt. 2019).

Taxons notables

Aucun taxon végétal notable n'a été enregistré dans les marais salants et dans la végétation halophile associée dans la région. Cependant, bien que l'on dispose de bonnes informations sur la végétation pérenne, il n'y a pas encore eu d'étude approfondie des plantes ou de la végétation annuelles. Il est probable qu'une telle étude permettrait de trouver des espèces notables dans ces habitats.

Menaces

Une grande partie de l'habitat des marais salants est relativement intact et semble être en bon état, principalement parce qu'il n'a pas été possible de les convertir à d'autres usages. Il y a des zones où l'habitat est dégradé, comme par exemple autour du port de Ghar El Melh, là où les établissements sont situés en bordure des lagunes, ou à l'Est d'Aousja, autour des mares saisonnières dans les plaines, et le long des criques et des fossés. La construction en cours de la route de Tunis - Aousja via Kalaat el Andalus a déjà affecté certains habitats salins et aura un effet croissant car l'hydrologie de la plaine sera considérablement perturbée (menace 4.1).

Action de conservation

- Il est nécessaire d'effectuer une étude approfondie de la végétation annuelle des marais salants (et des dunes côtières) pour compléter les données sur les plantes pérennes.
- Il est nécessaire de documenter les établissements situés dans le marais salant, y compris le traitement des déchets et les autres effets potentiellement nuisibles à l'habitat.
- Il est nécessaire d'élaborer une carte détaillée de la répartition des marais salants, de l'agriculture et du développement (établissements et industrie) dans les plaines. Cette carte devrait servir de référence pour un suivi des tendances

1.2.4. Terres agricoles (Habitats 14.1, 14.2, 14.3, 14.4)

Il existe trois grands types de terres agricoles dans la zone étudiée :

- Culture intensive avec quelques vergers sur le sol plat de la plaine.
- Petits champs et vergers sur les pentes du Jebel Nadhour au-dessus de Raf Raf et du village de Ghar El Melh.
- De petits lotissements (appelés potagers, culture ramli ou guettayas) autour de la colonie de Sidi Ali el Mekki.



Figure 5
Terre

s agricoles avec zones saisonnièrement inondées de restes de marais salants à l'est d'Utique. Photo : © R. Lansdown

L'agriculture intensive occupe la plus grande partie de la plaine entre le marais salant et les collines à l'Ouest. Les céréales, les citrouilles et quelques autres cultures, ainsi que des vergers dispersés sont séparés par des haies, des fossés ou des rangées d'arbres ; le maquis suit la ligne des anciens ruisseaux et rivières.

Les petits champs du Jebel Nadhour occupent généralement les pentes les plus douces et sont facilement accessibles depuis les villages de Raf Raf et Ghar El Melh. Ils n'abritent aucune espèce végétale notable, mais semblent subir moins d'herbicides et autres pesticides que les terres agricoles, permettant ainsi à une diversité d'espèces de persister raisonnablement dans les marges et entre les champs. Les jardins ménagers se trouvent là où la profondeur du sol est suffisante, où une couche d'eau douce recouvre les eaux souterraines et permet la culture, et où les sols sont suffisamment salins pour empêcher la culture par d'autres méthodes. Ils ne sont pas soumis à des pesticides ou à d'autres traitements chimiques et, par conséquent, abritent une large gamme d'espèces indigènes, se classant en marge des communautés de marais salants moins dominées par les halophytes.

Taxons notables

Aucun taxon notable n'est associé aux terres agricoles de la région

Menaces

Les habitats agricoles intensifs et les petits champs des collines ne sont pas menacés, hormis par l'expansion des constructions et des complexes industriels (menaces 1.1, 1.2) ; ils peuvent cependant constituer eux-mêmes une menace pour d'autres habitats et espèces. Les zones d'agriculture traditionnelle et extensive sont menacées par l'intensification et l'industrialisation des processus agricoles.

Les jardins ménagers sont extrêmement vulnérables aux effets du changement climatique ainsi qu'à d'autres facteurs qui peuvent affecter l'hydrologie des lagunes. Ils sont également très dépendants de l'équilibre entre l'eau douce et l'eau salée et pourraient donc devenir non durables en raison de la construction de barrages sur les cours d'eau qui se jettent dans la lagune depuis le Djebel Nadhour. Il y a également le risque que la nappe phréatique soit contaminée si aucune mesure n'est mise en place pour traiter les eaux usées des nouveaux bâtiments à Sidi Ali el Mekki ; cela augmenterait aussi le risque de maladies chez les personnes qui utilisent les légumes produits dans ces jardins ménagers.

Action de conservation

Les jardins ménagers représentent une méthode de culture traditionnelle ancienne qui n'est pas intensive et qui permet donc la persistance d'une large gamme d'espèces végétales indigènes. Elle contribue également aux aspects culturels du tourisme. Il est important de veiller à ce que cette pratique se poursuive. Des zones doivent être identifiées et désignées pour cette utilisation, surtout face à la pression croissante du développement dans la région.



Figure 6 Potirons cultivés traditionnellement et séchant au soleil au Sud de Kalaat el Andalus.
Photo : © R. Lansdown

1.2.5. Fossés et autres zones humides d'eau douce (Habitats 15.1, 15.2, 15.7, 15.8, 15.9)



Figure 7 Canal fortement envahi et ombragé par la végétation au Sud d'Aousja. Photo : © R. Lansdown

Il existe toute une série de types de zones humides dans la région :

- Deux bras de la rivière Mejerda qui coulent des collines à l'Ouest, vers la mer au Sud de la lagune de Ghar El Melh. Ces deux cours d'eau ont été fortement modifiés, avec des canaux trapézoïdaux et des digues de secours contre les inondations. Ils n'abritent que très peu de végétation marginale et encore moins de végétation de chenaux, qui semblent tous très pauvres en espèces. Les anciennes plaines d'inondation ont été converties en terres arables et ne supportent aucune végétation notable.
- Un certain nombre de petits cours d'eau saisonniers s'écoulant du Jebel Nadhour vers le Sud dans les lagunes à Ghar El Melh et de Sidi Ali el Mekki. Ces petits cours d'eau sont généralement assez intacts, bien que de petits barrages soient construits en nombre croissant pour alimenter en eau les habitations de Ghar El Melh et l'aménagement du ruban à l'Est. En dehors des barrages, ces cours d'eau ne sont généralement modifiés que dans la mesure où les habitats adjacents ont été dégradés par le défrichement et le pâturage. Dans de nombreuses régions, ils sont assez profondément incisés dans le substrat rocheux des collines, et créent ainsi des conditions semblables à celles des gorges qui soutiennent diverses communautés de bryophytes.
- Un certain nombre de grandes masses d'eau linéaires traversent la plaine, ils ressemblent aux canaux de la rivière, mais leur débit est lent ou insuffisant. Comme c'est le cas pour la rivière, ces canaux n'abritent que peu ou pas de végétation aquatique ou de zones humides.
- Il y a des fossés dans toute la région, allant des canaux étroits conçus pour transporter l'excès de débit des champs arables et l'éloigner des habitations sur les collines, aux drains des routes et à la multitude de drains des champs qui traversent la plaine. La plupart de ces fossés ne transportent ou ne retiennent l'eau que pendant quelques heures, ou tout au

plus quelques jours, et ne supportent que peu de plantes auxiliaires des zones humides, à l'exception d'espèces occasionnelles de *Cyperus* et de la plante non indigène *Symphyotrichum subulatum*. Les fossés qui retiennent l'eau plus longtemps se trouvent principalement dans les zones arables de la plaine et sont dominés par *Phragmites australis*.

- Il y a quelques petits points d'eau stagnante dans les plaines. La plupart de ceux qui existent encore ont une structure et une hydrologie naturelle, située dans les vestiges de marais salants ou de *Juncus* autour des habitations. Ils sont généralement pollués, eutrophes et dégradés d'une autre manière. Ils n'abritent qu'une faible diversité d'espèces végétales et ne possèdent aucun taxon notable. Dans quelques zones, en particulier dans la partie Sud de la plaine autour de la nouvelle route, il y a de vastes zones inondées de façon saisonnière dans les champs où les récoltes ont été mauvaises à cause de l'inondation. La plupart de ces zones sont en grande partie dénudées, et ne portent que quelques halophytes éparses. Cependant, une zone immédiatement adjacente à un carrefour sur la route maintient un bon peuplement de *Damasonium bourgaei*.



Figure 8 Confluence du canal salin au Sud d'Aousja. Photo : © R. Lansdown



Figure 9 bassin saisonnier salin à l'Est d'Utique. Photo : © R. Lansdown

- A quelques endroits, on trouve de grands arcs de lacs, vestiges de l'ancienne hydrologie dynamique de la plaine. La plupart d'entre eux sont envahis par des broussailles denses et/ou pollués et ne portent aucune espèce notable, bien qu'une zone le long d'un ancien chenal fluvial soit ombragée par des arbres soutenant de vastes tapis de mousses acrocarpiennes telles que les espèces *Aloina*, *Barbula* et *Didymodon*, avec des hépatiques du genre *Fossombronia*. Un arc de lac situé juste à l'extérieur d'Utique, bien que très dégradé par endroits, abrite un large éventail de plantes auxiliaires de zones humides, dominées par des lits de *Phragmites australis*, *Schoenoplectus tabernaemontani* et *Typha domingensis*, avec des espèces de *Chara connivens*, *Ruppia* sp., *Ulva flexuosa* et *Vaucheria* dans l'eau et des berges couvertes de *Tamarix* sp. supportant un grand peuplement de *Cynanchum acutum*.
- Il y a quelques petits réservoirs de stockage d'eau dans la plaine.

Taxons notables

Aucune espèce mondialement menacée n'a été enregistrée en association avec des zones humides non lagunaires dans la région. Cependant, *Chara connivens* et *Damasonium bourgaei* sont des vestiges de ce qui a pu être une importante végétation de zone humide dans le passé. Il est possible que la restauration des zones humides d'eau douce puisse rétablir des espèces de la banque de graines ou de spores. La principale valeur de conservation des zones humides d'eau douce et moins salines de la région est l'habitat des animaux, à l'exception de l'arc fluvial d'Utique qui pourrait abriter d'autres espèces, notamment des charophytes, et de certains petits ruisseaux sur les collines qui pourraient aussi abriter des bryophytes remarquables.



Figure 10 Construction de la traversée du fleuve Mejerda par la nouvelle route de Tunis à Kalaat el Andalus. Photo : Google Earth

Menaces

À l'exception de quelques petits cours d'eau saisonniers s'écoulant vers le Sud au large de Jebel Nadhour, tous les points d'eau de la région souffrent d'une certaine dégradation de la qualité de l'eau (menaces 7.2, 9.1, 9.2, 9.4). Cette situation est due à une série de facteurs, notamment :

- La mobilisation et le ruissellement des sédiments en raison de l'augmentation de l'érosion due à des facteurs tels que le pâturage, l'utilisation de routes non goudronnées, l'agriculture sans zones tampons adéquates et les constructions. Le degré de mobilisation des sédiments de la nouvelle route reliant Tunis à Aousja est frappant, toutes les eaux courantes sont extrêmement turbides et des dépôts de limon ont été constatés lors de la visite du site en octobre 2019. Cela aura des effets importants sur les cours d'eau, les rivières, les lagunes et les eaux côtières.
- Rejet d'eaux usées domestiques non traitées ou insuffisamment traitées. Il s'agit d'un risque avec les nouveaux développements le long de la route à l'est de Ghar El Melh et autour de Sidi Ali el Mekki, où l'espace disponible pour le traitement des eaux usées est très limité, et le sera de plus en plus en raison des aménagements en cours. Il semble également très peu probable que les petites agglomérations situées en bordure des lagunes disposent d'installations adéquates de traitement des eaux usées. Il est donc nécessaire de planifier et de fournir officiellement des installations de collecte et de traitement de l'eau pour toutes les agglomérations, et de relier les petites agglomérations isolées aux systèmes installés pour les plus grands villages et villes.
- Les prélèvements d'eau, que ce soit directement à partir de sources souterraines, ou par la construction de barrages, affecte tous les cours d'eau de la région. Ces prélèvements entraînent une réduction du débit avec des effets secondaires, tels que la réduction de l'hydropériode, du profil d'humidité, et aura pour conséquence le déclin des populations de bryophytes en plus d'une réduction de la dilution des polluants.
- En général, la pression résultant des aménagements effectués dans l'ensemble de la zone

exacerbent le niveau et à l'étendue de la dégradation des habitats d'eau douce (par exemple, la traversée de la rivière Mejerda par la route de Tunis à Kalaat el Andaluus, soit en limitant les canaux, soit en augmentant l'artificialisation des canaux).

Action de conservation

Le degré de dégradation de toutes les zones humides non lagunaires de la région est tel qu'elles n'ont eu que peu ou pas de valeur de conservation, sauf en tant qu'habitat pour une faune assez pauvre. Seuls des travaux de restauration de grande envergure pourront y remédier. Des actions sont nécessaires, telles que :

- La reconstitution de méandres pour les canaux des cours d'eau de la plaine, y compris l'utilisation des zones humides saisonnières pour fournir une capacité de stockage des inondations et éventuellement une atténuation de la pollution de l'eau.
- La mise en place de zones tampons le long de tous les cours d'eau, ainsi que le long des fossés.
- Une évaluation hydrologique pour fournir des approvisionnements en eau à long terme, et remplacer ceux qui sont actuellement fournis par les barrages des rivières et les ruisseaux.

1.2.6. Habitats sableux (dunes fixes et mobiles) (Habitat 13.3 et non classé)

La végétation psammophile (qui aime le sable) est présente dans trois endroits principaux de la zone d'étude :

- Dunes fixes et dépôts de sable sur le Djebel Nadhour. La plus grande partie de cet habitat sur la face Nord du Jebel Nadhour, à l'Est de Raf Raf, est planté de *Pinus pinea*, le long de la crête de la colline, dans une grande partie de la péninsule, il y a de vastes zones où l'*Acacia cyclops* est dominant ou forme en fait des peuplements monospécifiques. Il n'est pas clair si ces peuplements ont remplacé d'anciennes zones de forêts indigènes ou si ces zones étaient auparavant dénudées. Cette zone n'abrite que peu de végétation naturelle, à l'exception des arbres plantés sur la plupart des pentes. Toutefois, on trouve une bande de végétation raisonnablement diversifiée, comprenant des espèces telles que *Linaria heterophylla* var. *dichroa*. le long de la partie inférieure de la colline, au-dessus de la mer,
- La plage et l'étroite frange des dunes en dessous de Sidi El Haj Embarek et s'étendant jusqu'à Ras Ettarf ont une végétation éparse dont : *Aeluropus litoralis*, *Arthrocnemum macrostachyum*, *Atriplex portulacoides*, *Cakile maritima*, *Elymus farctus* subsp. *farctus*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Limonium* spp. , *Lotus creticus*, *Polygonum maritimum* et *Salsola kali*. D'autres zones sablonneuses similaires situées le long de la côte abritent d'autres espèces telles que *Cyperus capitatus* et *Eryngium maritimum*.
- Entre la plage et le marais salé, au Sud de la lagune de Ghar El Melh, on trouve une bande de dunes mobiles abritant des espèces telles que la *Cakile maritima*, *Crucianella maritima*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Plantago coronopus* et *Rumex bucephalophorus*.

Taxons notables

Les habitats psammophiles du Djebel Nadhour abritent une série de taxons remarquables, en particulier la *Daucus rouyi* qui se trouve en grandes populations denses dans les zones sablonneuses à la fois sur la crête et au-dessus de la côte rocheuse, ainsi que la *Linaria*

heterophylla var. *dichroa* en tâches parmi les pins plantés près de Sidi Ali el Mekki. Aucun taxon notable n'a été enregistré dans la plage et la dune mobile, mais il n'y a pas eu de relevé complet des dunes côtières dans la partie Sud de la KBA.

