

Compte-rendu de mission Hoggar-Tefedest

**Salima BENHOUHOU, Cyrille CHATELAIN,
Melilia MESBAH, Florian MOMBRIAL,
Soumaya BAA, Abdelkader Nabil BENGHANEM**

Contribution :

Compte-rendu de mission Hoggar-Tefedest

Salima BENHOUEHOU, Cyrille CHATELAIN, Melilia MESBAH, Florian MOMBRIAL, Soumiya BAA, Abdelkader Nabil BENGHANEM

Reçu le 14/06/2020. Publié le 29/07/2020.

Citation : BENHOUEHOU S., CHATELAIN C., MESBAH M., MOMBRIAL F., BAA S., BENGHANEM N. (2020). Compte-rendu de mission Hoggar-Tefedest.

Al Yasmina 1 : 1/1-21.

web => <https://alyasmina.org/alyasmina-2020/hoggar-tefedest.html>

pdf => <https://alyasmina.org/alyasmina-2020/hoggar-tefedest.pdf>

Résumé

Une mission conjointe ENSA d'Alger et CJB de Genève a été organisée dans le cadre du projet efloramaghreb.org du 23 au 29 octobre 2019. Le but était d'effectuer des récoltes afin d'enrichir les collections botaniques de nos institutions et des photographies pour documenter le site web, mais aussi de partager nos connaissances et notre expérience entre collègues suisses et algériens.

Cette mission nous a permis de visiter trois régions distinctes, (i) le haut plateau volcanique au pied des pentes de l'Assekrem entre 2000 et 2700 m, (ii) le massif de la Tefedest entre 1200-1500 m, et (iii) le versant sud du Hoggar entre 1200-1600 m. La collecte de plus de 243 spécimens d'herbier a permis d'identifier 159 taxons, sur les 350 estimés pour le Hoggar, avec certainement une espèce nouvelle pour la science encore à nommer.

Pour chacun des sites visités nous présentons les espèces récoltées et discutons de l'identification parfois problématique des taxons de certains genres comme *Erodium*,

Pulicaria, *Grewia*, *Tamarix* etc. et de la distribution de certaines espèces particulièrement intéressantes au niveau biogéographique, comme *Indigofera*, *Ficus*, *Melhanian* ou *Typha*. Ces récoltes nous ont également permis de préciser de nouvelles localités dans le Hoggar pour *Echium trygorrhizum* et *Centaurium erythraea* subsp. *apertum*.

Les intéressantes observations effectuées durant cette mission nous confirment la nécessité de conduire des observations plus poussées dans cette région. Cela permettra de disposer du matériel d'herbier indispensable pour valider les identifications de genres problématiques et préciser l'identification de certaines espèces et sous-espèces d'endémiques méconnues, et qui pourraient avoir une distribution bien plus vaste.

English summary

A joint mission between ENSA (Algiers) and CJB (Geneva) was organized as part of the efloramaghreb.org project from 23 to 29 October 2019. The aim is to collect plants in order to enrich the botanical collections of our institutions and photographs to document the website, but also to share our knowledge and our experience between Swiss and Algerian colleagues.

This mission allowed us to visit three distinct regions, (i) the high volcanic plateau at the foot of the slopes of Assekrem between 2000 and 2700 m, (ii) the Tefedest massif between 1200-1500 m, and (iii) the southern slopes of Hoggar between 1200-1600 m. The collection of more than 243 herbarium specimens has enabled to identify 159 taxa out of the 350 estimated for the Hoggar, with certainly a species new to science which needs to be named.

For each of the visited sites, we present the species collected and discuss the sometimes problematic identification of taxa of certain genera such as *Erodium*, *Pulicaria*, *Grewia*, *Tamarix* etc. and the distribution of certain species of particular interest at the biogeographic level, such as *Indigofera*, *Ficus*, *Melhanian* or *Typha*.

These records have also enabled us to identify new localities in Hoggar for species such as *Echium trygorrhizum* and *Centaurium erythraea* subsp. *apertum*.

The interesting observations made during this mission confirm the need to conduct more in-depth observations in this region. This will provide the herbarium material essential to validate the identifications of problematic genera and clarify the identification of certain unknown endemic species and subspecies, which could have a much wider distribution.

ملخص

تم تنظيم بعثة مشتركة بين المدرسة الوطنية العليا للفلاحة (ENSA) في الجزائر و المعهد النباتي والحديقة النباتية (CJB) في جنيف كجزء من مشروع efloramaghreb.org من 23 إلى 29 أكتوبر 2019. الهدف هو جمع المحاصيل من أجل إثراء المجموعات النباتية لمؤسساتنا والصور لتوثيق الموقع، ولكن أيضًا لتبادل معرفتنا وخبرتنا بين الزملاء السويسريين والجزائريين. سمحت لنا هذه المهمة بزيارة ثلاث مناطق متميزة، (1) الهضبة البركانية العالية عند سفح منحدرات الأسكرام بين 2700m-2200 ((كتلة تافيدست بين 1500-1200 متر و (3) المنحدر الجنوبي من الهقار بين 1600-1200 متر. جمع أكثر من 243 عينة أعشاب للمعشبة مكننا من تحديد 159 نوعًا من 350 نوعًا تم تقديره للهقار، مع وجود نوع جديد على العلم لم يتم تسميته بعد. لكل موقع من المواقع التي تمت زيارتها، نقدم الأنواع التي تم جمعها وناقش إشكالية التحديد أحيانًا لأصناف أجناس معينة مثل *Erodium*, *Pulicaria*, *Grewia*, *Tamarix* وما إلى ذلك وتوزيع أنواع معينة ذات أهمية خاصة على المستوى الجغرافي الحيوي، مثل *Indigofera* أو *Ficus* أو *Melhanian* أو *Typha*. مكنتنا هذه المحاصيل أيضًا من تحديد مواقع جديدة في الهقار لكل من *Echium trygorrhizum* و *Centaurium erythraea* subsp. *apertum*. تؤكد الملاحظات المثيرة للاهتمام التي تم إجراؤها خلال هذه المهمة على الحاجة إلى إجراء المزيد من الملاحظات المتعمقة في هذه المنطقة. هذا سيوفر مادة المعشبة الضرورية للتحقق من صحة تعريفات الأجناس وتوضيح إشكالية تحديد بعض الأنواع المستوطنة والأنواع الفرعية غير المعروفة، والتي يمكن أن يكون لها توزيع أوسع بكثير.

