

## FLORE VASCULAIRE RARE, ENDÉMIQUE ET MENACÉE DES ZONES HUMIDES DE TUNISIE

Zeineb GHRABI-GAMMAR<sup>1,2</sup>, Amina DAOUD-BOUATTOUR<sup>2,3</sup>, Hafawa FERCHICHI<sup>2,3,4,5</sup>,  
Amor Mokhtar GAMMAR<sup>2</sup>, Serge D. MULLER<sup>4,5</sup>, Laïla RHAZI<sup>6</sup> & Semia BEN SAAD-LIMAM<sup>2,3</sup>

SUMMARY. — *Rare, endemic and threatened vascular flora of Tunisian wetlands.* — Tunisian wetlands harbour a large floristic richness, estimated at 407 species representing 228 genera and 75 families. This flora comprises species strictly limited to wetlands, and species originating from surrounding lands. It is characterized by a big proportion of rare and/or threatened taxa (~ 29 %). Kroumirie is the richest region, with 290 taxa among which 54 are considered as very rare, rare or infrequent, because of their limited distribution area, generally located in frail or degraded ecosystems. The preservation of this exceptional biodiversity, threatened on short term, implies the urgent development of scientific investigations and adapted protection measures.

RÉSUMÉ. — Les zones humides de Tunisie présentent une grande richesse floristique, évaluée à 407 espèces représentant 228 genres et 75 familles. Ces espèces sont, soit strictement inféodées aux zones humides, soit transgressives des milieux terrestres. Cette flore est caractérisée par une forte proportion des taxons rares et/ou menacés (~ 29 %). La Kroumirie est la région la plus riche, avec 290 taxons dont 54 sont considérés comme très rares, rares ou peu répandus, en raison de leur répartition réduite et généralement située au niveau d'écosystèmes très fragiles ou dégradés. La préservation de cette biodiversité exceptionnelle et menacée à court terme nécessite la mise en place urgente d'études scientifiques et de mesures de protection appropriées.

---

Le bassin méditerranéen figure parmi les régions les plus riches du monde sur le plan floristique, avec 25 000 à 30 000 espèces et sous-espèces (Quézel, 1985 ; Greuter, 1991), qui représenteraient plus de 4,3 % des végétaux de la planète (Myers *et al.*, 2000). Environ 50 % de ces taxons sont endémiques (Médail & Quézel, 1997, 1999). Certaines régions du bassin méditerranéen répondent ainsi parfaitement à la définition des points chauds (*hotspots* ; Myers *et al.*, 2000), et constituent des centres majeurs d'endémisme où les menaces sont actuellement très élevées (Quézel & Médail, 2003). C'est notamment le cas de la région Kabylie-Numidie-Kroumirie, sur la rive sud de la Méditerranée, qui présente une grande diversité de zones humides, parmi lesquelles des lacs, des tourbières, des mares temporaires, des oueds, etc. (Véla & Benhouhou, 2007).

---

<sup>1</sup> Institut National Agronomique de Tunisie, 43 Avenue Charles Nicolle, 1082 Cité Mahrajène, Tunis, Tunisie

<sup>2</sup> Unité de Recherche Biogéographie, Climatologie Appliquée et Dynamique Érosive, Faculté des Lettres, des Arts et des Humanités de Manouba, Tunisie

<sup>3</sup> Faculté des Sciences de Tunis, Université El Manar, Campus le Belvédère, 2092 Tunis, Tunisie

<sup>4</sup> Université Montpellier-2

<sup>5</sup> CNRS, Institut des Sciences de l'Évolution (ISE-M), case 061, Place E. Bataillon, 34095 Montpellier cedex 05, France

<sup>6</sup> Université Hassan II Ain Chock, Faculté des Sciences, BP 5366, Maarif, Casablanca, Maroc

Les zones humides de Tunisie ont fait l'objet, depuis 1880, de diverses études concernant la flore phanérogamique et algale. Certaines se sont focalisées sur les grands écosystèmes côtiers, comme les estuaires et les marécages d'eau douce adjacents (Gauthier-Lièvre, 1931) et les lagunes littorales (Romdhane & Ktari-Chakroun, 1986 ; Ghrabi-Gammar & Bouattour-Daoud, 2007). D'autres ont porté sur les bassins continentaux, souvent endoréiques : les sebkhas ou chotts (Gauthier-Lièvre, 1931 ; Zaouali, 1976), les lacs (Gauthier-Lièvre, 1931 ; Zaouali, 1980 ; Hollis, 1986 ; Anonyme, 1995 ; ANPE, 2004 ; Ghrabi-Gammar *et al.*, 2006a, 2006b), et les marais et mares temporaires (Gauthier-Lièvre, 1931 ; Pottier-Alapetite, 1958 ; Ben Saad & Muller, 2007). Ces études sont pour la plupart très ponctuelles et dispersées dans le temps et l'espace, au point qu'il est difficile d'avoir une idée précise de la composition et de la diversité floristique de l'ensemble des zones humides du pays. L'étude nationale de la diversité biologique de la Tunisie (Gammar, 1997a ; Zouaghi *et al.*, 1998) a permis de réaliser l'inventaire des écosystèmes nationaux classés comme zones humides, ainsi que de leur flore, mais elle ne fournit pas une liste globale des espèces des zones humides de Tunisie.

Par ailleurs, les travaux exhaustifs, comme la Flore de Tunisie (Cuénod, 1954 ; Pottier-Alapetite, 1979-1981), la Flore de l'Afrique du Nord (Maire, 1952-1987), les cartes phytoécologiques de la Tunisie (Gounot & Schoenenberger, 1967) et l'étude de la biodiversité de la flore terrestre du nord de la Tunisie (Gammar, 1997a) révèlent l'existence de nombreuses espèces rares à très rares, ainsi que de communautés végétales fragiles et menacées, dont certaines sont strictement inféodées aux zones humides (*Nymphaeatum*, *Myriophylletum*, *Eleocharitum*, *Cicendietum*, *Isoetion*, etc.).

## CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE ET CONNAISSANCES ACTUELLES

En Tunisie, les zones humides sont essentiellement concentrées dans le nord du pays (Kroumirie, Mogods, Cap Bon et littoral nord-est), bien que les régions arides méridionales présentent de vastes dépressions salées continentales (sebkhas ou chotts) et quelques oasis. La richesse biologique exceptionnelle de ces milieux, bien que reconnue depuis longtemps (Cosson, 1885 ; Gauthier-Lièvre, 1931 ; Pottier-Alapetite & Labbe, 1951 ; Pottier-Alapetite, 1952a, b, 1958), est à ce jour presque totalement ignorée par les populations et les acteurs locaux, et ne font l'objet de mesures de conservation à l'échelle nationale que depuis très peu de temps. Elles sont en conséquence soumises à une très forte pression anthropique (urbanisation, agriculture, tourisme, etc.) et accusent un déclin rapide, similaire à celui décrit depuis quelques décennies dans le nord-est de l'Algérie (Samraoui *et al.*, 1992 ; De Bélaïr & Samraoui, 1994). Certains sites ont complètement disparu, comme certaines tourbières à sphaignes décrites par Cosson (1885), Gauthier-Lièvre (1931) et Pottier-Alapetite (1952a, b). D'autres sont actuellement très dégradés, comme Garâa Sejenane et Garâa El Haouaria, suite à leur drainage et à leur mise en culture (Hughes *et al.*, 1997), ou comme Sebkhat Es Sijoumi, suite à une urbanisation intense (Gammar & Chaouach, 2003 ; Ayache *et al.*, 2006). La prolifération récente des retenues d'eau (barrages et lacs collinaires) constitue enfin une nouvelle menace pour les zones humides.

La situation critique et l'absence de données récentes concernant les zones humides de la Tunisie ont motivé récemment la réalisation d'un inventaire national et d'une cartographie à l'échelle du pays (Hughes *et al.*, 1997). Ce travail a permis d'identifier 256 zones humides, parmi lesquelles se trouve le lac Ichkeul, inscrit depuis 1980 comme patrimoine mondial naturel de l'UNESCO. Ce lac constitue, avec les marais et le jbel adjacents, un ensemble floristiquement très riche, contenant plus de 500 espèces qui représentent plus de 20 % de la flore du pays (Hollis, 1986 ; Daoud -Bouattour *et al.*, 2007). En 2007, 19 nouveaux sites Ramsar (Anonyme, 2007), reflétant la diversité des zones humides tunisiennes, ont été inscrits pour la Tunisie. Des études (floristiques, faunistiques, hydrologiques, écologiques, etc.) sont prévues dans un futur proche au niveau de ces sites dans le but de définir des plans de gestion appropriés.

## OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Les études concernant les zones humides de Tunisie sont pour la plupart anciennes et ne permettent pas de dresser un bilan de la richesse et de la diversité de ces milieux à l'échelle du pays. Beaucoup des régions concernées restent encore à explorer, et des inventaires détaillés relatifs aux différentes composantes de la biodiversité des zones humides (milieux, perturbations, endémisme, usages, etc.) doivent être rapidement réalisés afin d'évaluer et de tenter d'enrayer leur déclin. Par la suite, une cartographie synthétique de toutes les données relatives aux diverses zones humides devrait permettre d'en avoir une idée générale, ce qui, d'une part, facilitera leur suivi et, d'autre part, permettra de localiser les menaces les plus graves et de proposer des mesures de conservation.

L'objectif du travail présenté ici est (1) de dresser un premier inventaire de la flore des zones humides de Tunisie, intégrant les espèces strictement inféodées aux zones humides et les espèces de milieu terrestre se développant couramment dans des biotopes humides, et (2) de réaliser une analyse quantitative, sur la base de paramètres biogéographiques tels que richesse spécifique, endémisme, rareté et répartition géographique. Les données compilées doivent permettre de mieux cerner la richesse et la répartition de la diversité floristique des zones humides de Tunisie, et constituent à ce titre, une base indispensable pour les problématiques de recherche et de conservation.

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

### FLORE DE TUNISIE

En dépit de sa faible superficie, la Tunisie est caractérisée par une importante diversité écologique et floristique, essentiellement liée à la diversité des ambiances bioclimatiques (de l'humide au saharien), de la géomorphologie et des sols (Nabli, 1989). Le premier inventaire de la flore tunisienne (Bonnet & Baratte, 1896) consiste en une synthèse des explorations sur plus d'un siècle. Par la suite, de nombreux autres botanistes, parmi lesquels Desfontaines, Cosson, Letourneux, Doumet-Adonson, Battandier et Trabut, ont exploré le pays (Nabli, 1989), mais il a fallu attendre la seconde moitié du 20<sup>e</sup> siècle pour voir paraître la Flore de Tunisie (Cuénod, 1954 ; Pottier-Alapetite, 1979-1981), qui constitue encore aujourd'hui la seule référence complète pour le pays. Il faut noter que la quasi-totalité de la flore tunisienne est incluse dans celle d'Algérie (Quézel & Santa, 1962-1963) et se retrouve bien entendu dans la Flore de l'Afrique du Nord (Maire, 1952-1987). Aucune flore plus récente n'a été entreprise à ce jour, mais une révision taxonomique est en cours d'édition (Le Floc'h & Boulos, sous presse). La synthèse présentée ici s'appuie exclusivement sur ces flores, et n'intègre pas les éventuelles données plus récentes, trop rares et trop parcellaires pour permettre une évaluation fiable de l'état actuel des flores et des végétations à l'échelle du pays. Nous mentionnerons toutefois certaines espèces récemment ajoutées à la Flore de la Tunisie. La nomenclature botanique est mise à jour d'après Le Floc'h & Boulos (sous presse) et d'autres publications récentes, le cas échéant.