Menaces

Outre la plantation extensive de *Pinus pinea* sur des dunes fixes et la colonisation préférentielle apparente de zones ouvertes sur le sable par des *cyclopes d'Acacia* sur la crête du Djebel Nadhour, la principale menace pour la végétation de ces habitats est le développement du tourisme (menaces 1.3, 6.1). Ceci est particulièrement évident le long des pistes sur le sol sablonneux entre la plage de Sidi Ali el Mekki et Ras Ettarf, où l'utilisation occasionnelle des pistes a fait qu'elles se soient étendues jusqu'à une largeur de 10 m de sable nu. De même, les dunes mobiles au Sud du lagon de Ghar El Melh sont vulnérables à l'accès incontrôlé des véhicules, ainsi qu'à la déstabilisation due aux nombreuses personnes qui les franchissent. L'amélioration de l'accès à cette zone et à la plage de Sidi Ali el Mekki par la nouvelle route de Tunis - Aousja en passant par Kalaat el Andalous augmentera sans doute la pression sur ces habitats.

Action de conservation

- Il est difficile de concevoir comment la plage entre Sidi El haj Embarek et Ras Ettarf pourra être protégée du tourisme, étant donné qu'elle fait l'objet d'une implantation intensive d'installations touristiques. Beaucoup peut être fait pour réduire l'impact du tourisme sur les dunes fixes de Jebel Nadhour et les dunes mobiles le long de la plage au Sud de Ghar El Melh en prévoyant des voies d'accès bien définies et bien marquées. Celles-ci pourraient être installées de manière à encourager les gens à les suivre, et décourager les accès occasionnels à l'écart de ces routes.
- Si les plantations de *pinus pinea* sont récoltées, il faut le faire de manière à minimiser les dommages causés à la structure du sol et à la mobilisation du sable. Si elles ne sont pas récoltées, elles devront être abattues de manière sélective, en petits groupes, ce qui permettra le rétablissement et la régénération naturelle des espèces indigènes au fur et à mesure que les plantations sont défrichées.
- Il est nécessaire d'effectuer une étude de la végétation des dunes côtières au Sud du lagon de Ghar El Melh afin de documenter la diversité des espèces et de localiser les populations de taxons notables.

1.2.7. Côte rocheuse (Habitat 13.1 et non classifié)

Il s'agit d'une zone qui passe d'un très terrain rocheux au-dessus de l'exposition du substratum rocheux ou de la plage vers les zones en pente de les forêts indigènes. Elle est caractérisée très rocheuse falaise par des espèces telles que *Crithmum maritimum*, *Cyperus capitatus*, *Daucus rouyi*, *Limbarda crithmoides* subsp. *longifolia*, *Limonium intricatum*, *L. pyramidatum*, *Marina Medicago*, *Pancratium maritimum*, *Thymelaea hirsuta* et *Zygophyllum album*. Dans quelques zones au Nord de Raf Ettarf, on trouve des parcelles de *Schoenus nigricans* et de *Carex flacca*, probablement là où il y a des infiltrations d'eau douce. À la limite supérieure de cette zone, la végétation se transforme en éléments arbustifs inférieurs de la forêt indigène.

Taxons notables

De nombreuses espèces répandues sur les pentes et la crête de la péninsule s'étendent sur la côte rocheuse. En particulier, les *Daucus rouyi* et *Rosmarinus officinalis* var. *prostratus* sont très répandus le long de la marge supérieure de cet habitat, tandis que *Limonium intricatum* et *L. pyramidatum* sont particulièrement fortement associés à cet habitat.



Figure 11 La zone côtière et la plage de Ghar El Melh, montrant la gradation de la frange marine à travers le sable nu jusqu'à la végétation broussailleuse dominée par le genévrier.

Photo : © R.Lansdown



Photo : © R. Lansdown

Figure 12 Construction de bâtiments au pied de la colline, le long de la frange côtière

Menaces

La côte rocheuse entre la plage de Sidi Ali el Mekki et Ras Ettarf se dégrade déjà, à la fois par des actions intentionnelles dues à la construction d'installations touristiques ou par l'affluence et l'accès occasionnel des touristes à la plage (menaces 1.3, 6.1). Le site

L'installation continue d'aménagements favorisant les loisirs de plage, telles que des abris en bois, des bâtiments pourvus souvent d'électricité par des générateurs et la construction formelle d'escaliers, de rampes et de plates-formes, ainsi que la plantation d'*Opuntia ficus-indica* non indigènes comme les haies, ont tous des effets néfastes sur la végétation de la côte. Cette situation devrait se poursuivre et s'aggraver considérablement à mesure que des touristes plus aisés sont transportés par bateau vers les zones les plus reculées.

Action de conservation

Il est difficile de concevoir comment le développement des infrastructures touristiques le long de cette côte peut être contrôlé, si ce n'est par la désignation et l'établissement de zones dans lesquelles aucune infrastructure n'est autorisée, y compris les structures temporaires.

1.2.8. Forêts et broussailles indigènes (Habitats 1.4.4, 3.8.1, 3.8.2, 3.8.3)

La forêt indigène s'étend du coupe-feu à l'Ouest de Sidi Ali el Mekki jusqu'à la pointe de la péninsule de Ras Ettarf (voir figure 13). La canopée supérieure est caractérisée par les *Pinus halepensis* et *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*, avec *Quercus coccifera* subsp. *pseudococcifera* et *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* sur les arbustes ou buissons inférieurs des espèces *Pistacia lentiscus* et *Phillyrea*. Des lacunes dans la végétation soutiennent les arbustes *Cistus salvifolius*, *Erica multiflora*, *Genista aspalathoides*, *Retama raetam* subsp. *bovei*, *Rosmarinus officinalis* subsp. *officinalis* et *Thymra capitata*, sur une

flore de sol diversifiée. Sur le versant orienté à l'est de Ras Ettarf vers le Nord, la forêt est plus basse et plus arbustive.

La forêt est plus riche en espèces et plus variée dans la partie orientale de la péninsule, à l'Est de Sidi Ali el Mekki, elle est plus pauvre à l'Ouest avec moins de *Juniperus oxycedrus*, *J. phoenicea* et *Quercus coccifera*. La canopée par endroits est presque entièrement dominée par *Pinus halepensis*. Les coupe-feu abritent généralement des espèces qui forment ailleurs la strate arbustive et donnent une indication de la végétation qui se développe lorsque les arbres sont défrichés, notamment *Acacia cyclops*, *Brachypodium ramosum*, *Cistus salvifolius*, *Dittrichia viscosa*, *Ephedra fragilis*, *Fumana scoparia*, *Genista aspalathoides*, *Globularia alypum*, *Hippocrepis multisiliquosa*, *Phagnalum rupestre*, *Retama raetam* subsp. *bovei*, *Rhamnus myrtifolia*, *Rosmarinus officinalis* var. *prostratus*, *Satureja barceloi*, *Sedum sediforme*, *Stipa tenacissima* et *Thymbra capitata*.



Figure 13 La face Sud du Djebel Nadhour en regardant vers l'Ouest depuis Sidi El Haj Embarek, montre la gradation entre les diverses forêts de l'Est et les forêts pauvres en espèces dominées par *Pinus halepensis* à l'Ouest. Photo : © R. Lansdown



Figure 14 Habitat broussailleux caractéristique d'un surpâturage passé, situé immédiatement au-dessus de la route côtière. Photo : © R. Lansdow



Figure 15 *Quercus coccifera* subsp. *pseudococcifera* mature sur un terrain plat parmi des bâtiments récents. Photo : © E. Véla

Au pied de la colline, le long de la route menant au village de Ghar El Melh, entre la lagune et la colline, on trouve les restes d'une bande de bois plus haute, comprenant de grands arbres matures de *Ceratonia siliqua* et *Quercus coccifera* subsp. *pseudococcifera*. Cette bande de forêt plus haute occupait apparemment autrefois une grande partie du terrain plat entre la végétation halophyte de la marge de la lagune et la base des pentes. La plus grande partie de cette bande de forêt a été perdue à cause du développement incontrôlé du ruban le long de la route, ce processus se poursuit. On trouve occasionnellement des arbres plus grands de la sous-espèce *pseudococcifera* *Q. coccifera* dans certaines des vallées peu profondes en descendant la colline, il est possible qu'il s'agisse de vestiges d'une forêt plus élevée et plus étendue, bien qu'il soit clair que celle-ci n'aurait pas pu s'étendre jusqu'à la pointe de la péninsule.

Lorsque les arbres ont été enlevés ou endommagés, la forêt indigène est remplacée par des broussailles basses (garrigue) caractérisées par des espèces typiques du sous-étage de la forêt indigène. Il s'agit notamment d'espèces telles que *Genista aspalathoides*, *Retama raetam* subsp. *bovei*, *Rosmarinus officinalis* var. *officinalis* et *Thymbra capitata*, ainsi que d'un certain nombre d'autres espèces typiques des habitats surpâturés, comme *Asphodelus ramosus*, *Calicotome villosa* et *Thymelaea hirsuta*. Cette végétation est bien développée sur le versant Sud de la colline au-dessus des deux lagunes et, en particulier, près des mâts au-dessus du village de Ghar El Melh, il y a les restes de terrasses et le maquis montre de très fortes traces de surpâturage passé avec quelques marques de pâturages récents. Cet habitat est caractérisé par une végétation très broussailleuse dominée par *Calicotome villosa*, *Rosmarinus officinalis* var. *officinalis* et *Thymelaea hirsuta*, avec *Ampelodesmos mauritanicus*, *Asphodelus ramosus*, *Brachypodium ramosum*, *Carlina lanata*, *Centaurea* sp., *Cistus salviifolius*, *Cutandia divaricata*, *Daucus carota*, *Dittrichia viscosa*, *Genista aspalathoides*, *Marrubium vulgare*, *Onopordon platylepis*, *Quercus coccifera* subsp. *pseudococcifera* (buissons), *Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides*, *Satureja barceloi*, *Scolymus hispanicus*, *Stipa tenacissima*, *Teucrium fruticans* et *Thymbra capitata*.

Une zone située à l'est, juste en dessous de la crête, est caractérisée par un sol nu avec des plantes basses et arbustives dispersées, montrant des signes de surpâturage passé, avec une forte pression de pâturage actuelle et des expositions importantes de calcaire karstique. Dans cette région, *Brachypodium ramosum*, *Calicotome villosa*, *Genista aspalathoides* et *Rosmarinus officinalis* var. *officinalis* sont dominants avec *Ampelodesmos mauritanicus*, *Blackstonia perfoliata*, *Capparis spinosa*, *Carlina lanata*, *Convolvulus lineatus*, *Dittrichia viscosa*, *Erica multiflora*, *Malva subovata*, *Marrubium vulgare*, *Pistacia lentiscus*, *Ruta chalepensis*, *Satureja barceloi*, *Thymbra capitata* et *Thymelaea hirsuta*, avec des taches locales occasionnelles de *Pinus halapensis* et *Pinus pinea*. Les mousses acrocarpiennes sont très abondantes dans les creux remplis de sol au niveau des expositions calcaires.



Figure 16 Habitat broussailleux typique du surpâturage passé et actuel près des mâts de télévision. Photo : © R. Lansdown

Un habitat supplémentaire qui a complètement remplacé la végétation naturelle comprend de vastes plantations de *pinus pinea*, dont une petite sur le flanc Sud du Djebel Nadhour et une autre plus vaste couvrant les pentes inférieures du flanc Nord du Djebel Nadhour.

Taxons notables

Les bois et les broussailles, classés en garrigue et en phrygane, abritent la plupart des espèces végétales notables recensées dans la région. En particulier, *Allium duriaeanum*, *Daucus rouyi*, *Genista aspalathoides*, *Muscari maritima*, *Rosmarinus officinalis* var. *prostratus*, *Satureja barceloi* et *Stipa tenacissima* se trouvent partout où l'habitat est approprié. Ironiquement, le surpâturage passé dans tout le Djebel Nadhour, sauf à l'extrême Est avec quelques pâturages plus légers, a conduit à des conditions particulièrement favorables pour beaucoup de ces espèces, en créant de vastes terrains nus ou ouverts parmi des buissons broussailleux et des parcelles de broussailles et quelquefois des arbres. Cet habitat ouvert a favorisé le développement d'un grand nombre d'espèces à bulbes et d'autres taxons notables, qui sont actuellement assez abondants.

Menaces

- La plupart des dégradations de l'habitat dues au surpâturage (menace 2.3.3) ou au feu (menace 7.1.1) continuent à être une menace, malgré les récents travaux de lutte contre les incendies, laissant de vastes zones qui abritent une végétation broussailleuse qui finirait par retourner à la forêt indigène si elle n'est pas entretenue. Il existe aussi une zone au-dessus de la ville de Ghar El Melh où l'influence du surpâturage passé est exacerbée par le pâturage actuel. Les effets du surpâturage

pourraient être surveillés plus efficacement par l'utilisation d'images aériennes pour cartographier l'étendue des forêts existantes par rapport aux broussailles et aux habitats ouverts. La dégradation entraînant la modification des forêts semi-naturelles indigènes peut également être une conséquence de l'abattage sélectif d'arbres matures, en particulier de *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*, *J. phoenicea* subsp. *turbinata* et *Quercus coccifera* subsp. *pseudococcifera*. Les forêts et les broussailles du Djebel Nadhour continuent d'être menacées. Les forêts et les broussailles naturelles sont également menacées par l'expansion des petites exploitations agricoles sur les terrains plats près des villages de Ghar El Melh et de Raf Raf (menace 2.1.2).

- La perte de grands arbres matures se produit au pied de la colline en raison de la construction de bâtiments le long de la route (menaces 1.1, 1.3, 6.1). Cette construction se fait apparemment en vertu de permis délivrés par la municipalité de Ghar El Melh. Cependant, il est urgent de contrôler ces aménagements, car ils représentent une menace pour de nombreux arbres parmi les plus mûrs qui subsistent dans la région, ainsi que pour des zones importantes de la frange côtière. Les effets de ces constructions peuvent être surveillés plus efficacement par l'utilisation d'images aériennes pour cartographier a) de la construction et b) du défrichement de la végétation. Dans certains cas, les arbres matures sont en fait protégés par leur inclusion dans les jardins ou autour des habitations, mais il s'agit là d'exceptions à la normale.
- Il y a également beaucoup de défrichements incontrôlés de la végétation indigène parmi et autour des habitations. Cela doit être quantifié et contrôlé. Une partie de l'habitat est également perdue du fait de l'expansion de l'agriculture à petite échelle.
- Les espèces non indigènes telles que *Acacia cyclops*, *A. karoo*, *A. saligna*, *Agave americana*, *Carpobrotus edulis* et *Opuntia ficus-indica* sont assez répandues et en augmentation, colonisant les habitats ouverts et déplaçant les espèces indigènes. Cette propagation est exacerbée par la plantation de certaines de ces espèces pour l'ornement et comme haies.

Action de conservation

En dehors de la perte continue d'arbres matures le long de la base de la colline, la plupart des bois et des broussailles du Djebel Nadhour semblent être en bon état, fournissant temporairement un habitat approprié pour les herbes notables ou un espace propice à leur rétablissement. Il est donc nécessaire de surveiller l'état des différents éléments de cet habitat, notamment en ce qui concerne le développement et l'expansion de l'agriculture à petite échelle, mais aussi l'adéquation de l'habitat aux changements notables des espèces. La manière la plus efficace de le faire est d'utiliser des outils à distance, appuyés par des vérifications moins fréquentes au sol.

