

Mieux connaître les zones humides tunisiennes

*Renforcer les cadres régissant la gouvernance
des zones humides tunisiennes*

*Valorisation des zones humides tunisiennes
à travers une utilisation rationnelle*

*Réalisation de l'inventaire des
zones humides*

*Pour une Stratégie
Nationale des Zones
Humides*

pêche responsable

*Utilisation
rationnelle*

Observatoire Tunisien de l'Environnement et du Développement Durable
المرصد التونسي للبيئة والتنمية المستدامة
Tél. : 71 845 006 ; fax : 71 845 004 ; oted@anpe.nat.tn
3, Rue de Kenya, 1002 Tunis Belvédère



République Tunisienne

Ministère des Affaires Locales et de l'Environnement

RAPPORT SUR LA GESTION DURABLE DES ZONES HUMIDES EN TUNISIE

Edition 2018

RAPPORT Sur la Gestion Durable des Zones Humides En Tunisie





République Tunisienne

Ministère des Affaires Locales et de l'Environnement

Rapport Sur la

Gestion Durable

Des Zones Humides en Tunisie



Liste des Acronymes

- **AAO** : Association des Amis des Oiseaux
- **ANGED** : Agence Nationale de Gestion des Déchets
- **ANPE** : Agence Nationale de Protection de l'Environnement
- **APAL** : Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral
- **CNT** : Centre National de Télédétection
- **DGEQV** : Direction Générale de l'Environnement et de la Qualité de la Vie
- **DGF** : Direction Générale des Forêts
- **DGPA** : Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture
- **DGRE** : Direction Générale des Ressources en Eaux
- **GIPP** : Groupement Interprofessionnel des Produits de la Pêche
- **GWh** : Gigawatt-heure (unité de mesure d'énergie)
- **INAT** : Institut National Agronomique de Tunis
- **INS** : Institut National de la Statistique
- **ONAS** : Office National de l'Assainissement
- **OSS** : Observatoire du Sahara et du Sahel
- **OTEDD** : Observatoire Tunisien de l'Environnement et du Développement Durable
- **OZHM** : Observatoire pour les Zones Humides Méditerranéennes
- **SONEDE** : Société Nationale d'Exploitation et de Distribution des Eaux
- **STEG** : Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz
- **UNESCO** : Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture



SOMMAIRE

AVANT-PROPOS

Introduction

1. Situation et caractéristiques des zones humides	7
1.1 Définition des zones humides	9
1.2 Les différents types de zones humides en Tunisie	17
1.3 Statut de conservation et de protection des zones humides en Tunisie	19
1.4 La répartition des zones humides en Tunisie	25
1.5 les éléments de la biodiversité des zones humides	36
1.6 Les fonctions et les valeurs des zones humides	41
2. Cadre juridique et Institutionnel régissant les zone humides en Tunisie	52
2.1 Apport du droit international	69
2.2 Apport du droit national	71
3. Analyse critique de la situation des zones humides	75
3.1 Problèmes majeurs affectant les ressources naturelles des zones humides	83
3.2 Effets des zones humides sur les populations habitant dans leur voisinage	85
3.3 Vulnérabilité face aux changements globaux	99
2.4 Stratégies et actions de conservation et de gestion des zones humides: limites et contraintes	99
4. Orientations futures pour une gestion durable des zones humides	104
4.1 Orientations et objectifs et actions proposées	111
Objectif stratégique 1: Mieux connaître les zones humides tunisiennes	113
Objectif stratégique 2: Renforcer les cadres régissant la gouvernance des zones humides tunisiennes	114
	123



Objectif stratégique 3: Valorisation des zones humides tunisiennes 127
à travers une utilisation rationnelle

4.2 Indicateurs pertinents pour le suivi et l'évaluation des différentes orientations

135

Références bibliographiques consultées

143

Annexes

159



AVANT-PROPOS

Dans la perspective d'ancrer les principes du développement durable, le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable à travers l'Observatoire Tunisien de l'Environnement et du Développement Durable, a entrepris la réalisation des rapports et guides sur le développement durable pour plusieurs secteurs économiques, milieux et ressources naturelles, parmi lesquels on peut citer: les forêts, la pêche et l'aquaculture, l'industrie, le tourisme, l'eau, les systèmes oasiens.... L'OTEDD se propose de poursuivre la réflexion par la réalisation des rapports et guides sur la gestion durable d'écosystèmes particuliers. Dans ce cadre, la présente étude concerne la gestion durable des zones humides, car malgré la ratification de la Convention de Ramsar en 1980 par la Tunisie, les zones humides tunisiennes continuent à être mal considérées et dégradées.

La présente étude vise donc à synthétiser la connaissance des états écologiques et des comportements des zones humides en Tunisie, identifier les facteurs de nuisance et de déséquilibre qui les affectent, et proposer des orientations de gestion et des mesures appropriées pour leurs conservation.

L'objectif de cette étude est de permettre aux différents intervenants (administrations, organismes, experts, chercheurs,...) :

- *De disposer d'éléments pour le suivi-évaluation de l'état des zones humides*
- *De prendre les décisions et mesures de protection et de conservation adéquates sur la base des orientations stratégiques proposées.*

Conformément à ces objectifs, ce rapport comprendra les chapitres suivants :

- **Situation et caractéristiques des zones humides**
- **Analyse critique de la situation des zones humides**
- **Orientations futures pour une gestion durable des zones humides**

Les différents documents prévus d'être produits par la présente étude sont au nombre de trois :

- **Un rapport** général sur la « Gestion Durable des Zones Humides en Tunisie »
- **Un guide** pour la « Gestion Durable des Zones Humides en Tunisie » (une synthèse du rapport)
- **Un rapport sur les indicateurs** pour le suivi de la « Gestion Durable des Zones Humides en Tunisie »

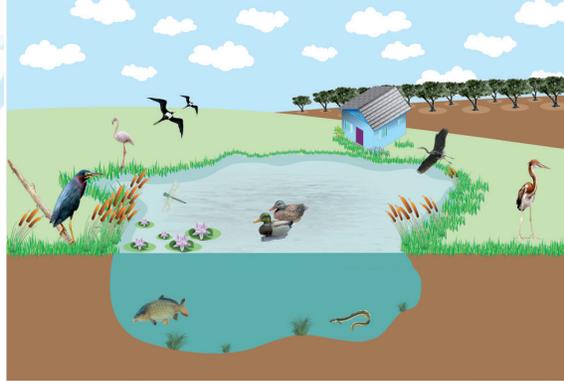
Les rendus définitifs de cette étude ont été examinés par un comité de pilotage regroupant toutes les parties concernées par la gestion des zones humides.



Introduction

En 1971, plusieurs pays ont adopté un traité international visant à conserver les zones humides de la planète. C'est la Convention Ramsar à laquelle la Tunisie a adhéré en 1981 par l'inscription du site de l'Ichkeul. Cette Convention définit les zones humides comme "des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres».

Malgré les services et les ressources naturelles fournis par les zones humides à l'être humain, ces milieux ont été considérés pendant longtemps comme des zones marginales, insalubres et sources de nuisances. Ceci a été consolidé dans plusieurs pays par le fait que nombreuses zones humides ont



Composantes classiques d'une zone humide

constitué d'importants foyers de propagation de maladies qui ont fait des ravages non négligeables. La plus connue de ces maladies est la malaria (appelée aussi paludisme) due à un parasite qui se transmet d'une personne à l'autre par certaines espèces de moustiques qui affectionnent les zones marécageuses et autres types de zones humides.

Pendant le vingtième siècle, avec l'avènement de l'industrialisation, l'agriculture intensive et l'urbanisation, les pressions sur ce type de milieux se sont accentuées entraînant la disparition de plusieurs zones humides. D'autres considérées comme de terres marginales ont été utilisées comme décharges de déchets liquides et solides ce qui a entraîné de graves dégradations de leurs écosystèmes.

Par ailleurs, les zones humides sont particulièrement sensibles à l'effet des changements climatiques qui agissent souvent en conjonction avec les impacts d'origine anthropique et les accentuent entraînant une plus forte dégradation et diminuant la résilience de leurs écosystèmes.



De nos jours, bien qu'il y ait une meilleure perception de leur importance, les zones humides subissent encore des pressions d'origine anthropique notamment à travers les prélèvements d'eau importants opérés dans leurs bassins versants ainsi qu'à travers des actions visant à les transformer en terres agricoles ou en zones urbaines. Il y a toutefois plusieurs exemples à travers le monde qui montrent que la conservation des zones humides à travers une gestion adéquate est de nature à contribuer au développement durable sur les plans économique et social. Ainsi plusieurs villes situées à proximité de zones humides se sont réconciliées avec ces milieux, qui grâce à une bonne santé de leurs écosystèmes sont devenus sources de bien-être et de revenu pour les populations.

La présente étude dresse une image détaillée des zones humides en Tunisie, fait le point sur leur état de conservation et évalue les différentes formes d'utilisation et de gestion mises en place sur ces milieux à travers le pays. Les résultats et conclusions ainsi tirées sont mises à profit dans le cadre de cette étude pour proposer des orientations stratégiques et des recommandations pour une meilleure gestion durable des zones humides en Tunisie.

Les zones humides dans le monde

Les zones humides sont présentes dans toutes les zones climatiques de la Planète. On les trouve en effet dans tous les pays allant des régions polaires aux zones tropicales, sauf dans l'Antarctique (Figure 1). Les estimations de l'étendue mondiale des zones humides diffèrent selon les études disponibles, notamment en fonction de la définition des zones humides utilisée et de la méthode de délimitation des zones humides.

L'étude intitulée «Les écosystèmes et le bien-être humain : Synthèse sur les zones humides et l'eau» réalisée dans le cadre de l'Evaluation des écosystèmes pour le millénaire» (World Resources Institute, 2005) a estimé, sur la base des inventaires nationaux, que la superficie totale des zones humides est d'environ 1280 millions d'hectares. Ce chiffre englobe les zones humides continentales et côtières (notamment les lacs, rivières et marais), ainsi que les zones marines côtières ayant une profondeur de 6 mètres en dessous du niveau de la marée basse. Il comprend aussi les zones humides artificielles telles que les réservoirs et les rizières. Bien qu'il soit nettement supérieur aux estimations antérieures basées sur des données de télédétection, ce chiffre sous-estime d'après les spécialistes l'étendue réelle des zones humides car les données sont encore incomplètes ou non disponibles pour plusieurs types de zones humides telles que les plaines inondées par intermittence, les tourbières et les zones d'herbiers marins



Tableau 1 : ci-après présente les deux meilleures estimations disponibles des zones humides. Les différences entre ces deux estimations est essentiellement le fait de l'utilisation de définitions et de méthodes d'inventaire différentes.

Tableau 2 : Données fournies par deux des meilleures estimations de la superficie totale des zones humides à l'échelle mondiale:

- a) *Global Review of Wetland Ressources (GRoWI assessment, 1999)*
- b) *La Base de données de WWF/Kassel University (Global Lakes and Wetlands Database, 2004)*

(Millions d'hectares)

GRoWI assessment (1999)	
Continent	1999
Afrique	121
Asie	204
Europe	258
Amérique	657
Océanie	36
Total	1276

WWF/Kassel University Database (2005)	
Continent	2004
Afrique	131
Asie	286
Europe	26
Amérique	446
Océanie	28
Total	917

Le même rapport de l'Évaluation des écosystèmes en début de millénaire indique que les zones humides intérieures et côtières ont un rythme de disparition supérieur à celui de tous les autres écosystèmes de la planète. Cette tendance est confirmée par de nombreuses études et notamment par celle de Davidson (2014) qui indique que la régression à long terme des superficies en zones humides naturelles serait en moyenne de 54 à 57% et



que pendant le 19^{ème} siècle les pertes en zones humides étaient plus rapides: 64 à 71% des zones humides auraient en effet disparu depuis 1900. Au 20^{ème} siècle c'est les zones humides côtières qui ont connu le plus de régression en comparaison avec les zones humides naturelles intérieures. La même étude indique que le rythme de perte de zones humides notamment par transformation de ces milieux se poursuit partout dans le monde, avec un rythme plus accéléré en Asie.

Les zones humides en Méditerranée

Les zones humides sont un des principaux éléments du paysage méditerranéen. Qu'elles soient côtières ou à l'intérieur des terres, les zones humides méditerranéennes ont constitué à travers les âges des éléments clés pour la plupart des civilisations qui se sont succédées dans la région méditerranéenne. Elles ont en effet fourni des services essentiels comme l'eau, la nourriture, des matériaux divers et le transport; tout en jouant également un rôle majeur sur le plan social et culturel.

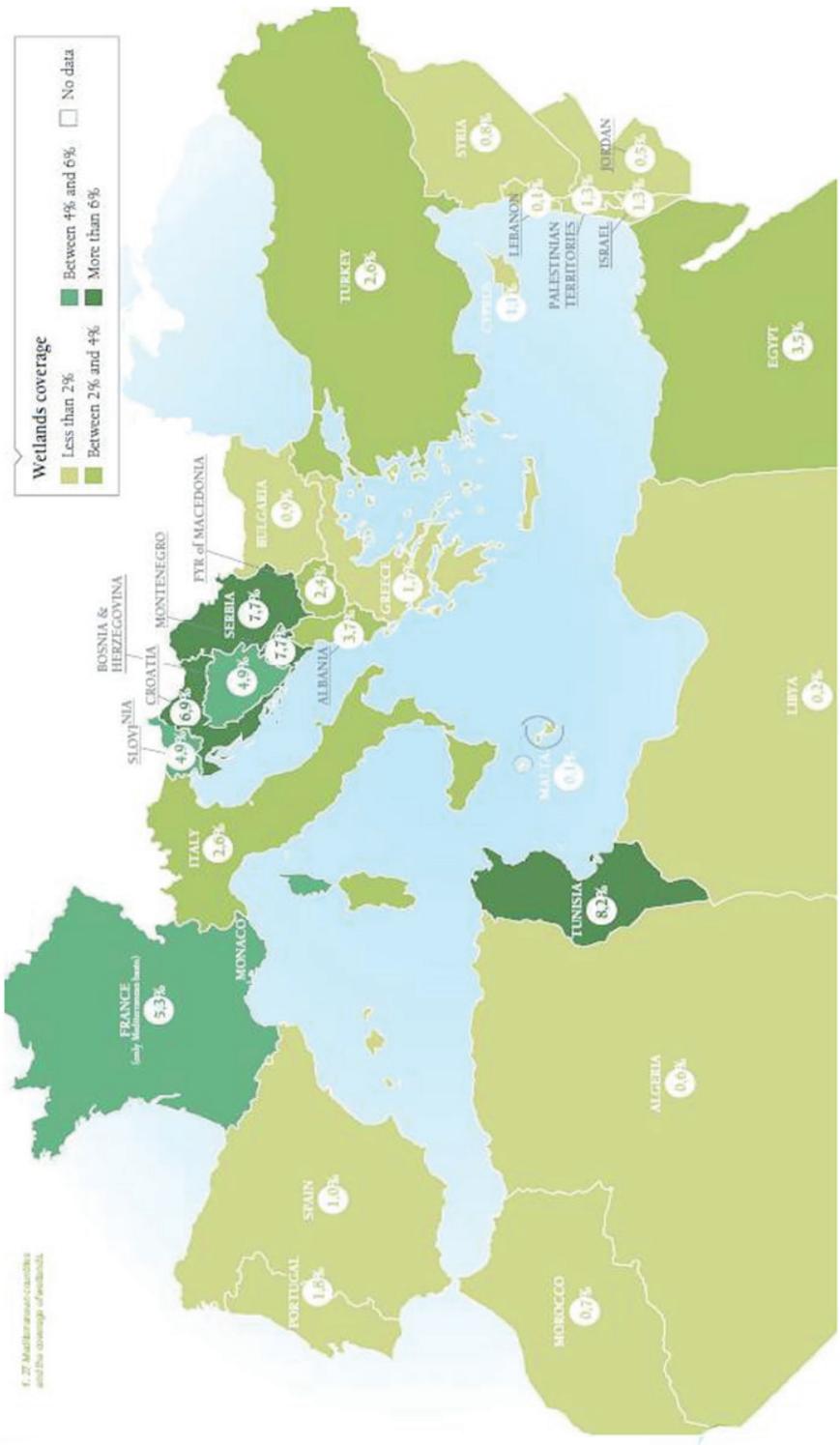
Des civilisations ont été établies en étroite dépendance des zones humides. C'est le cas des égyptiens avec le Nil et comme le montre les vestiges archéologiques, d'importantes villes ont été établies dans et autour de zones humides. En témoignent encore plusieurs villes méditerranéennes telles que Venise, Marseille ou Tunis.

L'importance des zones humides en termes de superficie totale et de nombre varie d'un pays méditerranéen à l'autre. La Tunisie est parmi les pays qui ont le rapport «superficie zone humide /superficie totale du territoire » le plus élevé de la région. (Figure 2)

Papayannis et Salathé (1998) définissent trois caractéristiques spécifiques des zones humides méditerranéennes. Ces spécialistes des zones humides méditerranéennes décrivaient ces trois principales caractéristiques comme suit :

«Les zones humides méditerranéennes sont très diversifiées : Ceci notamment à cause de la variabilité climatique de la région. Dans le Nord, les zones humides sont généralement de grands deltas et des lagunes, alors que dans le sud ce sont surtout des sebkhas et des marais à caractère plutôt saisonnier. Il y a aussi les zones humides artificielles telles que les salines, les oasis et les réservoirs créés par les barrages hydroélectriques et d'irrigation, comme dans le Nil et le Neretva.

Les liens entre les habitants et les zones humides sont particulièrement forts en Méditerranée. Ces liens sont évidents dans plusieurs régions méditerranéennes où les populations locales non seulement utilisent les ressources des zones humides, mais aussi y vivent. C'est le cas par exemple du lac Burullus en Egypte où la population est totalement dépendante dans sa vie quotidienne des zones humides (pêche, lavage du linge, activités récréatives, etc.).



5.27 Mediterranean countries and the coverage of wetlands

Figure 2 : couverture en zones humides dans les pays méditerranéens. Source: l'Observatoire pour les Zones Humides Méditerranéennes (2012)



De nombreuses zones humides méditerranéennes sont dans un état de dégradation. Le siècle dernier a vu la perte de plus de la moitié des zones humides méditerranéennes. En effet, comme pour le reste du monde, c'est au vingtième siècle que la Méditerranée a commencé à connaître un important déclin de ses zones humides avec une dégradation dramatique de leurs fonctions et de la perte de leurs valeurs. De nos jours, malgré les efforts déployés pour contrecarrer cette tendance, la dégradation et la perte des zones humides continuent.»

Cette description est encore valable de nos jours puisque tous ses éléments sont confirmés par le rapport sur l'état des zones humides méditerranéennes publié par l'Observatoire méditerranéen des zones humides (Tour du Valat, 2012). Ce rapport confirme que la baisse des superficies méditerranéennes en zones humides continue et que la région, qui possède environ 18,5 million d'ha de zone humides (soit entre 1% et 2% des superficies de zones humides de la Planète), a perdu au moins 50% de ces milieux qui existaient en 1900 (Figure 4) . Le rapport conclut cependant que le taux de régression a probablement diminué dans les pays européens de la région et que près du quart (23%) des superficies de zones humides méditerranéennes est constitué par des zones humides artificielles. D'après ce rapport, les meilleurs résultats de conservation ont été enregistrés pour les habitats d'importance pour les oiseaux, notamment dans les pays de l'Ouest de l'Europe, alors que les dégradations sont encore importantes pour les autres composantes de la biodiversité des zones humides.

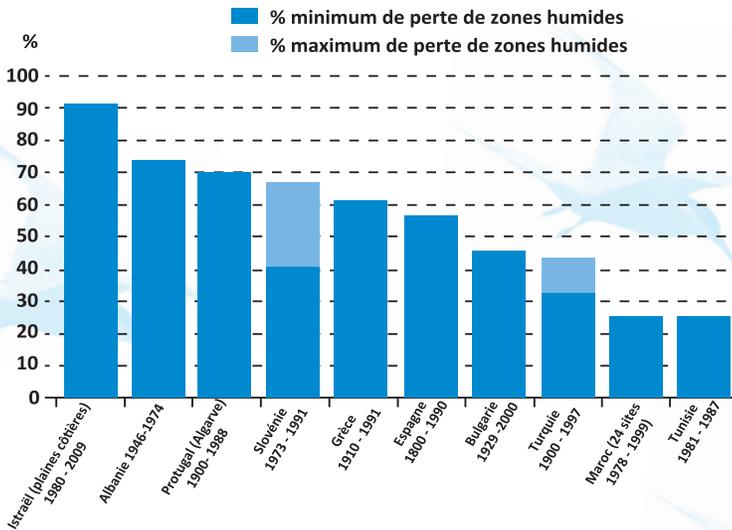


Figure 3: Estimation pour certains pays/ régions méditerranéens bien étudiés, des pertes de surface en zones humides naturelles au cours du XXe siècle (ou d'une partie de celui-ci)

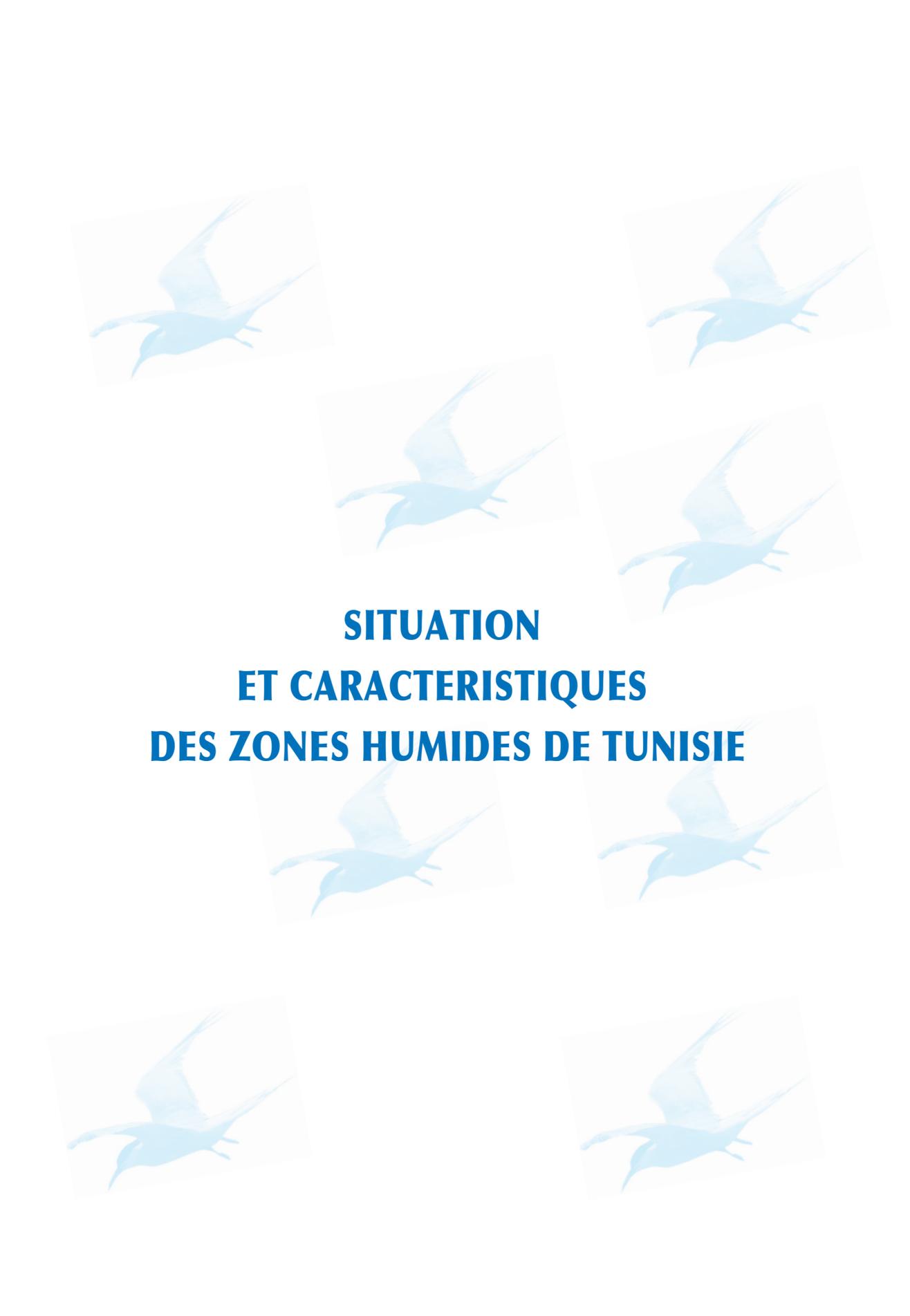
Source: <http://www.medwetlands-obs.org>



Pour le même rapport de 2012 sur l'état des zones humides méditerranéennes, les prélèvements d'eau pour divers usages humains ainsi que les conversions en terres agricoles et urbaines constituent les principales sources de dégradation des zones humides méditerranéennes. En effet le rapport indique que les apports des principaux cours d'eau ont diminué, sauf pour le Rhône et le Pô et que tous les pays méditerranéens ne réservent pas suffisamment d'eau à leurs zones humides, ce qui altère le bon fonctionnement de ces écosystèmes. Mais concernant la qualité de l'eau, le rapport indique que ce sont les pays du sud de la Méditerranée qui enregistrent le plus de dégradation, même si le manque de programmes de suivi ne permet pas de quantifier d'une façon précise l'altération de la qualité d'eau et ses conséquences dans les zones humides de ces pays.

D'après l'Observatoire pour les Zones Humides Méditerranéennes (OZHM), les effets des changements climatiques sur les zones humides sont déjà perceptibles en Méditerranée. C'est essentiellement l'élévation du niveau de la mer Méditerranée (estimée à 22 cm au cours du 20ème siècle) qui a entraîné des changements dans les zones humides côtières. Par ailleurs, les changements climatiques sont en train de favoriser les espèces d'oiseaux ayant une affinité pour les climats chauds par rapport à celles affectionnant les milieux froids, d'où un changement dans la composition spécifique des peuplements des zones humides. Le changement concerne aussi la proportion hivernante de l'avifaune car un nombre croissant d'oiseaux hivernent dans les zones humides méditerranéennes au lieu de migrer vers l'Afrique sub-saharienne.





**SITUATION
ET CARACTERISTIQUES
DES ZONES HUMIDES DE TUNISIE**



1.1 Définition des zones humides

Sur l'ensemble des 42 types de zones humides couverts par la classification Ramsar, 34 sont présents en Tunisie et correspondent à la définition des zones humides figurant dans le Code Forestier qui définit les zones humides comme «des étendues de lacs, de marais, de fagnes, de tourbières, ou d'eau naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires où l'eau est statique ou courante, douce, saumâtre ou salée y compris les rivages fréquentés par les oiseaux d'eau" (Loi n° 88-20 du 13 avril 1988).

1.2 Les différents types de zones humides

Les zones humides de Tunisie tel que définies par le code forestier et tenant compte de l'inventaire des zones humides, des travaux relatifs aux aménagements hydrauliques et environnementaux et des travaux scientifiques, sont communément réparties en 3 catégories:

- Zone humides naturelles
- Zone humides artificielles
- Zone humides marines

Concernant la superficie des zones humides tunisiennes, une estimation faite par Hughes et al. (1996) indique une étendue totale d'environ 1,27 millions d'hectares. Il y a lieu cependant de noter qu'actuellement, les données disponibles concernant les superficies des zones humides tunisiennes ne sont pas fiables, faute de recensements récents et de définition précise permettant de délimiter les zones humides, notamment pour ce qui est de l'étendue des Sebkhas.

1.2.1 Les deltas

Un delta correspond à l'embouchure des fleuves et oueds actifs, où les limons et les sables charriés vers la mer se déposent à l'endroit où le fleuve atteint les eaux calmes, non affectées par les marées, et donnent naissance à des dunes et des marais des nouvelles langues de terre gagnant sur la mer : L'ensemble formant un delta.

Un delta naturel peut regrouper plusieurs types de zones humides dont la salinité augmente généralement au fur et à mesure que l'on s'approche de la mer.

L'absence de marées en Méditerranée est particulièrement propice à la formation de deltas, les grands cours d'eau permanents alimentés par des grands bassins versants forment les deltas tels que le Rhône, ou le Nil, En Tunisie c'est la Medjerda issue du tell algérien qui a développé un delta, obstrué au sud de la lagune de Ghar El Melh suite aux changements de son cours et un delta en cours de formations du côté de Kalaat Andalous.



1.2.2 Les lagunes côtières et les marais salants

Une lagune est un plan d'eau situé en dépression au-dessous du niveau de basse mer, ayant une communication éphémère ou permanente avec la mer (passes, chenal ou grau), mais protégé de celle-ci par un type quelconque de barrière ou cordon littoral. Les lagunes peuvent également être alimentées par des cours d'eau. Sur la côte tunisienne 7 lagunes sont identifiées ayant des origines diverses :

- Dépression fluviale : caractérisée par des apports fluviaux faibles et une barrière construite par la dérive littorale (sédimentation côtière) : lagune de Korba.
- Dépression fluviale comblée ou plaine maritime avec apports fluviaux importants, barrière construite par le fleuve ou par reprise littorale des apports du fleuve (sédimentation fluviale ou deltaïque prédominante) : lagune de Ghar El Melh.
- Construction de barrière par la mer (bancs, crêtes pré-littorales, tombolos) (sédimentation marine en absence de dépression fluviale): lagune de Tunis.
- Dépression et barrière d'origine structurale (tectonique) : lagune de Bou Grara.



1.2.3 Les lacs d'eau douce

Un lac d'eau douce peut être montagneux ou littoral par adoucissement d'une lagune marine isolée de la mer et alimentée par des cours d'eau. En Afrique du Nord, les lacs d'eau douce permanents sont rares, en Tunisie seul le Lac Mejen Echitane peut être cité.

1.2.4 Les marais d'eau douce

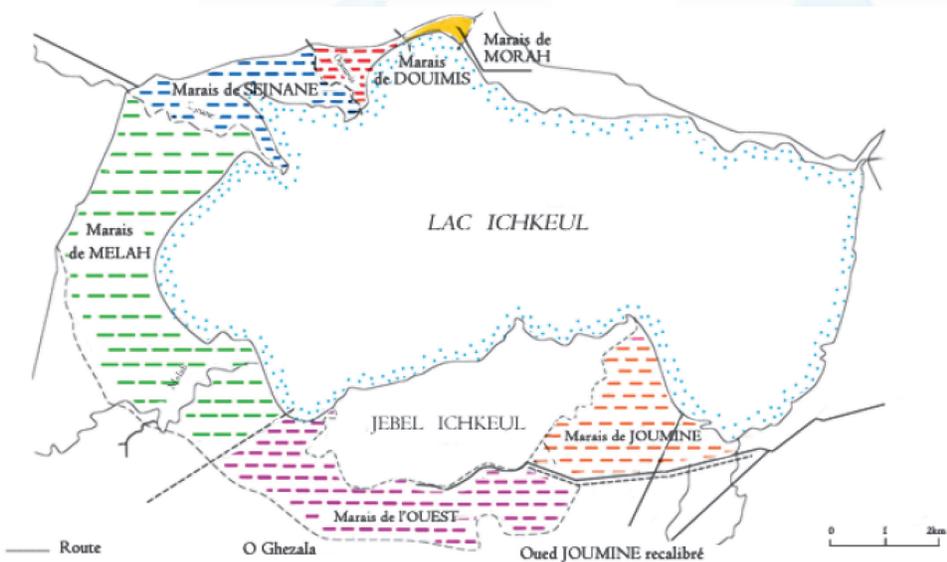
Le marais est une formation paysagère, au relief plat, où le sol est recouvert, en permanence ou par intermittence, d'une couche d'eau stagnante, en général peu profonde et couverte de végétation. La composition de la végétation varie selon:

- la hauteur de l'eau,
- l'importance des périodes d'assèchement
- le taux de salinité

Les roseaux et les joncs sont parmi les espèces les plus communes dans les marais à côté d'autres espèces telles que les massettes et Carex). Les étang halophiles ne se retrouve que dans les marais d'eaux saumâtres.

Autrefois nombreux en région méditerranéenne, les marais d'eau douce ont beaucoup régressé et sont actuellement soumis au contrôle des flux et des inondations instaurés pour les besoins des pratiques agricoles et l'urbanisme. En Tunisie les marais d'eau douce typiques sont ceux de l'Ichkeul (marais de Joumine, de l'Ouest, de Meleh, de Sejnane, de Douimis et de Morra), alimentés par des cours d'eau permanents (Figure 4).

Figure 4 : Le lac Ichkeul et les marais qui l'entourent (ANPE,2006)





1.2.5 Les tourbières

Les tourbières sont des écosystèmes formés de végétaux dont la croissance, dans certaines conditions climatiques, parfois topographiques, engendre l'accumulation d'importantes quantités de matière végétale. Celles-ci, après une décomposition très lente et très incomplète, forment une roche combustible renfermant jusqu'à 50 % de carbone : la tourbe.

La différence entre tourbière et marais est liée à la quantité d'eau, la qualité de l'eau et le devenir de la matière organique :

- Marais : variation du niveau d'eau et décomposition de matière organique
- Tourbière : quantité d'eau constante accumulation de matière organique
- Deux tourbières existent En Tunisie deux Tourbières sont classées : la tourbière de Dar Fatma et celle de Mejen Echitane.
- Dans la littérature on trouve plusieurs descriptions des valeurs des tourbières, voici ci-après quelques extraits de ces descriptions:
 - Valeur biologique : véritables musées vivants où sont conservés des types de milieux et d'espèces en voie de disparition (faune et flore spécifiques)
 - Valeur hydrologique : elles s'intègrent à des zones humides qui participent à l'équilibre hydrologique en retenant l'eau lors des saisons d'abondance d'eau et la libérant en périodes moins humides
 - Valeur scientifique : le caractère très acide de ces formations empêche la décomposition des végétaux en favorisant ainsi la fossilisation (pollens, spores, invertébrés et vertébrés), ce qui permet de retracer le paysage botanique et le climat
 - Valeur esthétique, culturelle et éducatives: elles forment des paysages propices aux activités récréatives liées à la nature, des pratiques anciennes y sont souvent conservées et elles constituent des sites de choix pour les sorties éducatives.

1.2.6 Les plaines inondables et les forêts inondés

Il s'agit des zones humides des plaines inondables qui ont été drainées de manière systématique au cours des temps. Il en est de même pour les forêts riveraines qui bordaient le cours inférieur de la majorité des cours d'eau de la région méditerranéenne ont presque entièrement disparu à la suite du déboisement ou du drainage.



En Tunisie il reste quelques marais d'eau douce dans :

- la basse vallée de la Mejerdah (Garaat El Mabtouh)
- les plaines de Kelbia (Zeroud, Marguelil...) et d'Enjila (Chebba)

1.2.7 Les zones humides intertidales

Ce sont des zones isolées de manière intertidale en fonction des mouvements des marées. Leur présence est limitée en méditerranée en raison du faible marnage. En Tunisie et dans le golfe de Gabès où le marnage atteint les 2 mètres, on retrouve les zones humides de ce type au niveau des îles Kneïs et au niveau de la zone intertidale d'EL Grine.

1.2.8 Les lacs salés continentaux

Les lacs salés (chott, sebkhas) comptent parmi les plus grandes zones humides du bassin méditerranéen.

Les Chotts se forment sous l'effet conjugué de pluies torrentielles subites et d'un ruissellement rapide, entraînant, dans des paysages désertiques, la formation de vastes étendues d'eau dans des dépressions continentales. L'évaporation étant de l'ordre de 8 fois supérieures à la précipitation, l'eau ne reste jamais longtemps.

En Tunisie le Chott Jerid (4600Km²) est le plus grand lac salé d'Afrique du nord, jamais totalement rempli, mais rarement à sec.

Les sebkhas sont des dépressions peu profondes renfermant de l'eau pendant de plus longues périodes et ne s'asséchant généralement qu'au plus fort de l'été. En Tunisie les sebkhas sont très communes : Halk Menjel, Nouael, Adhibet.

1.2.9 Les oasis

Dans les zones désertiques et sahariennes, les eaux souterraines sont abondantes et proviennent d'infiltration au cours des ères plus humides dans l'histoire géologique de la région et apparaissent sous forme de sources naturelles dans les oasis ou palmeraies. En Tunisie, les oasis les plus importants sont ceux de Nefzaoua et Jerid et Gabès.

1.2.10 Les salines

Les salines ou marais salants sont des zones humides, traditionnellement exploités pour la récupération du sel par évaporation naturelle selon les cycles saisonniers réguliers. Elles sont devenues industrielles où l'évaporation, l'extraction et le raffinage sont mécanisés. Plusieurs salines sont actives en Tunisie dont les salines de Sahline, de Sfax ou de Zarzis.



Les salines constituent un milieu de plus en plus important pour les oiseaux d'eaux, dans les bassins de faible salinité certaines espèces de végétaux et de poissons tolérant le sel prospèrent; dans les bassins les plus salés, seules les artémias survivent.

1.2.11 Les zones humides artificielles

Les lacs ou retenues de barrage sont des étendues artificielles qui s'établissent après la construction de divers grands ouvrages de rétention d'eau, dont notamment les barrages. Ils représentent une catégorie de zones humides de plus en plus répandues dans le bassin méditerranéen en particulier dans les pays qui ont mis en œuvre des politiques de mobilisation massive des eaux de surface. En retenant l'eau des cours d'eau ces ouvrages entraînent une réduction des zones humides en aval et sont souvent cités parmi les principales causes d'altération du bon fonctionnement des zones humides, voire de leur disparition. La Tunisie est un des pays méditerranéens qui ont construit un grand nombre de barrages, soit pour mobiliser des ressources en eau, soit pour mieux contrôler les inondations et leurs effets négatifs sur les grandes agglomérations.

D'après la terminologie appliquée en Tunisie les ouvrages des retenues se divisent en 5 catégories en fonction de la hauteur de la digue et de la capacité de stockage.

Pour beaucoup d'entre eux, le niveau d'eau peut baisser de manière très importante et irrégulière, réduisant d'autant plus les chances de croissance de la végétation sur les rives. Les suivis effectués en Tunisie des populations d'oiseaux d'eau montrent que ces zones humides artificielles jouent un rôle non négligeable pour l'avifaune et constituent des habitats de remplacement suite à la disparition de zones humides naturelles ainsi que des plans d'eau d'accueil en cas de saturation des zones humides habituellement fréquentées par certaines espèces. Toutefois, malgré ce rôle relativement positif, les spécialistes considèrent que la mise en place de retenues de barrage a beaucoup contribué à la régression des zones humides tunisiennes.

1.2.12 Les sources karstiques

Les formations karstiques peuvent engendrer par endroits des sources constituant des zones humides plus ou moins importantes en dimension. En Tunisie, AïnDhab appartient à ce type de sources. Elle est formée par une grotte et par une partie à l'air libre.



1.3 Statut de conservation et de protection des zones humides tunisiennes

Plusieurs zones humides tunisiennes bénéficient de statuts de conservation, de protection ou de gestion notamment à travers les mesures et actions des organismes et organisations suivants:

- La Direction Générale de Forêts, DGF, du Ministère de l'Agriculture (désignation et de parcs nationaux, réserves naturelles, sites Ramsar...)
- L'Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral, APAL (désignation des zones sensibles et des Aires protégées Marines et Côtières)
- L'Agence National de Protection de l'Environnement, ANPE (suivi de zones humides remarquables: l'Ichkeul et la Mejerdah)
- Associations des Amis des Oiseaux, AAO (suivi de l'avifaune dans des zones humides, appui à la conservation)

Il y a lieu de noter cependant que beaucoup de ces mesures ne sont pas concrétisées par des actions réelles. En effet, nombreuses zones humides déclarées «Zone sensible» ou «Site Ramsar» ne bénéficient en pratique d'aucune action de gestion ou de conservation. Il est vrai que des plans de gestion ont été élaborés pour plusieurs de ces sites, mais ces plans n'ont abouti à aucune mise en œuvre et souvent la population locale, certaines instances concernées et d'autres parties prenantes ne sont même pas au courant de ces plans de gestion.

Dans cette section du rapport les différentes formes de classement de sites applicables aux zones humides tunisiennes sont présentées. L'analyse de la portée juridique de ces classements est présentée cependant dans la section «aspects juridiques et institutionnels». Au total 5 formes de classement sont recensées :

- Les aires protégées
- Les sites sensibles
- Les sites Ramsar
- Les Zones Importantes de Conservation des Oiseaux ZICO
- Les sites du Patrimoine Mondial
- Les réserves de la biosphère
- Les Aires Spécialement Protégées d'Intérêt Méditerranéen (ASPIM)

Les aires protégées :

Le classement des sites naturels en aires protégées se fait en Tunisie sur la base de la loi 88-20 du 13 avril 1988 portant refonte du Code Forestier et de la Loi n° 2009-49



du 20 juillet 2009, relative aux aires protégées marines et côtières. Cependant, cette dernière Loi n'ayant pas encore abouti au classement de sites, toutes les aires protégées officiellement déclarées en Tunisie l'ont été sur la base du Code Forestier. Le Parc National et la Réserve Naturelle sont les deux principales catégories de classement prévues par le Code Forestier tunisien utilisées pour classer des zones humides.

Le Parc National est défini par le Code Forestier tunisien comme «un territoire relativement étendu qui présente un ou plusieurs écosystèmes généralement peu ou pas transformés par l'exploitation et l'occupation humaine où les espèces végétales et animales, les sites géomorphologiques et les habitats offrent un intérêt spécial du point de vue scientifique, éducatif et récréatif, ou dans lesquels existent des paysages naturels de grande valeur esthétique». La Tunisie compte actuellement 17 parcs nationaux (Tableau 2). Trois de ces Parcs Nationaux couvrent des zones humides, deux sont de création récente (2010).

Tableau 2: Parcs Nationaux de Tunisie (Les zones humides sont marquées en jaune)

Nom du Parc National	Date de création	Superficie (ha)	Gouvernorat
Zembra et zembretta	1977	5 095	Nabeul
Ichkeul	1980	12 600	Bizerte
Boukornine	1987	1 939	Ben Arous
Feïdja	1990	2 632	Jendouba
Bouhedma	1980	16 448	Sidi bouzid, Gafsa
Chaâmbi	1980	6 723	Kasserine
Sidi Toui	-	6 315	Mednine
Jebil	1994	150 000	Kébili
Dghoumes	2010	8 000	Tozeur
Jbel Orbata	2010	5 746	Gafsa
Jbel M'Ghilla	2010	1 6249	Kassrine et Sidi Bouzid
Sangher-Jabbes	2010	287 000	Tatouine
Jbel Serj	2010	1 720	Siliana-Kairouan
Jbel Zaghdoud	2010	1 792	Kairouan
Jbel Zaghouan	2010	2 024	Zaghouan
Jbel Chitana-Cap Negro	2010	10 122	Bizerte-Béjà
Oued Zeen	2010	6 700	Jendouba

(Source: Rapport national de la Tunisie sur les Aires Protégées soumis à la CBD en 2012)



Contrairement au Parc National, La réserve naturelle, telle que définie par le Code Forestier est un site peu étendu. Elle vise «le maintien de l'existence d'espèces individuelles ou de groupes d'espèces naturelles, animales ou végétales, ainsi que leur habitat et la conservation d'espèces de faune migratrice d'importance nationale ou mondiale». Actuellement, la Tunisie dispose de 27 Réserves Naturelles (Tableau 3) dont 13 sont des zones humides. C'est en 1993 que le classement en Réserves Naturelles des zones humides a démarré en Tunisie (8 sites), il couvre actuellement environ 26.000 ha répartis sur l'ensemble du territoire. Certaines de ces réserves naturelles sont de très petite taille (3 à 15 ha) alors que d'autres s'étendent sur quelques milliers d'hectares pour couvrir l'ensemble de la zone humide en question.

Tableau 3: Réserves Naturelles de Tunisie (Les zones humides sont marquées en jaune)

Nom de la réserve	Date de création	Superficie (ha)	Gouvernorat
La Galite	1980	450	Bizerte
Mejen Djebel Chitane	1993	10	Bizerte
Grotte de Chauve souris d'El Haouaria	1993	1	Nabeul
Tourbière Dar Fatma	1993	15	Jendouba
Aïn Zena	1993	47	Jendouba
Khechem El Kelb	1993	307	Kasserine
Ettella	1993	96	Kasserine
Djebel Serj	1993	93	Siliana
Djebel Bouramli	1993	50	Gafsa
Îles Kneïss	1993	5 850	Sfax
Djebel Khroufa	1993	125	Béja
Sebkhat Kelbia	1993	8 000	Sousse
Îles Chikly	1993	3	Tunis
Aïn Chrichira	1993	122	Kairouan
Djebel Touati	1993	961	Kairouan
Jardin botanique de Tunis	1996	8	Tunis
Shelja	2009	675	Gafsa
Jbel Bent Ahmed	2009	53 242	Jendouba
Oued Dkouk	2009	5 750	Tataouine
Saddine	2009	2 600	Le Kef



Jbel Ghorra	2010	2 539	Jendouba
Mellègue	2010	1 207	Le Kef
Jbel Rihana	2010	2 000	Sidi Bouzid
Gonna	2010	4 711	Sfax
Kef Errai	2010	1 727	Siliana
Bassin Oued Gabès	2010	522	Gabès
Jbel Hammamet	2010	1 168	Nabeul

(Source: Rapport national de la Tunisie sur les Aires Protégées soumis à la CBD en 2012)

Le Code Forestier tunisien prévoit aussi la création de Réserve de Faune. Actuellement une des quatre Réserves de Faune déclarées dans le pays est une zone humide, il s'agit d'Aïn Baccouche.

Les Zones Sensibles

En Tunisie des sites sont classés en «Zone sensible» en application de la Loi n° 94-122 du 28 novembre 1994, portant promulgation du Code de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme et notamment son article 7. Le Décret 98-2092 du 28 octobre 1998 (JORT n°88) a défini les zones sensibles comme suit: «Une zone sensible est une zone qui présente des caractéristiques naturelles spécifiques, qui constituent un éco-système fragile ou un élément ou un ensemble d'éléments dans ce système et qui requiert pour sa protection contre la dégradation la mise en œuvre de normes et de procédés d'aménagement prenant en compte ses spécificités et préservant les sites naturels y existants». Le même Décret a désigné les 19 zones sensibles listées ci-après. Celles présentées en caractères gras concernent des zones humides:

- Tabarka - Zouaraâ,
- Le littoral de l'extrême - Nord (entre Zouarâa et Bizerte),
- Le littoral Est Bizerte (Bizerte - Ghar El Melh),
- Carthage - Sidi Bou Saïd,
- Le littoral Ouest du Cap Bon,
- Le littoral Est du Cap Bon,
- Selloum-Hergla,
- Khnis - Bekalta,
- El Ghadhabna - Echebba - Melloulech,
- Les îles de Kerkennah,
- Mahrès - Skhira,



- Gabès - El Jorf,
- L'Île de Jerba,
- Zarzis,
- El Bibane,
- Les zones arides du Sud saharien (Tozeur-Kébili-Tataouine),
- Les hautes steppes,
- Les basses steppes,
- La zone minière de Gafsa.

En plus des désignations à portée nationale décrites ci-dessus plusieurs zones humides tunisiennes sont listées dans le cadre de systèmes de classement de sites naturels développés par des organisations internationales, souvent en application de Conventions ou d'autres formes d'accords multilatéraux. Voici ci-après une présentation de ces systèmes de classement et les listes des zones humides tunisiennes concernées:

Les zones importantes de conservation des oiseaux (ZICO)

L'organisation «Birdlife International» a mis en place un système pour inventorier les zones les plus favorables pour la conservation des espèces d'oiseaux sauvages (ZICO). Ces zones sont aussi connues sous l'appellation d'IBA qui est l'équivalent en anglais de ZICO (Important Bird Areas). Considérant que les oiseaux sont un bon indicateur de biodiversité, cette organisation utilise l'acronyme IBA pour désigner les «Important Bird and Biodiversity Areas» et considère donc les ZICO comme zones importantes aussi pour la biodiversité en général et que la conservation de ces sites permettrait d'assurer la survie, outre des oiseaux, d'un grand nombre d'autres animaux et de plantes.

Importante pour les oiseaux et la biodiversité de la région BirdLife (IBA) Programme vise à identifier, surveiller et protéger un réseau mondial d'IBA pour la conservation des oiseaux du monde et d'autres animaux sauvages.

Leur identification se fait sur la base des trois principaux critères, en utilisant des seuils chiffrés. Pour être sélectionné comme ZICO, un site doit satisfaire au moins une des 3 conditions suivantes:

- Être l'habitat d'une certaine population d'une espèce internationalement reconnue comme étant en danger ;
- Être l'habitat d'un grand nombre ou d'une concentration d'oiseaux migrateurs, d'oiseaux côtiers ou d'oiseaux de mer ;



- Être l'habitat d'un grand nombre d'espèces au biotope restreint.

Actuellement, 12 mille ZICO sont déclarées à travers le monde, elles sont suivies au niveau national par les partenaires de BirdLife, sous la coordination au niveau mondial du Secrétariat de BirdLife International. En Tunisie, l'Association des Amis des Oiseaux (AAO) est le partenaire en charge du suivi des ZICO qui sont actuellement au nombre de 46 dont 35 sont des zones humides (Tableau 4). Trois de ces zones humides sont classées comme ZICO en danger, il s'agit du barrage d'El Houareb, de Sebkheth El Kelbia et du site de Snam dans la zone de Douz.

Tableau 4: Sites classés en ZICO en Tunisie
(Les sites marqués en jaune sont des zones humides)

Sites	Code ZICO
Bibane	TN044
Bordj Kastil	TN036
Boughrara	TN038
Bouhedma	TN028
Chaâmbi	TN025
Chott Djerid	TN035
Djebel el Haouaria	TN004
Douz Laâla	TN040
El Feidja	TN046
El Houareb reservoir	TN023
Gafsa	TN030
Galite archipelago	TN001
Garaet Douza	TN029
Garaet Mabtouh	TN005
Ghidma	TN042
Gourine	TN037
Ichkeul	TN002
Jbil	TN043
Kairouan plains	TN019



Kerkennah islands	TN026
Kneiss	TN032
Lagune de Korba	TN014
Lake Tunis (Lake Radès)	TN009
Lebna reservoir	TN012
Masri reservoir	TN015
Metbassta	TN022
Mlaâbi reservoir	TN006
Mornaguia reservoir	TN007
Oued Sed	TN018
Salines de Monastir	TN021
Salines de Thyna	TN027
Sebkhet Dreïaa	TN034
Sebkhet en Noual	TN031
Sebkhet Halk el Menzel	TN017
Sebkhet Kelbia	TN020
Sebkhet Nouaïel	TN039
Sebkhet Sedjourni	TN010
Sebkhet Sidi el Hani	TN024
Sebkhet Sidi Khelifa	TN016
Sebkhet Sidi Mansour	TN033
Sidi Abdelmonem reservoir	TN008
Sidi Toui	TN045
Snam	TN041
Soliman	TN011
Zaghouan aqueduct	TN013
Zembra and Zembretta Islands	TN003

(Source: Base de données BirdLife International, <http://www.birdlife.org>)



Sites Ramsar

Les Parties contractantes à la Convention Ramsar, conformément aux dispositions de cette Convention, doivent désigner les zones humides appropriées de leurs territoires respectifs à inclure dans la Liste des zones humides d'importance internationale, instituée par la Convention. Pour adhérer à la Convention, tout pays doit désigner au moins une zone humide à inscrire sur la Liste au moment de signer la Convention ou de déposer son instrument de ratification ou d'adhésion. A cet égard la Convention stipule que «le choix des zones humides à inscrire sur la Liste devrait être fondé sur leur importance internationale au point de vue écologique, botanique, zoologique, limnologique ou hydrologique. Devraient être inscrites, en premier lieu, les zones humides ayant une importance internationale pour les oiseaux d'eau en toutes saisons».

Lors de son adhésion à la Convention en 1981, la Tunisie a désigné l'Ichkeul pour figurer sur la Liste Ramsar. Ce site est resté pendant une quinzaine d'année l'unique site tunisien sur la Liste et ce n'est qu'à partir de 2007 que d'autres sites tunisiens ont commencé à être inscrits sur la Liste.

Actuellement 41 sites tunisiens sont inscrits sur la Liste Ramsar des zones humides d'importance internationale (Tableau 5).

Il est à noter que le site de l'Ichkeul est actuellement porté sur le Registre de Montreux, qui est une «liste des sites figurant sur la Liste des zones humides d'importance internationale dont les caractéristiques écologiques ont été, sont en train ou sont susceptibles d'être modifiées par suite d'évolutions technologiques, de pollution ou d'autres interventions humaines».

Avec 41 sites inscrits sur la liste de Ramsar, totalisant environ 840 mille hectares, la Tunisie occupe la seconde position parmi les pays de l'Afrique du Nord après l'Algérie (Figures 6 et 7).

Une description synthétique des 41 sites inscrits sur la liste Ramsar est fournie à l'Annexe du présent document.



