

**JB**

**N° 100**

**2022**

Le  
Journal  
de  
Botanique

Dans ce numéro :

Contributions à la flore du Maroc



*Mars-Avril 2022*



## **Revue à parution bimestrielle**

Version numérique

ISSN 2741-4884

Version imprimée (annuelle)

ISSN 1280-8202

Dépôt légal à parution

Revue éditée par la Société botanique de France (SBF)

Association type Loi 1901, créée en 1854

et reconnue d'utilité publique le 17 août 1875

### **Présidente de la SBF**

Elisabeth DODINET

### **Secrétaire générale**

Agnès ARTIGES

**Rédactrice** : Florence LE STRAT

**Comité de rédaction** : Florence LE STRAT, Michel BOTINEAU

**Relecteurs** : Michel BOTINEAU (Plantes médicinales), Michel BOUDRIE (Ptéridophytes), Bruno de FOUCAULT (Phytosociologie), Nicolas GEORGES, Guilhan PARADIS (Flore méditerranéenne), Guillaume FRIED (Plantes invasives)

### **Abonnement à la version numérique et vente des numéros**

Abonnement inclus dans la cotisation annuelle des adhérents SBF

Abonnement pour les institutions (format numérique et numéro annuel imprimé)

Vente des anciens numéros imprimés :

Vente au numéro : 25 € (Institution 45 €)

Vous pouvez désormais vous abonner et adhérer en ligne sur notre site

<http://societebotaniquedefrance.fr>

### **Gestion des abonnements et vente au numéro**

Mme Huguette Santos-Ricard,

Trésorière de la S.B.F.

6 place de l'Église, 65120 Betpouey

### **Correspondance :**

Pour toute correspondance concernant la publication et l'envoi des manuscrits :

[publicationJB@societebotaniquedefrance.fr](mailto:publicationJB@societebotaniquedefrance.fr)

### **En couverture :**

*Ziziphus lotus*, Maroc, région du M'Gnoum, 2011. Photographie FLS

# Journal de botanique 100

## Sommaire

### Editorial

par Marc-André SELOSSE et Elisabeth DODINET

2

### Publications

#### Contribution à la connaissance de la flore du Maroc saharien atlantique

par Mathieu CHAMBOULEYRON, Frédéric ANDRIEU,  
Matthieu CHARRIER, Cyrille CHATELAIN, Jean-François  
LEGER

4



## EDITORIAL

N°100

Un succès et une lacune, à penser et repenser 100 fois...

En mars 1997, le président de la Société botanique de France d'alors, le regretté Bernard Descoings qui réforma beaucoup notre société, signait l'éditorial du numéro 1 du *Journal de botanique* qui venait d'être institué. Il décrivait sa naissance *comme un événement d'importance, sinon comme un gageure...* auquel il espérait *une très large audience*.

Les efforts de la société, et tout particulièrement de Jean-Jacques Lazare et Bruno de Foucault, puis Florence Le Strat, successivement chargés de la rédaction, ont réalisé le projet d'une parution exigeante, abordant toutes les disciplines de la botanique de terrain. Le journal a subi des évolutions techniques continues, avec le passage à la couleur en 2014, puis au numérique en 2020, qui ont contribué à une publication régulière et riche. Riche de contributions originales, billets, synthèses ou notices, mais aussi riche de la vie de la Société qui s'y exprime, comme par exemple, dans le numéro 73, avec le compte-rendu d'herborisation augmenté de commentaires écologiques de notre fabuleuse excursion en Australie.

Dans son éditorial, B. Descoings voyait le journal comme une occasion *d'ouvrir nos pages aux autres Sociétés botaniques ou naturalistes avec lesquelles il nous faut renouer des liens de coordination et d'échange*. Sain programme, mais autant cet éditorial est l'occasion de célébrer la réussite du Journal de botanique (nous gérâmes cette « gageure ») autant ce dernier point laisser encore à espérer...

Les liens de la Société botanique de France, avec les autres Sociétés botaniques ou naturalistes sont excellents et cordiaux : colloques communs, excursions communes, soutiens financiers à des publications. Les relations sont cordiales et utiles à la science aimable qui nous réunit et l'on ne peut que s'en satisfaire. Mais opérationnellement, les synergies restent limitées. Le domaine éditorial où coexistent de très nombreuses parutions, régionales ou nationales, est un exemple où l'éparpillement, certes compréhensible par le souhait de partager à l'échelle locale, limite la visibilité. Existe-t-il une grande revue de la botanique en France ? Si l'on devait en choisir une, il est possible qu'elle ne soit pas éditée par une société scientifique... Et nous y perdons tous en puissance d'explication, de sensibilisation, en attractivité humaine et financière.

L'association Bourgogne-Franche-Comté Nature illustre à merveille ce que l'unité (de pas moins de 24 structures, en ce cas) peut faire de superbe, en termes éditoriaux et d'actions. Quand cela adviendra-t-il en botanique pure ? Cela sera-t-il possible avant que ne disparaissent nos associations, qui parfois peinent à recruter, et nos parutions, qui peinent par moments à se remplir ou à trouver de nouveaux lecteurs ?

Ouvrir ce numéro 100 ne peut se faire sans célébrer la durable qualité du *Journal de botanique*. Mais que souhaiter pour l'avenir ? Longue vie au *Journal de botanique* ? Ou certes, bien sûr, et de tout cœur car la vie de la Société botanique de France y palpite. Mais si un jour il abrite d'autres parutions ou bien se fond avec elles en une nouvelle parution, sans doute cette nouvelle-là ne serait-elle pas mauvaise : car ce qui compte derrière un journal, c'est la diffusion des idées et des connaissances, le lien entre auteurs et lecteurs ; c'est plus l'efficacité que le seul titre...

Même si *Journal de botanique* sonne bien, et résonne pour ses lecteurs comme un plaisir à venir quand il parait dans la boîte aux lettres ou se lit sur un ordinateur, une centième fois !

Marc-André SELOSSE  
Professeur du Muséum national d'Histoire naturelle  
Professeur aux universités de Gdansk (Pologne) & Kunming (Chine)  
Ancien président de la Société botanique de France

Elisabeth DODINET  
Directrice Botanique & Parfums  
Agence française pour le développement d'AlUla  
Présidente de la Société botanique de France



## Contribution à la connaissance de la flore du Maroc saharien atlantique

par Mathieu CHAMBOULEYRON<sup>1</sup>, Frédéric ANDRIEU<sup>2</sup>, Matthieu CHARRIER<sup>3</sup>,  
Cyrille CHATELAIN<sup>4</sup>, Jean-François LÉGER<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Emirates Center for Wildlife Propagation, Province de Boulemane, 33250 Missour, Maroc, [mchambouleyron@yahoo.fr](mailto:mchambouleyron@yahoo.fr)

<sup>2</sup> 57 route de Valergues, F-34400 Lunel-Viel

<sup>3</sup> Floraconsult, 82 chemin du Grand Jas, F-13580 La Fare-les-Oliviers

<sup>4</sup> Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève, ch. Impératrice 1, C.P. 71, CH-1292 Chambésy

<sup>5</sup> 10 chemin du Campon, F-13740 Le Rove

**RESUME :** Ce travail fait la synthèse de plusieurs missions d'inventaires botaniques menées de 2010 à 2019 dans le Sahara atlantique du Maroc. Les découvertes les plus remarquables sont présentées et concernent 93 taxons :

- 32 nouveaux dans au moins une des unités géographiques prospectées, dont un nouveau pour le Maroc et six nouveaux pour le Sahara ;
- 23 endémiques du Maroc ;
- 32 présentant un statut de conservation défavorable au Maroc, selon Fennane (2016-2018) ;
- 16 dont nos observations pourraient marquer la limite méridionale de répartition sur la façade atlantique du Sahara.

Nos données inédites, ici présentées, contribuent à améliorer la connaissance botanique de ce vaste territoire, encore difficile d'accès dans certaines de ses parties et pénalisé par des aléas climatiques le plus souvent défavorables à l'observation de la flore.

**ABSTRACT:** This work is the synthesis of several botanical inventory missions carried out from 2010 to 2019 in the Moroccan Atlantic Sahara. The most remarkable discoveries are presented and concern 93 taxa:

- 32 new from at least one of the surveyed geographical units, including 1 new for Morocco and 6 new for the Sahara;
- 23 endemic from Morocco;
- 32 with an unfavorable conservation status in Morocco, according to Fennane (2016-2018);
- 16 of which our observations could mark the southern distribution limit in the Atlantic Sahara.

Our unpublished data, presented here, help to improve the botanical knowledge of this vast territory, still difficult to access in some of its parts and penalized by climatic hazards most often unfavourable to the observation of flora.

**MOTS-CLES :** Chorologie, Flore, Maroc, Sahara.

**KEY-WORDS:** Chorology, Flora, Morocco, Sahara.

## INTRODUCTION

Il n'existe toujours pas d'inventaire de la flore du Sahara dans son ensemble (Médail et Quézel, 2018), et même au niveau régional, les données bibliographiques disponibles, rarement récentes, se contentent souvent d'une estimation de la richesse spécifique, à défaut de pouvoir s'appuyer sur des données d'inventaires approfondis. Plus localement, et malgré l'image de faible diversité que l'on peut en avoir, le Sahara atlantique offre un important potentiel de découvertes, comme l'attestent notamment celles, remarquables, faites ces dernières années par Garcin (2016, 2019).

Faisant la synthèse de plusieurs missions d'inventaire botanique menées dans le Sahara atlantique du Maroc depuis 2010, nous avons compilé nos données floristiques les plus intéressantes, avec pour objectifs d'affiner la connaissance chorologique des taxons présentés et de contribuer à l'évaluation de leur statut patrimonial à l'échelle régionale ou nationale (Fennane, 2016-2018).

Nous avons parcouru majoritairement le nord du Sahara atlantique jusqu'à sa limite avec l'Anti-Atlas, ainsi que quelques secteurs plus méridionaux jusqu'à proximité de la frontière mauritanienne. Ces prospections nous ont

permis de faire environ cinq mille observations floristiques, parmi lesquelles nous avons sélectionné celles correspondant à 93 taxons particulièrement intéressants et présentés ici : il s'agit des taxons nouveaux pour les unités biogéographiques concernées, nouveaux pour le Maroc, en limite de répartition méridionale (taxons méditerranéens), endémiques du Maroc, présentant un statut de conservation défavorable au Maroc, ou très peu cités dans le Maroc saharien.

## MATÉRIEL ET MÉTHODE

48 journées d'inventaire ont été consacrées à la prospection de la flore vasculaire de divers secteurs du Sahara marocain atlantique, de 2010 à 2019.

Elles concernent deux unités géographiques du Sahara marocain (*sensu* Fennane et Ibn Tattou, 2005) : Ms-2 et Ms-3. Bien qu'elles soient essentiellement concentrées sur sa partie nord (proche de l'Anti-Atlas), nous avons ponctuellement inventorié quelques secteurs littoraux jusqu'à Ad-Dakhla et à l'intérieur des terres jusqu'à Smara (Figure 1). 73 stations ont ainsi fait l'objet d'inventaires botaniques.



**Figure 1.** Stations inventoriées et limites approximatives des unités géographiques sahariennes, d'après Fennane et Ibn Tattou (2005, modifié).

Nous avons bénéficié durant l'hiver 2014/2015 de conditions météorologiques particulièrement favorables, avec des pluies soutenues et régulières depuis l'automne précédent, ayant permis un développement optimal de la flore et nous offrant le spectacle exceptionnel d'un Sahara vert (jaune !) (Figure 2).



**Figure 2.** Reg couvert d'un tapis coloré de *Diplotaxis pitardiana* en fleur, 22/02/2015, Fask. Photographie : M. Chambouleyron.

Nous ne présenterons qu'une partie des 4 950 données botaniques recueillies, celles que nous considérons les plus intéressantes et relatives aux taxons appartenant à une ou plusieurs des catégories suivantes :

- nouveaux dans au moins une des unités géographiques prospectées ;
- endémiques du Maroc ;
- présentant un statut de conservation défavorable (vulnérable, VU ; en danger, EN ; en danger critique d'extinction, CR) ou à préciser (données insuffisantes, DD) d'après Fennane (2016-2018) ;
- dont nos observations marquent la limite méridionale de la répartition connue au Maroc ;
- très peu cités dans le Maroc saharien.

La nomenclature adoptée se conforme à la Base de données des plantes d'Afrique (African Plant Database, 2021).

Les plantes ayant fait l'objet de collectes sont conservées dans les herbiers CHAMB (herb. Mathieu Chambouleyron), ECWP, FA (herb. Frédéric Andrieu), G, et MCR (herb.

Matthieu Charrier). Les données sans part d'herbier sont indiquées par le terme « obs. ».

Abréviations utilisées pour les observateurs : ACCL (Andrieu, Chambouleyron, Chatelain & Léger), Cn (Chambouleyron), CnCr (Chambouleyron & Charrier).

## RÉSULTATS

### Ptéridophytes

#### Sinopteridaceae

*Cosentinia vellea* (Ait.) Tod.

Taxon méditerranéen, pour lequel notre observation entre Tan-Tan et Messeïed pourrait constituer la limite méridionale de présence au Maroc, qui était signalé jusqu'aux environs d'El Aïoun du Draa et de Tiglit (Garcin, 2016 : 23).

Ms-3 : Tan-Tan, Messeïed (28.22965N, 10.87660W), alt. 460 m, rocailles, 26.I.2019, CnCr, obs. ; Goulimine, Aferket (28.64604N, 10.33066W), alt. 410 m, rocailles, 27.I.2019, CnCr, obs.

### Dicotylédones

#### Aizoaceae

*Opophytum theurkauffii* (Maire) Maire

Taxon essentiellement africain (présent jusqu'en Palestine), classé DD au Maroc par Fennane (2017a), mais signalé très commun dans le Sahara marocain, notamment littoral, par Dobignard (<http://www.floramaroccana.fr/opophytum-theurkauffii.html>). Nous l'avons observé sur d'immenses surfaces et sur divers substrats (surfaces d'épandages, sables).