D'après Cuénod (1954) et Pottier-Alapetite (1979-1981), la flore vasculaire de la Tunisie comporte 2103 espèces (Tab. I), auxquelles il conviendrait d'ajouter 37 espèces cultivées et sub-spontanées décrites dans la flore mais non numérotées, et 22 espèces nouvellement découvertes par différents auteurs (Nabli, 1989 ; Muller *et al.*, 2008). Au total, la flore vasculaire tunisienne comporterait donc actuellement 2162 espèces.

TABLEAU I

*Caractérisation taxinomique et systématique de la flore de Tunisie (d'après Cuénod, 1954 ; Pottier-Alapetite, 1979-1981)*

Taxon	Familles	Genres	Espèces
Ptéridophytes	7	19	32
Gymnospermes	3	5	10
Angiospermes	105	718	2061
TOTAL	115	742	2103

## LES ZONES HUMIDES DE TUNISIE

Le terme « zone humide » est ici utilisé dans le sens d'« étendue de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, ainsi que d'eaux marines dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres » (Anonyme, 1971). Ces zones contiennent différents habitats, dont la typologie est basée sur Farhina *et al.* (1996).

Les premières prospections de la flore des terres humides de l'Afrique du Nord ont été réalisées par Labbe et Desfontaines entre 1885 et 1887. Elles ont essentiellement porté sur le littoral nord-oriental de l'Algérie, d'El Kala (La Calle) à Annaba (Bône). Par la suite, d'autres botanistes ont exploré le littoral algérien : Durieu de Maisonneuve de 1840 à 1842 ; Cosson, Letourneux et Kralick en 1861 ; Le Franc, de 1859 à 1861 ; Battandier et Trabut en 1902 ; Maire en 1930 et Gauthier-Lièvre de 1923 à 1929 (Gauthier-Lièvre, 1931). Enfin, les travaux plus récents se sont surtout attachés à décrire et à comprendre l'organisation et la structuration des communautés végétales de ces zones humides (Braun-Blanquet, 1935 ; Chevassut, 1956 ; Chevassut & Quézel, 1956 ; Pottier-Alapetite, 1952a, 1958 ; Samraoui & De Bélair, 1997, 1998 ; Quézel, 1998 ; Médail *et al.*, 1998 ; De Bélair, 2005). L'ensemble de ces travaux souligne la richesse floristique exceptionnelle des milieux humides de la région d'Annaba-El Kala, de la Kroumirie et des Mogods. Leur flore phanérogame est constituée par un mélange d'espèces médio-européennes et méditerranéennes, composant une grande variété de milieux parmi lesquels :

- les aulnaies marécageuses à *Alnus glutinosa*, *Erica scoparia*, *Osmunda regalis*, etc.
- les ripisylves à *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor*, etc.
- les lacs permanents à *Nymphaea alba*, *Ceratophyllum* spp., etc.
- les marais à héliophytes (*Schoenoplectus* spp., *Scirpus* spp., *Typha* spp., *Bolboschoenus maritimus*, *Phragmites australis*),
- les mares temporaires à *Isoetes velata*, *Myosotis sicula*, *Helosciadium crassipes*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Illecebrum verticillatum*, *Callitriche brutia*, *Lythrum* spp., etc.
- les pelouses humides à *Isoetes histrix*, *Radiola linoides*, *Cicendia filiformis*, etc.
- les lagunes à *Juncus maritimus*, *Sarcocornia fruticosa*, etc.

## LA NOTION DE RARETÉ

L'abondance ou la rareté est mentionnée dans la Flore de Tunisie (Cuénod, 1954 ; Pottier-Alapetite, 1979-1981) sous la forme d'un indice unique précédant la répartition au sein du pays. Cet indice possède quatre niveaux : rare, fréquent, répandu ou commun.

- Le niveau *rare* présente trois degrés : très rare, rare et assez rare.
- Le niveau *fréquent* est indiqué en précisant parfois si le taxon est peu fréquent ou assez fréquent.
- Le niveau *répandu* est décliné en cinq degrés : très répandu, répandu, assez répandu (avec parfois des précisions géographiques supplémentaires), peu répandu, pas très répandu.
- Le niveau *commun* possède deux degrés : assez commun ou commun (avec parfois également des précisions géographiques supplémentaires).

Il faut noter que le terme *rare*, employé dans la Flore de Tunisie, se réfère à la fréquence, et non à l'étendue de l'aire de l'espèce en question, et de ce fait ne correspond pas à celui défini actuellement dans les différentes listes rouges établies par l'IUCN. Nous avons retenu dans notre analyse les degrés *très rare*, *rare* et *assez rare* (incluant *peu fréquent* et *peu répandu*). Comme indiqué précédemment, aucune modification des données originales n'a été effectuée, pour conserver une homogénéité à l'analyse.

## L'ENDÉMISME

L'endémisme est mentionné dans la Flore de Tunisie (Cuénod, 1954 ; Pottier-Alapetite, 1979-1981). Les taxons endémiques de Tunisie sont désignés par la mention simple *endémique*, tandis que les endémiques partagés avec un territoire voisin sont précisés (endémiques tuniso-libyen et tuniso-algérien), ainsi que les cas d'endémisme à plus large échelle spatiale (endémiques nord-africain et saharien). Nous n'avons retenu dans ce travail que l'endémisme strictement tunisien, l'endémisme frontalier (en commun avec la Libye ou l'Algérie) et l'endémisme nord-africain, sans vérification ni correction de la donnée. Pour ce qui est de l'endémisme méditerranéen, nous avons complété ou précisé l'information en nous basant, dans la mesure du possible, sur les travaux de Greuter *et al.* (1984-1989).

L'endémisme apparaît très limité en Tunisie : dans les flores de Cuénod (1954) et de Pottier-Alapetite (1979-1981), les taxons propres à la Tunisie sont au nombre de 34, dont seulement 16 sont de rang spécifique et 18 de rang infra-spécifique. Ce faible taux d'endémisme (1,6 % de la flore tunisienne) s'explique essentiellement par l'absence de hauts reliefs, qui constituent les principaux centres d'endémisme en Algérie et au Maroc (Nabli, 1989 ; Neffati *et al.*, 1999). Les révisions récentes de la flore (Greuter *et al.*, 1984-1989 ; Gammar, 1997b ; Le Floch & Boulos, sous presse) ont conduit à réévaluer le nombre de ces endémiques, aujourd'hui estimé à 49 taxons (IUCN, 2008).

## RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

Les indications géographiques de la Flore de Tunisie (Cuénod, 1954 ; Pottier-Alapetite, 1979-1981) sont basées sur une division du pays en huit grandes régions (Fig. 1), indiquées par leurs initiales : la Kroumirie (K), les Mogods (M), le Cap Bon (CB), le Nord-Est (NE), la vallée de la Medjerda (VM), la Dorsale tunisienne (DT), la Tunisie centrale (TC) et la Tunisie du Sud (TS). Cette subdivision permet, d'une part, de donner une idée générale de l'aire de répartition du taxon considéré et, d'autre part, de situer rapidement les localités indiquées. Ces mêmes grandes régions ont été retenues pour l'interprétation des résultats de notre analyse. En général, les secteurs ne sont pas indiqués pour les espèces

communes, mais le sont pour les espèces rares. Lorsqu'ils ne sont pas indiqués, une description sommaire précise leur répartition en Tunisie (dans tout le nord, sur tout le littoral, etc.) et il est alors assez facile de compléter la donnée manquante sans introduire trop d'incertitude.

L'évaluation quantitative de la biodiversité des différentes régions a été faite selon deux entrées : la rareté et l'endémisme. Pour chaque région, le cumul de tous les taxons répondant à l'une ou l'autre des entrées a été effectué, en évitant de compter deux fois les taxons répondant aux deux critères.

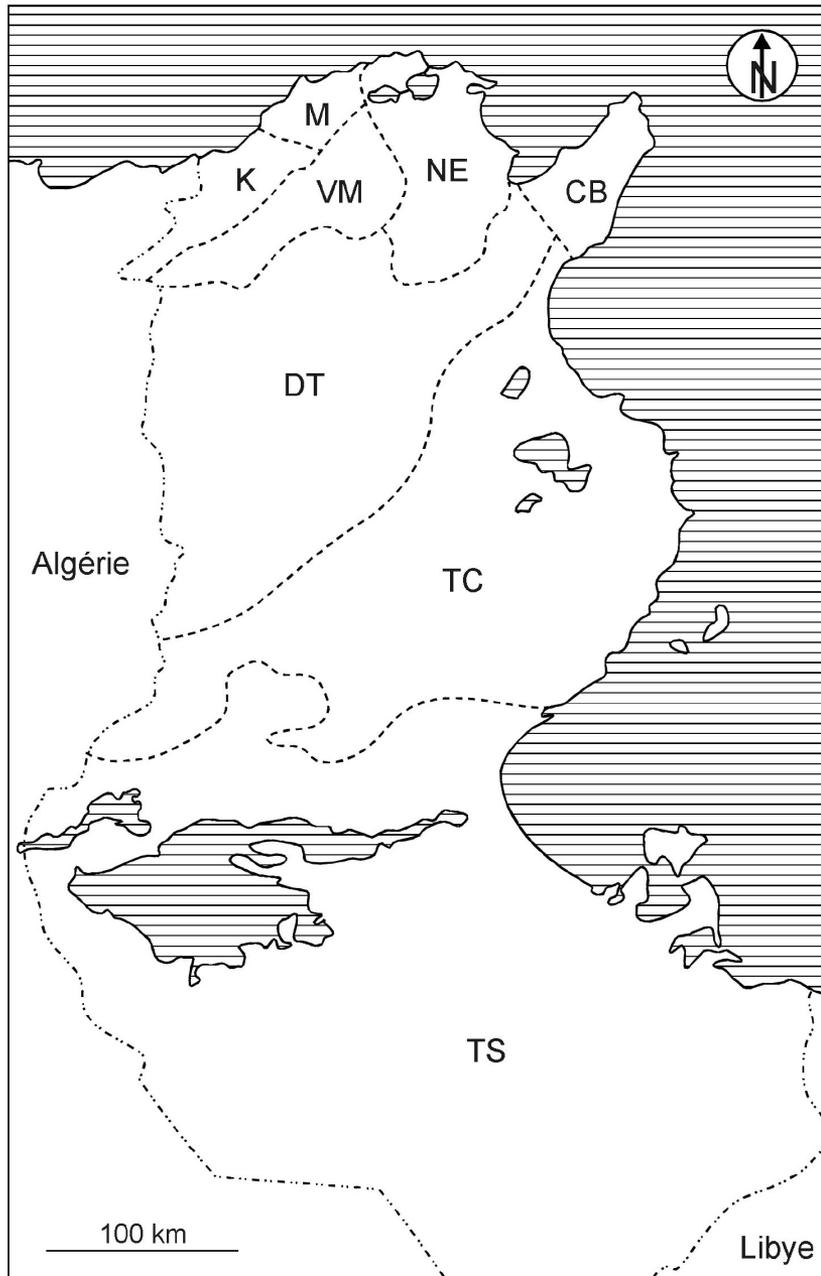


Figure 1. — Subdivision biogéographique de la Tunisie, d'après Cuénod (1954) et Pottier-Alapetite (1979-1981) : Kroumirie (K), les Mogods (M), le Cap Bon (CB), le Nord-Est (NE), la vallée de la Medjerda (VM), la Dorsale tunisienne (DT), la Tunisie centrale (TC) et la Tunisie du Sud (TS).

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

### FLORE TRÈS RARE, RARE, PEU RÉPANDUE ET MENACÉE DES ZONES HUMIDES DE TUNISIE

La flore vasculaire des zones humides de Tunisie représente un peu moins de 20 % de la flore vasculaire du pays. Elle est composée de 75 familles, partagées entre 68 familles d'Angiospermes et 7 familles de Ptéridophytes (Tab. II).