Tableau 5: Zones humides tunisiennes inscrites sur la Liste Ramsar
(Extrait de la Liste officielle de la Convention Ramsar publiée le 21 janvier 2016)

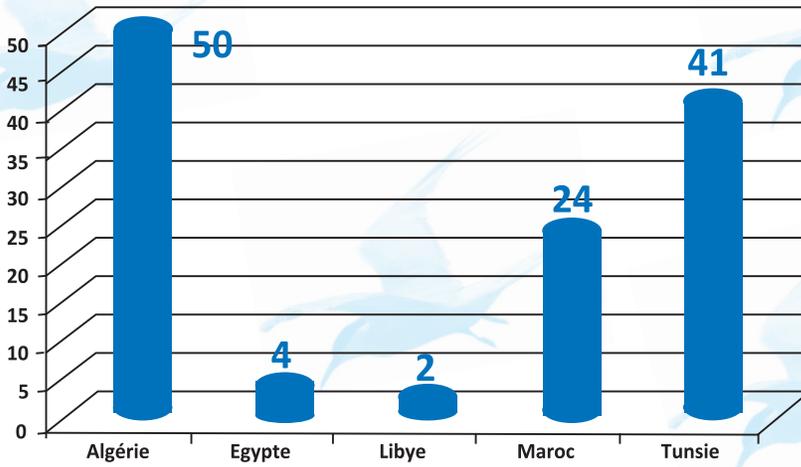
site	Date d'inscription	gouvernorat	Superficie (ha)
Ain Dahab	07/11/07	Siliana	560 ha
Bhired el Bibane	07/11/07	Médenine	39.266 ha
Barrage de Sidi el Barrak	02/02/12	Béja	2.734
Barrage de Sidi Saad	02/02/12	Kairouan	8.650 ha
Barrage Lebna	07/11/07	Nabeul	1.147 ha
Barrage Merguellil	02/02/12	Kairouan	714 ha
Barrage Mlaabi	21/09/12	Nabeul	98 ha
Barrage oued el Hajar	02/02/15	Nabeul	254ha
Barrage oued Ermal	02/02/12	Zaghouan	620 ha
Barrage Sidi Abdelmoneem	07/11/07	Nabeul	586.187ha
Chott el Jerid	07/11/07	Tozeur-kébili	
Chott Elguetar	02/02/2012	Gafsa	7.400 ha
Complexe des zones humides de barrage Ghdir el Goulla et barrage el Mornaguia	02/02/013	Ariana	273 ha
Complexe des zones humides Sebkhet oum Ez-Zessar et Sebkhet el Grine	02/02/13	Médenine	9.195 ha
Complexe des zones humides des chott el Guetayate et Sebkhet Dhreia et oueds Akarit, Rekhama et Meleh	21/09/12	Sfax, Gabès	4.845 ha
Complex lac de Tunis	23/01/13	Tunis	2.243 ha
Djerba bin el Ouedian	07/11/07	Médenine	12.082 ha
Djerba Guellala	07/11/07	Médenine	2.285 ha
Djerba ras Rmel	07/11/07	Médenine	1.856 ha



Garaet sidi Mansour	07/11/07	Gafsa	2.426 ha
Golf de Boughrara	02/02/12	Médenine	12.880 ha
ichkeul	24/11/80	Bizerte	12.600 ha
Iles kerkenah ou archipel de kerkennah	02/02/12	Sfax	15.000 ha
Iles kneiss avec leurs zones intertidales	07/11/07	Sfax	22.027 ha
Lac et Tourbière de Mejen ech chitan	07/11/07	Bizerte	7 ha
Lagune de Ghar el Meleh et delta de la Medjerda	07/11/07	Bizerte, Ariana	10.168 ha
Lagune du cap bon oriental	07/11/07	Nabeul	504 ha
Les gorges de thelja	02/02/12	Gafsa	675 ha
Les tourbières de Dar Fatma	07/11/07	Jendouba	13 ha
Marais d'eau douce garaet douza	02/02/12	Gafsa	1.400 ha
Oued dekouk	02/02/12	Tataouine	5.750 ha
Réserve naturelle de Saddine	02/02/15	kef	2.610.0 ha
Saline de Monastir	02/02/12	Monastir	1.000 ha
Saline de thyna	07/11/07	Sfax	3.343 ha
Sabkhet halk elmenzel et oued essed	02/02/12	Sousse	1.450 ha
Sebkhet kelbia	07/11/07	Sousse	8.732 ha
Sebkhet Naouel	07/11/07	Tunis	2.979 ha
Sebkhet Séjoumi	02/02/12	Sousse, Mahdia	36.000 ha
Sebkhet sidi el Hani	07/11/17	Nabeul	2.419 ha
Sebkhet Soliman	07/11/07	Nabeul	880
Zones humides oasiennes de kébili	07/11/07	Kébili	2.419 ha

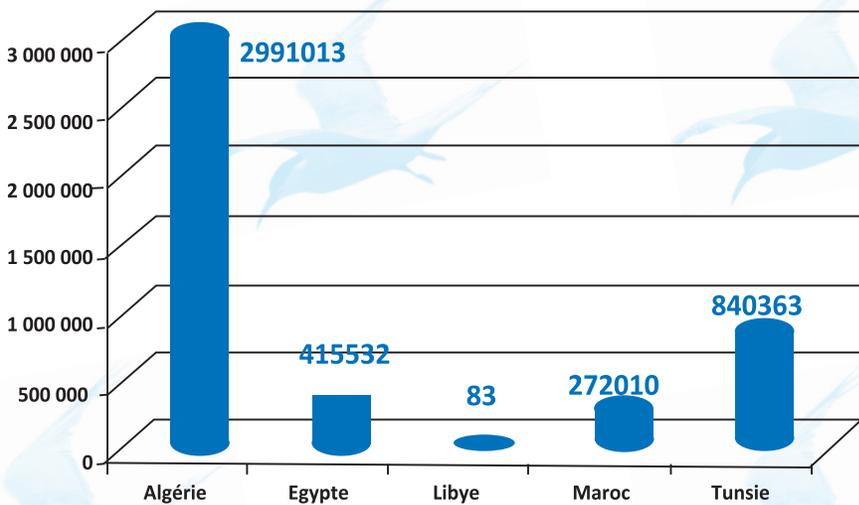


Figure 6 : Nombre de zones humides dans les pays de l'Afrique du Nord inscrites sur la Liste de Ramsar



(Graphique élaboré à partir de données extraites du site web du Secrétariat de la Convention Ramsar www.ramsar.org)

Figure 7 : Superficie totale (ha) des zones humides dans les pays de l'Afrique du Nord inscrites sur la Liste de Ramsar



Graphique élaboré à partir de données extraites du site web du Secrétariat de la Convention Ramsar www.ramsar.org



Réerves de la Biosphère

Les réserves de biosphère sont établies dans le cadre du Programme sur l'Homme et la biosphère (MAB) de l'UNESCO. Il s'agit de zones comprenant des écosystèmes terrestres, marins ou et côtiers où sont mises en œuvre des approches conciliant la conservation avec l'utilisation durable des éléments constitutifs de la biodiversité. En Tunisie, une seule zone humide figure parmi les sites inscrits en Réserve de la Biosphère. Il s'agit de l'Ichkeul, les autres sites sont: les Parcs nationaux de Bouhedma, de Chaâmbi et de Zembra et Zembretta.

Sites du Patrimoine Mondial de l'Humanité

Figurent sur la Liste du patrimoine mondial, des sites désignés par leurs pays et qui répondent à au moins des critères établis pour évaluer leur valeur universelle exceptionnelle. Il s'agit de sites à caractère culturel, naturel ou mixte. Actuellement 1031 sites sont inscrits sur cette Liste dont la plupart (802) sont des sites culturels, les sites naturels sont au nombre de 197 et les sites mixtes au nombre de 32. Pour la Tunisie, sept sites culturels et un site naturel figurent sur la Liste du Patrimoine Mondial. Le site naturel est le Parc National de l'Ichkeul, inscrit notamment à cause de la valeur exceptionnelle de sa zone humide. Dix autres sites ont été proposés par la Tunisie pour inscription sur la Liste. Ils sont encore sur la Liste indicative et comprennent une zone humide: Chott El Jerid.

Il est à noter que le Parc National de l'Ichkeul est la seule zone humide de tout le bassin méditerranéen qui soit inscrite sur la Liste du Patrimoine Mondial.

Aires Spécialement Protégées d'Intérêt Méditerranéen (ASPIM)

La Liste des ASPIM a été institué en 1995 par le Protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées et la Diversité Biologique en Méditerranée de la Convention de Barcelone. Seules les aires protégées méditerranéennes contenant des écosystèmes spécifiques à la Méditerranée ou des habitats importants pour les espèces menacées ou en danger peuvent figurer sur cette Liste. Actuellement, cette Liste comprend 33 aires protégées réparties entre 9 pays méditerranéens, mais seulement trois zones humides y figurent. La Réserve Naturelle des îles Kneiss est l'une de ces trois zones humides.

1.4 La répartition des zones humides en Tunisie

Il n'existe pas encore en Tunisie un inventaire qui reflète d'une façon adéquate la diversité et le grand nombre de zones humides naturelles et artificielles réparties sur tout le territoire du pays. Une analyse effectuée pour le compte de l'APAL en 2006 a fait le point sur les inventaires et estimations faites pour les zones humides en Tunisie.



Il en ressort que d'après certaines estimations, la superficie totale des zones humides en Tunisie est d'environ 1.250.200 ha. Ce chiffre reste toutefois à confirmer et à recouper avec d'autres évaluations.

L'évaluation la plus complète remonte à la fin des années quatre-vingt, il s'agit d'un inventaire réalisé en 1989 par la Direction Générale des Forêts en collaboration avec «l'University College de Londres». Cet inventaire, publié en 1994 avec une mise à jour en 1997, présente au total 231 sites qui sont répertoriés et classés en 11 catégories de zones humides. Environ la moitié des sites sont des cours d'eau ou des Sebkhass.

Par ailleurs, le rapport national sur l'état de l'environnement de 2003 fait ressortir une répartition des zones humides par type de zones humides (Tableau 6).

Tableau 6: Répartition des zones humides par type selon le rapport national sur l'Etat de l'Environnement de 2003

Type de zone humide	Nombre
Oueds	64
Sebkhass	62
Etangs	37
Marais intérieurs	14
Marais côtiers	4
Chotts	16
Lacs	15
Sources Naturelles	5
Tourbières	3
Total	220

Le même rapport fait état également de l'existence de 161 oasis, celles-ci sont considérées des zones humides particulièrement importantes pour la survie de plusieurs espèces dans des régions connues pour leur aridité. Par ailleurs, cette actualisation n'intègre pas les zones humides artificielles constituées notamment par les retenues de barrages.

Une estimation du nombre de zones humides tunisiennes est aussi fournie dans l'édition 2014 du rapport sur les indicateurs du développement durable en Tunisie (OTEDD, 2014). Il ressort de cette estimation que la superficie totale des zones humides tunisiennes est de 3.300.000 ha. Ce chiffre, basé notamment sur des données fournies par l'étude de la Diversité biologique de la Tunisie publiée en 1998, est à considérer avec précaution



car il intègre des superficies de bassins versants. En effet, différentes classifications des types de zones humides ont été utilisées (Figure 8) ce qui ne facilite pas la comparaison des données.

Des différences existent donc entre les différents inventaires et estimations des zones humides en Tunisie. Ces différences ne sont pas dues seulement à l'évolution des zones humides mais aussi à l'utilisation de classifications typologiques différentes pour les zones humides.

Pour les besoins de la présente étude, des données plus récentes ont été collectées auprès des institutions concernées et ont été compilées pour élaborer un Système d'Information Géographique (SIG) pour faire le point sur la situation des zones humides. Il ressort de cette compilation qu'environ 50 % des zones humides naturelles sont des sebkhas et des garaâs (Figure 9) et 64 % des zones humides artificielles sont des retenues collinaires (Figure 10).

Les figures ci-après présentent une compilation cartographique des données collectées:

- Zones humides Tunisiennes répertoriées dans la carte de WCMC (Figure 11)
- La répartition des zones humides en Tunisie (Figure 12)
- Carte des zones humides naturelles en Tunisie (1/4): lacs, lagunes, garaâs, tourbières et zones d'éstran (Figure 13)
- Carte des zones humides naturelles en Tunisie (2/4): Sebkhas et chotts (Figure 14)
- Carte des zones humides naturelles en Tunisie (3/4): Oasis et Marais (Figure 15)
- Carte des zones humides naturelles en Tunisie (4/4): les oueds (Figure 16)
- Carte des zones humides artificielles en Tunisie (1/5): Les grands barrages existants et en cours (Figure 17)
- Carte des zones humides artificielles en Tunisie (2/5): Barrages collinaires (Figure 18)
- Carte des zones humides artificielles (3/5) en Tunisie : Lacs collinaires (Figure 19)
- Zones humides artificielles du Tunisie (4/5) en Tunisie: Retenues collinaires (Figure 20)
- Zones humides artificielles en Tunisie (5/5): salines, stations aquacoles, stations d'épuration et stations de dessalement (Figure 21)
- La répartition géographique des zones humides d'importance internationale (Figure 22)



Le Tableau 7 et les figures ci-dessous donnent une indication sur le nombre des zones humides recensées dans le cadre de ladite compilation ainsi que sur leur répartition selon les catégories utilisées. Il serait toutefois une erreur de considérer les données reflétées dans ces figures comme le résultat d'un inventaire des zones humides tunisiennes. En effet, comme le stipulent explicitement les termes de référence de la présente étude, la réalisation de l'inventaire des zones humides tunisiennes dépasse le cadre de cette étude. Pour être fiable et reconnu par les instances concernées par les zones humides en Tunisie, l'inventaire doit se faire sur la base de critères et de méthodologies définis dans un cadre de concertation. Ceci s'applique non seulement pour l'identification et le classement des sites à considérer, mais aussi aux paramètres à couvrir tels que la détermination de la superficie des zones humides.

Tableau 7 : Typologie et répartition des zones humides tunisiennes

Zone humides Naturelles		Zone humides artificielles	
Type	Nombre	Type	Nombre
Oueds permanents	64	Barrages existants et en cours	40
Sebkhas	61	Barrages collinaires	20
Garaats	34	Lacs collinaires	679
Marais	25	Salines	5
Chotts	14	Bassins de STEP	16
Lagunes	11	Bassins aquacoles	3
Oasis	20	Retenues collinaires	154
Sources naturelles	5	Station de dessalement	1
Tourbières	2		
Site Karstique	1		

Remarque : pour les zones humides marines, la définition des zones humides tunisiennes, telle que précisée par le Code Forestier couvre les lacs d'eau saumâtre ou salée et les rivages fréquentés par les oiseaux d'eau. L'APAL estime la superficie des plans d'eau salée côtiers tunisiens (lacs et lagunes) à 97 000 ha et celle des zones intertidales à 31 000 ha (Abdouli, 2015)



Figure 8: Principaux types de zones humides utilisés dans les inventaires et autres estimations réalisés pour ces milieux en Tunisie

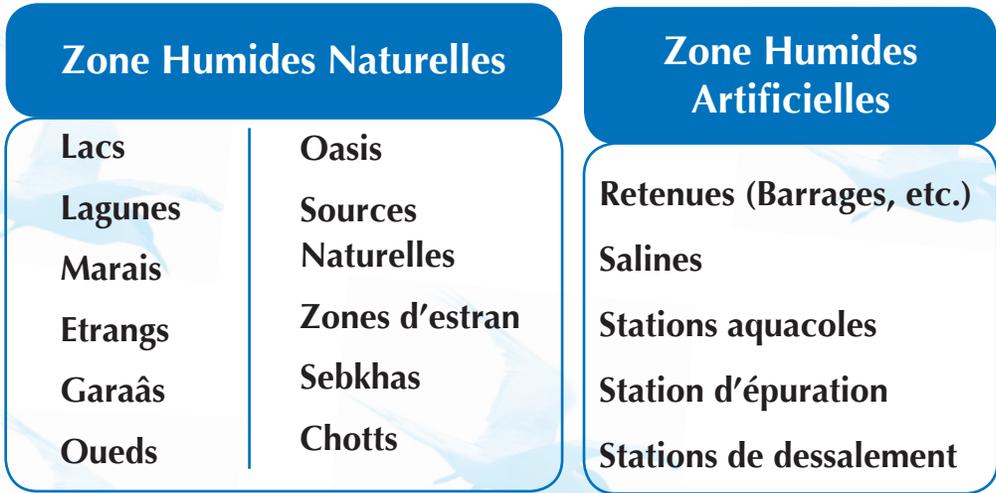


Figure 9 : Répartition des zones humides naturelles

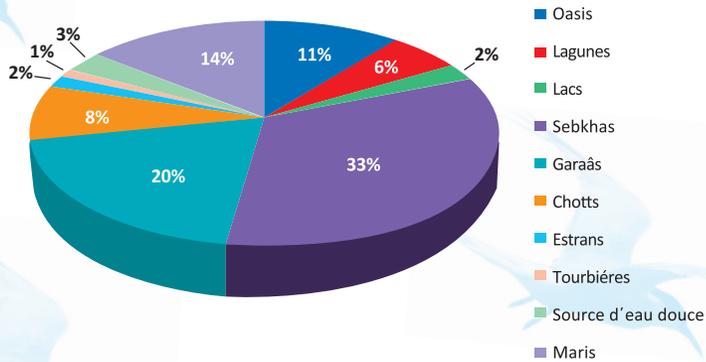
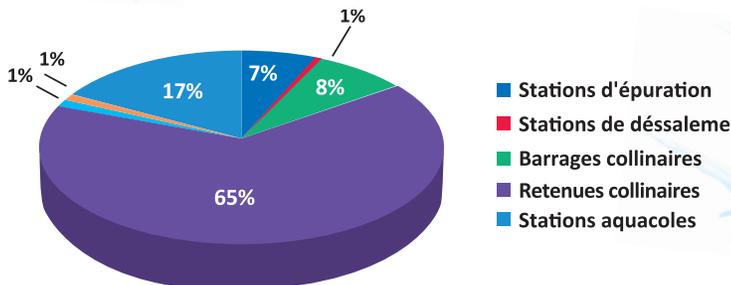


Figure 10: Répartition des zones humides artificielles en Tunisie





1.5 Éléments de la biodiversité dans les zones humides tunisiennes

1.5.1 Diversité floristique

Les plantes halophytes

Cette végétation se développe dans les lagunes côtières et les zones marine intertidales du centre et sud du pays, certaines espèces forment des herbiers plus ou moins denses et qui s'étendent sur de très grandes superficies. Il s'agit de plantes édifiatrice d'habitats pour de nombreuses espèces d'invertébrés et des poissons ; elles jouent également un rôle direct et indirect dans la nutrition de nombreuses espèces. Parmi ces espèces on cite les 3 espèces marines : la Posidonie *Posidonia oceanica* (lagune d'El Bibane), la Cymodocée *Cymodocea nodosa* (estrans de Kerkennah) et les Zostères *Zostera* sp. (Lagune de Ghar El Melh).

La flore des zones humides marines tunisiennes compte plusieurs espèces de macroalgues telles que *Caulerpa prolifera*, *Caulerpa racemosa*, *Cystoseira foeniculacea* f. *schiffneri*, *Padina pavonica*, *Dictyota linearis*, *Codium bursa*, *Halimeda tuna*.

Les études faites dans le cadre de l'élaboration des plans de gestion des sites pilotes du Projet de protection des ressources marines du Golfe de Gabès (APAL, 2008a, b, c et b) confirment cette richesse. Ces mêmes rapports indiquent que des formations biologiques sont présentes dans certaines zones humides et constituent des éléments à forte valeur patrimoniale amplifiée par la fragilité de ces paysages dont l'édification nécessite plusieurs siècles. C'est le cas par exemple des récifs biogènes formés par l'algue rouge encroûtante *Neogoniolithion notarisii* signalés dans la lagune d'El Bibane ou des herbiers tigrés présents près des îles Kerkennah.

Parmi les plantes halophytes, les salicornes et des graminées des marais salants sont particulièrement communes dans la plus parts des sebkhas et dans les abords de la plupart des lagunes côtières. Elles se développent pendant les saisons sèches et dans tous les endroits où l'eau est en dessous de la surface du sol. Leurs branches et racines capturent les sédiments, elles jouent ainsi un rôle très important dans le maintien du sol.

D'autres plantes halophytes sont présentent dans les bordures des marais. C'est le cas des espèces de joncs *Juncus* sp. qui sont caractéristiques du bassin méditerranéen. Elle se développe dans les parties supérieures des zones inondées.

La végétation émergente des marais d'eau douce

Les roseaux (*Phragmites* sp.) dominent nettement comme grandes émergentes des marais d'eau douce. Les roseaux pousse dans les zones où l'humidité est pérenne,



dans les zones inondées (Oued El Maaden) et au niveau des eaux de surface cas des marais de l'Ichkeul.

Les roseaux se substituent par des plantes plus tolérantes dont les graminées rampantes comme le dactyle (*Aeluropus littoralis*) et les scirpes maritimes (*Scirpus maritimus*), lorsque le pâturage s'intensifie et la salinité des eaux augmente.

Les forêts riveraines

La plupart des forêts riveraines ont disparu des plaines inondables et des deltas, seules quelques parcelles subsistent comme celles d'Oued l'Abid où on retrouve une juniperaie spontanée à *Juniperus phoenicea* et à *Juniperus oxycedrus* et un maquis à chêne kermes et un reboisement d'Acacia, de Pins et d'Eucalyptus.

Les plantes d'eau douce submergées et flottantes

Plusieurs espèces de plantes submergées sont rencontrées dans les zones humides naturelles ou artificielles comme:

Le potamogeton pectiné (*Potamogeton pectinatus*) qui peut s'étendre sur près d'un tiers de la superficie du lac d'Ichkeul et qui constitue la principale espèce consommée par les populations de canards hivernant. Cette espèce envahit aussi plusieurs biefs du canal Mejerda Cap Bon.

Les characées *Chara* sp. espèce d'eau douce peu profonde qui tolère l'assèchement estival, *Chara* est commune au niveau des retenues de barrages.

Lorsque la salinité de l'eau devient assez élevée, les potamogetons disparaissent aux dépens de ruppiaacés (*Ruppia cirrhosa*, *Ruppia maritima*), espèces qui prolifèrent dans les lagunes de Tunis et de Ghar El Melh.

Le Phytoplancton

Dans les zones humides tunisiennes, le phytoplancton est composé de 174 taxons dominé par les chlorophycées avec 43% des espèces, les cyanobactéries 25% et les diatomées 17%.

1.5.2 Diversité faunistique

L'avifaune

La relation entre les zones humides et populations d'oiseaux est établie dans l'esprit du grand public et des spécialistes. En effet, les zones humides sont des habitats importants pour les oiseaux, ces derniers les utilisent pour s'alimenter, se reproduire, nidifier, se reposer et s'y protéger de leurs prédateurs. Certaines espèces d'oiseaux



sont extrêmement dépendantes des zones humides, toute régression ou disparition de celles-ci est de nature à entraîner des effets négatifs sur lesdites espèces.

Le lien entre les zones humides et l'avifaune est régi par plusieurs facteurs liés à la situation géographique et aux caractéristiques physiques et écologiques des zones humides. La disponibilité, la profondeur et la qualité de l'eau ainsi que la disponibilité de nourriture sont parmi les plus importants de ces facteurs. L'intérêt d'une zone humide donnée pour une ou plusieurs espèces d'oiseaux peut être limité à une période de l'année. C'est notamment le cas des zones d'hivernage ou des zones de nidification qui constituent des habitats clefs dont dépend la survie des espèces, même si celles-ci ne les fréquentent que seulement pendant une période de l'année.

Le déclin de plusieurs populations d'oiseau a été causé par des régressions et des détériorations des zones humides qui leurs servent d'habitat. Le rétrécissement de la zone humide ou sa fragmentation peut la rendre non utilisable en tant qu'habitat par certaines espèces d'oiseau. A travers le monde, plusieurs exemples de restauration de zones humides ont eu pour résultats l'augmentation des effectifs et des densités des populations d'oiseaux qui les utilisaient comme habitats.

Pour la Tunisie, l'essentiel de l'avifaune sauvage a un lien avec les zones humides et certains sites sont des hauts lieux connus au niveau mondial à cause de leur importance pour les oiseaux. Son climat et sa position géographique font de la Tunisie une étape importante dans les migrations annuelles d'oiseaux, dont notamment celles liées à l'hivernage. Au total 273 espèces d'oiseaux migrateurs sont recensées en Tunisie (AAO, 2010), se répartissant sur 3 catégories :

- Oiseaux migrateurs hivernants: les premiers arrivent vers fin août, le pic vers décembre et le départ commence début mars: canards, oies, grues cendrées, étourneaux, etc.
- Oiseaux nicheurs: nichent au printemps en Tunisie ; arrivent à mi mars et repartent fin août et hivernent au sud du Sahara : Cigognes blanches, tourterelles des bois, certains rapaces,...
- Oiseaux migrateurs de passage en Tunisie: lors de la migration d'automne d'Europe et d'Asie vers l'Afrique et lors de la migration de printemps de l'Afrique vers l'Europe et l'Asie

Les zones humides de Tunisie accueillent les oiseaux d'eau depuis l'extrême Nord (Barrage Sidi El Barrak) jusqu'à l'extrême sud (Zone humide d'El Borma). Les importantes disparitions des zones humides enregistrées en Tunisie posent évidemment problèmes



pour certaines espèces d'oiseau. La situation est un peu plus complexe pour les espèces migratrices qui utilisent les zones humides du pays comme étapes ou comme habitats pour passer une période de l'année, telle que l'hivernage. En effet ces espèces ont la possibilité d'utiliser des zones humides de substitutions dans d'autres pays de la région. Par ailleurs, les zones humides artificielles que constituent notamment les retenues de barrages en Tunisie offrent une alternative pour ces espèces. Mais il ne s'agit pas toujours d'une alternative toujours adéquate car la profondeur généralement importante des retenues de barrages limite leur usage par les oiseaux d'eau. En effet, seules les berges de la retenue sont propices au développement de la végétation utilisable par les oiseaux, le reste de la retenue ne peut être utilisé que par les oiseaux se nourrissant en profondeur.

Un suivi annuel est assuré par l'AAO depuis plusieurs années pour de nombreuses zones humides où sont effectués des identifications des espèces et des comptages des effectifs en janvier. Le suivi est réalisé par la mobilisation d'une dizaine de participants : des observateurs experts de l'AAO et ses sections, des Groupes Locaux de Conservation (GLC), des Ornithologues étrangers, et ce en collaboration avec les autorités (DGF).. Les données de terrain collectées sont utilisées pour estimer les populations d'oiseaux et étudier leur évolution et distribution spatiale au niveau du pays. Le suivi concerne aussi certaines ZICO (20 sites annuellement et les Parcs Nationaux tous les 4 ans): recensement régulier des oiseaux d'eau (nidification, migration, hivernage).

Les données des recensements sont diffusées à travers diverses publications, souvent à une échelle internationale, et servent pour orienter les actions de conservation. Un rapport AAO/RAC-SPA de recensement des oiseaux d'eau en Tunisie (Janvier 2008) présente une estimation de 729 092 oiseaux dont 703 766 oiseaux d'eau. Les dernières données publiées disponibles sont issues des recensements de 2013. Elles ont été résumées sous forme d'un article dans le premier numéro du bulletin du réseau «Oiseaux d'eau Méditerranée». Il ressort de cette publication qu'au mois de janvier 2013, les moyens disponibles ne permettant pas de visiter tous les sites, le recensement a concerné un échantillon représentatif de 88 zones humides (Tableau 8).

Azafzaf et al. (2013) indiquent que lors du recensement de 2013, un total de 80 espèces appartenant à 19 familles ont été observées et que «les 88 sites visités ont cumulé un effectif total de 320 260 oiseaux d'eau».

La répartition des effectifs par famille est présentée dans la Figure 23. Le site des salines de Thyna a affiché lors de ces recensements la plus grande diversité spécifique (Figure 24), alors que c'est le Parc National de l'Ichkeul qui a affiché l'effectif le plus important d'oiseau lors dudit recensement, toutes espèces confondues (Figure 25).

Figure 23 : Répartition des effectifs d'oiseaux par famille lors du recensement de janvier 2013 (d'après Azafzaf et al, 2013)

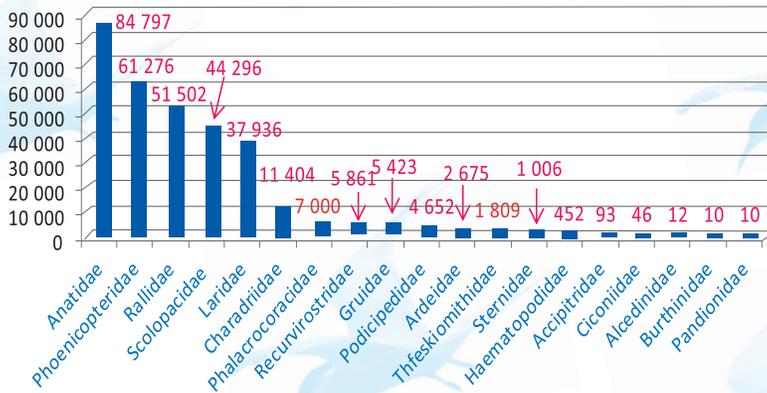


Tableau 8 : Zones humides visitées pour le recensement d'oiseaux en janvier 2013 (d'après Azafzaf et al., 2013)

ID	Nom du site	Gouvernorat	ID	Nom du site	Gouvernorat
1	Barrage Sejnane	Bizerte	20	Barrage Chiba	Nabeul
2	Parc National de l'Ichkeul	Bizerte	21	Chebedda Zone humide	Ben Arous
3	Lagune de Ghar El Melah	Bizerte	22	Lagune de Korba	Nabeul
4	Sebkhet Kalaat El Andalous	Ariana	23	Barrage Masri	Nabeul
5	Barrage Ghzela	Bizerte	24	Sebkhet Tazarka	Nabeul
6	Oued Mejerda	Ariana	25	Garaet Boucha	Zaghuan
7	Garaet Mabtouha	Bizerte	26	Sebkhet Maâmoura	Nabeul
8	Lac Colinaire Mabtouha	Bizerte	27	Sebkhet Kourzia II	Zaghuan
9	Barrage Joumine	Bizerte	27	Barrage Moussa El Chami	Nabeul
10	Sebkhet Ariana	Ariana	29	Sebkhet Kourzia I	Zaghuan
11	Barrage Sidi Abdelmonem	Nabeul	30	Barrage Sidi Jdidi	Nabeul
12	Barrage Oued El Haajar	Nabeul	31	Barrage Oued El Guelb	Zaghuan
13	Barrage Mlaâbi	Nabeul	32	Barrage Haroun El Rihana	Zaghuan
14	Barrage Oued Abid	Nabeul	33	Barrage Oued Rmal	Zaghuan
15	Lac de Tunis	Tunis & Ben Arous	34	Sebkhet Sidi Khelifa	Sousse
16	Barrage Ghdir El Goulla	Manouba	35	Barrage Khairat	Sousse
17	Barrage Mornaguia	Manouba	36	Barrage Moussa	Sousse
18	Barrage Lebna	Nabeul	37	Oued Alkhayrat	Sousse
19	Sebkhet Sejoumi	Tunis	38	Sebkhet Dar Bel Ouar	Sousse
			39	Sebkhet Halk El Menzel	Sousse



ID	Nom du site	Gouvernorat
40	Oued Sed	Sousse
50	Sebkhet Bou Jemel (Sfax)	Mahdia
51	Sebkhet Mecheguig	Sfax
52	Sidi Mansour plage	Sfax
53	Îles Kerkennah	Sfax
54	Salines de Thyna	Sfax
55	Gargour (Sfax)	Sfax
56	Mahres plage	Sfax
57	Oued Maltine	Sfax
58	Sidi Ahmed	Sfax
59	Sebkhet En Noual	Sfax
60	Îles Kneïss	Sfax
61	Sebkhet Sidi Mansour	Gafsa
62	Sebkhet Dreïaa	Gabes
63	Oued Akarit et son Estuaire	Gabes
64	Oued Maleh et son Estuaire	Gabes
65	Makhada Zone humide	Gabes
66	Ras Rmal-Djerba	Medenine
67	Oued Sourag et son Estuaire	Gabes
68	Oued Gabes	Gabes
69	Île de Jerba	Medenine
70	Oued El Ferd et son Estuaire	Gabes
71	Oued Zarkine et son Estuaire	Gabes
72	Port de Zarat	Gabes
73	Borj Kastil	Medenine
74	Oued Zigzaou et son Estuaire	Gabes
75	Oued Echaaba	Medenine
76	Blidette Zone humide	Kebili
77	Jemna Zone humide	Kebili
78	Machiouha Zone humide	Kebili
79	Lagune de Boughrara	Medenine
80	Grad Zone humide	Kebili
81	Zarzara Zone humide	Kebili
82	Nouaiel Zone humide	Kebili
83	Zlalla Zone humide	Kebili
84	Douz Laâla Zone humide	Kebili
85	Ghidma Zone humide	Kebili
86	EL Hassi Zone humide	Kebili
87	Sebkhet El Melah	Medenine
88	Lagune El Bibene	Medenine

Figure 24 : Diversité spécifique (oiseaux) des zones humides abritant au moins 30 espèces lors du recensement de janvier 2013 (d'après Azafzaf et al., 2013)

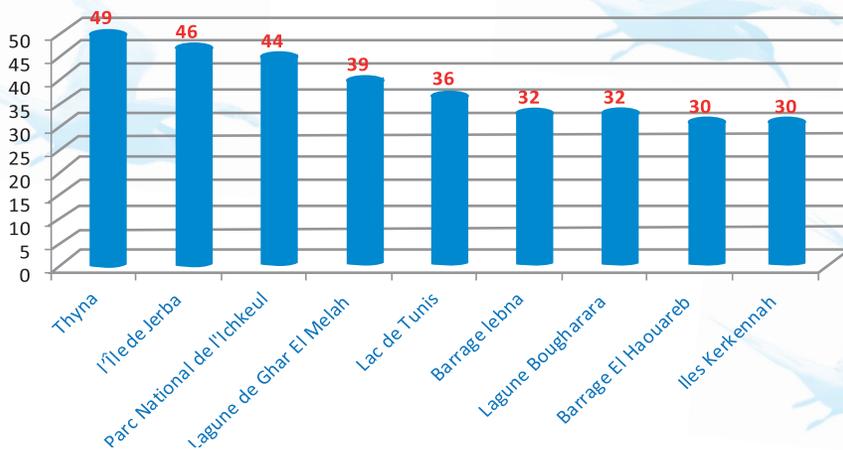




Figure 25 : Effectif de l'avifaune recensée dans les dix zones humides tunisiennes les plus fréquentées lors du recensement de janvier 2013

(d'après Azafzaf et al., 2013)

Les Mammifères

Les zones humides méditerranéennes constituent un refuge pour les mammifères, mal adaptés aux étés chauds et secs du climat méditerranéen.

Les grands espaces, non perturbés, représentent des habitats importants pour les animaux rares, parmi lesquels:

- La Loutre commune *Lutra lutra* est répandue en Europe, en Afrique du Nord où, dans les régions désertiques, on la rencontre près des oueds. La présence de l'eau est indispensable à la survie de la loutre. Celles qui vivent en Afrique du Nord évitent les cours d'eau qui s'assèchent trop longtemps. Elles choisissent des oueds qui maintiennent des tirants d'eau suffisamment grands. En Tunisie, la loutre est rare, on la rencontre, surtout dans les oueds permanents de l'extrême nord et du Cap-Bon.
- Le buffle d'eau *Bubalus bubalus* est l'animal emblématique du parc de l'Ichkeul, le braconnage et la chasse ont failli les exterminer avec seulement 3 individus en 1960; Actuellement et grâce aux efforts de la Direction Générale des Forêts le cheptel compte entre 30 et 50 individus dans le parc.



Reptiles et Amphibiens

En Tunisie, les cours d'eau abritent deux espèces de tortues dulçaquicoles : *Mauremys leprosa* et *Emys orbicularis occidentalis* (sous-espèce endémique à l'Afrique du Nord). Ces deux espèces se différencient aisément par la forme de la partie postérieure des plaques anales : pointue chez *M. leprosa*, arrondie chez *E. orbicularis*. Ces tortues d'eaux ont un régime alimentaire à dominance carnivore (invertébrés) et d'algues filamenteuses.

Parmi les autres reptiles des zones humides on cite Le couleuvre à collier *Natrix natrix*.

Plusieurs espèces de batraciens fréquentent les zones humides tunisiennes (étangs, zones marécageuses et embouchure des oueds) dont : les crapauds *Bufo bufo*, *Bufo mauritanicus* et *Bufo boulengeri*, le discoglosse *Discoglossus pictus*, la rainette *Hyla meridionalis*, la grenouille verte *Pelophylax saharicus* et le triton *Pleurodeles nebulosus* (cours d'eaux du nord).

Ces espèces sont menacées par l'assèchement des cours d'eau et la disparition des zones humides.

Poissons

La faune des poissons d'eau douce de la région nord-méditerranéenne est particulièrement remarquable avec 226 taxa endémiques (128 espèces et 98 sous-espèces) répartis en 13 familles :

Les Cyprinidés qui constituent le groupe le plus important, les Gobiidés, les Gobiidés, les Cyprinodontés et les Salmonidés, les Petromyzonidés, les Acipenseridés, les Siluridés, les Percidés, les Blennidés, les Cottidés et les Gasteroteidés. La plupart de ces espèces fréquentent les rivières de plaine et les lacs naturels dans une moindre mesure les sources et les torrents de montagne et rarement les marais, les lagunes côtières, les canaux artificiels et les réservoirs. Plus de 70% des espèces endémiques sont menacées d'une façon ou d'une autre.

En Tunisie, l'ichtyofaune des zones humides est composée d'espèces migratrices, autochtones ou introduites.

A - Les Espèces migratrices :

L'anguille commune *Anguilla anguilla* : Espèce migratrice, catadrome (ponte en eau de mer, développement en eau continentale), espèce robuste



et battante; l'anguille se nourrit d'organismes benthiques, principalement de Crustacés Amphipodes, Polychètes, larves d'Insectes et petits Poissons. En Tunisie les anguilles atteignent toutes les zones humides communicantes avec le milieu marin.

L'Alose feinte *Alosa fallax*: Espèce anadrome, appartenant à la famille des Clupéidés, vivent en mer et se reproduisent en eau douce (voire en eau saumâtre), espèces zooplanctonophage à ichthyophage. Sa migration génésique vers les eaux continentales a été réduite suite à l'édification des barrages et l'augmentation de la salinité, elle n'est plus signalée à l'Ichkeul depuis 1983, toujours présente dans la lagune de Bizerte.

Les Muges : *Liza ramada*, *Liza saliens*, *Liza aurata*, *Mugil cephalus*, *Chelon labrosus*,...les 5 espèces peuvent être rencontrés dans les zones humides tunisiennes. Il se reproduisent en mer, et adoptent une migration erratique fréquentant, tout le littoral, les oueds, lagunes, Sebkhas. Des opérations d'empeisonnement sont menées chaque année avec le transfert de 5 à 10 millions d'alevins dans les retenues des barrages du nord du pays. Les muges se nourrissent d'algues, de petits organismes benthiques ou planctoniques et de la matière organique.

b - Les Espèces locales ou autochtones

Le barbeau *Barbus barbuis* espèces communes des eaux douces et courantes du nord, la population de barbeau est réduite avec la construction des barrages ou elle s'acclimate mal. Le barbeau sont omnivore, la taille moyenne varie entre 25 et 75 cm (4 à 5 kg) elle peut atteindre le 100 cm pour 15 kg.

Le *Cyprinodon*, *Aphanius fasciatus* poissons commun des zones humides littorales notamment les lagunes, très tolérant à la salinité, espèce de petite taille (adulte : 6 cm), se nourrit de larves d'insectes et petits invertébrés. Espèces menacés par les aménagements littoraux.

L'*Hemichromis*, *Hemichromis bimaculatus* c'est un poissons omnivore des zones humides oasiennes (Tameghza) relativement chaudes, tailles de 14 cm, menacés d'extinction, par diminution des cours d'eaux.

La Phoxinelle, *Pseudophoxinus chaignoni* petit poissons omnivore de 10cm de taille, assez present dans les eaux du nord (oueds : Sejnane, douimis, Maaden)



C - Les Espèces introduites

Conjointement avec la construction des barrages et le développement de la pisciculture continentale 9 espèces de poissons ont été introduites afin réduire l'eutrophisation et d'établir un équilibre trophique dans les retenues. Une autre espèce a été introduite auparavant pour des fins sanitaires.

La Gambusie, *Gambusia affinis*: petit poissons, taille de 3 à 8 cm, originaire du Texas, rivière San Marcos, introduit en Tunisie depuis 1948 pour lutter contre les moustiques dans les plaines inondables de la basse vallée de la Medjerda, l'espèce colonise les oueds les plans d'eaux et les réseaux de drainages.

Le Rotengle, *Scardinius erythrophthalmus*: introduit en 1981, le rotengle est un poisson qui préfère les eaux calmes et peu profondes, la taille moyenne est de 15 à avec un régime omnivore, il est fréquent dans les retenues de Sidi Salem, Bir Mcherga, Nebhana,...

Le Gardon, *Rutilus rutilus*: Espèce omnivore, semblable au Rotengle introduite également en 1981, la taille moyenne est de 20 à 35 cm; présente dans les retenues de Bouhertma, Mellègue, Sidi Salem, Bir Mcherga, Nebhana...

Le Sandre, *Stizostedion lucioperca* : Espèce carnivore d'eau profonde et calme avec fond de sable ou de gravier. Introduite en 1981 dans les retenues de Sidi Salem Bouhertma, Nebhana puis transféré dans d'autres retenues. De taille moyenne entre 30 et 70 cm, cette espèce est relativement appréciée par les consommateurs.

Le Silure, *Silurus glanis* : Espèce carnivore nocturne d'eau calme et fond vaseux, introduite en 1981 dans les retenues de Sidi Salem, Sidi Saad et Mellègue, elle est devenue dominante (taille max à Sidi Salem 1.25m) en absence de pêche cible.

Le black bass, *Micropterus salmoides*: Espèce carnivore d'eau fraîche, calme ou peu agitée. Elle a été introduite dans les retenues de Mellègue et BirMcherga, mais les populations restent assez réduites.

Le Tilapia, *Oreochromis niloticus* : C'est une espèce issue des eaux chaudes tropicales, bien acclimaté aux sources géothermales du sud (Chenchou, Kebili, Tozeur, ...). La taille moyenne est de 15 - 25 cm les larves planctophages, les adultes herbivores ou omnivores.

La carpe commune, *Cyprinus carpio*: elle a été introduite depuis les années 1960 dans les eaux du nord (Ain Sellam, et toutes les retenues); La carpe



commune est omnivore elle se nourrit d'invertébrés benthiques et végétaux avec une taille moyenne 25 à 75cm, cette espèce se reproduit naturellement en Tunisie; elle présente 3 variétés : *Cyprinus carpio communis*, *Cyprinus coriaceus* (Carpe cuir) et *Cyprinus specularis* (Carpe miroir).

La carpe herbivore, *Ctenopharyngodon idella* : Espèce herbivore à un régime plutôt phytophage introduite en 1980 dans le Canal Mejerda-Cap Bon et lac collinaire Kherba afin de contrôler l'eutrophisation par les macrophytes.

La carpe argentée: *Hypophthalmichthys molitrix* : Espèce introduite en 1990 pour le contrôle des poussées phytoplanctoniques se nourrit exclusivement d'algues unicellulaires et de plancton végétal. Les deux dernières espèces ne se reproduisent pas naturellement dans nos zones humides.

La carpe grosse tête : *Hypophthalmichthys nobilis* : Espèce introduite en 1990 pour le contrôle des poussées zooplanctoniques se nourrit exclusivement de zooplancton.

Ces trois dernières espèces (carpe herbivore, carpe argentée et carpe grosse tête) ne se reproduisent pas naturellement dans nos zones humides et font l'objet de reproduction artificielle réalisée par le Centre Technique d'Aquaculture (CTA).



Photo par: BEN CHEIKH M.

(Du bas vers le haut: Carpe herbivore, Carpe argentée et Carpe grosse tête)

Les invertébrés :

Les mollusques possèdent une large distribution dans les zones humides on les retrouve depuis les lagunes, jusqu'aux puits de surfaces en passant par les oueds et les sources. Au total 49 espèces sont recensés, les Gastéropodes comptent 40 espèces réparties sur 10 familles dont les pulmonés : *Stagnicola palustris* (oued El kbir et Gyraulus crista (puits du nord), les hydrobidés : *Hydrobia ventrosa*, (lagunes Ghar El Melh, Ichkeul, et *hydrobia acuta* (Oued El Magroun ...), *Pseudamnicola* sp. (Oued Chafrou, Oued Joumine), *Mercuria* sp. (Oued Gabès, Oued Akarit...), les thiaridées *Melanopsis* sp (Oued Touzeur, Oued El Ferd...). Les bivalves sont limités à 9 espèces réparties sur 4 familles, les plus remarquables sont les unionidés avec 4 espèces : *Unio*



ravoisieri, *Unio gibbus*, *Unio durieui* et *Potomida littoralis* présentes surtout dans les oueds de Maaden, Sejnane, El Kbir , les unionidés sont considérés comme espèces indicatrices d'une bonne qualité des eaux.

Dans les zones humides marines, la faune benthique sessile est également très variée notamment dans les lagunes côtières et autour des îles et îlots du Golfe de Gabès. En effet plusieurs espèces d'éponges, d'anthozoaires, d'ascidies et de bivalves sont signalées. Comme pour la flore marine citée ci-dessus, les études faites dans le cadre de l'élaboration des plans de gestion des sites pilotes du Projet de protection des ressources marines du Golfe de Gabès (APAL, 2008a, 2008b, 2008c et 2008b) confirment la richesse faunistique de ces milieux.

Entomofaune

Les insectes des zones humides sont abondants et très diversifiés, seulement dans la lagune de l'Ichkeul on a recensé plus que 149 taxons, il s'agit principalement de Coléoptères avec 91 espèces dont 24 espèces aquatiques, des Hémiptères (14 espèces), des libellules (9 espèces), des diptères (7 espèces), des trichoptères (7 espèces), des Ephéméroptères (5 espèces), des orthoptères (5 espèces), d'autres groupes sont moins diversifiés tel que : Hyménoptères (1 espèce), les Homoptères (3 espèces), les Collembolés (2 espèces), les Dermaptères (2 espèces), les Blattoptères (1 espèce) et les Thysanoptères (1 espèce).

Zooplancton

Dans les eaux continentales le zooplancton est très varié avec 169 espèces réparties sur 3 principaux groupes les Rotifères (95 espèces), les Cladocères (40 espèces) et les Copépodes (34 espèces), la diversité spécifique est plus marquée dans les grandes retenues (sidi Salem, Bir Mchergua, Sidi Saad...) dont la hauteur importante de la colonne d'eau favorise le développement du plancton.

1.6 Les fonctions et les valeurs des zones humides

Depuis plus de 6000 ans et Jusqu'à nos jours, les écosystèmes humides contribuent de façon déterminante au développement et à la survie des communautés humaines exprimant ainsi leur rôle majeur dans notre vie par les nombreuses fonctions (hydrologiques, biogéochimiques, écologiques, ...) qu'elles accomplissent. En Tunisie, la diversité des zones humides leurs assure une multitude de fonctions.

Fonctions Hydrologiques et régulation hydraulique :

- Maîtrise des Crues, dépôt de matières nutritives et de sédiment, «trop-pleins» naturels (Plaines inondables, et delta : Mabtough, delta du Mejerdah)



- Régulation des débits d'étiage (oueds : Maaden, Mejerdah, Meliane...)
- Echange des sédiments entre les plans d'eaux (oueds lagunes: Joumine Ichkeul...)
- Recharge des nappes et des Eaux Souterraines (les oueds Zeroud, Merguellil et Nebhana rechargent l'aquifère en période de crue. Quand les rivières sont à sec, l'eau de l'aquifère permet d'irriguer toute l'année)
- Stabilisation du Littoral et Protection contre les Tempêtes (Cordon littoraux : lagunes Ghar El Melh et Kalaat).

Fonctions Biogéochimiques et amélioration de la qualité des eaux :

- Rétention et Exportation des Sédiments et Nutriments (lagunes: Ghar El Melh, Korba, Tazerka...)
- Atténuation des Changements Climatiques (toutes les zones humides)
- Épuration de l'Eau (oueds Mejerdah)

Fonctions Ecologiques et maintien de diversité et d'écosystèmes très productifs :

- Réservoirs de Diversité Biologique et Patrimoine naturel(lagunes, oueds : Bibans, Mejerdah...)
- Grande productivité animale et végétale Produits des Zones Humides (sels, jonc, roseaux, poissons : Adhibet, Ichkeul, Ghar ElMelh...)
- Culture, Loisirs et Tourisme (iles lagunes, estrans : Kerkennah, Kneiss, Bin El Oudienne)

Toutes les zones humides ne remplissent pas toutes ces fonctions - mais la plupart d'entre elles en ont plusieurs.

La valeur économique totale d'une zone humide est attribuée aux quatre catégories de valeurs des services écosystémiques :

Les valeurs de l'utilisation directe sont dérivées des services écosystémiques utilisés directement par l'être humain. Elles comprennent la valeur des utilisations consommatrices d'eau comme la culture de produits alimentaires, de bois de chauffage ou de construction, de produits médicinaux, ainsi que la chasse, et la valeur d'utilisations non consommatrices d'eau, comme les plaisirs récréatifs et culturels que constitue l'observation de la vie sauvage et des oiseaux, les sports aquatiques, ainsi que les services spirituels et sociaux qui n'exigent pas la cueillette de produits.



Les valeurs de l'utilisation directe correspondent dans les grandes lignes aux services d'approvisionnement et culturels, Ils sont liés à l'usage de :

- La production de poissons, d'animaux sauvages, de fruits et de céréales comme nourriture.
- L'eau douce pour les besoins domestiques, agricoles et industriels.
- Fibres et combustible, de bois de chauffage, de tourbe et de fourrage
- Produits naturels, produits médicinaux et d'autres matériaux d'origine végétale
- Matériaux génétiques, et des gènes de résistance aux plantes pathogènes, aux espèces d'agrément, etc.
- Rôle récréatif esthétique et éducatif avec des possibilités d'activités récréatives, des valeurs esthétiques et des possibilités d'activités éducatives formelles ou informelles
- Patrimoine culturel, Spirituel et inspirant que les zones humides offrent.

En général ce sont les populations locales qui bénéficient de ces valeurs.

Les valeurs de l'utilisation indirecte sont dérivées des services écosystémiques qui apportent des bénéfices en dehors de l'écosystème lui-même. On y trouve la fonction de filtration naturelle de l'eau des zones humides, dont bénéficient souvent des populations situées très en amont; la fonction de protection des côtes et la séquestration du carbone, dont bénéficie la communauté mondiale entière, puisqu'elle réduit le changement climatique.

Cette catégorie de bénéfices correspond dans les grandes lignes aux services de régulation et d'appui dont :

- La régulation des catastrophes naturelles avec le contrôle des inondations, et des tempêtes.
- La régulation du climat comme source et piège des gaz à effet de serre; l'influence sur l'hydroclimat.
- La régulation de l'érosion et la rétention des sols et des sédiments.
- La régulation des eaux (flux hydrologiques) notamment l'alimentation et l'écoulement des eaux souterraines.
- La purification des eaux et traitement des déchets avec la rétention, le traitement, et l'élimination de l'excès des nutriments et des polluants.
- La pollinisation en assurant l'habitat pour les pollinisateurs.



Les valeurs option sont dérivées de la préservation de l'option d'utiliser dans le futur des services qui peuvent ne pas être utilisés aujourd'hui, soit pour soi-même (valeur option) soit pour d'autres ou ses héritiers (valeur de legs). Les services d'approvisionnement, de régulation, et les services culturels peuvent tous faire partie de la valeur option, pourvu qu'ils ne soient pas utilisés aujourd'hui mais puissent être utilisés à l'avenir.

Les valeurs ne relevant pas de l'utilisation renvoient à la valeur que les gens placent dans le fait de savoir qu'une ressource existe, même s'ils ne l'utilisent jamais directement. Cette valeur est généralement connue sous le terme de valeur d'existence (ou, parfois, valeur d'utilisation passive). Elles recouvrent en partie les valeurs non utilitaires.

Les activités les plus visibles en matière de valorisation des zones humides tunisiennes sont la production de sel, l'exploitation des poissons notamment à travers la pêche. D'autres formes de valorisation existent ou sont possible mais reste encore peu mises en évidence ou développées. C'est le cas de l'utilisation des zones humides pour le pâturage, l'exploitation agricole et les activités récréatives et d'écotourisme.

La production du sel dans les zones humides tunisiennes

Les salines sont des zones humides très productives sur le plan économique notamment par la production du sel qui peut dépasser 175 tonnes/hectare/an dans les conditions climatiques de la Tunisie. Les salines fonctionnent par évaporation de l'eau de mer sous l'action du soleil et du vent pour en augmenter la concentration en sel jusqu'à obtenir la cristallisation du sel. Pour arriver à ce stade, l'eau doit parcourir de longue distance dans de grands bassins peu profonds, ce qui nécessite donc de très grandes superficies de plans d'eau. L'étendue des principales salines tunisiennes est comme suit: Saline de Thyna (1700 ha), Saline de Saheline (1000 ha) Saline de Zarzis (650 ha), Saline d'El Adhibet (500 ha) et Saline de Kerkennah (350 ha).