Il est également nécessaire de surveiller l'état des arbres matures le long de la base de la colline. Le meilleur moyen d'y parvenir est de marquer tous les arbres en combinaison avec des méthodes de surveillance à distance des constructions.

1.2.9. Falaises et autres expositions de rochers (Habitat 6.2)

Des falaises et des affleurements rocheux sont présents dans tout le Djebel Nadhour. Ils varient d'une ligne discontinue d'affleurements le long de la face Nord de la crête, reflétée par d'autres lignes plus brisées sur les pentes au-dessus de Raf Raf, à des rochers isolés et

des expositions de roches dans les gorges et la pente à prédominance rocheuse au-dessus de Ras Ettarf.

Taxons notables

Dans de nombreux endroits, les étages et les creux des parois rocheuses se sont remplis de terre, ceux-ci abritent un large éventail de plantes, dont l'*Allium duriaeanum* et le *Satureja barceloi*. Cependant, aucun taxon saxicole spécifique notable n'a été répertorié.

Menaces

Aucune menace spécifique à cet habitat n'a été enregistrée. Lorsque la végétation est enlevée des parois rocheuses, cela entraîne une baisse de l'humidité et, à long terme, la perte de la flore bryophyte, là où les chèvres ont accès à ces expositions de roches, elles vont souvent brouter et piétiner les poches de terre, ce qui entraîne la perte de toute végétation. Toutefois, ces menaces ne sont pas encore très répandues.

Action de conservation

Il n'est pas nécessaire de prendre des mesures spécifiques pour conserver ces habitats pour leur végétation, car ils sont rarement menacés. Cependant, ils sont sans doute extrêmement importants tant pour les perchoirs des chauves-souris (dans les grottes) que pour les reptiles. Il est donc important de surveiller l'état de ces affleurements.



Figure 17 Affleurements rocheux le long d'une vallée au-dessus du village de Ghar El Melh. Photo : © R. Lansdown

1.2.10. Agglomérations et autres habitats anthropiques (Habitats 14.4, 14,5)

Il y a des agglomérations dans toute la zone d'étude. Les plus importantes sont Kalaat al Andalous, Aousja, Raf Raf, Ghar El Melh et Sidi Ali el Mekki. Ces zones comprennent un large éventail d'habitats, allant des haies et des jardins aux terrains vagues et ouverts entre les parcelles des habitations. En plus des espèces plantées, ces zones abritent généralement une grande variété de rudérales et de nombreuses espèces non indigènes telles que *Arundo donax* et *Symphotrichum squamatum*. Ces habitats ont généralement une très faible valeur de conservation, mais occasionnellement, là où ils ont subi peu de dommages, ils peuvent abriter des espèces notables. Certaines de ces zones, de Sidi Ali el Mekki à Ghar El Melh, y compris les jardins et les zones entre les parcelles d'habitation sont maintenant importants pour les arbres matures restants *Quercus coccifera* et *Ceratonia siliqua*.

Taxons notables

Le seul taxon notable enregistré dans les colonies de la région est le *Linaria heterophylla* var. *dichroa*, dont la taxonomie n'est pas encore claire, et qui se trouvait le long d'une piste à la limite Ouest de Sidi Ali el Mekki et autour des maisons à l'Est de la plage de Raf Raf.

Menaces

Les seules menaces qui pèsent sur les habitats à l'intérieur et autour des établissements sont l'urbanisation croissante, l'expansion des unités industrielles qui entraîne une perte d'espaces ouverts et verts dans les établissements, et le "nettoyage" des zones autour des bâtiments, qui entraînera la disparition d'espèces rudérales notables.

Action de conservation

Il n'est pas nécessaire de prendre des mesures spécifiques pour conserver ces habitats pour leur végétation ou les espèces qu'ils abritent.

1.3. Menaces

Le tableau 3 présente un résumé des menaces identifiées comme pouvant affecter les caractéristiques notables et importantes associées à la KBA de Jebel Nadhour et Ghar El Melh et à la KBA et l'IPA de Sidi Ali el Mekki. Le niveau d'importance repose sur une échelle à trois points, basée sur les critères suivants :

Timing	Champ d'application	Sévérité	Importance
En cours	entier (> 90 %)	déclin rapide	Haut
Avenir	majorité (50-90 %)	Déclin lent	Moyen
Passé	minorité (< 50 %)	déclin négligeable	Faible

Le niveau d'importance indiqué dans le tableau est ensuite basé sur le niveau de menace identifié le plus élevé.

Tableau 3 Menaces pouvant affecter les habitats ou les espèces à Ghar El Melh

Dossier (Habitat ou espèces)	Menace	Importance	Réponse recommandée
Lagon	Amenagements	Haut	Planification des contrôles
	Tourisme	Haut	Planification des contrôles
	Rejet des eaux usées	Haut	Installation de traitement installations
Saltmarsh	Prélèvement de l'eau	Moyen	Évaluation hydrologique
	Dégradation de l'habitat	Moyen	Évaluation de la planification et contrôles
Agriculture habitats	Amenagements	Haut	Planification des contrôles
	Intensification	Moyen	Inconnu
Eau douce zones humides	Amenagements	Moyen	Planification des contrôles
	Mobilisation des sédiments	Haut	Zones tampons, bonnes pratiques orientation
	Rejet des eaux usées	Haut	Installation de traitement installations
Habitats sablonneux	Canalisation	Moyen	Restauration de l'habitat
	Prélèvement de l'eau	Moyen	Évaluation hydrologique
	Plantation de pins	Moyen	Abattage et restauration
	Espèces exotiques envahissantes	Haut	Planification des contrôles, éradication
Côte rocheuse	Tourisme	Haut	Contrôles de planification, bon pratique
	Tourisme	Haut	Contrôles de planification, bon pratique
	Espèces exotiques envahissantes	Haut	Planification des contrôles, éradication
Forêt et maquis	Surpâturage	Faible	Gestion des niveaux de stockage
	Amenagements	Haut	Planification des contrôles
	Compensation des menages	Moyen	Bonnes pratiques

Falaises et rochers expositions Règlement	Espèces exotiques invasives	Haut	Planification des contrôles, éradication
	Diminution de l'ombrage	Moyen	Bonnes pratiques
	Urbanisation	Faible	Planification des contrôles

La menace la plus importante pour les habitats naturels dans toute la région est la baisse de la qualité de l'eau. Celle-ci est due à toute une série d'influences : Le rejet des eaux usées domestiques et industrielles non traitées ou insuffisamment traitées dans les plans d'eau ; le rejet d'effluents industriels dans les plans d'eau ; la mobilisation des sédiments ; le ruissellement résultant de l'érosion due à une mauvaise gestion de l'agriculture ; les routes non entretenues. La plupart des habitats de la région sont touchés par la baisse de la qualité de l'eau, mais les plus gravement touchés sont les lagunes et les eaux côtières qui constituent la dernière étape de la dispersion des polluants et des sédiments.

La construction de barrages sur les cours d'eau qui s'écoulent du Djebel Nadhour a également un effet significatif sur la quantité d'eau douce qui s'écoule dans les lagunes depuis le Nord, tout comme la construction de barrages sur les tronçons en amont des rivières qui se jettent dans les lagunes depuis l'Ouest. Les effets combinés de la réduction des apports d'eau douce provenant du bassin versant et de l'augmentation des rejets des eaux usées dans la lagune pourraient faire basculer l'écologie de la lagune au-delà de sa capacité de récupération.

La deuxième menace la plus importante pour les ressources naturelles est la construction. Dans la région, le projet de construction actuel le plus préjudiciable est le développement de la nouvelle route reliant Tunis et Aousja via Kalaat el Andalus. Cette route perturbe déjà l'hydrologie de la plaine et provoque la mobilisation de grandes quantités de sédiments dans les cours d'eau, mais elle aura des effets dramatiques sur les espèces et les habitats naturels au cours des années à venir, en raison de l'accès accru aux zones vulnérables et notamment de l'augmentation du tourisme associé à Sidi Ali el Mekki. D'autres menaces provenant des constructions pour les habitats naturels de la région proviennent de la construction mal contrôlée d'installations, notamment d'habitations, d'aménagements de loisirs et de logements associés au tourisme, à l'Est de Ghar El Melh et autour de Sidi Ali el Mekki. Ils affectent les bois et la broussaille, ainsi que la côte rocheuse du Djebel Nadhour. L'expansion d'autres colonies, y compris le développement d'installations industrielles dans la plaine, endommage également les habitats naturels.

L'augmentation de la pression touristique, liée au déploiement d'installations temporaires et permanentes, aura un effet important sur une grande partie de la côte. Ainsi, les habitats côtiers rocheux et les marges supérieures des plages de sable sont déjà déjà endommagés et dégradés. De nombreux effets secondaires se produisent également, tels que l'augmentation des rejets des eaux usées dans les lagunes et les eaux côtières, la destructions d'arbres matures le long de la base du Djebel Nadhour pour faire place à des bâtiments, la dégradation des dunes de sable fixes et mobiles, et la plantation de plantes non indigènes envahissantes telles que l'*Opuntia ficus-indica* pour servir de haie



Figure 18 Flanc de colline entre le village de Ghar El Melh et Sidi Ali el Mekki dominée par l'*Opuntia ficus-indica* non indigène avec *Agave americana*. Photo : © R. Lansdown

D'autres menaces telles que l'expansion de l'agriculture à petite échelle, la propagation croissante d'espèces non indigènes et le surpâturage, sont moins importantes que les impacts directs des activités humaines, mais elles contribuent également à la dégradation des habitats naturels. Il est également fort probable que les effets de nombre de ces menaces seront exacerbés par le changement climatique.

1.4. La conservation

Trois plans ont été élaborés pour informer la gestion de certaines parties de la zone (APAL 2010, WWF-DGF 2011, WWF-DGF 2012). Aucun de ces plans n'a été conçu pour le long terme et aucun n'a défini des objectifs pour la conservation des habitats dans toute la zone d'influence des lagunes. Il est nécessaire d'élaborer un plan de gestion de la conservation pour la zone d'influence des deux ZKB. Celui-ci inclurait nécessairement les deux faces du Djebel Nadhour, les deux lagunes et la bande côtière au Sud au-delà de Kalaat al Andalus, peut-être jusqu'à Mariana à la frontière Nord de Tunis, ainsi que la plaine et les aspects du bassin versant de Mejerda. Cette étude doit comprendre une évaluation hydrologique afin de fournir des réserves d'eau à long terme pour remplacer celles qui sont actuellement fournies par les barrages sur les rivières et les ruisseaux.

Le plan de gestion doit comprendre un examen de tous les traitements et les écoulements des eaux usées dans cette zone, en particulier la capacité des installations existantes, ainsi que tous les écoulements et la qualité des eaux traitées. Il doit également inclure l'identification des emplacements pour l'installation des installations de collecte et de traitement des eaux usées pour les villages d'Aousja, Ghar El Melh, Sidi Ail el Mekki, Kalaat el Andalus et Sidi Ali el Mekki, ainsi que l'imposition d'une obligation d'aménager des installations pour traiter les eaux usées pour toutes les nouvelles constructions. Ces travaux devraient inclure un examen des habitations isolées, en particulier en bordure des lagunes, et devrait être assimilé à une cartographie de la répartition des marais salants, de l'agriculture et de l'aménagement (habitations et industrie) dans les plaines. Cette prestation de services contribuera à réduire la pollution de l'eau, tant dans les petits plans d'eau stagnante, les ruisseaux et les rivières, que dans les lagunes de manière plus significative. La réintégration des méandres de la Mejerda pourrait inclure la création de zones de

végétation dans le canal par lequel l'eau pourrait s'écouler susceptible d'améliorer la qualité de l'eau. De même, l'amélioration du traitement des eaux usées devrait inclure l'examen de la possibilité d'utiliser des systèmes de traitement végétatif pour améliorer la qualité de l'eau avant son rejet.

La limite de la zone importante pour les plantes de Sidi Ali el Mekki (Valderrábano, Heywood et de Montmollin 2018) doit être modifiée pour inclure la distribution connue de toutes les espèces végétales notables documentées à ce jour dans la zone, basée sur une carte détaillée de l'habitat. Cela devrait impliquer l'extension de ses limites pour inclure l'ensemble du Djebel, jusqu'à la route d'Aousja à Raf Raf, à l'Ouest.

Il est manifestement nécessaire de prendre des mesures au niveau local pour s'attaquer aux causes de la dégradation des habitats dans la région, notamment en prévoyant des voies d'accès définies et marquées sur la plage, la côte rocheuse entre Sidi El haj Embarek et Ras Ettarf et les dunes côtières, en veillant à ce que les méthodes d'exploitation des plantations de *pinus pinea* minimisent les dommages causés à la structure du sol et la mobilisation du sable, en désignant et en appliquant des zones dans lesquelles aucune infrastructure n'est autorisée.

Les données recueillies sur la distribution et l'abondance des plantes aquatiques dans les lagunes serviront également à informer les mesures de conservation des habitats et des espèces. Cependant, les données ne sont pas actuellement suffisantes pour évaluer la valeur de conservation et la diversité des espèces des marais salants et des dunes côtières. Il est donc nécessaire de procéder à une étude approfondie de ces habitats.

2. Chapitre 2 : Étude d'évaluation de la diversité des herpétides dans la région de Ghar el Melh R. Ouni



Psammodromus algirus. Photo : © R. Ouni

2.1. Introduction

L'herpétofaune de la Tunisie compte un total de 68 espèces : 7 amphibiens et 61 espèces de reptiles, sans compter les tortues de mer (Nouira, 1996 et 1998). Ces dernières sont représentées par 3 chéloniens (deux tortues d'eau douce sont une espèce terrestre), 1 amphisbaena, 34 sauriens (lézards) et 23 ophidiens (serpents : serpents et vipères). Parmi ces derniers, un certain nombre se trouve dans la région de Ghar El Melh.

Le but de ce travail est d'identifier l'espèce, établir la liste taxonomique de l'herpétofaune et analyser son importance par rapport à celle du pays. Une attention particulière est portée sur les biotopes et l'occupation spatiale des Amphibiens et Reptiles dans le secteur étudié, tout en indiquant les menaces et les pressions exercées sur cette faune.

2.2. Zone d'étude

Le site d'étude comprend toute la péninsule de Sidi Ali el Mekki, une extension naturelle de Jebel Ennadhour. Cette zone est un secteur agricole attenant à la partie Nord du Golfe de Tunis, entre le "Cap Farina" et l'estuaire de la Medjerda. Une grande partie de cette région (près de 34 km²) est occupée par une lagune de 7 km de long et d'environ 4,5 km de large (figure 19).



Figure 19 Délimitation de la zone d'étude de Ghar El Melh

2.3. Méthodologie

Ces recherches visent à évaluer l'état des populations et des biotopes, en particulier la répartition des espèces d'amphibiens et de reptiles notables sur le site, et les habitats dont ils dépendent, en analysant la biodiversité et les caractéristiques écologiques du site. Pour atteindre ces objectifs, étant donné que l'étude concerne les régions côtières, nous avons adopté la méthode du transect, allant souvent de la mer aux limites continentales de chaque habitat. L'herpétofaune associée aux différentes formations végétales et aux différents milieux, a été déterminée par l'observation directe et les indices de présence ou de reconnaissance d'espèces basés sur les traces de reptiles, notamment sur les sols sableux, les terriers, ou encore le son dans le cas des Amphibiens.

En raison du temps alloué à ce travail, de la saison d'hibernation des animaux et des conditions climatiques lors de nos enquêtes sur le terrain, plusieurs techniques n'ont pas pu être appliquées pour déterminer la densité des populations. L'évaluation est donc exprimée en termes d'abondance selon l'expérience des experts et par comparaison à des populations de la même espèce étudiées au même moment dans d'autres secteurs de la Tunisie. La fréquence d'une espèce est évaluée indirectement par le type et le nombre d'habitats susceptibles d'abriter l'espèce par rapport au total des habitats étudiés.