TABLEAU II

*Caractérisation taxinomique et systématique de la flore rare, menacée et endémique des zones humides de Tunisie (d'après Cuénod, 1954 ; Pottier-Alapetite, 1979-1981). Ces données n'intègrent pas les modifications nomenclaturales récentes (Le Floc'h & Boulos, sous presse ; cf. Annexe 1)*

Taxon	Familles	Genres	Espèces
Ptéridophytes	3	7	8
Gymnospermes	-	-	-
Angiospermes	45	84	110
Espèces rares, menacées et endémiques	48	91	118
Espèces des zones humides	75	228	407

#### Familles

Les familles présentes dans les milieux humides les plus riches au rang générique sont les *Poaceae* (31 genres, 40 espèces), les *Asteraceae* (19 genres, 29 espèces), les *Fabaceae* (10 genres, 30 espèces), les *Brassicaceae* (10 genres, 11 espèces), les *Chenopodiaceae* (8 genres, 14 espèces), les *Apiaceae* (8 genres, 12 espèces), les *Cyperaceae* (7 genres, 28 espèces) et les *Caryophyllaceae* (7 genres, 10 espèces). Ce classement des familles selon leur richesse générique est très peu différent de celui qui peut être fait pour l'ensemble de la flore tunisienne, où les *Asteraceae*, les *Fabaceae*, les *Poaceae*, les *Brassicaceae*, les *Apiaceae*, les *Caryophyllaceae* et les *Lamiaceae* comprennent respectivement 11,7 %, 10,0 %, 9,1 %, 5,0 %, 4,4 %, 4,2 % et 4,1 % des genres de la flore vasculaire tunisienne. Cette comparaison souligne le rôle majeur joué par les *Poaceae*, les *Asteraceae*, les *Fabaceae*, les *Brassicaceae*, les *Chenopodiaceae* et les *Caryophyllaceae*, autant dans les zones humides que dans les milieux secs, et met en évidence l'importante diversité des *Cyperaceae* dans les zones humides. La diversité des *Cyperaceae* est de plus sous-évaluée, puisqu'elle ne prend pas en compte la subdivision récente du genre *Scirpus* en quatre genres différents (*Schoenoplectus*, *Scirpoides*, *Bolboschoenus*, *Isolepis*).

#### Genres

Presque un tiers (30,3 %) des genres de la flore vasculaire de Tunisie possède des espèces se développant en zones humides. Les genres les plus riches sont *Juncus* (17 espèces), *Carex* (12 espèces), *Trifolium* (11 espèces), *Ranunculus* (10 espèces), *Linaria* (7 espèces), *Euphorbia*, *Tamarix*, *Potamogeton* et *Cyperus* (6 espèces), et *Scirpus* et *Lythrum* (5 espèces). Les 5 derniers genres, pourtant bien représentés dans les zones humides, ne comptent pas parmi les plus riches en espèces de la flore vasculaire de Tunisie. Il faut toutefois noter que le genre *Scirpus* n'est aujourd'hui plus considéré comme présent en Tunisie (Le Floc'h & Boulos, sous presse).

#### Espèces

118 espèces, représentant 29,0 % des espèces de la flore tunisienne se développant dans les zones humides et 5,6 % de l'ensemble des espèces de la flore tunisienne, sont très rares, rares, assez rares et endémiques (Tab. II ; Annexe 1). Ces 118 espèces sont toutes menacées,

essentiellement en raison de leur répartition souvent très localisée et de la fragilité des écosystèmes qui les abritent. Les catégories *très rare* et *rare* concernent à elles seules 101 espèces, soit plus de 85 % de la flore menacée des zones humides. 48 familles (soit 64,0 % des familles des zones humides et 41,7 % de l'ensemble des familles de la flore vasculaire tunisienne) et 91 genres (soit 39,9 % des genres des zones humides et 12,3 % de l'ensemble des genres de la flore vasculaire tunisienne) sont concernés. Les familles les plus représentées sont les *Poaceae* (16 genres, 18 espèces) et les *Asteraceae* (7 genres, 8 espèces). 23 familles ne sont représentées dans les zones humides que par un seul genre, lui-même représenté par une seule espèce très rare, rare ou assez rare, et parmi l'ensemble des genres monospécifiques, 70 genres sont représentés par une seule espèce très rare, rare ou assez rare. L'abondance des espèces rares dans les milieux humides en particulier et dans la flore vasculaire du nord de la Tunisie a été soulignée par Labbe (1953) : « L'inventaire de la flore phanérogamique de la Tunisie n'est pas encore terminé. La Kroumirie et les Mogods d'une part, la presque île du Cap Bon d'autre part, nous réservent encore des surprises ». Ce constat est toujours valable aujourd'hui, comme l'ont montré les prospections réalisées depuis 2006 par les auteurs du présent article. L'inventaire de la Garâa Sejenane (Mogods) a notamment permis d'observer 15 espèces rares ou très rares et fortement menacées, parmi lesquelles 3 nouvelles espèces pour la Tunisie (Ben Saad & Muller, 2007 ; Muller *et al.*, 2008).

#### ESPÈCES NOUVELLES POUR LA TUNISIE

*Pilularia minuta* Durieu (*Marsileaceae*) constitue une espèce et un genre nouveaux pour la Tunisie. Elle a été découverte à Garâa Sejenane (Mogods) en mai 2006, et à El Kala, dans le Nord-Est de l'Algérie, en avril 2008 (S.D. Muller *et al.*, données non publiées). C'est une espèce rare, endémique du bassin méditerranéen, où elle est connue en France, en Espagne, au Portugal, en Italie, au Maroc, en Algérie, en Grèce, en Croatie, en Turquie et à Chypre. Son statut dans ces pays est variable et souvent mal connu : espèce prioritaire, en danger, vulnérable ou très rare (Grillas *et al.*, 2004). Sa présence en Algérie est connue depuis 1852 (Gauthier-Lièvre, 1931), mais elle n'y avait plus été observée depuis 1952 (Dumas *et al.*, 1952). Sa redécouverte récente en Algérie et sa découverte en Tunisie pourraient être liées à la forte pluviométrie enregistrée dans la région durant les cinq dernières années, probablement favorable à l'expression de cette espèce et à l'extension de ses populations. *P. minuta*, ainsi que les mares temporaires où elle se développe, sont absolument à protéger.

*Crassula vaillantii* (Willd.) Roth. (*Crassulaceae*) a été découverte en 2007 à Garâa Sejenane, associée à *Pilularia minuta*. La Flore de Tunisie (Pottier-Alapetite, 1979-1981) mentionne seulement *Crassula alata* (= *Tillaea muscosa*), avec deux variétés : la var. *genuina*, à grande répartition en Tunisie (K, M, CB, DT, TC, TS) et qui se retrouve en région méditerranéenne et en Europe occidentale, et la var. *trichopoda*, signalée seulement à Kasserine, à Sousse et à Zembra et dont l'aire de répartition est limitée à la Tunisie, au Maroc, à Algérie, à l'Égypte, à la Syrie et à l'Iran. La révision taxonomique de la Flore de Tunisie (Le Floc'h & Boulos, sous presse) élève ces deux variétés au rang d'espèces : *Crassula tillaea* (= *C.a.* var. *genuina*) et *Crassula alata* (= *C.a.* var. *trichopoda*). La flore de Tunisie comprend donc à l'heure actuelle trois espèces de *Crassula*, dont deux sont rares ou très rares.

*Eleocharis uniglumis* (Link.) Schult. (*Cyperaceae*) a été découverte en 2008 dans une petite zone tourbeuse à *Erica scoparia* et *Osmunda regalis*, en bordure de la Garâa Sejenane, dans les Mogods. Cette espèce, bien que de plus petite taille, a sans doute été confondue jusqu'à présent avec *E. palustris*, très abondante dans toutes les zones humides du nord de la Tunisie (Cuénod, 1954).

#### OBSERVATIONS RÉCENTES D'ESPÈCES TRÈS RARES, RARES OU MENACÉES DES ZONES HUMIDES (2006-2008)

*Anagallis tenella* (L.) L. (*Primulaceae*). Observée en Kroumirie, dans la tourbière de Dar Fatma et près de la source de Bab Abrik, où elle était signalée par Pottier-Alapetite (1979-81).

*Bellis prostrata* Pomel (*Asteraceae*). Observée dans des zones tourbeuses en bordure de la Garâa Sejenane et aux environs d'Aïn Draham.

*Elatine alsinastrum* L. (*Elatinaceae*). Signalée en Tunisie dans deux stations (Majen el Ma et Majen Choucha) et revue dans le lac de Majen Choucha, situé au sommet d'une colline gréseuse à proximité de la Garâa Sejenane.

*Exaculum pusillum* (Lamk.) Varuel (*Gentianaceae*). Observée au bord du lac de Majen Choucha. Signalée à Majen el Ma (Kroumirie), Sejenane et dans l'oued Faouara (Cap Bon) (Pottier-Alapetite, 1979-81).

*Glyceria spicata* (Biv.) Guss (*Poaceae*). Observée dans quelques mares temporaires de la Garâa Sejenane.

*Illecebrum verticillatum* L. (*Illecebraceae*). Présente dans quelques mares temporaires à *Isoetes velata* dans la Garâa Sejenane.

*Isolepis pseudosetacea* (Daveau) Vasc (*Cyperaceae*). Non notée dans la Flore de Tunisie (Cuénod, 1954), car incluse dans l'espèce *I. cernua* (= *Scirpus cernuus*). Observée dans quelques zones tourbeuses dans et autour de la Garâa Sejenane et dans des ripisylves des Mogods et de Kroumirie.

*Ludwigia palustris* (L.) Elliot (*Onagraceae*). Observée dans de petites sources tourbeuses en bordure de la Garâa Sejenane et sur la frontière algéro-tunisienne.

*Lythrum borysthenicum* (Schrank) Litv (*Lythraceae*). Observée dans les mares temporaires à *Isoetes velata* de la Garâa Sejenane et des Mogods.

*Osmunda regalis* L. (*Osmundaceae*). Observée à plusieurs reprises dans des zones tourbeuses des Mogods et de Kroumirie (sources et ripisylves).

*Radiola linoides* Roth. (*Linaceae*). Observée sur les sols humides non calcaires de Kroumirie, des Mogods et du Cap Bon ; elle est signalée sur l'île de Zembra (Labbe, 1954), dans la région de Teskraya (Labbe, 1956), au sommet du Jbel Choucha, à El Haouaria et près de Aïn Soltane (Labbe, 1954-55).

*Solenopsis bicolor* (Batt.) Greuter & Burdet (*Campanulaceae*). Non signalée dans la flore de Tunisie, mais citée par Le Floc'h & Boulos (sous presse) ; observée dans la plupart des zones tourbeuses des Mogods (tourbière de Majen Chitane, sources autour de la Garâa Sejenane, etc.) et de Kroumirie (tourbière de Dar Fatma, vallon du Meridj, etc.).

#### ESPÈCES TRÈS RARES ET RARES, NON REVUES RÉCEMMENT ET À RECHERCHER

*Alternanthera sessilis* (L.) DC. (*Amaranthaceae*). Signalée à Sejenane et à Cap Serrat (Pottier-Alapetite, 1979-1981).

*Anagallis minima* (L.) E.H.L. Krause (*Primulaceae*). Signalée à El Haouaria, Kélibia et Garâa el Akhal, sur le Cap Bon (Pottier-Alapetite, 1979-1981).

*Butomus umbellatus* L. (*Butomaceae*). Signalée à Sejenane (Pottier-Alapetite, 1979-1981).

*Callitriche lusitanica* Schotsman et *C. regis-jubae* Schotsman (*Callitrichaceae*). Espèces récemment décrites et signalées pour la première fois en Tunisie en 1974-1977 par Schotsman (Le Floc'h & Boulos, sous presse).