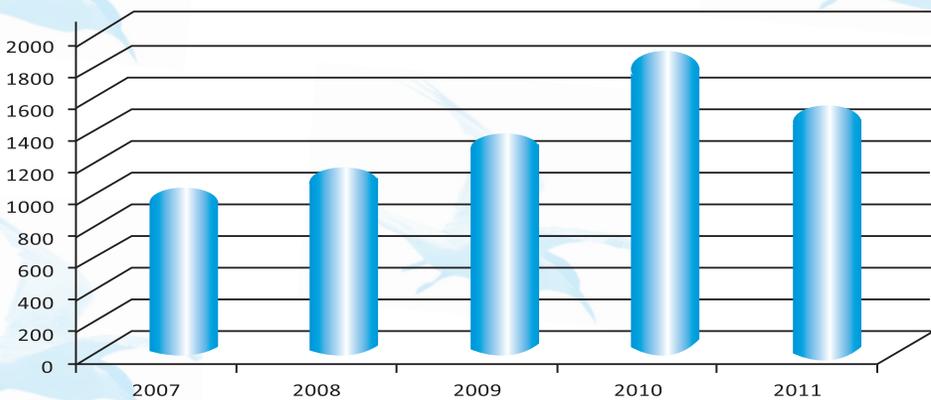
Ces milieux très favorables à la cristallisation du sel constituent aussi des habitats pour une multitude d'espèces d'avifaune aquatique. Certaines de ces espèces se nourrissent de la productivité biologique de ce milieu qui, grâce à la végétation qui se développe sur les berges des bassins, sert aussi de site de nidification favorisée par la faible fréquentation humaine.

L'exploitation du sel est évidemment très ancienne en Tunisie et elle constitue de nos jours une activité économique relativement importante. Son importance est liée d'une part au fait que ce produit est utilisé dans la vie de tous les jours, le marché national étant estimé à environ 70 mille tonnes par an. Outre le sel de table, le sel



connait en effet plusieurs utilisations: L'industrie agroalimentaire (conserverie, salaison, fromagerie, boulangerie), l'alimentation du bétail, la pharmacopée, tannerie, traitement et régénération de l'eau, fabrication de détergents, industrie pétrolière, etc. Les données statistiques disponibles sur le site web de l'INS montrent qu'en 2010, la production nationale en sel marin a atteint 1,8 million de tonnes (Figure 26).

Figure 26 : Production annuelle de sel marin en Tunisie (million de tonnes)



(Source: INS, juin 2015)

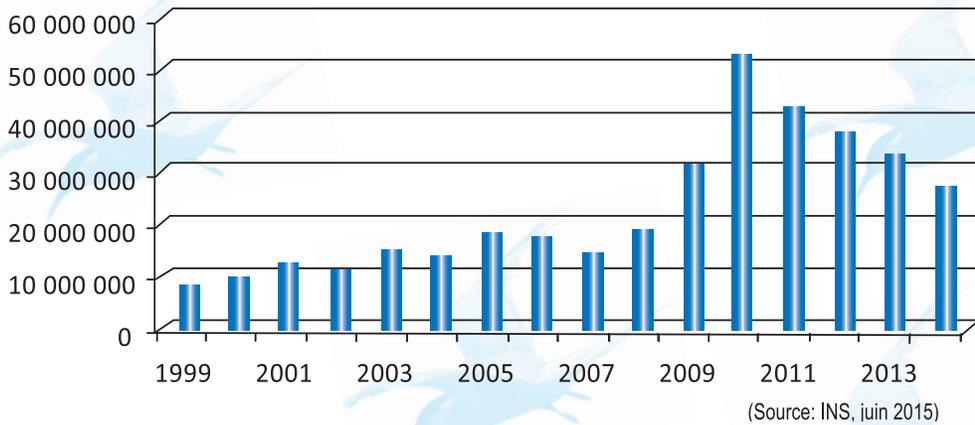
Une des plus grandes utilisations du sel est la «Viabilité hivernale» des voies de circulation (routes, autoroutes, pistes d'aéroports, etc.) dans les pays qui connaissent des conditions de gel pendant la saison froide. La Tunisie exporte de grande quantité de sel destiné à la viabilité hivernale des routes, mais le pays exporte aussi du sel pour tous les autres usages possible de ce produit. Les exportations de sel génèrent ainsi au pays d'importantes entrées de devises étrangères (Figure 27).

Il est à noter que la production du sel dans la plupart des salines tunisiennes n'est pas incompatible avec la préservation de ces milieux humides et de leur valeur écologique. L'arrêt de production des salines pourrait même entraîner, pour ces zones humides situées au voisinage d'agglomérations urbaines, leur disparition sous l'effet de la poussée du développement urbain.

La durabilité de la production du sel des salines tunisiennes ne pose pas de problème particulier et l'activité pourrait même être appelée à se développer encore plus car certaines salines du sud de l'Europe risquent de cesser leurs activités à court et moyen terme. Il est également possible de développer de nouveaux produits à grande valeur marchande liés au domaine de la cosmétique et qui ne sont pas encore exploités.



Figure 27 : Evolution des exportations tunisiennes en sel de 1999 à 2013 (DT)



L'exploitation écotouristique des salines pourraient également générée de sources supplémentaires de revenu et des créations d'emplois. C'est notamment le cas de la saline de Thyna qui offre un grand potentiel pour l'observation de l'avifaune et qui a été classée en Réserve Naturelle.

Cas particulier de la saline d'El Adhibet:

Contrairement à la plupart des salines tunisiennes la saline d'El Adhibet n'utilise pas l'eau de mer pour produire du sel, mais plutôt une eau saturée en NaCl (saumure) souterraine située en sous-sol (quelques dizaines de centimètres de profondeur) de la Sebkhah du même nom et qui s'étend sur près de 3500 ha à l'Est de Ben Guerdane. Actuellement, cette saumure est essentiellement utilisée pour la production du sel. Il serait utile d'étudier les autres possibilités de valorisation de cette ressource naturelle comme c'est le cas dans d'autres pays qui disposent de telles ressources et dont l'utilisation dans des soins de la peau pourrait générer de revenu important et contribuer au développement de la région.

Exploitation de la pêche dans les zones humides tunisiennes

Depuis l'antiquité, les lagunes côtières tunisiennes ont fait l'objet d'exploitation par la pêche. Leur productivité naturelle très élevée fait de ces milieux des zones particulièrement propices à plusieurs espèces de poissons, mollusques et crustacés. Il est de même pour les zones marines de haut-fond bordant certaines côtes du pays, notamment sur le littoral Est et autour de certaines îles telles que les îles Kerkennah, Djerba et Kneiss. Le rôle de ces zones humides côtières dans la production du poisson et d'autres produits de la pêche a donc été important et continue à l'être de nos jours. Ce n'est toutefois pas le cas des zones humides intérieures du pays à l'exception de



la Sebkhia d'El Kelbia qui produisait pendant les années soixante-dix jusqu'à quelques centaines de tonnes de poissons par an. A partir des années quatre-vingt du siècle dernier, les retenues de barrage ont commencé à être empoisonnées, soit avec des espèces marines acclimatées à l'eau douce (notamment des espèces de mullets), soit avec l'introduction d'espèces d'eau douce importées car la faune ichtyologique autochtone tunisienne est très pauvre en espèces, comme c'est le cas pour le reste des pays de l'Afrique du Nord.

De nos jours ce sont essentiellement les lagunes d'El Bibane, de Boughrara, de Ghar El Melh, de Bizerte et de l'Ichkeul qui continuent à produire des quantités relativement importantes de poissons, généralement de grande valeur commerciale (Figure 28). Il s'agit d'une production naturelle sans intervention humaine dans l'empoisonnement ni dans l'alimentation. Le recrutement des jeunes poissons se fait en effet à partir de la mer avoisinante et les poissons s'alimentent de la productivité naturelle de ces zones humides. Les espèces concernées sont essentiellement des espèces marines de poissons, crustacées et mollusques.

Pour les zones humides intérieures du pays, ce sont essentiellement les retenues de barrage, donc des zones humides artificielles, qui fournissent des produits de la pêche. L'effort important fait depuis la fin des années quatre-vingt du siècle dernier pour introduire l'activité de pêche dans les retenues de barrages en Tunisie a abouti au développement de ce secteur avec la création de plusieurs dizaines d'emplois (Figures 29 et 30) et une production moyenne annuelle d'environ 1200 tonnes de poissons (Figure 31), même si sa contribution dans la production nationale de la pêche reste limitée (environ 1%).

Tenant compte de la production des lagunes côtières et des retenues de barrages empoisonnées (Figure 32), on peut conclure que la pêche dans les zones humides tunisiennes est une activité non négligeable sur le plan de la fourniture de protéines animales de grande valeur nutritives ainsi que sur le plan social et économique avec la création de plusieurs sources de revenu. Une grande partie de cette activité se pratique dans des zones déshéritées du pays. Il est important d'en assurer la durabilité, qui passe par la conservation des écosystèmes de ces zones humides et la mise en place de systèmes de gestion rationnelle et durable.

Une étude sur la filière de la pisciculture continentale au Nord-Ouest de la Tunisie réalisée pour le compte d'GIPP (Mtimet, 2010) a conclu que les espèces les plus pêchées dans les retenues de barrage en Tunisie sont les mullets, les carpes et le sandre (Figure 33). Les deux dernières espèces se reproduisent en eau douce, alors que les mullets sont le produit d'empoisonnement à partir du milieu marin. Bien qu'elles aient une très bonne croissance en eau douce et qu'elles développent même leurs gonades jusqu'à des stades très avancés,



les espèces de mullets ne pondent pas dans les retenues de barrage, c'est pourquoi leur production nécessite un effort continu d'empoissonnement. Au total huit espèces font l'objet d'exploitation par la pêche dans les retenues de barrage tunisiennes (Tableau 9).

Tableau 9 : Répartition des espèces de poissons d'eau douce selon les régions en Tunisie (d'après Mtimet, 2010)

	Mulet	Sandre	Carpe	Silure	Anguille	Rotengle	Barbeau	Tilapia
Béja	X	X	X	X	X	X	X	
Ben Arous	X		X		X		X	
Bizerte	X	X	X		X		X	
Jendouba	X	X	X		X		X	
Le Kef	X	X	X	X	X		X	
Nabeul	X	X	X		X	X	X	X
Zaghouan	X	X	X	X		X	X	
Kairouan	X	X	X	X	X	X	X	
Siliana	X	X	X		X	X	X	X
Kébili								X
Médenine								X
Gabès								X
Tozeur								X





Figure 28-a : Valeur de la production annuelle de la pêche dans les lagunes côtières tunisiennes source : (DC-PA, 2013)

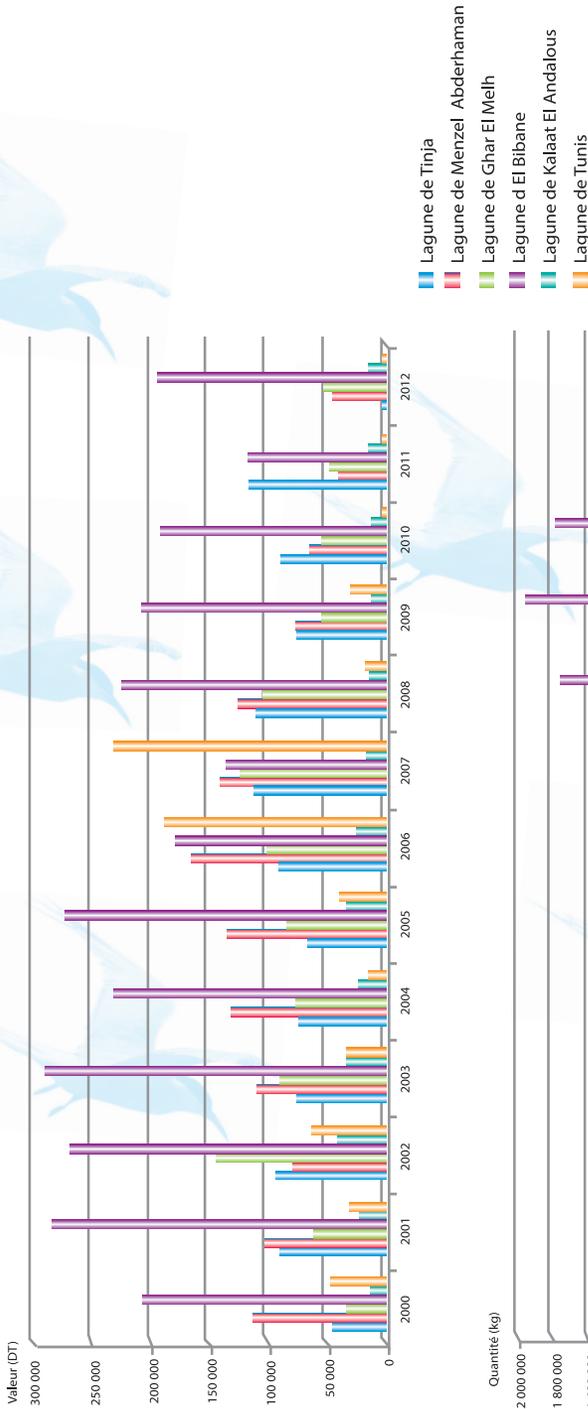


Figure 28-b : Production annuelle de la pêche dans les lagunes côtières tunisiennes source : (DC-PA, 2013)



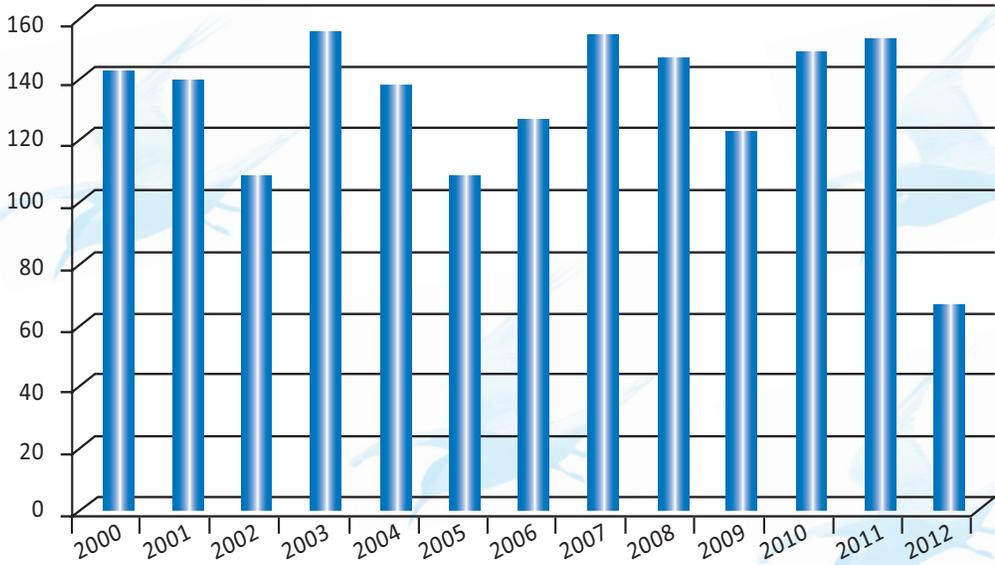


Figure 29: Nombre de barques opérant dans les retenues de barrage Tunisiennes entre 2000 et 2012 (DGPA, 2013)

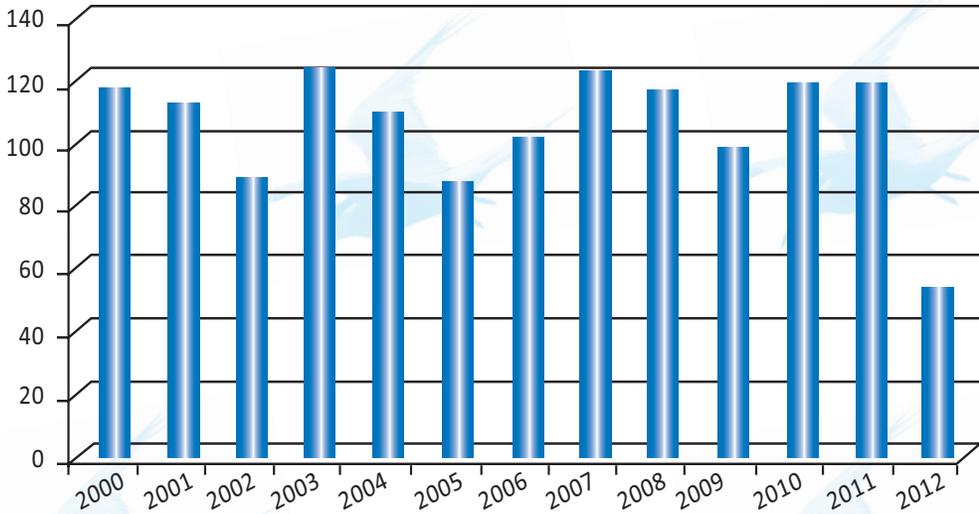


Figure 30 : Nombre de pêcheurs opérant dans les retenues de barrage tunisiennes entre 2000 et 2012 (DGPA, 2013)

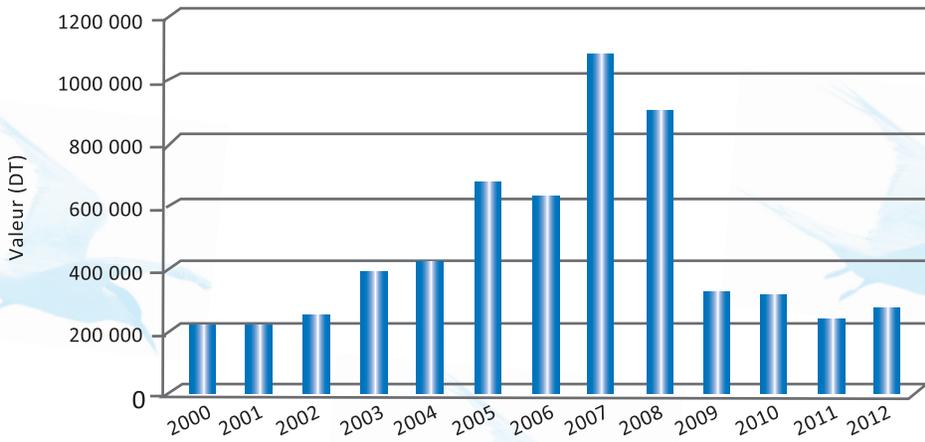


Figure 31-a : Valeur de la production annuelle de la pêche dans les retenues de barrage tunisiennes (DGPA, 2013)

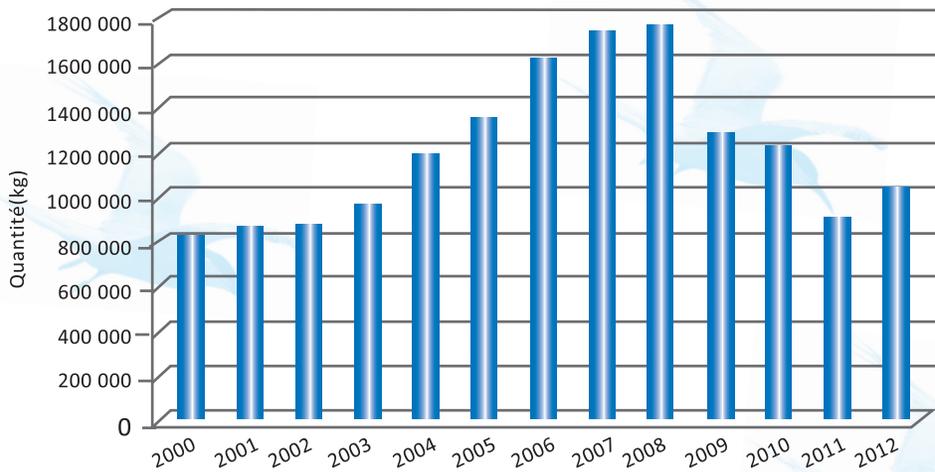


Figure 31-b : Production annuelle de la pêche dans les retenues de barrage tunisiennes (DGPA, 2013)

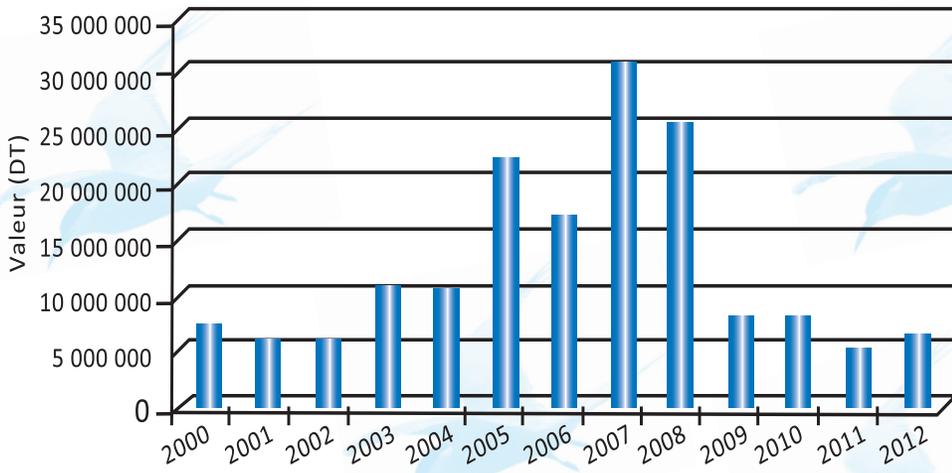


Figure 32-a : Valeur de la production annuelle de la pêche dans les zones humides tunisiennes (DGPA, 2013)

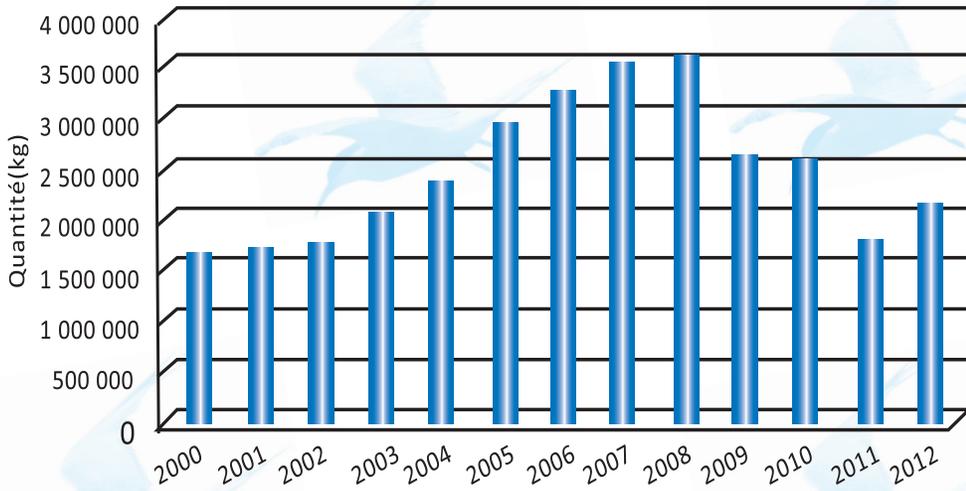
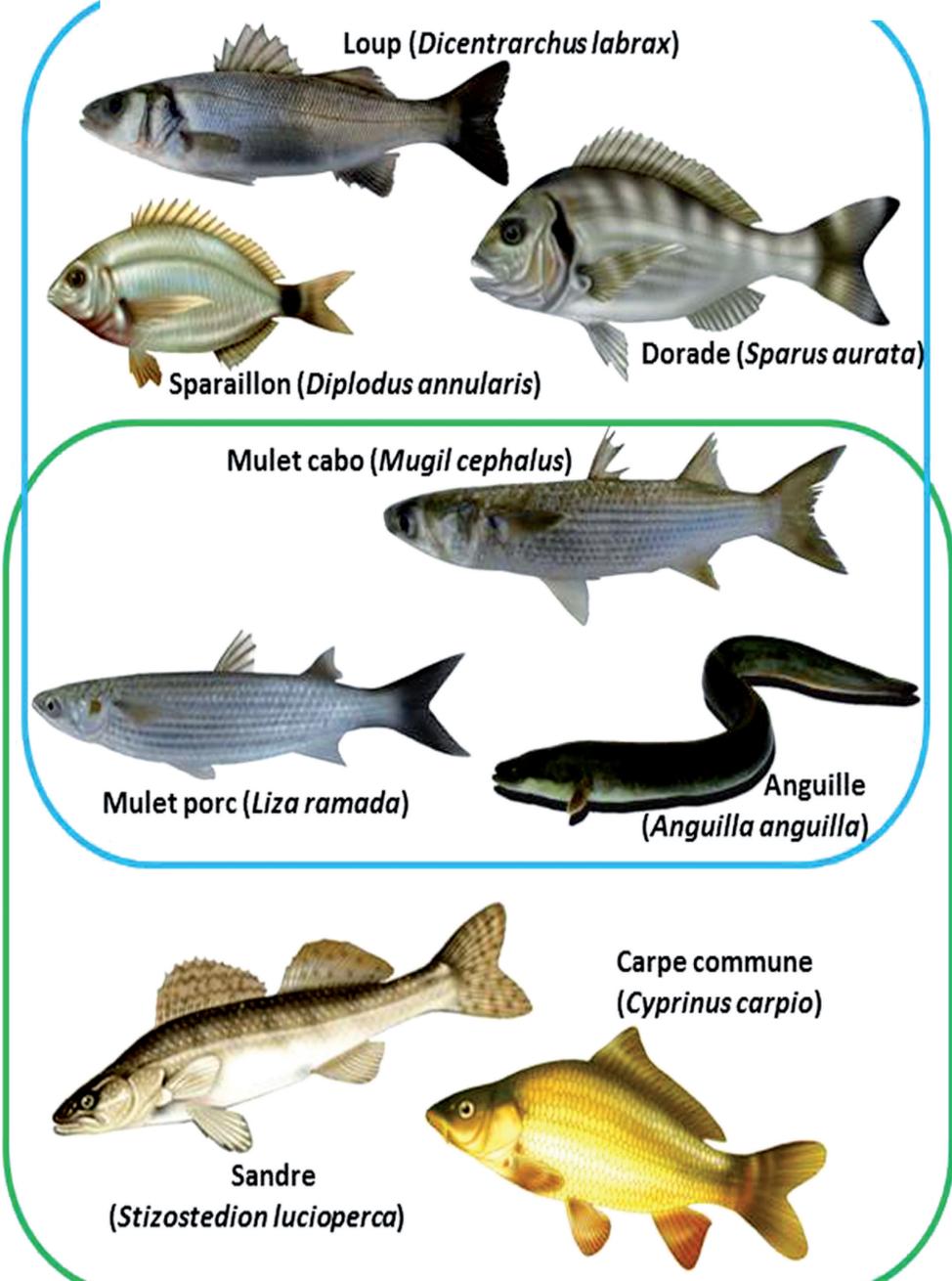


Figure 32-b : Production annuelle de la pêche dans les zones humides tunisiennes (DGPA, 2013)



Figure 33 : Principales espèces de poissons pêchées dans les zones humides tunisiennes

Principales espèces exploitées dans les zones humides salées et saumâtres



Principales espèces exploitées dans les zones humides d'eaux douces



Potentialités d'exploitation des zones humides tunisiennes pour la production de l'Artemia salina

L'Artemia salina est une crevette de très petite taille (taille moyenne 8 à 10 mm et peut atteindre 15 mm) qui affectionne les milieux hyper-salés tels que les étangs des salines où elle se développe en se nourrissant notamment d'algues microscopiques. Cette espèce, de coloration variable (blanche, rose, verte ou transparente), est résistante aux fortes salinités elle prospère à partir de 70 g/L et jusqu'à une salinité de 240 g/l. Dans ces milieux se développe aussi la chlorophycée Dunaliella salina qui donne la couleur verdâtre puis rouge des eaux hypersalées et qui constitue un élément nutritif pour l'artémia. Cette dernière ingère sans tris la matière organique dans le milieu, la présence de l'artémia dans les salines est symbole d'une bonne qualité de sel.

Un des modes de reproduction de cette crevette consiste à produire des œufs de durée entourés d'une membrane solide leur permettant de survivre dans les conditions écologique les plus extrêmes, même en absence totale d'eau. Il s'agit d'œufs dormants, appelés kystes qui peuvent être collectés et stockés pendant de longues périodes. Ils peuvent être mis en incubation dans de l'eau de mer pour produire à leur éclosion des nauplius vivants ayant une taille bien adaptée à la bouche de plusieurs larves de poissons élevés en aquaculture. Ceci a fait que les kystes de cette espèce sont très recherchés par les écloseries de poissons, notamment marins, qui doivent disposer de quantité suffisante de proies vivantes pour les larves de poissons. Les principales utilisations de l'Artémia concernent:

- L'aquaculture commerciale : les cystes ou Kystes (œufs de durée) sont incubés pour obtenir des nauplius comme proie vivante pour l'élevage larvaire de diverses espèces de poissons,
- L'aquariophilie : utilisation des adultes (biomasse) et stades nauplius et metanauplius comme aliment frais ou congelé.

Le prix des cystes d'Artémia varient selon les années, les saisons et notamment leur qualité qui dépend du taux d'éclosion, la valeur nutritive et la taille des nauplius. En juillet 2015 les prix de l'Artémia sur le marché mondial variaient entre 188 et 269 dollars des Etats Unies.

En Tunisie elle est présente dans une Cinquante de zones humides avec des développements cycliques irréguliers liés aux conditions hydroclimatiques.

L'espèce est particulièrement abondante dans les salines (Sfax, Adhibet, Sahline, etc.) où des quantités de cystes sont bien visibles sur les berges des bassins hyper-salés. La





qualité des souches tunisiennes est qualifiée de moyenne avec un potentiel exploitable dans plusieurs sites.

L'artémia représente une ressource alimentaire pour plusieurs oiseaux d'eau dont le Flamant Rose et l'Avocette, et c'est notamment la grande consommation de cette espèce branchiopode par les flamants roses qui leur donne la couleur rose, la présence de l'artémia contribue à la richesse de l'avifaune dans les zones humides.

*1.6.1.4 Potentialités d'exploitation des zones humides tunisiennes pour la production de *Dunaliella salina**

Dunaliella salina est une microalgue halophile que l'on peut trouver plus particulièrement dans les zones humides à salinité moyenne à extrême. La résistance au sel est liée à la forte concentration d'astaxanthine (beta carotène) qui la protège de la lumière et des teneurs élevées en glycérol. Les blooms de *Dunaliella* engendrent la coloration rougeâtre caractéristique des marais salants.

Le corps de la microalgue est mobile pourvue de deux flagelles (zoospore), enveloppé d'une membrane plus ou moins mince transparente, et souple capable de suivre les mouvements de déformation du protoplasme (cytoplasme, noyau et organites) et changer ainsi la forme du corps.

Dunaliella salina est dotée d'une activité biologique et d'une capacité de production d'une grande quantité de caroténoïdes lui procurant la couleur rose-rouge connue pour ses qualités antioxydantes, elle est utilisée en cosmétique et dans des suppléments diététiques et comme compléments alimentaires.

La culture commerciale de *D. salina* pour l'exploitation du bêta-carotène est désormais commune, avec des technologies de production assez variés depuis les cultures extensive dans les lagunes jusqu'aux productions intensives moyennant une biotechnologie spécifiques des espèces halophiles.

En Tunisie, *Dunaliella* est présente dans plusieurs zones humides notamment les sebkhas, les salines et les chotts (Moknine, Sidi El Heni, Sfax, Laadhibet, Chott Jerid etc..). Plusieurs travaux ont confirmé leur productivité en caroténoïdes, cependant aucune forme d'exploitation n'est engagée.

Autres usages dans les zones humides tunisiennes

En plus des voies de valorisation décrites ci-dessus, les zones humides tunisiennes sont le siège de plusieurs autres usages. Les données chiffrées sur ces usages ne sont pas



faciles à obtenir car les statistiques les concernant ne sont pas collectées. Toutefois, bien que de telles données ne soient pas disponibles, l'importance de ces usages est loin d'être négligeable.

Plusieurs zones humides et leurs abords sont utilisés pour le pâturage des troupeaux de caprins, ovins et bovins. Dans le centre et le sud du pays certaines zones humides sont aussi utilisées comme zone de pâturage pour l'élevage camelin. Par ailleurs la collecte d'escargots, de coquillages ainsi que la coupe de roseaux sont d'autres usages des écosystèmes des zones humides tunisiennes.

Outre ces usages basés sur l'extraction de ressource, des zones humides tunisiennes sont utilisées dans la production de l'énergie électrique. En effet, certains barrages tunisiens sont équipés de centrales de production d'énergie hydroélectrique (Beni Mtir, Bouhertma, Kasseb Mellègue et Sidi Salem). D'après la STEG, la production annuelle de l'électricité hydraulique tunisienne varie de 50 à 160 GWh. Elle a été de 60,1 GWh en 2013, soit 0,4% de la production nationale d'électricité.





**CADRE JURIDIQUE
ET INSTITUTIONNEL REGISSANT
LES ZONES HUMIDES EN TUNISIE**



La gouvernance juridique des zones humides est régie en Tunisie par un apport du droit international et un apport du droit national:

2.1 Apport du droit international

Plusieurs instruments du droit international, régissant la protection de la nature en général et de l'environnement en particulier, comportent des dispositions de caractère spécifique ou d'autres de caractère général pouvant constituer un cadre approprié pour la gouvernance juridique des zones humides en Tunisie.

2.1.1 Dispositions spécifiques du droit international

Ces dispositions s'étendent de celles prévues dans la «Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitat pour les oiseaux d'eau» (convention RAMSAR) et dans le Protocole sur la gestion intégrée des zones côtières issu de la convention de Barcelone.

La Convention Ramsar a été adoptée le 2 février 1971 et ratifiée par la Tunisie en vertu de la loi 86-64 du 16 juillet 1986. Elle fait état notamment de la définition du terme zones humides et des obligations mises à la charge des parties pour promouvoir la conservation de ces zones. D'après l'article 1er de la Convention, les zones humides sont «des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres». Il ressort de cette définition que l'eau constitue le facteur dominant pour la qualification de la zone humide. L'analyse du texte de cette Convention montre que les principaux éléments qui ont été à la base de son adoption sont:

- Les fonctions écologiques fondamentales des zones humides en tant que régulateurs du régime des eaux et en tant qu'habitats d'une flore et d'une faune caractéristiques et, particulièrement, des oiseaux d'eau;
- Le rôle des zones humides en tant que ressource de grande valeur économique, culturelle, scientifique et récréative, dont la disparition serait irréparable;
- La nécessité d'enrayer les empiétements progressifs sur ces zones humides et la disparition de ces zones;
- La dimension internationale des oiseaux d'eau qui, dans leurs migrations saisonnières, peuvent traverser les frontières et doivent être par conséquent considérés comme une ressource commune à tous les pays.



- La conservation des zones humides et leur flore et faune peut être assurée en conjuguant des politiques nationales à long terme à travers une action internationale coordonnée.
- D'après l'article 3 de la Convention, les parties ont l'obligation d'intégrer les exigences de la conservation des zones humides dans leurs plans d'aménagement de façon à favoriser l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs territoires. Pour ce faire, il revient aux parties, d'entreprendre des actions dans cette optique à l'effet notamment de:
 1. *Elaborer et mettre en œuvre des plans de gestion et des programmes pour promouvoir un réseau de zones humides. Des lignes directrices devraient être conçues et appliquées à cet effet;*
 2. *Créer des réserves naturelles pour les zones humides et pourvoir convenablement à leur suivi et surveillance et inscrire les zones d'importance internationale sur la liste RAMSAR lorsqu'elles répondent aux critères fixés à cet effet. Lesquels critères doivent être fondés sur leur importance au point de vue écologique, botanique, zoologique, limnologique et hydrologique ainsi que leur importance pour les oiseaux d'eau.*
 3. *Favoriser la coopération internationale et régionale et les échanges de vues et d'informations en vue de promouvoir l'état de conservation des zones humides et notamment celles ayant un caractère de chevauchement géographique ou une importance commune.*

Le Protocole sur la gestion intégrée des zones côtières de la méditerranée (GISC) a été adopté le 21 janvier 2008 et entré en vigueur le 24 mars 2011. Il s'agit d'un outil majeur conçu à l'effet d'ériger les principes fondamentaux en matière d'aménagement et de gestion dont l'application est de nature à favoriser la conciliation entre les activités côtières et la préservation des écosystèmes côtiers et notamment ceux des zones les plus sensibles, à l'instar des zones humides. Aussi, et compte tenu de l'attention particulière qui doit être apportée aux zones humides méditerranéennes pour rétablir leurs équilibres écologique à la faveur d'une planification intégrée, ledit protocole a mis à la charge des parties certaines obligations consistant en ce qui suit: (Articles 10-1 et 10-2) :

- Prendre en compte la fonction environnementale, économique et sociale des zones humides et estuaires dans les stratégies nationales, plans et programmes côtiers et lors de la délivrance des autorisations,



- Prendre les mesures nécessaires pour règlementer et, si besoin, interdire les activités qui peuvent avoir des effets néfastes sur les zones humides,
- Entreprendre dans la mesure du possible, la remise en état des zones humides côtières dégradées afin de réactiver leur rôle positif dans les processus environnementaux côtiers.

2.1.2 Dispositions générales du droit international

Ces dispositions sont inhérentes à celles comprises dans les conventions et protocoles ratifiés par la Tunisie et traitant des aspects relatifs à la protection de l'environnement en général et la conservation de la biodiversité en particulier. Pour ce qui est des instruments traitant de la protection de l'environnement, la Tunisie ayant ratifié le plus grand nombre d'instruments internationaux dont notamment ceux régissant l'environnement marin, le droit national de l'environnement n'est que le reflet du droit international en la matière. La ratification faite en vertu de la convention des nations unies sur le droit de la mer, ainsi que des autres conventions et accords issus de l'Organisation Maritime Internationale et du système de Barcelone, n'est qu'une illustration de la tendance de la Tunisie à adhérer à l'œuvre internationale en vue d'une exploitation rationnelle et une gestion responsable des espaces naturels et de leurs ressources.

Il y a lieu de citer en particulier, la ratification en vertu de la loi 85-6 du 22 février 1985 de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer signé le 10 décembre 1982 à Montego Bay et qui traite des obligations en matière de lutte contre la pollution du milieu marin causée par les rejets polluants de tout genre ou origine. Ladite convention fait état dans sa partie XII de l'ensemble des engagements mis à la charge des états en matière de la préservation et la protection du milieu marin. Ces engagements portent essentiellement sur la prise de mesures visant à prévenir, réduire et maîtriser la pollution du milieu marin résultant des rejets polluants de tout genre ou origine. Les zones humides tunisiennes constituées par les zones marines ayant une profondeur de moins de 6 mètres ainsi que les lagunes côtières connectées à la mer, sont concernées par les dispositions de cette Convention ratifiée par la Tunisie au début de 1985.

Pour ce qui est des instruments traitant de la conservation de la biodiversité, la Tunisie a ratifié plusieurs instruments de droit international favorisant la préservation de la diversité biologique et des habitats naturels. A en citer notamment la convention sur la biodiversité et le Protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique de la Convention de Barcelone.



La Tunisie a ratifié la Convention sur la diversité biologique (CDB) adoptée à Rio le 5 juin 1992 par la loi 93-45 du 3 mai 1993. Cette convention donne aux Parties des droits étendus sur leurs ressources biologiques. En contrepartie, elle met à leur charge l'obligation d'élaborer des stratégies pour leur conservation et utilisation durable.

Ainsi et à titre d'exemple, l'article 8 de cette convention fait obligation aux Parties de promouvoir la protection des écosystèmes et des habitats naturels et d'établir un système de zones protégées pour conserver la diversité biologique. Les zones humides et en particulier les écosystèmes d'eau douce jouissent d'une attention particulière de cette Convention. En effet, deux des programmes thématiques adoptés par les Parties de la CDB sont particulièrement pertinents pour les zones humides: Le programme relatif à la biodiversité des eaux intérieures et le Programme concernant la biodiversité marine et côtière. Il est à noter que la Tunisie n'a pas soumis de rapports sur la mise en œuvre de ces deux programmes de travail de la CDB.

Le Protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en méditerranée est un des sept protocoles de la Convention de Barcelone. Il a été adopté à Barcelone en juin 1995. Il prône notamment la création de réseaux d'aires spécialement protégées d'importance nationale ou méditerranéenne dans des zones d'intérêt écologique, scientifique et culturel, ainsi que la protection des espèces rares, en danger ou menacées. C'est sur la base de ce Protocole que les îles Kneiss, une des plus importantes zones humides marines tunisiennes, ont été inscrites sur la liste des Aires Spécialement Protégées d'Intérêt Méditerranéen (ASPIM).

D'autres conventions et Accords internationaux présentent des dispositions, bien que non-spécifiques aux zones humides, particulièrement importantes pour la préservation de ces milieux:

- La Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe
- La Convention sur la biodiversité
- La Convention de l'UNESCO sur le Patrimoine Mondial
- La Convention sur les espèces migratrices
- L'Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie (AEWA)



Le Tableau 10 présente les dates à partir desquelles la Tunisie est devenue partie aux Conventions et Accords internationaux pertinents pour les zones humides

Tableau 10 : Conventions et Accords internationaux pour lesquels la Tunisie est Partie

Conventions/Accords	Signature	Ratification	Entrée en vigueur
Convention sur la diversité biologique	09/05/1992	03/05/1993	03/05/1993
Convention sur les espèces migratrices (Bonn, 1979)	23/06/1979	16/07/1986	16/07/1986
Convention sur les habitats sauvage en Europe (Berne, 1979)	1979	07/08/1995	07/08/1995
Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (Montego Bay, 1982)	10/12/1982	22/02/1985	22/02/1985
Convention de Barcelone (Barcelona, 1976)	1976	25/05/1977	25/05/1977
Protocole relatif aux ASP et la Biodiversité en Méditerranée (Barcelona, 1995)	10/06/1995	23/02/1998	23/02/1998
Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie (AEWA)			01/07/ 2005 (accession)

2.2 Apport du droit national

Une grande partie des zones humides appartient au domaine public. Les zones humides littorales ayant une communication avec la mer font partie du domaine public maritime tel que défini par la loi n° 95-73 du 24/07/1995 qui stipule que les lacs, étangs et sebkhas en communication naturelle et en surface avec la mer sont compris dans le domaine public maritime. Pour les zones humides de l'intérieur, la plupart font partie du domaine public hydraulique conformément au code des eaux promulgué par la loi n°75-16 du 31 mars 1975.

Par ailleurs, Plusieurs exemples de zones humides (notamment les Garaat et les Sebkhas) font partie de propriétés privées.



Le Tableau 11 présente les principaux textes législatifs tunisiens ayant une relation directe avec les zones humides. D'autres textes ont une relation avec la protection et l'utilisation des zones humides:

- Les textes sur les parcs nationaux,
- Les textes de délimitation du Domaine Public Maritime,
- Les textes relatifs à l'exercice de la Pêche,
- Le code de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire et les décrets y relatifs concernant les zones sensibles,
- Les textes portant organisation des collectivités publiques locales notamment dans leurs dispositions relatives à l'hygiène et à la salubrité publique

Il y a donc plusieurs textes pouvant constituer un cadre juridique adaptable aux exigences de protection des zones humides tunisiennes. Certains de ces textes comportent des dispositions spécifiques, alors que d'autres renferment un ensemble de dispositions générales intéressant l'aménagement des espaces naturels et de leurs ressources.

Tableau 11: Principaux textes législatifs tunisiens ayant une relation directe avec les zones humides

	Pertinence pour les zones humides
Le code des eaux, promulgué par la loi 75/16 du 31 mars 1975	Plusieurs types de zones humides sont classés par le Code des eaux comme faisant partie du domaine public hydraulique.
Le Code forestier (Loi 88-20 du 13 avril 1988, modifié et complété par la Loi 2005-13 du 26 janvier 2005	Le Chapitre IV du Titre III du code est consacré à la protection des zones humides (Articles 224, 225 et 226).
Loi 95-72 du 24 juillet 1995, portant création d'une agence de protection et d'aménagement du littoral (APAL)	Les zones humides littorales sont citées parmi les milieux auxquels s'applique la protection environnementale dont est chargée l'APAL (Article Premier, alinéa 2)
La loi n° 95-73 du 24 juillet 1995 relative au Domaine Public Maritime	Les zones humides suivantes sont classées par cette Loi parmi les éléments qui composent le Domaine Public Maritime naturel: Les lacs, étangs et sebkhas en communication naturelle et en surface avec la mer



2.2.1 Dispositions spécifiques aux zones humides

Tout en reconnaissant l'importance de premier ordre des zones humides sur les plans écologique, économique et social, le Code forestier promulgué en vertu de la loi 88-20 du 3 avril 1988 portant refonte du code forestier s'est contenté de trois articles uniquement pour initier les premiers pas vers l'édification d'un régime juridique propre à ces zones. Dans son Article 224, il définit les zones humides comme étant «des étendues de lacs, de sebkhas, de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaire ou l'eau est statique ou courante, douce, saumâtre ou salée y compris les rivages fréquentés par les oiseaux d'eau». Il est à noter que cette définition est conforme à celle donnée par la convention RAMSAR sauf qu'elle ne comprend pas les eaux marines couvrant la zone de fond allant jusqu'à 6 mètres.

Quant aux mesures pour préserver les zones humides, le Code forestier, dans son Article 226, interdit:

- Le déversement de produits toxiques et polluants liquides, solides ou gazeux dans les zones humides
- Le comblement ou l'assèchement des zones humides sauf pour des raisons impérieuses d'intérêt national.

Ces mesures ne sont pas d'une utilité certaine puisque des mesures semblables sont déjà prévues dans d'autres textes. Par ailleurs, le Code forestier ne prévoit pas de sanctions en cas d'infraction aux dispositions sus visées.

2.2.2 Dispositions générales applicables aux zones humides

Les dispositions spécifiques aux zones humides telles que décrites ci-dessus sont d'une consistance légère et ne peuvent de ce chef suffire pour constituer un régime étoffé pour la gouvernance de ces zones. D'où la nécessité de puiser dans le dispositif juridique général régissant les espaces naturels et leurs ressources en vue d'en dégager un système juridique cohérent pour la protection des zones humides au point de vue spatial, environnemental et biologique.

La protection spatiale s'entend de celle qui découle de l'application des dispositions juridiques liées aux caractères de domanialité et de fragilité des espaces constituant les zones humides.



La protection liée à la domanialité des zones humides est instituée par les textes relatifs au domaine public maritime et au domaine public hydraulique. D'après la loi 95-73 du 24 juillet 1995 sur le domaine public maritime, les zones humides relevant du domaine public maritime sont celles qui concernent :

- Le rivage de la mer
- Les lacs, étangs et sebkhas en communication naturelle et en surface avec la mer
- Le sol et le sous-sol des eaux maritimes intérieures et de la mer territoriale

Par ailleurs, d'après la loi 75-16 du 31 mars 1975 portant promulgation du code des eaux, les zones humides relevant du domaine public hydraulique sont celles qui concernent :

- Les cours d'eau de toute sorte et les terrains compris dans leurs francs bords
- Les retenues établies sur les cours d'eau
- Les sources de toute nature
- Les lacs et sebkhas

Cette énumération permet de constater qu'il a été remédié, en partie, à la lacune faite par le code forestier qui n'a pas inclus la zone maritime couvrant les fonds jusqu'à 6 mètres dans les zones humides.

La domanialité des espaces sus visées, leur accorde une protection foncière de taille, étant donné que le domaine public est à la fois inaliénable, insaisissable et imprescriptible. L'inviolabilité de son intégrité est de la responsabilité des services compétents de l'état moyennant la mise en œuvre des mécanismes préventifs et répressifs prévus par les textes sus visés.

La protection liée à la fragilité des zones humides est dans la plupart des cas fournie par les retombées de textes régissant des activités humaines, telles que l'urbanisme. C'est pour cela que le code de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme promulgué en vertu de la loi 94-122 du 28 novembre 1994 a mis l'accent sur la nécessité de protéger les zones sensibles en les dotant de Schémas Directeurs d'Aménagement (SDAZS).

Le décret 98-2092 du 28 octobre 1998 relatif à la liste des zones sensibles définit celles-ci comme suit : « toute zone qui présente des caractéristiques naturelles spécifiques qui constituent un écosystème fragile ou un élément ou un ensemble d'éléments dans ce système et qui requiert pour sa protection contre la dégradation la mise en œuvre de normes et de procédés d'aménagement prenant en compte ses spécificités et conservant les sites naturels y existant ».



La protection environnementale des zones humides est favorisée moyennant l'application des dispositions en vigueur en matière de protection de l'environnement contre la pollution ou tout autre acte de nuisance. Il s'agit notamment des dispositions de caractère législatif prévues par le code des eaux promulgué en vertu de la loi 75-16 du 31 mars 1975 et la loi 88-91 du 2 août 1988 portant création de l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement. En effet, plusieurs dispositions du Code des eaux font état d'interdictions de tout acte pouvant nuire à la qualité des eaux douce saumâtre ou salées, du milieu hydrique et des éléments du domaine public hydraulique et ses dépendances. Il y a lieu de citer parmi ces dispositions notamment celles prévues par :

- **L'article 107** qui interdit tout déversement, écoulement, rejets, dépôts directs ou indirects et matières de toute nature et généralement de tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse d'eaux superficielles ou souterraines ou des eaux marines dans les limites des eaux territoriales.
- **Les articles 116, 124 et 132** qui énoncent les conditions générales du rejet dans le milieu hydrique.

Le code prévoit en outre des mesures de police et de sanctions pénales et administratives applicables à l'encontre de ceux qui contreviennent aux interdictions prescrites.

De son côté, la loi portant création de l'ANPE institue un cadre juridique général pour la protection de l'environnement. Elle prévoit notamment des prescriptions particulières à l'encontre des établissements industriels et agricoles ainsi que toute personne physique ou morale dont l'activité est de nature à polluer sous forme de rejet de déchets solides, liquides ou gazeux. Ces prescriptions ont notamment pour objectif d'obliger ces entités juridiques à procéder à l'élimination ou tout au moins à la réduction, récupération ou recyclage de ces matières rejetées (art. 8 de la loi). Cette loi inclut aussi la nécessité d'une étude d'impact sur l'environnement devant être présentée avant la réalisation de toute unité industrielle, agricole ou commerciale dont l'activité présente, de par sa nature ou en raison des moyens de production ou de transformation utilisés ou mis en œuvre, des risques de pollution ou de dégradation de l'environnement (art. 5 de la loi).

Etant signalé que des mesures de police et de sanctions pénales et administratives et de contrainte civile de réparation ou de récupération sont prévues dans la loi à l'encontre des contrevenant.

Par ailleurs, certaines des dispositions de la loi portant création de l'APAL (Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral), n°95-72 du 24 juillet 1995, sont



particulièrement pertinentes pour les zones humides situées dans la zone littorale. Les Sebkhah, les estuaires et les autres zones humides littorales sont explicitement citées dans son Article Premier qui institue une protection environnementale sur les zones couvertes par ladite loi. En vertu de cette loi, l'APAL est chargée de la gestion de ces espaces littoraux et du suivi des opérations d'aménagement ainsi que de veiller à leur conformité avec les règles et les normes fixées par les lois et règlements en vigueur relatifs à l'aménagement de tels espaces, leur utilisation et leur occupation. La même Loi définit les zones sensibles, comme étant des zones caractéristiques du patrimoine naturel national ou présentant un ensemble d'éléments dans un écosystème fragile ou constituant un paysage naturel remarquable, menacé par la dégradation ou par l'utilisation irrationnelle. Six zones humides littorales tunisiennes ont été classées en tant que zones sensibles en vertu de cette loi (Décret 98-2092 du 28 octobre 1998).

Certaines dispositions de textes relatifs à la protection des ressources biologiques sont pertinentes pour les zones humides. Ainsi, les dispositions du code forestier pour ce qui est de la conservation de la faune et la flore sauvage en général et celles de la loi 94-13 du 31 janvier 1994 sur l'exercice de la pêche pour la conservation des espèces aquatiques, sont applicables pour les zones humides.

En effet, le Code forestier comprend des dispositions propres à la conservation de la nature, de la faune et de la flore sauvage. Il interdit dans son article 209 de:

- Chasser, délivrer, capturer, enlever, transporter, embaumer, donner, mettre en vente, vendre ou acheter les animaux sauvages rares et en voie d'extinction ainsi que leurs œufs et couvées
- Détruire les espèces végétales rares ou en voie d'extinction, couper, cueillir, transporter, donner, mettre en vente ou acheter les espèces végétales rares ou en voie de disparition.

La liste des espèces en question est fixée par voie d'arrêté du ministre chargé des forêts.

En vue de parfaire d'avantage la protection des espèces de la faune et de la flore, le code forestier favorise la création d'aires protégées consistant notamment en des parcs nationaux et des réserves naturelles pouvant couvrir des zones humides. Toutes ces dispositions du Code forestier relatives aux espèces et à la création d'aires protégées sont évidemment applicables aux zones humides car elles assurent la protection des principaux groupes d'espèces fréquentant ce milieu, telles que par exemples l'avifaune, et de leurs habitats.