INTRODUCTION

La première étude complète sur la Flore du Hoggar a été publiée par Maire après une mission de trois mois en 1923 (MAIRE, 1933) ; extrêmement documentée, elle intègre également les informations recueillies par ses prédécesseurs comme Chudeau en 1909 et Geyr von Schweppenburg en 1915 pour la partie Tefedest et Hoggar, et elle fait encore référence aujourd'hui. Vingt ans plus tard, QUÉZEL (1954) parcourt la Taessa, l'Assekrem et la partie orientale du massif en un mois et publie une riche contribution sur la flore du Hoggar en décrivant trois nouvelles espèces *Bergia mairei*, *Silene hoggariensis* et *Pegolettia dubiefiana*. Par la suite ce même auteur, effectuera une mission d'une douzaine de jours dans la partie méridionale de la Tefedest en 1956 et mettra en évidence la présence d'une quarantaine d'espèces observées pour la première fois dans ce massif.

Suivront d'autres botanistes, comme BARRY *et al.* (1976, 1981) et Podlech qui effectua de nombreuses récoltes en 1989 mais sans publier de synthèse à notre connaissance. Durant les années 1990, une étude approfondie sur les communautés végétales de la région du Hoggar a permis de confirmer l'existence d'un fond floristique commun avec les récoltes précédentes (BOUCHENEB et BENHOUGH, 2012).

Grâce à ce travail, réalisé dans le cadre des missions de la station de Tamanrasset rattachée à l'Institut National de la Recherche Forestière, une florule a été publiée par SAHKI & SAHKI (2004). Ce guide floristique fournit un magnifique aperçu de la diversité floristique de cet immense massif de plus de 100'000 km².

OBSERVATIONS

Plus de 243 spécimens d'herbiers ont pu être collectés, correspondant à 159 taxons, sur les 350 estimées présents dans cette région (QUÉZEL, 1954). Les échantillons ont été déposés à l'herbier de l'ENSA avec un double à l'herbier de Genève. Ces récoltes et photographies sont consultables sur le site web efloramaghreb.org.

Nous présentons en gras les taxons remarquables et entre parenthèses les n° de récoltes herbier. La nomenclature utilisée est celle de l'African Plant Database (2020).

L'itinéraire de la mission est illustré par la carte 1. Dans le Hoggar, trois sites ont été herborisés aux alentours du Pic Laperrine, de la guelta d'Afilal et des pentes de l'Assekrem. Plus au nord, dans la Tefedest, des récoltes ont été faites dans et autour du village de Mertoutek ainsi que dans l'oued Ahor au nord de Mertoutek. A l'est de Tamanrasset, ce sont les sites de Tahifet, I-m-Merrous et Tamekrest qui ont fait l'objet de nos investigations floristiques.

Malgré des pluies peu abondantes avant notre passage et un tapis végétal globalement sec, nous avons pu récolter près de 48% de la flore connue du Hoggar. De plus, de nombreuses thérophytes n'ont pu être observées car leur floraison est dépendante des précipitations printanières. Même si des habitats importants comme les zones humides d'Afilal et Tamekrest, les pelouses alticoles de l'Asskrem et les oueds et

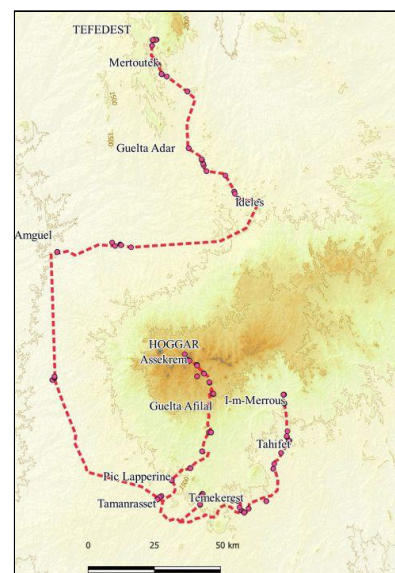
Citons également l'observation de la rarissime *Aptosimum pumilum* dans le Hoggar, au nord de Tamanrasset pour souligner toute l'originalité de la flore du Sahara central (MÉDAIL, 2013). Nous mentionnerons encore la synthèse sur la biogéographie du Sahara publiée par QUÉZEL & MÉDAIL (2018).

Malgré cela, un énorme travail de connaissance taxonomique et écologique reste à faire. En effet, parmi les plantes endémiques décrites dans ce massif, nombreuses sont celles connues uniquement par quelques rares échantillons, et leur statut mériterait d'être évalué par rapport à nos connaissances actuelles, dans un but conservatoire. Ajoutons que ces missions botaniques restent toujours ponctuelles et insuffisantes en raison de l'immensité du territoire qui reste à parcourir.