AA-1/Ms-3 : Sidi Ifni, Foum Assâka (29.14222N, 10.40666W), alt. 1 m, dunes, 16.II.2019, CnCr, obs.

Ms-2 : Assa, Aouinet Torkoz (28.37307N, 9.96082W), 220 m alt., épandage, 22.III.2015, ACCL (ECWP s.n.) ; Zag (28.06122N, 9.28936W), alt. 360 m, ligne de drainage, 20.I.2019, CnCr, obs.

Ms-3 : Chtoukane, oued Lakra' (24.67010N, 14.86988W), alt. 90 m, reg,

19.I.2011, *Cn*, obs. ; Ad-Dakhla, (23.92485N, 15.76047W), alt. 20 m, dunes, 20.I.2011, *Cn*, obs. ; Tan-Tan (28.38626N, 11.17492W), 220 m alt., dépression, 23.III.2015, *ACCL*, obs. ; Tan-Tan, Abteh (27.94209N, 11.43532W), 60 m alt., ligne de drainage, 23.III.2015, *ACCL*, obs. ; Smara (27.07582N, 11.75549W), alt. 250 m, épandage, 23.III.2015, *ACCL*, obs. ; Smara, Saquia Al Hamra (26.84934N, 11.75169W), alt. 150 m, oued sableux, 23.III.2015, *ACCL*, obs. ; Smara (26.67282N, 11.90270W), alt. 270 m, steppe, 24.III.2015, *ACCL*, obs. ; Smara (26.53815N, 12.39753W), alt. 250 m, steppe, 24.III.2015, *ACCL*, obs. ; Laayoune, Boukraa (26.34421N, 12.82938W), alt. 240 m, remblais, 24.III.2015, *ACCL*, obs. ; Laayoune (26.65721N, 13.00179W), alt. 160 m, ligne de drainage, 24.III.2015, *ACCL*, obs. ; Laayoune, Ad-Dchira (27.04443N, 13.08811W), alt. 40 m, bord d'oued, 24.III.2015, *ACCL*, obs. ; Laayoune, Sebkhata Amsekir (27.21851N, 12.95905W), alt. 90 m, épandage, 24.III.2015, *ACCL*, obs. ; Laayoune, Dawra, Sebkhata Oum Dba' (27.52034N, 12.99288W), alt. 10 m, sebkhata, 25.III.2015, *ACCL*, obs. ; Tarfaya (27.80926N, 12.91635W), alt. 20 m, steppe, 25.III.2015, *ACCL*, obs. ; Tarfaya, Ras Joubi (27.95383N, 12.88157W), alt. 2 m, dunes, 25.III.2015, *ACCL*, obs. ; Tarfaya (27.98758N, 12.61652W), alt. 30 m, steppe rocailleuse, 25.III.2015, *ACCL*, obs. ; Tarfaya, Sidi-Akhfennir (28.05143N, 12.17314W), alt. 20 m, steppe, 25.III.2015, *ACCL*, obs. ; Tan-Tan (28.54683N, 10.96464W), alt. 10 m, reg ensablé, 26.III.2015, *ACCL*, obs. ; Goulimine, Plage Blanche (28.96401N, 10.60549W), alt. 5 m, dunes, 26.III.2015, *ACCL*, obs. ; Tan-Tan, embouchure de l'oued Draa (28.67683N, 11.12335W), alt. 40 m, sable, 26.I.2019, *CnCr*, obs.

## Amaranthaceae

### *Anabasis articulata* (Forssk.) Moq.

Taxon saharo-arabique, classé DD au Maroc par Fennane (2017a), où nous le considérons bien distribué sur l'ensemble du Sahara atlantique, mais non abondant sur ses stations.

AA-1/Ms-3 : Goulimine, Assâka (29.11298N, 10.26838W), alt. 180 m, matorral, 16.II.2019, *CnCr* (CHAMB s.n.).

Ms-3 : Tan-Tan, Messeïed (28.22965N, 10.87660W), alt. 460 m, rocailles, 26.I.2019, *CnCr* (CHAMB s.n.).

### *Atriplex suberecta* I. Verd.

Taxon originaire d'Australie (Georges, 1984 : 113), naturalisé au Maroc (Dobignard et Chatelain, 2011 : 28), où il est en extension d'après Dobignard

(<http://www.floramaroccana.fr/atriples-suberecta.html>). La localité que nous venons de découvrir est proche de l'Anti-Atlas, où ce taxon est cité par Chambouleyron et Benrahmoune Idrissi (2017 : 302) et Dobignard (<http://www.floramaroccana.fr/atriples-suberecta.html>). À rechercher plus au sud afin de confirmer sa présence en zone saharienne où, d'après nos recherches bibliographiques, il serait nouveau pour le Sahara.

Ms-3 : Goulimine (28.96554N, 10.10355W), alt. 240 m, culture, 27.I.2019, *CnCr* (CHAMB s.n.).

### *Chenopodium glaucum* L.

Taxon eurasiatique, très peu cité en Afrique du Nord où il est considéré adventice par Maire (1962 : 41). Nouveau pour le Maroc. Il semble bien implanté sur le lieu de notre découverte, en milieu naturel.



Figure 3. *Chenopodium glaucum*, 24/03/2015, Laayoune. Photographie M. Chambouleyron.

Ms-3 : Laayoune, Ad-Dchira (27.04443N, 13.08811W), alt. 40 m, bord d'oued, 24.III.2015, ACCL (CHAMB s.n.) (Figure 3).

***Halocnemum cruciatum*** (Forssk.) Tod.

Taxon méditerranéen (A. Sukhorukov com. pers. 2021), localement abondant dans les dépressions inondables argileuses. Confondu dans les flores avec *H. strobilaceum auct.*, son vicariant irano-touranien (A. Sukhorukov, com. pers. 2021). Classé DD au Maroc par Fennane (2017a).

Ms-3 : Laayoune, Dawra (27.46196N, 13.05060W), alt. 50 m, ruisseau salé, 23.I.2011, Cn, obs. ; Laayoune, Dawra, Sebkhata Oum Dba' (27.52034N, 12.99288W), alt. 10 m, sebkha, 25.III.2015, ACCL (ECWP s.n., det. A. Sukhorukov) ; Tan-Tan (28.54683N, 10.96464W), alt. 10 m, épandage, 26.III.2015, ACCL, obs. ; Tan-Tan, Messeïed (28.10175N, 10.88776W), alt. 240 m, épandage, 26.I.2019, CnCr, obs.

***Salsola gymnomaschala*** Maire

Endémique du littoral du Sahara atlantique (Maroc et Mauritanie). L'identification de ce taxon, proche de *S. glomerata* (Maire) Brullo, est sujet à discussions ; une révision systématique du genre serait souhaitable au moins à l'échelle de l'ouest du bassin méditerranéen et du Sahara atlantique. Classé DD au Maroc par Fennane (2017a).

Ms-3 : Goulimine, Plage Blanche (28.95829N, 10.53953W), alt. 120 m, matorral, 26.III.2015, ACCL (CHAMB s.n., ECWP s.n.) ; Tan-Tan, embouchure de l'oued Draa (28.67683N, 11.12335W), alt. 40 m, sable, 26.I.2019, CnCr (CHAMB s.n.).

***Salsola oppositifolia*** Desf.

Taxon sténo-méditerranéen du sud-ouest, dont la présence dans Ms-3 était à confirmer selon Fennane et Ibn Tattou (2005 : 147). Présent également sur les îles Canaries et ailleurs dans le Maroc méditerranéen ouest et nord. Une révision systématique incluant les taxons apparentés (*S. longifolia auct.*, etc.) serait souhaitable.

Ms-3 : Tan-Tan, Messeïed (28.22965N, 10.87660W), alt. 460 m, rocailles, 26.I.2019, CnCr (CHAMB s.n.).

***Suaeda ifniensis*** Caball. ex Maire

Endémique des îles Canaries et du Sahara occidental littoral, relativement abondant de Sidi Ifni à Boujdour. Classée EN au Maroc par Fennane (2017a) où la pression urbanistique autour des villes côtières s'intensifie.

Ms-3 : Goulimine, Plage Blanche (28.95829N, 10.53953W), alt. 120 m, matorral, 26.III.2015, ACCL (CHAMB s.n.).

***Traganopsis glomerata*** Maire & Wilczek

Endémique du Maroc saharien atlantique et du littoral anti-atlasique, où il est classé VU par Fennane (2017a). Très abondant localement, dans les rocailles.



**Figure 4.** *Traganopsis glomerata*, 23/02/2010, Goulimine. Photographie : M. Chambouleyron.

Ms-3 : Goulimine (29.00145N, 10.03217W), alt. 430 m, steppe, 23.II.2010, Cn, obs. (Figure 4) ; Goulimine (28.99958N, 10.02866W), alt. 530 m, rocailles, 23.X.2011, Cn (CHAMB s.n.) ; Tan-Tan, Tiglit (28.49491N, 10.38958W), 440 m, rocailles, 22.III.2015, ACCL (ECWP s.n.) ; Laayoune, Sebkhata Amsekir (27.21851N, 12.95905W), alt. 90 m, rocailles, 24.III.2015, ACCL, obs. ; Tan-Tan (28.54683N, 10.96464W), alt. 10 m, reg ensablé, 26.III.2015, ACCL, obs. ; Goulimine (28.76181N, 10.47227W), alt. 210 m, épandage, 26.III.2015, ACCL, obs. ; Goulimine, Plage Blanche (28.95829N,

10.53953W), alt. 120 m, matorral, 26.III.2015, *ACCL*, obs. ; Goulimine, Aferket (28.64604N, 10.33066W), alt. 410 m, rocaïlles, 27.I.2019, *CnCr*, obs.

***Traganum moquinii*** Webb ex Moq.

Endémique des littoraux ouest-sahariens et macaronésiens, classé VU au Maroc par Fennane (2017a), mais abondant dans les dunes littorales du Sahara atlantique.

AA-1/Ms-3 : Sidi Ifni, Fom Assâka (29.14222N, 10.40666W), alt. 1 m, dunes, 16.II.2019, *CnCr*, obs.

Ms-3 : Ad-Dakhla (23.92485N, 15.76047W), alt. 20 m, dunes, 20.I.2011, *Cn*, obs. ; Tarfaya, Ras Joubi (27.95383N, 12.88157W), alt. 2 m, dunes, 25.III.2015, *ACCL* (CHAMB s.n., G cc3510) ; Tarfaya (27.98758N, 12.61652W), alt. 30 m, dunes, 25.III.2015, *ACCL*, obs. ; Tarfaya, Sidi-Akhfennir, Sebkhât Tazgha (27.97858N, 12.29140W), alt. 30 m, steppe ensablée, 25.III.2015, *ACCL*, obs. ; Tan-Tan, embouchure de l'oued Draa (28.67683N, 11.12335W), alt. 40 m, sable, 26.I.2019, *CnCr*, obs.

## Apiaceae

***Anethum foeniculoides*** Maire & Wilczek

Endémique du Sahara atlantique (Maroc et Mauritanie), classé VU au Maroc par Fennane (2017a) où il est localisé mais parfois abondant dans les lignes de drainage.

Ms-3 : Tan-Tan (28.37858N, 10.98058W), alt. 180 m, ligne de drainage, 26.I.2019, *CnCr* (CHAMB s.n., MCR s.n.).

***Bupleurum dumosum*** Coss. & Balansa

Endémique atlasique (surtout Haut- et Anti-Atlas occidentaux), où il est classé DD par Fennane (2017a). Notre observation pourrait marquer sa limite de répartition méridionale.

Ms-3 : Tan-Tan, Tiglit (28.49491N, 10.38958W), alt. 440 m, rocaïlles, 22.III.2015, *ACCL* (CHAMB s.n., ECWP s.n., G cc3434).

***Modesciadium involucratum*** (Maire) P. Vargas & Jim-Mejías

= *Stoibrax involucratum* (Maire) B.L. Burt

Taxon sténo-méditerranéen du sud-ouest, endémique du Maroc. Notre observation pourrait marquer sa limite de répartition méridionale.

AA-1/Ms-3 : Goulimine, Boû Jerîf (29.09039N, 10.29743W), alt. 80 m, rocaïlles, 27.III.2015, *ACCL* (CHAMB s.n., ECWP s.n.).

***Sclerosciadium nodiflorum*** (Schousb.) Ball

Endémique de la bordure atlantique du Maroc méditerranéen et saharien, où il est commun.

AA-1/Ms-3 : Goulimine, Boû Jerîf (29.09039N, 10.29743W), alt. 80 m, rocaïlles, 27.III.2015, *ACCL*, obs. ; Sidi Ifni, Fom Assâka (29.13352N, 10.39820W), alt. 5 m, oued, 16.II.2019, *CnCr* (CHAMB s.n.).

Ms-3 : Tan-Tan, Tiglit (28.49491N, 10.38958W), alt. 440 m, steppe, 22.III.2015, *ACCL* (CHAMB s.n.) ; Tan-Tan (28.38626N, 11.17492W), alt. 220 m, dépression, 23.III.2015, *ACCL* (ECWP s.n.) ; Smara, Abteh (27.58075N, 11.63193W), 310 m, épandage, 23.III.2015, *ACCL*, obs. ; Tan-Tan, El Ouatia (28.31348N, 11.49929W), alt. 40 m, steppe, 25.III.2015, *ACCL*, obs. ; Goulimine (28.76181N, 10.47227W), alt. 210 m, épandage, 26.III.2015, *ACCL*, obs. ; Goulimine, Plage Blanche (28.96401N, 10.60549W), alt. 5 m, dunes, 26.III.2015, *ACCL*, obs. ; Goulimine, Plage Blanche (28.95829N, 10.53953W), alt. 120 m, matorral, 26.III.2015, *ACCL*, obs. ; Tan-Tan, Messeïed (28.11664N, 10.88392W), alt. 260 m, ligne de drainage, 26.I.2019, *CnCr*, obs. ; Tan-Tan (28.53372N, 11.13092W), alt. 150 m, daya, 26.I.2019, *CnCr*, obs.