De même, les zones humides sont concernées par la loi sur l'exercice de la pêche et ses textes d'application (les arrêtés du 20 septembre 1994 et l'arrêté du 28 septembre 1995) qui comportent des dispositions à même d'assurer la conservation des espèces aquatiques et leurs habitats. Les dispositions dont il s'agit portent notamment sur:

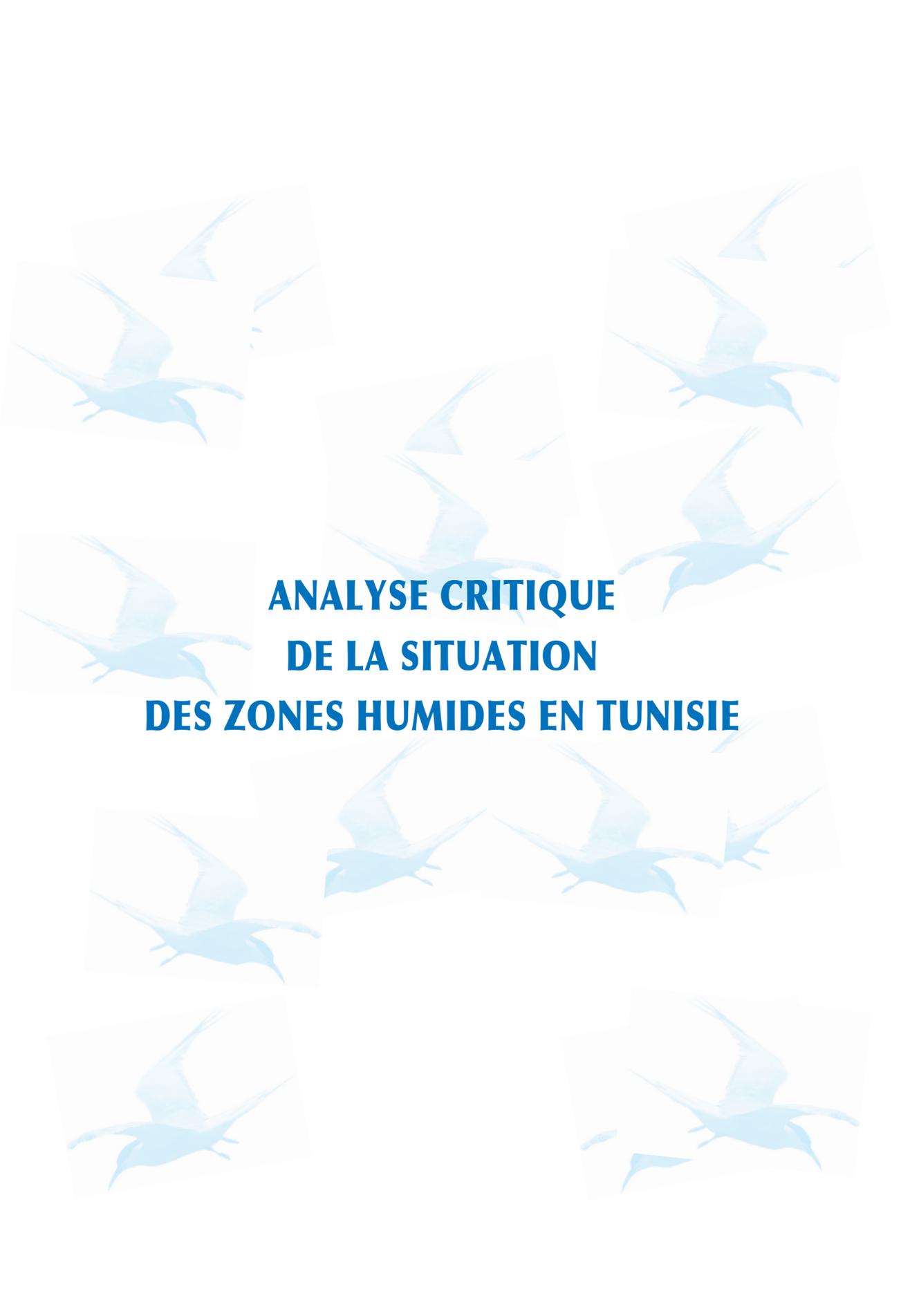
- La régulation de l'effort de pêche par mode et zone de pêche en vue d'éviter la surexploitation,
- La réglementation des engins de pêche utilisés afin d'empêcher la prise d'espèces juvéniles ou les atteintes aux herbiers,
- L'interdiction de la pêche dans des zones vulnérables ou renfermant des espèces ou habitats en situation de fragilité.

Parmi ces mesures, celles qui intéressent le plus les zones humides sont celles qui régissent la pêche dans les étendues d'eau douce, l'emploi des filets maillants fixes et les outils de pêche artisanale (hameçons, faucillons, gargoulettes, nasses...), l'installation des pêcheries fixes artisanales et les pêcheries d'aquaculture basées sur l'exploitation de bassins aménagés sur le rivage.

La loi 2009-49 du 20 juillet 2009 relative aux Aires Marines et Côtières Protégées (AMCP) comporte des mesures spécifiques pour la conservation des ressources aquatiques des zones humides comprises dans le périmètre des aires marines et côtières protégées. Ces mesures spécifiques tiennent dument compte de l'ensemble des besoins et contraintes en matière de conservation et d'utilisation des ressources des aires protégées. De par sa spécificité, cette loi offre un statut de conservation plus favorable moyennant des plans de gestion ou d'aménagement spécifiques conçus et appliqués dans une optique de gestion intégrée et de développement durable.

Il y a lieu de souligner que l'ensemble de la législation relative à la conservation des ressources aquatiques décrite ci-dessus comprend des dispositions de police et de sanctions pénales, civiles et administratives pour la dissuasion des contrevenants et la réparation des dommages qu'ils ont occasionnés aux ressources et leurs habitats.

L'examen du régime juridique applicable aux zones humides en Tunisie présenté ci-dessus montre que, bien qu'il n'y ait pas un de texte spécifique aux zones humides, celles-ci sont couvertes par un arsenal étoffé de mesures juridiques qui, si effectivement appliquées, sont de nature à assurer une gestion rationnelle et durable de ces milieux. Toutefois, il s'agit de mesures éparpillées entre les prérogatives de plusieurs instances formant un cadre institutionnel particulièrement complexe avec souvent des chevauchements dans les prérogatives. Il s'avère donc nécessaire de mettre de l'ordre dans le cadre juridique et institutionnel régissant les zones humides tunisiennes pour clarifier qui fait quoi et comment.

The background of the cover features a collage of approximately 15 semi-transparent, light blue silhouettes of birds in flight, likely terns, scattered across the white page. The birds are captured in various stages of flight, with wings spread wide, creating a sense of movement and natural habitat.

**ANALYSE CRITIQUE
DE LA SITUATION
DES ZONES HUMIDES EN TUNISIE**



3.1 Problèmes majeurs affectant les ressources naturelles des zones humides en Tunisie

Les anciennes sociétés et civilisations étaient conscientes de l'importance des zones humides, certaines en dépendaient même étroitement pour leur vie quotidienne et pour leur nourriture. Il ressort de l'analyse de la littérature disponible à ce sujet que c'est au 19ème siècle que les zones humides ont commencé à subir des dégradations sous l'effet d'impacts importants provenant du développement industriel, agricole et urbain.

La Tunisie n'a pas échappé à cette tendance, notamment sous l'effet d'une mauvaise perception de ces milieux considérés comme des terres marginales sources de nuisances. Nombreuses sont les menaces qui ont pesé et qui pèsent encore sur les zones humides, entraînant la dégradation de ces milieux, leur rétrécissement, voire leur disparition.

Le formulaire pour l'évaluation de la gestion des zones humides dans le cadre de la Convention Ramsar (Ramsar Site Management Effectiveness Tracking Tool, R-METT) tient compte des menaces suivantes:

- Le développement urbain
- L'Agriculture et l'Aquaculture
- La production d'énergie et l'exploitation minière
- Les voies de transport au sein des zones humides
- L'utilisation des ressources biologiques
- Intrusions humaines et les perturbations y relatives
- Modifications des systèmes naturels, tels que les changements hydrologiques
- Introduction d'espèces envahissantes
- Pollution
- Événements géologiques
- Changements climatiques et les phénomènes météorologiques violents
- Menaces à caractère culturel et social spécifiques

La plupart de ces menaces concernent les zones humides tunisiennes, cependant, tenant compte des spécificités du contexte naturel et social de la Tunisie, les principales menaces sur les zones humides tunisiennes peuvent être regroupées selon les principales catégories suivantes:

- Mobilisation et captage de l'eau dans les bassins versant des zones humides,
- Déversement de déchets solides et liquides,



- Aménagements urbains empiétant sur les zones humides,
- Mise en place d'infrastructure de transport sur des zones humides,
- Intensification des cultures et des élevages,
- Pollution chimique par usage excessif des pesticides.

Toutes ces catégories concernent des menaces d'origine anthropique directe. Les zones humides sont aussi menacées par des phénomènes naturels dont notamment la sécheresse.

Par ailleurs, comme la plupart des autres écosystèmes, les zones humides sont menacées par les effets des changements globaux dont notamment le réchauffement et l'élévation du niveau de la mer. Les changements globaux sont en grande partie générés par l'action humaine, mais ils interviennent à travers des phénomènes complexes difficiles à gérer efficacement au niveau local ou national. Les principales dégradations constatées sous les effets des menaces citées ci-dessus concernent la diminution de l'étendue (surface) des zones humides, la régression des peuplements floristiques et faunistiques et l'altération de la qualité du milieu avec souvent transformation totale ou partielle de la zone humide en source de nuisances pour la population avoisinante avec des apparitions de risques sanitaires dans certains cas.

3.1.1 Impact de la sécheresse sur les zones humides

La sécheresse est une des composantes principales de la variabilité du climat de la Tunisie. Elle est souvent définie comme une période avec des précipitations nettement inférieures à la normale. Son ampleur dépend notamment de l'intensité du déficit et de son étendue temporelle et géographique. Une étude sur les grandes sécheresses pendant le 20^{ème} siècle en Tunisie (Hénia, 2001) indique que «les grandes sécheresses paraissent comme un phénomène récurrent en Tunisie. Elles concernent aussi bien la première que la deuxième moitié du XX^e siècle. Elles peuvent prendre une grande ampleur par leurs dimensions spatio-temporelles. La sécheresse peut affecter l'ensemble du pays ou presque sur plus de deux années successives et elle peut s'étendre même sur 8 années de suite».

La même étude indique que lors des années de sécheresses l'aridité est accentuée au sud et au centre du pays et le déficit hydrique gagne même le Nord du pays (Figure 34). Les grandes sécheresses s'accompagnent de perturbation des régimes pluviométriques saisonniers et mensuels ainsi que de fréquences plus élevées des vents chauds et secs (Sirocco). D'autres manifestations telles que les phénomènes de sable et les invasions par les sauterelles sont également plus fréquentes.

Les écosystèmes des zones humides tunisiennes sont adaptés à la sécheresse, non seulement à l'échelle annuelle avec l'alternance des saisons sèches et des saisons



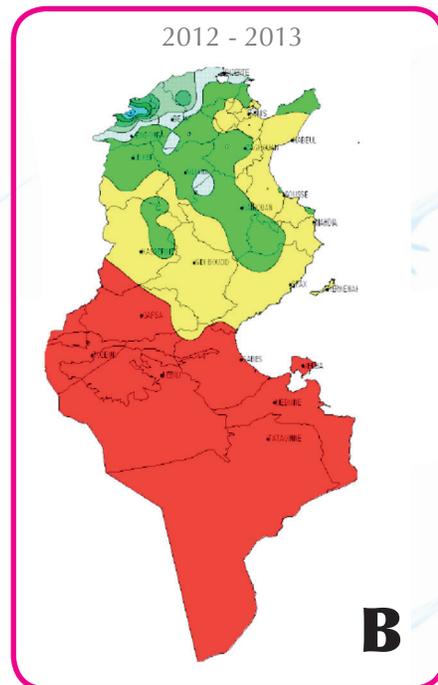
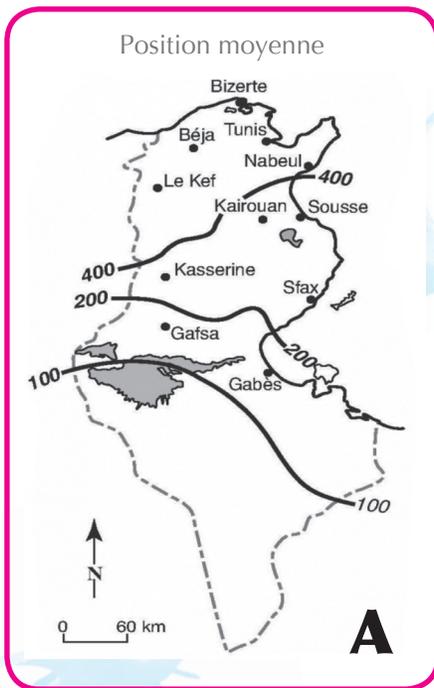
humides, mais aussi à l'échelle interannuelle puisque ces milieux sont confrontés presque régulièrement à des épisodes de sécheresse. Le fonctionnement normal de ces écosystèmes intègre l'avènement de la sécheresse qui dans certains cas joue même un rôle régulateur contre le développement excessif de certaines espèces. Mais les zones humides tunisiennes, comme celles du reste du sud de la méditerranée, résistent de moins en moins à ces manifestations naturelles, car leurs écosystèmes sont de plus en plus soumis à un stress hydrologique et environnemental d'origine anthropique qui diminue leur résilience à la sécheresse.

Les systèmes d'alerte précoce à la sécheresse envisagés en Tunisie ne tiennent pas compte du cas des zones humides. Une revue des mesures d'alerte à la sécheresse mises en place par les différentes administrations concernées a été réalisée par l'OSS et le CNT dans le cadre d'un projet Life (Boubaker, 2006). Il en ressort qu'aucune de ces administrations n'intègre les zones humides dans ses préoccupations en relation avec la sécheresse.

Figure 34 : Position et évolution des isohyètes:

- Position moyenne (A)

- Position en 2013/2014 (B)

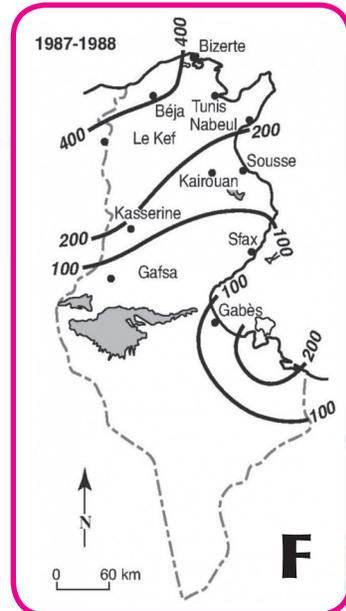
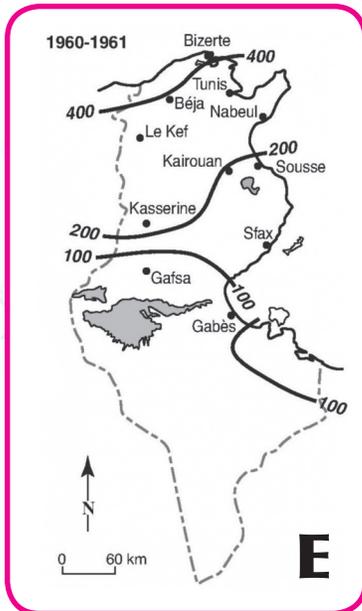
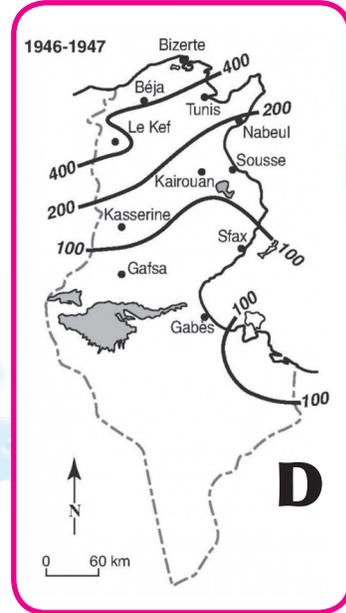
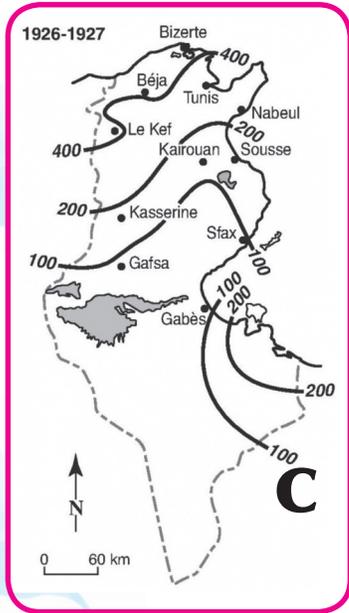




Position lors des sècheresses:

- Sècheresse 1926-1927(C)
- Sècheresse 1960-1961 (E)

- Sècheresse 1946-1947 (D)
- Sècheresse 1987-1988 (F)



Source: Hénia (2001) pour A,C,D,E,F et BPEH (2015) pour B

3.1.2 Impacts de la Mobilisation et du captage de l'eau sur les zones humides en Tunisie

Le lien étroit entre les zones humides et les ressources en eau impose une prise en considération adéquate des enjeux liés à la gestion de ces ressources dans toute stratégie de gestion durable des zones humides.

Les ressources en eau en Tunisie

Sur environ 75% de son territoire, la Tunisie est un pays aride à semi-aride avec une pluviométrie très variable et des irrégularités interannuelles très prononcées. Globalement la Tunisie est divisée en trois grandes régions agro-climatiques:

- le Nord avec 400 à 600 mm de précipitation annuelle apportée par environ 120 jours de pluie. C'est une région plutôt montagneuse avec un réseau hydraulique relativement dense notamment au nord de la vallée de la Medjerdah qui renferme les terres agricoles les plus fertiles du pays;
- Le Centre dont les précipitations annuelles sont comprises entre 200 et 400 mm apportés par 60 à 100 jours de pluie en moyenne. Il est situé au Sud de l'Atlas avec une zone côtière intensément cultivée et l'intérieur avec des plateaux à vocation pastorale;
- Le Sud est plus aride avec moins de 200 mm de pluie et seulement 30 jours de pluie par an. Une grande partie de la région est constituée d'écosystèmes présahariens et sahariens avec la présence de nombreux lacs salés.

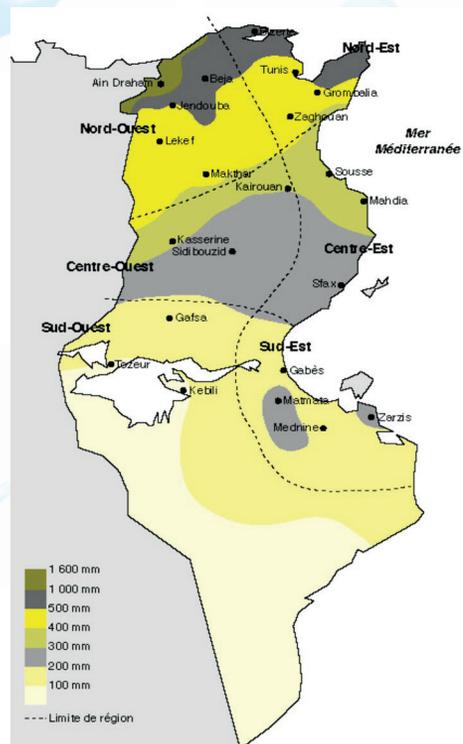


Figure 35: Répartition spatiale de la pluviométrie en Tunisie
(Carte extraite de Benzarti & Habaieb 2001).



En plus de ce gradient Nord-Sud, une analyse de la pluviométrie du pays sur une grande partie du 20ème siècle (1908-1996) a mis en évidence un gradient Est-Ouest (Benzarti & Habaieb, 2001). La figure 35 représente la répartition spatiale de la pluviométrie en Tunisie.

L'eau joue un rôle central dans le développement du pays et revêt un caractère stratégique en matière d'approvisionnement en eau potable car les études prospectives montrent que la Tunisie sera confrontée à un déficit hydrique. Les précipitations annuelles apportent en moyenne environ 36 Milliards de m³, mais à cause des conditions climatiques du pays, une grande partie des précipitations est perdue par évaporation. La Tunisie est soumise à des régimes de sécheresse qui des fois s'étalent sur quelques années et mettent à rude épreuve les stocks d'eau et les activités qui en dépendent notamment l'agriculture.

Les écosystèmes aquatiques tels que les zones humides souffrent également de ces années de sécheresse. La plupart des zones humides du pays fonctionnent selon des cycles écologiques intégrant des périodes de sécheresse auxquelles les peuplements floristiques et faunistiques se sont plus au moins adaptés.

Tableau 12: Estimation des ressources en eau de la Tunisie

Tableau 12: Ressources en eau de la Tunisie

Mobilisation des ressources hydrauliques (Million de m ³)	1990	2030 (estimation)
Ressources traditionnelles	2700	4450
Ressources non traditionnelles	30	330
Dessalement	11	180
Eau traitée pour l'irrigation	19	150
Total	2730	4780

(Source : DGRE, dans le rapport National sur l'Etat de l'Environnement 2012 - 2013)

La demande en eau et allocation des ressources:

Le volume d'eau mobilisable en Tunisie est estimé à 4665 Milliards de m³ en 2030 (Tableau 12), une grande partie de ce volume n'est cependant pas exploitable à cause des problèmes de qualité (notamment salinité) et de rentabilité. Ces données concernent les ressources conventionnelles, et toutes les projections montrent qu'il sera nécessaire de faire appel de plus en plus à des sources non-conventionnelles, telles que la désalinisation et la réutilisation, pour satisfaire la demande en eau des divers

secteurs de l'économie du pays. Par ailleurs la Tunisie est confrontée à la nécessité de transfert de l'eau des zones à fort potentiel de mobilisation vers les zones où il y a une demande en eau.

Le Tableau 13 représente l'évolution projetée des taux d'affectation des ressources en eau entre les différents secteurs d'utilisation entre 1990 et 2030.

	Années					
	1990		2010		2030	
	Mm ³	%	Mm ³	%	Mm ³	%
Ménages	240	12.5	381	14	490	17,9
Tourisme	20	1	31	1	40	1,5
Industrie	85	4.5	136	5	200	7,3
Irrigation	1575	82	2141	80	2000	73,3
Demande totale	1920		2689		2730	

(Source Ministère de l'Agriculture: *Compilation de Eau 2000 et Eau 2030, Rapport national du secteur de l'eau (2014)*)

Comme dans les autres pays de la région, en Tunisie, l'agriculture est le principal utilisateur des ressources en eau puisqu'environ 80% des ressources lui sont allouées. La demande en eau d'irrigation augmente du fait de l'extension des surfaces irriguées mais aussi à cause de l'intensification de l'agriculture. En effet, le niveau technique de l'agriculture tunisienne a nettement progressé ces dernières années sous l'impulsion des programmes de formation, de recyclage et de vulgarisation. Un grand espoir est mis dans l'économie d'eau d'irrigation puisque d'importants encouragements sont mis en place pour l'adoption des techniques d'économie d'irrigation au niveau de la parcelle.

Le secteur de l'agriculture est donc le plus grand consommateur d'eau en Tunisie. C'est un secteur de grande importance pour le pays sur le plan de la sécurité alimentaire et sur le plan économique. Sa contribution dans le PIB est d'environ 18% et les terres utiles pour l'agriculture couvrent une superficie d'environ 5 millions d'hectares (moins de 30% du territoire national) et sont situées notamment au centre (57%) et au Nord (31%). Durant les 3 dernières décennies, l'agriculture a connu en Tunisie un continuel développement. Plusieurs facteurs ont engendré ce développement: i) amélioration des moyens de production, ii) apurement des situations foncières des terres agricoles, iii) renforcement des structures professionnelles, iv) encouragement des investissements et v) adoption d'une politique des prix basée sur le marché. Ce développement est illustré par l'évolution de la production



qui, malgré des conditions climatiques pas toujours favorables, a pratiquement doublé, en moins de trente ans, pour les céréales et le lait et a augmenté de 250 % pour la viande et a plus que triplé pour les cultures maraîchères (ONAGRI, 2015).

La céréaliculture concerne notamment les cultures de blé et d'orge. Elle est pratiquée dans la plupart des cas sans irrigation, mais l'on assiste au développement des irrigations de complément destinées à faire face aux aléas climatiques, à améliorer la productivité des cultures et en régulariser les apports.

L'arboriculture est l'activité agricole qui contribue le plus dans la production agricole nationale en Tunisie (28%). La plupart des plantations arboricoles, à l'exception des oliveraies, sont en mode irrigué et dépendent donc de la régularité de l'approvisionnement en eau. La production arboricole en Tunisie est relativement variée et s'étend sur plusieurs régions du pays avec toutefois quelques zones traditionnellement réputées pour certaines cultures. C'est le cas par exemple de la région du Cap Bon où se concentre la plus grande partie des plantations d'agrumes. L'utilisation de l'eau pour l'irrigation des agrumes soumet les nappes phréatiques de la région du Cap Bon à rude épreuve ce qui a nécessité l'approvisionnement en eau de cette région à partir des eaux des barrages.

Les cultures maraîchères sont pratiquées essentiellement en mode irrigué, leur production est très variée et bien qu'il y ait des zones réputées pour leur activité de maraîchage, ce genre de culture est répandu dans plusieurs zones du pays.

La plupart des cultures pratiquées en Tunisie sont donc consommatrices d'eau et en nécessitent de grands volumes. Un effort de mobilisation des ressources a été, et continu à l'être, entrepris pour satisfaire les besoins de l'agriculture et des autres secteurs. Il est vrai que depuis l'antiquité, la Tunisie a eu à s'adapter à la variabilité de la pluviométrie et à la rareté des ressources en eau. C'est d'ailleurs ainsi que des systèmes particulièrement ingénieux étaient utilisés pour mobiliser, économiser et partager équitablement l'eau. Cependant, les efforts de développement économique entrepris

Cas de la Sebkha Kelbia

La Sebkha Kelbia, située dans le Gouvernorat de Sousse s'étend sur environ 8000 ha, elle était alimentée notamment par l'oued Nebhana et les crues des oueds Zroud et Merguellil. Elle recevait alors de grandes quantités d'eau qui se répandaient sur toute sa superficie et atteignaient par endroit plus 1,5 m de profondeur. La richesse de cet écosystème était remarquable en diversité d'espèces et en densité des populations; sa production en poissons (Mulets et anguille) atteignait certaines années plus de 200 tonnes. Depuis à la mise en place des barrages de Nebhana, El Houareb et Sidi Saad, Cette zone humide a perdu de son envergure et une grande partie de sa richesse naturelle. Elle ne représente maintenant qu'un petit plan d'eau du côté de la ville de Kondar.



depuis l'indépendance ont nécessité la mise en place de stratégies pour satisfaire les besoins en eau des divers secteurs. Trois plans directeurs pour le Nord, Centre et Sud du pays ont été développés pendant les années soixante-dix établissant un calendrier et définissant les ouvrages de mobilisation, de transfert d'eau, de protection contre les inondations et de Valorisation de l'utilisation des eaux souterraines. Ces plans directeurs ont également défini les allocations de la ressource sur les différents usages.

La mise en œuvre de ces plans a eu un impact sur la plupart des zones humides naturelles du pays, car les besoins en eau de ces dernières n'étaient pas pris en compte dans les schémas d'allocation de la ressource. La Sebkhia Kelbia et le Lac Ichkeul sont deux principales zones humides du pays qui ont subi de tels impacts.

Cas du Lac Ichkeul

Le Lac Ichkeul a subi de sévères impacts générés par la mise en place de barrages sur les cours d'eau qui l'alimentent. Ce lac est passé par des épisodes très critiques depuis la mise en oeuvre d'ouvrages pour la mobilisation des eaux de surfaces de son bassin versant. Depuis 1986, cinquante-trois lacs collinaires et 3 grands barrages ont été construits dans le bassin versant du Lac Ichkeul, ce qui a entraîné des réductions importantes dans les arrivées d'eau douce au lac et des élévations accentuées de la salinité avec leurs effets sur les peuplements et l'écosystème en général. La sédimentation excessive enregistrée depuis des années entraîne un important envasement de ce lac.

Évolution de la salinité mensuelle en g/l des eaux du lac Ichkeul au niveau de la station Ain Reghda en 2011, 2012 et 2013 (source: ANPE)



Bénéficiant d'une importance internationale, notamment à cause de l'avifaune qui le fréquente, ce site a bénéficié d'une attention particulière qui a permis de mobiliser des fonds importants pour réaliser les études visant à atténuer l'impact de la mobilisation d'eau sur son écosystème. C'est la première zone humide tunisienne inscrite dans l'allocation d'eau à partir de barrages en vue d'en préserver l'équilibre écologique. Reste à vérifier le niveau de priorité qui lui sera accordée lors des périodes de sécheresse.



Devant ses limites naturelles en matière de mobilisation des ressources en eau, la Tunisie a lancé plusieurs réflexions et projets visant à identifier et évaluer de nouvelles options pour faire face à son déficit hydrique. Trois axes ont été retenus: la réutilisation, le dessalement et l'économie d'eau.

En matière de réutilisation des eaux usées traitées (EUT), la Tunisie a profité du réseau important de stations de traitement des eaux usées mis en place dans le cadre de la lutte contre la pollution. Cette infrastructure permet de traiter environ 240 Millions de m³ (ONAS, 2010) par an d'eaux usées d'origine domestique et touristique avant de les déverser dans le milieu naturel. Le recyclage des eaux usées traitées peut constituer une source importante d'eau pour un certain nombre d'usages. Ainsi, un ambitieux programme pour la réutilisation des EUT a été entrepris depuis plusieurs années en Tunisie. Actuellement, ce programme permet de réutiliser 28,5% (ONAS, 2010) des EUT disponibles. Une réglementation a été mise en place pour contrôler cette réutilisation et éviter les risques sanitaires qui peuvent en découler. Les EUT sont également utilisées en Agriculture, pour les terrains de Golf et les espaces verts ainsi que pour divers autres usages, y compris la recharge des zones humides (Figure 36).

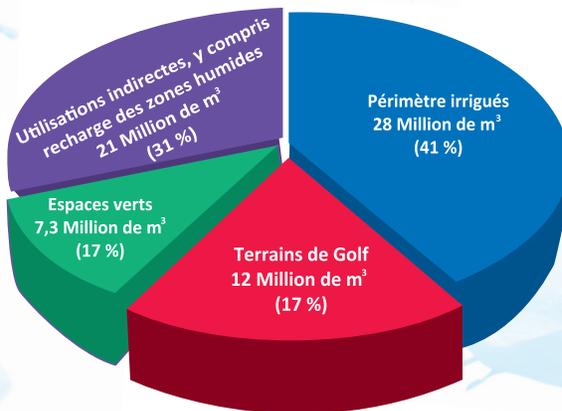


Figure 36: Réutilisation des EUT en 2010 (ONAS, 2010)

Par ailleurs, la récupération des eaux de drainage en vue de leur réutilisation est présentée par certains rapports comme réaliste, elle permettrait de fournir environ 150 Millions de m³/an d'eau de qualité suffisante pour une utilisation agricole.

Ces deux options de réutilisation des EUT et des eaux de drainage peuvent concerner les zones humides. En effet, dans plusieurs pays les besoins en eau des écosystèmes de certaines zones humides sont satisfaits par des apports d'EUT ou d'eaux de drainage. Ceci ne peut constituer toutefois une option rationnelle que si la qualité chimique et biologique de ces apports est adéquate et n'est pas de nature à entraîner la pollution



de la zone humide en question et la dégradation de son écosystème. En Tunisie, une expérience a été lancée en 2006 dans la lagune de Korba qui a été alimentée en EUT issues d'un traitement tertiaire et ce dans un objectif de préservation de la biodiversité (recharge des zones humides de Korba). Depuis, l'eau usée traitée est amenée par conduite vers la lagune de Korba pour l'alimenter en eau. Le suivi écologique de cet essai a été confié à l'INAT dans le cadre d'une convention avec l'APAL (APAL, 2006). Le suivi a constaté que l'apport de l'eau usée traitée dans la lagune a pérennisé la présence d'eau dans cette zone humide qui était soumise auparavant à de longues périodes de sécheresse. La présence de l'eau a eu un effet positif sur les effectifs d'oiseaux fréquentant le site et a entraîné une baisse de salinité dans le milieu avec un développement de phragmites autour du point de déversement (URERA, 2009).

Le dessalement de l'eau de mer est un autre axe suivi par la Tunisie dans le domaine de la mobilisation des ressources non conventionnelles d'eau. En fait, le dessalement est déjà utilisé depuis plusieurs années en Tunisie pour les eaux saumâtres. Actuellement, trois stations de dessalement d'eau de mer sont programmées: à Djerba, à Gabès et à Sfax. Celle de Djerba a une capacité de 50 mille m³/j avec une possibilité d'extension à 75 mille m³/j en 2023, son entrée en production est prévue en 2016. Il est peu probable que les zones humides profitent du dessalement de l'eau de mer, même si certaines stations de dessalement créent, par leur rejet des plans d'eau de superficies non négligeables et qui sont à considérer comme zones humides. Par contre, si des saumures provenant de station de dessalement sont rejetées dans des zones humides, des impacts écologiques sévères peuvent être occasionnés à leur faune et flore.

L'économie d'eau constitue un autre important élément de la stratégie tunisienne de gestion des ressources en eau, elle en sera l'élément central dans un proche avenir quand les programmes de mobilisation des ressources conventionnelles seront achevés. D'après certaines estimations, les pertes entre le point de production et le point d'utilisation s'élèveraient à 25%. Les mesures d'économie d'eau, notamment en agriculture, peuvent engendrer des effets positifs sur les zones humides à travers la diminution de la pression sur la ressource, d'où plus de possibilité d'allocation d'eau pour satisfaire les besoins de ces écosystèmes.

Certains documents disponibles, concernant les orientations futures de la Tunisie en matière de gestion des ressources en eau, indiquent une volonté de passer de la gestion de l'offre à la gestion de la demande à travers la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE). Toutefois, les axes d'orientation affichés ne sont pas de nature à assurer une gestion intégrée. Le besoin des écosystèmes en eau et l'impact environnemental de la mobilisation poussée des ressources ne semblent pas être adéquatement pris en compte.



3.1.3 Impacts du déversement de déchets solides et liquides sur les zones humides

Non conscients de l'importance écologique des zones humides et de leur rôle social et économique, beaucoup n'hésitent pas à utiliser les zones humides pour y déverser des déchets solides et liquides divers. La plupart des municipalités en Tunisie ont utilisé les zones humides en tant que décharge, certaines continuent à le faire. Ceci s'est accentué avec le relâchement constaté depuis la révolution dans la gestion des déchets solides. Ces déversements ont entraîné une dégradation sévère de plusieurs zones humides tunisiennes. Les plus touchées sont celles situées au voisinage d'agglomérations urbaines, mais ce type d'impact touche aussi des zones humides éloignées des agglomérations, soit directement par le déversement de divers déchets transportés par camions et tracteurs, soit indirectement par transit à travers des cours d'eau charriant les eaux usées et autres formes de déchets vers les zones humides.

Nombreux sont les exemples de zones humides qui ont vu leurs écosystèmes totalement détruit par la pollution organique (eutrophisation), par les déchets solides ménagers, industriels ou des chantiers de construction. Certaines ont pu bénéficier de projets de réhabilitations tels que le lac de Tunis ou la lagune de Korba. D'autres, comme la Sebkhja Sejoumi, sont encore dans un état environnemental déplorable, malgré même la médiatisation dont elles ont fait l'objet.

Cas de la Sebkhja Sejoumi

Autrefois entourée de zones agricoles relativement diversifiées (vignobles, oliveraies, etc.), la Sebkhja Sejoumi est actuellement enclavée par un ensemble de constructions urbaines anarchiques ainsi que des unités industrielles. Ce développement urbain et industriel ne s'est pas accompagné par la mise en place des infrastructures de base pour la collecte et le traitement des eaux usées. Par ailleurs une grande partie des rivages de cette Sebkhja est utilisée comme décharge sauvage. Le résultat est que cette zone humide est complètement détruite sur le plan écologique, elle constitue une source de nuisance pour la population, et les mesures prises pour faire face à cette situation n'ont pas amélioré l'état écologique du site, certaines risquent même de contribuer à sa détérioration. C'est le cas de l'utilisation massive de produits insecticides pour lutter contre la prolifération des moustiques. Etant encore fréquentée par des oiseaux d'eau, la Sebkhja Sejoumi contribue à la contamination de l'avifaune sauvage par divers polluants.

La détérioration de cette zone humide et les impacts négatifs très importants qui en découlent ont poussé les instances concernées à lancer une étude pour la mise en valeur et l'aménagement de la Sebkhja Sejoumi. Dans le cadre de ladite étude un diagnostic sur la situation actuelle a été finalisé fin 2015. L'objectif étant d'aménager une partie des berges de la sebkhja pour sa mise en valeur en vue d'améliorer les conditions environnementales avoisinantes à la sebkhja et d'offrir un meilleur cadre de vie tout en respectant les caractéristiques naturelles et écologiques du site.

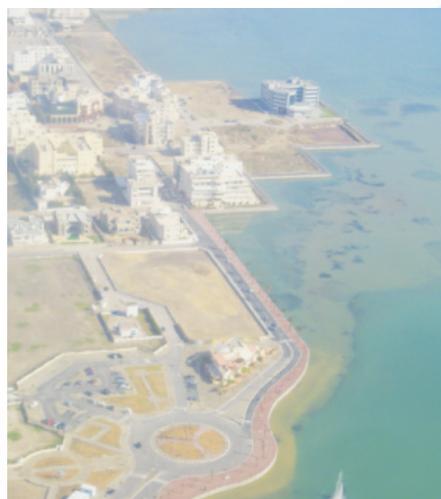


Le diagnostic a confirmé la valeur écologique de cette zone humide et a identifié les principales origines de la pollution et des nuisances (source: IHEE, 2015)

- *Rejets et apports d'eaux pluviales du bassin versant, notamment en période de crue ;*
- *Déversement d'eaux usées domestiques à travers des raccordements illicites au réseau des eaux pluviales, ainsi que des débordements du réseau d'assainissement;*
- *Déversement d'eaux usées industrielles par des unités non-encore raccordées au réseau public;*
- *Foyers de prolifération de moustiques sur les berges et à l'intérieur de la sebkhat, notamment dans les zones d'apports organiques ;*
- *Accumulation de déchets solides accumulés sur les berges;*
- *Lixiviats issus de l'ancienne décharge de Henchir El Yahoudia réhabilitée par l'ANGED;*

3.1.4 Impacts de l'urbanisation et des infrastructures

Comme dans la plupart des pays méditerranéens, en Tunisie plusieurs zones humides ont été utilisées, au moins partiellement, pour mettre en place des aménagements urbains ou des éléments d'infrastructure de base tels que des routes, des ports ou des aéroports. Certains de ces aménagements ont entraîné une altération des écosystèmes, voire la disparition de la zone humide concernée. Par contre, certains aménagements ont permis une restauration, du moins partielle, de zones humides fortement dégradées. C'est le cas par exemple des aménagements des lacs nord et sud de Tunis.



Aménagement urbain empiétant sur une zone humide (Lac Nord de Tunis)



Aménagement d'infrastructure portuaire empiétant sur une zone humide (Port de Radès)



Ces deux lacs ont connu une forte dégradation suite aux rejets domestiques et industriels qui sont déversés dans ces milieux pendant des dizaines d'années entraînant des phénomènes d'eutrophisation avec des prolifération d'algues vertes, notamment des ulves *Ulva sp.* indicatrices de forte pollution organique. Les mortalités massives de poissons, les apparitions «d'eaux rouges» et le dégagement de mauvaises odeurs, étaient des phénomènes fréquents dans ces milieux, jusqu'au milieu des années 1980. Le lac Nord a fait l'objet d'un projet d'assainissement qui a permis de mettre fin aux crises dystrophiques et de concilier ainsi le lac avec les zones urbaines avoisinantes. Toutefois, ce projet a réduit la superficie de cette zone humide de 3000 à 2500 ha.

Mis à part les quelques cas où ils ont permis d'assainir des zones humides fortement dégradées, les aménagements qui sont réalisés à proximité des zones humides tunisiennes sont généralement réalisés au dépend de celles-ci. Ils aboutissent soit à la disparition partielle totale ou partielle de la zone humide concernée ou à l'apparition de pressions anthropiques entraînant des dommages aux écosystèmes, notamment par dégradation des habitats naturels. Ceci est notamment vrai pour les aménagements urbains anarchiques effectués sans autorisations et sans respecter les schémas d'aménagement officiellement approuvés. Mais il y a aussi des cas où l'empiètement sur des zones humides a été fait avec autorisation des autorités, notamment municipales.



*Empiètement de la zone urbaine
et de la zone industrielle
sur la zone humide de Thyna*



3.2 Effets des zones humides sur les populations habitant dans leur voisinage

Dans la section 1.6 ci-dessus, les fonctions et les valeurs des zones humides ont été présentées mettant en relief les effets positifs que les zones humides peuvent avoir sur la population avoisinante. Il y a lieu cependant de souligner que les zones humides peuvent être une source de nuisances aux populations locales. Plusieurs exemples en Tunisie montrent à quel point des agglomérations ont vu leur cadre de vie se dégrader sérieusement suite à des nuisances générées par des zones humides. De telles situations surviennent généralement quand le développement urbain et autres activités humaines sont menés en empiétant sur la zone humide et/ou en effectuant des déversements de déchets solides ou liquides dans ces milieux. Il s'en suit des nuisances telles que l'inondation des habitations et l'altération du bon fonctionnement des éléments de l'infrastructure de base (voies de circulation, réseaux d'évacuation des eaux pluviales, etc.) ou le dégagement de mauvaises odeurs et la détérioration du paysage. Par ailleurs, la prolifération de moustiques constitue une nuisance relativement importante pour les populations avoisinantes. De telles proliférations surviennent dans les zones humides polluées notamment par des apports organiques favorables au développement des stades larvaires des moustiques. Outre la nuisance que constitue les moustiques, l'utilisation massive de pesticides pour lutter contre leur prolifération génère une pollution chimique dans le milieu.

Souvent, et en règle générale, la proximité de la zone humide n'entraîne donc des désagréments et des nuisances à la population que dans les cas où celles-ci ne respectent pas le milieu en empiétant par des constructions ou des infrastructures sur son étendue naturelle.

3.3 Vulnérabilité face aux changements globaux

La gravité des changements climatiques en tant que menace majeure pour la survie des espèces et des écosystèmes dans le monde n'est plus à démontrer, elle est même de plus en plus confirmée pour l'économie des pays ainsi que pour la vie quotidienne des populations dans plusieurs régions du monde. Les études sont menées à travers le monde pour évaluer l'ampleur des changements dans les paramètres du climat et pour analyser leurs éventuels effets sur l'être humain et les écosystèmes. Nombreux programmes sont développés pour promouvoir l'adaptation des changements prévus par les spécialistes. De tels programmes sont encouragés par le fait que les changements climatiques et leurs effets ne sont plus seulement du domaine des prévisions, puisqu'ils sont bien visibles de nos jours dans plusieurs régions de la planète. Certains de ces



effets sont spectaculaires tels que l'accentuation et la fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes, d'autres sont moins perceptibles pour le grand public, mais sont bien évidents pour les spécialistes. Depuis quelques années on assiste à des exodes de populations à cause des conséquences du changement climatiques.

Les sociologues parlent même de réfugiés du climat pour évoquer les déplacements de populations de zones côtières dans certaines îles de l'Océan Pacifique qui ont abandonné leurs habitations et leurs terres suite à (i) l'avancée des eaux marines causée par une augmentation substantielle du niveau de la mer ou inversement (ii) suite à la raréfaction drastique de l'eau qui a conduit à la sécheresse et à des terres très arides.

Ne pas tenir compte des changements climatiques dans les politiques de gestion des zones humides serait une erreur fatale dont les effets ne tarderont pas à se faire sentir, même à très court terme. Ceci est particulièrement vrai pour le cas de la Tunisie, dont l'avenir en termes de développement économique et social est fortement dépendant de l'évolution du climat comme le soulignent la plupart des études sur le sujet. L'étude de la Banque Mondiale intitulée «Tunisia in a Changing Climate» et publiée en 2013 présente une synthèse des évolutions enregistrées et prévues dans les principales caractéristiques du climat du pays. Il en ressort que les températures moyennes annuelles de la Tunisie ont augmenté d'environ 1,4 ° C au cours du siècle dernier et que c'est depuis les années soixante-dix que le réchauffement est le plus rapide. Les régions Nord et Sud ont enregistré un réchauffement plus élevé que celui de la région centre du pays.

Concernant les précipitations, l'analyse des données révèle des augmentations statistiquement significatives pour les pluies de printemps et d'été avec toutefois une grande variabilité interannuelle. La pluviométrie annuelle, dans la zone la plus pluvieuse (Nord du pays) a diminué depuis les années cinquante au rythme de 5% par décennie, soit une diminution totale d'environ 30%.

La même étude, tout en indiquant que le manque de séries statistiques ne permet pas de faire des analyses fiables des tendances concernant les événements climatiques extrêmes, souligne que les nuits à fortes chaleurs et les pluies torrentielles sont de plus en plus fréquentes dans plusieurs zones du pays.

Se référant aux données disponibles pour la Méditerranée, ladite étude de la Banque Mondiale rapporte que depuis 1992, le niveau de la mer a augmenté de plus de 3 millimètres chaque année en moyenne, avec une grande variabilité à l'échelle locale.

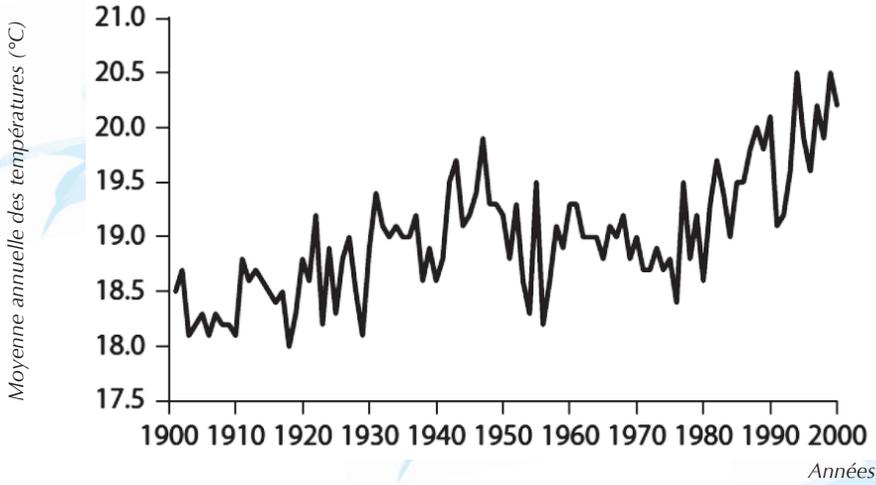


Figure 37: Evolution des moyennes annuelles des températures en Tunisie pendant le 20^{ème} siècle (d'après Verner, 2013)

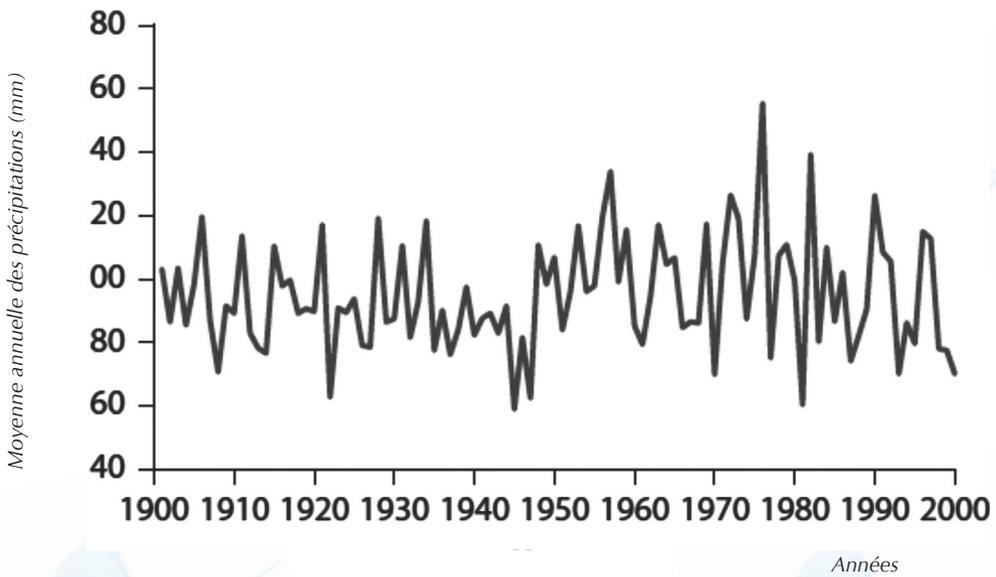


Figure 38: Evolution des moyennes annuelles des précipitations en Tunisie pendant le 20^{ème} siècle (d'après Verner, 2013)



Les prévisions des études sur les changements climatiques pour la Tunisie s'accordent sur des élévations des températures et des baisses dans les précipitations. Une étude de la GIZ publiée en 2011 indique qu'à l'horizon 2050, sont prévues:

- Une augmentation de la température moyenne entre 1,6 et 2,7°C, accompagnée d'une fréquence plus accrue de vagues de chaleur,
- Une baisse des précipitations moyennes variant de 10% au Nord-Ouest, à 30% à l'extrême Sud et une augmentation de la fréquence des sécheresses,
- Une augmentation du niveau de la mer de 15 à 18 cm.

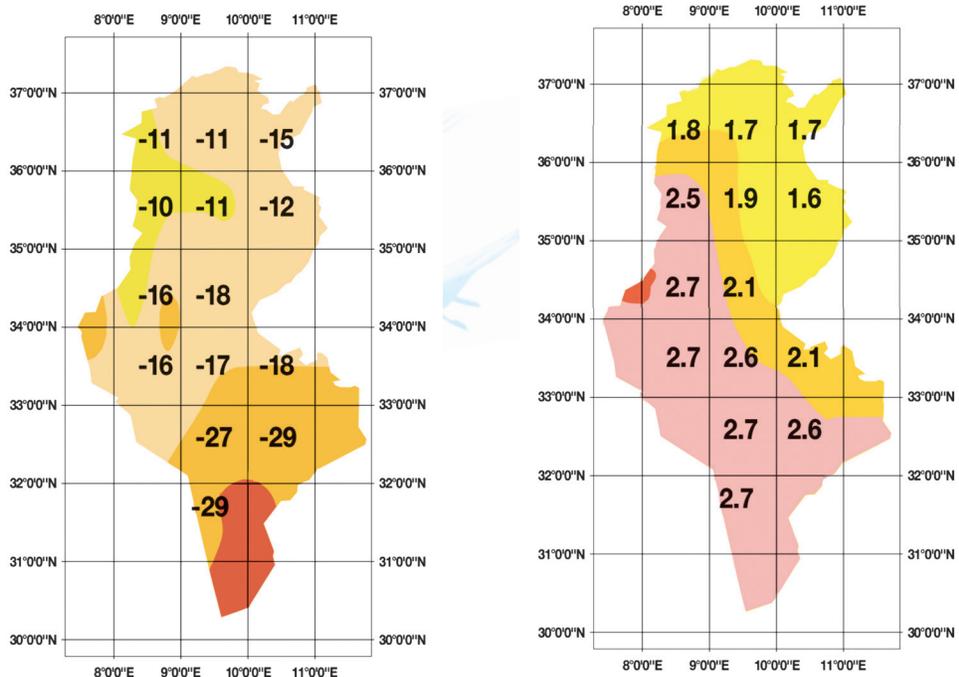
La même étude prévoit une diminution de 28% des ressources en eau à l'horizon 2030 associée à une dégradation de la qualité.

Pour les zones humides, les références bibliographiques sur les impacts écologiques et hydrologiques qui devraient résulter du changement climatique sont de plus en plus nombreuses et appuyées par des évidences scientifiques. Il en ressort que l'impact sur les écosystèmes de ces milieux humides sont susceptibles d'être notamment générés par des changements dans l'hydrologie, les effets directs et indirects des changements de températures, ainsi que le changement de l'utilisation des terres. Par ailleurs, dans les pays qui, comme c'est le cas de la Tunisie, ont de nombreuses zones humides côtières, ces dernières commencent à subir l'effet de l'élévation du niveau de la mer. La liste des conséquences attendues des changements climatiques sur les zones humides, et dont certaines sont déjà observées, comprend:

- Les changements dans les débits hydrologiques de base;
- Modification dans les hydropériodes;
- L'augmentation du stress thermique pour la faune et la flore sauvages;
- Extension des périodes et des zones d'activité de certains parasites et vecteurs de maladies;
- Augmentation des inondations en fréquence et en ampleur;
- Augmentation de la fréquence des glissements de terrain et des coulées de boue;
- Augmentation de l'érosion des sols résultant du ruissellement accru et des inondations;
- Diminution de la recharge de certaines nappes;
- Diminution des ressources en eau et altération de leur qualité;
- Risque accru de départ feux;
- Effets physiques de l'énergie des vagues

- Intrusion amplifiée des eaux marines suite à l'élévation du niveau de la mer;
- Perturbation des régimes sédimentaires avec des modifications dans les charges en sédiments en suspension;
- Oxydation des sédiments organiques

Pour la plupart de ces effets, les spécialistes travaillent depuis plusieurs années à établir des modèles pour prédire avec précision l'ampleur des changements à venir. En Tunisie, il n'y a pas eu d'études de modélisation spécifiques pour les effets des changements climatiques sur les zones humides. Mais les projections disponibles concernant la pluviométrie et l'élévation des températures montrent que la plupart des zones tunisiennes riches en zones humides seront touchées d'une façon significative (Figure 39). En effet la température et la pluviométrie sont des paramètres vitaux dans le bon fonctionnement des écosystèmes des zones humides. Les changements dans ses paramètres entraîneront des effets sur ces écosystèmes, et les tendances prévues pour de tels changements en Tunisie ne sont pas favorables à la bonne santé des zones humides. Celles-ci sont déjà soumises à des pressions anthropiques importantes, les changements climatiques attendus contribueront à les fragiliser davantage et à diminuer leur capacité de résilience face aux diverses sources de stress.