Sans entrer dans les détails, il est utile de rappeler l'intérêt scientifique de la flore du Hoggar sur le plan biogéographique et écologique, plus que floristique, puisque à partir de 1500 mètres commencent à apparaître des taxons remarquables d'origine méditerranéenne comme la Lavande d'Antinea, le Myrte de Nivelles ou encore l'Olivier de Laperrine.

L'Ahaggar, le Tassili N'Ajjer et le Tibesti représentent une entité phytogéographique remarquable que sont les Hautes Montagnes Sahariennes (QUÉZEL, 1965). Ces régions particulières, peu explorées, permettront sans nul doute à l'avenir de révéler encore de nombreuses « trouvailles » botaniques.

zones d'épandage à Acacia ont pu être visités, l'expédition d'une semaine est loin d'avoir couvert toute la globalité des habitats du Sahara central.



Carte 1. trajet réalisé

1- HOGGAR, entre 2000 et 2700 m



Depuis l'ermitage de Charles de Foucauld à 2700 m vers le Sud.

Sur cette région centrale, 83 taxons ont pu être identifiés

1a. BASSES ALTITUDES ENTRE TAMANRASSET ET L'ASSEKREM

Oued bordé de gros *Acacia tortilis* var. *raddiana*, à 1km au nord du Pic Jacquet (Adaouda) {pt13} 1550 m.

Acacia nilotica subsp. *tomentosa* (Benth.) Brenan (CM916)
Aerva javanica (Burm. f.) Juss. ex Schult.
Artemisia campestris subsp. *glutinosa* (Besser) Batt. (CM914)
Crotalaria saharae Coss. (CM907)
Fagonia bruguieri DC. (CM912)
Fagonia orientalis J. Presl & C. Presl (CM911)
Helianthemum lippii (L.) Dum. Cours. (CM918)

Heliotropium bacciferum Forssk. (CM919)
Indigofera coerulea* var. *occidentalis J. B. Gillett & Ali (CM909)
Leptadenia pyrotechnica (Forssk.) Decne. (CM923)
Lotus glinoides Delile (CM915)
Salvia chudaei Batt. & Trab. (CM919)
Pergularia tomentosa L.



Indigofera coerulea* var. *occidentalis

La présence d'*Indigofera coerulea* var. *occidentalis* est mentionnée dans SAHKI & SAHKI (2004) sous l'appellation *Indigofera articulata* comme précisé dans QUÉZEL & SANTA (1962). L'identification de cette espèce a souvent été erronée. Notons également qu'OZENDA (2004) ne la cite pas.



Salvia chudaei

Sur le bord de cet oued, nous avons pu observer *Salvia chudaei*, plante endémique assez commune dans le Hoggar.

Plaine sableuse à *Acacia tortilis* var. *raddiana*, au pied du Pic Laperrine (Tinde), 7 km au nord de Tamanrasset. {pt2} 1425 m

Aerva javanica (Burm. f.) Juss. ex Schult. (CM805)
Aizoon canariense L.
Aristida adscensionis L. (CM804)
Cleome arabica L. (CM807)
Forsskaolea tenacissima L.
Hypertelis cerviana (L.) Thulin (CM806)

Launaea nudicaulis (L.) Hook. f. (CM803)
Monsonia nivea (Decne.) Decne. ex Webb
Morettia canescens Boiss. (CM816)
Pulicaria incisa subsp. *candolleana* E. Gamal-Eldin (CM802)
Zilla spinosa subsp. *costata* Maire & Weiller

1b. PLATEAU ROCAILLEUX DE L'AKERAKAR, {pt 3} 1800 m



Akerakar, plateau rocailleux pt3 1800 m Hoggar

Aizoon canariense L. (CM821)
Anabasis articulata (Forssk.) Moq. (CM809)
Aristida adscensionis L. (CM813)
Asteriscus graveolens (Forssk.) Less. (CM818)
Astragalus vogelii (Webb) Bornm. (CM812)
Cynanchum boveanum Decne. (CM811)
Fagonia bruguieri DC. (CM810)

Heliotropium bacciferum Forssk. (CM813)
Lotus jolyi Batt. (CM813)
Paronychia chlorothyrsa Murb. (CM820)
Salvia aegyptiaca L. (CM819)
Solenostemma argel (Delile) Hayne (CM814)
Tribulus terrestris L. (CM822)
Ziziphus lotus subsp. *saharae* (Batt. & Trab.) Maire (CM815).



Solenostemma argel - vue en pied.



Solenostemma argel - tête florale.

Rocailles basaltiques au pied du Tizouyadj {pt12} 2400 m.

Anabasis articulata (Forssk.) Moq. (CM901)
Atriplex halimus L.
Erigeron trilobus (Decne.) Boiss. (CM899)
Malva neglecta Wallr. (CM906) [= *Malva rotundifolia* sensu Afr. N.]
Olea europaea subsp. *laperrinei* (Batt. & Trab.) Cif. (CM904)

Pulicaria undulata (L.) C. A. Mey. subsp. *undulata* (CM905)
Stipagrostis ciliata (Desf.) De Winter (CM900)
Teucrium polium subsp. ? à tige jaune (CM903)
Teucrium polium L. subsp. *polium* (CM902).



Gorge de basalte abritant *Olea europaea* subsp. *laperrinei*. On distingue de nombreux buissons de *Atriplex halimus*.



Anabasis articulata, espèce très abondante dans toute la région, reconnaissable avec ses fruits positionnés verticalement.