La composition spécifique de l'herpétofaune a été déterminée sur la base des observations de terrain et des données disponibles dans la littérature. Les résultats obtenus au cours de cette étude sont analysés et interprétés; le statut de l'espèce est défini et les particularités et l'intérêt écologique sont ainsi identifiés.

2.4. Structure taxonomique de l'herpétofaune de Ghar El Melh

La population d'Amphibiens est très riche en espèces : 5 des 7 espèces présentes en Tunisie se trouvent dans le secteur étudié ; cette présence est due à l'existence de zones humides et de points d'eau favorables à ces animaux. Les reptiles, plus adaptés aux zones arides, sont moins nombreux dans les climats humides et sub-humides; seules les espèces à affinité paléarctique qui caractérisent le Nord de la Tunisie sont présentes. Voici une liste taxonomique complète de l'herpétofaune de la région de Ghar El Meh.

2.4.1. Les amphibiens : Analyse et statut des taxons

- A. Ordre : Urodela
La famille : Salamandroidea
 - *Pleurodeles nebulosus*
- B. Ordre : Anura
Famille Alytidae
 - *Discoglossus pictus*Famille Bufonidae
 - *Sclerophrys mauritanicus*
 - *Bufotes boulengeri*Famille des Ranidae
 - *Pelophylax saharicus*

Sur les 7 espèces d'amphibiens de Tunisie, 5 se trouvent dans la zone d'étude. Parmi ces espèces signalées avec certitude, seul le crapaud berbère, *Sclerophrys mauritanicus*, est fréquent et même abondant dans la zone étudiée. Toutes les autres espèces sont rares et/ou vulnérables, notamment le *Pleurodeles nebulosus*.

Tableau 4 Diversité et statut des espèces d'amphibiens en Tunisie et à Ghar El Melh

Nombre total d'espèces	7	5
Espèces endémiques	0	0
Espèces introduites	0	0
Espèces rares à très rares	3	4
Espèces menacées	1	0
Espèces vulnérables	2	1
Espèces commercialisées	1	1

Tableau 5 État écologique et biotopes des amphibiens de Ghar EL Melh

Espèces	Habitats	Statut des espèces et habitats
<i>Pleurodeles nebulosus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fosses de drainage • Les flaques d'eau 	Espèces très localisées, densité rare et très faible.
<i>Discoglossus pictus</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Habitat lagunaire - Habitats des micro-îles : îlots lagunaires. 	Des populations dispersées, peu communes, rares dans divers habitats
<i>Pelophylax saharicus</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Zones cultivées - Points d'eau douce : sources, étangs, proximité de puits, flaques temporaires. - <i>P. saharicus</i> est plus attaché aux points d'eau permanents et aux zones plus humides et plus imbibées d'eau de la région. 	<ul style="list-style-type: none"> -Populations dispersées et peu fréquentes -Plus fréquentes aux sources d'eau et aux étangs.
<i>Sclerophrys mauritanicus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Habitat lagunaire et micro-insulaire : îlots • Zones cultivées • Points d'eau douce : sources, étangs, proximité aux puits, flaques d'eau temporaires 	Fréquente et abondante dans tous les habitats, en particulier dans les puits, les étangs et les sources d'eau.
<i>Bufo boulengeri</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Frontières et limites de la lagune 	Rares et éparses dans tous les habitats

2.4.2. Les reptiles : Analyse de la population et statut des taxons

A. Catégorie des testudines

a. Famille Emydidae

- *Mauremys leprosa*
- *Emys orbicularis*

- b. Famille des Testudinidae
 - *Testudo graeca*
- B. Catégorie de Squamata
- a. Famille Lacertidae
 - *Timon pater*
 - *Acanthodactylus blanci*
 - *Psammodromus algirus*
 - *Psammodromus blanci*
 - b. Famille Gekkonidae
 - *Tarentola mauritanica*
 - *Hemidactylus turcicus*
 - c. Famille Scincidae
 - *Chalcides chalcides*
 - *Chalcides ocellatus*
 - d. Famille des Chamaeleonidae
 - *Caméléo chamaelon*
 - e. Famille Colubridae
 - *Natrix maura*
 - *Hémorroïde hippocrepis*
 - *Macroprotodon mauritanicus*
 - *Malpolon insignitus*
 - f. Famille Viperidae
 - *Macrovipera lebetina*

La population de reptiles de Ghar El Melh est riche et diverse, elle est composée d'espèces d'origine paléarctique et méditerranéenne. La richesse totale en espèces représente environ 28% du nombre total des espèces de Tunisie ; la moitié des familles et 1/3 des genres environ sont représentés dans ce groupe. En fait, les 17 espèces appartiennent à 15 genres et à 8 familles (tableau 6), ce qui reflète une composition taxonomique importante.

Tableau 6 : Comparaison de la composition taxonomique des reptiles

	Tunisie	Ghar el Melh	%
Nombre d'espèces	61	17	27,86
Nombre de genres	42	15	35,71
Nombre de familles	19	8	42,15

Le statut des différentes espèces a été défini sur la base de données tirées de la littérature, et des observations des experts.

Tableau 7 : Situation écologique des reptiles dans la région de Ghar El Melh

Espèces connues et localisées	14	2 tortues (1 terrestre et 1 d'eau douce), 7 lézards, et 5 serpents
Espèces introduites	0	
Espèces endémiques de la Tunisie	0	
Espèces reliques	1	<i>Psammodromus blanci</i>
Rare à très rare localisées espèces	2	<i>Emys orbicularis</i> et <i>Psammodromus blanci</i>
Espèces peu fréquentes	5	<i>Caméléo chamaelon</i> , <i>Chalcides chalcides</i> , <i>Acanthodactylus blanci</i> , <i>Macroprotodon mauritanicus</i> et <i>Malpolon insignitus</i> .
Espèces menacées par divers facteurs anthropiques	6	<i>Chamaeleo chamaeleon</i> , <i>Natrix maura</i> , <i>Hemorrhois hippocrepis</i> , <i>Macroprotodon mauritanicus</i> , <i>Malpolon insignitus</i> et <i>Macrovipera lebetina</i>
Espèces sensibles		<i>Chamaeleo chamaeleo</i> , <i>Testudo graeca</i>
Espèces commercialisées	2 à 4	<i>Testudo graeca</i> , <i>Chamaeleo chamaeleon</i> et parfois certaines couleuvres (<i>Hemorrhois hippocrepis</i> , <i>Malpolon insignitus</i>)
Espèces communes, fréquentes et omniprésentes	7	<i>Timon pater</i> , <i>Psammodromus algerus</i> , <i>Chalcides ocellatus</i> , <i>Hemidactylus turcicus</i> , <i>Tarentola mauritanica</i> , <i>Natrix maura</i> , <i>Hémorroïde hippocrepis</i> .

2.5. Biotopes et occupation de l'espace

2.5.1. Diversité des habitats et occupation de l'espace par l'herpétofaune

Les habitats de la zone d'étude sont très divers. Bien qu'ils soient souvent limités, voire réduits en surface, qu'ils soient terrestres ou aquatiques, secs ou humides, de basse ou moyenne altitude, de sols sableux ou argileux, avec une végétation dense ou clairsemée, etc., ils constituent une mosaïque de biotopes favorables aux différentes espèces qui les

colonisent en fonction de leurs adaptations, de leurs préférences et de leurs exigences écologiques. Certaines de ces espèces se trouvent dans des environnements très spécifiques; d'autres, plus tolérantes et opportunistes, se trouvent dans divers types d'habitats, ce qui permet au peuplement de se structurer et de s'organiser différemment d'un environnement à l'autre. Certains biotopes sont ainsi plus riches en espèces que d'autres, et certaines espèces forment des métapopulations souvent composées de petites populations isolées, fragmentées dans l'espace et peu nombreuses. Ces éléments constituent la particularité, voire la singularité de l'herpétofaune locale, qui est à la fois continentale et insulaire au sens écologique du terme. Dans ce contexte, l'étude de cette population est d'une importance capitale, tant en termes fondamentaux qu'en termes appliqués pour la gestion et la conservation de la biodiversité.

2.5.2. L'environnement paralyque

La topographie de la zone marquée par l'embouchure des rivières qui se jettent dans les zones les plus basses, sa proximité de la mer et sa relation avec la lagune, les grandes étendues de zones marécageuses basses... font de cette zone un environnement spécial et unique qui abrite une grande diversité de flore et de faune.

Toutes ces zones humides naturelles sont regroupées sous le nom de milieu paralyque, constitué d'une masse d'eau en transition entre les milieux marin et continental, ainsi que de l'embouchure des rivières, des marais, des vasières et des canaux de drainage, des sources et des puits, des petits étangs et des mares pérennes ou temporaires.

Dans la partie Sud entre la lagune et l'ancien cours de la Medjerda, il y a des vasières et des canaux de drainage et dans la zone agricole, il y a plusieurs sources et puits.

La zone marécageuse du Sud abrite certaines des espèces les plus rares, notamment *Discoglossus pictus*, *Pleurodeles poireti* et *Emys orbicularis*. Le crapaud de Mauritanie *Sclerophrys mauritanicus* est plus dépendant des puits, des fosses et des canaux de drainage et d'irrigation. Cette espèce est malheureusement massacrée par les accidents de la route pendant la période de reproduction, lorsque les animaux traversent les routes et se déplacent entre les points d'eau favorables à la ponte.

La grenouille verte *Pelophylax saharicus*, plus dépendante de l'eau, se trouve dans les étangs permanents.

Au total, 8 espèces peuvent être trouvées dans cette mosaïque de biotopes humides : les deux tortues d'eau douce : *Emys orbicularis* et *Mauremys leprosa* ; les cinq amphibiens : *Pleurodeles poireti*, *Discoglossus pictus*, *Pelophylax saharicus*, *Bufo boulengeri* et *Sclerophrys mauritanicus*, et la couleuvre vipérine *Natrix maura*.

2.5.3. Frontières lagunaires

Étroitement liées à l'environnement précédent, les bordures et frontières côtières de la lagune, d'environ 20 km de long, représentent une zone humide recouverte d'une végétation hygro-halophile composée principalement de *Salicornia fruticosa* et *Arthrocnemum sp.*, *Juncus maritimus*, *Scipoides holoschoemus* et de roseaux communs des marais (*Phragmites*). Cette zone humide constitue un environnement très favorable pour l'herpétofaune.



Fig 20 Limites des lagons

Photo: © R. Ouni

Il abrite plusieurs espèces de reptiles (tableau 8), notamment les Sauriens : *Chalcides calcides*, *Timon pater* et *Tarentola mauritanica* et quelques serpents qui l'utilisent comme zone de chasse, d'exposition et de repos.

La rive Sud de la lagune est beaucoup plus sauvage et moins anthropisée que la rive Nord, qui est cultivée et fortement exploitée par les agriculteurs, les pêcheurs, les résidents et les visiteurs.

Actuellement, le site est plus ou bien conservé que par les utilisateurs traditionnels, agriculteurs et pêcheurs ; cependant, de nombreux agriculteurs détruisent des habitats propices aux reptiles, soit directement en remplissant les zones lagunaires pour les rendre propices aux zones cultivées, soit indirectement par l'utilisation excessive de produits chimiques (pesticides, insecticides, engrais...). En outre, la construction de nouvelles maisons au bord de la lagune et sur le chemin de la plage réduit les espaces naturels et transforme le paysage. Ces multiples agressions fragmentent le biotope et réduisent les surfaces favorables à la faune. La diminution du nombre de reptiles dans ces zones ne favorise pas le maintien de l'équilibre écologique de ce petit écosystème particulier et fragile. Des études préliminaires avant chaque opération de remplissage sont essentielles pour réduire les impacts et minimiser la destruction des habitats des reptiles.

2.5.4. Habitats Micro-insulaires: îlots lagunaires



Figure 21 Habitat des micro-îles. Photo : © R. Ouni

Les micro habitats sous forme d'îlots dispersés dans la lagune sont souvent utilisés à des fins agricoles, notamment pour le maraîchage (pomme de terre, poivron, tomate... et légumineuses). Ils abritent quelques espèces de lézards et d'amphibiens dont les populations sont souvent très faibles. Les plus communs sont les Sauriens : *Chalcides chalcides*, *C. ocellatus*, *Timon pater* et *Psammodromus algirus*. Parmi les amphibiens, on trouve les deux crapauds *Bufo boulengeri* et *Sclerophrys mauritanicus* et le discoglosse *Discoglossus pictus*. L'utilisation intensive de produits chimiques (pesticides et autres) menace les populations locales d'herpétofaune.

2.5.5. Les dunes côtières et l'arrière-plage

La barrière dunaire, localement étroite, abrite une végétation clairsemée et éparse de plantes épineuses telles que le chardon des dunes (*Eryngium maritimum*) et de hautes touffes de genêts blancs, *Retama monosperma*.

Seul l'*Acanthodactylus blanci* se trouve sur ces dunes côtières, tandis que l'arrière-plage abrite trois espèces d'*Acanthodactylus blanci* et, par endroits, *Chalcides ocellatus* et le serpent *Malpolon insignitus*. Plus à l'Est, et sur la route du marabout de Sidi Ali El Makki, les dunes de sable deviennent plus larges et plus hautes. Cet environnement très particulier, est une forêt artificielle de pins (pinède, pin d'Alep et pin maritime) avec un sous-bois dense par endroits mais très pauvre en espèces de reptiles; elle n'abrite que le caméléon *Chamaeleo chamaelon* et probablement *Psammodromus blanci*.

2.5.6. La côte rocheuse



Figure 22 Côte rocheuse. Photo : © R. Ouni

La partie côtière rocheuse entre la plage de Sidi Ali El Maki et la plage de Rafrat est un habitat très pauvre en termes d'espèces; elle n'abrite que les deux geckos rupicoles *Tarentola mauritanica* et *Hemidactylus turcicus*.

2.5.7. Les Garrigues et le Maquis

Outre le milieu paralytique, le paysage terrestre et moins humide est marqué par un important matorral dominant, celui des garrigues et des maquis qui caractérisent la zone d'étude. Des formations végétales similaires sont présentes dans toute la zone (flanc Est de la montagne d'Ennadhour, notamment entre la forêt de Sidi Ali El Mekki et le village de Bejou) ; elles sont constituées principalement de l'herbe à mastic, du chêne kermès, de l'oléastre, de l'oxycèdre et du genévrier de Phénicie, de la filaire, du calicot, du romarin... et

par endroits, du caroubier et de l'agave. La végétation spontanée est plus dense et l'environnement est plus fermé au niveau des lits des rivières et des ravines. Le versant de la montagne est parfois plus clairsemé, surtout au niveau des coupe-feu et des zones brûlées. Cet habitat est riche en espèces, surtout dans les secteurs bordant les rivières et les champs, où l'on trouve au moins 9 espèces : *Psammodromus algirus*, *Timon pater*, les deux espèces les plus communes; la tortue de terre *Testudo graeca* ; les lézards *Chalcides ocellatus*, *Tarentola mauritanica* et 4 ophiidiens *Hemorrhoids hippocrepis*, *Macroprotodon mauritanicus*, *Malpolon insignitus* et *Macrovipera lebetina*. Cette dernière vipère est strictement dépendante de ce type de biotope ; il peut descendre jusqu'aux champs cultivés, aux plaines de pâturage et même jusqu'aux habitations situées au pied de la montagne.



Figure 23 La garrigue. Photo : © R. Ouni

Le maquis bas et clairsemé

Le maquis est généralement formé d'une strate arborée basse, en raison du substrat et de la nature du sol, de l'influence du vent dominant ou du surpâturage. Ce type de sous-habitat abrite pratiquement les 9 espèces mentionnées ci-dessus. Beaucoup d'entre elles préfèrent les environnements ouverts, favorables à la chasse et à l'exposition au soleil.