Baisse des précipitations moyennes (%) Elévation des températures moyennes (°C)

Figure 39 : Projection pour la température et les précipitations à l'horizon de 2050 (d'après GIZ, 2011)



3.4 Stratégies et actions de conservation et de gestion des zones humides: limites et contraintes

Comme indiqué dans la section 2.3 ci-dessus, un grand nombre d'administrations ont des prérogatives ou sont amenées à intervenir sur les zones humides. Ces administrations sont :

Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche

- Direction Générale des Forêts
- Direction Générale des Ressources en Eaux
- Direction Générale du Génie Rural et de l'Exploitation des Eaux
- Direction Générale de l'Aménagement et de la Conservation des Terres Agricoles
- Direction Générale des Barrages et des Grands Travaux Hydrauliques
- Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture

Ministère de l'Environnement et du Développement Durable

- Direction Générale de l'Environnement et de la Qualité de la Vie
- Direction Générale du Développement Durable
- Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral
- Agence Nationale de Protection de l'Environnement
- Office National de l'Assainissement

Ministère de l'Équipement, l'Habitat et l'Aménagement du Territoire

- Direction Générale de l'Aménagement du Territoire
- Direction de l'Hydraulique Urbaine

Ministère de la Santé Publique

- Direction de l'Hygiène du Milieu et de la Protection de l'Environnement

Pour les zones humides situées à proximité des agglomérations urbaines, certaines municipalités sont aussi appelées à intervenir dans ces milieux.

Malgré le nombre important d'intervenants, aucune stratégie n'a été mise en œuvre pour assurer la conservation et la gestion de l'ensemble des zones humides tunisiennes et pour coordonner et harmoniser les actions entreprises par lesdits intervenants. Des programmes et projets couvrant une ou quelques zones humides ont été toutefois développés par les instances publiques concernées. La plus grande partie de ces



programmes et projets a consisté en la réalisation d'étude, l'élaboration de plans de gestion et d'aménagement et l'instauration d'une ou de plusieurs formes de classement de zones humides (aires protégées, sites Ramsar, zones sensibles, etc.).

La DGF, qui historiquement a les prérogatives les plus anciennes concernant les zones humides, a notamment lancé un programme pour l'inscription de zones humides sur la liste de Ramsar. Elle a également procédé au classement de certaines zones humides en aires protégées (parc national ou réserve naturelle). L'idée de développer une stratégie nationale pour les zones humides a été plusieurs fois envisagée par la DGF, sans toutefois être concrétisée. Dans son rapport sur l'application de la Convention de Ramsar présenté à la COP 12 (Uruguay, 2015), la Tunisie a indiqué que l'élaboration d'une stratégie des zones humides tunisiennes est une de ses cinq priorités futures pour l'application de la Convention. Ce même rapport indique que «la politique nationale des zones humides est fixée à travers la stratégie de conservation et la stratégie de développement forestier».

Plusieurs actions de conservation sont réalisées par la DGF en collaboration avec des partenaires du secteur public et associatif, ainsi qu'avec des partenaires étrangers. La plupart de ces actions sont menées dans le cadre de projet, avec un appui financier extérieur. L'approche projet s'est avérée inadéquate en matière de conservation des sites naturels en Tunisie car, sauf quelques exceptions, les activités cessent avec la fin du projet et aucune continuité n'est assurée. La DGF participe dans les principaux projets en cours suivants:

- Projet de «Promotion de la valeur des zones clés pour la biodiversité à travers l'implication des organisations de la société civile dans leur conservation en Tunisie». Les activités de ce projet concernent le Parc National de l'Ichkeul et la Sebkha de Sidi Mansour (Gouvernorat de Gafsa). Elles s'étalent sur une durée de deux ans (septembre 2013 – août 2015) et visent (i) l'amélioration des connaissances sur les valeurs des services écosystémiques des zones clés pour la biodiversité; (ii) le renforcement des politiques de conservation des zones clés pour la biodiversité à travers une implication plus efficace des organisations de la société civile dans leur conservation et gestion et (iii) le développement et la promotion de moyens de communication et de sensibilisation relatifs à la conservation des zones clés pour la biodiversité.
- Projet «MEET - Expérience Méditerranéenne d'Écotourisme» réalisé en collaboration entre Le Centre de Coopération pour la Méditerranée de l'UICN, (UICN-Med) et l'association MedPAN.



- Projet de Développement d'Activités Eco-touristiques pour la Conservation de la Biodiversité au Nord de la Tunisie, réalisé avec l'Association «Les Amis des Oiseaux» (AAO).

- Projet de Gestion Durable des Ecosystèmes Oasiens (GDEO) avec la DGEQV. L'objectif du Projet est d'améliorer la gestion durable des ressources naturelles et promouvoir la diversification des modes et moyens de subsistance dans des oasis traditionnelles ciblées en Tunisie.

L'ANPE mène aussi des actions en relation avec les zones humides. Sa principale action concerne le Parc National de l'Ichkeul où elle a implanté un centre d'accueil et assure un suivi des paramètres hydrologiques et biologiques du plan d'eau ainsi que la gestion de l'écluse mise en place pour la régulation du niveau d'eau. Elle réalise à travers des partenaires de la société civile et du milieu universitaire et de la recherche un suivi des populations d'oiseaux. L'ANPE a lancé d'autres initiatives en faveur des zones humides telles que des actions de sensibilisation et l'édition d'un bulletin d'information.

En vertu de ses prérogatives pour les Sebkhass et les zones humides littorales en général, l'APAL a mis en œuvre **un Programme de réhabilitation et d'aménagement des Sebkhass** qui concerne des Sebkhass littorales subissant une agression anthropique provoquée par des pressions urbaines, touristiques et/ou économiques croissantes (Séjoumi, Moknine, Ben Ghayadha, Korba, Soliman, etc.). Le programme vise à faire face auxdites pressions et leurs conséquences telles que la pollution, l'assèchement, le remblaiement des berges, l'altération des paysages et les déséquilibres écologiques.



Dans une première étape, l'APAL a donc lancé des études d'identification des zones humides littorales en vue d'acquérir des données utiles à l'élaboration de plans d'action : étude des zones sensibles et lagunaires du littoral du Golfe de Hammamet et études des périmètres de protection pour la gestion des zones sensibles. Dans une seconde étape, l'APAL a engagé des études d'élaboration de plans de protection et d'aménagement pour des Sebkhass

urbaines, le choix des sites d'intervention a été dicté par la gravité des agressions. L'intervention de l'APAL a démarré avec une première tranche composée de 8 sites (Ariana, Soliman, Kélibia, Korba, Ben Ghayadha, Séjoumi, Radès et Moknine). Pour chacun de ces sites l'APAL a réalisé une étude composée de:

- Diagnostic, et élaboration de scénarios d'aménagement,
- Détails du scénario de synthèse et
- Dossier d'appel d'offres pour la réalisation.

Par ailleurs, dans le cadre de son **programme pour les zones sensibles**, l'APAL a réalisé des études et des plans de gestion pour plusieurs zones humides littorales (Bin Elouidiene, Halk El menjel, Kneiss, Khnis, Ras Ermel, Rasdimess, Sidi Ali Mekki. Pour chacune de ces zones humides des actions de protection, de valorisation et de suivi nécessaires pour leur conservation sont identifiées. Les études réalisées comprennent:

- Un diagnostic du site: Caractéristiques naturelles, état des écosystèmes et des éléments paysagers et culturels, identification des menaces.
- Un Plan de Gestion: il s'agit de définir la meilleure stratégie possible pour la conservation et la valorisation durable ainsi qu'un programme de suivi environnemental du site.

Le plus important projet concernant des zones humides exécuté par l'APAL est le projet **MedWetCoast**. Il s'agit d'une initiative régionale à laquelle ont pris part plusieurs pays méditerranéens (Albanie, Egypte, Liban, Maroc et Autorité palestinienne). Sa composante tunisienne à couvert des zones humides du Cap Bon. Les actions du projet ont concerné le développement du cadre juridique et de structures institutionnelles adaptées à la complexité des problèmes en jeu ainsi que le renforcement des capacités des parties prenantes.

La mise en œuvre du projet a été assurée par une unité au sein de l'APAL, grâce à des financements FEM (Fonds pour l'Environnement Mondial), du FFEM (Fonds Français pour l'Environnement Mondial) et nationaux. En plus des nombreuses études de diagnostic menées par le projet, des actions concrètes ont pu être réalisées notamment concernant la conservation des habitats et des espèces ainsi que l'aménagement des sites (réhabilitation du cordon dunaire, nettoyage des déchets solides, mise en place de passerelles d'accès sur les lagunes, canalisation de la fréquentation, etc.). Le projet a eu aussi des actions de valorisation des sites, notamment à travers des aménagements de circuits de visites et de centre d'accueil. En matière d'amélioration de la gouvernance, le projet a contribué par des actions de renforcement des capacités et des compétences de la Société civile.



Le rapport d'évaluation du projet indique cependant que le projet n'a pas pu finaliser le processus d'élaboration de la stratégie nationale des zones humides. Un projet de stratégie a été en effet élaboré en 2006 dans le cadre du projet, il devait être soumis à la Commission Nationale de Développement Durable, mais le processus de validation de ce projet de stratégie n'a pas été finalisé. Les objectifs à atteindre tels que proposé dans ledit projet de stratégie nationale des zones humides sont:

- Assurer une utilisation rationnelle des ressources des zones humides de façon à valoriser ces milieux tout en garantissant le maintien de leur productivité naturelle et leurs fonctions à long terme,
- Préserver la diversité biologique des zones humides et mettre en place des systèmes de protection, y compris par la création d'aires protégées,
- Mettre fin aux pratiques d'utilisation non durables en vue d'éviter la régression des zones humides du pays,
- Promouvoir le rôle social et économique des zones humides et améliorer durablement le niveau de vie des populations avoisinantes.

Un élément particulièrement positif mérite d'être signalé concernant le projet MedWetCoast, il s'agit de l'inscription budgétaire de l'ordre de 6,6 millions de Dinars Tunisiens, dans le cadre du 11ème Plan National de Développement Economique et Social de la Tunisie pour la période 2007 – 2011. Ceci a été souligné par le rapport d'évaluation du projet et contraste avec les nombreux autres projets pour lesquels aucune suite en matière de financement n'est assurée après la fin de projet.

Récapitulatif des principales actions en faveur des zones humides en Tunisie

Action	Réalisée/ Coordonnée par
Inscription de 41 sites tunisiens sur la Liste Ramsar.	DGF
Classement des zones humides en aires protégées: 13 réserves naturelles et 3 incluses dans des Parcs nationaux.	DGF
Suivi et gestion de la qualité d'eau et d'autres paramètres dans le lac Ichkeul.	ANPE
Projet de "Promotion de la valeur des zones clés pour la biodiversité à travers l'implication des organisations de la société civile dans leur conservation en Tunisie". Les activités de ce projet concernent le Parc National de l'Ichkeul et la Sebkhha de Sidi Mansour (Gouvernorat de Gafsa).	DGF, AAO



Projet de Développement d'Activités Eco-touristiques pour la Conservation de la Biodiversité au Nord de la Tunisie.	AAO
Projet de Gestion Durable des Ecosystèmes Oasiens (GDEO) à travers la promotion de la conservation des ressources naturelles et la diversification des modes et moyens de subsistance dans des oasis traditionnelles ciblées en Tunisie.	DGEQV
Programme de réhabilitation et d'aménagement des Sebkhas littorales subissant une agression anthropique provoquée par des pressions urbaines, touristiques et/ou économiques croissantes (Séjoumi, Moknine, Ben Ghayadha, Korba, Soliman, etc.).	APAL, DSAM
Etudes et élaboration de plans de gestion pour plusieurs zones humides littorales dans le cadre du programme pour les zones sensibles de l'APAL (Bin Elouidiene, Halk El menjel, Kneiss, Khnis, Ras Ermel, Rasdimess, Sidi Ali Mekki).	APAL
Etudes, diagnostic et actions d'aménagement menées pour conserver et valoriser les zones humides du Cap Bon dans le cadre de la composante tunisienne du Projet MedWetCoast.	APAL, CRDA de Nabeul et plusieurs ONG

En matière de Coopération Internationale et les échanges avec les autres pays concernant les zones humides, la Tunisie ne dispose pas de stratégie et de planification. L'analyse de la documentation existante, ainsi que le contact avec les instances concernées montre que plusieurs actions de coopération internationale et d'échanges ont été réalisées concernant les zones humides. Ces actions ne s'inscrivent cependant pas dans une orientation définie et planifiée sur le moyen et le long terme, mais émanent plutôt d'opportunités qui se sont présentées, souvent sur initiative de parties étrangères, et que des administrations ou des organisations tunisiennes ont pu y participer ou contribuer.

Voici ci-après des exemples d'initiatives de coopération internationale en relation avec les zones humides et auxquelles la Tunisie a pris part :

- Le Projet MedWetCoast coordonné au niveau méditerranéen par le Conservatoire du littoral (France),
- Le Projet GlobWetland et GlobWetland Africa,
- Projet Méditerranéen sur l'écotourisme, IUCN, Site Ichkeul,
- Jumelage entre la zone humide de Sebkhat el Kelbia et celles de Marja Zarga (Maroc) et de Reguiha (Algérie) dans le cadre du projet Life Medwet,
- Coopération avec l'Université de Valencia (Espagne) dans la conception et l'aménagement du Centre installé au bord de la Zone Humide de Ghar El Melh,



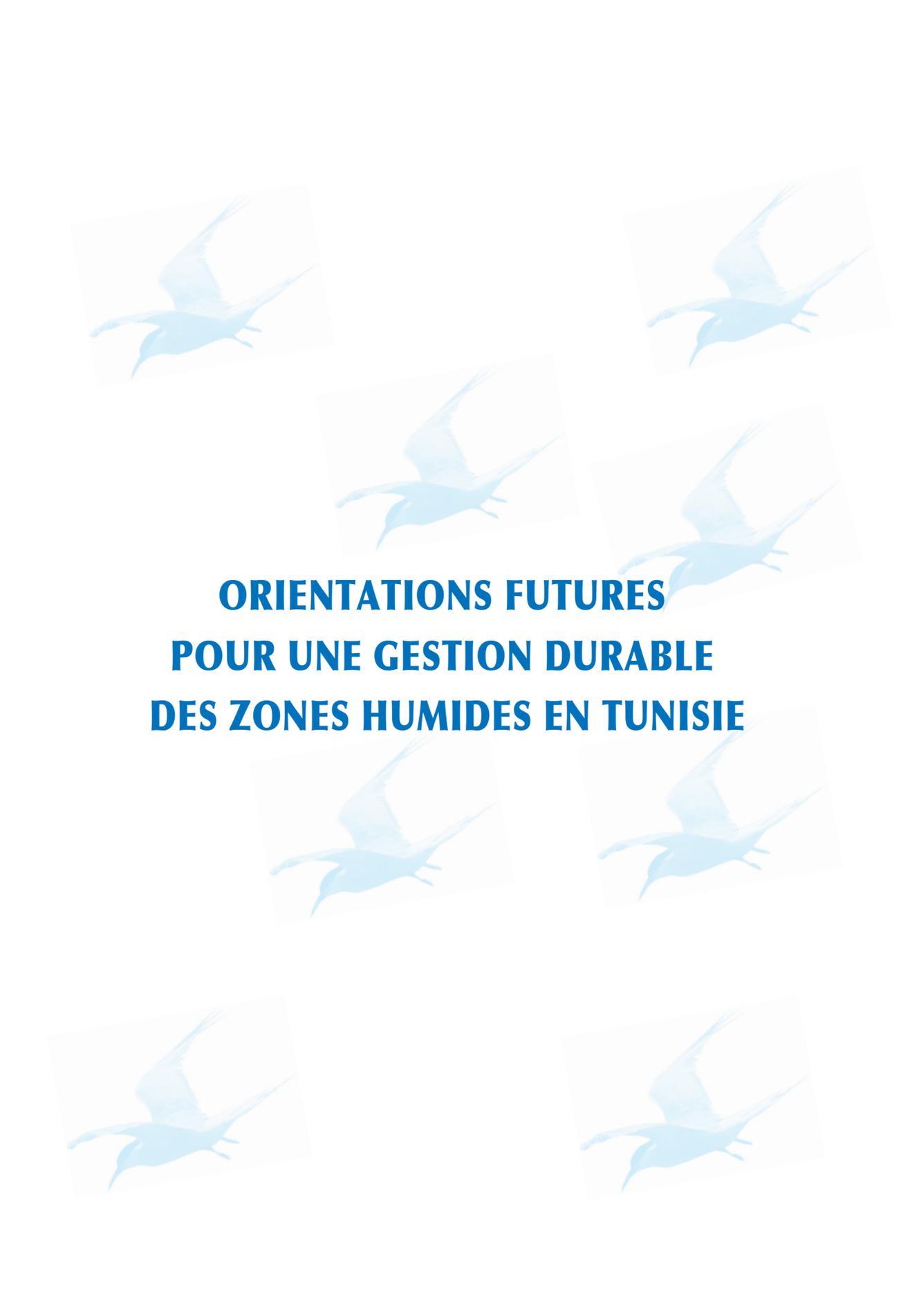
- Coopération avec la Station de la Tour du Valat Concernant les indicateurs de suivi des services récréatifs et éducatifs des zones humides méditerranéennes (Etude du cas du Parc National de l'Ichkeul),
- Collaboration avec WWF dans la célébration annuelle de la Journée Mondiale des Zones Humides,
- L'AAO a tissé plusieurs liens de collaboration avec des organisations internationales (telles que BirdLife International ou Wetland International) ainsi qu'avec des ONG d'autres pays de la région, y compris dans le cadre de réseautage.

Au niveau méditerranéen, la Tunisie participe à deux principales initiatives régionales spécifiques aux zones humides: L'initiative MedWet émanant du cadre de la Convention Ramsar et l'Observatoire des zones humides méditerranéennes. L'implication de la Tunisie dans ces deux initiatives mérite d'être renforcée par des contributions techniques et financières plus élevées et en assurant une meilleure visibilité de ces deux initiatives aux niveaux des instances concernées par les zones humides au niveau national et local.

Par ailleurs, des ONG tunisiennes ont réalisé des actions sur les zones humides, mais leur intervention reste tributaire de la disponibilité de financement notamment sous forme de projets. Le point faible de l'action des ONG est lié à la continuité des actions après la fin des projets. En effet, plusieurs actions intéressantes ont été menées par des ONG, y compris la mise en place d'équipement et d'infrastructure légère, toutefois ces ONG n'étaient pas en mesure d'assurer sur le moyen et le long terme l'entretien des équipements.

Il faut signaler que l'action des ONG a été particulièrement déterminante pour le suivi de l'avifaune, notamment à travers l'activité de l'AAO qui souvent s'appuie sur des ONG partenaires pour réaliser le recensement annuel.

En plus des lacunes citées ci-dessus concernant les actions et initiatives de conservation touchant les zones humides, il y a lieu de souligner la faiblesse des actions de valorisation de ces milieux à travers des activités durables non basées sur l'extraction des ressources. Le manque le plus évident à cet égard concerne l'écotourisme et les possibilités qu'offrent les zones humides pour des activités basées sur l'observation de la nature, et en particuliers les oiseaux d'eau. Ce genre d'activités est de nature à générer des sources de revenu non négligeables, notamment pour les populations locales. Il permet aussi de démontrer au grand public et aux décideurs l'intérêt de mettre en place une gestion durable des zones humides en Tunisie. L'absence d'une stratégie nationale pour la gestion durable des zones humides est un des facteurs à l'origine de cette lacune.



**ORIENTATIONS FUTURES
POUR UNE GESTION DURABLE
DES ZONES HUMIDES EN TUNISIE**



4.1 Orientations, objectifs et actions proposées

Malgré toutes les lacunes évoquées dans les sections précédentes de ce document, on assiste depuis quelques années à un changement d'attitude envers les zones humides qui sont de moins en moins considérées comme terres marginales et source de nuisances et sont plutôt de plus en plus perçues en tant que composante du patrimoine naturel ayant une importance environnementale et socioéconomique. Ceci est clair à travers les programmes de restauration et de gestion cités ci-dessus, mais aussi à travers l'intérêt croissant que les institutions scientifiques nationales et les ONG portent aux zones humides. La situation est maintenant favorable à la mise en place d'une approche cohérente et globale pour la gestion durable des zones humides tunisiennes. Les recommandations présentées ci-après visent à fournir des éléments pour une telle approche qui pourrait être concrétisée par une stratégie nationale pour les zones humides. En vue d'assurer le maximum de chance de mise en œuvre efficace de ladite stratégie, il est important que son élaboration soit pilotée par les instances nationales concernées par la gestion des zones humides avec une large participation de toutes les parties prenantes (administrations, collectivités locales, Organisations de la Société Civile, Universitaires, etc.). Pour définir les orientations et les objectifs à atteindre, il serait utile de s'inspirer des recommandations émanant de la convention Ramsar. Il ne s'agit évidemment pas de les appliquer intégralement, mais de les suivre en tenant pleinement compte du contexte tunisien tant sur le plan naturel, que celui économique et social.

Les deux axes majeurs promus dans le cadre de la Convention Ramsar sont d'une part **la conservation** et d'autre part **l'utilisation rationnelle**. Ces deux axes sont à considérer simultanément car ils ont des liaisons intrinsèques. Ceci apparaît d'ailleurs dans le concept «Utilisation rationnelle» tel que défini dans le cadre de la convention Ramsar:

«L'utilisation rationnelle des zones humides est définie comme le maintien de leurs caractéristiques écologiques obtenu par la mise en œuvre d'approches par écosystème dans le contexte du développement durable. En conséquence, au cœur de l'utilisation rationnelle, il y a la conservation et l'utilisation durable des zones humides et de leurs ressources, dans l'intérêt de l'homme et de la nature». (Extrait du 4^{ème} Plan stratégique 2016 – 2024 de la convention Ramsar).

Ces deux axes majeurs de la Convention de Ramsar sont pertinents pour le cas des zones humides tunisiennes. Une connaissance adéquate de ses zones humides et un système de gouvernance efficace, harmonieuse et transparente seront très utiles à la Tunisie pour orienter son action selon lesdits axes majeurs de la Convention de Ramsar. Or, comme souligné à plusieurs reprises dans les sections précédentes de ce rapport, la Tunisie ne dispose pas encore des données essentielles sur les zones humides et



la gouvernance de ces milieux souffre de la dispersion et du chevauchement des prérogatives. Tenant compte de ces considérations, il convient d'orienter l'action de la Tunisie en matière de gestion durable des zones humides selon la vision suivante:

Les zones humides tunisiennes sont préservées et valorisées à travers une utilisation rationnelle en tant que patrimoine naturel national qui contribue au développement durable social et économique des générations actuelles et futures.

Les objectifs à atteindre dans le cadre de cette vision seraient comme suit:

- **Objectif stratégique 1** : Mieux connaître les zones humides tunisiennes.
- **Objectif stratégique 2** : Renforcer les cadres régissant la gouvernance des zones humides tunisiennes.
- **Objectif stratégique 3** : Valorisation des zones humides tunisiennes à travers une utilisation rationnelle.

Objectif stratégique 1: Mieux connaître les zones humides tunisiennes

Il s'agit dans le cadre de cet objectif stratégique de disposer des données et de l'information nécessaires à la préservation et à la valorisation des zones humides tunisiennes. En effet, les programmes et projets de préservation et de valorisation des zones humides doivent reposer sur une connaissance adéquate des caractéristiques naturelles de ces milieux et du contexte socioéconomique dans lequel ils se trouvent. La réalisation d'un inventaire des zones humides permettrait de fournir de telles données. Il est important toutefois que le dit inventaire soit réalisé selon une approche qui permet à la fois de disposer rapidement des informations requises et de faciliter leur mise à jour régulière de façon à détecter en temps opportun les éventuels changements dans les caractéristiques écologiques et/ou socioéconomiques. Il sera à cet effet nécessaire de mettre en place un programme de suivi des principaux paramètres physiques, écologiques et socioéconomiques qui conditionnent le bon fonctionnement des écosystèmes des zones humides tunisiennes. L'utilisation des technologies modernes telles que l'imagerie satellitaire et les Systèmes d'Information Géographique sera très utile pour réduire les coûts de l'inventaire et facilitera la compilation et l'analyse des données. La coopération avec les organisations et autres instances internationales et/ou régionales concernées, tel que le Secrétariat de la Convention de Ramsar ou MedWet, serait très utile. La question des inventaires est parmi les priorités de l'initiative MedWet reflétées dans son plan de travail 2016_2017 qui sera examiné par le MEDWET/COM12 prévu en février 2016.



Outre la réalisation de l'inventaire, il serait fortement utile d'identifier des thématiques de recherche en vue de mieux comprendre les causes de dégradation des zones humides et d'évaluer les besoins de ces écosystèmes, notamment sur le plan hydrologique.

Action 1.1: Réalisation de l'inventaire des zones humides

Dans le cadre de la Convention de Ramsar l'inventaire des zones humides est défini comme une «collection et/ou compilation de données de base pour la gestion des zones humides, comprenant une base d'information pour des activités spécifiques d'évaluation et de suivi». Les Parties contractantes de cette Convention ont adopté un Cadre pour l'inventaire des zones humides (Résolution VIII.6) et ont appelé à son utilisation pour l'établissement des inventaires, en reconnaissant toutefois «qu'il est justifié d'appliquer différentes méthodes, approches d'inventaire des zones humides et classifications des zones humides pour différents buts et objectifs mais que l'on peut établir des normes communes en veillant à constituer avec cohérence un ensemble de données centrales (minimales)». Le cadre ne définit donc pas des méthodes mais plutôt des orientations permettant de concevoir un inventaire des zones humides à différentes échelles (locales, nationales et régionales).

Le Tableau 14 fourni les orientations pour les 13 étapes préconisées par ledit cadre d'inventaire.

Tableau 14: Orientations pour les 13 étapes préconisées par cadre d'inventaire de la Convention Ramsar

Etapes	Orientations
1. Énoncer le but et l'objectif	Indiquer les raisons d'entreprendre l'inventaire et pour lesquelles l'information est requise, comme base pour le choix d'une échelle spatiale et d'un ensemble de données minimal.
2. Examiner les connaissances et l'information existantes	Examiner la littérature publiée et non publiée et déterminer l'étendue des connaissances et de l'information disponibles sur les zones humides de la région étudiée.
3. Examiner les méthodes d'inventaire existantes	Examiner les méthodes disponibles et solliciter des avis d'experts techniques pour: a) choisir les méthodes en mesure de fournir l'information requise; et b) faire en sorte que les processus appropriés de gestion des données soient en place.
4. Déterminer l'échelle et la résolution	Déterminer l'échelle et la résolution requises pour réaliser le but et l'objectif définis à l'étape 1.



Etapas	Orientations
5. Établir un ensemble de données central ou minimal	Identifier l'ensemble de données central, ou minimal, qui suffit à décrire la localisation et la taille de la (des) zone(s) humide(s) et de toute caractéristique spéciale. Cet ensemble de données peut être complété par des informations supplémentaires sur les facteurs qui affectent les caractéristiques écologiques de la (des) zone(s) humide(s) et d'autres questions de gestion, si nécessaire.
6. Établir une classification des habitats	Choisir une classification des habitats qui convienne au but de l'inventaire car aucune classification n'est universellement acceptable.
7. Choisir une méthode adaptée	Choisir une méthode adaptée à un inventaire spécifique, d'après une évaluation des avantages et des inconvénients, des coûts et bénéfiques, des différentes solutions.
8. Établir un système de gestion des données	<p>Établir des protocoles clairs de collecte, d'enregistrement et de stockage des données, y compris d'archivage sous format électronique ou imprimée. Cela devrait permettre aux futurs usagers de déterminer la source des données ainsi que leur précision et leur fiabilité.</p> <p>À cette étape, il est également nécessaire d'identifier des méthodes appropriées d'analyse des données. Toute analyse des données doit s'appuyer sur des méthodes rigoureuses et validées et toutes les informations doivent être étayées. Le système de gestion des données doit soutenir et non entraver l'analyse des données.</p> <p>Une métabase de données doit être utilisée pour: a) enregistrer l'information sur les ensembles de données d'inventaire; et b) préciser les dispositions de conservation des données et d'accès par d'autres usagers.</p>
9. Établir un calendrier ainsi que le niveau des ressources requises	Établir un calendrier prévoyant: a) la planification de l'inventaire; b) la cueillette, le traitement et l'interprétation des données; c) l'établissement de rapports sur les résultats; et d) l'examen régulier du programme. Établir la quantité et la fiabilité des ressources disponibles pour l'inventaire. Si nécessaire, préparer des plans d'urgence pour empêcher la perte des données en cas d'insuffisance des ressources.
10. Évaluer la faisabilité et le rapport coût-efficacité	<p>Évaluer si le programme, y compris le rapport sur les résultats, peut être entrepris dans la situation institutionnelle et financière actuelle et avec le personnel à disposition.</p> <p>Déterminer si les coûts d'acquisition et d'analyse des données s'inscrivent dans le budget et veiller à ce qu'un budget soit prévu pour mener à bien le programme.</p>



Étapes	Orientations
11. Mettre en place une procédure d'établissement des rapports	Mettre en place une procédure d'interprétation de tous les résultats et d'établissement des rapports dans les délais et dans un bon rapport coût- efficacité. Le rapport doit être succinct et concis; il doit indiquer si l'objectif a été atteint et contenir des recommandations pour la gestion, y compris sur la nécessité de recueillir ou non d'autres données ou informations.
12. Établir un processus d'examen et d'évaluation	Établir un processus d'examen ouvert et officiel pour garantir l'efficacité de toutes les procédures, y compris de la procédure d'établissement des rapports et, au besoin, fournir des informations pour modifier ou même conclure le programme.
13. Prévoir une étude pilote	Valider et ajuster la méthode et l'équipement spécialisé qui sont utilisés, évaluer les besoins de formation du personnel et confirmer les moyens de rassembler, saisir, analyser et interpréter les données. Veiller, en particulier, à ce que la télédétection soit étayée par des études appropriées de validation dans la pratique.

La mise en œuvre de ces étapes en Tunisie nécessite une certaine adaptation au contexte du pays. Il est fortement recommandé que cette adaptation soit faite dans le cadre d'une concertation impliquant tous les acteurs concernés lors d'un atelier de travail visant à définir les objectifs de l'inventaire et de concevoir un programme pour sa réalisation. Les annotations ci-après des différentes étapes du cadre de Ramsar pour les zones sont fournies sur la base des différentes analyses et conclusions des sections précédentes de ce rapport:

1. Énoncer le but et l'objectif

L'inventaire devrait d'une part fournir les données permettant de faire le point sur la répartition et l'étendue des zones humides tunisiennes et d'autre part dresser un état de référence pour les programmes de conservation et de valorisation à mettre en place dans le cadre d'une utilisation rationnelle de ces milieux en tant que patrimoine naturel national qui contribue au développement durable social et économique des générations actuelles et futures.

2. Examiner les connaissances et l'information existantes

La Tunisie dispose déjà d'un inventaire des zones humides dont les données ont été collectées au début des années quatre-vingt-dix du siècle dernier, et date donc d'environ 25 ans. Il peut constituer un point de départ qu'il faut compléter et mettre à jours sur





la base de la documentation disponible, dont la plupart est sous forme de mémoire d'étudiants (Projets de fin d'études, mémoires de mastères, Thèse etc.). Il convient à cet effet d'élaborer une base de données bibliographique sur les zones humides tunisiennes accessible sur Internet et permettant d'accéder à toute la bibliographie qui pourrait être disponible en ligne.

Il est par ailleurs recommandé d'examiner les données disponibles auprès des administrations tunisiennes qui disposent de Systèmes d'information géographique intégrant des zones humides, telles que l'Observatoire du Littoral de l'APAL et la Direction Générale des Barrages et de Grand Travaux Hydrauliques.

3. Examiner les méthodes d'inventaire existantes

Le Manuel 15 de Ramsar relatif aux Inventaires des zones humides fourni une comparaison de cinq méthodes d'inventaires:

- L'inventaire de l'Initiative méditerranéenne pour les zones humides (MedWet);
- L'inventaire national des zones humides du Service «Fish and Wildlife» américain;
- L'inventaire national des zones humides de l'Ouganda;
- L'inventaire des zones humides d'Asie;
- L'inventaire national des zones humides de l'Équateur.

Il convient de se baser sur cette analyse dont les détails sont fournis à l'Annexe 1 du présent document.

4. Déterminer l'échelle et la résolution

Le choix de l'échelle et de la résolution de l'inventaire des zones humides tunisiennes dépendra évidemment des objectifs recherchés et il conditionnera le coût de réalisation de l'inventaire, puisque l'effort d'observation de terrain sera en grande partie fonction de l'échelle et de la résolution choisies. A titre d'exemple, pour la Convention Ramsar, travailler à une échelle de 1/250 000 implique une observation de site sur le terrain pour chaque unité spatiale de 600 hectares. Considérant que la taille des zones humides à inventorier est un autre facteur dont il faut tenir compte dans la détermination de l'échelle et de la résolution, il serait utile d'envisager de travailler à une grande échelle dans une première étape sur la base d'images satellitaires et d'affiner ensuite l'inventaire en travaillant à des échelles plus précises et adaptées à la taille des zones humides.



5. Établir un ensemble de données central ou minimal

La difficulté dans cette étape est de concilier entre d'une part le besoin de disposer d'un maximum de données possibles en fonction des objectifs de l'inventaire et d'autre part les moyens pouvant être mis à disposition pour collecter lesdites données. Pour que l'inventaire puisse avoir une valeur ajoutée pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides, il est important de disposer de données fiables permettant de délimiter chaque zone humide, de décrire ses caractéristiques physiques et ses habitats et de donner une idée précise sur les menaces, les usages et autres activités humaines qui lui sont liées.

Le détail de ses données ainsi que les éventuelles autres informations nécessaires doivent faire l'objet d'une concertation élargie qui, tout en tenant compte des objectifs de l'inventaire, doit être aussi réaliste que possible quant à la disponibilité des moyens nécessaires à la collecte des données requises.

6. Établir une classification des habitats

Il est fortement recommandé de ne pas inventer un nouveau système de classification des habitats pour la Tunisie, mais s'inspirer plutôt des classifications existantes au niveau régional (Méditerranée). Dans le cadre de MedWet une classification des habitats des zones humides a été élaborée en s'inspirant de classifications reconnues au niveau mondial et adaptées au contexte de la région méditerranéenne (Farinha et al., 1996). Il s'agit d'une typologie qui tient compte d'une série de critères hydrologique tels que les périodes de présence de l'eau, la salinité, la flore, les sédiments etc. Cette classification conviendrait comme outil d'inventaire des zones humides tunisiennes, elle intègre l'aspect artificialisation qui est une des principales caractéristiques de ces milieux en Tunisie. Par ailleurs, plusieurs pays de la région ont adopté cette classification, ce qui est de nature à assurer la complémentarité entre l'inventaire tunisien des zones humides et les inventaires similaires entrepris dans d'autres pays de la région.

7. Choisir une méthode adaptée

Les résultats des étapes 3,4 et 5 sont à utiliser pour choisir la méthode la plus adaptée au contexte des zones humides tunisiennes. La méthodologie d'inventaire adoptée dans le cadre de MedWet semble la plus adaptée, elle nécessite cependant certains ajustements en fonction des objectifs retenus pour l'inventaire et surtout en fonction de l'ensemble de données établi dans le cadre de l'étape 5.

8. Établir un système de gestion des données

Le système de gestion des données est un élément essentiel dans tout le processus d'inventaire. Il est de ce fait particulièrement important que ce système soit défini le



plus tôt possible dans le processus d'élaboration de l'inventaire. Le système de gestion de données doit permettre un archivage adéquat de toutes les données. Celles-ci doivent être saisies immédiatement après leur acquisition et de préférence à travers un système en ligne conçu de façon à réduire les erreurs de saisie et celles liées à l'utilisateur.

La composante «métadonnées» du système doit être adéquatement considérée et doit permettre de remonter facilement à l'origine des données ainsi que de faciliter les éventuelles interconnexions avec d'autres systèmes d'information au niveau national et autres.

La cartographie étant un élément clef de la préservation et l'utilisation durable des zones humides, une attention particulière doit être accordée dans le système de gestion des données de l'inventaire à l'aspect cartographique.

A cet effet il est fortement recommandé de mettre en place un Système d'Information Géographique accessible en ligne pour la saisie des données et pour l'élaboration de cartes à travers des requêtes personnalisées par l'utilisateur.

Outre les aspects technologiques de la gestion des données, une procédure pour «l'assurance qualité» doit être élaborée et mise en place. Chaque donnée ou information saisie dans le système ne devra être disponible aux utilisateurs finaux de l'inventaire qu'une fois soumise à un contrôle de sa qualité.

9. Établir un calendrier ainsi que le niveau des ressources requises

La réalisation de l'inventaire doit être programmée selon un calendrier à établir en fonction des objectifs de l'inventaire et des moyens qui seront disponibles. Tout en étant réaliste, le calendrier doit permettre de fournir le plus tôt possible un ensemble de données exploitables par les programmes de préservation et d'utilisation durable des zones humides tunisiennes. Il est de ce fait recommandé que l'identification des données à collecter (étape 5) et le choix de la méthode d'inventaire (étape 7) soient faits tenant compte des délais de réalisations et d'une estimation réaliste des moyens qui seront effectivement disponibles.

Considérant les impératifs de préservation des zones humides et des besoins du pays à profiter le plus tôt possible de l'utilisation durable de ces milieux, le calendrier de réalisation de l'inventaire ne devra pas s'étaler sur une période de plus de 2 ans, y compris les étapes de planifications et de collecte et analyse des données.



10. Évaluer la faisabilité et le rapport coût- efficacité

L'approche la plus favorable pour la réalisation de l'inventaire des zones humides tunisiennes serait de le conduire sous forme d'un projet à la mise en œuvre duquel participeront les institutions et les organisations de la société civile concernées. La situation actuelle au niveau du budget de l'état laisse peu d'espoir qu'un tel projet puisse bénéficier d'un support financier sur le budget national. Le recours à des bailleurs de fonds régionaux ou internationaux pourrait augmenter les chances de faisabilité de cet inventaire. Une analyse très détaillée est nécessaire pour ce qui est de l'intérêt de cet inventaire et de ses retombées, non seulement sur le plan environnemental, mais aussi sur le plan économique et social. L'analyse «coût-efficacité» des actions préconisées et des méthodes d'intervention retenues est aussi nécessaire tenant compte des alternatives considérées, des différentes options examinées et des facteurs qui sont de nature à influencer la faisabilité de l'inventaire et son coût de réalisation.

11. Mettre en place une procédure d'établissement des rapports

L'inventaire des zones humides n'est pas un objectif à atteindre mais plutôt un moyen qui va fournir les éléments pour la prise de décision quant aux options de gouvernance de ces milieux.

Il est de ce fait nécessaire de mettre en place les éléments permettant de diffuser, sur une base régulière et sous forme de rapports et autres moyens d'information, des résultats et conclusions issus de l'analyse et de l'interprétation des données de l'inventaire.

Ceci devrait se faire sur une base régulière avec la contribution des personnes ressources qualifiées et en impliquant les instances concernées de l'administration et de la société civile.

12. Établir un processus d'examen et d'évaluation

La conduite de tout le processus de l'inventaire doit s'appuyer sur des évaluations régulières de la méthodologie et de sa mise en œuvre, de façon à réaliser à temps les ajustements qui s'avèreraient nécessaires. Ses évaluations devront s'appuyer sur des indicateurs de réalisation à définir dès la phase de planification de l'inventaire.

13. Prévoir une étude pilote

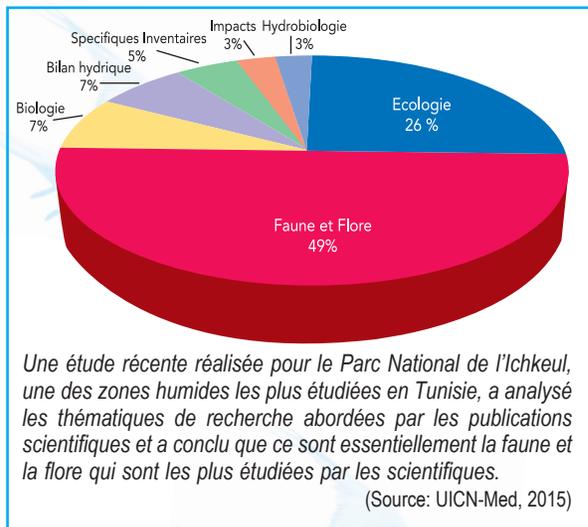
Cette étape du cadre d'inventaire proposé dans le cadre de Ramsar est particulièrement pertinente pour le cas de la Tunisie. Outre son intérêt pour tester la méthodologie et l'approche retenues, la réalisation d'une étude pilote sur une portion limitée du territoire



renforcera les liens de collaboration entre les divers intervenants qui apprendront ainsi à mieux travailler ensemble. Il est recommandé d'utiliser l'étude pilote pour améliorer la visibilité de tout le processus et de démontrer son utilité pour les décideurs et pour la population locale.

Action 1.2: Mieux connaître le fonctionnement de nos zones humides et leur potentiel pour le développement durable

Plusieurs aspects scientifiques des zones humides tunisiennes sont encore peu ou mal connus. C'est le cas par exemple des besoins de ces milieux en eau et leur capacité de résilience face aux épisodes de longue sécheresse. Il est de même pour ce qui est de l'évaluation de la valeur économiques de leurs écosystèmes. Une meilleure connaissance de ces aspects sera très utile pour mieux définir les actions de conservation et d'utilisation rationnelle les concernant. Sur le plan national, l'identification des thématiques de recherche prioritaires pourra être réalisée sur la base des données de l'inventaire objet de la section précédente de ce rapport. A cet effet les fiches d'inventaire devraient comprendre une section dédiée aux thématiques de recherche.



Des contacts avec les institutions de recherche et d'enseignement supérieur seront nécessaires pour identifier les thématiques de recherche prioritaires et les encourager à travailler ces thématiques. Des Conventions de partenariat et/ou d'autres formes de cadre de collaboration sont à envisager à cet égard.

Par ailleurs, l'analyse faite dans le cadre de cette étude montre qu'il est nécessaire d'entreprendre des réflexions au niveau national pour évaluer, dans un cadre participatif, les bénéfices économiques générés ou qui peuvent être générés par les écosystèmes de zones humides. L'objet de cette évaluation est de mettre à la disposition des décideurs et des acteurs économiques des éléments pour initier des initiatives de valorisation économique des zones humides dans un contexte de développement durable.



Action 1.3 Observatoire des zones humides tunisiennes

Les zones humides sont des milieux caractérisés par des changements fréquents et parfois profonds dans leurs caractéristiques écologiques avec souvent des conséquences sur les services fournis par leurs écosystèmes. Pour assurer une gestion durable des zones humides, il est donc important d'avoir un suivi des évolutions sur les plans écologique et socioéconomique permettant non seulement de décrire lesdites évolutions mais aussi de procéder à des analyses prospectives qui seront exploitées pour ajuster en temps opportun les mesures de gestion.

Il est de ce fait fortement recommandé d'établir un observatoire des zones humides tunisiennes qui d'une part sera le dépositaire des données de l'inventaire proposé ci-dessus (Action 1.1) et d'autre part assurera les suivis nécessaires et mettra les données y afférentes à la disposition des instances concernées.

Il n'est pas forcément nécessaire de créer un nouvel organe administratif pour assurer la fonction d'observatoire des zones humides tunisiennes, celle-ci pourra être remplie à travers la participation des administrations, institutions de recherche et ONG spécialisées concernées. Un Modus Operandi et une charte déontologique permettront d'organiser le fonctionnement dudit observatoire.

Outre sa fonction principale de suivi de l'état évolution et tendances des zones humides, ledit observatoire pourra évoluer pour jouer un rôle dans l'information et la sensibilisation du grand public et notamment des décideurs locaux sur l'importance écologique des zones humides et du rôle qu'elles peuvent jouer dans l'amélioration du cadre de vie et le développement économique dans leurs régions.

Objectif stratégique 2: Renforcer les cadres régissant la gouvernance des zones humides tunisiennes

Il ressort de l'analyse faite ci-dessus, concernant les cadres juridique et institutionnel régissant les zones humides (section 2.3), que la gouvernance de ces milieux souffre en Tunisie du manque de cohérence entre les textes législatifs y afférents ainsi que du manque d'harmonie dans les prérogatives des différents intervenants publics.

Action 2.1: Comité National pour les zones humides

Dans son rapport national pour la COP12 de la Convention Ramsar (Uruguay 2015), la Tunisie a indiqué que la création du Comité National des zones Humides est une des plus importantes actions réalisées pour les zones humides en Tunisie. Force est de



constater, cependant, que ce Comité National, qui a été créé sur initiative de la DGF, n'est pas encore effectivement opérationnel.

Dans ses recommandations sur les politiques nationales pour les zones humides, la Convention Ramsar considère que «la création d'un Comité national pour les zones humides est une mesure gouvernementale astucieuse qui permet de mobiliser un maximum de secteurs et de parties prenantes. Le Comité peut en effet largement contribuer à éviter les conflits inhérents à la conservation des zones humides ou à les résoudre» (Ramsar, 2010).

Dans plusieurs pays le Comité national des zones humides dispose d'un statut officiel et a joué un rôle central dans l'élaboration de stratégies pour les zones humides et a facilité l'intégration et la prise en compte des zones humides dans des politiques sectorielles.

Le Comité National des zones humides tunisien pourrait constituer un cadre pour faciliter la coordination et l'harmonisation des interventions des Instances Publiques et de la Société civile. Pour cela, il est important que les acteurs concernés soient invités à y être représentés et qu'ils adhèrent d'une façon significative à ses travaux. Le Comité National pourrait avoir plusieurs fonctions dont notamment :

- Procéder à une évaluation régulière de la situation générale des zones humides tunisiennes et publier un rapport sur le sujet dans le cadre du Rapport National sur l'Etat de l'Environnement (qui est publié annuellement depuis 1993 en trois langues). Cette évaluation utilisera, entre autres, les données qui seront disponibles dans le cadre de l'inventaire national des zones humides.
- Analyser les cadres législatifs et institutionnels et faire des propositions pour leur renforcement et harmonisation;
- Examiner les projets de restaurations et de valorisations des zones humides;
- Faire des propositions pour mieux gérer les conflits d'intérêt des usagers des zones humides;
- Donner un avis sur les études d'impact environnemental des grands projets dont la mise en œuvre pourrait avoir un effet sur les zones humides du pays;
- Assurer un suivi régulier de la réhabilitation des zones humides;

Pour l'aider à bien mener ses fonctions il serait très utile de doter le Comité National d'un secrétariat technique qui pourrait être assuré par une administration, un établissement public ou une ONG spécialisée.



Action 2.2: Mise en cohérence des dispositions juridiques applicables aux zones humides en Tunisie

Comme indiqué dans la section 2.3 ci-dessus, il est nécessaire de mettre de l'ordre dans le cadre juridique et institutionnel régissant les zones humides tunisiennes pour clarifier qui fait quoi et comment. L'idéal serait de promulguer une Loi spécifique aux zones humides qui clarifie les prérogatives et couvre tous les aspects réglementaires y relatifs. Il y a lieu cependant de remarquer qu'un tel exercice pourrait s'avérer irréalisable dans le contexte politique actuel de la Tunisie, où de tels ajustements législatifs ne seraient pas faciles à insérer dans les priorités du législateur. Par ailleurs, des changements sont attendus au niveau de l'organisation administrative territoriale du pays avec notamment les prérogatives qui seraient accordées aux collectivités locales (communes, régions et districts) dans le cadre de la décentralisation prévue par le Chapitre VII de la Constitution tunisienne. Pour toutes ces considérations il serait judicieux de reporter l'élaboration d'une Loi spécifique aux zones humides et de procéder à court terme à élaborer des règles d'intervention établies conjointement et adoptées par les instances ayant des prérogatives en relation avec les zones humides.

Le Comité National pour les zones humides (Action 2.1) pourrait constituer le cadre pour l'élaboration de telles règles d'intervention.

Action 2.3: Promouvoir la prise en compte des zones humides dans les politiques sectorielles pertinentes.

Plusieurs secteurs d'activités ont un lien direct avec les zones humides et il est important que les plans et autres éléments des politiques relatives à ces secteurs tiennent compte de ces milieux. Promouvoir la prise en compte des zones humides dans les politiques sectorielles et donc nécessaire pour que la mise en œuvre de ces politiques ne soit pas faite à leur dépend.

Dans le cadre de cette action, il est proposé d'organiser une série d'ateliers, dédiés chacun à promouvoir l'intégration des zones humides dans la politique sectorielle relative à une des thématiques suivantes:

- Gestion des ressources en eau
- L'agriculture, l'élevage et la gestion des parcours
- La gestion de la pêche dans les lagunes et plans d'eau intérieurs
- Le développement du tourisme écologique durable
- La gestion des risques et catastrophes naturelles





- La gestion durable de la chasse
- L'adaptation au changement climatique
- L'éducation environnementale dans les programmes d'enseignement
- L'aménagement du territoire et l'urbanisme
- Le rôle des collectivités locales dans la gestion durable des zones humides

Ces ateliers devraient être préparés en impliquant tous les secteurs concernés et pourraient être organisés sous la coordination du Comité National pour les Zones humides en invitant toutes les administrations et autres parties prenantes concernées. Le produit de chaque atelier serait des lignes directrices fournissant des éléments et des pratiques recommandées pour que la préservation et la valorisation des zones humides puisse s'inscrire efficacement au sein de la politique sectorielle en question. Il est important que l'élaboration de ces lignes directrices lors de chaque atelier soit faite dans un cadre participatif permettant d'intégrer les points de vue et approches de toutes les catégories de parties prenantes concernées. Les ateliers devront aussi traiter des modalités d'application des lignes directrices, y compris les éventuelles mesures juridiques et institutionnelles nécessaires.

Action 2.4 : Renforcer le rôle de la Tunisie dans les instances internationales pertinentes.

La Tunisie a adhéré à plusieurs Accords et Initiatives de coopération au niveau international et régional. L'analyse présentée dans la section 2.3 ci-dessus montre que la plus importante de ces Conventions est la Convention Ramsar. La Tunisie fournit régulièrement son rapport national sur la mise en œuvre de la Convention et participe aux réunions des Parties et autres organes de la Convention. Par ailleurs, depuis quelques années, la Tunisie a considérablement augmenté le nombre de ses zones humides inscrites sur la Liste de la Convention Ramsar. Une plus forte implication de la Tunisie dans cette Convention, dont les orientations et priorités sont suivies par la plupart des organisations et bailleurs de fonds internationaux, pourrait générer des retombées en termes d'image et en termes de mobilisation de financements extérieurs pour les zones humides tunisiennes. Ceci nécessite que la Tunisie définisse une stratégie et un programme d'action pour une participation plus active au niveau des travaux de la Convention et pour construire des alliances avec d'autres Parties en vue d'influencer les orientations de la Convention de façon à ce qu'elles soient les plus favorables possibles aux intérêts du pays. Le Comité National pour les Zones humides doit tenir des réunions préparatoires de la Conférence des Parties ainsi que



des réunions du Comité permanent, de façon à ce que la délégation tunisienne soit bien préparée à ces évènements.

Le Label Ville des Zones Humides Ramsar Une Initiative Tunisienne

La Tunisie, à l'initiative du WWF a réussi à introduire une nouvelle labellisation des villes montrant un effort de conservation de leurs zones humides « le Label Ville des Zones Humides » accrédité par la convention de Ramsar. Le label « Ville des Zones Humides » est un label qui permet de promouvoir l'intérêt culturel des Zones Humides et de consolider les liens entre la conservation physique du lieu et l'implication des populations dans la lutte pour sa protection.

Ce succès est le résultat d'un effort commun entre le Fonds Mondial de la Nature WWF Afrique du Nord et la Direction Générale des Forêts et ses partenaires suite au projet «Zones humides en Tunisie : un Habitat pour l'Homme et la Nature» en 2009 qui a permis en outre de classer 41 Sites tunisiens sur la Liste Ramsar et de créer, à Ghar el Melh, le premier centre des zones humides en Tunisie «Dar el Bhira».

Par ailleurs l'apport de l'Initiative MedWet pour les zones humides méditerranéennes a été relativement important, notamment en termes de formation et d'élaboration d'outils de suivi. Cette initiative mérite d'être mieux considérée par la Tunisie qui doit œuvrer avec les autres pays concernés à sa revitalisation et assurer la durabilité de son Secrétariat dont le fonctionnement a repris en mai 2014 grâce à l'appui financier de la Fondation MAVIA et la France.