1c. ASSEKREM

Entre 2500-2700 m, versant sud-est, steppe rocailleuse des pentes de l'Assekrem à *Pentzia monodiana*.

Assekrem, pente sud menant à l'hermitage de Foucauld {pt 7} 2650 m

Amaranthus graecizans L. subsp. *graecizans* (CM878)

Aristida adscensionis L. (CM872)

Artemisia herba-alba Asso (CM881)

Atriplex halimus L. (CM869)

Chenopodium* sp. nov. aff. *vulvaria (CM874)

Crambe kralikii Coss. (CM877)

Enneapogon brachystachyus (Jaub. & Spach) Stapf (CM875)

Enneapogon scaber Lehm. (CM883)

Eragrostis papposa (Roem. & Schult.) Steud. (CM885)

Euphorbia dracunculoides subsp. *inconspicua* (Ball) Maire (CM871)

Helianthemum ellipticum (Desf.) Pers. (CM879)

Malva parviflora L. subsp. *parviflora* (CM880)

Pentzia monodiana Maire (CM876)

Reseda villosa Coss. (CM840)

Rumex vesicarius L. (CM838)

Senecio hoggariensis Batt. & Trab. (CM873, CM839)

Stipa parviflora Desf. (CM883).



Les grosses touffes de *Pentzia monodiana* sont les principales constituantes de la steppe rocailleuse.



Pentzia monodiana



Crambe kralikii.

La subsp. *garamas* avait été décrite par Maire à ces hautes altitudes. Les caractères distinctifs nous paraissent fort variables pour justifier celle-ci. En particulier l'aspect annuel de la subsp. *garamas* versus pérenne, la forme des lobes des feuilles et la longueur de l'article inférieur de l'ovaire. La présence de deux taxons différents dans cette zone est peu crédible.



Senecio hoggariensis



Chenopodium sp. nov, petite plante proche de *C. vulvaria* par son odeur de poisson pourri, se distingue par des feuilles elliptiques étroites, par la couleur rougeâtre des tiges et un port érigé ; elle est étonnement très abondante sur tout le plateau de l'Assekrem à 2700 m d'altitude.

Assekrem, vallon en dessous du col {pt11} 2500 m.

Aristida adscensionis L. (CM888)
Artemisia campestris subsp. *glutinosa* (Besser) Batt. (CM851)
Artemisia herba-alba Asso (CM898)
Asteriscus graveolens (Forssk.) Less. subsp. *graveolens* (CM893)
Deverra scoparia Coss. & Durieu (CM897)
Ephedra major Host (CM841, CM890)
Eragrostis papposa (Roem. & Schult.) Steud. (CM886, 902)

Euphorbia dracunculoides var. *pseudaficana* Maire (CM896)
Helianthemum ellipticum (Desf.) Pers. (CM908)
Notoceras bicornne (Aiton) Amo (CM895)
Oryzopsis coerulescens (Desf.) Hack. (CM887).
Paronychia arabica subsp. *cossoniana* (J. Gay ex Batt.) Batt. (CM889)
Senecio hoggariensis Batt. & Trab. (CM891)
Teucrium polium L. subsp. *polium* (CM894)



Euphorbia dracunculoides* var. *pseudaficana (= dans APD *Euphorbia dracunculoides* subsp. *inconspicua* (Ball) Maire) observée probablement à la même localité que la récolte de Faurel en 1969 (échantillon P05512780).

Commentaires :

Sur les 34 espèces observées au niveau de l'Assekrem, seules deux espèces sont endémiques, *Senecio hoggariensis* et *Pentzia monodiana*, et relativement abondantes ; les autres espèces se rencontrent largement ailleurs dans le Sahara, sur les milieux rocaillieux.

Pour ***Notoceras bicornne***, Maire (1933) l'a bien retrouvée au niveau de l'Ahaggar avec les mentions suivantes : plateaux pierreux volcaniques dans l'étage méditerranéen inférieur (Tiguendaoui, Oued Illamane, Issegerassène, Imarrera...). L'espèce est observée par QUÉZEL (1954) au niveau des rocaillies de Tamada au nord d'Issakarassen. Bien que citée comme étant méditerranéenne par OZENDA (2004), *Notoceras bicornne*, selon sa chorologie serait plutôt une omni-saharo-sindienne.

En ce qui concerne ***Crambe kralikii***, il existe deux sous-espèces qui ont été décrites pour l'Afrique du Nord. La sous-espèce *typicum* serait endémique des Atlas algéro-marocains. La seconde serait endémique exclusivement de l'Ahaggar :

Crambe kralikii subsp. *garamas* (Maire) Podlech. C'est à MAIRE (1933) que revient la première description de ce taxon dans plusieurs localités de l'Ahaggar, en précisant qu'il le retrouve au niveau des pentes et ravins pierreux dans les étages méditerranéens et descend le long des oueds dans l'étage tropical. Par ailleurs, QUÉZEL (1956) le signale pour la première fois dans la Tefedest avec cette mention : « Commun dans les lits d'oueds à partir de 1600 m ». OZENDA (2004) se base sur la description de MAIRE (1933) qui mentionne que ce taxon «differt radis annua». Par contre ce caractère annuel/vivace nous semble incertain au vu des échantillons marocains et algériens consultés et les caractères des feuilles et des fruits extrêmement variables.

En ce qui concerne les ***Ephedra*** des pentes de l'Assekrem, Maire (1933) a décrit une variété *suggarica* pour *Ephedra major*, mais nous n'avons trouvé que des plantes à l'état végétatif. *Ephedra altissima* et *E. alata* sont absentes à ces altitudes.