Figure 24 Le maquis bas et clairsemé. Photo : © R. Ouni



Figure 25 Maquis et garrigue denses. Photo : © R. Ouni

Marais et garrigue denses

Ce sous-type d'habitat caractérise la périphérie des forêts, la bordure des champs cultivés adjacents et le lit des rivières où la végétation généralement arbustive est associée à une strate buissonnante dense et fermée. À ce niveau, le peuplement est moins riche, seules les espèces les moins discrètes sont observées: *Testudo graeca*, *Hemorrhois hippocrepis*, *Macroprotodon mauritanicus* et *Malpolon insignitus*.

2.5.8. Habitat forestier

Outre l'oxycèdre et le pin maritime, l'environnement abrite d'autres espèces plantées pour le reboisement et la fixation des sols, en particulier le pin à pignon, le pin d'Alep, l'acacia et l'eucalyptus par endroits. Cet environnement est très pauvre en reptiles ; les deux principales espèces présentes sont *Caméléo chamaelon* et *Psammodromus blanci*.



Figure 26 La forêt de Sidi Ali El Meki (pignons, pins d'Alep et pins maritimes). Photo : © R. Ouni

2.5.9. Zones de pâturage et champs agricoles

Les zones de pâturage, les champs d'oliviers et d'arbres fruitiers et les petits vergers traditionnels, situés entre le pied de la montagne et la lagune, constituent un environnement très favorable pour les animaux qui recherchent les lisières où les biotopes sont souvent plus diversifiés, les ressources trophiques plus abondantes (insectes, rongeurs, oiseaux...) et les conditions écologiques et climatiques plus clémentes. Pas moins 14 espèces dépendent de cet habitat : *Psammodromus algirus*, *Chalcides chalcides*, *Chalcides ocellatus*, *Timon pater*, *Tarentola mauritanica*, *Hemidactylus turcicus*, *Hemorrhoids hippocrepsis*, *Malpolon insignitus*, *Natrix maura*, *Testudo graeca*, *Discoglossus pictus*, *Sclerophrys mauritanicus* et *Bufo boulengeri*. À ces espèces, il faut ajouter la vipère *Macrovipera lebetina* qui descend dans les plaines bordant les montagnes en cas de sécheresse et de manque de proies, ou même en cas d'inondations ou de pluies torrentielles au début de la saison des pluies.

2.5.10. L'habitat urbain

L'environnement urbain correspond exclusivement aux agglomérations (villes de Ghar El Melh et Raf-raf, ou autres petits villages de la région). Les autres habitations humaines dans les zones rurales font partie des autres biotopes naturels décrits : champs agricoles, vergers, etc. L'environnement urbain est pauvre en espèces animales ; seules deux espèces de geckos sont fréquemment rencontrées : *Tarentola mauritanica* et *Hemidactylus turcicus* et rarement des reptiles à tendance anthropophile : le serpent à fer à cheval *Hemorrhoids hippocrepsis* et *Seps Chalcides ocellatus*.



Figure 27 Habitat urbain. Photo : © R. Ouni

2.6. Distribution spatiale des espèces

Tableau 8 : Diversité et distribution par habitat de l'herpétofaune de Ghar El Melh

Environnement parallèle/paralytique	Frontières lagunaires	Micro-île : les îlots lagunaires	Les dunes côtières et l'arrière-plage	La côte rocheuse	Garrigues et Maquis		Habitat forestier	Zones de pâturage et champs agricoles	Habitat urbain
					Maquis bas et clairsemés	Maquis denses			
<i>Sclerophrys mauritanicus</i>	<i>Psammodromus algirus</i>	<i>Psammodromus algirus</i>	<i>Acanthodactylus blanci</i>	<i>Tarentola mauritanica</i>	<i>Psammodromus algirus</i>	<i>Testudo graeca</i>	<i>Chamaeleo chamaeleon</i>	<i>Testudo graeca</i>	<i>Tarentola mauritanica</i>
<i>Bufotes boulengeri</i>	<i>Timon pater</i>	<i>Timon pater</i>	<i>Psammodromus blanci</i>	<i>Hemidactylus turcicus</i>	<i>Timon pater</i>	<i>Hémorroïdes hippocrepis</i>	<i>Psammodromus blanci</i>	<i>Psammodromus algirus</i>	<i>Hemidactylus turcicus</i>
<i>Pelophylax saharicus</i>	<i>Chalcides chalcides</i>	<i>Chalcides chalcides</i>	<i>Malpolon insignitus</i>		<i>Chalcides ocellatus</i>	<i>Macroprotodon mauritanicus</i>		<i>Timon pater</i>	
<i>Discoglossus pictus</i>	<i>Chalcides ocellatus</i>	<i>Chalcides ocellatus</i>	<i>Chamaeleo chamaeleon</i>		<i>Hémorroïdes hippocrepis</i>	<i>Malpolon insignitus</i>		<i>Chalcides chalcides</i>	
<i>Mauremys leprosa</i>	<i>Natrix maura</i>	<i>Sclerophrys mauritanicus</i>	<i>Chalcides ocellatus</i>		<i>Macroprotodon mauritanicus</i>			<i>Chalcides ocellatus</i>	
<i>Pleurodeles nebulosus</i>	<i>Tarentola mauritanica</i>	<i>Bufotes boulengeri</i>			<i>Malpolon insignitus</i>			<i>Natrix maura</i>	

<i>Emys orbicularis</i>	<i>Hemidactylus turcicus</i>	<i>Discoglossus pictus</i>			<i>Tarentola mauritanica</i>			<i>Hémorroïdes hippocrepis</i>	
<i>Natrix maura</i>	<i>Sclerophrys mauritanicus</i>				<i>Macrovipera lebetina</i>			<i>Malpolon insignitus</i>	
	<i>Bufotes boulengeri</i>				<i>Testudo graeca</i>			<i>Tarentola mauritanica</i>	
	<i>Discoglossus pictus</i>							<i>Hemidactylus turcicus</i>	
	<i>Pelophylax saharicus</i>							<i>Sclerophrys mauritanicus</i>	
								<i>Bufotes boulengeri</i>	
								<i>Discoglossus pictus</i>	
								<i>Macrovipera lebetina</i>	
8	1 1	7	5	2	9	4	2	1 4	2

Tableau 9 Menaces pour les habitats pouvant agir directement ou indirectement sur les espèces de l'herpétofaune de Ghar el Melh

HABITAT	REPTILES	Menaces pour les habitats
L'environnement parallèle/paralytique	<i>Natrix maura</i>	Pollution et intensification de l'agriculture
	<i>Sclerophrys mauritanicus</i>	Modification des cours d'eau
	<i>Bufotes boulengeri</i>	Urbanisation
	<i>Pelophylax saharicus</i>	Installations portuaires et industrielles
	<i>Discoglossus pictus</i>	Aménagements hydroélectriques
	<i>Lèpre de Mauremys</i>	Remblayage
	<i>Pleurodeles nebulosus</i>	Pollution et intensification de l'agriculture
	<i>Emys orbicularis</i>	Remblayage, Pollution et intensification de L'agriculture
Frontières lagunaires	<i>Psammodromus algirus</i>	Pollution et intensification de l'agriculture : utilisation intensive de produits phytosanitaires (engrais chimiques, pesticides, poisons et herbicides)
	<i>Timon pater</i>	Pollution et intensification de l'agriculture : utilisation intensive de produits phytosanitaires (engrais chimiques, pesticides, poisons et herbicides)
	<i>Chalcides chalcides</i>	Pollution et rejets
	<i>Chalcides ocellatus</i>	Pollution et rejets
	<i>Natrix maura</i>	Introduction d'espèces exotiques, Modification des cours d'eau
	<i>Tarentola mauritanica</i>	Invasion biologique
	<i>Hemidactylus turcicus</i>	Invasion biologique
	<i>Sclerophrys mauritanicus</i>	Modification des cours d'eau
	<i>Bufotes boulengeri</i>	Pollution et intensification de l'agriculture : utilisation intensive de produits phytosanitaires (engrais chimiques, pesticides, poisons et herbicides) ; modification des cours d'eau
	<i>Discoglossus pictus</i>	Pollution et intensification de l'agriculture : utilisation intensive de produits phytosanitaires (engrais chimiques, pesticides, poisons et herbicides) ; modification des cours d'eau
<i>Pelophylax saharicus</i>	Pollution et intensification de l'agriculture : utilisation intensive de produits phytosanitaires (engrais chimiques, pesticides, poisons et herbicides) ;	

	modification des cours d'eau ; commerce	
Micro-île : les îlots lagunaires	<i>Psammodromus algius</i>	Fragmentation des habitats ; Pollution et intensification de l'agriculture : utilisation intensive de produits phytosanitaires (engrais chimiques, pesticides, poisons et herbicides)
	<i>Timon pater</i>	Fragmentation des habitats ; Pollution et intensification de l'agriculture : utilisation intensive de produits phytosanitaires (engrais chimiques, pesticides, poisons et herbicides)
	<i>Chalcides chalcides</i>	Fragmentation des habitats ; Pollution et intensification de l'agriculture : utilisation intensive de produits phytosanitaires (engrais chimiques, pesticides, poisons et herbicides)

	<i>Chalcides ocellatus</i>	Fragmentation des habitats ; Pollution et intensification de l'agriculture : utilisation intensive de produits phytosanitaires (engrais chimiques, pesticides, poisons et herbicides)
	<i>Sclerophrys mauritanicus</i>	Remblayage, pollution et intensification de l'agriculture
	<i>Bufo boulengeri</i>	Remblayage, pollution et intensification de l'agriculture
	<i>Discoglossus pictus</i>	Remblayage, pollution et intensification de l'agriculture
Les dunes côtières et l'arrière-plage	<i>Acanthodactylus blanci</i>	Fragmentation des habitats ; Loisirs : bivouacs et campings sauvage
	<i>Psammotromus blanci</i>	Fragmentation des habitats ; Loisirs : bivouacs et campings sauvages
	<i>Malpolon insignitus</i>	Fragmentation de l'habitat
	<i>Chamaeleo chamaeleon</i>	Loisirs : bivouacs et campings sauvages
	<i>Chalcides ocellatus</i>	Loisirs : bivouacs et campings sauvages
La côte rocheuse	<i>Tarentola mauritanica</i>	Loisirs : bivouacs et campings sauvages
	<i>Hemidactylus turcicus</i>	Erosion
	<i>Psammotromus algirus</i>	Fragmentation des habitats ; surpâturage ; érosion
	Le maquis dense	Fragmentation de l'habitat
	<i>Chalcides ocellatus</i>	Fragmentation de l'habitat
Maquis bas et épars	<i>Hémorroïde hippocrepis</i>	Fragmentation de l'habitat
	<i>Macroprotodon mauritanicus</i>	Fragmentation de l'habitat
	<i>Malpolon insignitus</i>	Fragmentation de l'habitat
	<i>Tarentola mauritanica</i>	Fragmentation de l'habitat
	<i>Macrovipera lebetina</i>	Fragmentation de l'habitat
	<i>Testudo graeca</i>	Commerce
	<i>Testudo graeca</i>	Fragmentation des habitats : incendies, reforestation, etc.
Le maquis dense	<i>Hémorroïde hippocrepis</i>	Fragmentation des habitats : incendies, reforestation, etc.
	<i>Macroprotodon mauritanicus</i>	Fragmentation des habitats : incendies, reboisement, etc ; Commerce
	<i>Malpolon insignitus</i>	Fragmentation des habitats : incendies, reforestation, etc.

L'habitat forestier	<i>Chamaeleo chamaeleon</i>	Fragmentation des habitats : incendies, reboisement, etc ; commerce
	<i>Psammodromus blanci</i>	Fragmentation des habitats : incendies, reforestation, etc.
Zones de pâturage et champs agricoles	<i>Testudo graeca</i>	Commerce
	<i>Psammodromus algirus</i>	Invasion biologique
	<i>Timon pater</i>	Pollution : utilisation intensive de produits phytosanitaires (engrais chimiques pesticides, poisons et herbicides)
	<i>Chalcides chalcides</i>	
	<i>Chalcides ocellatus</i>	Pollution : utilisation intensive de produits phytosanitaires (engrais chimiques pesticides, poisons et herbicides)
	<i>Natrix maura</i>	modification des cours d'eau
	<i>Hémorroïde hippocrepis</i>	Pollution : utilisation intensive de produits phytosanitaires (engrais chimiques pesticides, poisons et herbicides)

Logements urbains	<i>Malpolon insignitus</i>	Pollution : utilisation intensive de produits phytosanitaires (engrais chimiques pesticides, poisons et herbicides)
	<i>Tarentola mauritanica</i>	Pollution : utilisation intensive de produits phytosanitaires (engrais chimiques, pesticides, poisons et herbicides)
	<i>Hemidactylus turcicus</i>	Pollution : utilisation intensive de produits phytosanitaires (engrais chimiques pesticides, poisons et herbicides)
	<i>Sclerophrys mauritanicus</i>	Pollution et intensification : l'utilisation intensive de produits phytosanitaires contre les moustiques (pesticides)
	<i>Bufo boulengeri</i>	Pollution et intensification : l'utilisation intensive de produits phytosanitaires contre les moustiques (pesticides)
	<i>Discoglossa pictus</i>	Pollution et intensification : utilisation intensive de produits phytosanitaires contre les moustiques (pesticides)
	<i>Macrovipera lebetina</i>	Fragmentation de l'habitat : les incendies
	<i>Tarentola mauritanica</i>	La pollution : Produits phytopharmaceutiques (pesticides, etc.)
	<i>Hemidactylus turcicus</i>	La pollution : Produits phytopharmaceutiques (pesticides, etc.)

2.7. Conclusions

À la lumière des résultats de l'inventaire des amphibiens :

- La richesse en espèces d'amphibiens varie de 3 à 5 espèces par habitat, en particulier dans les 4 habitats (le milieu Paralique, les bords de lagune, le micro habitat insulaire : îles lagunaires, zones de pâturage et champs agricoles) partageant des caractéristiques écologiques typiques (cours d'eau, zone humide et humidité du sol).
- L'environnement parallèle est un habitat très favorable pour les amphibiens. Au moins 5 espèces sur les 7 présentes en Tunisie sont attribuées à ce milieu.
- En termes d'Abondance et de Fréquence, la composition de cette population reflète localement celle de l'ensemble de la batrachofaune tunisienne. En effet, et à l'échelle de la région, l'espèce la plus commune et la plus abondante est la grenouille verte d'Afrique du Nord (*Pelophylax saharicus*). Le Discoglosse peint (*Discoglossus pictus*), une espèce considérée comme envahissante, et le Crapaud berbère (*Sclerophrys mauritanica*), sont très fréquents, communs, omniprésents et largement répartis, mais toujours en petit nombre. Le crapaud vert (*Bufo boulengeri*), en revanche, est de plus en plus rare en Tunisie, tant en présence qu'en nombre. Enfin, le pleurote (*Pleurodeles nebulosus*) est une espèce très rare, limitée au Nord de la Tunisie.
- Cette population riche et diversifiée mérite d'être davantage étudiée d'un point de vue écologique (dynamique de la population et organisation de la population), notamment dans les zones qui les abritent.
- Des enquêtes au-delà des limites du secteur sont également nécessaires pour rechercher les espèces rares et discrètes susceptibles d'exister dans la région.

Sur le résultat Reptile, nous concluons :

- Que la richesse spécifique de la population de reptiles dans la région de Sidi ali El Meki compte au moins 16 espèces identifiées avec certitude; 1 autre dont la présence est hautement probable demeure à rechercher, le *Psammmodromus blanci*. Ce nombre représente un peu plus que le ¼ de la biodiversité de l'herpétofaune terrestre tunisienne.