Objectif stratégique 3: Valorisation des zones humides tunisiennes à travers une utilisation rationnelle

Dans le cadre de la Convention Ramsar, l'utilisation rationnelle des zones humides concerne la conservation et l'utilisation durable de ces milieux ainsi que des bénéfices et services fournis par leurs écosystèmes. Ainsi, l'utilisation rationnelle des zones humides est définie par la Convention comme «le maintien de leurs caractéristiques écologiques obtenu par la mise en œuvre d'approches par écosystème dans le contexte du développement durable».

Dans le cas de la Tunisie, le maintien des caractéristiques écologiques nécessite des types différents d'intervention selon l'état et la situation écologique de chaque zone humide. Pour les zones humides soumises à d'importantes dégradations, l'intervention concernera notamment la réhabilitation pour assurer un fonctionnement adéquat des écosystèmes. Pour les autres zones humides des actions de conservation et de valorisation sont à mettre en place à travers des plans de gestion conçus et mis en œuvre avec la participation des parties prenantes et notamment les composantes de la société civile.



Action 3.1: Réhabilitation des zones humides fortement dégradées

Plusieurs zones humides du pays montrent des signes de graves dégradations, notamment près d'agglomérations qui se sont développées au dépend des zones humides et subissent actuellement les effets des nuisances générées par lesdites dégradations. Plusieurs villes tunisiennes souffrent de telles situations, c'est le cas par exemple de la Ville de Tunis et sa banlieue avec la Sebkha de Sejoumi et la Sebkha de l'Ariana. La principale cause de dégradation est la pollution à travers des déversements de déchets liquides et solides.

La réhabilitation des zones humides fortement dégradées doit faire l'objet d'un programme national dont les priorités d'intervention sont à définir dans le cadre d'une concertation entre les administrations concernées avec une implication adéquate des associations et des institutions scientifiques spécialisées. Ce programme devra tenir compte des actions déjà entreprises et des difficultés rencontrées dans les actions et programmes pertinents, tels que celles réalisées dans le cadre du programme des Sebkhas littorales de l'APAL. La principale difficulté concernant ce programme sera d'ordre financier. Car la restauration des zones humides fortement dégradées nécessitera des ressources financières importantes pour d'une part réaliser les travaux de dépollution et d'aménagement au niveau de la zone humide en question et d'autre part procéder à des aménagements pour améliorer l'infrastructure de base des agglomérations concernées pour que les eaux pluviales et les déchets liquides et solides ne soient plus déversés dans la zone humide.

Il est à noter que deux importantes actions de réhabilitation de zones humides fortement dégradées ont eu lieu en Tunisie. Il s'agit de la réhabilitation des lacs nord et sud de Tunis qui ont nécessité des travaux très coûteux, mais qui ont permis d'éliminer les plus importantes nuisances qui étaient générées par ces milieux quand ils étaient fortement dégradés.

Action 3.2: Prise en compte des zones humides dans la gestion des bassins versants (pollution, gestion des sédiments et allocation des ressources en eau)

Le fonctionnement des écosystèmes des zones humides est en grande partie tributaire des activités entreprises au niveau des bassins versants des cours d'eau qui les alimentent et ou des bassins hydrographiques dont elles font partie. La pollution générée par ces activités ainsi que tous les travaux et ouvrages exécutés pour la rétention d'eau ou le contrôle des flux de surfaces finissent généralement par affecter les zones humides. Minimiser de tels impacts passe par la prise en compte des zones humides dans la gestion desdites activités.



Difficultés d'intégrer les zones humides dans la gestion des bassins hydrographiques

Plusieurs pays ont obtenu de bons résultats en matière d'intégration de la gestion des zones humides et de la gestion des ressources en eau au niveau local, de chaque site ou du sous-bassin mais l'extrapolation de leurs méthodes au bassin tout entier s'est généralement révélée si ce n'est impossible, du moins difficile. L'expérience issue de diverses études de cas récentes offre quelques leçons et réflexions utiles sur les difficultés générales d'extrapolation et de mise en œuvre des méthodes de gestion des bassins hydrographiques dans lesquelles sont intégrées les zones humides. C'est souvent lorsque les questions de planification, de gestion et d'attribution des ressources en eau, à plus haut niveau n'ont pas été dûment prises en compte avant la conception et la mise en œuvre des plans de gestion des zones humides que se présentent les difficultés de mise en œuvre des plans de gestion des zones humides. À l'inverse, certains problèmes de gestion des bassins hydrographiques, comme la détérioration de la qualité de l'eau ou les changements dans la structure des flux, peuvent trouver leur origine dans le fait que l'importance des écosystèmes de zones humides a été négligée aux toutes premières étapes de la planification des bassins hydrographiques.

(Extrait du Manuel Ramsar 9: Gestion des bassins hydrographiques)

Des approches et moyens techniques existent pour minimiser l'arrivée dans les zones humides de polluants générés par l'agriculture et les déversements de déchets solides et liquides au niveau des bassins versants. Ce qui manque à cet égard en Tunisie et dans la plupart des pays, c'est la volonté politique pour appliquer ces approches et moyens techniques. Ceci est en grande partie dû au manque de conscience quant à l'importance des zones humides. Un travail est donc nécessaire pour promouvoir une prise en compte adéquate des zones humides dans la gestion des activités génératrices de ce type de nuisances aux zones humides.

La prise en compte des besoins des zones humides en eau dans la gestion des eaux de surface est plus compliquée à réaliser car elle nécessite d'une part une estimation fiable de ces besoins et d'autre part une reconnaissance du concept de débit écologique. Ce concept, qui est bien défini en termes scientifiques, reste encore non reconnu par certaines politiques et certains systèmes de gouvernance relatifs à la gestion des ressources en eau. Un travail commun impliquant des scientifiques ainsi que des gestionnaires de ressources en eau et des zones humides est nécessaire en Tunisie pour établir des bases scientifiques et juridiques pour l'application du concept du débit écologique pour les zones humides tunisiennes.





Action 3.3: Plans de gestion des zones humides

Les zones humides du pays doivent être dotées de plans de gestion sur la base d'objectifs adaptés à leurs spécificités respectives. Les zones humides de grande taille sont à doter de plan de gestion «individuels», alors que celles de petite taille peuvent faire l'objet de plan de gestion couvrant plusieurs zones humides groupées sur la base de leur situation géographique ou de leur appartenance à un même bassin ou à un même complexe écologique ou hydrologique.

Il est à rappeler que la Convention Ramsar exige que des plans de gestion soient élaborés et appliqués pour les zones humides inscrites sur la Liste Ramsar de façon à favoriser leur conservation. La plupart des sites tunisiens inscrits sur la Liste ne disposent pas encore de plan de gestion et pour les quelques sites ayant fait l'objet d'élaboration de plans de gestion, ces derniers ne sont pas appliqués et n'ont pas été soumis à un processus de concertation avec les parties prenantes.

Action 3.4: Valorisation des zones humides à travers l'écotourisme

Le tourisme est un des plus importants secteurs économiques en Tunisie. Cependant, c'est vers le développement du tourisme balnéaire que les efforts ont été orientés depuis plusieurs années. Il est évident que la diversification du produit touristique est une nécessité pour valoriser les autres potentialités touristiques du pays. Le tourisme basé sur la nature est une des formes de tourisme qui connaît actuellement le plus fort taux de développement à travers le monde. Il faut souligner que le tourisme n'est pas toujours compatible avec la conservation de la nature, puisque plusieurs exemples en Tunisie et dans le monde montrent que le développement d'activités touristiques peut engendrer des nuisances qui affectent le milieu naturel et sa biodiversité. D'autres exemples montrent cependant que le développement touristique joue un rôle positif en faveur de la conservation des sites naturels, notamment à travers par exemple la création de sources de revenu dont la durabilité est assurée quand les sites naturels en question conservent leurs caractéristiques naturelles et donc leur attrait pour les visiteurs.

Plusieurs zones humides tunisiennes peuvent être valorisées à travers du tourisme et peuvent ainsi générer des bénéfices non négligeables pour leurs populations avoisinantes. Ceci nécessitera d'une part un effort d'aménagement et de mise en place d'infrastructure adaptées et d'autre part une approche de développement touristique différente de celle suivie par la Tunisie depuis plusieurs années. En effet, pour être



durable, le développement du tourisme dans les zones humides doit respecter un certain nombre de principes qui sont pour la plupart différents des principes suivis dans le développement du tourisme balnéaire de masse auquel nos opérateurs touristiques sont habitués.

Un inventaire des principaux sites potentiels d'écotourisme en Tunisie, réalisé par le Ministère en charge de l'environnement, montre que plusieurs zones humides tunisiennes sont favorables à l'écotourisme (Tableau 15). Ledit inventaire a aussi montré que la plupart de ces sites nécessitent une amélioration des infrastructures et des conditions pour l'accueil des visiteurs (structures d'accueil et d'information du public, installations pour l'observation des espèces, écomusées, structures d'hébergement et de restauration, etc.).

Tableau 15 : Zones humides tunisiennes ayant du potentiel pour l'écotourisme
(Extrait d'un inventaire des principaux sites potentiels d'écotourisme en Tunisie, réalisé par le Ministère en charge de l'environnement)

Zone humide	Site d'Intérêt pour
Lagune de Ghar El Melah	Ornithologie et le pesca-tourisme
Réserve naturelle de Méjéne Chitane	Observation de la flore
Parc national de l'Ichkeul	Ornithologie, observation de la flore et des phénomènes hydrogéologiques, thermalisme
Lagunes de la façade orientale du Cap Bon	Ornithologie
Réserve Naturelle de Dar Fatma	Trekking, Observation de la faune et de la flore, Randonnée équestre, Ethnographie
Les hauts fonds des îles de Kerkennah	Trekking, le cyclisme, le sea watching, ornithologie, écologie marine, agritourisme, ethnographie
Réserve naturelle des îles Kneiss	Ornithologie, biologie marine,
Réserve naturelle de Thyna	Ornithologie
Sebkhah El Kelbia	Ornithologie
Salines de Monastir	Ornithologie
Lagune de Hergla et Oued Essed	Ornithologie



Les zones humides autour de Djerba (Rass Rmel, Bin Eloudienne, lagune de Boughrara)	Ornithologie, sea watching,
Les Chotts du Sud-ouest de la Tunisie	Observation de la faune et de la flore Découverte de paysage et trekking,
Les Oasis	Découverte du paysage et des pratiques et traditions oasiennes

Pour assurer un développement durable de l'écotourisme dans les zones humides tunisiennes, il est important de l'orienter de façon à :

- Contribuer à la préservation des écosystèmes des zones humides;
- Tenir compte des aspects culturels;
- Contribuer au développement communautaire, notamment pour les populations autour des zones humides;
- Aider à rendre la population locale moins dépendante des utilisations non-durable des ressources des zones humides;
- Encadrer et accompagner la population locale à offrir des services écotouristiques de qualité.

Une planification adéquate à moyen et long terme de l'écotourisme dans les zones humides doit assurer le juste équilibre entre l'utilisation et la conservation des milieux. A cet effet, Il est recommandé de mettre en place des cahiers de charges définissant les règles à suivre par l'opérateur touristique et sa clientèle dans le respect de la capacité de charge de chaque zone humide. Les questions relatives à la qualité des produits écotouristiques et à la viabilité financière doivent être au centre de cette planification.

L'équilibre «utilisation/conservation» étant souvent difficile à réaliser et à maintenir, une gestion de proximité de l'activité écotouristique est nécessaire au niveau de chaque zone humide. La création d'un comité local chargé de la planification et du suivi des activités touristiques est de nature à assurer un tel équilibre, notamment à travers ce que cela offre de possibilités d'intervention rapide pour pallier à tout dérapage qui pourrait menacer la durabilité de l'activité.

Action 3.5: Valorisation des zones humides par une pêche responsable

Certaines zones humides tunisiennes constituent des milieux favorables au développement de la pêche. Elles sont de deux catégories différentes:

- Les lagunes côtières connectées à la mer, avec laquelle elles ont des échanges d'eau et d'organismes vivants, notamment les poissons;



- Les plans d'eau douce artificiels des barrages et autres types de retenues d'eau.
- Les pêche dans les lagunes côtières est une activité très ancienne en Tunisie et elle est basée sur des techniques traditionnelles.

Définition de la pêche responsable

Le concept de pêche responsable englobe l'utilisation durable des ressources halieutiques en harmonie avec l'environnement, et le recours à des méthodes de capture et d'aquaculture sans effet nocif sur les écosystèmes, les ressources ou leur qualité. Il fait également place à la notion de valeur ajoutée au produit par des procédés de transformation respectant les normes sanitaires requises, et à l'adoption de pratiques commerciales permettant d'assurer aux consommateurs l'accès à des produits de qualité"

(Source: FAO, Conférence internationale sur la pêche responsable, Cancun, 1992).

Pour les plans d'eau douce artificiels, l'activité de pêche est relativement récente et elle est essentiellement basée sur des espèces introduites de poissons car la faune ichtyologique des eaux intérieures tunisiennes ne compte presque pas d'espèces d'intérêt pour la pêche.

Développement de la pêche dans les lagunes côtières tunisiennes:

La plupart des techniques de pêche utilisées dans les lagunes côtières tunisiennes sont compatibles avec les principes de la pêche responsable. Certaines ont un caractère patrimonial car elles se basent sur un savoir-faire traditionnel qui mérite d'être préservé. C'est le cas notamment de la bordigue de la lagune d'El Bibane qui par sa taille (3000 mètres) et son adaptation aux conditions hydrologique particulièrement difficile du site constitue un monument unique en Méditerranée.

La gestion de l'effort de pêche dans les lagunes côtières tunisiennes est à revoir notamment pour les lagunes de Ghar El Melh et de Bizerte pour assurer la durabilité de l'activité de pêche dans ces deux zones humides soumises à un effort de pêche relativement important.

Le cas du Lac Ichkeul est unique en Tunisie car, sans être une lagune côtière, ce lac est connecté à la mer à travers l'oued Tindja et la lagune de Bizerte. La pêche dans cette zone humide a toujours été une activité importante, cependant sa durabilité est tributaire du recrutement en alevins qui ne peut être assuré, actuellement, qu'à travers une gestion adéquate de l'écluse installée pour contrôler le niveau d'eau dans le lac. La qualité de l'eau et le taux d'envasement du lac sont deux autres facteurs importants pour la durabilité de cette activité.





La gouvernance de la pêche dans certaines lagunes tunisiennes nécessite une révision notamment pour ce qui est du système d'octroi de concessions qui, depuis plusieurs années, génère des problèmes de continuité dans la gestion de la pêche et ne couvre pas d'autres aspects de valorisation de ces zones humides.

Développement de la pêche dans les plans d'eau douce artificiels:

Les barrages et autres types d'ouvrages hydrauliques de retenue mis en place sur les cours d'eau en Tunisie ont pour principaux objectifs la mobilisation des ressources en eau et le contrôle des inondations. Les plans d'eau créés par ces ouvrages constituent des zones humides artificielles qui jouent un rôle important sur le plan écologique. Leur valorisation à travers des activités génératrices de revenu est de nature à contribuer à la préservation de ces milieux et au développement économique et social des populations avoisinantes. La pêche des poissons est actuellement la forme de valorisation la plus répandue sur ces milieux.

En effet, ces zones humides artificielles sont des milieux favorables au développement de populations de poissons exploitables par la pêche. Mais puisqu'aucune des espèces autochtones de poissons ne présente un intérêt sur le plan commercial, il a été nécessaire de recourir à des introductions d'espèces non-indigènes, dont certaines se sont bien acclimatées et contribuent de nos jours à assurer un revenu non négligeable pour les pêcheurs opérant dans les retenues tunisiennes (Voir section 1.6.1.2, ci-dessus).

Le développement de cette activité est particulièrement prometteur en Tunisie, d'autant plus qu'une population de pêcheurs dans ces milieux s'est progressivement formée et a acquis une expérience dans ce métier et une familiarité avec les espèces de poissons exploitées. Par ailleurs, sans être l'objectif principal pour lequel les retenues d'eau artificielles sont créées en Tunisie, l'exploitation de poisson pourrait, à travers une gestion adéquate, constituer un secteur d'activité durable contribuant à maintenir une bonne qualité des eaux stockées, notamment grâce aux espèces qui filtrent le phytoplancton et celles pouvant assurer un contrôle de la végétation aquatique.

Le développement durable de la pêche dans les zones humides constituées de plans d'eau douce artificiels en Tunisie peut aussi jouer un rôle particulièrement important sur le plan économique et social dans des zones où le besoin de créer des sources de revenu pour la population locale est évident.

Les principales recommandations des études les plus récentes pertinentes pour le développement durable de cette activité peuvent être résumées comme suit:

- L'activité de pêche ne doit en aucun cas mettre en péril la fonction primaire des ouvrages de retenue d'eau. A cet effet un contrôle strict des sources de pollution



générée par la pêche doit être assuré, y compris à travers une sensibilisation des pêcheurs.

- La sécurité des pêcheurs doit être renforcée, notamment par des actions de formation et par l'utilisation de gilets de sauvetage adaptés à l'activité de pêche dans les retenues d'eau douce.
- Une stratégie d'empoisonnement des retenues d'eau douce tunisiennes doit être mise en place. Cette stratégie doit accorder une importance particulière aux risques pouvant découler de l'introduction de nouvelles espèces. Chaque cas d'introduction doit être évalué sur une base scientifique et en s'informant sur les expériences d'introduction de l'espèce en question dans d'autres pays. Il est à signaler que des espèces à fort intérêt pour la pêche sont déjà introduites en Tunisie mais restent cantonnées dans un nombre très limité de plans d'eau. C'est le cas par exemple du Black Bass, une espèce de qualité pour le consommateur et qui peut jouer un rôle dans le développement de la pêche récréative dans les eaux douces tunisiennes. De telles espèces méritent d'être mieux considérées dans les programmes de promotion de la pêche continentale en Tunisie.
- Les besoins en empoisonnement étant actuellement loin d'être satisfaits convenablement pour les espèces dont la production dépend de l'alevinage (mulets, etc.), une réflexion sur le long terme doit être faite quant à la durabilité de l'alevinage,
- Aménagement d'ouvrages pour améliorer le franchissement des barrages par les poissons en migration et principalement pour l'anguille,
- Plus d'attention doit être accordée aux espèces «fourrage» qui servent de proies pour les espèces les plus prometteuses de la pêche dans les eaux douces tunisiennes telles que le sandre.

4.2 Indicateurs pertinents pour le suivi et l'évaluation des différentes orientations

En matière de conservation et de gestion durable des milieux naturels et de leurs ressources, les indicateurs sont des outils précieux permettant aux décideurs d'ajuster en temps opportun les mesures de gestion de façon à assurer la conservation des milieux en question ainsi que la durabilité des services fournis par leurs écosystèmes.

Pour les zones humides, plusieurs indicateurs sont utilisés et sont souvent adaptés aux différents contextes dans lesquels se trouvent les zones humides ainsi qu'à l'échelle géographique considérée (locale, nationale, régionale ou mondiale).





Concernant la région méditerranéenne, un ensemble de 25 indicateurs a été élaboré dans le cadre de l'Observatoire des Zones Humides Méditerranéennes (OZHM). Destinés à couvrir toute la région méditerranéenne, ces indicateurs tiennent compte de la très grande diversité des zones humides des pays méditerranéens tant sur le plan typologique que climatique. Certains de ces indicateurs sont pertinents pour les zones humides de la Tunisie et ont été considérés dans l'identification des indicateurs proposés dans le présent document. Cette identification a aussi considéré les indicateurs spécifiques aux zones humides utilisés en Tunisie :

- Superficie des Zones humides: il s'agit d'un des cinquante indicateurs de développement durable établis par l'OTEDD et qui fait référence à l'étude nationale sur la diversité biologique de 1998. Cet indicateur concerne le Troisième défi de la Stratégie Nationale de Développement Durable: gérer durablement les ressources naturelles.
- Quatre Indicateurs sur l'état et l'évolution des zones humides sont indiqués par la Tunisie dans son rapport national à la Convention Ramsar :
 - Indicateur de l'inondation de l'écosystème;
 - Indicateur de changement pour l'agriculture et l'urbanisation;
 - Indicateur de Situation et tendance des zones humides;
 - Indicateur sur le changement des zones humides.

Après examen de ces indicateurs, l'étude de Gestion Durable des Zones Humides réalisée par l'OTEDD a conclu qu'ils ne sont pas suffisants pour renseigner sur la gestion durable des zones humides tunisiennes et a proposé les deux catégories suivantes d'indicateurs:

Catégorie A: Indicateurs sur l'état des zones humides tunisiennes et des interventions de conservation et de gestion ainsi que sur l'évolution des possibilités de valorisation et d'utilisation durable de ces milieux.

Catégorie B: Indicateurs permettant de renseigner sur l'état d'avancement de la mise en place de gestion durable des zones humides tunisiennes.

Indicateurs de la catégorie A:

- Superficie de zones humides couvertes par l'inventaire national
- Nombre de zones humides ayant fait l'objet de réhabilitation
- Nombre de zones humides disposant de plan de gestion
- Volumes d'eau alloués aux zones humides
- Quantité de poissons débarqués



- Nombre d'espèces de poissons d'eau douce exploitées
- Nombre de pêcheurs dans les retenues d'eau tunisiennes
- Valeur annuelle de la production /pêcheur
- Production du sel dans les zones humides tunisiennes

D'autres indicateurs pourraient être envisagés sous cette catégorie quand les données nécessaires à leur calcul seraient disponibles. C'est le cas par exemple du nombre de visiteurs des zones humides à des fins récréatives ou éducatives. Un tel indicateur serait en effet très utile pour évaluer d'une part l'intérêt porté par le public à ces milieux et d'autre part le potentiel de valorisation à travers le tourisme et autre formes de fréquentation. L'évolution des populations d'avifaune est un autre indicateur de grande utilité pour renseigner sur l'état écologique des zones humides. Il serait donc utile de constituer un groupe de travail qui définirait les zones humides représentatives où le suivi de cet indicateur sera réalisé ainsi que les espèces à suivre.

Indicateurs de la catégorie B:

- Nombre de zones humides ayant fait l'objet d'évaluation des besoins en eau
- Nombre de zones humides ayant fait l'objet d'évaluation de capacité de résilience aux épisodes de longue sécheresse.
- Nombre et périodicité des réunions du Comité National
- Budget annuel alloué à la gestion des zones humides

Les fiches présentées dans le rapport des indicateurs de gestion durable des zones humides fournissent plus de précision sur la définition, l'intérêt et le calcul des indicateurs de la Catégorie A. Pour les indicateurs de la catégorie B, il s'agit pour la plupart d'indicateurs qualitatifs qu'il faut envisager de déterminer dès le démarrage de la mise en place d'un système cohérent pour la gouvernance rationnelle des zones humides tunisiennes.

En plus desdits indicateurs, il est possible d'évaluer les actions prises en faveur de la conservation et la gestion durable des zones humides à travers l'analyse des éléments suivants:

- Nombre d'ateliers, organisés pour promouvoir l'intégration des zones humides dans les politiques sectorielles;
- Nombre de politiques sectorielles ayant explicitement tenu compte des zones humides;
- Nombre de réunions préparatoires organisées pour préparer la participation de la délégation tunisienne aux principales réunions de la Convention Ramsar et de MedWet



- Nombre d'organisations contribuant à l'observatoire
- Observatoire mis en place et doté des moyens
- Comité National mis en place avec l'adhésion des parties prenantes
- Méthodologie d'inventaire élaborée dans un cadre participatif

Plusieurs indicateurs sont utilisés en Tunisie et à l'échelle méditerranéenne concernant les zones humides. La liste ci-après présente ceux qui sont utilisés en Tunisie et ceux proposés à l'échelle de la Méditerranée.

Indicateurs spécifiques aux zones humides utilisés à l'échelle méditerranéenne

Dans le cadre de l'Observatoire des Zones Humides Méditerranéennes (OZHM), une série de 25 indicateurs a été établie conjointement par les partenaires de l'OZHM. Ces indicateurs ont été identifiés pour couvrir quatre thématiques:

Thématique: Intégrité de la biodiversité et de l'écosystème

Indicateurs:

- Diversité et abondance des espèces
- Oiseaux des zones humides et changement climatique
- Oiseaux des zones humides et changement d'occupation du sol
- Cours d'eau : débits et régulation
- Qualité de l'eau
- Surface des zones humides

Thématique: Causes de changement

Indicateurs:

- Ressources renouvelables en eau
- Demande en eau par secteur
- Tendances de la population humaine dans/autour des zones humides méditerranéennes
- Conversion des terres à l'agriculture et à l'urbanisation dans/autour des principales zones humides

**Thématique :** Impacts et bénéfiques**Indicateurs:**

- Rôle des zones humides dans l'approvisionnement en eau
- Rôle des zones humides dans la purification de l'eau
- Rôle des zones humides dans l'atténuation des inondations et des sécheresses
- Rôle éducatif et touristique des zones humides

Thématique : Prise en compte des zones humides dans le développement durable**Indicateurs:**

- Surface des zones humides protégées
- Efforts stratégiques pour la protection des zones humides
- Zones humides et Objectifs du Millénaire pour le Développement

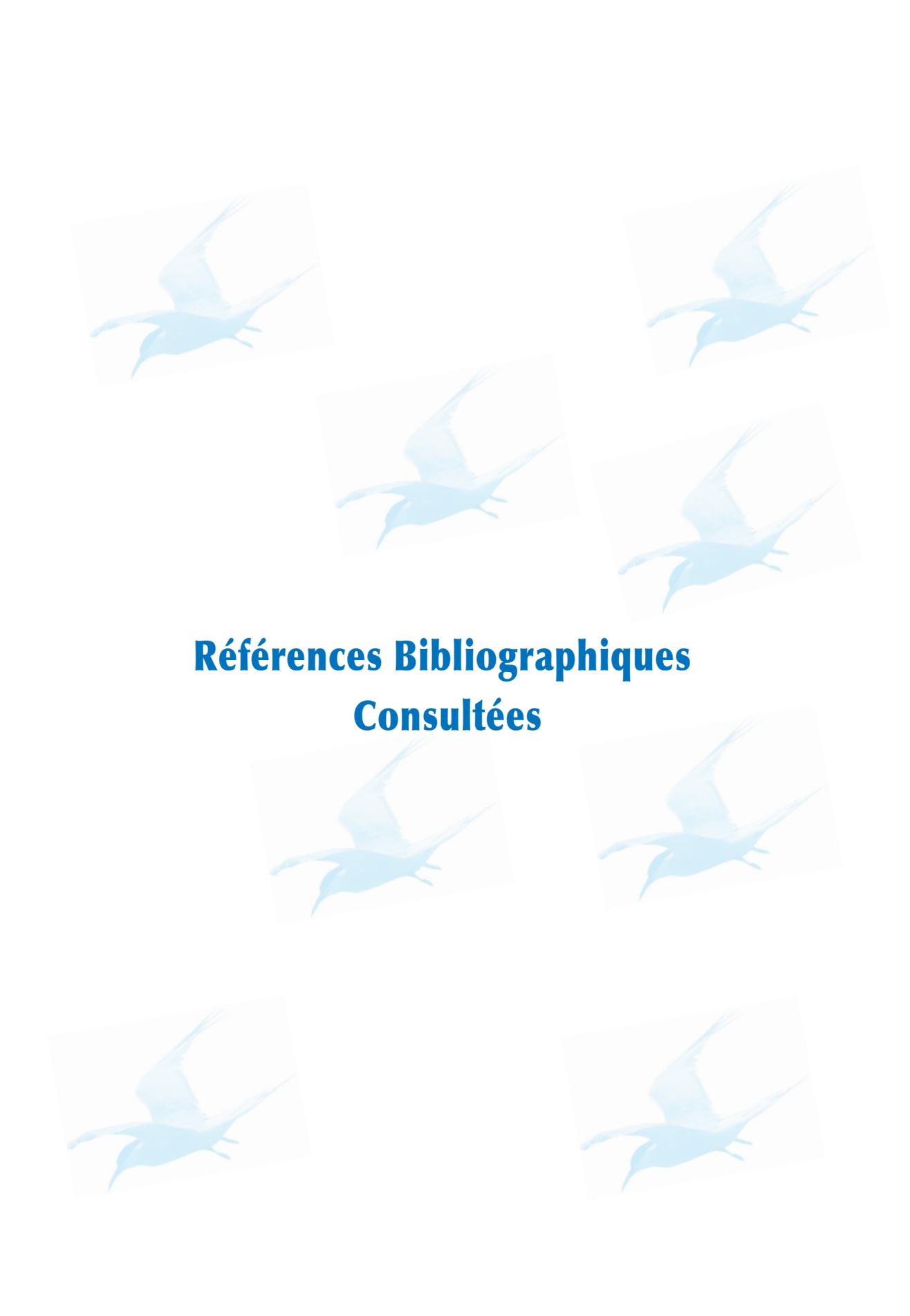
Les indicateurs listés ci-dessus dans cette section ont été analysés dans le cadre de la présente étude pour évaluer leur pertinence à servir d'indicateurs pour le suivi des objectifs stratégiques proposés. Sur la base de cette analyse et tenant compte des spécificités des zones humides tunisiennes et du contexte social et économique du pays, des indicateurs ont été identifiés (Tableau 16) pour le suivi des objectifs stratégiques proposés dans le cadre de la section 3.1 ci-dessus.



Tableau 16 : Objectifs stratégiques, actions proposées et indicateurs de suivi

Axes de durabilité:			
Aspects environnementaux	Aspects économiques	Aspects sociaux	
Objectifs stratégiques	Actions	Indicateurs de suivi	Axe(s) de durabilité concerné(s)
Objectif stratégique 1: Mieux connaître les zones humides tunisiennes	Action 1.1: Réalisation de l'inventaire des zones humides	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodologie d'inventaire élaborée dans un cadre participatif - Superficie de zones humides couvertes par l'inventaire 	  
	Action 1.2: Mieux connaître le fonctionnement de nos zones humides et leur potentiel pour le développement durable	<ul style="list-style-type: none"> - Thématiques prioritaires de recherche identifiées - Nombre de zones humides ayant fait l'objet d'évaluation des besoins en eau - Nombre de zones humides ayant fait l'objet d'évaluation de capacité de résilience aux épisodes de longue sécheresse. 	 
	Action 1.3 Observatoire des zones humides tunisiennes	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre d'organisations contribuant à l'observatoire - Observatoire mis en place et doté des moyens 	  

Axes de durabilité:			
Aspects environnementaux	Aspects économiques	Aspects sociaux	
Objectifs stratégiques	Actions	Indicateurs de suivi	Axe(s) de durabilité concerné(s)
Objectif stratégique 2: Renforcer les cadres régissant la gouvernance des zones humides tunisiennes	Action 2.1: Comité National pour les zones humides	<ul style="list-style-type: none"> - Comité National mis en place avec l'adhésion des parties prenantes - Nombre et périodicité des réunions du Comité National 	 
	Action 2.2: Mise en cohérence des dispositions juridiques applicables aux zones humides en Tunisie	<ul style="list-style-type: none"> - Des règles d'intervention sont établies conjointement et adoptées par les instances ayant des prérogatives en relation avec les zones humides 	  
	Action 2.3: Promouvoir la prise en compte des zones humides dans les politiques sectorielles pertinentes.	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre d'ateliers, organisés pour promouvoir l'intégration des zones humides dans les politiques sectorielles - Nombre de politiques sectorielles ayant explicitement tenu compte des zones humides 	 
	Action 2.4: Renforcer le rôle de la Tunisie dans les instances internationales pertinentes.	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre de réunions préparatoires organisées pour préparer la participation de la délégation tunisienne aux principales réunions de la Convention Ramsar et de MedWet 	  



Références Bibliographiques Consultées



Abaab, M., 2010 - Mise en place d'un SIG pour l'aide à la gestion intégrée du lac Ichkeul - PFE -

Abdelzaher, H.M.A., Ramdani, M., Flower, R., Kraiem, M.M, 2003 - Analyse de la biodiversité et de la production ichtyques dans trois lacs nord Africains: MerjaZerga (Maroc), Garâat Ichkeul (Tunisie) et lac Edku (Egypte) - Article - Bull. INSTMSalammbô

Abderrazek, F., 2000 - Suivi de la Pêche et de l'environnement dans la lagune de l'Ichkeul - Thèse -

Abulhawa, T., Abdulhalim, H., Osipova, E., Cummings, T., 2014 - Tabe'a : nature and world heritage in the Arab States : towards future IUCN priorities - Publication -

Acreman, M., 2000 - Wetlands and hydrology - Publication - Collection MedWet.

Alouane, Y., 2009 - « Application d'un modèle conceptuel « débit-pluie » sur certains bassins versants du parc national d'Ichkeul », - PFE -

André, P., Deliste, C.E., Revéret, J.P., 2003 - L'évaluation des impacts sur l'environnement : processus, acteurs et pratique pour un développement durable. - 2. ed - Monographie -

André, H., 1953 - Le lac Ichkeul, étude hydrogéologique - Étude -

ANPE, 1996 - Etude pour la sauvegarde du Parc National de l'Ichkeul - Étude -

ANPE, 2006 - Le suivi scientifique au Parc National de l'Ichkeul année 2005-2006. - Étude

ANPE, OTEDD, 2014 - Les indicateurs de développement durable en Tunisie -

Aouij, S., 1994 - Etude des bioindicateurs (les poissons et leurs parasites) dans l'évolution de l'écosystème Ichkeul - Thèse -

Aouij-Chaouch, S., 1994 - Etudes des bioindicateurs : les poissons et leurs parasites dans l'évolution de l'écosystème Ichkeul - Thèse -

Attia El Hili, H., 2001 - Réponse immune non spécifique et réponse endocrinienne du mullet *Mugilcephalus* aux variations de température et de salinité dans le lac Ichkeul - Thèse -

Ayache, F., 1988 - The economic importance of grazing in the marshes at Ichkeul, Tunisia. - Étude -

Ayache, F., 1990 - The conservation and development of Tunisian wetlands: A case study of grazing at Ichkeul. - Thèse -

Azafzaf, H., Brochet, A.L., Deschamps, C., Defos du Rau, P., Feltrup -Azafzaf, C. & Mondain Monval, J.Y. (eds.), 2013 - Bulletin of the network "Mediterranean Waterbirds" - Publication - bulletin

Baccar, L., Smart, M., Tiéga, A. & Triplet, P, 2000 - Rapport sur une mission au Parc National d'Ichkeul, Tunisie - Étude -

Baccar, H., 1982 - The Role of Ichkeul National Park in Conserving Genetic Resources - Étude -



Bahri, S., Andree, K.B., Hedrick, R.P., 2005 - Morphological and Phylogenetic Studies of Marine Myxobolus spp. from Mullet in Ichkeul Lake, Tunisia - Article - Journal of Eukaryotic Microbiology

Bahri,, 2003 - Mission d'expertise relative à la présence d'invertébrés à l'Ichkeul comme indicateur du dysfonctionnement du milieu. - Étude -

Bayouli, A., 2005 - Problématique de la zone humide du lac Ichkeul en Tunisie. - Publication - Cahier d'Échanges Med, 2: 30-32

Becom, FrezenusConsult, Ce Salzgitter, Studi, 1995 - Étude pour la sauvegarde du Parc National de l'Ichkeul - Étude -

BejiSassi, A., 1999 - Les Lagunes côtières de Tunisie. Thèse complémentaire - Thèse -

Bel Hadj Kacem, S., Müller, H.P., 1994 - Gestion de la faune sauvage et des parcs nationaux en Tunisie : réintroduction, gestion et aménagement - Publication -

Belkhir, M., 1984 - Dynamique des peuplements algaux dans le lac de Tunis - Publication - Bull. Inst. Nat. Sci. Techn.

Ben Achiba, L., 2004 - Etude préliminaire du recrutement des civelles d'anguilles dans le lac Ichkeul / - Monographie -

Ben Achiba, L., 2004 - Etude préliminaire du recrutement des civelles d'anguilles dans le lac Ichkeul - PFE -

Ben Ameer, A., 2008 - Etude préliminaire du recrutement des alevins au niveau du lac de l'Ichkeul - PFE -

Ben Belgacem, W., 2013 - « Mesure de l'indicateur de suivi » Services récréatifs et éducatifs des zones humides méditerranéennes : Cas du Parc de l'Ichkeul en Tunisie - Mémoire -

Ben M'barek, N., 2001 - Étude de l'écosystème du lac Ichkeul et de son bassin versant : caractéristiques physiques et géochimiques des eaux et des sédiments - Thèse -

Ben M'Barek, N., Slim-Shimi, N., 2002 - Evolution des paramètres physico-chimiques des eaux du lac Ichkeul après la réalisation des aménagements hydrauliques (Tunisie) - Publication - (EPCOWM'2002), p.20-27.

Ben Mbarek, N., 1995 - Impacts des ouvrages sur l'équilibre de l'écosystème "Lac Ichkeul" Suivi mensuel des principaux paramètres physico-chimiques. - Mémoire -

Ben rejbJenhani, A., 2003 - Le phytoplancton du lac Ichkeul : évolution dans un milieu anthropisé - Publication -



Ben Rejeb, A., 1986 - Contribution à l'étude du lac Ichkeul: conditions de milieu et activité photosynthétique du phytoplancton - Mémoire -

Ben Rejeb-Jenhani, A., 1989 - Le lac Ichkeul: conditions de milieu, peuplements et biomasses phytoplanctoniques. - Thèse -

Benessaiah N., 1998 - Mediterranean wetlands – Socioeconomic aspects, - Étude - Collection MedWet.

Beyrem, H., 1999 - Ecologie des nematodes libres de deux milieux anthropiquement perturbés =la baie de Bizerte et le lac Ichkeul - Thèse -

Beyrem, H., Aïssa, P., 1998 - Importance des nématodes libres dans le suivi écologique d'un milieu lagunaire perturbé: l'écosystème Ichkeul (Tunisie) - Publication -

Bonnet B., Aulong S, Goyet S., Lutz M., Mathevet, R., 2001 - Integrated Management of Mediterranean Wetlands - Publication - Conservation des zones humides méditerranéennes

Bonnet, B., Aulong, S., Goyet, S., Lutz, M., Mathevet, R., 2005 - Gestion intégrée des zones humides méditerranéennes - Publication - Série MedWet et Conservation des zones humides méditerranéennes

Bouasker, R., 1995 - Le parc national de l'Ichkeul, les zones protégées en Méditerranée : espaces, espèces et instruments d'application des conventions et protocoles de la méditerranée - Publication - publication Centre d'études, de recherches et de publication,

Boudouresque, C. F., 1990 - Le parc National de l'Ichkeul: situation, problèmes, perspectives - Étude -

Bousquet, B., 1988 - Rapport de Mission du Parc National de l'Ichkeul et Autres Aires Protégées de Tunisie Septentrionale et Centrale - Étude -

Bouvier, J., Penloup A., Pineau, O. & Perennou, Ch., 1996 - Fiches pratiques à l'usage du gestionnaire des zones humides méditerranéennes - Publication - Collection MedWet.

Bouvier, J., Penloup, A., Pineau, O. & Perennou, Ch., 1996 - A practical guidebook for the Mediterranean wetland manager - Publication - Collection MedWet.

Bredin, D., Skinner, J., Tamisier, A., 1986 - Distribution spatiotemporelle et activités diurnes des Anatidés et des foulques sur l'Ichkeul, grand quartier d'hiver tunisien, - Article - Acta Oecol-

BRL Ingénierie., 2001 - Projet de Conservation de la Diversité Biologique et de Gestion des Aires Protégées. Mission A : Gestion des Aires Protégées. Diagnostic, orientations d'aménagement et de gestion, Plan d'action sur 5 ans. Parc National de l'Ichkeul.

- Document d'aménagement -



Casagranda,C., Dridic, M.S.,Boudouresque,C.F., 2006 - Abundance, population structure and production of macro-invertebrate shredders in a Mediterranean brackish lagoon, Lake Ichkeul, Tunisia - Article - Estuarine, Coastal and Shelf Science

Casagranda,C.,Boudouresque,C.F., 2005 - Abundance, population structure and production of *Scrobiculariaplana* and *Abratenuis* (Bivalvia: Scrobicularidae) in a Mediterranean brackish lagoon, Lake Ichkeul - Article - hydrobiologia

Casagranda,C.,Boudouresque,C.F., 2007 - Biomass of *Ruppiacirrhosa* and *Potamogetonpectinatus* in a Mediterranean brackish lagoon, Lake Ichkeul, Tunisia - Article - Fundamental and Applied Limnology

Casagranda,C.,Boudouresque,C.F., 2010 - A first quantification of the overall biomass, from phytoplankton to birds, of a Mediterranean brackish lagoon: revisiting the ecosystem of Lake Ichkeul (Tunisia) - Article - hydrobiologia

Cenni, M.,Tarsiero, S., 2008 - Inventory, assessment and monitoring of Mediterranean wetlands: The Water Framework Directive Module - Inventaire - Collection MedWet.

Chaouachi, B., 1995 - Contribution à l'étude de l'écosystème Ichkeul: Conditions du milieu et peuplements ichtyques - Thèse -

Chaouachi, B., Ben Hassin, O.K., 2009 - The status of fish biodiversity in Ichkeul Lagoon,

Tunisia - Article - Italian journal of zoology

Chaouachi,B., 1995 - Contribution à l'étude de l'écosystème Ichkeul: conditions du milieu et peuplement ichtyques. - Mémoire -

Chariag,I., 2009 - Qualité des eaux dans le lac Ichkeul et son bassin versant pendant l'hiver 2009 - PFE -

Chaumont, M., 1956 - Hydrologie du lac Ichkeul et de ses affluents - Étude -

Chauvelon, P., Mauchamp, A.,Smart, M., Tomas-Vives,P., 2003 - Programme de suivi du Parc National de l'Ichkeul - Janvier 2003 - Étude -

Costa, L.T.,Farinha, J.C.,Hecker, N.&TomàsVives, P., 1996 - Mediterranean Wetland Inventory: A referencemanual - Inventaire - Collection MedWet.

Costa, LT., Farinha J C ., Hecker N., TomàsVives P., 1996 - Mediterranean Wetland Inventory: A Reference Manual - Inventaire - Collection MedWet.

Dakhli,M., 1998 - Contribution à l'étude de la pêche dans le lac Ichkeul et l'évolution du milieu - Thèse -

Daoud-Bouattour A., Ghrabi-Gammar, Z. & Ben Saad-Limam, S., 2007 - Guide illustré des plantes du Parc National de l'Ichkeul - Guide illustré -



Daoud-Bouattour, A., Muller, S.D., Ferchichi-Ben Jamaa, H., Ben Saad-Limam, S., Rhazi, L., Soulié-Märsche, I., Rouissi, M., Touati, B., Ben Haj-Jilani, I., Gammar, A.M. & Ghrabi-Gammar, Z., 2011 - Conservation of Mediterranean wetlands: interest of historical approach. C. R. Biologies - Article - C.R. Biologies

David H.L. Thomas, Fethi Ayache and G. Edward Hollis, 1991 - Use and Non-use Values in the Conservation of Ichkeul National Park, Tunisia - Article - Environmental Conservation

Décamps, H.O., Crivelli, A.J., Jalbert J., 2002 - Ripisylves méditerranéennes - Publication - Conservation des zones humides méditerranéennes

Direction Générale de la pêche et d'aquaculture, 2001 - Statistiques de la production de la pêche 2000 -

Direction Générale de la pêche et d'aquaculture, 2002 - Statistiques de la production de la pêche 2001 -

Direction Générale de la pêche et d'aquaculture, 2003 - Statistiques de la production de la pêche 2002 -

Direction Générale de la pêche et d'aquaculture, 2004 - Statistiques de la production de la pêche 2003 -

Direction Générale de la pêche et d'aquaculture, 2005 - Statistiques de la production de la pêche 2004 -

Direction Générale de la pêche et d'aquaculture, 2006 - Statistiques de la production de la pêche 2005 -

Direction Générale de la pêche et d'aquaculture, 2007 - Statistiques de la production de la pêche 2006 -

Direction Générale de la pêche et d'aquaculture, 2008 - Statistiques de la production de la pêche 2007 -

Direction Générale de la pêche et d'aquaculture, 2009 - Statistiques de la production de la pêche 2008 -

Direction Générale de la pêche et d'aquaculture, 2010 - Statistiques de la production de la pêche 2009 -

Direction Générale de la pêche et d'aquaculture, 2011 - Statistiques de la production de la pêche 2010 -

Direction Générale de la pêche et d'aquaculture, 2012 - Statistiques de la production de la pêche 2011 -

Direction Générale de la pêche et d'aquaculture, 2013 - Statistiques de la production de la pêche 2012 -



Direction Générale des Forêts, 1975 - Avant-projet de création et d'aménagement du parc national de l'Ichkeul - Publication -

Direction Générale des Forêts, 2003 - La flore et la faune dans les parcs nationaux tunisiens - Inventaire -

Direction Générale des Forêts, 2003 - Statistiques des parcs nationaux tunisiens - Inventaire -

Direction Générale des Ressources en Eau, 2014 - Notes et rapports relatifs aux études des ressources en eau de surface et souterraine

Djebbi, M., 1993 - Etude Hydrodynamique et écologique du lac Ichkeul-Partiehydrodynamique - Mémoire -

Dkhil Abbes, T, 2004 - Analyse préliminaire de la variabilité écobiologique des poissons du genre <Pseudophoxinus>, Bleeker (1860) dans les eaux douces tunisiennes /Ed - Thèse -

El Ghezal, A.B.M., 1982 - Le parc national d'Ichkeul un patrimoine national à conserver - Mémoire -

El Ghezal, A.B.M., 1984 - Contribution à l'étude de la conservation de la nature et du développement économique en Tunisie : cas du parc national de l'ichkeul - Mémoire -

Eltaif, A., Fajraoui, M., 2009 - Modélisation hydrodynamique et Actualisation du Modèle de Bilan du lac Ichkeul » - PFE -

ERI, 1999 - Diagnostic de l'état de la flore du Parc National de l'Ichkeul - Étude -

ERI, 2003 - Etude de réactualisation des modèles de gestion et de prévision du parc national de l'Ichkeul - Étude -

ERI, 2009 - Etude de réactualisation des modèles de gestion et de prévision du parc national de l'Ichkeul - Étude -

Farinha, J.C., 2004 - Manual para recolha de dados sobre Zonas Húmidas - Publication -

Farinha, J.C., Fonseca, E., 2008 - Assessment and monitoring of Mediterranean Wetlands: The Surveillance Module - Publication - Collection MedWet.

Farinha, J.C., Costa, L.T., Zalidis G., Mantzavelas, A., Fitoka, E., Hecker, N & Tomàs Vives, P., 1996 - Mediterranean Wetland Inventory: Habitat description system - Inventaire - Collection MedWet.

Farinha, J.C., Araújo, P.R., Silva, E.P., Carvalho, S., Fonseca, E., Lavinhas, C., 2005 - MedWet Habitat Description System (Version 2005) - Publication -

Farinha, J.C., Fonseca, V.E., Rito Araújo, P., Carvalho, S., Lavinhas, C., Silva, E.P., Kouvelis, S., Viñales Blasco, M.J., Morant, M., 2008 - Inventory, assessment and monitoring of Mediterranean Wetlands: The Indicators Module - Inventaire - Collection MedWet.



Fathalli, B., 2005 - Contribution à l'étude de l'état du scirpe maritime (*Scirpusmaritimus*) dans le marais de Joumine (sud de l'Ichkeul) après la saison hivernale 2004/2005 - PFE -

Fay, M., 1980 - The vegetation of Ichkeul - Étude -

Fenton, D., Riveill, S., Staatsen, P., Abulhawa, T., 2009 - MedWetCoast Evaluation Finale - Tunisie -

Ferchichi-Ben Jamaa, H., Muller, S.D., Daoud-Bouattour, A., Ghrabi-Gammar, Z., Rhazi, L., Soulié-Märsche, I., Ouali, M., Ben Saad-Limam, S., 2010 - Structures de végétation et conservation des zones humides temporaires méditerranéennes: la région des Mogods (Tunisie septentrionale) - Article - C.R. Biologies

Ferchiou, A., 2011 - Contribution à l'analyse de la valeur économique d'un espace naturel protégé : cas du parc national d'Ichkeul - PFE -

Finistauri N., 1996 - Raising awareness for Mediterranean wetlands: A methodological approach - Publication - Collection MedWet.

Fitoka, E., Kapanidis, Y., Tomàs-Vives, P., Katsaros, P., Liaska, A., 2008 - Inventory, assessment and monitoring of Mediterranean Wetlands: The MedWet Inventory Data Sharing Protocol - Inventaire - Collection MedWet.

Frazier, S., 1999 - Vue d'ensemble des sites Ramsar, - Étude - Wetlands international, 1ère éd. 1996, 66 p. ; 2e éd., 1999, 42 p.

Gargouri, L., 1995 - Contribution à l'étude des trématodes parasites des muges du lac Ichkeul et de la lagune de Bizerte /Ed - Thèse -

Gaultier, T., 1986 - Recensement des oiseaux d'eau en Tunisie en Janvier - Étude -

GEF/BIRD, 2012 - Rapport National sur la Diversité Biologique - Publication -

Ghazoueni, I., 2011 - Etude d'impact des ouvrages hydrauliques sur l'écosystème d'Ichkeul - PFE -

Ghrabi-Gammar, Z., Lili Chabaane, Z., Zouaghi M., 0 - Évolution de la couverture végétale du parc national de l'Ichkeul (Tunisie) - Article - Rev. Ecol. Terre et Vie,

Ghrabi, Z., Bouattour, A., Ben Saad, S., 1995 - La végétation de jebel Ichkeul, cartographie et dynamique, - Étude -

Ghrabi, Z., Bouattour, A., Ben Saad, S., 1998 - Diagnostic de l'état de la flore du Parc National de l'Ichkeul (lac, Marais et Jebel, Septembre-Octobre 1998). - Étude -

Ghrabi-Gammar, Z., Daoud-Bouattour, A. & Ben Saad-Limam, S., Lili Chabaane, Z., Zouaghi, M., 2006 - Impact of hydrologic constructions and dry years for evolution of wetland vegetation distribution of Ichkeul National Park. - Article - Arid Land Stud

Ghrabi-Gammar, Z., Daoud-Bouattour, A., Fercichi, H., Gammar, A.M., Muller, S.D.,



Rhazi, L., Ben SaadLimam, S., 2009 - Flore vasculaire, endémique et menacée des zones humides de Tunisie. - Article - Rev. Ecol. (Terre Vie)

GIZ, 2011 - Elaboration de la «Stratégie Nationale sur le Changement Climatique» de la Tunisie - Publication -

Grillas, P & Roché, J., 1997 - Vegetation of temporary marshes: Ecology and management - Publication - Collection MedWet.

Hamdi, N., Charfi, F., 2012 - The consequences of hydrological and agricultural management on birdlife in the Ichkeul National Park (Tunisia) - Article - ALAUDA

Hamdi, N., Charfi, F., Moali, A., 2008 - Dam effects on the wintering strategy and habitat use of Greylag Goose (*Anseranser*) in Ichkeul National Park, North Tunisia - Article - European Journal of Wildlife Research

Hecker, N & TomàsVives, P., 1995 - The status of wetland inventories in the Mediterranean Region, MedWet - Publication - Collection MedWet.

Hecker, N., Costa, L.T., Farinha, J.C., TomàsVives, P., 1996 - Mediterranean Wetland Inventory: Data recording - Inventaire - Collection MedWet.

Hecker, N., 1997 - Module de formation: Quel pastoralisme pour les zones humides littorales? - Module de formation - Collection MedWet.

Hizem, B., 2003 - Caractérisation écobioologique des fractions de populations de l'anguille *Anguilla anguilla* (Linné, 1758) dans deux hydrosystèmes du nord de la Tunisie : le canal Kalaat El Andalous et le lac Ichkeul - Thèse -

Hollis, G. E., 1986 - Modelling and management of the internationally important wetland at Garaet El Ichkeul, Tunisia - Publication -

Hollis, G. E., 1986 - The modelling and management of the internationally important wetland at Garaet el Ichkeul, Tunisia. - Publication -

Hollis, G.E, 1986 - The modelling and management of the internationally important wetland at Garaet El Ichkeul, Tunisia. - Publication - Wetlands International Publication

Hollis, G.E. & Smart, M., 1986 - Les Zones Humides Africaines : Écologie, Techniques d'études et Gestion - Rapport de stage - IWRB

Hollis, G.E., Agnew, C.T., Battarbee, R.W., Chisnal, N., Fisher, R.C., Flower, R., Goldsmith, F.B., Phethean, S.J., Skinner, J., Stevenson, A.C., Warren, A., Wood, J.B., Fuller, R., Parr, T.W., Tamisier, A., Bredin, D., Rocamora, G. & Smart, M., 1986 - The modeling and management of the internationally important wetland at Garaet el Ichkeul, Tunisia - Publication - IWRB

Hollis, G.E., Alkins, M., Seatty, J., Brown, C., Cairns, T., Court, S., Fisher, R., Fleming, D., Goriop, P., Hinson, R., Hooper, M., Smith, P., Snane, M.H., Stedman, N., Warren,



A., Wescott, G., Rood, B. & Smart, M., 1977 - A management plan for the proposed Parc National of Ichkeul - Publication -

Hollis, G., 1977 - A Management Plan for the Proposed Parc National de l'Ichkeul, Tunisia - Publication -

Hsoumi, B., 2006 - Caractérisation et suivi de l'évolution de la faune ichthyque du lac Ichkeul après une série d'années pluvieuses - Mémoire -

Hughes J M R, F Ayache, G E Hollis, F Maamouri, C Avis, C Giansante & J R Thompson (1996) : Inventaire préliminaire des zones humides tunisiennes

IHE, 2015 - Rapport de diagnostic sur la situation actuelle, réalisé dans le cadre de l'Etude de mise en valeur et d'aménagement de la Sebkhja Sijoumi, pour le compte de la Direction Générale des Services Aériens et Maritimes.