## Asteraceae

***Artemisia huguetii*** Caball.

Taxon sténo-méditerranéen du sud-ouest, endémique du Maroc, où il est classé DD par Fennane (2017b). Signalé du Haut-Atlas occidental et de l'Anti-Atlas par Dobignard (<http://www.floramarocana.fr/a.-herba-alba-sp.-affines.html>), notre observation pourrait marquer sa limite de répartition méridionale. A rechercher néanmoins plus au sud.

Ms-3 : Tan-Tan, Messeïed (28.22965N, 10.87660W), alt. 460 m, rocaïlles, 26.I.2019, *CnCr* (CHAMB s.n.).

*Asteriscus imbricatus* (Cav.) DC.

Endémique du Maroc littoral atlantique, où il est présent d'Essaouira à Tarfaya d'après Peltier

(<https://www.teline.fr/fr/photos/asteraceae/asteriscus-imbricatus>).

Ms-3 : Tan-Tan, embouchure de l'oued Draa (28.67683N, 11.12335W), alt. 40 m, sable, 26.I.2019, *CnCr* (CHAMB s.n.).

*Calendula pinnatiloba* (Maire) A.C. Gonç. & P. Silveira

Endémique du Maroc littoral atlantique d'Agadir à Sidi Ifni (Gonçalves *et al.*, 2018). Notre donnée se positionne légèrement au sud de la limite de répartition indiquée par Gonçalves *et al.* (2018 : 287). À rechercher plus au sud afin de confirmer sa présence dans le Sahara océanique.

Ms-3 : Goulimine, Plage Blanche (28.95829N, 10.53953W), alt. 120 m, matorral, 26.III.2015, *ACCL* (CHAMB s.n., *ECWP* s.n.).

*Centaurea pungens* subsp. *austromaroccana* Förther & Podlech

Endémique du Maroc saharien atlantique, où il est classé DD par Fennane (2017b). Répartition à étudier, taxon négligé des inventaires.

Ms-3 : Tan-Tan (28.38626N, 11.17492W), alt. 220 m, dépression, 23.III.2015, *ACCL* (*ECWP* s.n.) (Figure 5); Tan-Tan, Abteh (27.94209N, 11.43532W), alt. 60 m, ligne de drainage, 23.III.2015, *ACCL*, obs.; Smara, Abteh (27.58075N, 11.63193W), 310 m, épandage, 23.III.2015, *ACCL*, obs.; Smara (27.07582N, 11.75549W), alt. 250 m, épandage, 23.III.2015, *ACCL*, obs.; Smara, Saquia Al Hamra (26.84934N, 11.75169W), alt. 150 m, oued sableux, 23.III.2015, *ACCL*, obs.; Smara (26.67282N, 11.90270W), alt. 270 m, ligne de drainage, 24.III.2015, *ACCL*, obs.; Laayoune (26.65721N, 13.00179W), alt. 160 m, ligne de drainage, 24.III.2015, *ACCL* (CHAMB s.n.); Laayoune, Sebkhât Amsekir (27.21851N, 12.95905W), alt. 90 m, épandage,

24.III.2015, *ACCL*, obs.; Tan-Tan (28.54683N, 10.96464W), alt. 10 m, reg ensablé, 26.III.2015, *ACCL*, obs.; Tan-Tan (28.39260N, 11.02716W), alt. 100 m, ligne de drainage, 26.I.2019, *CnCr*, obs.; Tan-Tan, embouchure de l'oued Draa (28.67683N, 11.12335W), alt. 40 m, sable, 26.I.2019, *CnCr*, obs.



Figure 5. *Centaurea pungens* subsp. *austromaroccana*, 23/03/2015, Tan-Tan. Photographies : M. Chambouleyron.

*Cladanthus arabicus* (L.) Cass.

Taxon sténo-méditerranéen du sud, pour lequel peu de données ont été publiées dans Ms-3 (Dobignard *et al.*, 1992b : 464 ; <http://www.floramaroccana.fr/cladanthus-arabicus.html>), pourtant assez commun dans sa frange nord. Nos observations pourraient marquer sa limite de répartition méridionale.

Ms-3 : Goulimine, Fask (28.92597N, 9.78141W), alt. 380 m, rocaïlles, 22.II.2015, *Cn*, obs.; Assa, Tiglit (28.48542N, 10.06021W), alt. 380 m, ligne de drainage,

22.III.2015, ACCL, obs. ; Tan-Tan, Tiglit (28.49491N, 10.38958W), alt. 440 m, steppe, 22.III.2015, ACCL (ECWP s.n.) ; Goulimine (28.76181N, 10.47227W), alt. 210 m, épandage, 26.III.2015, ACCL, obs. ; Tan-Tan, Messeïed (28.22965N, 10.87660W), alt. 460 m, rocaïlles, 26.I.2019, CnCr, obs.

***Cotula* cf. *anthemoides* L.**

Taxon paléotropical, au Maroc signalé d'une seule localité entre Aouinet Torkoz et Assa (Ibn Tattou et Fennane, 2008 : 52).



**Figure 6.** *Cotula* cf. *anthemoides*, 24/03/2015, Laayoune. Photographie : M. Chambouleyron.

Spécimens atypiques, sur lesquels nous n'avons détecté aucune fleur ligulée, caractère pourtant propre à ce taxon selon de nombreux auteurs (par ex. Ibn Tattou in Fennane *et al.*, 2014 : 252 ; Quézel et Santa, 1963 : 988 ; Ozenda, 2004 : 438), bien que celles-ci soient petites et très discrètes. Dobignard (<http://www.floramaroccana.fr/cotula-anthem.-cle.html>) indique cependant des spécimens parfois sans fleurs ligulées. Les akènes de nos échantillons, périphériques et centraux, présentent tous de nombreuses papilles glanduleuses sur les deux faces, caractère permettant d'écarter des taxons tels que *C. coronopifolia* L. ou *C. bipinnata* Thunb. *C. australis* (Sieber ex Spreng.) Hook. f., autre taxon proche, ne présente que les akènes périphériques glanduleux sur les deux faces, les centraux étant glabres (Thompson, 2007). Signalons enfin que nos spécimens d'herbier sont tous totalement glabres, caractère peu

caractéristique de ce taxon signalé plus ou moins poilu par de nombreux auteurs (par ex. Ibn Tattou in Fennane *et al.*, 2014, *lc.* ; Quézel et Santa, 1963, *lc.* ; Ozenda, 2004, *lc.* ; Dobignard in <http://www.floramaroccana.fr/cotula-anthem.-cle.html>), mais glabre selon Kaiser (2020 : 32).

Ms-3 : Laayoune, Ad-Dchira (27.04443N, 13.08811W), alt. 40 m, bord d'oued, 24.III.2015, ACCL (CHAMB s.n., ECWP s.n.) (Figure 6).

***Ismelia carinata* (Schousb.) Sch. Bip.**

Endémique du littoral atlantique du Maroc (aussi introduit dans plusieurs pays), où il est classé VU par Fennane (2017b). Signalé « relativement fréquent le long du littoral atlantique au sud d'Agadir » par Peltier (<https://www.teline.fr/fr/photos/asteraceae/ismelia-carinata#photo-7>). Répartition exacte à préciser.

AA-1/Ms-3 : Sidi Ifni, Foum Assâka (29.14222N, 10.40666W), alt. 1 m, dunes, 16.II.2019, CnCr (CHAMB s.n.) (Figure 7).



**Figure 7.** *Ismelia carinata*, 16/02/2019, Foum Assâka. Photographie : M. Chambouleyron.

***Kleinia anteuophorbium* (L.) Haw.**

Endémique du Maroc, surtout en ambiance macaronésienne.

AA-1/Ms-3 : Goulimine, Boû Jerîf (29.09039N, 10.29743W), alt. 80 m, rocaïlles, 27.III.2015, ACCL, obs. ; Goulimine, Assâka (29.11298N, 10.26838W), alt. 180 m, rocher, 16.II.2019, CnCr, obs. ; Sidi Ifni, Foum Assâka (29.14222N, 10.40666W), alt. 1 m, rocaïlles,

16.II.2019, *CnCr*, obs. ; Sidi Ifni, Foum Assâka (29.15545N, 10.38204W), alt. 70 m, matorral, 16.II.2019, *CnCr*, obs.

Ms-3 : Goulimine (29.00145N, 10.03217W), alt. 430 m, steppe, 23.II.2010, *Cn*, obs. ; Goulimine (29.00665N, 10.03561W), alt. 350 m, rocailles, 23.X.2011, *Cn*, obs. ; Tan-Tan, Tiglit (28.49491N, 10.38958W), alt. 440 m, steppe, 22.III.2015, *ACCL*, obs. ; Laayoune, Sebkhât Amsekir (27.21851N, 12.95905W), alt. 90 m, rocailles, 24.III.2015, *ACCL*, obs. ; Goulimine, Plage Blanche (28.95829N, 10.53953W), alt. 120 m, matorral, 26.III.2015, *ACCL*, obs. ; Tan-Tan (28.37858N, 10.98058W), alt. 180 m, ligne de drainage, 26.I.2019, *CnCr*, obs. ; Tan-Tan, Messeïed (28.22965N, 10.87660W), alt. 460 m, rocailles, 26.I.2019, *CnCr*, obs. ; Goulimine, Aferket (28.64604N, 10.33066W), alt. 410 m, rocailles, 27.I.2019, *CnCr*, obs.

***Pentzia hesperidum* Maire & Wilczek**

Endémique du Maroc saharien atlantique, où il est classé VU par Fennane (2017b), nous paraît peu fréquent et surtout présent à proximité de la côte.

Ms-3 : Boujdour (26.15250N, 14.48359W), alt. 10 m, reg littoral, 22.I.2011, *Cn* (CHAMB s.n.) (Figure 8 a) ; Smara, Abteh (27.58075N, 11.63193W), alt. 310 m, dépression, 23.III.2015, *ACCL* (CHAMB s.n., ECWP s.n., FA s.n.) ; Tarfaya (27.98758N, 12.61652W), alt. 30 m, dunes, 25.III.2015, *ACCL* (CHAMB s.n.) ; Tarfaya, Sidi-Akhfennir, Sebkhât Tazgha (27.97858N, 12.29140W), alt. 30 m, steppe ensablée, 25.III.2015, *ACCL* (G cc352, FA s.n.) ; Tan-Tan, Messeïed (28.22965N, 10.87660W), alt. 460 m, rocailles, 26.I.2019, *CnCr* (CHAMB s.n.) (Figure 8 b) ; Tan-Tan, embouchure de l'oued Draa (28.67683N, 11.12335W), alt. 40 m, rocailles, 26.I.2019, *CnCr*, obs.



**Figure 8.** *Pentzia hesperidum*, Photographies : M. Chambouleyron.  
a) 22/01/2011, Boujdour ; b) 26/01/2019, Messeïed.

***Pulicaria burchardii* Hutch.**  
subsp. *burchardii*

Endémique des îles Canaries et du littoral saharien atlantique (Maroc et Mauritanie), classé VU au Maroc par Fennane (2017b) où il est présent sur tout le littoral saharien depuis Sidi Ifni au nord.

AA-1/Ms-3 : Sidi Ifni, Foum Assâka (29.14222N, 10.40666W), alt. 1 m, rocailles, 16.II.2019, *CnCr*, obs.

Ms-3 : Tan-Tan (28.41728N, 11.12463W), alt. 80 m, champ, 25.II.2010, *Cn* (CHAMB s.n.); Ad-Dakhla (23.92485N, 15.76047W), alt. 20 m, dunes, 20.I.2011, *Cn* (CHAMB s.n.); Boujdour (26.15250N, 14.48359W), alt. 10 m, reg littoral, 22.I.2011, *Cn*, obs.; Laayoune, Dawra (27.46967N, 13.05299W), alt. 30 m, dunes, 23.I.2011, *Cn*, obs.; Tarfaya, Sidi-Akhfennir, Sebkhata Tazgha (27.97858N, 12.29140W), alt. 30 m, steppe ensablée, 25.III.2015, *ACCL* (CHAMB s.n., G cc3520); Tan-Tan, embouchure de l'oued Draa (28.67683N, 11.12335W), alt. 40 m, sable, 26.I.2019, *CnCr* (CHAMB s.n.).

***Pulicaria glandulosa*** Caball.

Endémique de l'Anti-Atlas occidental. Nouveau pour le Sahara, bien qu'il s'agisse en fait d'une station en continuité avec son aire de distribution atlasique. Cette station pourrait marquer sa limite méridionale de répartition. Classé VU au Maroc par Fennane (2017b).

Ms-3 : Goulimine, Aferket (28.64604N, 10.33066W), alt. 410 m, rocailles, 27.I.2019, *CnCr* (MCR s.n.) (Figure 9).



**Figure 9.** *Pulicaria glandulosa*, 27/01/2019, Goulimine. Photographie : M. Charrier.

***Rhagadiolus stellatus*** (L.) Gaertn.

Taxon méditerranéen, bien distribué ailleurs au Maroc mais non encore signalé dans la Maroc saharien. Notre observation pourrait marquer sa limite de distribution méridionale.

Ms-3 : Tan-Tan (28.38626N, 11.17492W), alt. 220 m, talus, 23.III.2015, *ACCL* (ECWP s.n.).

***Sonchus pinnatifidus*** Cav.

Endémique des îles Canaries et du Maroc atlantique (en ambiance macaronésienne). Notre observation entre Tan-Tan et Messeïed se rapproche de la limite méridionale de répartition de ce taxon au Maroc, signalée à proximité du marabout de Sidi-Ouahsoun par Garcin (2016 : 23). Classé VU au Maroc par Fennane (2017b).