2.8. Références

APAL 2010. *Actualisation du plan de gestion de la zone sensible de Sidi Ali El Mekki*. Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral, 180p.

Ghrabi-Gammar, Z. and Véla, E. 2008. *Expertise sur la flore terrestre du site littoral de Sidi Ali el Mekki (Ghar El Melh / Raf, Tunisie)*. Institut National Agronomique de Tunisie, Tunis.

UICN 2019. *La liste rouge des espèces menacées de l'UICN. Version 2019-3*. <http://www.iucnredlist.org>. Téléchargé le 10 décembre 2019.

Le Floc'h, E., Boulos, L. and Véla, E. 2010. *Flore de Tunisie. Catalogue synonymique commenté*. Banque Nationale de Gènes, Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, Tunis.

Scapini, F., Boffa, J. M., Cassar, L. F., Conrad, E. et Nardi, M. 2008 Sustainable management of Mediterranean coastal fresh and transitional water bodies : Une analyse socio-

économique et environnementale des changements et des tendances pour améliorer et maintenir les avantages pour les parties prenantes. Conférence internationale du projet WADI (INCO-CT2005 015226), Malte.

Shili, A., Trabelsi, E.B. et Ben Maïz, N. 2002 Communautés de macrophytes benthiques dans la lagune de Ghar El Melh (Nord de la Tunisie). *Journal of Coastal Conservation* 8 : 135-140.

Valderrábano, M., Gil, T., Heywood, V., et de Montmollin, B. (eds.) 2018 Conservation des plantes sauvages dans le Sud et l'est de la région méditerranéenne. Gland, Suisse et Málaga, Espagne : UICN. xiii +146 pp.

WWF-DGF 2011 Etude du plan de gestion et d'aménagement intégrés du site RAMSAR de la zone humide de Ghar El Melh : Site RAMSAR n°1706. Volume A : Description et évaluation du patrimoine naturel. Projet « Zones Humides en Tunisie : un Habitat pour l'Homme et la Nature », Juin 2011. 99p.

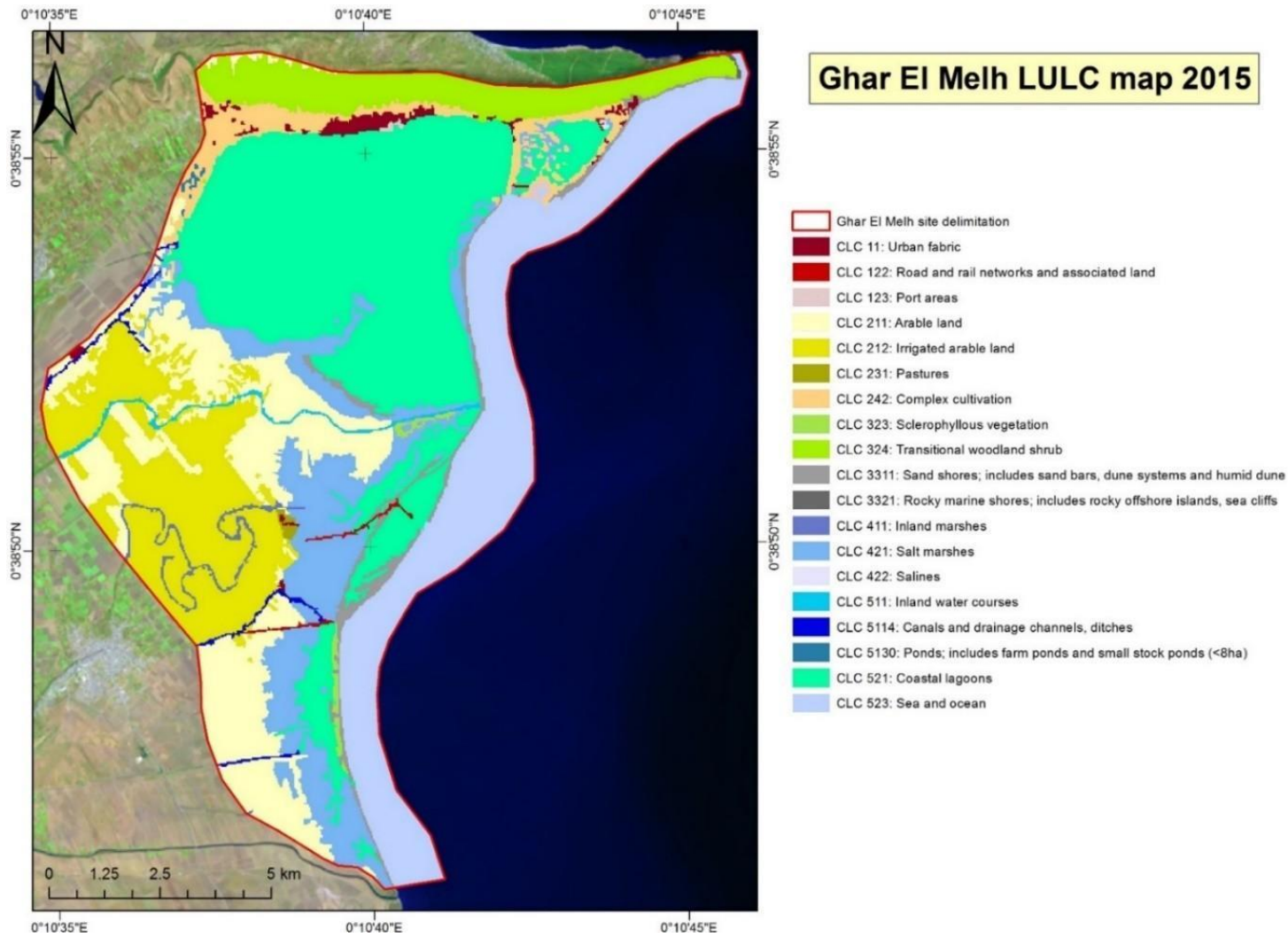
WWF-DGF 2012 Etude du plan de gestion et d'aménagement intégrés du site RAMSAR de la zone humide de Ghar El Melh : Site RAMSAR n°1706. Volume C : Plan de gestion intégrée. Projet « Zones Humides en Tunisie : un Habitat pour l'Homme et la Nature », Avril 2012. 58p.

Annexes



La lagune de Ghar El Melh. Photo : © Ugo Mellone

Annexe A - Carte des principaux habitats représentés dans la zone d'étude



Une introduction et une version plus complète de cette carte sont disponibles à l'adresse suivante :<https://bit.ly/3guvOsh>

Source : [Observatoire des zones humides méditerranéennes](#) (A. Guelmami, données non publiées)

Annexe B - Espèces végétales recensées dans la zone d'étude

Les taxons qui sont classés comme endémiques par Le Floc'h *et al.* (2010) sont répertoriés en vert. Les taxons dont on sait qu'ils ne sont pas originaires de la région sont indiqués en rouge.

TAXON	JBEL NADHOUR ET GHAR EL MELH KBA	SIDI ALI EL MEKKI IPA	ENDEMIQUE EN TUNISIE (LE FLOC'H <i>et al.</i> (2010)
ALGAE			
<i>Caulerpa racemosa</i>	1	0	
<i>Chara connivens</i>	1	0	
<i>Chara vulgaris</i>	0	0	
<i>Cladophora</i> sp(p).	1	0	
<i>Posidonia oceanica</i>	1	0	
<i>Ulva flexuosa</i>	1	0	
<i>Ulva rigida</i>	1	0	
<i>Vaucheria</i>	1	0	
BRYOPHYTES			
<i>Aloina</i> sp.	1	0	
<i>Barbula</i> sp.	1	0	
<i>Didymodon</i> sp.	1	0	
<i>Fossombronia</i> sp.	1	0	
<i>Rhynchostegiella tenella</i>	1	1	
<i>Scorpiurium circinnatum</i>	1	1	
<i>Timmiella barbuloïdes</i>	1	0	
PLANTES VASCULAIRES			
<i>Acacia cyclops</i> A. Cunn. ex G. Don	1	1	
<i>Acacia karroo</i> Hayne	1	1	
<i>Acacia saligna</i> (Labill.) Wendl. f.	1	1	
<i>Achnatherum miliaceum</i> (L.) P.Beauv.	1	1	
<i>Aeluropus littoralis</i> (Gouan) Parl.	1	1	
<i>Aetheorrhiza bulbosa</i> L. subsp. <i>bulbosa</i>	1	1	
<i>Agave americana</i> L.	1	1	
<i>Ajuga iva</i> (L.) Schreb.	1	1	
<i>Allium duriaeanum</i> J. Gay	1	1	oui
<i>Allium magrebinum</i> ?	1	1	oui
<i>Allium schoenoprasum</i> L.	1	1	
<i>Allium subvillosum</i> Schultes & Schultes	1	1	
<i>Allium subvillosum</i> Salzm. ex Schult.	1	1	

&		
Schult.f.		
<i>Ambrosina bassii</i> L.	1	1
<i>Ammophila arenaria</i> (L.) Link subsp. <i>arundinacea</i> H. Lindb.	1	1
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poir.) T.	1	1
Durand & Schinz		
<i>Anagyris foetida</i> L.	1	1

TAXON	JBEL NADHOUR ET GHAR EL MELH KBA	SIDI ALI EL MEKKI IPA	ENDEMIQUE EN TUNISIE (LE FLOC'H <i>et al.</i> (2010)
<i>Andryala integrifolia</i> L.	1	1	
<i>Anthemis cf. arvensis</i> L.	1	0	
<i>Anthemis secundiramea</i> Biv.	1	1	
<i>Anthyllis tetraphylla</i> L.	1	1	
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	1	1	
<i>Arisarum vulgare</i> Targ. Tozz. Subsp. vulgare	1	1	
<i>Artemisia absinthium</i> L.	1	1	
<i>Arthrocaulon macrostachyum</i> (Moric.) Piirainen & G.Kadereit	1	1	
<i>Arundo donax</i> L.	1	1	
<i>Arundo micrantha</i> Lam.	1	1	
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	1	1	
<i>Asparagus albus</i> L.	1	1	
<i>Asperula aristata</i> L.	1	1	
<i>Asperula hirsuta</i> Desf.	1	0	
<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	1	1	
<i>Astragalus boeticus</i> L.	1	0	
<i>Atractylis cancellata</i> L.	1	1	
<i>Atriplex halimus</i> L.	1	0	
<i>Atriplex portulacoides</i> L.	1	1	
<i>Barnardia numidica</i> (Poir.) Speta	1	1	oui
<i>Bellis annua</i> L.	1	1	
<i>Bellis sylvestris</i> Cirillo	1	1	
<i>Beta vulgaris</i> L.	1	0	
<i>Bituminaria tunetana</i> C.Brullo, Brullo, Cambria, El Mokni & Giusso	1	1	
<i>Blackstonia grandiflora</i> (Viv.) Maire	1	1	
<i>Bolboschoenus glaucus</i> (Lam.) S.G.Sm.	1	0	
<i>Borago officinalis</i> L.	1	1	
<i>Bothriochloa ischaemum</i> (cf.) (L.) Keng	1	1	
<i>Brachypodium distachyon</i> (L.) P.Beauv.	1	1	
<i>Brachypodium hybridum</i>	1	1	

<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P. Beauv.	1	1	
<i>Briza maxima</i> L.	1	1	
<i>Bromus diandrus</i> Roth	1	1	
<i>Bunium crassifolium</i> Batt.	1	1	oui
<i>Bupleurum semicompositum</i> L.	1	0	
<i>Cakile maritima</i> Scop. subsp. <i>maritima</i>	1	1	
<i>Calendula suffruticosa</i> Vahl	1	1	
Lien vers <i>Calicotome villosa</i> (Poir.)	1	1	
<i>Campanula dichotoma</i> L.	1	1	
<i>Capparis spinosa</i> L.	1	1	

TAXON	JBEL NADHOUR ET GHAR EL MELH KBA	SIDI ALI EL MEKKI IPA	ENDEMIQUE EN TUNISIE (LE FLOC'H <i>et al.</i> (2010)
<i>Carex flacca</i> Schreb.	1	1	
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E. Br. var. <i>edulis</i>	1	1	
<i>Centaurea fragilis</i> Durieu	1	1	
<i>Centaureum erythraea</i> Raf. subsp. <i>grandiflorum</i> (Pers.) Melderis	1	1	
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	1	1	
<i>Chaenorhinum flexuosum</i> (Desf.) Lange	1	1	
<i>Chenopodium murale</i> L.	1	1	
<i>Cistus clusii</i> Dunal	1	1	
<i>Cistus creticus</i> L. subsp. <i>eriocephalus</i> (Viv.) Greuter & Burdet	1	1	
<i>Cistus salviifolius</i> L.	1	1	
<i>Clematis flammula</i> L.	1	1	
<i>Coincya tournefortii</i> (Gouan) Alcaraz, T.E.Díaz, Rivas Mart. & Sánchez- Gómez	1	0	
<i>Convolvulus althaeoides</i> L.	1	1	
<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	1	1	
<i>Convolvulus lineatus</i> L.	1	1	
<i>Convolvulus siculus</i> (cf.) L.	1	1	
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	1	1	
<i>Coris monspeliensis</i> L. subsp. <i>monspeliensis</i>	1	1	
<i>Coronilla juncea</i> L. subsp. <i>juncea</i>	1	1	
<i>Crataegus monogyna</i> Jacquin	1	1	
<i>Crithmum maritimum</i> L.	1	1	
<i>Crucianella maritima</i> L.	1	1	
<i>Cupressus sempervirens</i> L.	1	1	
<i>Cuscuta epithimum</i> L. s.l.	1	1	
<i>Cutandia divaricata</i> (Desf.) Benth.	1	0	
<i>Cutandia maritima</i> (L.) Barbey	1	0	
<i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) Asch.	1	0	
<i>Cynanchum acutum</i> L.	1	0	
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	1	1	
<i>Cynomorium coccineum</i> L.	1	0	
<i>Cynosurus echinatus</i> L.	1	1	

<i>Cyperus capitatus</i> Vand.	1	1
<i>Dactylis glomerata</i> L. s.l.	1	1
<i>Damasonium bourgaei</i> Coss.	1	0
<i>Daphne gnidium</i> L. subsp. <i>gnidium</i>	1	1
<i>Daucus carota</i> L.	1	1
<i>Daucus carota</i> L. cf subsp. <i>hispanica</i>	1	1
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>maximus</i> (Desf.)	1	1
Ballon		