Institut nationale de la statique, 2015 - Statistiques de la production du sel en Tunisie - Inventaire -

Jalbert, J., 1996 - Setting up and running a training course. A practical guide, - Module de formation - Collection MedWet.

Jocelyne M.R., Mamouri F., Hollis T., Avis, C., 1992 - A preliminary inventory of Tunisian wetlands (tome I) - Ouvrage -

Jocelyne M.R., Mamouri F., Hollis T., Avis, C., 1992 - A preliminary inventory of Tunisian wetlands (tome II) - Ouvrage -

Kallel, R., 0 - Hydrologie du lac Ichkeul - Étude -

Kassouk, Z., 2009 - Apports de la télédétection, de la géomatique et du modèle numérique de terrain topo-bathymétrique intégré pour l'aide à la gestion des milieux humides littoraux : application à l'estuaire de la Rance (Ouest de la France) et au lac Ichkeul (Nord de la Tun - Thèse -

Katsaros, P., Kapanidis, Y., Mentis, A., 2008 - Inventory, assessment and monitoring of Mediterranean Wetlands - Inventaire - Collection MedWet.

Kraiem, M.M., Ramdani, M., Ayach, F., Abdelzaher, H.M.A., Flower, R., 2003 - Analyse de la biodiversité et de la production ichthyques dans trois lacs Nord Africains : Merja Zerga (Maroc), Garâat Ichkeul (Tunisie) et lac Edku (Egypte) - Étude -

Lachheb, S, 2004 - Etude de la sélectivité et de l'efficacité de capture des nasses et des verveux pour la pêche de l'anguille européenne *Anguilla anguilla* (L.1758) - Thèse -

Lemoalle, J. & G. Vidy, 1983 - Exploitation halieutique et conditions de milieu dans le lac Ichkeul. - Étude -





Limem, E., 2007 - Biodiversité de l'entomofaune de l'Ichkeul : systématique, bio-écologie de quelques ordres et impact des interventions phytosanitaires sur la qualité de l'eau - Mémoire -

MAB Bureau, 1977 - Parc National d'Ichkeul - Étude -

Machta, S., 2001 - Etat de l'exploitation, contrôle des entrées et caractéristiques biodémographiques des fractions de populations de l'anguille européenne (*anguilla L.*, 1758) dans le lac Ichkeul - Thèse -

Maitland, P.S., Crivelli, A.J., 1996 - Conservation of freshwaterfish, MedWet / Tour du Valat Publications - Publication - Collection MedWet.

Menai, W., 2007 - Etude écophysiological des phragmites (*Phragmites communis*) du lac Ichkeul en condition d'hypoxie et de salinité. - Mémoire -

Mesléard, F., Perennou, C., 1996 - Aquatic emergent vegetation: Ecology and management - Publication - Collection MedWet.

Miah Md Tofail, 2013 - The Ecosystem of Lake Ichkeul, Tunisia - Publication -

Ministère de l'Agriculture, 1980 - Parcs Nationaux de Tunisie. L'Ichkeul. - Étude -

Missaoui, H., 1993 - Plan directeur de l'aquaculture: exploitation extensive des lagunes tunisiennes - Étude -

Montemaggiore, A., Pratesi, Urquhart, W., 1996 - Glossary of Mediterranean wetlands terms (English, French, Italian, Spanish) - Glossaire - Collection MedWet.

Morand, A., Skinner, J., Crivelli, A. J., 2001 - Amphibiens et reptiles Ecologie et gestion - Publication - Conservation des zones humides méditerranéennes

Morillo, C., González J.L, 1996 - Management of Mediterranean wetlands - Publication - Collection MedWet.

Mtimet, N, 2010 - Analyse socioéconomique de la filière de lapisciculture continentale au Nord-Ouest de la Tunisie - Étude -

Muller, S.D., Daoud-Bouattour, A., Ferchichi, H., Gammar-Ghrabi, Z., Limam-Ben Saad, S. & Soulié- Märsche, I., 2008 - Garâa Sejenane (northern Tunisia): an unknown and threatened biological richness - Article - European Pond Conservation Network Newsletter

Nabil, H., Faouzia, C., Aissa, M., 2008 - Variation of the waterbird community relying to the Ichkeul National Park, Tunisia - Article - European Journal of Wildlife Research

Najlaoui, S., 2004 - Étude de l'évolution récente de la végétation des marais du Parc National de l'Ichkeul : Apport de la télédétection et de l'analyse spatiale - Mémoire -

NC Morgan, 1982 - An ecological survey of standing waters in North West Africa: II. Site descriptions for Tunisia and Algeria - Article - Biological conservation



- Niéri, M., Sloeck, O., Boudouresque, C. F., Shili, A., Trabelsi, E. B., 1992 - Contribution à l'étude de l'écosystème du lac Ichkeul (Tunisie). Les compartiments flore et faune lagunaire. - Publication - GIS-positonia
- Observatoire des Zones Humides Méditerranéennes, 2012 - Enjeux et perspectives des zones humides méditerranéennes - Étude -
- Observatoire des Zones Humides Méditerranéennes, 2012 - Biodiversité - Etat et tendances des espèces des zones humides méditerranéennes - Étude -
- Office National des Mines (OMN), 1976 - Contributions à l'Étude Stratigraphie et Paleontologique de Djebel Ichkeul - Étude -
- Ouakad, M., 1982 - Evolution sédimentologique et caractères géochimiques des dépôts récents de la Garaet El Ichkeul - Thèse -
- Ouali, M., Daoud-Bouattour, A., Etteieb, S., Gammar, A.M., Ben Saad-Limam, S. & Ghrabi-Gammar, Z., 2014 - Le marais de Joumine, Parc National de l'Ichkeul, Tunisie: diversité floristique, cartographie et dynamique de la végétation - Article - Revue d'Ecologie La Terre et la Vie
- Ouerghui, S., 2006 - Développement d'un SIG à intérêt environnemental sur le lac Ichkeul. - Mémoire -
- Papayannis, T. & Pritchard, D., 2011 - Culture and Wetlands in the Mediterranean: an Evolving Story - Publication -
- Papayannis, Th., Montemaggiori, A., 1996 - Five Mediterranean wetlands: Testing the MedWet approach - Publication - Collection MedWet.
- Papayannis, Th., Salathé, T., 1999 - Mediterranean wetlands at the dawn of the 21st century - Publication - Collection MedWet.
- Papayannis, Th., 2002 - Regional action for wetlands: The Mediterranean experience 1991-2002 - Publication - Collection MedWet.
- Patterson, J., 1989 - Conserving Lake Ichkeul - Article -
- Pearce, F., 1996 - Wetlands and water resources - Publication - Collection MedWet.
- Pearce, F., Crivelli, A.J., 1994 - Caractéristiques générales des zones humides méditerranéennes - Publication - Collection MedWet.
- Penloup, A., 1995 - Techniques for monitoring ecological change in Mediterranean wetlands: A preliminary bibliography - Publication - Collection MedWet.
- Perennou, C., Sadoul N., Pineau O., Johnson, A., Hafner, H., 1996 - Management of nest sites for colonial waterbirds - Publication - Collection MedWet.
- Perennou, C., Grillas, P., Lucchesi, J.L., Tamisier, A., Blanchon, J.J., Heurteaux, P., 1996 - Module de formation : Gestion et suivi de la végétation d'une zone humide méditerranéenne - Module de formation - Collection MedWet.



Perennou, C., Lucchesi, J.L., Gerbeaux, P., Roche, J., 1996 - Module de formation : Plan de gestion d'une zone humide méditerranéenne - Module de formation - Collection MedWet.

Perennou, C., Tomàs Vives, P., Jalbert, J., 1998 - Module de formation : Concevoir le suivi des zones humides méditerranéennes - Module de formation - Collection MedWet.

Rached, M., 2011 - Etat de la Scirpaie du marais Sud-est de l'Ichkeul après épandage des eaux de l'oued Joumine - PFE -

Rancourt, P., 1996 - Définir une stratégie de formation: Méthodes et outils - Publication - Collection MedWet.

Rancourt, P., Perennou, C., 1996 - Module de formation : Caractéristiques, valeurs et fonctions des zones humides méditerranéennes - Module de formation - Collection MedWet.

Romdhane, M.S., 1994 - Ichtyofaune du lac. - Étude -

Romdhane, M.S., 2002 - Etat des Réserves de Biosphère de la Tunisie : La réserve de biosphère de l'Ichkeul - Étude -

Rosecchi, E., Charpentier, B., 1995 - Aquaculture in lagoon and marine environments - Étude - Collection MedWet.

Sadoul, N., Walmsley, J., Charpentier, B., 1998 - Salinas and nature conservation - Publication - Collection MedWet.

Saied, M., Elloumi, M.J., 2007 - Prise en compte des besoins écologiques de l'Ichkeul dans la gestion de l'eau en Tunisie - Colloque -

Savouré, B., 1977 - Étude hydrobiologique des lagunes du Nord de la Tunisie. I. Étude du milieu. Les variations spatio-temporelles des divers paramètres physico-chimiques - Publication - Hydrobiologia

Secrétariat de la Convention de Ramsar, 2010 - Manuels Ramsar pour l'utilisation rationnelle des zones humides 4ème édition volumes 1 à 21.

Secrétariat de la Convention de Ramsar, 2015 - - Plan stratégique -

Sellami, R., 2009 - Contribution à l'étude de l'écosystème Ichkeul : conditions de milieu, diversité ichthyique et parasites bio-indicateurs de salinité. - Mémoire -

Skinner, J. & Zalewski, S., 1995 - Functions and values of Mediterranean wetlands - Étude - Collection MedWet.

Skinner, J., Rehfish, M. Wood, J. Fay, Smart, M. & Gauthier T., 1986 - The Birds of the Ichkeul National Park, Tunisia - Étude -

Smart, M., 1975 - Recensement des Oiseaux D'eau en Tunisie - Étude -

Smart, M., 1988 - Ichkeul, Tunisia - Étude -



- Smart, M. & Hollis, G., 1989 - Ichkeul Tunisia - Étude -
- Smart, M., Hollis, G. E., 1989 - Ramsar Advisory Missions: Report No. 15, Ichkeul, Tunisia - Étude -
- Smart, M., 2004 - La régulation des débits des cours d'eau et la conservation des zones humides dans un pays sec : Ichkeul, Tunisie - Étude -
- Smart, M., 2004 - River flow regulation and wetland conservation in a dry country: Ichkeul, Tunisia - Publication -
- Soltani, I., 1997 - Étude de la problématique de la gestion du Parc National de l'Ichkeul (Tunisie) - Mémoire -
- Souissi, M., 2008 - Le tourisme dans les parcs nationaux en Tunisie - Article - téoros
- Stevenson, A., 1991 - Palaeoecological and documentary records of recent environmental change in Garaet El Ichkeul - Article - Biological conservation
- Stevenson, A.C., Phethean, S.J., Robinson, J.E., 1993 - The palaeosalinity and vegetational history of Garaet el Ichkeul, northwest Tunisia - Article - The holocene
- Tamisier, A., 1988 - Ichkeul, Parc National. Etat des Lieux - Étude -
- Tamisier, A. & Boudouresque, C.F., 1994 - Aquatic bird populations as possible indicators of seasonal nutrient flow at Ichkeul lake - Article - hydrobiologia
- Tamisier, A., Allouche A., Allouche E., Aubry F., Maamouri, F., Valin, S., 1992 - Programme national de recherche sur l'écosystème Ichkeul. La communauté des oiseaux aquatiques - Étude -
- Tamisier, A., Bonnet, P., Bredin, D., Dervieux, A., Rehfish, M., Rocamora, G. Skinner, J., 1987 - L'Ichkeul, quartier d'hiver exceptionnel d'Anatidés et de foulques. Importance, fonctionnement et originalité - Publication - L'Oiseau R.F.O
- Thabet, B., 2004 - Caractérisation des propriétés hydrobiologiques du complexe lagunaire Bizerte/Ichkeul par radiométrie satellitale - PFE -
- Tomas Vives, P., 1996 - Monitoring Mediterranean Wetlands - Publication - Série MedWet et Conservation des zones humides méditerranéennes
- Tomàs Vives, P., Frazier, S., Suyatno, N., Hecker, M., Farinha, J.C., Costa, L.T., Silva, E.P., 1996 - MedWet Database (MWD): User's manual - Base de données - Collection MedWet et Wetland International Publication
- Tomàs-Vives, P., 2008 - Inventory, assessment and monitoring of Mediterranean wetlands: The Pan-Mediterranean Wetland Inventory Module. - Inventaire -
- Tomas-Vives, P., Chauvelon, T., Mauchamp, A., Smart, M., 2003 - Programme de suivi du Parc National de l'Ichkeul (Tunisie) - Étude -



- Trabelsi, Y., Gharbi, F., El Ghali, A., Oueslati, M., Samaali, M., Abdelli, W., Baccouche, S., Ben Tekaya, M., Benmansour, M., Mabit, L., Ben M'Barek, N., Reguigui, N., Abri, J.M., 2012 - Recent sedimentation rates in Garaet El Ichkeul Lake, NWTunisia, as affected by the construction of dams and a regulatory sluice - Article - *Journal of Soils and Sediments*
- Turki, H., 2007 - Etude de l'bio-écologie et du polymorphisme génétique de *Vitex agnus-castus* L. (Verbenaceae) et valorisation des huiles essentielles - Mémoire - UICN-MED, 2015 - État des lieux et des connaissances sur les valeurs du parc national d'Ichkeul et sebkha Sidi Mansour - Étude - UNESCO, 2007 - Case Studies on Climate Change and World Heritage - Publication - Verner, D, 2013 - Tunisia in a Changing Climate: Assessment and Actions for Increased Resilience and Development. - Publication - Warren, A., Hollis, G., Wood, J. Hooper, M. & Fisher, 1979 - Ichkeul, the problems of a wet park in a dry country - Étude - World Resources Institute, 2005 - Millennium Ecosystem Assessment: ECOSYSTEMS AND HUMAN WELL-BEING: WETLANDS AND WATER Synthesis - Publication - Yazidi, A., 2009 - Etude et comportement des paramètres physico-chimiques des écosystèmes aquatiques de l'Ichkeul : lac, oueds, nappe, sources hydrothermales. - Mémoire - Zaiane Ghalia, S., 2001 - Tourisme écologique et culturel dans les parcs nationaux tunisiens et intégration des populations locales - Étude - Zaiane Ghalia, S., 2002 - Tourisme et loisirs dans les parcs nationaux tunisiens : l'exemple du parc national de l'Ichkeul - Thèse - Zaiane Ghalia, S., 2004 - Tourisme et loisirs dans les parcs nationaux tunisiens : l'exemple du Parc National de l'Ichkeul - Étude - Centre de publication universitaire, Tunis. Zairi, M. - Impact de la gestion des eaux du nord et l'activité industrielle correspondantes sur le biotope du lac Ichkeul, - Étude - Zairi, M., Jamel Rouis, M., Ismail, A., 2009 - Le lac Ichkeul : Equilibre naturel et effets anthropiques - Article - *La Houille Blanche* Zalidis, G., Mantzavelas, A.L., Fitoka, E.N., 1996 - Mediterranean Wetland Inventory: Photointerpretation and cartographic conventions - Inventaire - Collection MedWet et Wetland International Publication Zaouali, J., 1975 - Contribution à l'étude écologique du Lac Ichkeul (Tunisie septentrionale) - Publication - *Bull. Inst. Nat. Sci. Techn.* Zaouali, J., 1976 - Contribution à l'étude Ecologique du Lac Ichkeul - Article - Zarrouk, A., 2007 - Contribution à l'étude du peuplement benthique de la lagune de l'Ichkeul (printemps 2007) - PFE -



Annexe :
Brève description des 41 Sites
Inscrits par la
Tunisie sur la Liste de Ramsar

*(Source : extrait des fiches descriptives
sur les zones humides Ramsar, <https://rsis.ramsar.org>)*



Ain Dahab

Ain Dahab est une source dans le flanc sud-ouest du Djebel Serdj. Elle sort d'une grotte dans une zone humide souterraine, et l'oued se fraye une gorge pittoresque avant de rejoindre l'oued Bou Abdallah. Le site comprend également d'autres grottes et des paysages karstiques exploités pour le pâturage du bétail. Les grottes ont des populations importantes de chauve-souris, et la faune et la flore de surface est typique des régions karstiques de la Tunisie centrale/septentrionale.

Bahiret El Bibane

Bahiret el Bibane est une grande lagune située entre Sfax et la frontière libyenne, unique en Méditerranée de fait de l'importance de la marée. Le site Ramsar comprend non seulement la totalité de la lagune, mais également : les hauts-fonds en mer au large de la lagune ; une deuxième lagune plus petite - Bahar Alouane entre Bahiret el Bibane et la ville de Zarzis ; et deux sebkhet, Sebkhet Bou Djemel et Sebkhet Medeina. Avec sa vaste bordigue traditionnelle la plus longue en Méditerranée, Bahiret el Bibane est un centre de grande importance pour les poissons dans un stade critique de leur cycle vital. C'est également un site important pour les oiseaux d'eau, tant nicheurs qu'hivernants.

Barrage de Sidi el Barrak

Le barrage de Sidi el Barrak présente celui le plus important de Tunisie, après le barrage de Sidi Salem. Il constitue l'un des moteurs du développement de la région puisqu'il assure plusieurs fonctions : (i) Il rend d'éminents services à l'agriculture de la région à travers l'irrigation, (ii) Il constitue une source de production de poissons d'eau douce et assure donc des postes d'emploi dans le domaine de la pêche et surtout il constitue aujourd'hui un maillon important dans la chaîne d'interconnexion entre les barrages de la Tunisie (iii) Il assure l'alimentation en eau potable du grand Tunis, le sahel et Sfax ainsi que l'amélioration de la qualité des eaux du canal du Medjerda Cap Bon.

Barrage de Sidi Saad

Le barrage de Sidi Saad a été conçu au départ pour lutter contre les inondations dans la région de Kairouan et à régulariser le débit de l'oued Zeroud qui constitue le plus grand cours d'eau au centre de la Tunisie. L'eau du réservoir est aussi destinée à l'alimentation de la nappe d'eau et à l'irrigation. Le barrage abrite une proportion importante de populations de poissons herbivores et détritvires ayant pour rôle de limiter la croissance algale et d'assurer le recyclage naturel des eaux de la retenue du barrage.



Barrage Lebna

Le Barrage Lebna est situé dans l'extrême nord-est du pays, près de la pointe du Cap Bon. C'est un lac collinaire considéré comme le plus grand des barrages artificiels construits au Cap Bon. Sa capacité d'accueil pour les oiseaux d'eau s'est très vite développée au cours des années 1990. Actuellement, il accueille des effectifs hivernaux chiffrés par dizaines de milliers d'individus ; en période de migration, c'est une étape pour de nombreuses espèces qui empruntent la voie migratoire entre la pointe du Cap Bon et la Sicile pour passer entre l'Afrique et l'Europe en saison de reproduction. Le site héberge de nombreux oiseaux nicheurs, y compris des espèces menacées.

Barrage Merguellil (barrage El Haouareb)

Construit sur une zone de faille karstifiée, le barrage d'El Haouareb est situé entre le bassin et l'aval d'oued Merguellil, et retient toutes les eaux de ce dernier. La construction de barrage d'El Haouareb est l'un des divers aménagements de protection construits pour maîtriser les crues dévastatrices d'oued Merguellil. Le site abrite des espèces d'oiseaux à différents stades critiques de leur cycle de vie dont certaines sont menacées d'extinction comme Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephale*).

Barrage Mlaabi

Le barrage Mlaabi fait partie de la série de barrage du Cap de Bon situé à l'Est du Djebel Abderrahman. Le barrage Mlaabi, un des plus anciens et un des plus petits de cette série de barrages, héberge des populations nicheuse de canards typique de l'Afrique du nord, souvent menacés, comme l'érismaure à tête blanche et sarcelle marbrée , et vu son plan d'eau plus ouvert, il sert aussi d'étape migratoire à de nombreux oiseaux de passage, et comme lieu d'hivernage à d'autres espèces encore qui fuient le froid hivernal de l'Eurasie continentale.

Barrage Oued El Hajar

Le Barrage Oued El Hajar est le plus récent de la série de barrages d'eau douce peu profonds construite dans un but agricole depuis les années 1960 au nord du Cap Bon. Le complexe de barrages Oued El Hajar /Lebna/ Sidi Abdelmonim / Mlaabi (tous les quatre classés dorénavant comme sites Ramsar) fournit une étape migratoire à cette avifaune migratrice, et sert également de lieu de nidification et d'hivernage à de nombreuses oiseaux d'eau (parmi eux plusieurs espèces menacées), qui exploitent les différents plans d'eau du complexe.



Barrage Oued Ermal

Le barrage d'oued el Rmel, se trouve sur oued Rmel en Tunisie centrale. L'eau du barrage el Rmel est destinée à l'irrigation d'un périmètre à développer à l'aval immédiat dans la plaine de Bouficha. Le barrage fournit à toute une gamme d'oiseaux d'eaux une espace vitale à différents stades critiques de leur cycle de vie (3% de la population totale de l'espèce Fuligule nyroca *Aythya nyroca* et 25% d'Érismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*) et un lieu de nidification pour à une grande variété d'oiseau d'eau.

Barrage Sidi Abdelmoneem

Le barrage Sidi Abdelmoneem avec de nombreux barrages et lacs collinaires ont été construits pour le contrôle des ressources en eau et pour la promotion de l'agriculture irriguée. Compte parmi les premiers barrages, Sidi Abdelmoneem, assure la survie des populations nicheuses d'une avifaune particulière comprenant des canards menacés comme l'érismaure à tête blanche *Oxyura leucocephala*, espèce globalement menacée. Avec la construction au cours des années 1980 du plus grand de ces barrages, le barrage Lebna, les barrages de moindre taille sont devenus des sites satellites de Lebna, permettant ainsi un mouvement continu d'oiseaux entre les différents plans d'eau.

Chott el Guetayate et Sebkheth Dhereia et Oueds Akarit, Rekhama et Meleh

Le complexe des zones humides des Chott el Guetayate et Sebkheth Dhereia avec les oueds, Akarit, Rekhama et Meleh est un milieu littoral estuarien ayant un profil de plages et des microfalaises, traversé par plusieurs oueds et largement ouvert sur le golfe de Gabès ; l'estran est large soumis à un marnage très remarquable, la zone littorale est plutôt aride avec un sol gypso sableux dominés par une végétation steppiques ou d'halophytes ; l'écosystème abrite une riche biodiversité faunistique et floristique à savoir des populations d'espèces d'oiseau d'eau et de poisson importantes ; ainsi que d'autres ressources biologiques sont offerte par ce site au profit des communautés locales dont l'agriculture et la pêche traditionnelle. C'est l'un des écosystèmes typiques des zones intertidales du sud tunisien.

Chott El Jerid

Le Chott El Jerid est une vaste dépression salée, située entre la chaîne de montagnes du Cherb au nord et le désert au sud, et reliée à l'est au Chott Fejaj ; c'est la plus vaste du chapelet de dépressions entre la steppe et le désert, caractéristique du nord saharien.

L'intérêt principal de site est hydrologique, géologique et géomorphologique, à cause des nappes d'eau fossile souterraines qui nourrissent les oasis autour du site, et également de la possibilité de gisements de valeur économique, notamment de pétrole.



Par sa grande superficie et par son emplacement entre la steppe et le désert, le Chott Jerid abrite une flore et une faune typiques des régions semi arides et supporte régulièrement un nombre significatif des oiseaux dont le flamant rose et d'autres espèces qui tolèrent les eaux fortement salées, comme les tadornes, l'échasse blanche et le goéland railleur.

Chott Elguetar

Le site est l'ensemble de larges dépressions, peu profondes couvrant des milliers d'hectares irrégulièrement inondées ; ils se situent à la limite nord du Sahara, pauvres en végétation à cause de la forte salinité. Le site abrite des végétations halophytes s'étendant sur 5000 ha. Les oasis avoisinantes produisent des dattes de bonne qualité. Chott El Guetar est d'autant plus intéressante qu'elle se trouve en zone désertique aux abords du désert et peut, les années humides, héberger une flore et une faune très riche dont des mammifères, surtout des bovidés antilopinae (Gazelle dama, des sables, de montagne et la Gazelle dorcas) pendant tous les stades de leurs vies y compris les stades critiques de reproduction et d'allaitement.

Barrage Ghdir El Goulla et Barrage El Mornaguia

Le complexe des zones humides de Barrage Ghdir El Goulla et Barrage El Mornaguia (Al Mornaguia) est géologiquement caractérisée par des sédiments Mio-Pliocène continental avec des croutes calcaires quaternaires. Les réservoirs sont alimentés par les eaux douces de surface ainsi que celles des barrages de Beni Mtir et Kasseb, et du canal Mejerdah Cap Bon. La présence de grèbes indique que l'eau est douce. Les deux réservoirs abritent une riche diversité faunistiques et floristiques et fournissent de multiples services éco systémiques au profit des populations riveraines.

Sebkhet Oum Ez-Zessar et Sebkhet El Grine

Situé au fond du golfe de Gabès, le complexe des zones humides de Sebkhet Oum Ez-Zessar et de Sebkhet El Grine (ou Gourine) est un ensemble de sebkhas littorales paraliques. La zone présente des dépressions fermées avec en particulier des steppes à halophytes, des steppes limnogypseuses à arboricultures (olivier, amandier, figuier) relativement bien préservée et une faune type saharienne, les amphibiens, des reptiles, des oiseaux et des mammifères. Le site offre aussi un intérêt archéologique et paysager important vu son caractère encore naturel loin des atteintes liées à l'urbanisation.

Lac de Tunis

Le complexe de lacs de Tunis sépare la ville de Tunis de la mer. Le complexe est composé du lac nord de Tunis, du lac Sud de Tunis, du canal de navigation et du Terre-



Plein. Le Lac Nord comprend l'îlot Chikly, un des sites de nidification de l'aigrette gazette en Tunisie, les cormorans, le goéland argenté et le faucon crécerelle y nichent aussi. Le canard colvert et la sarcelle marbrée étaient nicheurs sur l'île. Le lac de Tunis présente une couverture algale saisonnières et une diversité biologique intéressante. L'activité de pêche est du type lagunaire avec des pêcheries fixes (bordigues et nasses) et la pêche à pieds pour la palourde.

Djerba Bin El Ouedian

Le site Ramsar Bin El Ouedian, également connu sous les noms de «Ras El Kastil», fait partie du Golfe de Gabès et se situe sur la côte sud-est de l'île Djerba. Caractérisé par l'amplitude de sa marée rare et unique en Méditerranée (2.4 mètres à Gabès), le site abrite une flore tout particulière et une faune remarquable pour ses mollusques, ses gastéropodes, ses poissons et ses oiseaux d'eau. Bin El Ouedian (avec Ras Rmel et Guellala) est une des rares zones de l'île restées jusqu'à présent peu influencées par les pressions anthropiques surtout touristiques qu'a connu Djerba dans les quarante dernières années.

Djerba Guellala

Le site Ramsar nommé Guellala se situe sur la côte sud-ouest de l'île, à l'emplacement du détroit occidental. Le site abrite d'importantes populations végétales, aviaires et halieutiques typiques des zones soumises à la marée en Méditerranée. La végétation des îlots est caractérisée par des espèces des zones arides. Certains oiseaux d'eau (flamants, spatules, limicoles) trouvent leur nourriture dans les eaux peu profondes ou à marée basse ; à marée haute, ces espèces se retrouvent dans des dortoirs dans les marécages ou au bord de l'eau. Les îlots fournissent des lieux de nidification à une série d'oiseaux qui nichent par terre.

Djerba Ras Rmel

Ras Rmel (« le cap des sables ») se situe sur la côte nord de l'île; c'est une flèche dunaire en pleine évolution qui protège une zone lagunaire comprenant des vasières qui émergent à marée basse. Les dunes fournissent une de repos et de nidification aux limicoles, aux hérons et laridés (mouettes, goélands et sternes) ainsi qu'un lieu de nidification pour des tortues marines, notamment *Caretta caretta*. Certains oiseaux d'eau nageurs (grèbes, cormorans) s'alimentent dans les eaux de la lagune, d'autres (flamants, spatules, limicoles) trouvent leur nourriture dans les eaux peu profondes ou à marée basse ; à marée haute, ces espèces se retrouvent dans des dortoirs dans les marécages ou au bord de l'eau.





Garaet Sidi Mansour

La Garaet Sidi Mansour est un grand bassin de la Tunisie continentale, située à Sidi Mansour appartient à « Bled es-Segui ». C'est la zone humide la plus importante de ce « pays » et a toujours figuré sur les inventaires de zones humides d'importance internationale.

En année humide, le site abrite une avifaune extrêmement riche, aussi bien en hiver que pendant la période de nidification. Echappé à la construction de barrages sur ses affluents, le site est donc une grande zone humide de plaine d'inondation, restée en état quasi naturel, avec alternance de périodes en eau et périodes sèches.

Golfe de Boughrara

Situé entre l'île de Djerba et deux péninsules, celle de Zarzis à l'est et celle de Jorf à l'ouest, le golfe de Boughrara est considéré la plus étendue lagune littorale constituant un écosystème original hautement productif dont l'organisation résulte à la fois du contexte environnemental et des interactions biotiques entre les espèces présentes. C'est un site d'exception pour la biodiversité terrestre (par les Sebkhass) et marine (herbiers, avifaune, faune aquatique..). Elle est considérée comme un milieu de plus en plus fragile et vulnérable en raison des contraintes naturelles vu qu'il est en situation d'interface entre les milieux continentaux et marins et des contraintes anthropiques de par leur proximité des activités humaines qui lui sont imposées.

Ichkeul

Située au nord de la Tunisie, à 25 kilomètres au sud-est de Bizerte, la région du lac Ichkeul est l'une des zones humides les plus importantes de la région méditerranéenne. Elle constitue un lieu d'importance internationale pour l'hivernage des oiseaux d'eau et un lieu de halte essentiel pour des centaines de milliers d'oiseaux migrateurs comme les canards, les oies, les cigognes ou les flamants roses qui viennent se nourrir et nicher dans cette zone. Le lac abrite une faune ichtyologique très riche composée notamment d'anguilles, de mullets, de soles, de bars, de barbeaux et d'hippocampes. Outre son importance sur le plan écologique, le lac est un site prisé pour les activités touristiques et de loisirs. La zone est aussi classée Parc national, réserve de la biosphère (programme MAB) et Site du patrimoine mondial de l'UNESCO.

Iles Kerkennah ou l'archipel de Kerkennah

Les îles Kerkennah sont localisées à l'entrée du golfe de Gabès. C'est un archipel plat à paysage de basses steppes, allongé du sud-ouest vers le nord-est. Plus du 1/3 de la



surface totale est occupé par des Sebkhas. Le paysage marin de Kerkennah marqué par la présence d'un immense herbier de Posidonies affleurant à la surface des eaux lors des marées basses, est à juste titre, considéré comme l'un des plus remarquables de toute la Méditerranée. L'archipel abrite plusieurs espèces remarquables d'oiseaux d'eau (le flamant rose, le grand cormorant, l'Étourneau unicolore, le rougequeue de moussier et la fauvette melanocephale).

Iles Kneiss avec leurs zones intertidales

Les Iles Kneiss et leurs zones intertidales forment le noyau central de la zone marine du Golfe de Gabès soumise à la marée. La zone marine est dotée d'une riche végétation marine (composée notamment d'herbiers de *Cymodocea nodosa*) qui supporte des populations très riches de poissons et de coquillages, notamment la palourde. Mais le principal intérêt biologique de la zone réside dans les énormes effectifs d'oiseaux d'eau, en particulier les limicoles, (chiffres maximaux dépassant 300.000 individus) qui y séjournent pendant différentes périodes de l'année. C'est sans doute la zone la plus importante de toute la Méditerranée pour les limicoles.

Lac et tourbière de Mejen Ech Chitan

Le site fait partie de la Chaîne des Mogods au nord-ouest de la Tunisie, en bordure de mer, près de l'extrémité septentrionale de la Tunisie. Le lac se trouve au pied du Djebel Chitan. La tourbière présente un grand intérêt, d'une part à cause de leur rareté même dans la région, d'autre part parce qu'elle permet de comprendre l'évolution de la végétation locale. Le site abrite des espèces végétales rares et notamment *Isoetes hystrix* (qui illustre l'irradiation depuis le centre de l'Europe) et l'*osmonde royale*. On note aussi la présence dans le lac de deux plantes rares : le nénuphar *Nymphaea alba* et la renoncule aquatique *Ranunculus aquatilis*. Il y a aussi une diversité d'oiseaux, y compris des oiseaux paléarctiques nicheurs, et notamment des espèces forestières telles que le pic épeiche et le grimpeur des jardins.

Lagune de Ghar el Melh et Delta de la Mejerda

Ancienne baie de mer, presque totalement comblée de nos jours par les sédiments de l'oued Mejerda (un des rares cours d'eau de la Tunisie qui coule toute l'année), cette zone humide très complexe et très dynamique comprend le delta du fleuve le plus important du nord tunisien, une grande lagune riche en poissons, des lagunes secondaires et des plaines alluviales. Les courants marins ont créé, de chaque côté du delta, de longues plages sableuses, derrière lesquelles s'est formé, au nord du delta,



la lagune de Ghar el Melh. L'importance du site repose d'une part sur le fait que les grands deltas sont rares au sud de la Méditerranée, et d'autre part sur la présence d'une grande lagune, riche en poissons.

Lagunes du Cap Bon oriental

La frange orientale du Cap Bon se distingue par la présence d'un chapelet quasiment continu de zones humides longeant la totalité du littoral. Il s'agit de lagune de Korba Nord et Sud, lagune de Tazarka et lagune de Maamoura. Le site est doté d'une mosaïque diversifiée d'habitats, comprenant des plans d'eau pérennes, de vastes sansouires, des dunes relativement bien conservées et des reliques forestières, très adaptée à la présence d'une richesse faunistique intéressante, un habitat propice à la nidification des oiseaux d'eau mais également pour l'herpétofaune.

Les Gorges de Thelja

La zone comporte les gorges, un exemple rare et représentatif d'un type de zone humide naturelle, et l'oued Thelja. C'est une vallée encaissée s'étendant sur plusieurs kilomètres où coule l'oued Thelja. Considérée comme une zone unique dans l'aire biogéographique de l'Afrique, elle abrite une faune fort diversifiée comptant des animaux menacés de disparition comme l'aigle royal. En plus de ce rapace, on trouve le fouette-queue, un reptile possédant des capacités exceptionnelles à supporter les conditions extrêmes et drastiques du milieu désertique et le renard famélique, un mammifère très rare aussi. Les gorges de Thelja sont devenues un atout majeur du tourisme en Sud Tunisie.

Les Tourbières de Dar Fatma

Les tourbières de Dar Fatma sont situées dans la région montagneuse de Kroumirie dans l'extrême nord-ouest du pays. Très rares en Afrique du Nord, les tourbières constituent de vraies « boîtes d'archives naturelles » où sont conservées toutes les informations sur l'évolution et la dynamique des écosystèmes, sur la paléobiologie et sur les actions humaines. C'est un site de première importance pour la compréhension de la végétation régionale de fait qu'il a une valeur de référence sur l'histoire et l'évolution de la végétation de la région au cours de 33.000 ans. Aussi, la végétation de la clairière se compose de graminées et d'une série de plantes aquatiques qui n'existent pratiquement nulle part ailleurs en Tunisie.

Marais d'eau douce Garaet Douza

La Garaet Douza (également connue sous le nom de « Garaet Douara ») est une zone humide temporaire d'eau douce en zone steppique. La grande productivité des sites



de ce genre est fort appréciée, aussi bien par les agriculteurs que par la faune sauvage, qui s'y concentre les bonnes années en quantités impressionnantes. La présence de l'eau dans le site est le facteur le plus déterminant de son état écologique et de sa biodiversité. Ce facteur favorise l'arrivée des oiseaux migrateurs et nicheurs. Il permet aussi l'alimentation de la nappe.

Oued Dekouk

Il s'agit d'un glacis traversé par l'Oued Dekouk situé dans le gouvernorat de Tataouine. Il comporte une steppe comprenant plusieurs et diverses espèces végétales qui manifestent une bonne vigueur biologique. C'est un site riche en attractions écotouristiques. La «Réserve Naturelle de Oued Dekouk» est un site unique dans le biome méditerranéen puisque c'est un cours d'eau favorisant la présence de vie animale et végétale à ses bords. L'eau y est permanente dans une zone saharienne. De ce fait, elle abrite une espèce de mammifère de la famille des Bovidae native de Tunisie *Ammotragus lervia* inscrite sur la liste rouge mondiale de l'IUCN comme étant vulnérable, elle abrite aussi le mouflon à manchettes *Ammotragus lervia*, le seul représentant des caprins sauvages en Afrique.

Réserve naturelle de Djebel Saddine

La réserve naturelle de Djebel Saddine se présente comme une zone forestière formée de trois principaux massifs forestiers situés à différentes élévations: Djebel Tarabia, Djebel El Gassâa et Djebel Saddine. Cette réserve naturelle offre un habitat à la faune et à la flore de la zone et en plus contribue à la conservation de la biodiversité du site. On note un vaste couvert végétal composé de pins d'Alep, de chênes, de plantes aromatiques et d'autres arbrisseaux d'espèces ligneuses. La réserve est peuplée de nombreuses espèces animales sauvages (le chacal gris, l'hyène rayée, le sanglier, le lièvre, le chacal doré, le lynx et le renard). Plusieurs espèces d'oiseaux y vivent également (le circaète jean le blanc, l'aigle royal, l'aigle botté, le milan, le rouge-queue de Moussier, le Guêpier, le Rollier, le Verdier, ...). La réserve est aussi une source d'emploi pour les riverains.

Salines de Monastir

(les marais salants de Sahline, Sabkhet Sahline ou les Salines de Sousse)

Figurant dans la catégorie des zones humides du Paléarctique occidental, la saline de Monastir est un marais salant naturel. En tant que zone humide dans une région semi-aride comme le Sahel tunisien, il a la particularité de garder l'eau en permanence, ce qui constitue un facteur d'attrait de plusieurs oiseaux marins rares, nicheurs, hivernants ou stationnaires attirés par la présence de l'eau et de la nourriture (les poissons ou



autres). Plusieurs y stationnent en permanence, comme les goélands, les flamants roses, les railleurs et les avocettes. Le site abrite également plusieurs types de salicornes dominées par les genres *Arthrocnemum* et *Salicornia*.

Salines de Thyna

Situées sur la côte de la Tunisie Centre sud, les salines artificielles fournissent à marée haute aux oiseaux d'eau (et en particulier les limicoles) un lieu d'alimentation et de repos et, en été, un lieu sûr de nidification pour de nombreuses espèces, notamment les limicoles et les laridés. Les zones de mer avoisinantes, mises à part leur importance pour la pêche, fournissent des zones d'alimentation des oiseaux à marée basse. Les salines traditionnelles de ce type sont connues dans toute la Méditerranée pour fournir des lieux très propices aux oiseaux d'eau. Les effectifs et la gamme de limicoles présents à Thyna (comme aux Iles Kneiss et à Djerba) sont sans égal en Méditerranée. Le site a abrité au cours des trente dernières années des individus du courlis à bec grêle *Numenius tenuirostris*, oiseau d'eau gravement menacé d'extinction et considéré comme l'un des oiseaux les plus rares du monde. Le crustacé *Artemia* est la base de l'alimentation de plusieurs espèces, notamment des flamants.

Sebkhet Halk Elmanzel et Oued Essed

Située à 25 km au nord-ouest de la ville de Sousse au centre Est de la Tunisie, le site est constitué du complexe de Sebkhet Halk Elmanzel et Oued Essed qui alimente directement cette dernière. La végétation est halophyte avec la présence de phragmites et de typhes.

La permanence de l'eau dans le complexe attire non seulement les oiseaux hivernants (comme la Spatule blanche), mais attire plusieurs autres oiseaux migrateurs et nicheurs (les grues et les sternes). Sebkhet Halk Elmanzel abrite l'espèce d'oiseau d'eau rare et gravement menacée d'extinction, le courlis à bec grêle *Numenius tenuirostris* inscrit sur la liste rouge mondiale de l'IUCN. Oued Sed, quant à lui, abrite la sarcelle marbrée, une espèce vulnérable, inscrite aussi sur la liste rouge mondiale. D'autre part, elle est une zone de frayère et d'alimentation pour les poissons du genre *Mugil* et *Liza*.

Sebkhet Kelbia

La Sebkhet Kelbia, une des deux grandes zones humides continentales de la Tunisie, hébergeait régulièrement des effectifs d'oiseaux d'eau hivernants de l'ordre de 200.000 individus, et fournissait à de nombreuses espèces nicheuses un lieu de nidification. La végétation a souffert de la diminution des apports d'eau après la construction des barrages aux alentours, mais se reconstitue en partie pour peu qu'il y ait un peu d'eau. Le site fournit, les hivers humides, un lieu d'hivernage pour de nombreux oiseaux



migrateurs paléarctiques, et notamment des canards de surface et des grues cendrées. Le site accueille un grand nombre d'oiseaux typiques de ces zones : hivernage du faucon lanier, du pluvier guignard et de différentes espèces d'alouettes inféodées aux zones semi-arides.

Sebkhet Noual

Située au Centre/Sud continental de la Tunisie, près de Sidi Bouzid, la Sebkhet Noual est une vaste dépression salée en zone steppique, qui reçoit en temps de crue les eaux d'un grand nombre de cours d'eau qui charrient les eaux de pluie tombées dans les montagnes avoisinantes. Pendant les années humides, le lac accueille des effectifs considérables d'oiseaux d'eau hivernants et certaines espèces restent nicher au printemps. En l'absence de pluies suffisantes, le lac peut rester à sec pendant plusieurs années. Le lac est entouré de terrains de parcours semi désertiques, dont la végétation est halophyte ; cette zone accueille beaucoup d'oiseaux typiques de la steppe, y compris l'outarde houbara.

Sebkhet Sejoumi

La Sebkhet Sejoumi, exposée aux pressions de développement urbain de Tunis, maintient son intérêt biologique et présente une occasion unique de doter la capitale d'un lieu où ses habitants peuvent conserver, étudier, apprécier et goûter pendant leur moments de loisir la richesse d'une zone humide importante. Etant donné que c'est une des sebkhetes les plus septentrionales de la Tunisie, elle contient toujours au moins un peu d'eau en hiver, alors que d'autres sebkhetes plus au sud peuvent rester à sec, faute de précipitations adéquates. Tout au long de l'année, le site attire de grandes masses d'oiseaux d'eau et notamment des flamants, des canards et des limicoles ; les étés humides, les îlots sont de grande importance pour l'avifaune aquatique nicheuse.

Sebkhet Sidi Elhani

Situé au centre de la Tunisie au centre entre le sud-ouest de la ville de Sousse et le sud-est de la ville de Kairouan, ce site est la troisième plus large Sebkha en Tunisie. Elle est alimentée par plusieurs oueds tels qu'Oued Chrita, Oued Mansoura et Oued Om El Melah. La salinité y est très élevée. Le site abrite quelques espèces telles que le flamant rose, la grue cendrée, le Gravelot à collier interrompu et le canard souchet qui trouvent les meilleures conditions durant les années pluvieuses. De plus, 3 espèces d'oiseaux d'eau appartenant au biome Nord-Africain y ont été recensées. Ce site constitue un habitat favorable pour le développement d'*Artemia salina* espèce de crustacé de grand intérêt pour l'alimentation d'oiseaux et d'espèces aquacole (phase larvaire).



Sebkhet Soliman

Le site renferme une zone de sansouires, une lagune rattachée à la mer qui abrite une ancienne saline, et un cordon dunaire accueillant une grande variété d'oiseaux d'eau, surtout depuis le comblement, pour des besoins urbanistiques, d'une grande partie du Lac de Tunis, située de l'autre côté du Golfe. C'est une des rares zones humides qui reste en eau tout au long de l'année ; la zone de sansouires est alimentée, même en été, par les eaux traitées des stations d'épuration le long de l'oued El Bey. La végétation de la lagune est dominée par des espèces immergées comme *Ruppia*, *Zostera* et *Enteromorpha*. Toute cette zone attire une avifaune aquatique riche et variée tout au long de l'année ; en hiver on y observe des canards de surface et de nombreux flamants roses ; un dortoir de goélands, de mouettes et de sternes est présent dans la lagune ; au printemps et en été un grand nombre d'espèces y niche attirées par les eaux permanentes.

Zones Humides Oasiennes de Kebili

Il s'agit d'une série de petites zones humides en bordure des oasis, situées au sud-est du pays, formées parfois par des sources, d'origine artésienne auxquelles viennent s'ajouter les eaux d'irrigation. Les zones humides à eau douce permanente sont entourées d'énormes roselières de *Phragmites australis* très denses, où les roseaux peuvent atteindre six ou sept mètres de hauteur. Les plans d'eaux et les bords marécageux offrent un lieu d'hivernage à une avifaune aquatique hivernante très nombreuse et variée ; et de par leur situation à la frange du désert, elles constituent une étape migratoire de première importance pour les oiseaux migrateurs qui traversent le Sahara, surtout au printemps. Ils abritent des espèces vulnérables et menacées d'extinction et notamment la sarcelle marbrée et le fuligule qui y hivernent en quantités appréciables. Le site est également important pour la survie des gazelles *Gazella dorcas* et *Gazella leptoceros*.



Annexe :

**Comparaison de méthodes
d'inventaire des zone Humides**





Méthodes d'inventaire

(Secrétariat de la Convention de Ramsar, 2010)

Il existe de nombreuses méthodes normalisées d'inventaire qui ont été utilisées avec succès dans différentes circonstances, dans différents pays ou régions. Les plus remarquables sont l'inventaire de l'Initiative méditerranéenne pour les zones humides (MedWet), l'Inventaire national des zones humides du United States Fish and Wildlife Service, l'Inventaire national des zones humides de l'Ouganda, l'Inventaire des zones humides d'Asie et l'Inventaire national des zones humides de l'Équateur.

Les caractéristiques de ces méthodes sont résumées ci-dessous en fonction des 13 étapes du Cadre. Le choix des méthodes a été surtout guidé par le souci de présenter des exemples exhaustifs de méthodes existantes mais aussi d'illustrer des approches différentes pouvant être utiles dans des localités différentes, à des fins différentes et à des échelles différentes. Il convient de souligner la nécessité de disposer de différentes méthodes et différentes classifications des zones humides (voir aussi annexe IV) pour pouvoir répondre aux besoins locaux et nationaux : cette nécessité est illustrée par la gamme des exemples qui suivent.



Inventaire de l'Initiative pour les Zones Humides Méditerranéennes (MedWet)

Il s'agit d'un ensemble de méthodes et d'outils normalisés mais souples - comprenant une base de données pour la gestion des données - pour réaliser des inventaires dans la région méditerranéenne.

L'intention n'était pas, à l'origine, de réaliser un inventaire des zones humides de toute la Méditerranée mais la méthode a fourni une approche commune qui a été adoptée et adaptée dans plusieurs pays méditerranéens et ailleurs.

1. But et objectif	Déterminer où se trouvent les zones humides dans les pays méditerranéens et déterminer celles qui sont prioritaires du point de vue de la conservation ; identifier les valeurs et fonctions de chaque zone humide et fournir une base de référence pour mesurer les changements futurs ; fournir un outil de planification et de gestion et permettre la comparaison entre sites.
2. Examen de l'information	Un processus de consultation avec un groupe consultatif d'experts de la Méditerranée et d'ailleurs. Ce groupe a examiné l'expérience et les connaissances acquises pour d'autres inventaires ainsi que différentes lignes directrices Ramsar sur la gestion des zones humides
3. Méthodes d'examen	Des méthodes d'établissement de bases de données, utilisées ailleurs en Europe, aux États-Unis et en Asie, ont été examinées. La compatibilité avec les bases de données sur les zones humides utilisées en Europe était un élément clé, par ex. le programme CORINE Biotopes. La méthode a été conçue de manière à inclure à la fois un format de données simple et un format complexe.
4. Échelle et résolution	Des échelles multiples ont été adoptées pour les bassins hydrographiques, les sites de zones humides et les habitats.
5. Ensemble de données central	Des fiches descriptives normalisées ont été établies pour les bassins hydrographiques, les zones humides (identification, localisation, description, valeurs, état), les habitats, la flore, la faune, les activités et les impacts, les données météorologiques et les références.
6. Classification des habitats	La classification Ramsar peut être utilisée à grande échelle. Pour des informations précises sur les sites, la classification de l'inventaire des zones humides des États-Unis a été adaptée.



7. Méthode	<p>Cinq étapes : i) sélection du site; ii) identification du site par des moyens cartographiques ou la télédétection avec évaluation sur le terrain; iii) classification des habitats; iv) collecte et gestion des données sur fiches descriptives et base de données normalisées; et v) production de cartes selon des conventions normalisées.</p>
8. Gestion des données	<p>Fondée sur une base de données normalisée, conçue à l'origine en FoxPro en MS-DOS et mise à jour en 2000 avec Microsoft Access. [Note. Une autre base de données mise à jour, utilisant le logiciel PHP et comprenant une capacité cartographie/SIG est disponible sur l'Internet (http://medwetnet.icn.pt) en français, anglais, espagnol et portugais]</p>
9. Calendrier et ressources	<p>Selon la complexité de l'inventaire. Un inventaire simple peut être réalisé avec peu de ressources tandis qu'un inventaire précis nécessite beaucoup plus de ressources financières et humaines.</p>
10. Faisabilité et coût-efficacité	<p>Méthode évaluée en France avant d'être mise à disposition pour des études pilotes sur le terrain. La faisabilité du programme tient à une approche souple qui reflète les ressources disponibles pour l'inventaire.</p>
11. Établissement des rapports	<p>Fourniture de fiches descriptives normalisées pour stocker l'information et d'une base de données pour faciliter l'établissement des rapports. Des présentations spécifiques pour les rapports peuvent être déterminées et incluses.</p>
12. Examen et évaluation	<p>Un groupe de travail de l'inventaire a été établi et chargé d'évaluer les progrès de la collecte et de l'utilisation de l'information dans les inventaires qui utilisent cette approche et pour mettre à jour l'information et les méthodes, au besoin</p>
13. Étude pilote Autre information	<p>Entreprise au Portugal, au Maroc, en Grèce, en Espagne et en France. Costa, Farinha, Tomas Vives & Hecker 1996 & 2001; Hecker, Costa, Farinha & Tomas Vives 1996. http://www.medwet.org/category/medwetprojects</p>



Inventaire national des zones humides des États-Unis

Il s'agit d'un programme national de longue haleine qui a mis au point une classification et une méthodologie pour produire un inventaire sur la base de cartes.

1. But et objectif	Réaliser un inventaire des ressources naturelles des zones humides utilisable pour la planification, la réglementation, la gestion et la conservation des zones humides
2. Examen de l'information	Examiner l'existence d'études et d'inventaires des zones humides pour déterminer le statut de protection des zones humides et les cartes des zones humides disponibles.
3. Méthodes d'examen	Examiner l'inventaire actuel des zones humides et consulter les agences des états et fédérale afin de déterminer les techniques d'inventaire à utiliser.
4. Échelle et résolution	Cartes produites à l'échelle de 1:80 000 ou 1:40 000.
5. Ensemble de données central	La collecte normalisée de données est entreprise conformément à l'information requise pour la classification de l'habitat et la production de cartes normalisées pour chaque état.
6. Classification des habitats	Une classification hiérarchique élaborée en tant que partie intégrante de l'inventaire pour décrire les unités écologiques et garantir l'uniformité des concepts et de la terminologie
7. Méthode	D'après l'interprétation de photographies aériennes infrarouges en couleur, à l'origine à l'échelle 1:24 000 et plus récemment à l'échelle 1:40 000 et 1:80 000. Les unités cartographiques varient selon la région et la facilité d'identifier les zones humides. La méthode comprend une validation sur le terrain et une analyse stéréoscopique des photographies. D'autres techniques de télédétection sont en train d'être mises à l'essai.
8. Gestion des données	Les cartes et données numériques sont mises à disposition en ligne à l'adresse http://www.fws.gov/wetlands Les données sont analysées par SIG à l'aide de ARC-INFO.
9. Calendrier et ressources	Programme permanent depuis 1974. Les cartes sont mises à jour selon les besoins et selon les ressources financières disponibles.