AA-1/Ms-3 : Goulimine, Boû Jerif (29.09039N, 10.29743W), alt. 80 m, rocailles, 27.III.2015, *ACCL* (CHAMB s.n., ECWP s.n., G cc3561); Goulimine, Assâka (29.11298N, 10.26838W), alt. 180 m, rocher, 16.II.2019, *CnCr*, obs.

Ms-3 : Tan-Tan, Messeïed (28.22965N, 10.87660W), alt. 460 m, rocailles, 26.I.2019, *CnCr*, obs.

***Verbesina encelioides*** (Cav.) Benth. & Hook. f. ex A. Gray

Taxon naturalisé au Maroc (Dobignard et Chatelain, 2011 : 400), où il est en extension rapide (Dobignard, 2004 : 33). Non encore signalé et à rechercher dans l'Anti-Atlas, aux marges duquel il est présent vers Tiznit (Dobignard, 2004, *lc.*) et Assâka. Nouveau pour le Maroc saharien.

AA-1/Ms-3 : Goulimine, Assâka (29.11298N, 10.26838W), alt. 180 m, bord de piste, 16.II.2019, *CnCr*, obs.

Ms-3 : Goulimine (29.00097N, 10.03576W), alt. 390 m, suintement, 23.X.2011, *Cn*, obs.; Tan-Tan, Aouïnet Aït Oussa (28.50014N, 10.52440W), alt. 250 m, bord de piste, 22.III.2015, *ACCL*, obs.

***Xanthium spinosum*** L.

Taxon naturalisé au Maghreb (Le Floc'h *et al.*, 1990). Dans Ms-3, il n'est indiqué que par Dobignard *et al.* (1992b : 462) vers Laayoune.

Ms-3 : Goulimine (28.76181N, 10.47227W), alt. 210 m, épandage, 26.III.2015, ACCL, obs. ; Goulimine (28.96554N, 10.10355W), alt. 240 m, culture, 27.I.2019, CnCr, obs.

## Boraginaceae

*Echiochilon chazaliei* (H. Boissieu) I.M. Johnst.

Endémique du littoral saharien atlantique (Maroc et Mauritanie), classé VU au Maroc par Fennane (2017c).

AA-1/Ms-3 : Sidi Ifni, Fom Assâka (29.14222N, 10.40666W), alt. 1 m, dunes, 16.II.2019, CnCr (CHAMB s.n.).

Ms-3 : Ad-Dakhla (23.92485N, 15.76047W), alt. 20 m, dunes, 20.I.2011, Cn (CHAMB s.n.) ; Boujdour (26.15250N, 14.48359W), alt. 10 m, reg littoral, 22.I.2011, Cn, obs. ; Laayoune, Dawra (27.46967N, 13.05299W), alt. 30 m, erme sablonneuse, 23.I.2011, Cn, obs. ; Tarfaya, Sidi-Akhfennir, Sebkhât Tazgha (27.97858N, 12.29140W), alt. 30 m, steppe ensablée, 25.III.2015, ACCL (ECWP s.n., FA s.n.) (Figure 10).



Figure 10. *Echiochilon chazaliei*, 25/03/2015, Sebkhât Tazgha. Photographie : F. Andrieu.

### *Echiochilon simonneau* Faurel & Dubuis

Endémique du Sahara atlantique (Maroc et Mauritanie), et classé CR au Maroc par Fennane (2017c). Répartition à préciser, présent çà et là de la zone côtière aux steppes du Zemmour où l'un de nous (C. Chatelain, inédit) l'a observé en 2018 au nord de Bir Moghreïn en Mauritanie. Taxon jusque-là non indiqué en Mauritanie, où il pourrait n'être

présent que de façon très marginale, ici à seulement une dizaine de kilomètres de la frontière marocaine.

Ms-3 : Chtoukane, oued Lakra' (24.67010N, 14.86988W), alt. 90 m, sable, 19.I.2011, Cn (CHAMB s.n.) (Figure 11).



Figure 11. *Echiochilon simonneau*, 19/01/2011, oued Lakra'. Photographies : M. Chambouleyron

### *Echium petiolatum* Barratte & Coincy

Taxon sténo-méditerranéen du sud-ouest, endémique du Maroc, qui n'atteint le Sahara (uniquement Ms-3) que sur ses marges septentrionales, jusqu'à l'oued Draa (Sauvage et Vindt, 1954 : 172).

AA-1/Ms-3 : Goulimine, Boû Jerîf (29.09039N, 10.29743W), alt. 80 m, rocaïlles, 27.III.2015, ACCL (ECWP s.n.).

Ms-3 : Goulimine (28.76181N, 10.47227W), alt. 210 m, épandage, 26.III.2015, ACCL (ECWP s.n.) ; Goulimine, Plage Blanche (28.95829N, 10.53953W), alt. 120 m, matorral, 26.III.2015, ACCL (CHAMB s.n.).

***Ogastemma pusillum*** (Bonnet & Barratte)  
Brummitt

Taxon saharo-arabique, classé DD au Maroc par Fennane (2017c).

Ms-2 : Assa, Aouinet Torkoz (28.46554N, 9.78423W), alt. 300 m, ligne de drainage, 22.III.2015, ACCL, obs. ; Assa, Aouinet Torkoz (28.37307N, 9.96082), alt. 220 m, reg ensablé, 22.III.2015, ACCL, obs. ; Zag (28.06122N, 9.28936W), alt. 360 m, ligne de drainage, 20.I.2019, CnCr, obs.

Ms-3 : Smara (26.67282N, 11.90270W), alt. 270 m, steppe, 24.III.2015, ACCL, obs.

## Brassicaceae

### ***Diplotaxis ollivieri*** Maire

Endémique du Maroc atlantique, signalé depuis le Haouz (Mam) (Maire, 1965 : 294) jusqu'au Sahara atlantique.

Ms-3 : Tan-Tan, Abteh (27.94209N, 11.43532W), alt. 60 m, ligne de drainage, 23.III.2015, ACCL (CHAMB s.n.) ; Smara, Abteh (27.58075N, 11.63193W), alt. 310 m, épandage, 23.III.2015, ACCL (ECWP s.n.) ; Laayoune, Sebkhât Amsekir (27.21851N, 12.95905W), alt. 90 m, épandage, 24.III.2015, ACCL, obs.

### ***Erucaria ollivieri*** Maire

Endémique à aire très restreinte, du Maroc saharien atlantique nord au littoral anti-atlasique, où il est classé EN par Fennane (2017c). Notre observation entre Tan-Tan et Messeïed pourrait constituer la limite sud de répartition de ce taxon, indiquée aux environs de Tan-Tan par Dobignard *et al.* (1992a : 166). Il s'agit cependant d'un taxon apparaissant sporadiquement après des épisodes pluvieux favorables, potentiel plus au sud et à y rechercher lors d'années favorables.

AA-1/Ms-3 : Goulimine, Boû Jerîf (29.09290N, 10.29879W), alt. 70 m, argiles, 27.III.2015, ACCL, obs.

Ms-3 : Tan-Tan (28.41728N, 11.12463W), alt. 80 m, oued, 25.II.2010, Cn, obs. (Figure 12 a) ; Goulimine (28.76181N, 10.47227W), alt. 210, épandage, 26.III.2015, ACCL, obs. ; Goulimine, Plage Blanche (28.96401N, 10.60549W), alt. 5 m, dunes, 26.III.2015,

ACCL (CHAMB s.n., ECWP s.n.) (Figure 12 b) ; Goulimine, Plage Blanche (28.95829N, 10.53953W), alt. 120 m, matorral, 26.III.2015, ACCL, obs. ; Tan-Tan, Messeïed (28.22965N, 10.87660W), alt. 460 m, rocaïlles, 26.I.2019, CnCr (CHAMB s.n.).



**Figure 12.** *Erucaria ollivieri*, Photographies : M. Chambouleyron  
a. 25/02/2010, Tan-Tan ; b. 26/03/2015, Plage Blanche.

*Lepidium lepidioides* (Coss. & Durieu) Al-Shehbaz

Taxon saharien, classé VU au Maroc par Fennane (2017c), sans doute sous-observé et présent çà et là dans les épandages et dayas du Maroc saharien et oriental.

Ms-2 : Assa, Aouinet Torkoz (28.37307N, 9.96082W), alt. 220 m, épandage, 22.III.2015, ACCL (CHAMB s.n., ECWP s.n., G cc3410).

## Caryophyllaceae

*Polycarpaea nivea* (Ait.) Webb

Endémique des îles Canaries et du littoral atlantique du Maroc et de Mauritanie. Classé VU au Maroc par Fennane (2018a), mais relativement bien distribué sur la façade atlantique du Maroc, notamment littorale, depuis les environs de Casablanca (Maire, 1963 : 78) jusqu'à la frontière mauritanienne.

AA-1/Ms-3 : Sidi Ifni, Fom Assâka (29.14222N, 10.40666W), alt. 1 m, dunes, 16.II.2019, CnCr, obs.

Ms-3 : Chtoukane, oued Lakra' (24.67010N, 14.86988W), alt. 90 m, sable, 19.I.2011, Cn, obs. ; Ad-Dakhla (23.92485N, 15.76047W), alt. 20 m, dunes, 20.I.2011, Cn (CHAMB s.n.) ; Boujdour (26.15250N, 14.48359W), alt. 10 m, reg littoral, 22.I.2011, Cn, obs. ; Laayoune, Dawra (27.46967N, 13.05299W), alt. 30 m, erme sablonneuse, 23.I.2011, Cn, obs. ; Smara, Abteh (27.58075N, 11.63193W), alt. 310 m, dépression, 23.III.2015, ACCL (ECWP s.n.) ; Tarfaya (27.80926N, 12.91635W), alt. 20 m, steppe, 25.III.2015, ACCL, obs. ; Tarfaya, Ras Joubi (27.95383N, 12.88157W), alt. 2 m, dunes, 25.III.2015, ACCL (ECWP s.n.) ; Tarfaya (27.98758N, 12.61652W), alt. 30 m, dunes, 25.III.2015, ACCL, obs. ; Tarfaya, Sidi-Akhfennir (28.05143N, 12.17314W), alt. 20 m, steppe, 25.III.2015, ACCL, obs. ; Tan-Tan, embouchure de l'oued Draa (28.67683N, 11.12335W), alt. 40 m, sable, 26.I.2019, CnCr, obs.

*Silene glabrescens* Coss.

Taxon sténo-méditerranéen du sud-ouest, endémique du Maroc atlantique et de la marge littorale nord du Sahara, où il est classé VU par

Fennane (2018a). Nouveau pour le Sahara, à proximité duquel ce taxon était signalé vers l'embouchure de l'oued Assâka (Ibn Tattou *in* Fennane *et al.*, 1999 : 238).

Ms-3 : Tan-Tan, embouchure de l'oued Draa (28.67683N, 11.12335W), alt. 40 m, sable, 26.I.2019, CnCr (CHAMB s.n.) (Figure 13).



Figure 13. *Silene glabrescens*, 26/01/2019, embouchure de l'oued Draa, Photographies : M. Chambouleyron.

*Spergularia fimbriata* Boiss. & Reut.

Taxon sténo-méditerranéen de l'ouest, confirmé pour le Maroc saharien, où il était à rechercher d'après Fennane et Ibn Tattou (2005 : 136), malgré la localisation indiquée par Mathez et Sauvage (1975 : 143) aux environs de laquelle nous l'avons récolté, et celle plus générale de Monnier (1968 : 95) dans les Tekna.

Pas de graines mûres sur notre échantillon, que nous avons déterminé uniquement d'après les stipules, plus ou moins étroitement lancéolées, effilées au sommet, longues de 6-9 mm. Au Maroc, seuls deux autres taxons ont des stipules de cette forme, *S. pitardiana* Pit.,

un rupicole endémique du centre-ouest (Zaër-Zaïane), et *S. purpurea* (Pers.) D. Dietr., dont les stipules ne dépassent pas 6 mm de long selon Monnier (1955).

Ms-3 : Tarfaya, Sidi-Akhfennir, Sebkhatazgha (27.97951N, 12.29280W), alt. 2 m, dunes, 25.III.2015, ACCL (CHAMB s.n.).

## Cistaceae

### *Helianthemum canariense* (Jacq.) Pers.

Endémique des îles Canaries et du Maroc atlantique en ambiance essentiellement macaronésienne. Classé VU au Maroc par Fennane (2018a), mais relativement bien distribué dans le Maroc saharien atlantique, remontant également le long de ce littoral jusque dans Mam-2 (Fennane et Ibn Tattou, 2005 : 154).

AA-1/Ms-3 : Goulimine, Assâka (29.11298N, 10.26838W), alt. 180 m, matorral, 16.II.2019, CnCr, obs. ; Sidi Ifni, Foum Assâka (29.15545N, 10.38204W), alt. 70 m, matorral, 16.II.2019, CnCr, obs.

Ms-3 : Goulimine, Taghjijt (29.01593N, 9.59295W), alt. 470 m, rocailles, 22.II.2015, Cn (CHAMB s.n.) ; Tan-Tan, Tiglit (28.49491N, 10.38958W), alt. 440 m, rocailles, 22.III.2015, ACCL (CHAMB s.n., G cc3436b) ; Smara, Abteh (27.58075N, 11.63193W), alt. 310 m, épandage, 23.III.2015, ACCL (CHAMB s.n.) ; Laayoune, Sebkhata Amsekir (27.21851N, 12.95905W), alt. 90 m, rocailles, 24.III.2015, ACCL, obs. ; Tan-Tan (28.54916N, 10.96550W), alt. 40 m, rocailles, 26.III.2015, ACCL, obs. ; Goulimine, Plage Blanche (28.95829N, 10.53953W), alt. 120 m, matorral, 26.III.2015, ACCL, obs. ; Tan-Tan, Messeïed (28.22965N, 10.87660W), alt. 460 m, rocailles, 26.I.2019, CnCr (CHAMB s.n.) ; Tan-Tan, embouchure de l'oued Draa (28.67683N, 11.12335W), alt. 40 m, sable, 26.I.2019, CnCr, obs.