1d. GUELTA AFILAL {pt5}, 2021 m

Pour ce site humide remarquable, 38 taxons ont été identifiés en bordure de la guelta et aux alentours.

Aristida adscensionis L. (CM854),
Artemisia campestris subsp. *glutinosa* (Besser) Batt. (CM825)
Astragalus longicaulis Pomel (CM853)
Atractylis aristata Batt. (CM850)
Ballota hirsuta Benth. subsp. *hirsuta* (CM830)
Boerhavia repens subsp. *viscosa* (Choisy) Maire (CM837)
Capparis ovata subsp. *myrtifolia* Inocencio, D. Rivera et al. (CM862) (= *Capparis spinosa* sensu Afr. N.)
Chenopodium aff. vulvaria L. (CM845)
Chenopodium sp. 2 (CM857)
Cynodon dactylon (L.) Pers. (CM829)
Cyperus laevigatus L. (CM865)
Deverra scoparia Coss. & Durieu subsp. *scoparia* (CM826, 828)
Enneapogon desvauxii P. Beauv. (CM858)
Equisetum ramosissimum Desf. (CM865b, CM859)
Eragrostis barrelieri Daveau (CM855)
Eragrostis papposa (Roem. & Schult.) Steud. (CM832)
Erodium garamantum (Maire) Guitt. (CM843)
Fagonia orientalis J. Presl & C. Presl (CM847)
Heliotropium bacciferum Forssk. (CM864)

Maropsis deserti (de Noé) Pomel (CM827)
Mentha longifolia (L.) L. (CM846)
Moricandia suffruticosa (Desf.) Coss. & Durieu (CM868)
Pentzia monodiana Maire - pieds peu développés (CM831)
Portulaca oleracea L. (CM856)
Pulicaria arabica (L.) Cass. (CM852)
Pulicaria incisa subsp. *candolleana* E. Gamal-Eldin (CM870)
Reseda villosa Coss. (CM848, CM849)
Rumex vesicarius L. (CM835)
Salvia aegyptiaca L. (CM833)
Scirpoides holoschoenus (L.) Soják (CM97)
Solanum nigrum L. (CM867)
Spergularia flaccida (Madden) I. M. Turner (CM844)
Tamarix arborea (Sieber ex Ehrenb.) Bunge (CM842)
Teucrium polium L. subsp. *polium* (CM834)
Tribulus terrestris L. (CM836)
Trichodesma africanum (L.) R. Br. (CM841)
Typha elephantina Roxb. (CM860)
Withania somnifera (L.) Dunal (CM863)



Guelta Afilal avec des touffes de *Scirpoides holoschoenus*.

Commentaires :

A propos d'*Erodium garamantum*, MAIRE (1933) décrit pour la première fois *Erodium malacoides* subsp. *trilobum* var. *garamantum* et indique que ce taxon croît au niveau des pentes et plateaux rocaillieux, ravins pierreux, bords sablonneux des oueds dans les étages méditerranéens. L'auteur cite une dizaine de localités dans le Hoggar alors que LEREDDE (1957) ne le cite que dans une seule localité au Tassili. La variété est érigée au rang d'espèce et considérée comme endémique algéro-marocaine (FENNANE *et al.*, 2007).

Nous confirmons le point de vue de GUITTONNEAU (1972) pour considérer le rang spécifique de ce taxon dont le port, l'écologie et la morphologie sont bien particulières ; c'est d'ailleurs le seul *Erodium* que nous avons pu observer plusieurs fois, sur les bords sableux des oueds. A notre connaissance un seul échantillon d'*E. garamantum* a été récolté au Maroc, vers Marrakech, un problème de localité sur l'étiquette de l'échantillon n'est pas exclu, tant la localité et l'écologie ne correspondent pas à celles connues. Un endémisme à aire disjointe où le taxon est électif à la fois des chaînes atlasiques et des Hautes Montagnes Sahariennes est extrêmement rare.

Concernant la révision taxonomique du genre *Pulicaria* de GAMAL ELDIN (1981), seule étude traitant de ce genre complexe, 6-7 espèces de *Pulicaria* seraient présentes au Hoggar, dont 2 sont endémiques et connues par un ou deux spécimens en plus du Type : *Pulicaria chudaei* Batt. & Trab. (vivace), *Pulicaria lhottei* Maire (annuelle ?) et 5 autres espèces avec une distribution saharienne plus large : *Pulicaria arabica*



Erodium garamantum n'est observé qu'en bordures de lieux humides.

(L.) Cass., *Pulicaria incisa* subsp. *candolleana* E. Gamal-Eldin, *Pulicaria undulata* (L.) C.A. Mey., *Pulicaria crispa* (Forssk.) Benth. ex Oliv., et *Pulicaria alveolosa* Batt. & Trab. Nous tentons par ces quelques lignes un éclaircissement, une étude plus approfondie devrait être réalisée avec de nouveaux échantillons.