10. Faisabilité et coût-efficacité.	<p>Programme à grande échelle qui a bénéficié d'un financement important ; une grande partie du pays est aujourd'hui cartographiée.</p> <p>Un concept statistique a été incorporé pour fournir des chiffres validés et représentatifs pour des zones particulières.</p>
11. Établissement des rapports	<p>Les tendances nationales pour les zones humides sont produites périodiquement d'après un échantillonnage statistique. Des objectifs de cartographie ont été fixés par une législation qui a été périodiquement révisée.</p>
12. Examen et évaluation	<p>L'inventaire est examiné régulièrement, ses résultats sont évalués et de nouveaux objectifs et priorités sont établis.</p>
13. Étude pilote	<p>Une longue phase de mise au point de la méthode a été entreprise avant que l'inventaire ne soit considéré opérationnel. Le système de classification qui sous-tend l'inventaire a été longuement mis à l'essai sur le terrain.</p>
Autre information	<p>Cowardin, Carter, Golet & LaRoe 1979; Cowardin & Golet 1995; Wilen & Bates 1995. Site Web du National Wetlands Inventory : http://www.fws.gov/wetlands</p>



Programme national pour les zones humides de l'Ouganda

L'inventaire est un élément du programme national en cours pour les zones humides.

Il est essentiellement mené au niveau local à l'aide de formulaires normalisés et comprend un élément de formation.

1. But et objectif	Étudier, décrire, quantifier et cartographier toutes les zones humides et fournir aux décideurs et aux planificateurs, en particulier au niveau du district, des informations pour établir les plans de gestion ; pour soutenir la mise en œuvre des politiques ; pour soutenir l'évaluation économique et pour soutenir la planification globale de la gestion des ressources naturelles.
2. Examen de l'information	Une étude de la littérature a eu lieu avant le lancement de l'inventaire
3. Méthodes d'examen	Un examen a eu lieu avant le lancement du processus d'inventaire
4. Échelle et résolution	Utilisation d'images SPOT à l'échelle 1:50 000 pour couvrir le pays
5. Ensemble de données Central	Données biophysiques comprenant le nom du site, la superficie, la localisation, la description générale, le caractère saisonnier, le biote (types de végétation et animaux présents) et données de gestion portant sur les utilisations des terres, le régime foncier, le statut de conservation, les valeurs et les menaces.
6. Classification des Habitats	Issue de la topographie, du régime des eaux et de la végétation.
7. Méthode	Analyses cartographiques basées sur SIG d'après des données de télédétection et des cartes topographiques d'échelle semblable (1:50 000) ainsi que des études sur le terrain. Utilisation de fiches de données normalisées. Toutes les zones humides sont codées. Les méthodes sont documentées dans un guide de l'inventaire des zones humides. L'activité a lieu sur la base du district et le personnel du district est chargé de mener le travail de terrain et de rédiger les rapports



8. Gestion des données	Base de données informatisée utilisant Microsoft Access d'après des fiches descriptives normalisées. Cette base de données sera reliée à la base de données cartographiques ArcView qui utilise les codes des zones humides. Les liens entre les deux bases de données forment le Système d'information national sur les zones humides (NWSIS) déjà conçu avec des saisies permanentes de données.
9. Calendrier et ressources	Processus permanent faisant l'objet de mises à jour régulières. L'inventaire est une des activités principales d'un programme national pour les zones humides financé par des bailleurs de fonds et associant plusieurs partenaires.
10. Faisabilité et coût-efficacité.	La faisabilité est évaluée au moyen d'études pilotes. Le rapport coût-efficacité est lié à la complexité des systèmes de zones humides, à l'étendue des régions évaluées, à la disponibilité d'images de télédétection et à la capacité
11. Établissement des Rapports	Fiches descriptives normalisées utilisées pour stocker l'information dans une base de données en vue de faciliter l'établissement des rapports. Les rapports sont préparés au niveau du district et seront regroupés dans un inventaire national des zones humides.
12. Examen et évaluation	Réalisés dans le cadre du projet, en consultation avec quelques experts indépendants.
13. Étude pilot	Entreprise dans quelques zones humides puis quelques districts.
Autre information	National Wetlands Programme 1999; Pabari, Churie & Howard 2000.





Inventaire pour les zones humides d'Asie (AWI)

Cette approche a été conçue en réponse aux recommandations contenues dans l'Étude mondiale des ressources en zones humides et priorités futures d'inventaire des zones humides présentée dans la Résolution VII.20. La méthode est hiérarchique et peut être mise en œuvre à quatre échelles spatiales.

Elle s'appuie essentiellement sur un projet de protocole élaboré en Australie et a été mise à l'essai dans le cadre d'une étude pilote au Japon. Un manuel a été publié à la suite de cette étude pilote.

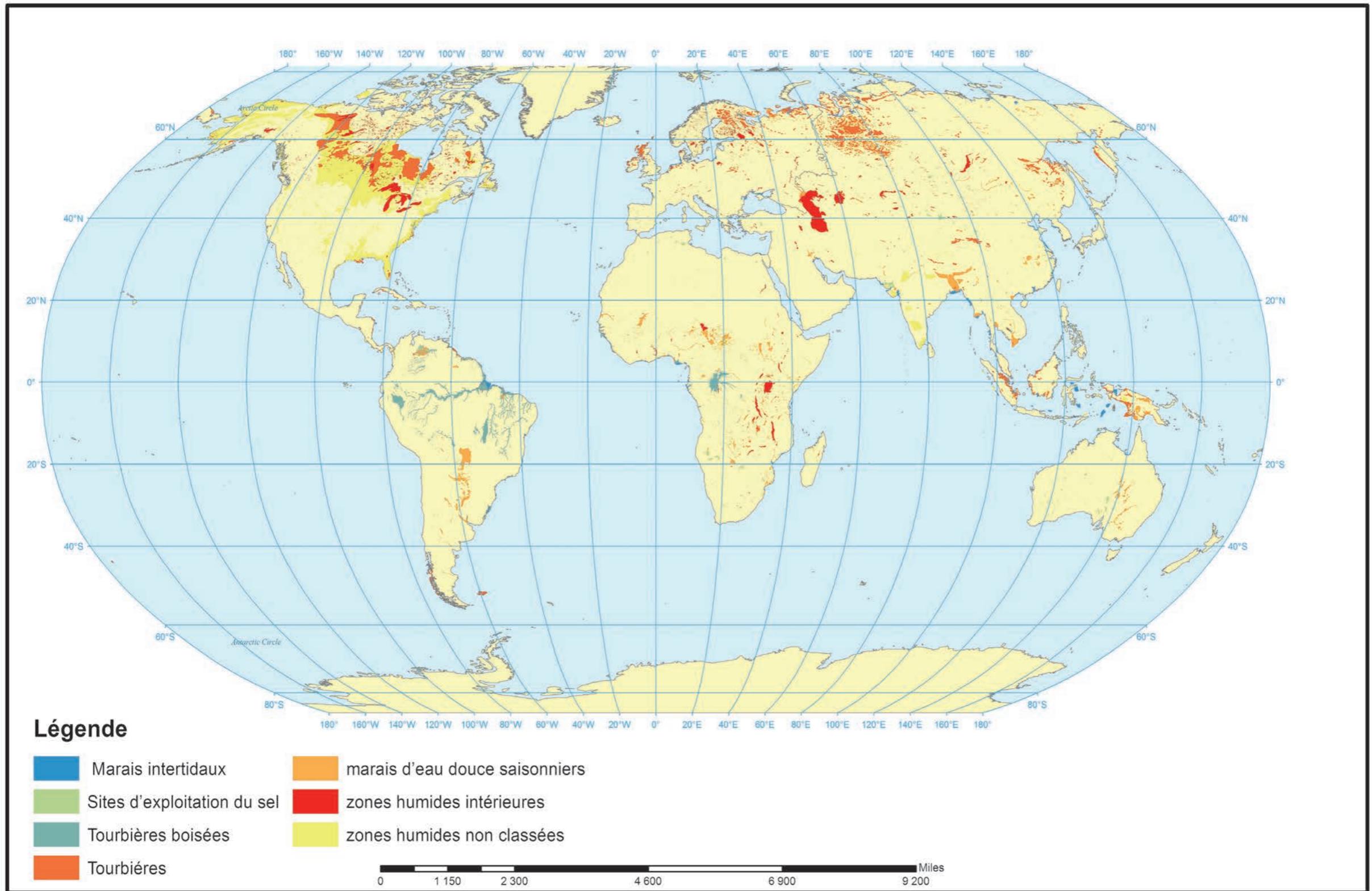
1. But et objectif	Fournir une base de données hiérarchique sur les zones humides côtières et continentales d'Asie.
2. Examen de l'information	Entrepris dans le cadre du vaste examen mondial de l'inventaire des zones humides mené au nom de la Convention de Ramsar (voir Résolution VII.20).
3. Méthodes d'examen	Entrepris dans le cadre de l'examen mondial de l'inventaire des zones humides mené au nom de la Convention de Ramsar et affiné par la mise au point d'un manuel
4. Échelle et résolution	Approche hiérarchique multi-échelles à quatre niveaux d'analyse : niveau 1: 1:10 000 000 à 1:5 000 000; niveau 2: 1:1 000 000 à 1:250 000; niveau 3: 1: 250 000 à 1:100 000; et niveau 4: 1:50 000 à 1:25 000.
5. Ensemble de données central	À chaque niveau d'analyse, données minimales hiérarchiques multiéchelles: niveau 1 – géologie générale, couverture des terres et climat pour les bassins hydrographiques; niveau 2 – géologie, topographie, climat pour les régions de zones humides; niveau 3 – caractéristiques hydrologiques, climatiques, topographiques, physico-chimiques et biologiques pour les complexes de zones humides; niveau 4 – information sur les questions de gestion et procédures incluses, outre les descriptions des sites selon le niveau 3.

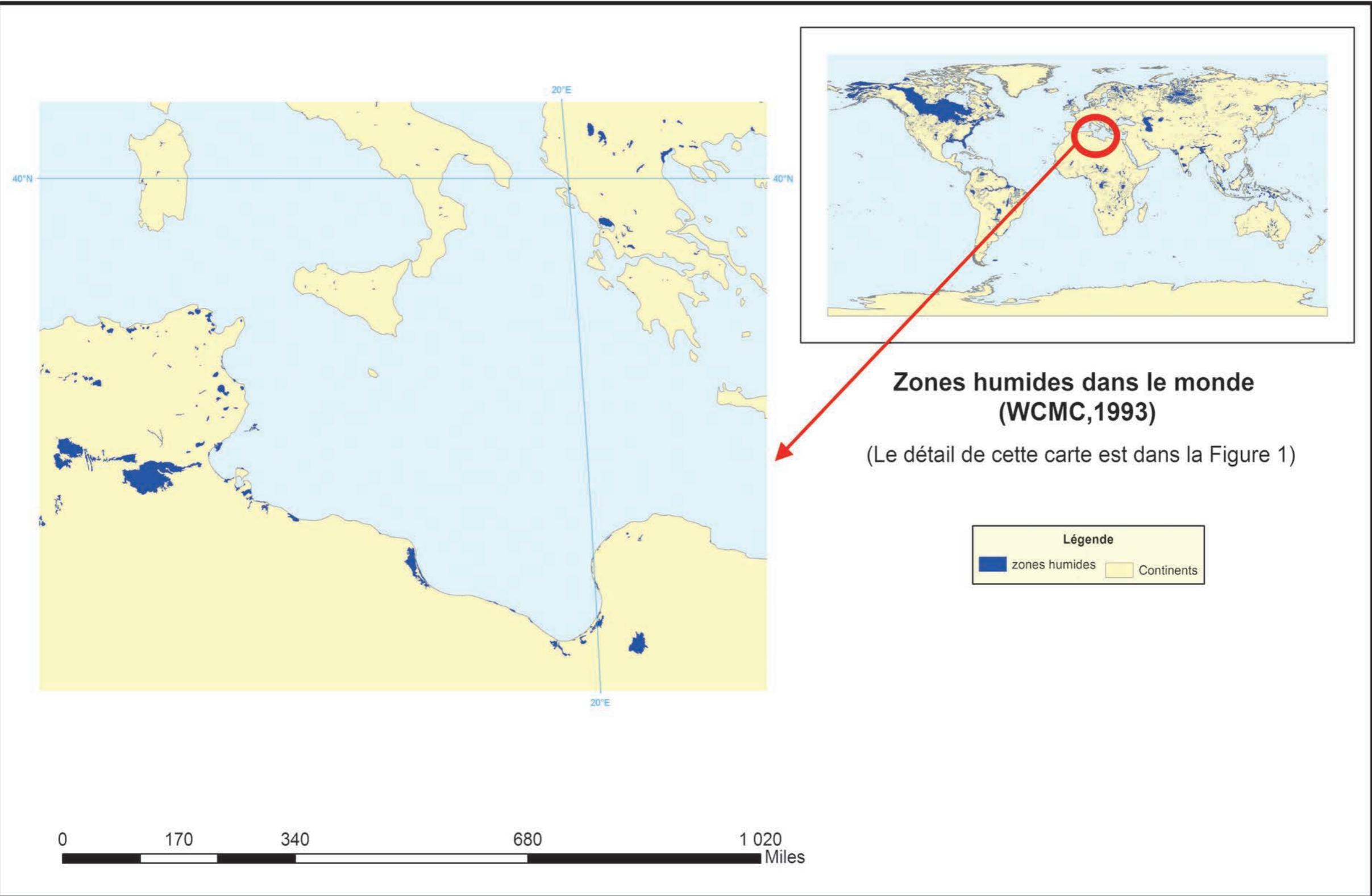


6. Classification des habitats	Tirée des données minimales sur la topographie et le régime hydrologique et éventuellement enrichie d'informations sur la végétation, les dimensions de la région et la qualité de l'eau.
7. Méthode	Analyses de cartes basées sur SIG utilisant les images et les cartes de télédétection enrichies par des études de terrain plus intenses aux niveaux 3 et 4. Fiches descriptives et champs de données prescrits avec des codes convenus disponibles pour chaque niveau d'analyse.
8. Gestion des données	Le système de gestion de données est construit avec un moteur de recherche de base de données avec capacité Web, interface usager/données et SIG. Il s'agit de l'élément principal de gestion/stockage/consultation des données du projet. Le système est basé sur une plateforme Windows utilisant un logiciel MS Visual Basic et Access 97. Le site Web http://www.wetlands.org/RSIS/WKBASE/awi/default.htm) sert de principal nœud de communication pour la collecte de données, les annonces et les discussions [mais il n'a pas été actualisé depuis plusieurs années]
9. Calendrier et ressources	Processus permanent qui met à jour régulièrement l'information obtenue grâce aux analyses nationales ou locales. Le programme a été conçu dans le cadre de la structure régionalisée de Wetlands International et de ses partenaires.



Figure 1 : Zones Humides dans le monde (WCMC,1993)





**Zones humides dans le monde
(WCMC, 1993)**

(Le détail de cette carte est dans la Figure 1)

Légende

	zones humides		Continents
---	---------------	---	------------

Figure 12: La répartition des zones humides naturelles et artificielles en Tunisie

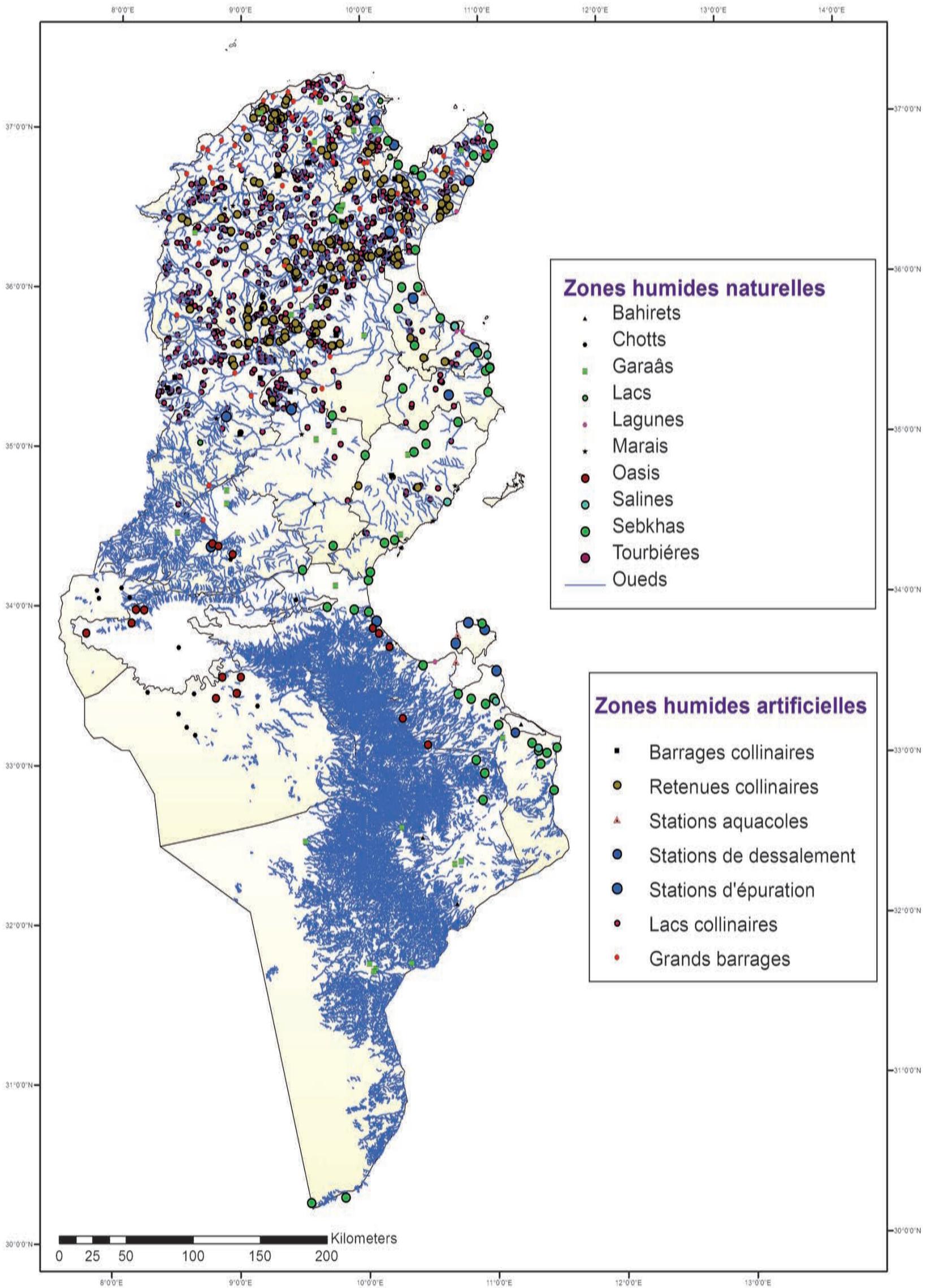


Figure 13 : Carte des zones humides naturelles en Tunisie (1/4) : lacs,lagunes, garaâs,tourbières et zones d'estran

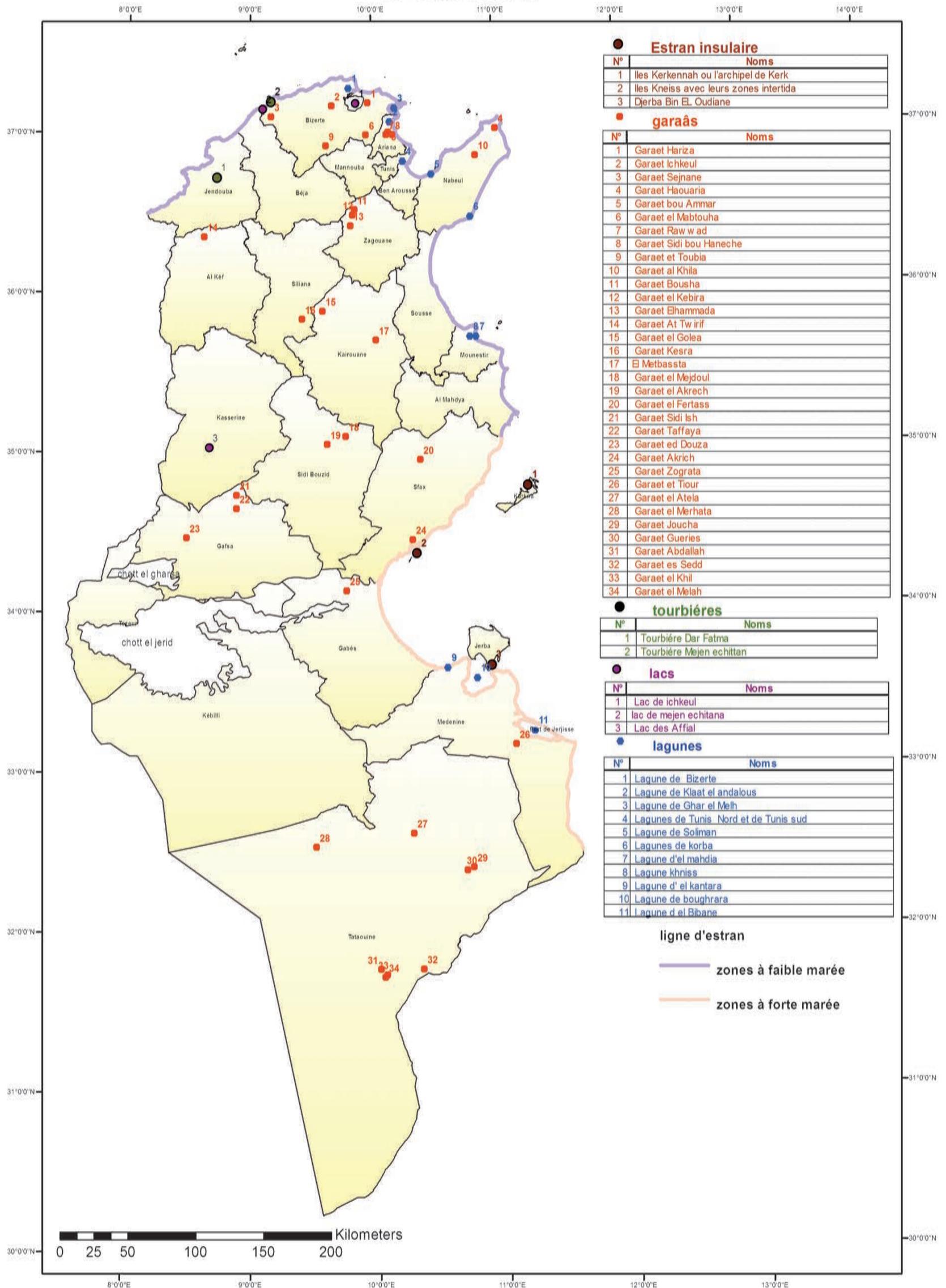


Figure 14 : Carte des zones humides naturelles en Tunisie (2/4) : sebkhas et chotts

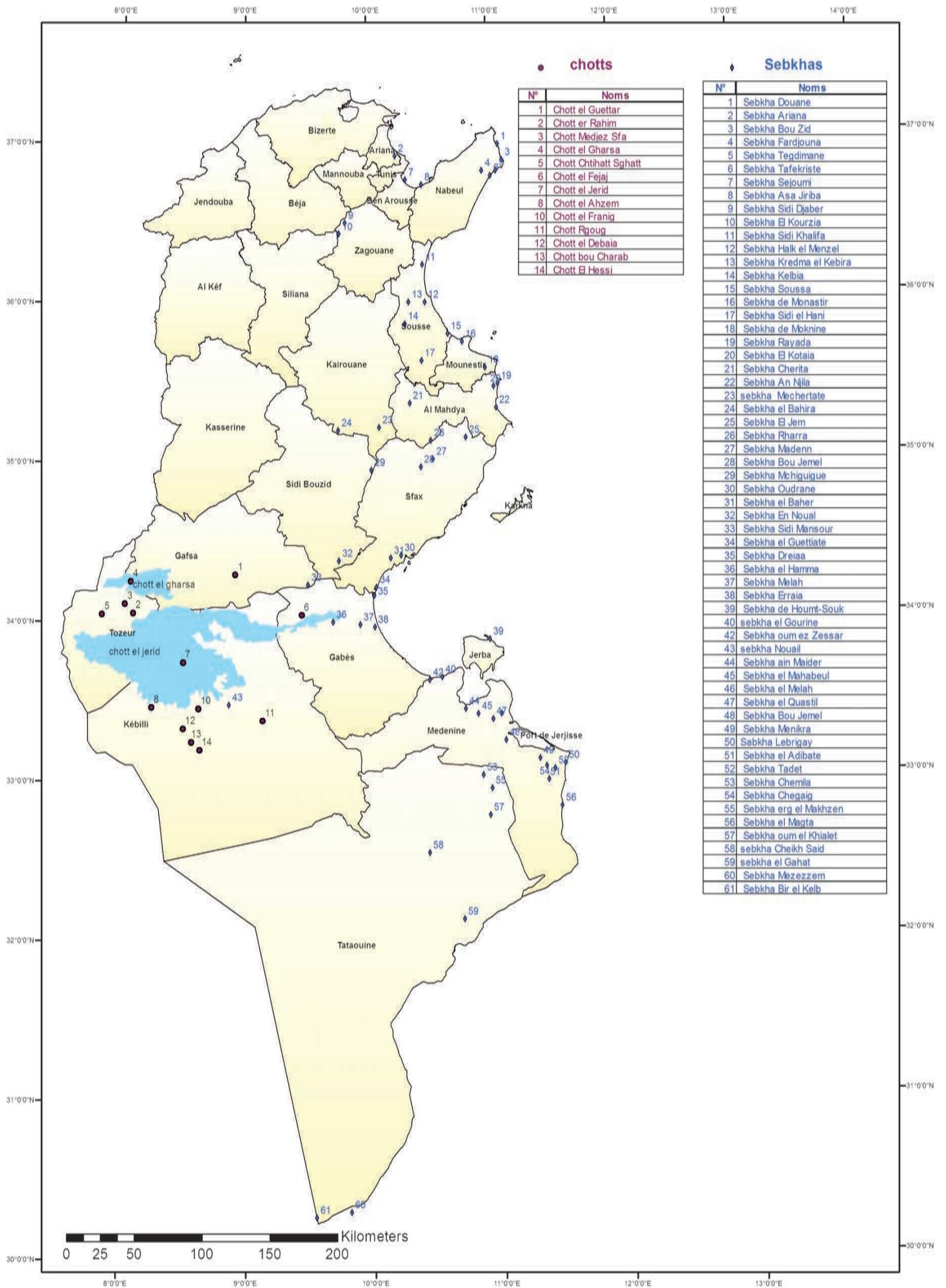


Figure 15 : Carte des zones humides naturelles du Tunisie (3/4): Oasis et marais

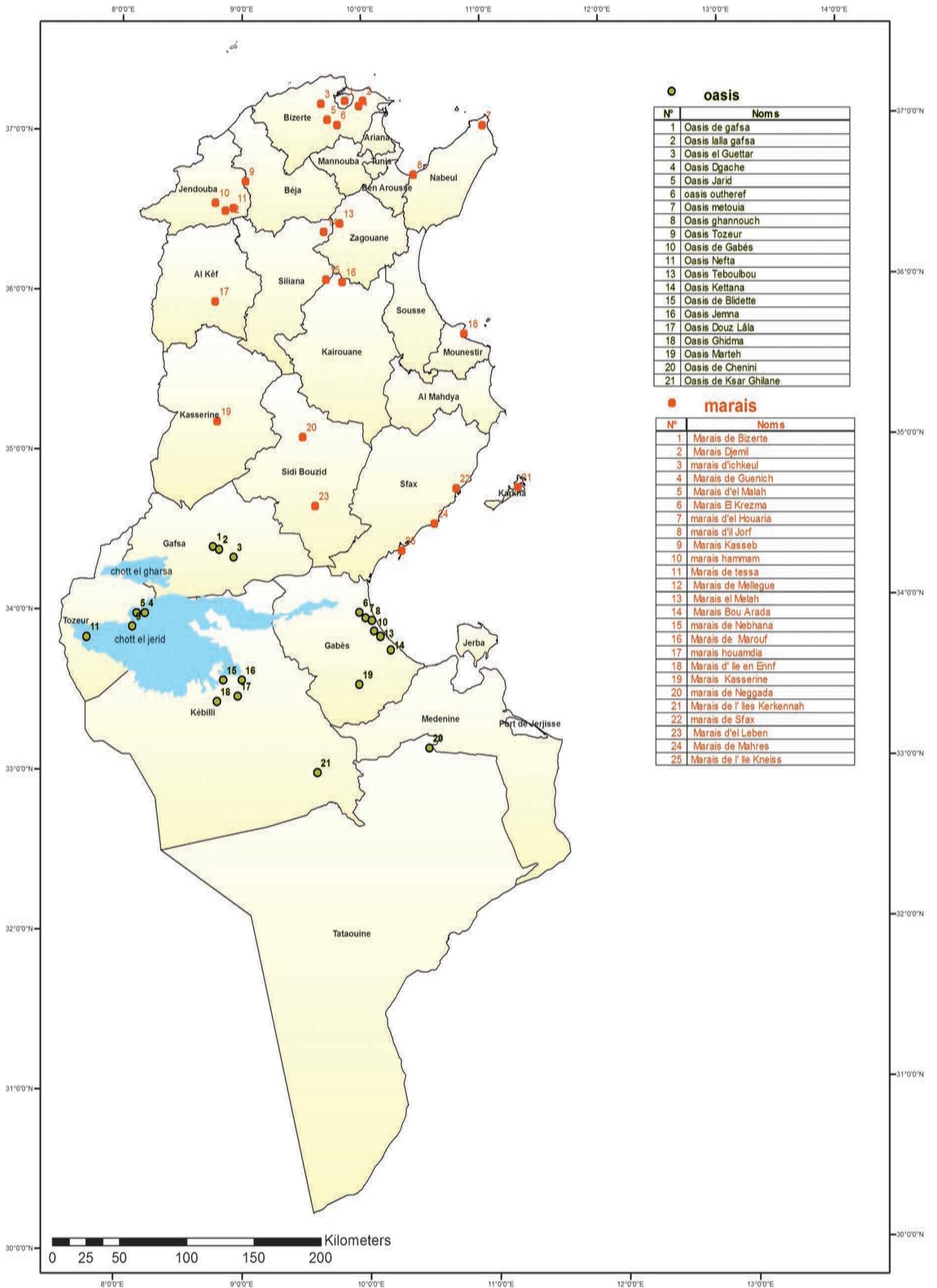


Figure 16: Carte des zones humides naturelles en Tunisie (4/4) : les oueds

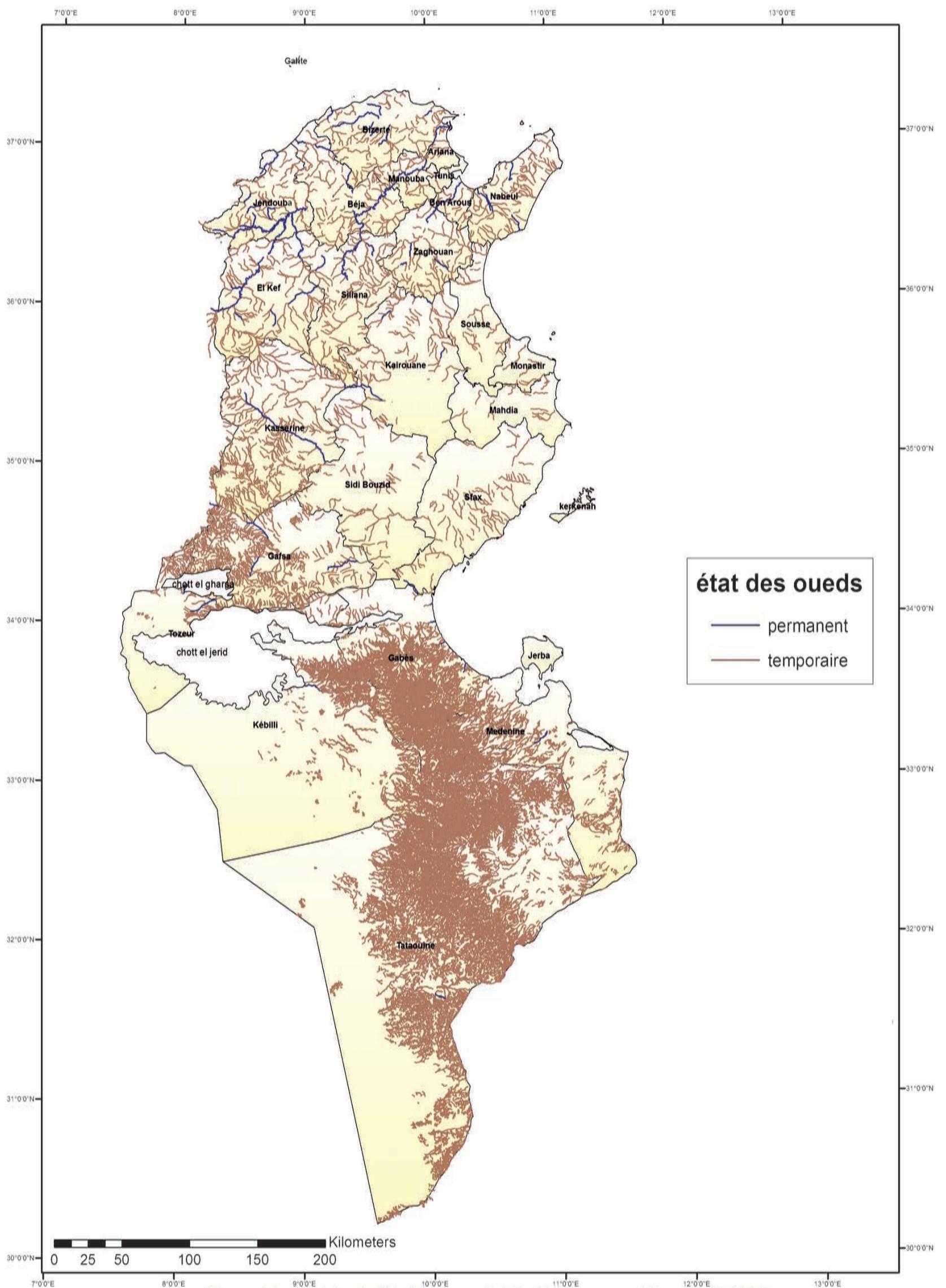


Figure 17 : Carte des zones humides artificielles en Tunisie (1/5) : Les grands barrages existants et en cours

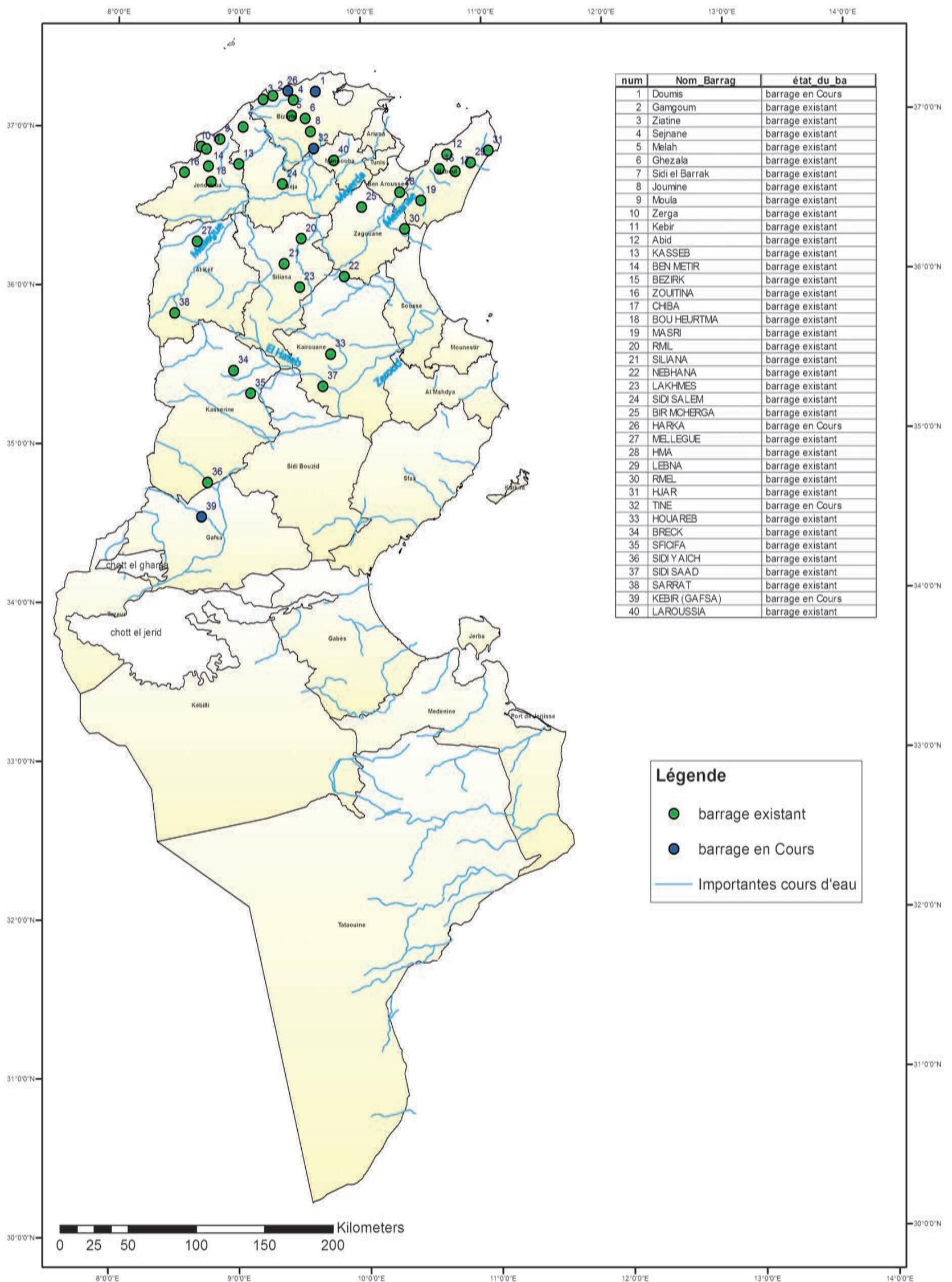


Figure 18 : Carte des zones humides artificielles en Tunisie (2/5) : Barrages collinaires

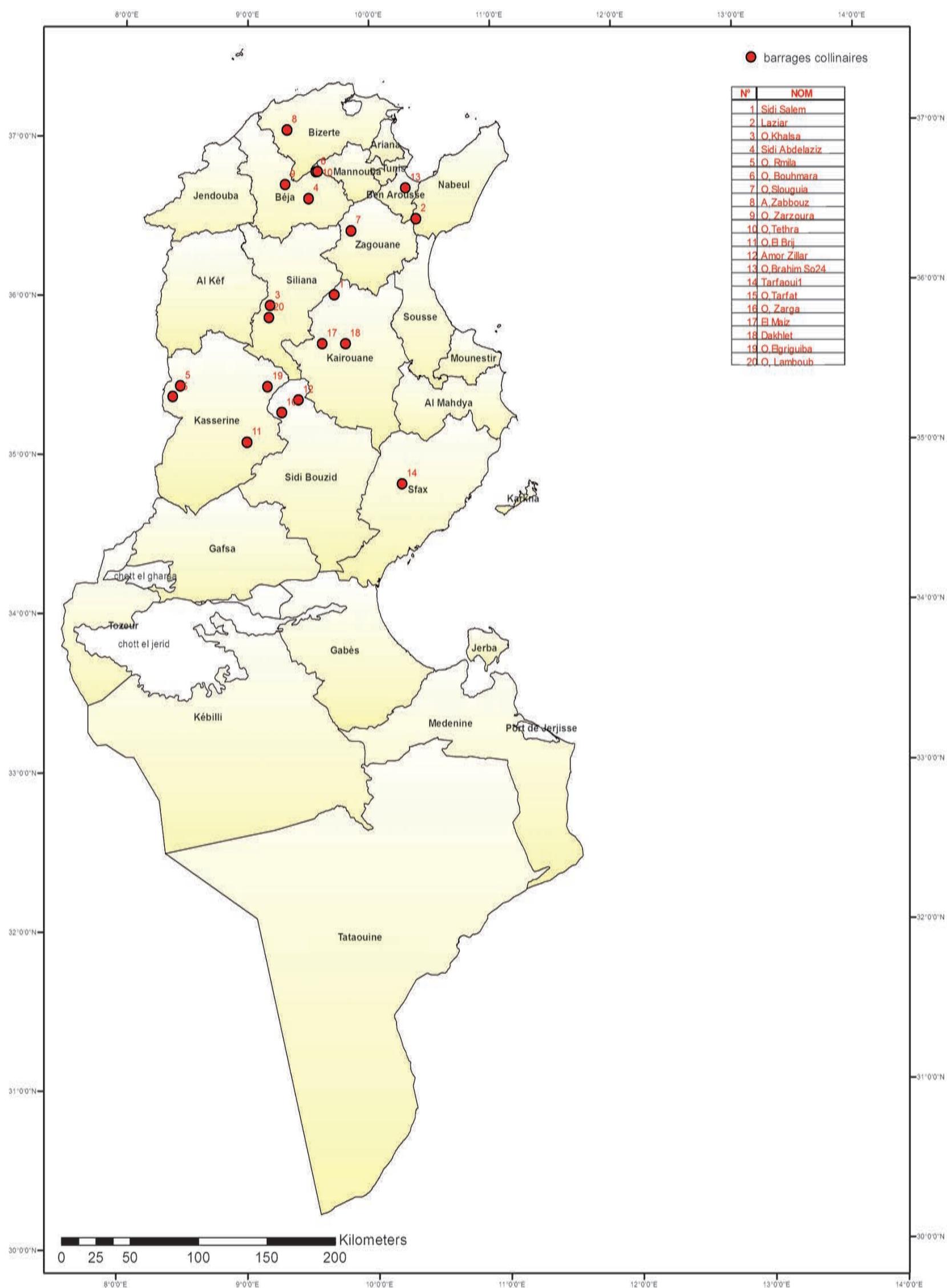


Figure 19 : Carte des zones humides artificielles en Tunisie (3/5): lacs collinaires

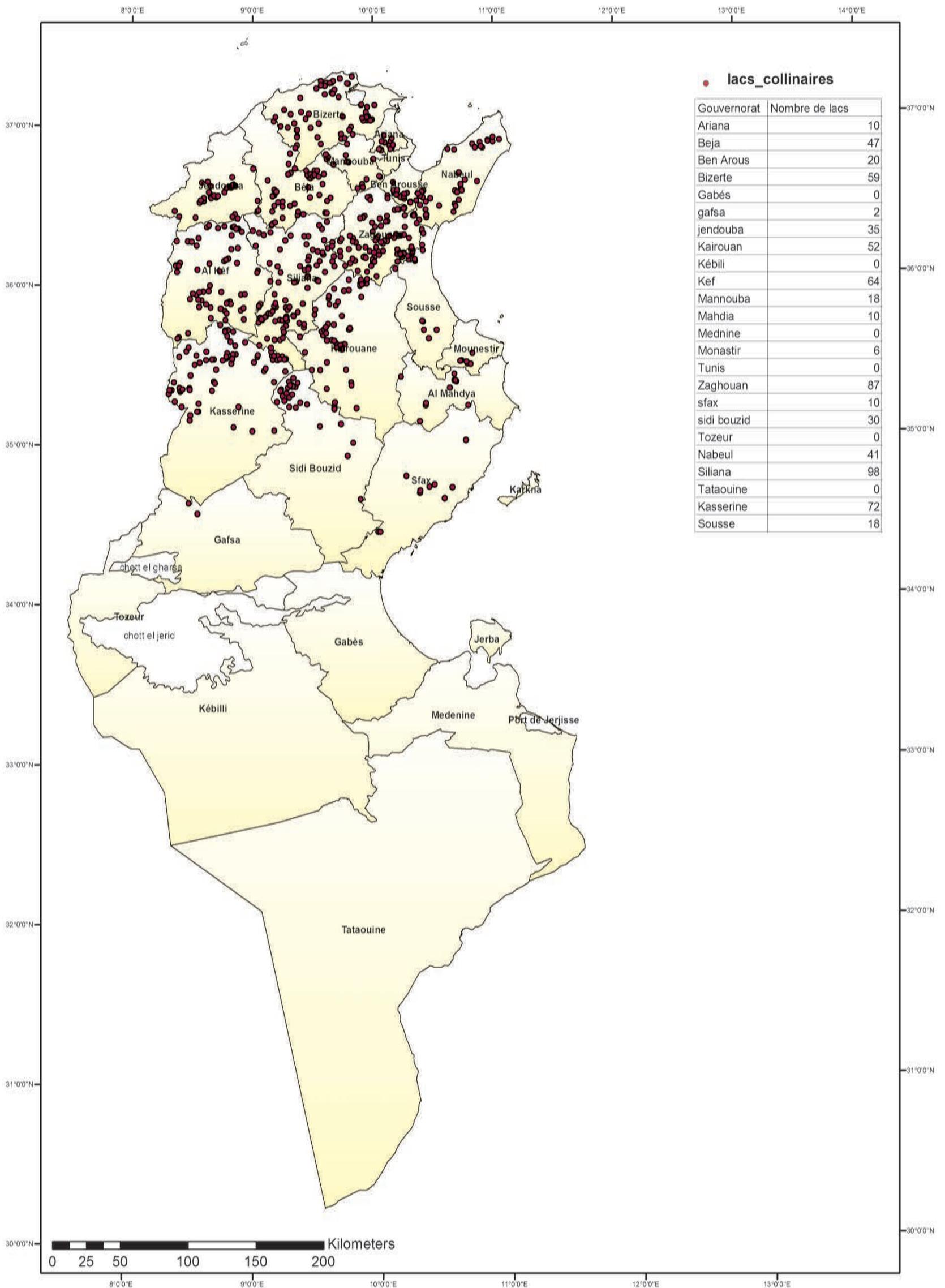
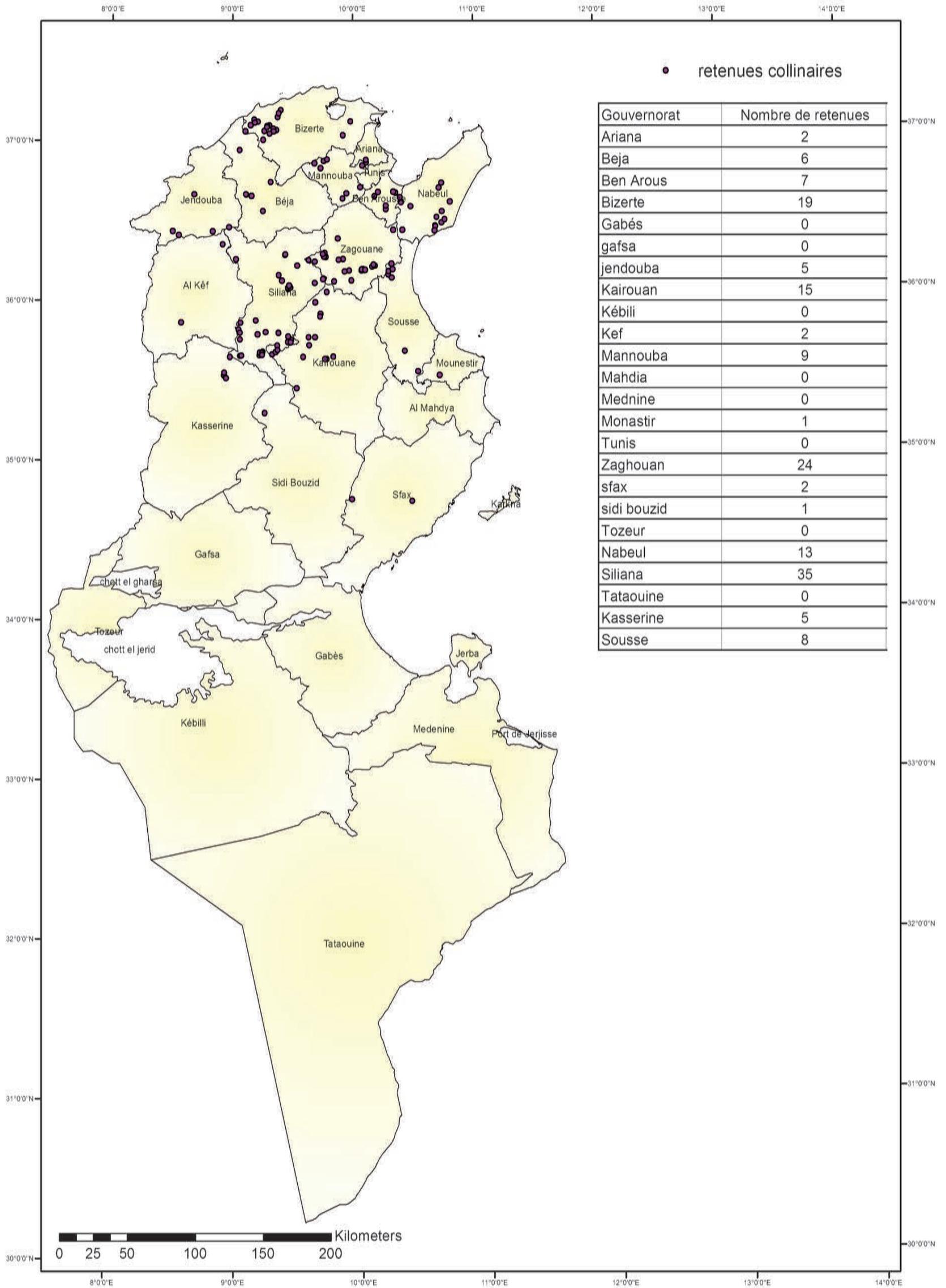


Figure 20 : Zones humides artificielles du Tunisie (4/5) : Retenues collinaires



**Figure 21 : Zones humides artificielles du Tunisie (5/5):
salines , stations aquacoles, stations d'épuration et stations de dessalement**

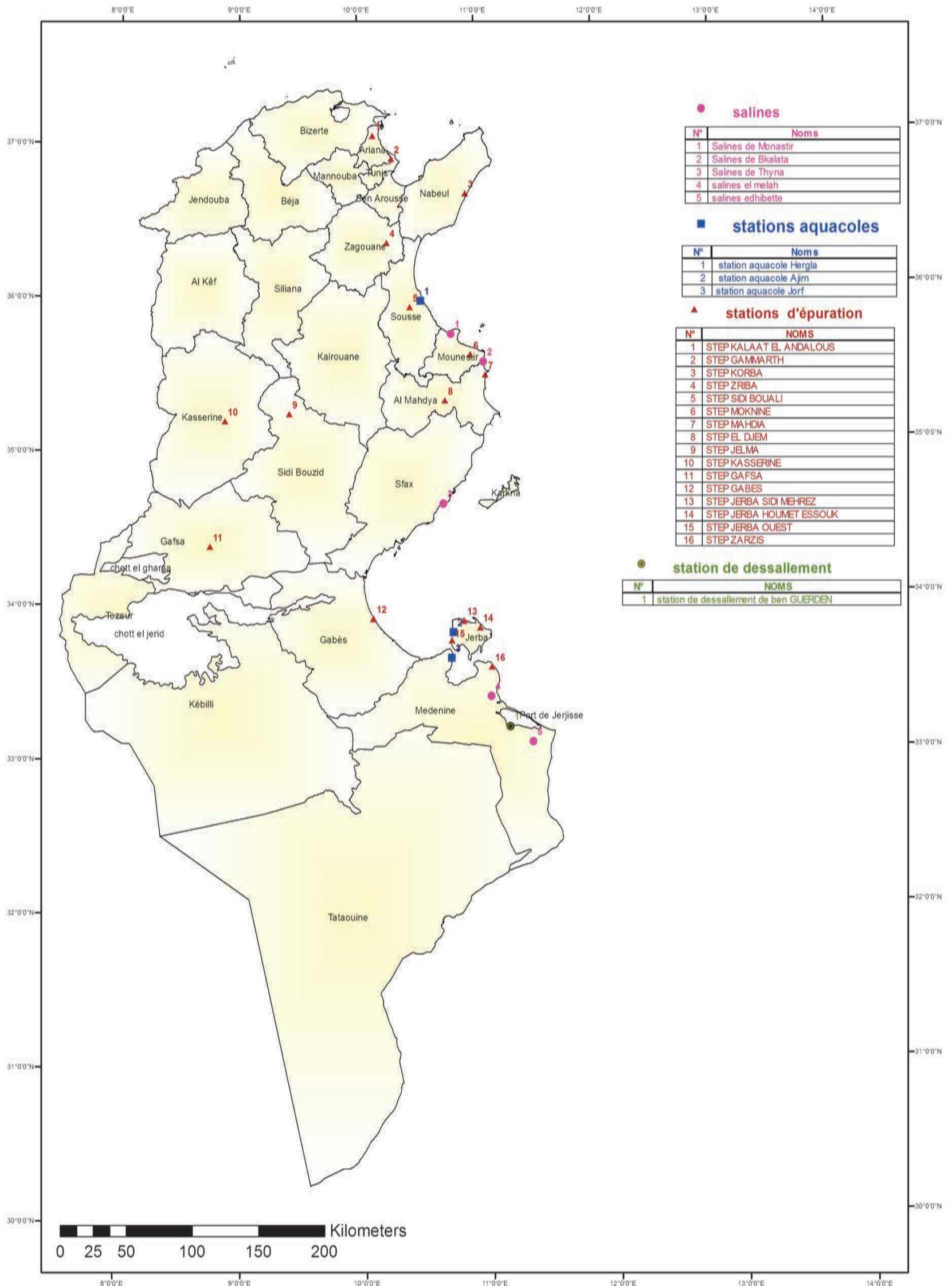


Figure 22 : La répartition géographique des zones humides d'importance internationale