## Convolvulaceae

### *Convolvulus siculus* subsp. *elongatus* Batt.

Taxon méditerranéen (*s.l.*), pour lequel la répartition de cette sous-espèce au Maroc est à

préciser d'après Fennane et Ibn Tattou (2005 : 162).

AA-1/Ms-3 : Goulimine, Boû Jerîf (29.09290N, 10.29879W), alt. 70 m, argiles, 27.III.2015, ACCL (CHAMB s.n.).

Ms-3 : Tan-Tan, Messeïed (28.22965N, 10.87660W), alt. 460 m, rocailles, 26.I.2019, CnCr (CHAMB s.n.).

## Crassulaceae

### *Aeonium arboreum* (L.) Webb & Berthel.

Taxon (*s.l.*) endémique des îles Canaries et du Maroc atlantique en ambiance macaronésienne. Notre observation se rapproche de sa limite méridionale de répartition au Maroc, signalée à proximité du marabout de Sidi-Ouahsoun par Garcin (2016 : 23).

Ms-3 : Tan-Tan, Messeïed (28.22965N, 10.87660W), alt. 460 m, rocailles, 26.I.2019, CnCr, obs.

## Fabaceae

### *Acacia gummifera* Willd.

= *Vachellia gummifera* (Willd.) Kyal. & Boatwr.

Taxon sténo-méditerranéen du sud-ouest, endémique du Maroc (essentiellement atlantique).

AA-1/Ms-3 : Goulimine, Assâka (29.11298N, 10.26838W), alt. 180 m, oued, 16.II.2019, CnCr, obs.

Ms-3 : Tan-Tan (28.54916N, 10.96550W), alt. 40 m, dunes, 26.III.2015, ACCL, obs. ; Goulimine, Aferket (28.64604N, 10.33066W), alt. 410 m, rocailles, 27.I.2019, CnCr, obs.

### *Astragalus edulis* Bunge

Taxon sténo-méditerranéen de l'ouest, qui n'avait été signalé dans Ms-3 que d'une localité un peu au sud de Goulimine (Dobignard *et al.*, 1992b : 406).

Ms-3 : Goulimine, Fask (28.92597N, 9.78141W), alt. 380 m, rocailles, 22.II.2015, Cn (CHAMB s.n.).

***Astragalus eremophilus* Boiss.**

Taxon saharo-sindien, en limite septentrionale potentielle de répartition au Maroc, où il ne semble signalé qu'en trois localités : au sud-ouest de Smara par Dobignard *et al.* (1992b : 406), dans le Zemmour (mauritanien ? <https://explore.recolnat.org/occurrence/3FBD643910704EB5B6FDFDADA4D3E0C3>) et dans la région de l'oued Abogdad par Podlech (1994 : 74). Nouveau pour Ms-2.

Ms-2 : Zag (28.16471N, 9.30703W), alt. 320 m, ligne de drainage, 20.I.2019, *CnCr* (CHAMB s.n.).

***Coronilla viminalis* Salisb.**

Taxon sténo-méditerranéen du sud-ouest, endémique du Maroc. Nos observations pourraient marquer sa limite méridionale de répartition.

AA-1/Ms-3 : Goulimine, Boû Jerîf (29.09039N, 10.29743W), alt. 80 m, rocailles, 27.III.2015, *ACCL* (ECWP s.n.).

Ms-3 : Assa, Tiglit (28.48542N, 10.06021W), alt. 380 m, rocher, 22.III.2015, *ACCL* (CHAMB s.n.); Tan-Tan, Messeïed (28.22965N, 10.87660W), alt. 460 m, rocailles, 26.I.2019, *CnCr*, obs.

***Cullen plicatum* (Delile) C.H. Stirt.**

Taxon tropical-africain, classé DD au Maroc par Fennane (2018b). Nous semble assez commun dans Ms-3.

Ms-2 : Foûm el Hassane (28.82894N, 9.04812W), alt. 370 m, oued, 22.II.2015, *Cn*, obs. ; Assa (28.54842N, 9.51661W), alt. 300 m, ligne de drainage, 22.III.2015, *ACCL* (ECWP s.n.) ; Assa (28.73111N, 9.18949W), alt. 380 m, oued, 19.I.2019, *CnCr*, obs. ; Tan-Tan, Messeïed (28.05558N, 10.86418W), alt. 250 m, oued, 26.I.2019, *CnCr*, obs.

Ms-3 : Tan-Tan, Abteh (27.94209N, 11.43532W), alt. 60 m, ligne de drainage, 23.III.2015, *ACCL*, obs. ; Smara, Saquia Al Hamra (26.84934N, 11.75169W), alt. 150 m, oued sableux, 23.III.2015, *ACCL*, obs.

***Genista tamarrutii* Caball.**

Endémique de l'Anti-Atlas, pour lequel notre observation pourrait marquer la limite méridionale de répartition.

Ms-3 : Tan-Tan, Messeïed (28.22965N, 10.87660W), alt. 460 m, rocailles, 26.I.2019, *CnCr* (CHAMB s.n.).

***Hedysarum argyreum* Greuter & Burdet**

Endémique du Maroc saharien atlantique, à aire très restreinte allant des environs de Boujdour à ceux de Tan-Tan (Figure 14), où il est classé EN par Fennane (2018b). Notre observation à Boujdour pourrait marquer la limite méridionale de répartition de ce taxon. Cela dit, répartition à préciser, peu de localités étant signalées dans la littérature.

Ms-3 : Boujdour (26.19584N, 14.45897W), alt. 10 m, dunes, 22.I.2011, *Cn*, obs. ; Tarfaya, Sidi-Akhfennir (28.01196N, 12.21931W), alt. 50 m, steppe sablonneuse, 25.III.2015, *ACCL* (CHAMB s.n., ECWP s.n., FA s.n.) (Figure 15).



**Figure 14.** Aire de répartition d'*Hedysarum argyreum*. Données de cette étude et de Mathez & Sauvage (1975) et Dobignard *et al.* (1992).



**Figure 15.** *Hedysarum argyream*, 25/03/2015, Sidi-Akhfennir. Photographies : M. Chambouleyron & C. Chatelain.

***Kebirita roudairei*** (Bonnet) Kramina & D.D. Sokoloff

Endémique du Sahara centro-occidental, classé VU au Maroc par Fennane (2018b), mais bien distribué dans le Maroc saharien atlantique.

Ms-2 : Assa (28.40969N, 9.40953W), alt. 330 m, rocailles, 20.I.2019, *CnCr*, obs.

Ms-3 : Smara (26.67282N, 11.90270W), alt. 270 m, rocailles ensablées, 24.III.2015, *ACCL* (ECWP s.n.).

***Lotus assakensis*** Coss. ex Brand

Endémique du Maroc littoral atlantique, signalé depuis Mam-2 (Fennane et Ibn Tattou, 2005 : 209) jusqu'au au golfe de Cintra (A. Garcin, com. pers. 2021), où il est classé VU par Fennane (2018b).

Ms-3 : Tarfaya (27.98758N, 12.61652W), alt. 30 m, dunes, 25.III.2015, *ACCL* (CHAMB s.n.) ; Tan-Tan, embouchure de l'oued Draa (28.67683N, 11.12335W), alt. 40 m, sable, 26.I.2019, *CnCr* (CHAMB s.n.) (Figure 16).

***Lotus chazaliei*** H. Boissieu

Endémique du littoral du Sahara atlantique (nord Mauritanie et Maroc) et classé EN au Maroc par Fennane (2018b). Sa répartition serait à préciser étant donné le peu de localités indiquées par Fennane (2018b : 20).

Ms-3 : Ad-Dakhla (23.92485N, 15.76047W), alt. 20 m, dunes, 20.I.2011, *Cn* (CHAMB s.n.) (Figure 17).



**Figure 16.** *Lotus assakensis*, 26/01/2019, embouchure de l'oued Draa. Photographies : M. Chambouleyron.



**Figure 17.** *Lotus chazaliei*, 20/01/2011, Ad-Dakhla. Photographies : M. Chambouleyron.

***Lupinus tassilicus* Maire**

Endémique du Sahara centro-occidental, classé DD au Maroc par Fennane (2018b). Localement très abondant lors des années pluvieuses.

Ms-2 : Assa (28.69217N, 9.28371W), alt. 370 m, ligne de drainage, 22.II.2015, *Cn* (CHAMB s.n.) ; Assa (28.54842N, 9.51661W), alt. 300 m, ligne de drainage, 22.III.2015, *ACCL*, obs. ; Assa, Aouinet Torkoz (28.46554N, 9.78423W), alt. 300 m, ligne de drainage, 22.III.2015, obs. ; Assa (28.73111N, 9.18949W), alt. 380 m, oued, 19.I.2019, *CnCr*, obs.

Ms-3 : Assa, Tiglit (28.48542N, 10.06021W), alt. 380 m, ligne de drainage, 22.III.2015, *ACCL*, obs.

***Ononis zygantha* Maire & Wilczek**

Endémique du Maroc saharien atlantique septentrional, à aire très restreinte (dans un

triangle Tan-Tan / Assa / oued Noun), où il est classé EN par Fennane (2018b).

Ms-3 : Goulimine (28.76181N, 10.47227W), alt. 210 m, épandage, 26.III.2015, *ACCL* (CHAMB s.n., ECWP s.n.) (Figure 18).



**Figure 18.** *Ononis zygantha*, 26/03/2015, Goulimine. Photographie : M. Chambouleyron.

**Geraniaceae**

***Monsonia nivea* (Decne.) Decne. ex Webb**

Taxon saharo-sindien, classé DD au Maroc par Fennane (2018c). Plante relativement discrète, sans doute sous-observée dans le Maroc saharien.

Ms-3 : Smara (26.67282N, 11.90270W), alt. 270 m, steppe, 24.III.2015, *ACCL* (CHAMB s.n.).

**Lamiaceae**

***Lavandula coronopifolia* Poir.**

Taxon saharo-arabique, classé DD au Maroc par Fennane (2018c). Présent çà et là dans le Sahara atlantique marocain jusqu'à la frontière mauritanienne au sud.

Ms-2 : Zag (28.16471N, 9.30703W), alt. 320 m, ligne de drainage, 20.I.2019, *CnCr*, obs. ; Assa (28.40969N, 9.40953W), alt. 330 m, oued, 20.I.2019, *CnCr* (CHAMB s.n.).

***Lavandula multifida* L.**

Taxon sténo-méditerranéen, en limite méridionale de répartition sur les marges nord du Sahara marocain où il n'est signalé que dans

Ms-3 par Dobignard *et al.* (1992b : 443) un peu au sud de Tan-Tan.

Ms-3 : Goulimine (28.76181N, 10.47227W), alt. 210 m, épandage, 26.III.2015, ACCL (ECWP s.n.) ; Goulimine, Plage Blanche (28.95829N, 10.53953W), alt. 120 m, matorral, 26.III.2015, ACCL (CHAMB s.n.) ; Tan-Tan (28.37858N, 10.98058W), alt. 180 m, ligne de drainage, 26.I.2019, *CnCr*, obs.

### *Sideritis cossoniana* Ball

Taxon sténo-méditerranéen du sud-ouest, endémique du Maroc, atteignant à peine la zone saharienne.

AA-1/Ms-3 : Goulimine, Boû Jerîf (29.09039N, 10.29743W), alt. 80 m, rocailles, 27.III.2015, ACCL (CHAMB s.n.).

### *Teucrium chardonianum* Maire & Wilczek

Endémique du Sahara atlantique (Maroc et nord de la Mauritanie), classé VU au Maroc par Fennane (2018c), mais relativement bien distribué le long du littoral saharien atlantique.

Ms-3 : Tan-Tan (28.41728N, 11.12463W), alt. 80 m, dunes, 25.II.2010, *Cn*, obs. ; Boujdour (26.15250N, 14.48359W), alt. 10 m, reg littoral, 22.I.2011, *Cn*, obs. ; Laayoune, Dawra (27.46967N, 13.05299W), alt. 30 m, rocailles, 23.I.2011, *Cn*, obs. ; Tan-Tan, Abteh (27.94209N, 11.43532W), alt. 60 m, ligne de drainage, 23.III.2015, ACCL (CHAMB s.n.) ; Tarfaya (27.80926N, 12.91635W), alt. 20 m, steppe, 25.III.2015, ACCL (ECWP s.n., G cc3516) ; Tarfaya, Sidi-Akhfennir, Sebkhath Tazgha (27.97858N, 12.29140W), alt. 30 m, steppe ensablée, 25.III.2015, ACCL, obs. ; Tan-Tan (28.54683N, 10.96464W), atl. 10 m, reg ensablé, 26.III.2015, ACCL (ECWP s.n.) ; Tan-Tan, embouchure de l'oued Draa (28.67683N, 11.12335W), alt. 40 m, sable, 26.I.2019, *CnCr*, obs.

## Lythraceae

### *Lythrum thymifolia* L.

Taxon méditerranéo-pontique, nouveau pour le Sahara d'après nos recherches bibliographiques.

Ms-3 : Tan-Tan, El Ouatia (28.31348N, 11.49929W), alt. 40 m, daya, 25.III.2015, ACCL (CHAMB s.n.).

## Malvaceae

### *Malva aegyptia* L.

Taxon sténo-méditerranéen du sud, nouveau pour Ms-2 et Ms-3.

Notre observation vers Tan-Tan pourrait marquer sa limite méridionale de répartition au Maroc. Cela dit, à rechercher plus au sud lors d'années pluvieuses favorables.

Ms-2 : Assa, oued Tizert (28.38033N, 9.38654W), alt. 250 m, oued, 20.I.2019, *CnCr*, obs.

Ms-3 : Tan-Tan (28.53372N, 11.13092W), alt. 150 m, daya, 26.I.2019, *CnCr*, obs.