La distinction et l'identification de la plupart de ces taxons sont problématiques car elles se basent sur des caractères discrets et très variables et quand on connaît la variabilité morphologique des espèces sahariennes vis-à-vis du milieu ou de la pluviométrie, et le peu de récoltes d'herbier, on est en droit de s'interroger. Parmi ces interrogations, la première concerne le regroupement ou la distinction de *Pulicaria crispa* et *P. undulata* qui reste encore discutable ; il est certain que le Type du basionyme *Inula undulata* L. ne correspondrait pas à *Pulicaria undulata* (L.) C.A. Mey. mais à *P. crispa* et comme Forsskal l'avait initialement identifié en tant *Inula crispa*. Cette confusion dans l'identification aurait induit une synonymie erronée reprise dans le Prodrômus en 1836. L'index synonymique de DOBIGNARD & CHATELAIN (2015), la flore online d'Israël (2020) et d'Égypte de BOULOS (2002) ne considèrent qu'une seule espèce ; pourtant Boulos dans sa flore mentionne l'existence de cette confusion. Au contraire, GAMAL-ELDIN (1981) et FAYED & MOHEY-ELDIN (1991) considèrent clairement deux espèces, et auquel avis nous adhérons pour l'instant. Au niveau écologique, *Pulicaria crispa*, non incluse dans *P. undulata*, constitue parfois de larges peuplements steppiques caractéristiques des basses altitudes avec *Zilla spinosa* subsp. *costata* (BARRY & CELLES, 1976).

Steppe à *Pulicaria crispa* (Tefedest)

Une deuxième interrogation concerne la distinction entre *Pulicaria lhottei* (endémique) et *P. arabica*, qui se distinguerait des autres taxons par son caractère annuel. Cependant, ce caractère nous semble surprenant puisque l'échantillon Type montre un petit bout de racine qui pourrait fort bien être pérenne (voir l'échantillon **MPU003478**). Notons encore que deux espèces aux feuilles linéaires les plus communes dans

les milieux « humides » *P. inuloides* et *P. arabica* se confondent fortement et le seul caractère distinctif de *P. arabica* est l'aspect fortement poilu des bractées internes et de certaines parties de la plante. Pour le Hoggar, MAIRE (1933) ne cite que *P. inuloides* (Poir.) DC.

Une troisième interrogation concerne la distinction des espèces à feuilles poilues-laineuses à marge dentée et incisée dont la forme et la taille est très variable. Il s'agit de *Pulicaria incisa* var. *candolleana* qui aurait des bractées bien ordonnées et terminées par une pointe brune, caractère présent chez *P. alveolosa*, mais bien plus fines (cuspidées), et chez *P. chudaei* qui s'en distinguerait par des bractées externes presque glabres et des bractées internes terminées par des bractées aigues mais non cuspidées. Ces deux dernières espèces se distinguent des autres espèces sahariennes par la présence de glandes pédicellées sur les bractées internes. QUÉZEL & SANTA (1963) dans leur flore mettent en synonymie *P. chudaei* avec *P. alveolosa*, ce qui nous semble probablement judicieux, mais à confirmer.

*Pulicaria crispa**Pulicaria arabica**Pulicaria incisa* subsp. *candolleana**Pulicaria incisa* subsp. *candolleana*

2- MASSIF de la TEFEDEST

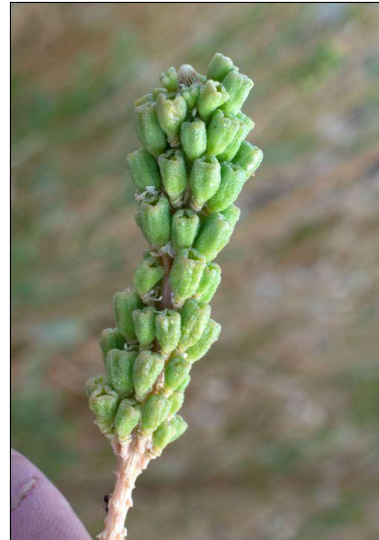
Le massif de la Tefedest se distingue du massif du Hoggar par une altitude bien inférieure (1000-1700 m avec un point culminant à 2000 m) et surtout par des roches granitiques de structure grossière et friable. A notre connaissance, aucun inventaire floristique complet n'existe pour cette région. Sur l'ensemble des localités de la Tefedest, 71 taxons ont été identifiés. Plusieurs taxons endémiques ont été décrits par nos prédécesseurs comme : *Reseda tefedestica*, *Anisantha madritensis* subsp. *tefedestica*, *Helianthemum geniorum* var. *grandiflorum*, *Centaurea foucauldiana*, *Silene kiliani*. Seule *Reseda tefedestica* a pu être observée. Un nombre important de variétés ont été décrites par MAIRE (1929) qui ne sont probablement que des formes ou des intermédiaires comme il le précise lui-même.

2a. Village de Mertoutek, dans le vallon, 1200 m

Cenchrus ciliaris L. (CM957)

Reseda tefedestica (Maire) Abdallah & de Wit (CM951)

La première mention de *Reseda tefedestica* date de 1929 par Maire, dans la Tefedest sous l'appellation *Reseda pruinosa* subsp. *tefedestica*. L'auteur décrit le taxon au niveau des rochers granitiques le long des oueds de ce massif. Ce taxon est également observé par GRAM (1935) au niveau de l'Immidir. QUÉZEL (1956) confirme sa présence dans les rocaillies granitiques de la Tefedest entre 1100 et 2100 m. Suite à une révision du genre *Reseda* par ABDELLAH & DE WIT (1978), la sous-espèce a été élevée au rang spécifique : *Reseda tefedestica*, endémique des massifs de la Tefedest et de l'Immidir



Reseda tefedestica, buisson de 1m avec une infrutescence très compacte constituée de petites capsules.

Mertoutek, bord de l'oued 2 km au Nord {pt24}

Acacia nilotica subsp. *tomentosa* (Benth.) Brenan (CM1007)

Imperata cylindrica (L.) Raeusch.

Populus nigra L.