TAXON	JBEL NADHOUR ET GHAR EL MELH KBA	SIDI ALI EL MEKKI IPA	ENDEMIQUE EN TUNISIE (LE FLOC'H <i>et al.</i> (2010)
<i>Daucus gingidium</i> L.	1	0	
<i>Daucus pumilus</i> (L.) Hoffmanns. & Link	1	1	
<i>Daucus rouyi</i> Spalik & Reduron	1	1	
<i>Delphinium cf. pubescens</i> DC.	1	0	
<i>Delphinium verdunense</i> Balb.	1	1	
<i>Desmazeria sicula</i> (cf.) (Jacq.) Dumort.	1	1	
<i>Dianthus caryophyllus</i> L.	1	0	
<i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen subsp. <i>siculus</i> (C. Presl) Tutin	1	1	
<i>Diploxys muralis</i> (L.) DC.	1	1	
<i>Dittrichia graveolens</i> (L.) Greuter	1	1	
<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	1	1	
<i>Drimia fugax</i> (Moris) Stearn	1	1	
<i>Drimia numidica</i> (Jord. & Fourr.) J.C.Manning & Goldblatt	1	1	
<i>Drimia undata</i> Stearn	1	1	
<i>Ecballium elaterium</i> (L.) A. Rich.	1	1	
<i>Echinops spinosissimus</i> Turra	1	1	
<i>Echium sabulicola</i> Pomel	1	1	
<i>Elymus farctus</i> (Viv.) Runemark ex Melderis subsp. <i>farctus</i>	1	1	
<i>Ephedra fragilis</i> Desf. subsp. <i>fragilis</i>	1	1	
<i>Erica multiflora</i> L.	1	1	
<i>Erigeron floribundus</i> (Kunth) Sch.Bip.	1	0	
<i>Eryngium maritimum</i> L.	1	1	
<i>Eudianthe coeli-rosa</i> (L.) Fenzl ex Endl.	1	1	
<i>Euphorbia bivonae</i> Steud. Subsp. <i>bivonae</i>	1	1	
<i>Euphorbia dendroides</i> L.	1	1	
<i>Euphorbia lagascae</i> Spreng.	1	1	
<i>Euphorbia paralias</i> L.	1	1	
<i>Ficus carica</i> L. subsp. <i>carica</i>	1	1	
<i>Fumana laevipes</i> (L.) Spach	1	1	
<i>Fumana laevis</i> (Cav.) Pau	1	1	
<i>Fumana scoparia</i> Pomel	1	1	

<i>Fumana thymifolia</i> (L.) Spach ex Webb	1	1	
<i>Fumaria bicolor</i> Sommier ex Nicotra	1	0	
<i>Galactites tomentosus</i> Moench	1	1	
<i>Galium mollugo</i> L. subsp. <i>mollugo</i>	1	1	
Balle de <i>Galium poiretianum</i>	1	1	
<i>Genista aspalathoides</i> Lam.	1	1	o u i
<i>Géranium columbinum</i> L.	1	1	
<i>Géranium robertianum</i> L. subsp. <i>purpureum</i> (Vill.) Nyman	1	1	
<i>Gladiolus dubius</i> Guss.	1	1	

TAXON	JBEL NADHOUR ET GHAR EL MELH KBA	SIDI ALI EL MEKKI IPA	ENDEMIQUE EN TUNISIE (LE FLOC'H <i>et al.</i> (2010)
<i>Glaucium flavum</i> Crantz	1	1	
<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach	1	1	
<i>Globularia alypum</i> L.	1	1	
<i>Halocnemum strobilaceum</i> (Pall.) M.Bieb.	1	0	
<i>Hedypnois rhagadioloides</i> (L.) F.W.Schmidt	1	0	
<i>Hedysarum spinosissimum</i> L. subsp. <i>capitatum</i> (Rouy) Asch. & Graebn.	1	1	
<i>Helianthemum syriacum</i> (Jacq.) Dum. Cours. subsp. <i>thibaudii</i> (Pers.) Meikle	1	1	
<i>Helichrysum conglobatum</i> (Viv.) Steud.	1	1	
<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr.-Foss. subsp. <i>geniculata</i> (Desf.) Maire	1	1	
<i>Hordeum marinum</i> Huds.	1	0	
<i>Hyacinthoides lingulata</i> (Poir.) Rothm.	1	1	
<i>Hyoseris radiata</i> L. subsp. <i>lucida</i>	1	1	
<i>Hyparrhenia hirta</i> (L.) Stapf	1	1	
<i>Hypochaeris laevigata</i> (L.) Cesati	1	1	
<i>Juncus acutus</i> L.	1	0	
<i>Juncus maritimus</i> Lam.	1	0	
<i>Juncus subulatus</i> Forssk.	1	0	
<i>Juniperus oxycedrus</i> L. subsp. <i>macrocarpa</i> (Sm.) Ballon	1	1	
<i>Juniperus phoenicea</i> L.	1	1	
<i>Lagurus ovatus</i> L.	1	1	
<i>Launaea fragilis</i> (Asso) Pau subsp. <i>fragilis</i>	1	1	
<i>Leontodon tuberosus</i> L.	1	1	
<i>Leopoldia maritima</i> (Desf.) Parl.	1	1	
<i>Limbarda crithmoides</i> (L.) Dumort. subsp. <i>longifolia</i> (Arcang.) Greuter	1	1	
<i>Limoniastrum monopetalum</i> (L.) Boiss.	1	0	
<i>Limonium intricatum</i> Brullo & Erben	1	0	

<i>Limonium pyramidatum</i> Brullo & Erben	1	0	
<i>Limonium virgatum</i> (Willd.) Fourr.	1	0	
<i>Linaria heterophylla</i> Desf. var. <i>dichroa</i> Litard. & Maire	1	1	o u i
<i>Linaria multicaulis</i> subsp. <i>heterophylla</i> (Desf.) D.A.Sutton	1	1	
<i>Linum strictum</i> L. subsp. <i>spicatum</i> (Pers.) Nyman	1	1	
<i>Linum trigynum</i> L.	1	1	
<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv. Subsp. <i>martimus</i>	1	1	
<i>Lonicera implexa</i> Aiton	1	1	
<i>Lotus creticus</i> L.	1	1	
<i>Lotus cytisoides</i> L.	1	1	

TAXON	JBEL NADHOUR ET GHAR EL MELH KBA	SIDI ALI EL MEKKI IPA	ENDEMIQUE EN TUNISIE (LE FLOC'H <i>et al.</i> (2010)
<i>Lysimachie arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb.	1	1	
<i>Malcolmia doumetiana</i> (Coss.) Rouy	1	1	o u i
<i>Malva parviflora</i> L.	1	0	
<i>Malva subovata</i> (DC.) Molero & J.M.Monts.	1	1	
<i>Malva sylvestris</i> L.	1	1	
<i>Mandragora autumnalis</i> Bertel.	1	1	
<i>Marrubium vulgare</i> L.	1	1	
<i>Medicago</i> cf. <i>littoralis</i> Rohde ex Loisel.	1	0	
<i>Medicago marina</i> L.	1	1	
<i>Medicago polymorpha</i> L.	1	1	
<i>Melilotus italicus</i> (L.) Lam.	1	0	
<i>Mercurialis annua</i> L. subsp. <i>annua</i>	1	1	
<i>Micromeria inodora</i> (Desf.) Benth.	1	0	
<i>Moraea sisyrinchium</i> (L.) Ker-Gawl.	1	1	
<i>Nigella arvensis</i> L. subsp. <i>glaucescens</i> (Guss.) Greuter & Burdet	1	1	
<i>Olea europaea</i> L.	1	1	
<i>Oncostema</i> cf. <i>maireana</i> Brullo	1	1	
<i>Ononis diffusa</i> Ten.	1	0	
<i>Ononis ramosissima</i> Desf.	1	1	
<i>Onopordum platylepis</i> (Murb.) Murb.	1	1	
<i>Ophrys lutea</i> Cav. subsp. <i>lutea</i>	1	0	
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	1	1	
<i>Orobanche</i> cf. <i>foetida</i> Poir.	1	1	
<i>Osyris alba</i> L.	1	1	
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	1	1	
<i>Pallenis maritima</i> (L.) Greuter	1	1	
<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass. subsp. <i>spinosa</i>	1	1	
<i>Pancratium maritimum</i> L.	1	1	
<i>Panicum repens</i> L.	1	1	
<i>Parapholis filiformis</i> (Roth) C.E.Hubb.	1	0	
<i>Parietaria judaica</i> L. subsp. <i>judaica</i>	1	1	
<i>Parietaria lusitanica</i> L.	1	1	

<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	1	1
<i>Petrosedum sediforme</i> (Jacq.) Grulich	1	1
<i>Phagnalon rupestre</i> (L.) DC.	1	1
<i>Phagnalon saxatile</i> (L.) Cass.	1	1
<i>Phagnalon sordidum</i> (L.) Rchb.	1	1
<i>Phillyrea latifolia</i> L.	1	1
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	1	0
<i>Picris sinuata</i> (Lam.) L'absence	1	0
<i>Pinus halepensis</i> Mill.	1	1

TAXON	JBEL NADHOUR ET GHAR EL MELH KBA	SIDI ALI EL MEKKI IPA	ENDEMIQUE EN TUNISIE (LE FLOC'H <i>et al.</i> (2010)
<i>Pinus pinaster</i> Aiton	1	1	
<i>Pinus pinea</i> L.	1	1	
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	1	1	
<i>Plantago afra</i> L.	1	1	
<i>Plantago albicans</i> L.	1	1	
<i>Plantago coronopus</i> L. s.l.	1	1	
<i>Plantago lagopus</i> L.	1	1	
<i>Plantago serraria</i> L. / <i>P. macrorrhiza</i>	1	1	
<i>Plantago weldenii</i> Rchb.	1	1	
<i>Plumbago europaea</i> L.	1	1	
<i>Polygonum maritimum</i> L.	1	1	
<i>Portulaca oleracea</i> L. s.l.	1	1	
<i>Prasium majus</i> L.	1	1	
<i>Prospero pulchellum</i> (Munby) Speta	1	1	o u i
<i>Prunus amygdalus</i> Batsch	1	1	
<i>Quercus coccifera</i> L.	1	1	
<i>Ranunculus bullatus</i> L.	1	1	
<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	1	1	
<i>Reichardia tingitana</i> (L.) Roth	1	1	
<i>Reseda alba</i> L. subsp. <i>alba</i>	1	1	
<i>Retama raetam</i> (Forssk.) Webb & Berthel. subsp. <i>bovei</i> (Spach) Talavera & P.E.Gibbs	1	1	
<i>Rhamnus alaternus</i> L. subsp. <i>alaternus</i>	1	1	
<i>Rhamnus lycioides</i> L. subsp. <i>oleoides</i> (L.) Jahand. & Maire	1	1	
<i>Rhodalsine geniculata</i> (Poir.) F.N. Williams	1	1	
<i>Ricinus communis</i> L.	1	1	
<i>Rosmarinus officinalis</i> L. var. <i>officinalis</i>	1	1	
<i>Rosmarinus officinalis</i> L. var. <i>prostratus</i>	1	1	
<i>Rostraria litorea</i> (Tous.) Holub	1	1	
<i>Rubia peregrina</i> L.	1	1	

<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	1	1
<i>Rumex bucephalophorus</i> L.	1	1
<i>Rumex roseus</i> L.	1	1
<i>Rumex spinosus</i> L.	1	
<i>Ruppia cirrhosa</i> (Petagna) Grande	1	
<i>Ruscus hypophyllum</i> L.	1	1
<i>Ruta chalepensis</i> L. subsp. <i>chalepensis</i>	1	1
<i>Salicornia fruticosa</i> (L.) L.	1	0
<i>Salicornia perennans</i> Willd.	1	0
<i>Salsola kali</i> L. subsp. <i>kali</i>	1	1
<i>Salvia verbenaca</i> L. s.l.	1	1
<i>Satureja barceloi</i> (Willk.) Pau	1	1
<i>Satureja graeca</i> L.	1	1

TAXON	JBEL NADHOUR ET GHAR EL MELH KBA	SIDI ALI EL MEKKI IPA	ENDEMIQUE EN TUNISIE (LE FLOC'H <i>et al.</i> (2010)
<i>Satureja nervosa</i> Desf.	1	1	
<i>Scabiosa atropurpurea</i> L. subsp. <i>maritima</i> (L.) Arcang.	1	1	
<i>Schoenoplectus litoralis</i> (Schrad.) Palla	1	0	
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> (C.C.Gmel.) Palla	1	0	
<i>Schoenus nigricans</i> L.	1	1	
<i>Scilla peruviana</i> L.	1	1	
<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L. f.) Soják <i>sous-espèce holoschoïens</i>	1	1	
<i>Scolymus grandiflorus</i> Desf.	1	1	
<i>Scolymus hispanicus</i> L.	1	1	
<i>Scorzonera undulata</i> Vahl	1	1	
<i>Scrophularia sambucifolia</i> L.	1	1	
<i>Sedum album</i> L.	1	1	
<i>Sedum pubescens</i> Vahl	1	1	
<i>Selaginella denticulata</i> (L.) Printemps	1	1	
<i>Senecio leucanthemifolius</i> Poir.	0	1	
<i>Sherardia arvensis</i> L.	1	1	
<i>Silene arenarioides</i> Desf.	1	1	
<i>Silene colorata</i> Poir.	1	1	
<i>Silene succulenta</i> Forssk.	1	1	
<i>Smilax aspera</i> L.	1	1	
<i>Solanum linnaeanum</i> Hepper & P.- M.L.Jaeger	1	1	
<i>Solanum nigrum</i> L. subsp. <i>nigrum</i>	1	1	
<i>Spergularia marina</i> (L.) Besser	1	0	
<i>Stipa tenacissima</i> L. s.l.	1	1	
<i>Suaeda maritima</i> (L.) Dumort.	1	0	
<i>Suaeda vermiculata</i> Forssk. ex J.F.Gmel.	1	0	
<i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) Nesom	1	1	
<i>Teucrium flavum</i> L. subsp. <i>glaucum</i>	1	1	
<i>Teucrium fruticans</i> L.	1	1	
<i>Thapsia garganica</i> L.	1	1	
<i>Thymbra capitata</i> (L.) Cav.	1	1	

<i>Thymelaea hirsuta</i> (L.) Endl.	1	1
<i>Thymus algeriensis</i> Boiss. & Reut.	1	1
<i>Tolpis virgata</i> (Desf.) Bertol.	1	1
<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn.	1	0
<i>Trifolium scabrum</i> L.	1	1
<i>Trifolium stellatum</i> L.	1	1
<i>Typha domingensis</i> Pers.	1	0
<i>Umbilicus horizontalis</i> (Guss.) DC.	1	1
<i>Urospermum dalechampii</i> (L.) Scop.	1	1
ex		
F.W. Schmidt		

TAXON	JBEL NADHOUR ET GHAR EL MELH KBA	SIDI ALI EL MEKKI IPA	ENDEMIQUE EN TUNISIE (LE FLOC'H <i>et al.</i> (2010)
<i>Verbascum sinuatum</i> L.	1	1	
<i>Vitis vinifera</i> L.	1	1	
<i>Xanthium strumarium</i> L.	1	1	
<i>Zygophyllum album</i> L.	1	1	

Annexe C - IPA-Med / fiche de terrain codes habitats

Classification des habitats des espèces selon le système de classification des habitats de l'UICN (version 3.0). Les habitats surlignés en vert sont présents à Ghar El Melh.

Classification des habitats d'espèces selon IUCN Habitats Classification Scheme (Version 3.0). Les habitats soulignés en vert sont présents à Ghar El Melh.