*Helosciadium inundatum* (L.) W.D.J. Koch (*Apiaceae*). Signalée dans l'oued Berla et à El Boua, en Kroumirie (Pottier-Alapetite, 1979-1981), mais considérée douteuse (Le Floc'h & Boulos, sous presse).

*Mibora minima* (L.) Desv. (*Poaceae*). Signalée à Sejenane (Pottier-Alapetite, 1958).

*Myriophyllum spicatum* L. (*Halorrhagaceae*). Signalée dans l'oued Berzirk (Pottier-Alapetite, 1979-1981).

*Persicaria amphibia* (L.) Gray (*Polygonaceae*). Signalée à Sejenane (Pottier-Alapetite, 1958, 1979-1981).

*Rhynchospora modesti-lucennoi* Castrov. (*Cyperaceae*). Espèce récemment individualisée de l'espèce tropicale *R. rugosa* (Castroviejo, 1995), avec laquelle elle était confondue (Maire, 1952-1987 ; Cuénod, 1954 ; Quézel & Santa, 1962-1963). Signalée à Bab-Abrik, en Kroumirie (Cuénod, 1954).

*Utricularia gibba* L. (*Lentibulariaceae*). Récoltée dans un fossé issu d'une petite source à environ 8 km de Sejenane, sur le bord de la route conduisant à Nefza (Labbe, 1953 ; Pottier-Alapetite, 1979-1981).

*Utricularia vulgaris* L. (*Lentibulariaceae*). Signalée dans les marais de Sejenane (Gauthier-Lièvre, 1931 ; Pottier-Alapetite, 1979-1981).

Enfin, *Marsilea strigosa* Willd. (*Marsileaceae*) et *Elatine brochonii* Clavaud (*Elatinaceae*) ne sont pas signalées dans la Flore de Tunisie (Cuénod, 1954 ; Pottier-Alapetite, 1979-1981) et n'ont pas été observées au cours des prospections récentes. Toutefois, la présence d'un riche cortège de mares temporaires, auquel elles sont associées en Algérie et au Maroc, rend possible leur existence sur le sol tunisien.

#### FLORE ENDÉMIQUE

Bien que l'endémisme soit limité en Tunisie, les endémiques se développant dans les zones humides sont relativement nombreuses :

— Endémiques tunisiennes (3 espèces) : *Limonium boitardii* Maire (*Plumbaginaceae*), *Rumex tunetanus* Barrate & Murb. (*Polygonaceae*) et *Lathyrus brachyodon* Murb. (*Fabaceae*).

— Endémiques tuniso-algériennes (5 espèces) : *Lysimachia cousiniana* Coss. (*Primulaceae*, TR), *Iris unguicularis* Poir. (*Iridaceae*, R), *Tamarix amplexicaulis* Ehrenb. (*Tamaricaceae*, R), *Centaurea amara* L. subsp. *ropalon* (Pomel) Ar. (*Asteraceae*, R), *Spergularia media* (L.) Presl. subsp. *tunetana* (Maire) Lambinon & Dobignard (*Caryophyllaceae*) et *Delphinium sylvaticum* Pomel (*Ranunculaceae*).

— Endémiques tuniso-libyennes : *Sphenopus ehrenbergii* Hauskn. (*Poaceae*, R).

— Endémiques du Maghreb (5 espèces) : *Taraxacum microcephalum* Pomel (*Asteraceae*, TR), *Euphorbia paniculata* Desf. (*Euphorbiaceae*, R), *Pycnus polystachyos* (Rottb.) P. Beauv. (*Cyperaceae*, R), *Linaria fallax* Coss. ex Batt. & Trab. (*Plantaginaceae* ex *Scrophulariaceae*, AR) et *Arenaria serastioides* Poir. (*Caryophyllaceae*).

— Endémiques nord-africaines (1 espèce) : *Tamarix canariensis* Willd. (*Tamaricaceae*).

— Endémiques méditerranéennes : 28 espèces (en plus des 15 citées ci-dessus).

#### RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

Les espèces inféodées aux zones humides se rencontrent dans toutes les régions naturelles de la Tunisie. Les abondances les plus élevées se rencontrent paradoxalement dans les régions les moins étendues : Kroumirie, Nord-Est, Cap Bon, Dorsale tunisienne et Mogods (Tab. III ; Fig. 1). Ensemble, ces régions comptent 17 espèces très rares, 75 espèces rares et 16 assez rares (108 espèces au total), principalement localisées en Kroumirie (54 espèces) et dans les Mogods (32 espèces). Parmi les espèces très rares, rares ou assez rares des zones humides de Tunisie, 58 sont exclusives à une des régions naturelles, celles de la Kroumirie étant les plus nombreuses (22 espèces sur les 58 recensées, soit 37,9 %). La Kroumirie est en effet une région montagneuse (1200 m), fortement arrosée et riche en points d'eau permanents et temporaires, caractérisés par de faibles pH. Ces conditions favorisent la coexistence d'espèces tempérées, méditerranéennes et tropicales, ainsi que d'une riche flore algale (Gauthier-Lièvre, 1931).

Du point de vue bioclimatique, les taxons menacés de la flore des zones humides se rencontrent dans tous les bioclimats du pays, depuis l'humide supérieur jusqu'au saharien inférieur. Ils sont toutefois plus abondants dans l'humide supérieur et inférieur (Kroumirie et Mogods). La Dorsale tunisienne, qui appartient au bioclimat semi-aride, est la région floristiquement la plus riche, puisqu'elle renferme près de la moitié de la flore vasculaire du pays (1062 espèces ; Nabli, 1989). 163 espèces inféodées aux zones humides, dont 20 très rares, rares ou assez rares, se retrouvent dans cette région. Cette flore apparaît toutefois relativement commune, avec seulement 7 espèces propres à la Dorsale, dont 2 très rares et 5 rares (Tab. III).

Quelques travaux, qui visent à caractériser les communautés végétales des zones humides et présentent des inventaires floristiques, ont été récemment publiés pour différentes régions du bassin méditerranéen occidental : Géhu *et al.* (1993), Samraoui & De Bélair (1998), De

TABLEAU III

Répartition de la flore rare, menacée et endémique des milieux humides de la Tunisie (d'après Cuénod, 1954 ; Pottier-Alapetite, 1979-1981)

Régions	TR	R	AR/PR	E	ZH
Kroumirie (K)	<b>9.6</b>	<b>40.16</b>	<b>5.-</b>	<b>1.1</b>	290
Mogods (M)	<b>5.3</b>	<b>20.3</b>	<b>7.-</b>	<b>1.1</b>	112
Cap Bon (CB)	<b>2.1</b>	<b>15.5</b>	<b>5.-</b>	<b>.-</b>	191
Nord-Est (NE)	<b>3.2</b>	<b>15.5</b>	<b>5.-</b>	<b>1.1</b>	213
Dorsale tunisienne (DT)	<b>2.2</b>	<b>15.5</b>	<b>8.-</b>	<b>.-</b>	163
Vallée de la Medjerda (VM)	<b>.-</b>	<b>2.2</b>	<b>1.-</b>	<b>.-</b>	54
Tunisie centrale (TC)	<b>.-</b>	<b>11.3</b>	<b>2.-</b>	<b>.-</b>	155
Tunisie du Sud (TS)	<b>2.2</b>	<b>12.3</b>	<b>1.-</b>	<b>.-</b>	121
TOTAL (Tunisie)	<b>19</b>	<b>83</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>407</b>

Les colonnes indiquent le nombre d'espèces très rares (TR), rares (R), assez rares et peu répandues (AR/PR), endémiques tunisiennes (E), et le nombre total des espèces se développant dans les zones humides (ZH). Le premier chiffre (en gras) indique le nombre d'espèces présentes dans la région considérée, et le second le nombre d'espèces, parmi ces dernières, qui ne se rencontrent que dans cette région.

Bélaïr (2005) pour le nord-est de l'Algérie ; Ben Saad & Muller (2007) et Muller *et al.* (2008) pour la Tunisie ; Rhazi (2001), Hammada *et al.* (2004), Rhazi *et al.* (2006) pour le Maroc ; Paradis & Pozzo di Borgo (2005), Lorenzoni & Paradis (2000) pour la Corse ; Grillas *et al.* (2004), Rhazi *et al.* (2004) pour le sud de la France, etc. Ces études montrent l'ancienneté et l'homogénéité de ces flores, constituées par des éléments d'origines biogéographiques diverses (Arènes, 1951 ; Braun-Blanquet, 1953 ; Pottier-Alapetite, 1958). En Tunisie, on peut ainsi mettre en évidence :

— un élément endémique nord-africain (*Bellis prostrata*, *Laurentia bicolor*, etc.) ou méditerranéen occidental (*Anagallis crassifolia*, *Laurentia michelii*, *Eleocharis multicaulis*, *Anagallis tenella*, *Helosciadium crassipes*, *Rhynchospora modesti-lucennoi*, etc.), généralement en limite orientale de répartition en Kroumirie ou dans les Mogods ;

— un élément médio-européen à affinité atlantique (*Myriophyllum alterniflorum*, *Osmunda regalis*, *Illecebrum verticillatum*, etc.) ;

— un élément eurasiatique (*Persicaria amphibia*, *Utricularia vulgaris*, *Nymphaea alba*, *Juncus bulbosus*, *Oenanthe fistulosa*, etc.) ;

— un élément tropical ou à affinités tropicales (*Trapa natans*, *Lippia nodiflora*, *Alternanthera sessilis*, etc.).

Ces études révèlent également un appauvrissement floristique continu pour les milieux humides en général, et pour les mares temporaires en particulier, surtout sur la rive sud de la Méditerranée (Quézel, 1998). La Tunisie, en raison des faibles surfaces concernées, est particulièrement touchée par ce phénomène, essentiellement lié à l'intensification des activités humaines. Les changements climatiques prévus pour les décennies à venir (IPCC, 2001) constituent un risque supplémentaire pour cette flore très adaptée, en accélérant le déclin et la disparition des biotopes favorables. La dégradation et la disparition des zones humides tunisiennes devraient affecter en priorité les taxons d'affinité médio-européennes et eurasiatiques, et entraîner ainsi une baisse sensible de la richesse et de la diversité floristique de ces milieux.

## CONCLUSION

La présente analyse de l'état des connaissances actuelles de la flore vasculaire des zones humides de la Tunisie révèle une importante richesse spécifique (407 espèces), caractérisée par (1) un taux d'endémisme relativement élevé (8,7 %), (2) un grand nombre d'espèces rares, menacées et endémiques (118 espèces, dont 102 très rares et rares) et (3) une grande diversité

biogéographique, marquée par la coexistence d'éléments d'origine nord-africaine, méditerranéenne, médio-européenne, eurasiatique et tropicale.

Les résultats présentés mettent clairement en évidence la menace de disparition à court terme qui concerne la grande majorité des espèces rares des zones humides tunisiennes. Ce sont en effet très souvent des espèces à répartition morcelée et/ou réduite, et qui occupent des milieux extrêmement fragiles et fortement perturbés par les activités humaines (urbanisation, drainage, agriculture, pollution...). Ce travail constitue une base pour des études plus ciblées portant sur le fonctionnement et la diversité des zones humides. Il apparaît nécessaire et urgent (1) de poursuivre le travail initié depuis 3 ans, en conduisant des prospections systématiques des zones humides de la Tunisie à différentes périodes de l'année et sur plusieurs cycles annuels successifs, (2) de mener en parallèle des études d'écologie fonctionnelle dans le but de mieux comprendre les processus et les déterminismes de la répartition de ces communautés à forte valeur patrimoniale, et (3) de proposer sur ces bases des éléments concrets en vue de la conservation et de la gestion durable des zones humides de Tunisie.