Phoenix dactylifera L.

Tamarix gallica L. (CM1005)

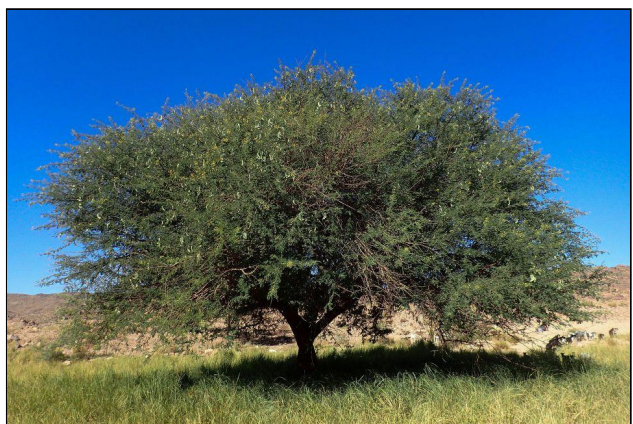
Tripidium ravennae* subsp. *parviflorum (Pilg.) H. Scholz (CM959, CM1001) (= *Saccharum ravennae*),



Acacia nilotica subsp. *tomentosa* - feuille.



Ceinture de la très grande Poaceae *Tripidium ravennae*, le long de l'oued Ahor en amont du village de Mertoutek.



Acacia nilotica* subsp. *tomentosa (Benth.) Brenan (= *Acacia arabica* sensu SAHKI & SAHKI 2004)

2b. OUED AHOR AU NORD DE MERTOUTEK {pt23} 1200 m

Anabasis articulata (Forssk.) Moq. (CM989)
Astragalus vogelii subsp. *fatmensis* (Hochst. ex Chiov.) Maire (CM990)
Centropodia forsskaolii (Vahl) Cope (CM997)
Euphorbia calypttrata Coss. & Kralik (CM991)
Euphorbia granulata Forssk. (CM996)
Fagonia glutinosa Delile (CM992)
Helianthemum ellipticum (Desf.) Pers. (CM993)

Maropsis deserti (de Noé) Pomel (CM994)
Nolletia chrysocomoides (Desf.) Cass. (CM988)
Paronychia arabica subsp. *annua* (Delile) Maire & Weiller (CM995)
Paronychia chlorothyrsa Murb. (CM999)
Stipagrostis plumosa (L.) Munro ex T. Anderson subsp. *plumosa* (CM998).



Oued Ahor, avec une ceinture arbustive d'*Artemisia campestris* subsp. *glutinosa*, *A. judaica* subsp. *saharica*.



Artemisia campestris subsp. *glutinosa*



Artemisia judaica subsp. *sahariensis*



Artemisia herba-alba.

Il serait nécessaire de revoir la taxonomie de *Artemisia herba-alba* Asso sur l'Afrique du Nord, morphologiquement différent du taxon espagnol comme le mentionne d'ailleurs Dobignard (floramaroccana.fr 2019).

Oued Ahor, au nord de Mertoutek {pt20}

Caylusea hexagyna (Forssk.) M. L. Green (CM950)
Centaurea pungens Pomel (CM954)
Chiladenus sericeus* subsp. *virescens (Maire) Greuter (CM952)
Fagonia bruguieri DC. (CM961)



Selon les diverses sources bibliographiques, ***Nolletia chrysocomoides*** semble plus fréquent dans les parties septentrionales et occidentales du Sahara et ne pénètre que sporadiquement dans le Sahara central. Ce taxon présente une irradiation septentrionale dans le sud-est de l'Espagne où il est très rare.

Helianthemum confertum Dunal (CM960)
Monsonia heliotropioides (Cav.) Boiss. (CM935)
Paronychia capitata (L.) Lam. (CM953)
Stipagrostis sahelica (Trab.) De Winter (CM956)
Zilla spinosa subsp. *costata* Maire & Weiller (CM963).



Chiliadenus sericeus* subsp. *virescens, buisson en ceinture de l'Oued, peu fréquent, alors que *Artemisia campestris* subsp. *glutinosa* et *Artemisia judaica* subsp. *sahariensis* sont dominantes.



Chiliadenus sericeus subsp. *virescens* - capitule.

Chiliadenus sericeus subsp. *virescens* (Maire) Greuter, est une endémique signalée uniquement dans la Tefedest. Selon QUÉZEL (1956) ce taxon est assez commun dans les lits d'oueds rocaillieux de la haute vallée du Mertoutek où le type a été récolté par Lhote en 1940 (MPU004455). Nous ne l'avons observé qu'une ou deux fois, et selon nos guides il serait assez rare. Ce taxon est endémique des montagnes du Sahara central et la sous-espèce type se retrouve au Tassili N'Ajjer et en Libye.