## Orobanchaceae

*Phelipanche reuteriana* (Rchb. f.) Carlón, G. Gómez *et al.*

Taxon saharo-méditerranéen occidental, signalé d'une seule localité dans Ms-3, aux environs de la Gueltat Zemmour, par Sánchez Pedraja *et al.* (2016) ([http://www.farmalierganes.com/Flora/Angiospermae/Orobanchaceae/Phelipanche/Phelipanche\\_reuteriana/Phelipanche\\_reuteriana.htm](http://www.farmalierganes.com/Flora/Angiospermae/Orobanchaceae/Phelipanche/Phelipanche_reuteriana/Phelipanche_reuteriana.htm)).

Ms-3 : Smara (26.67282N, 11.90270W), alt. 270 m, rocailles ensablées, 24.III.2015, ACCL (CHAMB s.n., G cc3490, dét. L. Carlón Ruiz et Ó Sánchez Pedraja).

## Papaveraceae

### *Papaver dubium* L. subsp. *dubium*

Taxon eurasiatique, nouveau pour le Maroc saharien, ici sur sa frange septentrionale et en continuité avec son aire de distribution méditerranéenne (présent dans l'Anti-Atlas, par ex. Ibn Tattou *in* Fennane *et al.*, 1999 : 107).

Ms-3 : Assa, Tiglit (28.48542N, 10.06021W), alt. 380 m, ligne de drainage, 22.III.2015, ACCL (ECWP s.n.).

## Phyllanthaceae

### *Andrachne telephoides* L.

Taxon méditerranéo-saharo-sindien, classé DD au Maroc par Fennane (2018d).

Ms-2 : Assa, Aouinet Torkoz (28.46554N, 9.78423W), alt. 300 m, ligne de drainage, 22.III.2015, ACCL (CHAMB s.n., G cc3416).

## Plantaginaceae

### *Linaria incarnata* (Vent.) Spreng.

Taxon sténo-méditerranéen de l'ouest, qui atteint à peine la frange nord saharienne. Nouveau pour Ms-2. Dans Ms-3, ce taxon n'est signalé que par Dobignard *et al.* (1992b : 448) vers Tan-Tan, qui pourrait marquer sa limite méridionale de répartition. À noter une récolte de Mathez (en 1971) localisée vers Foûm Fâs (entre Goulimine et El Arba' Mesti) (RAB085723).

Ms-2 : Foûm el Hassane (29.09600N, 8.90767W), alt. 560 m, oued, 21.II.2015, Cn (CHAMB s.n.).

Ms-3 : Tan-Tan, Tiglit (28.49491N, 10.38958W), alt. 440 m, steppe, 22.III.2015, ACCL (CHAMB s.n.); Goulimine (28.76181N, 10.47227W), alt. 210 m, épandage, 26.III.2015, ACCL (ECWP s.n.).

### *Linaria micrantha* (Cav.) Hoffmanns. & Link

Taxon sténo-méditerranéen, nouveau pour le Sahara (d'après nos recherches bibliographiques), ici sur sa frange septentrionale et en continuité avec son aire de distribution méditerranéenne. À noter que cette Linaire avait été signalée aux marges de Ms-3, vers Taghjijt, par Dobignard *et al.* (1992b : 448).

Ms-3 : Goulimine (29.00145N, 10.03217W), alt. 430 m, steppe, 23.II.2010, Cn, obs.

### *Linaria* cf. *peltieri* Batt.

Endémique du Sahara septentrional occidental (*sensu* Quézel, 1978), classé VU au Maroc par Fennane (2018d).

Taxon proche de *L. laxiflora* Desf., que nous distinguons sur notre récolte d'après ses pédicelles fructifères courts : 3.5-4 mm long

(vs 6-11 mm pour *L. laxiflora* d'après Sutton, 1988 : 346). Sur nos spécimens, les autres caractères paraissent intermédiaires entre ces deux taxons d'après les valeurs données par Sutton (1988, *lc.*) : corolle (16-)18-20 mm long, éperon 6-8.5 mm long, feuilles oblancéolées 2-3 mm large.

Ms-2 : Foûm el Hassane (29.09600N, 8.90767W), alt. 560 m, oued, 21.II.2015, Cn (CHAMB s.n.).

## Plumbaginaceae

### *Ceratolimon weygandiorum* (Maire & Wilczek) Crespo & Lledó

Endémique du Maroc saharien atlantique nord, à aire très restreinte et limitée au littoral des Tekna jusqu'aux environs de Tarfaya (Mathez et Sauvage, 1975 : 164), où il est classé CR par Fennane (2018d).

Ms-3 : Tan-Tan, embouchure de l'oued Draa (28.67683N, 11.12335W), alt. 40 m, sable, 26.I.2019, CnCr (CHAMB s.n.) (Figure 19).



**Figure 19.** *Ceratolimon weygandiorum*, 26/01/2019, embouchure de l'oued Draa, Photographie : M. Charrier.

### *Limonium asperrimum* Maire

Endémique du Maroc saharien atlantique, à aire restreinte (Figure 20) et limitée du littoral de Tekna (Mathez et Sauvage, 1975 : 163), jusqu'aux environs de Tarfaya d'après Mathez et Sauvage (1975 : 163), où il est classé CR par Fennane (2018d). Notre observation à Boujdour étend l'aire de répartition connue de ce taxon d'environ 300 km vers le sud-ouest et pourrait marquer sa limite méridionale de

répartition. À rechercher sur tout le littoral saharien.

Ms-3 : Boujdour (26.15250N, 14.48359W), alt. 10 m, reg littoral, 22.I.2011, *Cn* (CHAMB s.n.); Tarfaya (27.98758N, 12.61652W), alt. 30 m, steppe rocailleuse, 25.III.2015, *ACCL* (CHAMB s.n., G cc3515); Tan-Tan, embouchure de l'oued Draa (28.67683N, 11.12335W), alt. 40 m, sable, 26.I.2019, *CnCr* (CHAMB s.n.) (Figure 21).



**Figure 20.** Aire de répartition de *Limonium asperrium*. Données de cette étude et de Sauvage & Vindt (1952) et Mathez & Sauvage (1975).



**Figure 21.** *Limonium asperrium*, 26/01/2019, embouchure de l'oued Draa. Photographie : M. Chambouleyron.

***Limonium chazaliei* (Boissieu) Maire**

Endémique du Sahara atlantique (Mauritanie et Maroc), et classé CR au Maroc par Fennane (2018d) avec seulement trois

observations, distantes, dans Ms-3 (Bir Gandouz, Boukraa et Saquia Al Hamra).

Ms-3 : Smara (26.67282N, 11.90270W), alt. 270 m, rocailles ensablées, 24.III.2015, *ACCL* (ECWP s.n.).

***Limonium chrysopotamicum* Maire**

Endémique du Maroc saharien atlantique, où il est classé VU par Fennane (2018d).

Ms-3 : Tan-Tan, Abteh (27.94209N, 11.43532W), alt. 60 m, ligne de drainage, 23.III.2015, *ACCL* (CHAMB s.n., FA s.n.) (Figure 22); Laayoune, Ad-Dchira (27.04443N, 13.08811W), alt. 40 m, bord d'oued, 24.III.2015, *ACCL* (CHAMB s.n.); Tan-Tan, embouchure de l'oued Draa (28.67683N, 11.12335W), alt. 40 m, sable, 26.I.2019, *CnCr* (CHAMB s.n.).



**Figure 22.** *Limonium chrysopotamicum*, 23/03/2015, Abteh, Photographies : F. Andrieu.

***Limonium fallax* (Wangerin) Maire**

Taxon saharo-méditerranéen occidental, surtout en ambiance macaronésienne, endémique du Maroc (du Souss à Tan-Tan).

AA-1/Ms-3 : Goulimine, Boû Jerîf (29.09039N, 10.29743W), alt. 80 m, rocailles, 27.III.2015, ACCL (CHAMB s.n., ECWP s.n.); Goulimine, Assâka (29.11298N, 10.26838W), alt. 180 m, matorral, 16.II.2019, *CnCr*, obs.; Sidi Ifni, Fom Assâka (29.14222N, 10.40666W), alt. 1 m, rocailles, 16.II.2019, *CnCr* (CHAMB s.n.); Sidi Ifni, Fom Assâka (29.15545N, 10.38204W), alt. 70 m, matorral, 16.II.2019, *CnCr*, obs.

Ms-3 : Tan-Tan, Messeïed (28.22965N, 10.87660W), alt. 460 m, rocailles, 26.I.2019, *CnCr*, obs.

### *Limonium tuberculatum* (Boiss.) Kuntze

Endémique des littoraux ouest-sahariens et macaronésiens, classé VU au Maroc par Fennane (2018d).

Ms-3 : Ad-Dakhla (23.93598N, 15.77410W), alt. 20 m, reg, 20.I.2011, *Cn* (CHAMB s.n.); Laayoune, Dawra, Sebkhata Oum Dba' (27.52034N, 12.99288W), alt. 10 m, sebkha, 25.III.2015, ACCL (CHAMB s.n., FA s.n.); Tarfaya, Sidi-Akhfennir (28.05143N, 12.17314W), alt. 20 m, steppe, 25.III.2015, ACCL (ECWP s.n., FA s.n.) (Figure 23).



Figure 23. *Limonium tuberculatum*, 25/03/2015, Sidi-Akhfennir, Photographie : F. Andrieu

### Polygonaceae

#### *Rumex bipinnatus* L. f.

Taxon sténo-méditerranéen du sud, classé DD au Maroc par Fennane (2018e), où il est mentionné commun sur son littoral atlantique par Maire (1961 : 310).

Ms-3 : Tan-Tan (28.41728N, 11.12463W), alt. 80 m, dunes, 25.II.2010, *Cn*, obs. ; Tarfaya,

Sidi-Akhfennir, Sebkhata Tazgha (27.97951N, 12.29280), alt. 2 m, dunes, 25.III.2015, ACCL (CHAMB s.n., G cc3519).

### Ranunculaceae

#### *Delphinium obcordatum* DC.

Taxon sténo-méditerranéen de l'ouest, nouveau pour l'Anti-Atlas. Notre observation à proximité de la Plage Blanche, aux marges du Sahara, pourrait marquer sa limite méridionale de répartition. Les éperons courts, ici 14-15 mm long, permettent d'exclure *D. favargerii* C. Blanché *et al.*, déjà collecté plus au sud sur le littoral saharien marocain (BC-937172, image !).

AA-1 : Goulimine, Plage Blanche (28.95829N, 10.53953W), alt. 120 m, matorral, 26.III.2015, ACCL (CHAMB s.n., ECWP s.n.); Goulimine, Boû Jerîf (29.09039N, 10.29743W), alt. 80 m, rocailles, 27.III.2015, ACCL (ECWP s.n.).

### Resedaceae

*Reseda arabica* subsp. *moroccana* Abdallah & de Wit

Endémique du Sahara nord-occidental (Maroc).

Ms-2 : Assa (28.54842N, 9.51661W), alt. 300 m, reg, 22.III.2015, ACCL (ECWP s.n.).

### Tamaricaceae

#### *Tamarix amplexicaulis* Ehrenb.

Taxon saharien, classé VU au Maroc par Fennane (2018e).

Ms-3 : Laayoune, Ad-Dchira (27.04443N, 13.08811W), alt. 40 m, bord d'oued, 24.III.2015, ACCL (CHAMB s.n., ECWP s.n., G cc3492).

#### *Tamarix boveana* Bunge

Taxon saharo-méditerranéen occidental, classé VU au Maroc par Fennane (2018e).

Ms-3 : Laayoune, Dawra, Sebkhata Oum Dba' (27.52034N, 12.99288W), alt. 10 m, sebkha, 25.III.2015, ACCL (CHAMB s.n., ECWP s.n.).

## Zygophyllaceae

### *Balanites aegyptiaca* (L.) Delile

Taxon tropical-africain, classé VU au Maroc par Fennane (2018e).

Ms-2 : Assa (28.69217N, 9.28371W), alt. 370 m, ligne de drainage, 22.II.2015, *Cn* (CHAMB s.n.) ; Foûm el Hassane (28.82894N, 9.04812W), alt. 370 m, oued, 22.II.2015, *Cn*, obs. ; Assa (28.54842N, 9.51661W), alt. 300 m, ligne de drainage, 22.III.2015, *ACCL*, obs. ; Assa (28.73111N, 9.18949W), alt. 380 m, oued, 19.I.2019, *CnCr*, obs. ; Assa, oued Tizert (28.38033N, 9.38654W), alt. 250 m, oued, 20.I.2019, *CnCr*, obs.

### *Fagonia harpago* Emb. & Maire

Endémique de l'Anti-Atlas et de la frange nord du Sahara atlantique (Maroc).

AA-1/Ms-3 : Goulimine, Boû Jerîf (29.09290N, 10.29879W), alt. 70 m, argiles, 27.III.2015, *ACCL*, obs. ; Sidi Ifni, Foum Assâka (29.15545N, 10.38204W), alt. 70 m, matorral, 16.II.2019, *CnCr*, obs.

Ms-3 : Tan-Tan (28.54916N, 10.96550W), alt. 40 m, rocailles ensablées, 26.III.2015, *ACCL* (ECWP s.n.) ; Goulimine, Plage Blanche (28.95829N, 10.53953W), alt. 120 m, matorral, 26.III.2015, *ACCL* (CHAMB s.n.) ; Tan-Tan, Messeïed (28.22965N, 10.87660W), alt. 460 m, rocailles, 26.I.2019, *CnCr* (CHAMB s.n.).

## Monocotylédones

### Alismataceae

*Damasonium alisma* subsp. *bourgaei* (Coss.) Maire

Taxon sténo-méditerranéen (signalé jusqu'en Inde), nouveau pour le Maroc saharien. La station que nous venons de découvrir marque potentiellement sa limite sud de répartition au Maroc.

Ms-3 : Smara, Saquia Al Hamra (26.84934N, 11.75169W), alt. 150 m, épandage argileux, 23.III.2015, *ACCL* (CHAMB s.n., ECWP sn, FA s.n., G cc433).