## REMERCIEMENTS

Le travail réalisé a bénéficié d'un financement CMCU-Egide (PH Utique 07G0908). Nous tenons à remercier toutes les personnes qui nous ont aidés sur le terrain, particulièrement Abelhamid Karem (Direction Générale des Forêts, Ministère de l'Agriculture et des Ressources hydrauliques, Tunisie) pour nous avoir facilité les prospections dans la région Kroumirie-Mogods. Nous remercions également Edouard Le Floch pour les précieuses informations qu'il nous a fournies sur la nomenclature des taxons cités, et Christian Erard pour avoir contribué à améliorer le présent manuscrit. Cet article est la contribution ISEM n° 2008-124.

## RÉFÉRENCES

- ANONYME (1971). — *Convention Ramsar sur les zones humides*. www.ramsar.com
- ANONYME (1995). — *Etude pour la sauvegarde du Parc National de l'Ichkeul*. 4 vol. Becom, Frezenus Consult, CE Salzgitter & STUDI, Tunis.
- ANONYME (2007). — *Les 20 sites Ramsar de Tunisie : zones humides d'importance internationale*. Ramsar, Tunis.
- ANPE (2004). — *Diagnostic de l'état de la flore de la lagune de l'Ichkeul*. Agence Nationale pour l'Environnement, Tunis.
- ARÈNES, J. (1951). — A propos des connexions ibérico-marocaines et siculo-tunisiennes. *C.R. Somm. Séances Soc. Biogéog.*, 241 : 67-72.
- AYACHE, F., GAMMAR, A.M. & CHAOUACH, M. (2006). — Environmental dynamics and conservation of the flamingo in the vicinity of Greater Tunis, Tunisia : the case study of Sebkha Essijoumi. *Earth Surf. Proc. Land.*, 31 : 1674-1684.
- BEN SAAD, S. & MULLER, S.D. (2007). — *Caractérisation des zones humides temporaires de Tunisie et études de leurs dynamiques végétales et sédimentaires passées*. Rapport d'avancement, Projet CMCU (07G 0908), Tunis et Montpellier.
- BONNET, E.D. & BARATTE, G. (1896). — *Catalogue raisonné des Plantes vasculaires de la Tunisie*. Imprimerie nationale, Paris.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1935). — Un joyau floristique et phytosociologique « l'Isoetion » méditerranéen. *Bull. Soc. Sci. Nat. Nîmes SIGMA*, 42 : 141-163.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1953). — Irradiations européennes dans la végétation de la Kroumirie. *Végétation*, 4 : 182-194.
- CASTROVIEJO, S. (1995). — *Rhynchospora modesti-lucennoi*, sp. nov. (Cyperaceae), from the western Mediterranean, Madagascar and Africa. *Nord. J. Bot.*, 15 : 567-570.
- COSSON, E. (1885). — Note sur la flore de la Kroumirie centrale. *Bull. Soc. Bot. France*, 32 : 5-33.
- CHEVASSUT, G. (1956). — Les groupements végétaux du marais de la Rassauta. *Ann. Inst. Agr. Serv. Rech. Exp. Agr. Algérie*, 10 : 1-96.
- CHEVASSUT, G. & QUÉZEL, P. (1956). — Contribution à l'étude des groupements végétaux de mares temporaires à *Isoetes velata* et des dépressions humides à *Isoetes hystrix* en Afrique du Nord. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 47 : 60-73.
- CUÉNOD, A. (1954). — *Flore analytique et synoptique de la Tunisie (Cryptogames Vasculaires, Gymnospermes et Monocotylédones)*. Office de l'expérimentation et de la vulgarisation agricoles de Tunisie, Tunis.
- DAOUD-BOUATTOR, A., GHRABI-GAMMAR, Z. & BEN SAAD-LIMAM, S. (2007). — *Guide illustré des plantes du Parc National de l'Ichkeul*. ERI, Tunis.

- DAUMAS, P., QUÉZEL, P. & SANTA, S. (1952). — Deux nouvelles stations algériennes de *Pilularia minuta* Dur. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 43 : 65-68.
- DE BÉLAIR, G. (2005). — Dynamique de la végétation de mares temporaires en Afrique du Nord. *Ecol. Médit.*, 31 : 1-18.
- DE BÉLAIR, G. & SAMRAOUI, B. (1994). — Death of a lake : Lac Noir in Northeastern Algeria. *Environ. Conserv.*, 21 : 169-172.
- FARINHA, J.C., COSTA, L.T., ZALIDIS, G.C., MANTZAVELAS, A.L., FITOKA, E.N., HECKER, N. & TOMAS VIVES, P. (1996). — *Mediterranean wetland inventory : Habitat description system*. MedWet/EKBY/ICN/ WI. Publication, Volume N°IV.
- GAMMAR, A.M. (1997a). — Flore terrestre du nord. Pp 97-215, in : Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire (ed.), *Etude nationale de la diversité biologique de la Tunisie*. La Page infographique, Tunis.
- GAMMAR, A.M. (1997b). — Originalité floristique des côtes de la Tunisie du Nord. Pp 1-12 in : Actes du colloque *Etat de l'environnement dans les zones littorales*, Tunis.
- GAMMAR, A.M. & CHAOUACH, M. (2003). — Dynamique de la végétation et de l'espace sur les rives de la sebkha d'Essijoumi (région de Tunis). Pp 177-188 in : P. Arnould & M. Hotyat (eds.). *Eau et environnement. Tunisie et milieux méditerranéens*. Lyon.
- GAUTHIER-LIÈVRE, L. (1931). — Recherches sur la flore des eaux continentales de l'Afrique du Nord. *Mém. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord.*, H.-S. : 1-299.
- GÉHU, J.-M., KAABECHE, M. & GHARZOULI, R. (1993). — Phytosociologie et typologie des habitats des rives des lacs de la région de El Kala (Algérie). *Coll. Phytosoc.*, 22 : 297-329.
- GHRABI-GAMMAR, Z. & BOUATTOUR-DAOUD, A. (2007). — *Suivi de la flore et de la végétation de Oued El Abid, Dar Chichou, Jbel El Haouaria et des lagunes littorales de la côte orientale du Cap Bon*. APAL, Projet MED WET COAST, Tunis.
- GHRABI-GAMMAR, Z., BOUATTOUR-DAOUD, A., BEN SAAD-LIMAM, S., LILI CHABAANE, Z. & ZOUAGHI, M. (2006b). — Impact of hydrologic constructions and dry years for evolution of wetland vegetation distribution of Ichkeul National Park. *J. Arid Land Stud.*, 15 : 343-347.
- GHRABI-GAMMAR, Z., LILI CHABAANE, Z. & ZOUAGHI, M. (2006a). — Évolution de la couverture végétale du Parc National de l'Ichkeul (Tunisie). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 61 : 317-326.
- GOUNOT, M. & SCHOENENBERGER, A. (1967). — Notice détaillée de la carte phyto-écologique de la Tunisie septentrionale au 1/200 000e. Feuille II (Bizerte, Tunis) et Feuille III (Tabarka, Souk El Arba). *Ann. Inst. Nat. Rech. Agron. Tunis*, 40 : 1-340.
- GREUTER, W. (1991). — Botanical diversity, endemism, rarity, and extinction in the Mediterranean area : an analysis based on the published volumes of Med-Checklist. *Bot. Chron.*, 10 : 63-79.
- GREUTER, W., BURDET, H.M. & LONG, G. (1984-1989). — *Med-Checklist*. 3 vol. Conservatoire et Jardin botanique de Genève, Genève.
- GRILLAS, P., GAUTHIER, P., YAVERCOVSKI, N. & PERENNOU, C. (2004). — *Mediterranean temporary pools*. 2 vol. Tour du Valat, Arles.
- HAMMADA, S., DAKKI, M., IBN TATTOU, M., OUYAHYA, A. & FENNANE, M. (2004). — Analyse de la biodiversité floristique des zones humides du Maroc. Flore rare, menacée et halophile. *Acta Bot. Malacitana*, 29 : 43-66.
- HOLLIS, G.E. (1986). — *The modelling and management of the internationally important wetland at Garaet el Ichkeul, Tunisia*. IWRB Special publication No 4, International Waterfowl Research Bureau, Slimbridge.
- HUGHES, J.M.R., AYACHE, F., HOLLIS, T., MAAMOURI, F., AVIS, C., GIANANTE, C. & THOMPSON, J. (1997). — *A preliminary inventory of Tunisian wetlands*. Wetlands Research Unit., Dept. of Geography, University College, London.
- IPCC (2001). — *Climate change 2001 : Synthesis Report. A contribution of working groups I, II, and III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. R.T. Watson and the Core Writing Team (eds.), Cambridge University Press, Cambridge.
- IUCN (2008). — *Workshop Report. Rapid List Evaluation of Tunisian Endemic Plants Tunis (Tunisia)*. International Union for Conservation of Nature, Tunis.
- LABBE, A. (1953). — Contribution à la connaissance de la flore phanérogamique de la Tunisie (I-II). Quelques phanérogames rares ou nouvelles pour la flore tunisienne. Stations nouvelles de plantes considérées comme rares. *Bull. Soc. Sci. Nat. Tunisie*, 6 : 9-16.
- LABBE, A. (1954). — Contribution à la connaissance de la flore phanérogamique de la Tunisie. IV. Additions à la flore de l'île de Zembra. *Mem. Soc. Sc. Nat. Tunisie*, 2 : 1-12.
- LABBE, A. (1954-1955). — Contributions à la connaissance de la flore phanérogamique de la Tunisie. 6. Espèces et stations nouvelles trouvées à partir de 1944. *Bull. Soc. Sci. Nat. Tunisie*, 8 : 193-207.
- LABBE, A. (1956). — Contributions à la connaissance de la flore phanérogamique de la Tunisie. 7.- Une année d'herborisation (2 juillet 1955-12 août 1956). *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 47 : 307-318.
- LE FLOC'H, E. & BOULOS, L. (sous presse). — *Flore de Tunisie : Catalogue synonymique commenté*. IRD/MNHN, Paris.
- LORENZONI, C. & PARADIS, G. (2000). — Phytosociologie et phytocartographie de mares temporaires méditerranéennes : les Tre Padule de Suartone (Corse). *Coll. Phytosoc.*, 26 : 571-593.