Français	Code	Français
Forêt	1	Forêt
Forêt tempérée	1.4	Forêt tempérée
Forêt de feuillus	1.4.1	Forêts de feuillus caducifoliés
Forêt de feuillus à feuilles persistantes	1.4.2	Forêts de feuillus sempervirents
Forêts de conifères	1.4.3	Forêts de conifères
Forêts mixtes de feuillus et de conifères	1.4.4	Formations mixtes d'espèces caducifoliées et de conifères
Rangées d'arbres, petites forêts anthropiques, forêts récemment abattues, forêts en phase de démarrage et taillis	1.4.5	Alignements d'arbres, petits bois anthropiques, boisements récemment abattus, stades initiaux de boisements et taillis
Forêt sèche subtropicale/tropicale	1.5	Forêt sèche tropicale ou subtropicale
Savanna	2	Savane
Savane sèche	2.1	Savane sèche
La savane humide	2.2	Savane humide
Shrubland	3	Végétation arbustive
Arbustes tempérés	3.4	Végétation arbustive tempérée
Le maquis tempéré et méditerranéen	3.4.1	Fourrés tempérés et méditerranéo-montagnards
Lande arbustive tempérée	3.4.2	Landes arbustives tempérées
Le gommage xérophytique thermo-atlantique	3.4.3	Fourré thermo-Atlantique xérophytique (gommage xérophytique thermo-atlantique)
Les broussailles des rivières et des marais	3.4.4	Fourrés ripicoles et des bas-marais
Haies	3.4.5	Haies
Plantations d'arbustes	3.4.6	Plantations d'arbustes

Arbustes secs subtropicaux/tropicaux	3.5	Végétation arbustive sèche tropicale ou subtropicale
Arbustes humides subtropicaux/tropicaux	3.6	Végétation arbustive humide tropicale ou subtropicale
Haute altitude subtropicale/tropicale Shrubland	3.7	Végétation arbustive de haute altitude tropicale ou subtropicale
Végétation arbustive de type méditerranéen	3.8	Végétation arbustive de type méditerranéen
Maquis, matorral arborescent et thermo-Pinceaux méditerranéens	3.8.1	Maquis, matorrals arborescents et thermo méditerranéens
Garrigue	3.8.2	Garrigues
Landes méditerranéennes épineuses (phrygana, la chaleur des hérissons et la végétation des falaises côtières qui s'y rattache)	3.8.3	Landes épineuses méditerranéennes (phryganes, landes-hérisson et végétation apparentée des falaises littorales)
Prairie	4	Prairie
Prairies tempérées	4.4	Prairie tempérée
Prairies sèches	4.4.1	Pelouses sèches

Anglais	Code	English
Prairie mésique	4.4.2	Prairies mésiques
Les prairies saisonnières et humides	4.4.3	Prairies humides et prairies humides saisonnières
Prairies alpines et subalpines	4.4.4	Pelouses alpines et subalpines
Franges et clairières boisées et grands peuplements d'interdits	4.4.5	Ourlets, clairières forestières et peuplements de grandes herbacées non graminoides
Steppes salées intérieures	4.4.6	Steppes salées continentales
Prairies peu boisées	4.4.7	Prairies peu boisées
Prairies des basses terres sèches subtropicales/tropicales	4.5	Prairie sèche tropicale ou subtropicale de basse altitude
Subtropical/Tropical Seasonally Wet/Flooded Lowland Grassland	4.6	Prairie tropicale ou subtropicale de basse altitude saisonnièrement humide ou inondée
Prairies de haute altitude subtropicales/tropicales	4.7	Prairie tropicale ou subtropicale de haute altitude
Zones humides (intérieur des terres)	5	Zones humides (continentales)
Rivières, ruisseaux et criques permanents [y compris cascades]	5.1	Rivières, cours d'eau, ruisseaux permanents (y compris les cascades)
Rivières saisonnières/intermittentes/irrégulières, Cours d'eau, ruisseaux	5.2	Rivières, cours d'eau et ruisseaux saisonniers, intermittents ou irréguliers
Zones humides à dominance arbustive	5.3	Zones humides arbustives
Tourbières, marais, marécages, marais et tourbières [généralement plus de 8 ha]	5.4	Tourbières, marais, marécages (généralement plus de 8 ha)
Lacs d'eau douce permanents [plus de 8 ha].	5.5	Lacs d'eau douce permanents (plus de 8 ha)
Lacs d'eau douce saisonniers/intermittents [plus de 8 ha]	5.6	Lacs d'eau douce saisonnier/intermittent (plus de 8 ha)
Marais/piscines permanents d'eau douce [sous 8 ha]	5.7	Marais/étangs permanents d'eau douce (moins de 8 ha)

Eau douce saisonnière/intermittente Marais/piscines [moins de 8 ha]	5.8	Marais/étangs saisonniers/intermittents d'eau douce (moins de 8 ha)
Sources d'eau douce et oasis	5.9	Sources d'eau douce et oasis
Zones humides de la toundra [y compris les mares et les eaux temporaires de la fonte des neiges]	5.1 0	Toundra humide (y compris étangs et eaux temporaires des fontes de neige)
Zones humides alpines [y compris les eaux temporaires de la fonte des neiges]	5.1 1	Zones humides alpines (y compris eaux temporaires des fontes de neige)
Zones humides géothermales	5.1 2	Zones humides géothermales
Deltas intérieurs permanents	5.1 3	Deltas continentaux permanents
Lacs salins, saumâtres ou alcalins permanents	5.1 4	Lacs permanents alcalins, salins ou saumâtres
Saisonnier/intermittent Salin, saumâtre ou Lacs et plaines alcalines	5.1 5	Lacs ou marécages permanents alcalins, salins ou saumâtres
Saline permanente, saumâtre ou alcaline Marais/Piscines	5.1 6	Marais/étangs permanents alcalins, salins ou saumâtres
Saisonnier/intermittent Salin, saumâtre ou Marais/piscines alcalins	5.1 7	Marais/étangs alcalins, salins ou saumâtres saisonniers/intermittents
Zones rocheuses [par exemple, falaises intérieures, montagnes pics]	6	Zones rocheuses (par exemple falaises continentales, sommets de montagne)
Screes	6.1	Éboulis
Falaises intérieures. Trottoirs et affleurements rocheux	6.2	Falaises continentales, pavements rocheux et affleurements rocheux

Franc cais	Co de	Franc ais
Habitats dominés par la neige ou la glace	6.3	Habitats dominés par la neige ou la glace
Divers habitats intérieurs avec très une végétation clairsemée ou inexistante	6.4	Habitats continentaux divers sans végétation ou à végétation clairsemée
Caractéristiques volcaniques récentes	6.5	Reliefs volcaniques récents
Désert	8	Désert
Hot	8.1	Désert chaud
Tempéré	8.2	Désert tempéré
Froid	8.3	Désert froid
Marine côtière/supratidale	13	Zone marine côtière
Falaises maritimes et îles rocheuses au large	13.	Falaises littorales et îles rocheuses au large
Grottes côtières/Karst	13. 2	Karst et grottes côtières
Dunes côtières de sable	13. 3	Dunes côtières de sable
Lagunes côtières saumâtres/salées/marines	13. 4	Lacs marins, lagons salins ou saumâtres de zones côtières
Lacs		
Lacs côtiers d'eau douce	13. 5	Lacs d'eau douce de zone côtière
Artificiel - Terrestre	14	Zone terrestre artificielle
Terres arables	14. 1	Cultures
Pâturages	14. 2	Pâturages
Plantations	14. 3	Plantations
Jardins ruraux	14. 4	Jardins de zone rurale
Zones urbaines	14. 5	Zones urbaines
Subtropical/Tropical fortement dégradé	14. 6	Forêt secondaire tropicale ou subtropicale
Ancienne forêt		sévèrement dégradée
Artificiel - Aquatique	15	Zone aquatique artificielle
Zones de stockage de l'eau [plus de 8 ha]	15. 1	Zones de stockage d'eau (supérieures à 8 ha)
Étangs [moins de 8 ha]	15. 2	Mares ou bassins (inférieurs à 8 ha)
Étangs d'aquaculture	15. 3	Bassins d'aquaculture
Sites d'exploitation du sel	15.	Marais salants

	4	
Fouilles (ouvertes)	15.5	Zones d'excavation (ouvertes)
Zones de traitement des eaux usées	15.6	Zone de traitement des eaux
Terres irriguées [y compris les canaux d'irrigation].	15.7	Terres irriguées (y compris canaux d'irrigation)
Terres agricoles inondées de façon saisonnière	15.8	Zones agricoles saisonnièrement inondées
Canaux et canaux de drainage, fossés	15.9	Canaux de drainage et fossés
Karst et autres ressources hydrologiques souterraines	15.10	Karst et autres systèmes hydrologiques
Systèmes [créés par l'homme]		souterrains (artificiels)
Structures marines anthropiques	15.11	Structures marines artificielles
Cages de mariculture	15.12	Cages d'aquaculture
Étangs de culture marécageuse	15.13	Étangs d'aquaculture
Végétation introduite	16	Végétation introduite
Autres	17	Autres
Inconnu	18	Inconnu

Annexe D - IPA-Med / codes de la fiche de terrain menaces / risques

Typologie selon la classification de l'UICN pour la Liste rouge mondiale (Système de classification des menaces, version 3.1). Les menaces surlignées en orange sont présentes à Ghar El Melh.

Typologie selon la classification de l'UICN pour la Liste rouge mondiale (Threats classification scheme, version 3.1). Les menaces soulignées en orange sont présentes à Ghar El Melh.

Franc cais	Co de	Franc ais
Développement résidentiel et commercial	1	Développement commercial et résidentiel
Logement et zones urbaines	1.1	Zones urbaines et habitations
Zones commerciales et industrielles	1.2	Zones industrielles et commerciales
Tourisme et zones de loisirs	1.3	Zones touristiques et récréatives
Agriculture et aquaculture	2	Agriculture et aquaculture
Cultures annuelles et pérennes non ligneuses	2.1	Cultures annuelles ou pluriannuelles (non-ligneuses)
Une agriculture en mutation	2.1.1	Agriculture itinérante
Petites exploitations agricoles	2.1.2	Petites exploitations agricoles
L'agriculture agro-industrielle	2.1.3	Exploitations agro-industrielles
Plantations de bois et de pâte à papier	2.2	Plantations pour le bois et le pulpe
Petites plantations	2.2.1	Petites plantations
Les plantations agro-industrielles	2.2.2	Plantations agro-industrielles
Élevage de bétail	2.3	Élevage à petite et grande échelle
Pâturage nomade	2.3.1	Pâturage nomade
Petits exploitants de pâturages, d'élevage ou l'agriculture	2.3.2	Pâturage et élevage de petites exploitations
L'agro-industrie, le pâturage, l'élevage ou l'agriculture	2.3.3	Pâturage et élevage agro-industriel
Production d'énergie et exploitation minière	3	Production d'énergie et exploitation minière
Forage de pétrole et de gaz	3.1	Forages (gaz et pétrole)
Mines et carrières	3.2	Exploitation de mines ou de carrières
Énergies renouvelables	3.3	Énergies renouvelables

Couloirs de transport et de services	4	Transports et infrastructures
Routes et chemins de fer	4.1	Routes et voies ferrées
Services publics et lignes de service	4.2	Réseaux et linéaires de services et de communication (électrique, téléphone, aqueduc...)
Utilisation des ressources biologiques	5	Utilisation des ressources biologiques
La cueillette des plantes terrestres	5.2	Cueillette de plantes terrestres
L'utilisation intentionnelle (les espèces évaluées sont l'objectif)	5.2.1	Utilisation intentionnelle (l'espèce évaluée est la cible)
Les effets involontaires (les espèces n'étant pas l'objectif)	5.2.2	Effets non-intentionnels (l'espèce évaluée n'est pas la cible)
Persécution/contrôle	5.2.3	Contrôle et destruction
Motivation inconnue/non enregistrée	5.2.4	Motif inconnu
Exploitation forestière et récolte du bois	5.3	Exploitation forestière et récolte de bois

Français	Code	Français
Utilisation intentionnelle : subsistance/petite échelle (l'espèce évaluée est la cible) [récolte]	5.3.1	Utilisation intentionnelle : subsistance ou à petite échelle (l'espèce évaluée est la cible) récolte
Utilisation intentionnelle : à grande échelle (les espèces de l'évaluation étant t l'objectif) [récolte]	5.3.2	Utilisation intentionnelle : à grande échelle (l'espèce évaluée est la cible) [récolte]
Effets involontaires : subsistance/petit échelle (l'espèce évaluée n'est pas l'objectif) [récolte]	5.3.3	Effets non-intentionnels : subsistance ou à petite échelle (l'espèce évaluée n'est pas la cible) [récolte]
Effets involontaires : à grande échelle (espèces évalué n'est pas l'objectif) [récolte]	5.3.4	Effets non-intentionnels : à grande échelle (l'espèce évaluée n'est pas la cible) [récolte]
Intrusions et perturbations humaines	6	Intrusions et perturbations humaines
Activités récréatives	6.1	Activités récréatives
Guerre, troubles civils et exercices militaires	6.2	Guerres, troubles civils et exercices militaires
Travail et autres activités	6.3	Travaux et autres activités
Modifications du système naturel	7	Modifications du système naturel
Incendie et extinction des incendies	7.1	Incendies et lutte contre les incendies
Augmentation de la fréquence/intensité des incendies	7.1.1	Augmentation de la fréquence ou de l'intensité des incendies
Suppression de la fréquence/intensité des incendies	7.1.2	Diminution de la fréquence ou de l'intensité des incendies
Tendance inconnue/non enregistrée	7.1.3	Tendance des changements inconnue
Barrages et gestion/utilisation de l'eau	7.2	Barrages et gestion ou utilisation de l'eau
Prélèvement de l'eau de surface (utilisation domestique)	7.2.1	Prélèvement d'eau de surface (utilisation domestique)
Le prélèvement de l'eau de surface (utilisation commerciale)	7.2.2	Prélèvement d'eau de surface (utilisation commerciale)
Le prélèvement d'eau de surface (utilisation agricole)	7.2.3	Prélèvement d'eau de surface (utilisation agricole)
Prélèvement d'eau de surface (inconnu utilisation)	7.2.4	Prélèvement d'eau de surface (utilisation inconnue)

Prélèvement de la nappe phréatique (utilisation domestique)	7.2. 5	Prélèvement d'eau souterraine (utilisation domestique)
Le prélèvement d'eau souterraine (utilisation commerciale)	7.2. 6	Prélèvement d'eau souterraine (utilisation commerciale)
Le prélèvement d'eau souterraine (utilisation agricole)	7.2. 7	Prélèvement d'eau souterraine (utilisation agricole)
Extraction de la nappe phréatique (inconnu utilisation)	7.2. 9	Prélèvement d'eau souterraine (utilisation inconnue)
Petits barrages	7.2. 10	Petits barrages
Grands barrages	7.2. 11	Grands barrages
Autres modifications de l'écosystème	7.3	Autres modifications de l'écosystème
Espèces envahissantes et autres espèces problématiques, gènes et maladies	8	Espèces exotiques envahissantes et autres espèces, gènes ou maladies problématiques
Non natif/invasif espèces/maladies	8.1	Espèces ou maladies introduites et invasives
Espèces non spécifiées	8.1. 1	Espèces non identifiées
Espèces nommées	8.1. 2	Espèces identifiées
Espèces/maladies indigènes problématiques	8.2	Espèces ou maladies indigènes problématiques
Espèces non spécifiées	8.2. 1	Espèces non identifiées
Espèces nommées	8.2. 2	Espèces identifiées
Introduction du matériel génétique	8.3	Matériel génétique introduit

fran cais	Co de	franc ais
Espèces/maladies problématiques d'origine inconnue	8.4	Espèces ou maladies problématiques d'origine inconnue
Espèces non spécifiées	8.4.1	Espèces non identifiées
Espèces nommées	8.4.2	Espèces identifiées
Maladies de cause inconnue	8.6	Maladie de cause inconnue
Pollution	9	Pollution
Eaux usées domestiques et urbaines	9.1	Eaux usées domestiques et urbaines
Effluents industriels et militaires	9.2	Effluents industriels et militaires
Effluents agricoles et forestiers	9.3	Effluents agricoles et forestiers
Ordures et déchets solides	9.4	Détritus et déchets solides
Polluants atmosphériques	9.5	Polluants atmosphériques
Événements géologiques	10	Phénomènes géologiques
Avalanches/glissements de terrain	10.3	Avalanches et glissements de terrain
Changement climatique et temps violent	11	Changement climatique et phénomènes météorologiques graves
Déplacement et modification de l'habitat	11.1	Altération et modification de l'habitat
Sécheresses	11.2	Sécheresses
Températures extrêmes	11.3	Températures extrêmes
Tempêtes et inondations	11.4	Tempêtes et inondations
Autres impacts	11.5	Autres impacts
Autres menaces	12.1	Autres menaces