## Amaryllidaceae

*Hannonia hesperidum* Braun-Blanq. & Maire

Taxon sténo-méditerranéen du sud-ouest (atteignant la marge nord du Sahara atlantique), endémique du Maroc, où il est classé VU par Fennane (2018f).

Ms-3 : Goulimine (29.00665N, 10.03561W), alt. 350 m, rocailles, 23.X.2011, *Cn* (CHAMB s.n.).

## Hyacinthaceae

*Dipcadi fulvum* (Cav.) Webb & Berthel.

Taxon du littoral sténo-méditerranéen sud-occidental (Maroc-Algérie) et canarien. Nouveau pour le Sahara, ici sur sa frange nord-occidentale et en continuité avec son aire de distribution le long du littoral atlantique où il était indiqué au sud jusqu'à l'oued Noun (Fennane, in Fennane *et al.*, 2014 : 391). Notre observation entre Tan-Tan et Messeïed pourrait représenter sa limite méridionale de répartition au Maroc. À noter qu'il est présent à peu près à la même latitude sur les îles Canaries (par ex. Marrero *et al.*, 1995 : 105).

Ms-3 : Tan-Tan, Messeïed (28.22965N, 10.87660W), alt. 460 m, rocailles, 26.I.2019, *CnCr* (CHAMB s.n.) ; Goulimine, Aferket (28.64604N, 10.33066W), alt. 410 m, rocailles, 27.I.2019, *CnCr*, obs.

*Dipcadi panousei* Sauvage & Veilex

Endémique du Maroc saharien atlantique, où il est classé EN par Fennane (2018f).

Ms-3 : Goulimine (29.00145N, 10.03217W), alt. 430 m, steppe, 23.II.2010, *Cn*, obs. (Figure 24) ; Goulimine, Taghjijt (29.01593N, 9.59295W), alt. 470 m, ligne de drainage, 22.II.2015, *Cn* (CHAMB s.n.) ; Goulimine, Fask (28.92597N, 9.78141W), alt. 380 m, oued, 22.II.2015, *Cn*, obs.



**Figure 24.** *Dipcadi panousei*, 23/02/2010, Goulimine, Photographie : M. Chambouleyron.

## Poaceae

### *Aeluropus* cf. *littoralis* (Gouan) Parl.

Taxon saharo-méditerranéo-touranien.

Deux taxons appartenant au genre *Aeluropus* Trin. sont reconnus en Afrique du Nord : *A. littoralis* et *A. lagopoides* (L.) Trin. ex Thwaites (Dobignard et Chatelain, 2010 : 208-209). Ces taxons sont largement admis dans de nombreux pays, sous leur forme typique (par ex. Cope, 1982), mais l'existence d'individus intermédiaires attribués à des hybrides par Bor (1970 : 420) nous interroge sur l'identité du taxon que nous avons récolté. Maire (1955 : 71), qui ne traite ces taxons qu'en variétés, indique des caractères discriminants se recoupant largement, seule la forme de la panicule subglobuleuse étant propre à *A. lagopoides* ; celle-ci montrant cependant une certaine variabilité puisqu'elle pourrait aussi être ovée-oblongue tout comme chez *A. littoralis* (Maire, *l.c.*). Parmi les plantes à glumes et lemmes poilues, la pilosité des gaines et des feuilles nous semble relever uniquement de la variabilité individuelle, puisque nous avons observé sur une récolte de Tata (herb. ECWP!) des spécimens, en mélange, glabres ou poilus, en l'absence d'éventuels parents typiques de *A. lagopoides*. À noter que Naegele (1977 : 80) et Jacques-Felix (1962 : 196) ne reconnaissent pas ce dernier taxon, qu'ils mettent en synonymie de *A. littoralis*. Problème à réétudier par voie moléculaire.

Nos récoltes présentent des spécimens à glumes (surtout) et lemmes (dans une moindre

mesure) poilues, à gaines et feuilles glabres, et à panicules ob-ovoïdes à oblongues courtes.

Ms-2 : Zag (28.10506N, 9.30974W), alt. 330 m, ligne de drainage, 20.I.2019, CnCr (CHAMB s.n.).

Ms-3 : Laayoune, Dawra, Sebkhât Oum Dba' (27.52034N, 12.99288W), alt. 10 m, sebkha, 25.III.2015, ACCL (CHAMB s.n.) ; Tan-Tan (28.53528N, 10.96453W), alt. 10 m, oued, 26.III.2015, ACCL (CHAMB s.n.).

### *Castellia tuberculosa* (Moris) Bor

Taxon méditerranéo-touranien, nouveau pour AA-1. Notre observation pourrait marquer sa limite méridionale de répartition au Maroc.

AA-1 : Goulimine, Boû Jerîf (29.09039N, 10.29743W), alt. 80 m, rocailles, 27.III.2015, ACCL (CHAMB s.n.).

### *Chrysopogon aucheri* (Boiss.) Stapf

Taxon paléotropical, qui dans Ms-3 n'était indiqué qu'aux environs de Fask par Dobignard *et al.* (1992a : 124). À noter qu'il a aussi été observé en 2018 à Gour Tislaf, aux environs de Zag (A. Garcin, com. pers. 2021).

Ms-3 : Assa, Tiglit (28.48542N, 10.06021W), alt. 380 m, rocailles, 22.III.2015, ACCL (ECWP s.n.).

### *Desmostachya bipinnata* (L.) Stapf

Taxon saharo-sindien-subtropical, mentionné d'une seule localité au Maroc, vers Assa (o. Amestil) (Fennane et Ibn Tattou, 2008 : 238). Indiqué également par Maire (1953 : 182) dans le Zemmour et le Hank sans collections identifiables. Plante facilement détectable (taille assez grande) et pouvant former des formations relativement étendues, qui doit donc être très rare au Maroc.

Ms-2 : Tata (29.54022N, 7.96705W), alt. 500 m, épandage, 21.III.2015, ACCL (ECWP s.n.) (Figure 25) ; Tata (29.47768N, 7.99037W), alt. 460 m, oued, 21.III.2015, ACCL (G cc3380).



**Figure 25.** *Desmostachya bipinnata*, 21/03/2015, Tata, Photographies : M. Chambouleyron.

***Dichanthium foveolatum*** (Delile) Roberty

Taxon saharo-sindien-subtropical, très peu cité au Maroc d'après Dobignard *et al.* (1992a : 124).

Ms-2 : Zag (28.06122N, 9.28936W), alt. 360 m, ligne de drainage, 20.I.2019, CnCr (CHAMB s.n.).

***Hordeum murinum*** subsp. *glaucum* (Steud.) Tzvelev

Taxon méditerranéo-touranien.

Selon Léon *et al.* (2014), Tison et de Foucault (2014 : 253-254), et Jacobsen et Von Bothmer (1995), la subsp. *glaucum* a les anthères des épillets médians plus courts que ceux des autres sous-espèces (< (0.7-) 0.8 mm long). Ceci est le cas de l'ensemble de nos récoltes (c. 0.3 mm).

La sous-espèce *leporinum* (Link) Arcang. est signalée entre Tan-Tan et Tarfaya par Mathez et Sauvage (1975 : 131), de Tan-Tan à la Saquia Al Hamra par Dobignard *et al.* (1992a : 138) et sur l'ensemble du Maroc saharien par Ibn Tattou (*in* Fennane *et al.*, 2014 : 630). La présence de cette sous-espèce en zone saharienne est cependant surprenante, Ourari *et al.* (2011) ayant démontré son remplacement par la subsp. *glaucum* lorsque les milieux deviennent plus xériques, fait particulièrement bien marqué par ces auteurs le long de leur échantillonnage latitudinal en Algérie, du rivage méditerranéen jusqu'à l'Atlas saharien.

*Hordeum murinum* s.l. est signalé sur l'ensemble du Maroc par Ibn Tattou (*in* Fennane *et al.*, 2014, *lc.*), mais la sous-espèce *glaucum* n'avait semble-t-il pas encore été indiquée dans le Maroc saharien, malgré les travaux de Ourari *et al.* (2011), à partir desquels on pourrait extrapoler que seule cette sous-espèce y est présente.

Ms-3 : Tan-Tan (28.38626N, 11.17492W), alt. 220 m, dépression, 23.III.2015, ACCL (ECWP s.n.); Goulimine (28.76181N, 10.47227W), alt. 210 m, épandage, 26.III.2015, ACCL (ECWP s.n.).

***Lasiurus scindicus*** Henrard

Taxon saharo-sindien, classé DD au Maroc par Fennane (2018f).

Ms-2 : Zag (28.06122N, 9.28936W), alt. 360 m, ligne de drainage, 20.I.2019, CnCr (CHAMB s.n.).

***Parapholis incurva*** (L.) C.E. Hubb.

Taxon méditerranéo-atlantique, nouveau pour le Maroc saharien.

Ms-3 : Tan-Tan, El Ouatia (28.31348N, 11.49929W), alt. 40 m, daya, 25.III.2015, ACCL (CHAMB s.n.).

## CONCLUSION

Malgré un effort de prospection modeste par rapport à la superficie du Sahara marocain atlantique, nous avons pu réaliser des observations d'intérêt majeur pour la connaissance de la flore nationale ou régionale :

- 32 nouveaux taxons dans au moins une des unités géographiques prospectées, dont un nouveau pour le Maroc (*Chenopodium glaucum*) et six nouveaux pour le Sahara (*Atriplex suberecta*, *Dipcadi fulvum*, *Linaria micrantha*, *Lythrum thymifolia*, *Pulicaria glandulosa*, *Silene glabrescens*) ;
- 23 endémiques du Maroc ;
- 32 présentant un statut de conservation défavorable au Maroc, selon Fennane (2016-2018) ;

- 16 dont nos observations pourraient marquer la limite méridionale de répartition sur la façade atlantique du Sahara (*Calendula pinnatiloba*, *Castellia tuberculosa*, *Cosentinia vellea*, *Damasonium alisma* subsp. *bourgaei*, *Delphinium obcordatum*, *Dipcadi fulvum*, *Erucaria ollivieri*, *Hedysarum argyreum*, *Limonium asperrimum*, *Linaria micrantha*, *Lythrum thymifolia*, *Malva aegyptia*, *Parapholis incurva*, *Pulicaria glandulosa*, *Rhagadiolus stellatus*, *Silene glabrescens*), avec une extension d'aire de 300 km vers le sud pour *Limonium asperrimum*.

Le nord du Sahara, en contact avec la flore méditerranéenne et bénéficiant de conditions climatiques plus favorables, est une région à très fort potentiel de découvertes, notamment de taxons méditerranéens en limite méridionale de répartition. L'extrême sud du pays offre également un important potentiel de découvertes, de taxons tropicaux ou sahéliens atteignant leur limite septentrionale de répartition au Maroc. Quelques observations remarquables ont également été faites dans la partie centrale du Sahara atlantique marocain (par ex. *Limonium asperrimum* à Boujdour), mettant une nouvelle fois en avant que la totalité de ce Sahara reste méconnue.

## REMERCIEMENTS

Nous adressons nos vifs remerciements à M. Mohammed Ibn Tattou (Institut scientifique, Rabat, Maroc) qui a très aimablement accepté de relire le manuscrit de cet article, nous faisant part de ses précieuses remarques et compléments relatifs à certains taxons et toponymes. Nous sommes reconnaissants envers les botanistes ayant déterminé certaines de nos collectes : Luis Carlón Ruiz (Jardín Botánico Atlántico de Gijón, Espagne) et Óscar Sánchez Pedraja (Grupo botánico cantábrico, Espagne) pour *Phelipanche reuteriana*, ainsi qu'Aleksandr Sukhorukov (Moscow State University, Russie) concernant les genres *Anabasis*, *Atriplex*, *Chenopodium* et *Halocnemum*. Nous remercions également Alain Dobignard pour ses remarques taxonomiques, Annie Garcin pour ses informations complémentaires sur la répartition de *Chrysopogon aucheri* et *Lotus assakensis*, Eduard Farras Nuñez (Institut Botànic de Barcelona, Espagne) pour l'envoi des scans de *Delphinium favargerii* du littoral saharien marocain. Enfin, nous remercions l'Emirates Center for Wildlife Propagation (ECWP) et l'International Fund for Houbara Conservation (IFHC) pour la mise à disposition de leurs ressources : matériel, fonds bibliographiques et herbier.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- African Plant Database (version 3.4.0) - Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève and South African National Biodiversity Institute, Pretoria. [en ligne]. <https://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa/> [Accès 02 juillet 2021].
- Bor N.L., 1970 - Gramineae. In Rechinger K.H. (ed.). *Flora Iranica. Flora des iranischen Hochlandes und der umrahmenden Gebirge*, 70. Akademische Druck- und Verlagsanstalt Graz, 573 p.
- Chambouleyron M. & Benrahmoune Idrissi Z., 2017 - Note sur quelques plantes vasculaires nouvelles ou peu citées dans l'Anti-Atlas occidental (Maroc). *Acta Bot. Malac.* **42** : 301-304.
- Cope T.A., 1982 - *Aeluropus littoralis* (Gouan) Parl. In *Flora of Pakistan*, 143. Tropicos website Missouri Botanical Garden and Harvard University Herbaria, St. Louis, Missouri and Cambridge, Massachusetts, USA [Accès 02 août 2021].
- Dobignard A. - Flora maroccana. <http://www.floramaroccana.fr/> [Accès 04 mars 2021].
- Dobignard A., 2004 - Journées d'études au Maroc (11-25 mai 2003). Compte rendu des herborisations et principaux résultats. *J. Bot. Soc. Bot. France* **28** : 1-104.
- Dobignard A. & Chatelain C., 2010 - *Index synonymique de la flore d'Afrique du nord, Pteridophyta, Gymnospermae, Monocotyledoneae. 1.* Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, ECWP, Genève, 455 p.
- Dobignard A. & Chatelain C., 2011 - *Index synonymique de la Flore d'Afrique du Nord, Dicotyledoneae : Acanthaceae - Asteraceae. 2.* Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, ECWP, Genève, 428 p.
- Dobignard A., Jacquemoud F. & Jordan D., 1992a - Matériaux pour la connaissance floristique du Sahara occidental et de l'Anti-Atlas méridional, I - Pteridophyta à Rosaceae. *Candollea* **47** : 113-179.
- Dobignard A., Jacquemoud F. & Jordan D., 1992b - Matériaux pour la connaissance floristique du Sahara occidental et de l'Anti-Atlas méridional, II - Leguminosae à Compositae. *Candollea* **47** : 397-481.
- Fennane M., 2016 - *Éléments pour un Livre rouge de la flore vasculaire du Maroc, 1 - Pteridophyta.* Tela Botanica, 16 p.
- Fennane M., 2017a - *Éléments pour un Livre rouge de la flore vasculaire du Maroc, 2 - Gymnospermae, Dicotyledonae (Acanthaceae-Aristolochiaceae).* Tela-Botanica, 33 p.
- Fennane M., 2017b - *Éléments pour un Livre rouge de la flore vasculaire du Maroc, 3 - Dicotyledonae (Asteraceae).* Tela-Botanica, 48 p.
- Fennane M., 2017c - *Éléments pour un Livre rouge de la flore vasculaire du Maroc, 4 - Dicotyledonae (Basellaceae-Buxaceae).* Tela-Botanica, 29 p.
- Fennane M., 2018a - *Éléments pour un Livre rouge de la flore vasculaire du Maroc, 5 - Dicotyledonae (Cactaceae-Euphorbiaceae).* Tela-Botanica, 49 p.
- Fennane M., 2018b - *Éléments pour un Livre rouge de la flore vasculaire du Maroc, 6 - Dicotyledonae (Fabaceae).* Tela-Botanica, 43 p.
- Fennane M., 2018c - *Éléments pour un Livre rouge de la flore vasculaire du Maroc, 7 - Dicotyledonae (Fagaceae-Lythraceae).* Tela-Botanica, 46 p.
- Fennane M., 2018d - *Éléments pour un Livre rouge de la flore vasculaire du Maroc, 8 - Dicotyledonae (Malvaceae-Plumbaginaceae).* Tela-Botanica, 50 p.
- Fennane M., 2018e - *Éléments pour un Livre rouge de la flore vasculaire du Maroc, 9 - Dicotyledonae (Polygalaceae-Zygophyllaceae).* Tela-Botanica, 57 p.
- Fennane M., 2018f - *Éléments pour un Livre rouge de la flore vasculaire du Maroc, 10 (dernier fascicule) - Monocotyledonae.* Tela-Botanica, 92 p.
- Fennane M., Ibn Tattou M., Mathez J., Ouyahya A. & El Oualidi J. (eds.), 1999 - *Flore pratique du Maroc, Pteridophyta, Gymnospermae, Angiospermae (Lauraceae-Neuradaceae). 1.* Trav. Inst. Sc., Sér. Botanique, Rabat, 558 p.