- MAIRE, R. (1952-1987). — *Flore de l'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine, Cyrénaïque et Sahara)*. 16 vol. Lechevalier, Paris.
- MÉDAIL, F., MICHAUD, H., MOLINA, J., PARADIS, G. & LOISEL, R. (1998). — Conservation de la flore et de la végétation des mares temporaires dulçaquicoles et oligotrophes de France méditerranéenne. *Ecol. Médit.*, 24 : 119-134.
- MÉDAIL, F. & QUÉZEL, P. (1997). — Hot-spot analysis for conservation of plants biodiversity in the Mediterranean Basin. *Ann. MO Bot. Gard.*, 84 : 112-127.
- MÉDAIL, F. & QUÉZEL, P. (1999). — Biodiversity Hotspot in the Mediterranean Basin : Setting Global Conservation Priorities. *Conserv. Biol.*, 13 : 1510-1513.
- MULLER, S.D., DAUD-BOUATTOUT, A., FERCHICHI, H., GAMMAR-GHRABI, Z., LIMAM-BEN SAAD, S. & SOULIÉ-MÄRSCHKE, I. (2008). — Garâa Sejenane (northern Tunisia) : an unknown and threatened biological richness. *European Pond Conservation Network Newsletter*, 1 : 7-8.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., DA FONSECA, G.A.B. & KENT, J. (2000). — Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403 : 853-858.
- NEFFATI, M., GHRABI-GAMMAR, Z., AKRIMI, N. & HENCHI, B. (1999). — Les plantes endémiques de la Tunisie. *Flora Médit.*, 9 : 163-174.
- NABLI, M.A. (1989). — *Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie tunisiennes. I- Eléments de botanique et de phyto-écologie*. Faculté des sciences de Tunis, Tunis.
- PARADIS, G. & POZZO DI BORGO, M.-L. (2005). — Étude phytosociologique et inventaire floristique de la réserve naturelle des Tre Padule de Suartone (Corse). *J. Bot. Soc. Bot. France*, 30 : 27-103.
- POTTIER-ALAPETITE, G. (1952a). — Note préliminaire sur l'*Isoetion* tunisien. *Bull. Soc. Bot. France*, 99 : 4-6.
- POTTIER-ALAPETITE, G. (1952b). — Sur quelques espèces rares de la flore tunisienne. *Bull. Soc. Sci. Nat. Tunisie*, 5 : 166-168.
- POTTIER-ALAPETITE, G. (1958). — Intérêt phytogéographique de la région de Sejenane en Tunisie. *Vegetatio*, 8 : 176-180.
- POTTIER-ALAPETITE, G. (1979-1981). — *Flore de la Tunisie (Angiospermes-Dicotylédones)*. 2 vol. Publications scientifiques tunisiennes, Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche Scientifique, Ministère de l'Agriculture, Tunis.
- POTTIER-ALAPETITE, G. & LABBE, A. (1951). — Sur la flore des eaux acides de la Tunisie septentrionale. Pp 95-98 in : *70<sup>e</sup> congrès AFAS*, Fasc. 1, Tunis.
- QUÉZEL, P. (1956). — Contribution à l'étude des forêts de chêne à feuilles caduques d'Algérie. *Mém. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord NS*, 1 : 1-57.
- QUÉZEL, P. (1985). — Definition of the Mediterranean Region and the origin of its Flora. Pp 9-24 in : C. Gomez-Campo (ed.), *Plant Conservation in the Mediterranean Area*. W. Junk, Dordrecht.
- QUÉZEL, P. (1998). — La végétation des mares transitoires à *Isoetes* en région méditerranéenne, intérêt patrimonial et conservation. *Ecol. Médit.*, 24 : 111-117.
- QUÉZEL, P. & MÉDAIL, F. (2003). — *Écologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen*. Elsevier, Paris.
- QUÉZEL, P. & SANTA, S. (1962-1963). — *Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*, 2 vol. CNRS, Paris.
- RHAZI, L. (2001). — *Etude de la végétation des mares temporaires et l'impact des activités humaines sur la richesse et la conservation des espèces rares au Maroc*. Thèse d'Etat, Université Hassan II Aïn Chock, Casablanca.
- RHAZI, M., GRILLAS, P., CHARPENTIER, A. & MÉDAIL, F. (2004). — Experimental management of Mediterranean temporary pools for conservation of the rare quillwort *Isoetes setacea*. *Biol. Cons.*, 118 : 675-684.
- RHAZI, L., RHAZI, M., GRILLAS, P. & EL KHYARI, D. (2006). — Richness and structure of plant communities in temporary pools from western Morocco : influence of human activities. *Hydrobiologia*, 570 : 197-203.
- ROMDHANE, M.S. & KTARI-CHAKROUN, F. (1986). — Les peuplements benthiques de la lagune de Ghar el Mekh, Tunisie. *Bull. Inst. Nat. Sc. Tech Océanogr. Pêch. Salambô*, 13 : 95-108.
- SAMRAOUI, B. & DE BÉLAIR, G. (1997). — The Gherbes-Senhadja wetlands (N.E. Algeria). Part I : an overview. *Ecologie*, 28 : 233-250.
- SAMRAOUI, B. & DE BÉLAIR, G. (1998). — *Les zones humides de la Numidie orientale. Bilan des connaissances et perspectives de gestion*. Faculté des Sciences, Annaba.
- SAMRAOUI, B., DE BÉLAIR, G. & BENYACOU, S. (1992). — A much-threatened lake : Lac des Oiseaux in Northeastern Algeria. *Env. Cons.*, 19 : 264-267.
- VÉLA, E. & BENHOUBOU, S. (2007). — Évaluation d'un nouveau point chaud de biodiversité végétale dans le bassin méditerranéen (Afrique du Nord). *C.R. Biol.*, 330 : 589-605.
- ZAOUALI, J. (1976). — Contribution à l'étude écologique de la sebkha Kelbia (Tunisie centrale). *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, 3 : 271-380.
- ZAOUALI, J. (1980). — Flore et faune benthique de deux lagunes tunisiennes : Le lac de Bizerte, Tunisie septentrionale et la Mer de Boughrara, Tunisie méridionale. *Bull. Off. Nat. Pêche*, 4 : 169-200.
- ZOUAGHI, M., ZAOUALI, J., BEN MAÏZ, N. & BELKHIR, Z. (1998). — *Étude Nationale de la Diversité Biologique de la Tunisie*. Rapport de synthèse du Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire, IUCN, PNUE. Édition La Page infographique, Tunis.

## ANNEXE 1

### Liste des espèces des zones humides de Tunisie classées très rares, rares, assez rares, peu répandues ou endémiques (d'après Cuénod, 1954 ; Pottier-Alapetite, 1979-1981).

La nomenclature utilisée a été réactualisée d'après Le Floc'h & Boulos (sous presse) et d'autres publications récentes, le cas échéant. Les ajouts d'espèces sont indiqués par un astérisque (\*). Les régions biogéographiques sont indiquées : CB, Cap Bon ; DT, Dorsale tunisienne ; K, Kroumirie ; M, Mogods ; NE, Tunisie du Nord-Est ; TC, Tunisie centrale ; TS, Tunisie du Sud ; VM, vallée de la Medjerda. Le degré de rareté et l'endémisme sont précisés : TR, très rare ; R, rare ; AR, assez rare ; PR, peu répandu ; E, endémique.

## PTÉRIDOPHYTES

### *Osmundaceae*

*Osmunda regalis* L.

PR. Sous-bois et grottes humides.

K (le Mouadjene, le Méridj), M (Sejenane, Sidi Mechrig), CB (grottes du jbel Abd er Rahman) ; Europe, bassin méditerranéen.

### *Woodsiaceae*

*Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. (= *Cystopteris filix-fragilis* Borbás)

R. Rochers humides.

CB (grottes sous le sommet du jbel Abd er Rahman) ; aire très étendue, cosmopolite.

### *Dryopteridaceae*

*Dryopteris villarii* (Bellardi) Woyнар ex Schinz & Thell.

R. Bords des ruisseaux de montagne.

DT (jbel Zaghouan, jbel Bargou) ; Maroc, Europe, Asie méditerranéenne.

### *Blechnaceae*

*Blechnum spicant* (L.) Roth

R. Forêts humides.

K (environs d'Aïn Draham) ; Europe, Asie tempérée, Amérique boréale.

### *Aspleniaceae*

*Asplenium scolopendrium* L. (= *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newman)

R. Rochers très humides.

K (Aïn Draham) ; Algérie, Maroc, Europe, Asie occidentale, Amérique du Nord et centrale.

*Asplenium sagittatum* (D. C.) A. J. Bange (= *Phyllitis hemionitis* (Swartz) O. Kuntze)

R. Rochers ombragés, humides.

DT (Kalaat es Senan, jbel Ressay), K (Aïn Draham) ; bassin méditerranéen.

### *Athyriaceae*

*Athyrium filix-femina* (L.) Roth

PR. Lieux humides ombragés.

K (Aïn Draham, Col du Fedjej), DT (jbel Ressay, jbel Zaghouan), M (Sidi Otsman el Haddad) ; bassin méditerranéen, Europe moyenne.

### *Marsileaceae*

*Marsilea aegyptiaca* Willd.

R. Dépressions inondées pendant l'hiver.

TS (environs de Gabès à Sidi Bou Lbaba, Zarkine) ; Egypte, Russie méridionale.

*Pilularia minuta* Durieu \*

TR. Dayas, dépressions inondées l'hiver.

M (Garâa Sejenane) ; bassin méditerranéen.

## ANGIOSPERMES MONOCOTYLÉDONES

### *Typhaceae*

*Typha latifolia* (L.) O. Hoffm.

TR. Lieux marécageux.

K (à l'est de Tabarka) ; sub-cosmopolite.

*Sparganiaceae*

*Sparganium erectum* L.

R. Lieux marécageux.

CB (oued Lebna), NE (marécage de l'Ichkeul), M (Majen Chitane) ; Europe, Afrique (du Maroc à la Libye), Asie occidentale et centrale.

*Potamogetonaceae*

*Potamogeton natans* L.

R. Eaux stagnantes.

VM (Chefia) ; cosmopolite.

*Potamogeton lucens* L.

R. Ruisseaux à cours lent.

M (Garâa Sejenane), DT (oued Bargou), TS (Gafsa) ; bassin méditerranéen.

*Groenlandia densa* (L.) Fourr. (= *Potamogeton densus* L.)

R. Ruisseaux.

TS (Gafsa), DT (Sakiet Sidi Youssef) ; Algérie, Maroc, parties septentrionale et orientale du bassin méditerranéen.

*Najadaceae*

*Najas marina* L.

R. Eaux stagnantes profondes.

NE (Tunis) ; Arabie, Socotra.

*Juncaginaceae*

*Triglochin maritimum* L.

R. Lieux humides du littoral.

NE (La Goulette, non retrouvé) ; parties septentrionale et orientale du bassin méditerranéen, douteux en Algérie, manque au Maroc.

*Alismataceae*

*Baldellia ranunculoides* (L.) Parl. (= *Echinodorus ranunculoides* (L.) Engelm.)

R. Lieux inondés.

M (Garâa Sejenane, Majen Chitane), K (Majen Azoug, Tabarka, Majen el Ma), CB (El Haouaria) ; bassin méditerranéen, surtout septentrional et oriental.

*Butomaceae*

*Butomus umbellatus* L.

R. Lieux marécageux.

M (Garâa Sejenane) ; Maroc, Europe centrale et méridionale, Asie.

*Poaceae*

*Saccharum ravennae* (L.) Murray

R. Bords des oueds.

TC (Aïn Chérichera) ; bassin méditerranéen, Asie mineure.

*Hemarthria altissima* (Poir.) Stapf & C.E. Hubb. (= *H. compressa* supsp. *altissima* (Poir.) Maire)

R. Marais, embouchures des rivières.

NE (Ferryville), K (Sidi Bader à l'Est de Tabarka) ; bassin méditerranéen, Afrique tropicale et australe, Amérique tropicale.

*Dichanthium annulatum* (Forssk.) Stapf

R. Dépressions humides.

TS (entre Gabès et Mareth, El Hafay, Chott el Gharsa), TC (Pavillier) ; Afrique du Nord (du Maroc à l'Egypte), Asie tropicale, Australie.

*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.

PR. Lieux sablonneux, lieux humides, bords des chemins.

NE (Tunis), DT (Zaghuan), M (Sejenane), K (Tabarka, Aïn Draham) ; cosmopolite (régions tempérées, subtropicales).

*Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf

R. Bords broussailleux des rivières.

K (Bordj el Hammam) ; Algérie, Egypte, Syrie.

*Leersia hexandra* Sw.

R. Marais.

K (Tabarka) ; Algérie, Maroc, régions tropicales et subtropicales.

*Phalaris aquatica* L. (= *Phalaris bulbosa* L.)  
 PR. Dépressions inondées en hiver, coteaux herbeux.  
 NE (Carthage), M (oued Zouara), CB (Zouadjag), DT (Thibar, Djerissa) ; Canaries, Madère, bassin méditerranéen.

*Crypsis aculeata* (L.) Aiton.  
 R. Lieux marécageux.  
 K (Tabarka), NE (pied du jbel Ichkeul, Radès, Hammam Lif), TC (Lac Kelbia) ; bassin méditerranéen, Arabie, Iran.