- Fennane M. & Ibn Tattou M., 2005 - *Flore vasculaire du Maroc, inventaire et chorologie. 1.* Trav. Inst. Sc., Sér. Botanique, Rabat, 483 p.
- Fennane M., Ibn Tattou M., Ouyahya A. & El Oualidi J. (eds.), 2007 - *Flore pratique du Maroc, Angiospermae (Leguminosae-Lentibulariaceae)*, 2. Trav. Inst. Sc., Sér. Botanique, Rabat, 636 p.
- Fennane M., Ibn Tattou M. & El Oualidi J. (eds.), 2014 - *Flore pratique du Maroc, Dicotylédones (p.p.), Monocotylédones. 3.* Trav. Inst. Sc., Sér. Botanique, Rabat, 793 p.
- Garcin A., 2016 - La vallée inférieure de l'oued Draa, joyau phytogéographique et floristique du Sud-Ouest marocain. *Bull. Inst. Sci.* **38** : 15-26.
- Garcin A., 2019 - Observations botaniques dans la région d'Abteh (Sahara atlantique). *Bul. Inst. Sci.* **41** : 59-71.
- Georges A.S., 1984 - *Flora of Australia, Phytolaccaceae to Chenopodiaceae, 4.* Australian Government Publishing Service, Canberra. 354 p.
- Gonçalves A.C., Figueiredo E., Ouhammoud A., Amirouche R., Santos C. & Silveira P., 2018 - A taxonomic revision of *Calendula* (Asteraceae) in Morocco, including some taxa from Algeria and Tunisia. In Ramos Da Silva Gonçalves A.C., *Revisão taxonómica do género Calendula L. (Asteraceae - Calenduleae) na Península Ibérica e Marrocos*, Tese Universidade de Aveiro, Departamento de Biologia : 237-350.
- Ibn Tattou M. & Fennane M., 2008 - *Flore vasculaire du Maroc, inventaire et chorologie, Asteraceae et Monocotylédones. 2.* Trav. Inst. Sc., Sér. Botanique, Rabat, 398 p.
- Jacques-Félix H., 1962 - Les graminées (Poaceae) d'Afrique tropicale, I - Généralités, classification, description des genres. *Bull. Sci. Inst. Rech. Agron. Trop. Cult. Vivrières* **8** : 1-343.
- Jacobsen N. & Von Bothmer R., 1995 - Taxonomy in the *Hordeum murinum* complex (Poaceae). *Nordic J. Bot.* **15** : 449-458.
- Le Floc'h É., Le Houérou H.-N. & Mathez J., 1990 - History and patterns of plant invasion in Northern Africa. In Di Castri F., Hansen J. & Debussche M. (eds.). *Biological invasions in Europe and the Mediterranean basin*, Kluwer Academic Publishers : 105-133.
- León E., López Nieto E., López Martínez M. & Pujadas Salvà A.J., 2014 - El agregado de *Hordeum murinum* (Poaceae) en "Flora iberica". *Acta Bot. Malac.* **39** : 311-319.
- Maire R., 1953 - *Flore de l'Afrique du Nord, Monocotyledoneae : Glumiflorae (Gramineae : sf. Pooideae p. p.)*. 2. Le Chevalier, Paris, 375 p.
- Maire R., 1955 - *Flore de l'Afrique du Nord, Monocotyledoneae : Glumiflorae (Gramineae : sf. Pooideae p. p.)*. 3. Le Chevalier, Paris, 400 p.
- Maire R., 1961 - *Flore de l'Afrique du Nord, Dicotyledoneae : clé générale - Archichlamydeae : Casuarinales, Piperales, Salicales, Juglandales, Fagales, Urticales, Proteales, Santalales, Aristolochiales, Polygonales*. 7. Le Chevalier, Paris, 330 p.
- Maire R., 1962 - *Flore de l'Afrique du Nord, Dicotyledoneae, Archichlamydeae : Centrospermales : Chenopodiaceae, Amaranthaceae, Nyctaginaceae, Phytolaccaceae, Thelygonaceae, Aizoaceae, Portulacaceae, Basellaceae*. 8. Le Chevalier, Paris, 304 p.
- Maire R., 1963 - *Flore de l'Afrique du Nord, Dicotyledoneae, Archichlamydeae : Centrospermales : Caryophyllaceae, sf. Paronychioideae et Alsinoideae*. 9. Le Chevalier, Paris, 301 p.
- Maire R., 1965 - *Flore de l'Afrique du Nord, Dicotyledoneae, Rhoedales : Papaveraceae, sf. Fumarioidea p.p.; Capparidaceae, Cruciferae p.p.* 12. Le Chevalier, Paris, 408 p.
- Marrero Á., González-Martín M., Betancort-Villalba M.J., Carrasco A. & Perdomo A., 1995 - Adiciones y comentarios sobre la flora vascular de Lanzarote. *Bot. Macaronésica* **22** : 91-110.
- Mathez J. & Sauvage C., 1975 - Catalogue des végétaux vasculaires de la province de Tarfaya. *Cah. Rech. Agron.* **33** : 117-196.
- Médail F. & Quézel P., 2018 - *Biogéographie de la flore du Sahara. Une biodiversité en situation extrême*. Institut de recherche pour le développement, Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Marseille, 366 p.

- Monnier P., 1955 - Introduction à une révision du genre *Spergularia* au Maroc. *Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc* **35** (2) : 145-163.
- Monnier P., 1968 - Synopsis du genre *Spergularia* (Pers.) Presl au Maroc. *Nat. Monsp.* **19** : 87-113.
- Naegele A., 1977 - *Les graminées des pâturages de Mauritanie*. FAO, Rome, 298 p.
- Ourari M., Ainouche A., Coriton O., Huteau V., Brown S., Misset M.-Th., Ainouche M. & Amirouche R., 2011 - Diversity and evolution of the *Hordeum murinum* polyploid complex in Algeria. *Genome* **54** : 639-654.
- Ozenda P., 2004 - *Flore et végétation du Sahara*. CNRS, Paris, 665 p.
- Peltier J.-P. - Teline. <https://www.teline.fr/> [Accès 04 mars 2021].
- Podlech D., 1994 - Revision der altweltlichen anuellen Arten der Gattung *Astragalus* L. (Leguminosae). *Sendtnera* **2** : 39-170.
- Qaiser M., 2020 - *Cotula anthemoides* L. In *Flora of Pakistan*, 207. Tropicos website Missouri Botanical Garden and Harvard University Herbaria, St. Louis, Missouri and Cambridge, Massachusetts, USA [Accès 04 mars 2021].
- Quézel P., 1978 - Analysis of the flora of the Mediterranean and Saharan Africa. *Ann. Missouri Bot. Gard.* **65** : 479-534.
- Quézel P. & Santa S., 1963 - *Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales*. 2. CNRS, Paris. 603 p.
- Sánchez Pedraja Ó., Moreno Moral G., Carlón L., Piwowarczyk R., Laínz M. & Schneeweiss G.M., 2016 [continuously updated] - *Index of Orobanchaceae*. <http://www.farmalierganes.com/Otrospdf/publica/Orobanchaceae%20Index.htm>. Liérganes, Cantabria, Spain. ISSN: 2386-9666. [Accès 24 février 2021].
- Sauvage C. & Vindt J., 1952 - *Flore du Maroc analytique et descriptive, Spermatophytes, 1 - Éricales, Primulales, Plombaginales, Ébénales, Contortales*. Trav. Inst. Sc. Chérifien. Editions Internationales, Tanger, 148 p.
- Sauvage C. & Vindt J., 1954 - *Flore du Maroc analytique et descriptive, Spermatophytes, 2. Tubiflorales (Convolvulacées et Boraginacées)*. Trav. Inst. Sc. Chérifien. Editions Internationales, Tanger, 268 p.
- Sutton D.A., 1988 - *A revision of the tribe Antirrhineae*. British Museum (Natural History), Oxford University Press, London, 575 p.
- Thompson I.R., 2007 - A taxonomic treatment of tribe Anthemideae (Asteraceae) in Australia. *Muelleria* **25** : 21-58.
- Tison J.-M. & de Foucault B. (coords.), 2014 - *Flora Gallica. Flore de France*. Biotope, Mèze. 1196 p.

# Normes de publication dans le *Journal de Botanique*

## Instructions aux auteurs

Les manuscrits des articles doivent être fournis **sous format informatique** (logiciel *Word*) avec les coordonnées de chaque auteur (adresse, téléphone et courriel).

Ils sont à adresser à l'adresse suivante : **publicationjb@societebotaniquedefrance.fr**

**Les illustrations**, en noir&blanc ou en couleurs, sont à fournir au format *Image* en .jpeg avec la résolution minimale de 380 dpi. Chaque figure (graphe, photographies, carte...) sera référencée dans le texte (de la figure 1 à n).

**Les tableaux de données et tableaux phytosociologiques** doivent être définitifs et reproductibles en l'état (*Excel* ou *Word*). Une attention particulière sera portée par les auteurs à la comptabilité avec le format d'impression A4.

Le texte des manuscrits doit être parfaitement corrigé et exempt de fautes de français ou d'orthographe.

Les manuscrits sont soumis à un Comité de lecture. Le Rédacteur fait connaître aux auteurs l'avis du Comité sur l'insertion, les modifications souhaitées ou le rejet des manuscrits. Les auteurs conservent l'entière responsabilité de la teneur des textes publiés.

L'auteur doit également retourner le **contrat de cession** des droits d'auteur signé ; il lui appartient le cas échéant d'obtenir l'accord formel de ses co-auteurs, ainsi que celui de son institution si nécessaire. Un modèle est téléchargeable sur le site de la SBF.

## Présentation des textes

**Le texte doit se conformer aussi strictement que possible à la présentation de la revue.**

Le manuscrit indique le titre, les auteurs avec leurs coordonnées, les résumés en français et en anglais.

**Pour les noms botaniques**, la nomenclature utilisée doit être conforme à *APGIV* pour les familles et *Flora Gallica* pour la France métropolitaine. Pour l'Europe et les autres régions, les auteurs indiqueront les *Index* utilisées en référence. La nomenclature doit être homogène dans tout le texte.

Tous les noms latins de plantes seront en italique dans le texte.

Les citations bibliographiques, les légendes des figures sont mentionnées dans le texte.

**La bibliographie** est placée en fin d'article. La présentation des références doit être identique à celle des numéros parus du journal :

- les noms d'auteurs référencés ou non, en minuscules (première lettre en majuscule) ;
- le titre entier de la référence bibliographique en minuscules sans enrichissement (gras, souligné, etc. exclus) ni justification ou césures, capitales (majuscules) en début de phrase et pour les initiales des noms propres ;
- les noms des périodiques en italique.

### Exemples :

Foucault B. (de), 1999 - Nouvelle contribution à une synsystème des pelouses à thérophytes. *Doc. Phytosoc.*, NS, VI : 203-220.

Charpin A., 2017- Dictionnaire des membres de la Société botanique de France (1854-1953). *J. Bot. Soc. Bot. France*, hors-série : 1-604.

## Tirés à part

La revue fournit à chaque auteur le fichier en .pdf de sa publication. Ce fichier sera transmis aux auteurs dans un délai de 2 semaines après la parution du numéro.