*Crypsis alopecuroides* (Piller et Mitterp.) Schard.  
 R. Sables maritimes, lieux inondés en hiver.  
 NE (entre Djedeida et Chaouat, marécage de l'Ichkeul, Utique), K (Tabarka), M (entre Sidi bel Hassen et Fguira Doula) ; bassin méditerranéen, Europe centrale.

*Crypsis schoenoides* (L.) Lam.  
 TR. Bords humides des cours d'eau, dayas.  
 NE (bords de l'oued Joumine à Mateur) ; Algérie, Maroc, Sahara central, Europe centrale et australe, Asie occidentale, Egypte, naturalisé en Amérique du Nord.

*Agrostis reuteri* Boiss.  
 R. Prairies humides, broussailles herbeuses.  
 K (Aïn Draham), DT (Zaghouan) ; Algérie, Maroc, Portugal, Espagne.

*Arundo plinii* Turra  
 R. Ravins humides.  
 TC (oued Merguelil), NE (Sidi bou Saïd) ; Algérie, Maroc, Europe méridionale.

*Avena fatua* L. subsp. *fatua*  
 R. Champs, dépressions un peu humides.  
 TS (entre Chebika et le chott el Gharsa) ; Afrique du Nord, Europe, Asie.

*Airopsis tenella* (Cav.) Asch. & Graebn (= *Aira globosa* Thore)  
 R. Lieux sablonneux humides.  
 CB (jbel Korbous, jbel Abd er Rahman) ; région méditerranéenne occidentale.

*Antinoria agrostidea* (DC.) Parl.  
 R. Dayas des terrains siliceux.  
 K (Majen el Ma) ; Algérie (Oranie), Europe.

*Molinia caerulea* (L.) Moench. subsp. *caerulea*  
 R. Lieux humides.  
 VM (confluent de l'oued Tessa et de l'oued Zafran) ; Europe, bassin méditerranéen.

*Sphenopus ehrenbergii* Hausskn.  
 R. Terrains salés et humides du littoral.  
 TC (Kerkenna), TS (Gabès) ; Libye.

*Glyceria spicata* (Biv.) Guss. (= *Glyceria fluitans* (L.) R. Br. subsp. *spicata* (Guss.) Maire)  
 R. Lieux humides, dayas.  
 DT (Garet des Ouled Rhezam), K (Aïn Draham) ; Algérie, Maroc, Espagne, Corse, Italie.

*Cyperaceae*

*Cyperus polystachyos* (Rottb.) P. Beauv. (= *Cyperus polystachyos* Rottb.)  
 R. Marais.  
 NE (Bizerte) ; Algérie, Maroc.

*Isolepis pseudosetacea* (Daveau) Vasc. (= *Scirpus pseudosetaceus* Daveau)\*  
 R. Lieux marécageux.  
 M, K ; Algérie, Maroc, Espagne, Portugal, Corse, Italie.

*Eleocharis uniglumis* (Link.) Schult.\*  
 TR. Lieux marécageux.  
 M (Garâa Sejenane) ; Europe.

*Rhynchospora modesti-lucennoi* Castrov. (= *R. rugosa* (Vahl) S. Gale, *R. glauca* Vahl, *R. laxa* R.Br.)  
 R. Lieux marécageux des forêts.  
 K (Bab Abrick) ; Algérie, Maroc, Espagne, Portugal.

*Carex flacca* Schreb. var. *eu-glauca*  
 R. Lieux humides.  
 CB (Korba, oued el Abiod), DT (Makhtar) ; bassin méditerranéen, Europe, Asie.

*Carex hordeistichos* Vill.  
 R. Bords des lacs.  
 DT (Makhtar, à Garâa Ouled Rhezam) ; Algérie, Maroc, Espagne, Europe méridionale et centrale, Asie mineure.

### *Juncaceae*

*Juncus pygmaeus* Rich. ex Thuill.

R. Lieux sableux humides l'hiver.

CB (dunes), K (Majen el Ma), M (Sejenane) ; Europe occidentale et méridionale, Maroc, Algérie et Asie mineure.

*Juncus subnodulosus* Schrank

R. Lieux marécageux.

CB (entre Bir bou Rekba et Hammamet) ; Europe, Algérie, Maroc.

### *Colchicaceae*

*Colchicum lusitanicum* Brot. (= *Colchicum autumnale* L.)

R. Pentes herbeuses humides.

K (El Mseif, El Fedja, Aïn Draham), NE (bords du lac Ichkeul) ; Algérie, Maroc, nord du bassin méditerranéen, Europe centrale.

### *Iridaceae*

*Iris foetidissima* L.

R. Prairies humides.

K (à 3 km à l'est de Tabarka, Borj el Hammam) ; bassin méditerranéen.

*Iris unguicularis* Poir.

R. Bois et broussailles humides.

K (oued el Hammam, oued Mermel, Tabarka) ; Algérie, France.

## ANGIOSPERMES DICOTYLÉDONES

### *Salicaceae*

*Salix atrocinerea* Brot. (= *Salix cinerea* subsp. *atrocinerea* (Brot.) Guinier)

AR. Bords des eaux.

K (Aïn Draham, Aïn Kerma-Sefra, près de Ghardimaou, El Fedja), CB, DT (oued Thibar) ; bassin méditerranéen.

*Salix triandra* L.

R. Bords des eaux.

DT (oued Thibar) ; Algérie, Maroc, bassin méditerranéen, Europe centrale, Asie occidentale.

*Salix purpurea* L.

R (à l'état spontané). Bords des oueds.

NE (oued Djoumine), K (Fernana, Aïn Draham) ; Algérie, Maroc, bassin méditerranéen, Europe centrale, Asie occidentale.

### *Betulaceae*

*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.

R. Ruisseaux et lieux humides des montagnes.

K (Aïn Draham, jbel Ghorra) ; bassin méditerranéen, Europe centrale.

### *Polygonaceae*

*Persicaria amphibia* (L.) Gray (= *Polygonum amphibium* L.)

R. Lacs d'eau douce.

M (Garâa Sejenane) ; Algérie, Maroc, Afrique austral, Europe, Asie, Amérique du Nord.

*Rumex tunetanus* Barratte & Murb.

E. Bords des eaux douces.

M (bords du lac Sejenane) ; endémique tunisienne.

### *Amaranthaceae*

*Alternanthera sessilis* (L.) DC.

TR. Bords des chemins, lieux inondés l'hiver.

M (Sejenane, Cap Serrat) ; Algérie, Espagne, régions tropicales.

### *Aizoaceae*

*Glinus lotoides* L.

R. Dépressions argileuses.

TC (Merdja de Sidi el Hani) ; Afrique du Nord, Europe méridionale (excepté la France), Asie occidentale et tropicale, Afrique tropicale.

### Portulacaceae

*Montia minor* C.C. Gmel. subsp. *chondrosperma* (Fenzl) Walters ( = *Montia fontana* L. subsp. *minor* (C.C. Gmel.) Schubler & Martens)

R. Ruisselets des montagnes.

K (El Feidja, jbel Ghorra, Aïn Draham) ; Algérie, Maroc, Europe, Asie froide et tempérée.

### Illecebraceae

*Illecebrum verticillatum* L.

R. Lieux sablonneux humides, bords des dayas.

K (Sraï el Majen, Majen Azoug, Majen el Ma), M (Henchir Skira, Majen Chitane, Majen Choucha, Sejenane, Teskraya, Cap Serrat) ; Europe occidentale, centrale et méridionale, Algérie, Maroc et Canaries.

### Caryophyllaceae

*Arenaria cerastioides* Poir.

R. Dépressions inondées l'hiver.

M (Sejenane, Teskraya), K (Béni Mtir, oued El Hammam, Tabarka, Meloula) ; Algérie, Maroc.

*Spergularia media* (L.) C. Presl subsp. *tunetana* (Maire) Lambinon & Dobignard ( = *Spergularia marginata* subsp. *tunetana* (Maire) P. Monnier)

E. Lieux humides salés.

NE (Sijoumi), M, K ; endémique algéro-tunisienne.

*Cerastium fontanum* Baumg. subsp. *vulgare* (Hartman) Greuter & Burdet ( = *Cerastium caespitosum* Gilib. ex Asch.)

R. Prairies humides des montagnes siliceuses.

K (Aïn Draham) ; holarctique.

### Nymphaeaceae

*Nymphaea alba* L.

R. Étangs et rivières permanentes.

M (Majen Chitane) ; Algérie, Maroc, Europe, Asie mineure, Sibérie, Inde.

### Ceratophyllaceae

*Ceratophyllum demersum* L.

R. Eaux stagnantes, canaux d'irrigation.

CB (oued Bezrik), TS (Gafsa, Kébili) ; Algérie, Maroc, Egypte, Europe, Asie.

*Ceratophyllum submersum* L.

R. Mares, fossés, canaux d'irrigation.

NE (Utique), TS (El Hamma de Gabès) ; Algérie, Maroc, Europe, Asie.

### Ranunculaceae

*Delphinium sylvaticum* Pomel

E. Forêts des régions bien arrosées.

K (Fernana, Aïn Draham, el Feidja, etc.), M (Sejenane, Teskraïa) ; endémique algéro-tunisienne.

*Ranunculus trichophyllus* Chaix

PR. Données écologiques non disponibles.

M (Garâa Sejenane), NE (Menzel Djemil), VM (oued Tessa), DT (Mdeïna), CB (oued Bezirk, Menzel Temime) ; bassin méditerranéen occidental, région tempérée de l'hémisphère boréal.

*Ranunculus sceleratus* L.

R. Mares et fossés.

NE (la Marsa, Forgemol, Menzel Djemil), TC (Aïn Cherichera) ; Afrique du Nord, Europe, Asie, Amérique boréale.

*Ranunculus parviflorus* L.

R. Lieux ombragés humides.

CB (Zembra, Fontaine de Fra Diavolo), M (Ouechtata) ; région méditerranéenne, Europe occidentale.

### Brassicaceae

*Coronopus lepidioides* (Coss. & Durieu) Kuntze

TR. Dépressions humides l'hiver dans les régions désertiques.

TS (Chott el Fedjaj, Gara el Mekki près de Gabès) ; Sahara septentrional et central.

*Barbarea vulgaris* R.Br. ( = *Barbarea vulgaris* R. Br. subsp. *eu-vulgaris* Maire)

TR. Prés humides de la région montagneuse.

K (jbel Rorra) ; Algérie, Maroc, Europe, Asie, Amérique du Nord.

### *Crassulaceae*

*Crassula alata* (Viv.) Berger (= *C. alata* (Viv.) Berger var. *trichopoda*)  
R. Dépressions humides l'hiver.  
DT (Kasserine), TC (Sousse) et Zembra ; Maroc, Algérie, Egypte, Syrie et Iran.

*Crassula vaillantii* (Willd.) Roth. (= *Bulliardia vaillantii* (Willd.) DC.)\*  
TR. Dépressions humides l'hiver.  
M (Garâa Sejenane).

### *Rosaceae*

*Potentilla supina* L.  
R. Dayas des plaines.  
TC (Merdja de Sidi el Hani) ; Maroc, Egypte, Europe centrale et méridionale, Asie occidentale et centrale.

### *Fabaceae*

*Ononis mitissima* L.  
R. Pâturage un peu humides.  
M (Sidi bou Gobrîne près de Sejenane), K (Aïn Draham) ; bassin méditerranéen.

*Trifolium striatum* L.  
R. Dayas, pâturage des montagnes.  
K (Sraï el Majen, Aïn Draham, Majen Azoug), DT (jbel Bargou) ; région méditerranéenne, Europe moyenne, Caucase.

*Vicia bithynica* (L.) L.  
R. Broussailles, prairies un peu humides.  
Région méditerranéenne.

*Vicia sicula* (Raf.) Guss.  
R. Lieux herbeux humides.  
K (Sidi Bader près de Tabarka), CB (Hammamet) ; Algérie, Maroc, Sicile, Calabre.

*Lathyrus nissolia* L.  
R. Lieux herbeux sablonneux et humides.  
K (Aulnaie de Sidi Bader), M (Cap Serrat) ; bassin méditerranéen, Europe moyenne.

*Lathyrus brachyodon* Murb. (= *Lathyrus brachyodus* Murb.)  
E. Données écologiques non disponibles.  
K (Aïn Draham, les Chênes, jbel Bir) ; endémique tunisienne.

### *Geraniaceae*

*Geranium columbinum* L.  
R. Lieux herbeux et broussailles humides.  
K (Aïn Draham, El Fedja), CB (jbel Cheban) ; Algérie, Europe, Caucase, Asie mineure.

### *Euphorbiaceae*

*Euphorbia akenocarpa* Guss.  
PR. Terrains argileux inondés l'hiver.  
NE (Marsa, entre Aïn Ghelal et Menzel Bourguiba, entre Michaud et Jefna), M (région de Sejenane) ; Algérie, Maroc, Espagne et Italie méridionale.

*Euphorbia paniculata* Desf.  
R. Lieux humides, bords des marais.  
K (Aïn Draham, Tabarka) ; Algérie, Maroc.

### *Callitrichaceae*

*Callitriche lusitanica* Schotsman\*  
TR ? Données écologiques non disponibles.

*Callitriche regis-jubae* Schotsman\*  
TR ? Données écologiques non disponibles.

### *Aquifoliaceae*

*Ilex aquifolium* L.  
R. Forêts des montagnes humides.  
K (Aïn Draham, jbel Ghorra) ; Algérie, Maroc, Europe, Caucase, Arménie, Syrie, Iran.

### Malvaceae

*Abutilon theophrasi* Medik

TR. Décombres humides, Adventice.

K (Tabarka), NE (Tunis, au port) ; Italie, Corse, Malte, et des Balkans au Turkestan ; naturalisée au Portugal, en France et en Algérie.

*Althaea officinalis* L.

R. Lieux marécageux.

NE (base du jbel Ichkeul) ; Algérie, Europe centrale et méridionale, Asie occidentale.

### Hypericaceae

*Hypericum androsaemum* L.

R. Lieux frais et humides des montagnes.

K (Aïn Draham, jbel Bir, Majen Safi, le Mouadgène, Majen Roumi) ; bassin méditerranéen (manque au Maroc), Europe occidentale.

### Elatinaceae

*Elatine alsinastrum* L.

R. Dayas, mares hivernales sur sol siliceux.

K (Majen el Ma), M (Majen Choucha) ; Algérie, Maroc, Europe, Japon.

*Elatine macropoda* Guss. (= *Elatine hydropiper* L. var. *pedunculata* M. Bieb.)

R. Dayas, mares hivernales sur sol siliceux.

K (Majen el Ma), M (Garâa Sejenane), CB (Garâa El Haouaria) ; du Maroc à la Palestine et à l'Anatolie, Baléares, France occidentale, Corse, Sardaigne, Sicile.

### Tamaricaceae

*Tamarix canariensis* Willd. (= *Tamarix brachystylis* J. Gay. ex Batt. & Trab.)

E. Lieux humides salés.

TS (Gouifla) ; endémique nord-africaine.

*Tamarix amplexicaulis* Ehrenb. (= *Tamarix balansae* J. Gay. ex Coss.)

R. Dépressions salées et lits d'oueds désertiques.

TS (Borj Gouifla) ; endémique algéro-tunisienne.

### Lythraceae

*Lythrum borysthenicum* (Schränk) Litv. (= *Lythrum nummularifolium* Loisel)

R. Lieux humides.

K (Majen el Ma), M (Garâa Sejenane) ; Egypte, Algérie, Maroc, Portugal, Espagne, France méridionale.

*Lythrum thymifolia* L. (= *Lythrum hyssopifolia* L. subsp. *thymifolia* (L.) Batt.)

AR. Terrains humides inondés l'hiver, dayas.

TC (entre Sousse et Monastir, Sidi el Hani, Sfax, Feriana), DT (Kessera, Makhtar), TS (oued Ghomrassen, Jerba) ; bassin méditerranéen.

### Onagraceae

*Ludwigia palustris* (L.) Elliot. (= *Isnardia palustris* L.)

R. Sources, ruisseaux, marécages.

K (Aïn Draham, Babbouch, Radjem Azoug, le Mouadgène), M (Cap Serrat, Sejenane) ; région méditerranéenne, Europe centrale, Caucase, Iran, Cap de Bonne Espérance, Amérique du Nord.

*Trapa natans* L.

TR. Étangs et marécages.

NE (marécage de l'Ichkeul) ; Algérie, Europe, Asie occidentale.

### Halorrhagaceae

*Myriophyllum spicatum* L.

R. Eaux stagnantes profondes, rivières.

CB (oued Bezirck) ; Algérie, Maroc, Europe, Asie, Amérique du Nord.

### Apiaceae

*Helosciadium inundatum* (L.) W.D.J. Koch (= *Apium inundatum* (L.) Rchb. f.)

R. Dayas des montagnes siliceuses.

K (oued Berla, el Boua) ; Maroc, Europe.

*Oenanthe fistulosa* L.  
PR. Dépressions inondées l'hiver.  
K (Aïn Draham), M (Sejenane), CB ; Algérie, Maroc, Europe, Inde.

*Primulaceae*

*Anagallis minima* (L.) E. H. L. Krause (= *Centunculus minimus* L.)  
R. Bas-fonds humides.  
CB (El Haouaria, Kélibia, Garâa el Akhal) ; Algérie, Espagne, France, Italie.

*Anagallis tenella* (L.) L.  
TR. Prairies marécageuses.  
K (sous la source de Bab-Abrik) ; Algérie, Maroc, de la péninsule ibérique à la Crête.

*Lysimachia cousiniana* Coss.  
TR. Bois humides  
K ; endémique algéro-tunisienne

*Plumbaginaceae*

*Limonium boitardii* Maire  
E. Terrains plus ou moins salés et humides.  
NE (Bizerte, base du jbel Ichkeul) ; endémique tunisienne.

*Gentianaceae*

*Exaculum pusillum* (Lam.) Caruel (= *Cicendia pusilla* (Lam.) Griseb.)  
TR. Dépressions humides l'hiver, bord des dayas sur sols siliceux.  
K (Majen el Ma), M (Sejenane), CB (oued Faouara) ; bassin méditerranéen occidental, Europe atlantique.

*Asclepiadaceae*

*Asclepias fruticosa* L. (= *Gomphocarpus fruticosus* (L.) W.T. Aiton)  
R. Graviers humides, lits des oueds.  
DT (Zaghouan), TS (Gabès) ; spontané, cultivé ; bassin méditerranéen.

*Lamiaceae*

*Mentha aquatica* L.  
AR. Lieux marécageux.  
NE (près de Menzel Djemil, mares au sud du jbel Ichkeul), DT (environs de Zaghouan, Thibar) ; Europe et bassin méditerranéen.

*Mentha longifolia* (L.) Huds.  
TR. Bord des eaux.  
DT (Haidra) ; Algérie et Maroc (rare), Europe, Asie occidentale.

*Plantaginaceae (ex-Scrophulariaceae)*

*Kickxia dentata* (Vahl.) D. A. Sutton (= *Linaria elatine* (L.) Mill.)  
R. Lieux herbeux humides.  
K (Tabarka, Aïn Draham) ; Europe, Asie occidentale.

*Linaria fallax* Coss. ex Batt. & Trab.  
AR. Vergers, terrains argileux humides.  
DT, TC ; endémique du Maghreb.

*Linaria pedunculata* (L.) Chaz.  
TR. Sables humides salés.  
TS (dayas près de Gabès) ; Algérie, Espagne, Portugal.

*Chaenorhinum minus* (L.) Lange subsp. *minus* (= *Linaria minor* (L.) Desf.)  
R. Dépressions argilo-sablonneuses, humides l'hiver, dans les roches calcaires.  
TC (jbel Kabbar, près de Sidi Bou Zid), TS (jbel Keroua près de Gabès, El Hfay) ; bassin méditerranéen.

*Veronica serpyllifolia* L.  
TR. Forêts humides.  
K (Aïn Draham) ; circumboréale.

### *Lentibulariaceae*

*Utricularia gibba* L. (= *Utricularia exoleta* R. Br.)

TR. Sources et petits lacs.

M (dans une mare alimentée par une source, avec des sphaignes, près de Sejenane) ; Algérie, Maroc, Egypte, Portugal.

*Utricularia vulgaris* L.

TR. Lacs.

M (Garâa Sejenane, avec *Chara* et *Nitella*) ; Algérie, Maroc, Palestine, Europe, Amérique du Nord.

### *Caprifoliaceae*

*Sambucus nigra* L.

R. Broussailles, près des eaux courantes.

DT (Zaghouan, Kessera) ; subspontanée ? ; Europe, Arménie, Caucase, subspontanée en Afrique du Nord et en Asie occidentale.

*Sambucus ebulus* L.

R. Broussailles, lieux humides frais.

DT (Zaghouan, Ellez, oued Thibar) ; Algérie, Maroc, Madère, Europe, Asie occidentale.

### *Dipsacaceae*

*Scabiosa succisa* L.

TR. Prairies marécageuses.

K (Bab Abrik), M (le Mouadgène, jbel Sema) ; Algérie orientale, Europe, Sibérie

### *Campanulaceae*

*Solenopsis bicolor* (Batt.) Greuter & Burdet (= *Laurentia michelii* var. *bicolor* Batt.)\*

AR. Lieux marécageux, sources.

K, M ; endémique algéro-tunisienne.

### *Asteraceae*

*Conyza sumatrensis* (Retz.) E. Walker (= *C. naudinii* Bonnet)

R. Lieux humides, bords des cours d'eau.

K (Sidi Bader), M (Cap Serrat) ; naturalisée, originaire d'Amérique ou de la Chine.

*Pseudognaphalium luteoalbum* (L.) Hilliard & B. L. Burt (= *Gnaphalium luteoalbum* L.)

TR. Lieux humides, bord des mares en terrain siliceux.

K (Ouchtata) ; Algérie et Sahara septentrional et central, cosmopolite.

*Chlamydomphora tridentata* (Delile) Ehrenb. ex Less. (= *Matricaria tridentata* (Delile) Hoffm.)

R. Terrains argileux salés inondés l'hiver.

TC (Kerkennah), TS (Gabès, oued Zarkine, Kriz) ; de la Libye à l'Égypte, Chypre.

*Maurantherum paludosum* (Poir.) Vogt et Oberpieler (= *Chrysanthemum clausonis* (Pomel) Batt., *Coleostephus paludosus* (Durieu) Alavi, *Kremeria paludosa* Durieu)

R. Fonds des mares desséchées l'été.

K (Ain Soltane), M (Sejenane) ; Algérie, Espagne méridionale.

*Senecio erraticus* Bertol. (= *S. jacobaea* L. subsp. *barbarae-foliis* (Wimmer & Grab.) P. Fourn.)

R. Prairies humides, marais.

NE (pied du jbel Ichkeul, el Azib, Bizerte), M (Sejenane, Sidi Othman), CB (jbel Abd er Rahman) ; Algérie, Maroc, partie septentrionale et orientale du bassin méditerranéen.

*Senecio foliosus* Salzm.

TR. Lieux humides.

CB (Kélibia) ; Maroc, Espagne.

*Centaurea amara* L. subsp. *ropalon* (Pomel) Ar. (= *C. ropalon* Pomel)

R. Marais.

NE (El Alia) ; endémique algéro-tunisienne.

*Taraxacum microcephalum* Pomel

TR. Pâturages toujours un peu humides en montagne.

DT (lit majeur de l'oued Makhtar) ; endémique du Maghreb.