Oued Ahor, nord de Mertoutek (Tefedest). Bordure de l'Oued. {pt21}

Acacia tortilis var. *raddiana* (CM984)
Ballota hirsuta Benth. (CM975)
Cleome arabica L. (CM968)
Crambe kralikii Coss. (CM979)
Dichanthium annulatum (Forssk.) Stapf (CM980)
Fagonia orientalis J. Presl & C. Presl (CM986)
Ficus cordata subsp. *salicifolia* (Vahl) C.C. Berg (CM970)
Helianthemum lippii (L.) Dum. Cours. (CM970)
Hyparrhenia hirta (L.) Stapf (CM981)
Kickxia aegyptiaca subsp. *battandieri* (Maire) Wickens (CM976)
Kickxia aegyptiaca subsp. *fruticosa* (Desf.) Wickens (CM972, CM941)
Launaea nudicaulis (L.) Hook. f. (CM973)
Lavandula antineae Maire subsp. *antineae* (CM978)
Lotus jolyi Batt. (CM964)
Monsonia heliotropioides (Cav.) Boiss. (CM967)
Osyris alba L. (CM987)
Pancratium trianthum Herb. (CM985)
Pulicaria arabica (L.) Cass. (CM977)
Reseda stricta Pers. (CM966)
Schouwia purpurea (Forssk.) Schweinf. (CM974)
Scirpoides holoschoenus (L.) Soják (CM971)
Stipagrostis ciliata (Desf.) De Winter var. *ciliata* (CM968, CM969)
Tamarix gallica L. (CM983)
Verbascum longirostre (Murb.) Hub.-Mor. (CM963)
Olea europea subsp. *laperrinei* (Batt. & Trab.) Cif.
Calotropis procera (Aiton) W.T. Aiton



Ficus cordata* subsp. *salicifolia « Teloukat »

Commentaires

QUÉZEL (1956) cite l'abondance de *Myrtus nivellei* en ceinture de l'Oued Ahor sur plusieurs kilomètres en amont de

Mertoutek. Lors de notre exploration nous ne sommes pas allés suffisamment en amont où le myrte est bien plus fréquent (Benghanem, com. pers.)

Plusieurs espèces citées par Quézel n'ont pas pu être observées comme *Blackstonia perfoliata* var. *trimestis*, *Centaurium spicatum* (L.) Fritsch., *Hypericum psilophyton* (Diels) Maire. Pour les deux premières espèces, ce sont des thérophytes qui apparaissent au printemps et qui ont donc été observées par Quézel lors de sa mission printanière. Ces deux espèces ont d'ailleurs été observées lors d'une mission au printemps 2017 (Benghanem, com. pers.). Par contre un *Centaurium erythraceum* serait nouveau pour le Hoggar.

Ballota hirsuta* subsp. *saharica (Diels) Greuter & Burdet de fréquence moyenne, est endémique uniquement dans l'Ahaggar et au Tassili au sein des Hautes Montagnes sahariennes ainsi qu'au Tibesti où a été nommée la variété *tibestica*. La distinction avec la variété *saharica* nous paraît délicate quant à la variabilité de l'espèce.

Fagonia orientalis, [syn : *Fagonia flamandi*], serait endémique des Hautes Montagnes sahariennes et ne dépasse pas les limites nord du plateau du Tadmait. La chorologie de ce taxon est complexe. Il est présent dans l'Ennedi et le Tibesti (CÉSAR & CHATELAIN, 2019), au Niger et à la frontière algéro-malienne dans le Sahara central mais n'atteint pas le Maroc, ni la Mauritanie, ni le Sahara occidental. Quel statut attribuer à ce taxon ? Voici un bel exemple de la nécessité de mieux connaître la localisation des taxons afin de cerner leur chorologie et d'attribuer le type phytogéographique en accord avec les données de terrain.

Pour ***Ficus cordata* subsp. *salicifolia***, il s'agit d'un synonyme de *Ficus salicifolia* subsp. *teloukat* et de *Ficus eucalyptoides*. Ce taxon, endémique centro-sud-saharien, observé pour la première fois dans le massif de la Tefedest par QUÉZEL (1956), est a été cité dans le Hoggar par d'autres auteurs (MAIRE 1933, BARRY et al. 1976) et dans d'autres massifs sahariens (Immidir par GRAM, 1936, Tassili N'Ajjer par LEREDDE, 1957).

2c. GUELTA ADAR, 23 km au Nord-Ouest de Idles {pt25} 1400 m.

Plaine argileuse en bordure de la Guelta Adar

Acacia ehrenbergiana Hayne (CM1004)
Atractylis aristata Batt. (CM1008)
Nucularia perrinii Batt. (CM1002)

Anabasis articulata (Forssk.) Moq.
Caroxylon gaetulum (Maire) Akhani & Roalson
Zilla spinosa subsp. *costata* Maire & Weiller



Bordure argileuse de la Guelta Adar avec *Anabasis articulata*, *Caroxylon gaetulum*



Caroxylon gaetulum avec une pilosité bien visible. Par contre lorsque la plante est en fructification, cette pilosité disparaît et le risque de confusion avec *C. imbricatum* devient important.

2d. LIMITE SUD DU TEFEDEST

Oued I-n-Amertek, steppe sableuse à *Calligonum* {pt15} 1200 m



Steppe sableuse à *Zilla spinosa* subsp. *costata*, *Calligonum polygonoides* subsp. *comosum* (au premier plan) et *Pulicaria undulata* (P. *crispa*).

Calligonum polygonoides subsp. *comosum* (L'Hér.) Soskov (CM955)
Zilla spinosa subsp. *costata* Maire & Weiller
Anabasis articulata (Forssk.) Moq
Artemisia judaica subsp. *saharica* (L. Chevall.) Maire

Tifokraouin, plaine d'épandage au Sud Ouest de Idles, plaine à *Acacia tortilis* var. *raddiana* {pt14} 1200 m

Argyrobium uniflorum (Decne.) Jaub. & Spach (CM926)
Artemisia judaica subsp. *sahariensis* (L. Chevall.) Maire (CM946)
Atractylis aristata Batt. (CM943)
Bassia muricata (L.) Asch. (CM924)
Cayusea hexagyna (Forssk.) M.L. Green (CM927)
Cleome arabica L. (CM936)
Dicoma capensis Less. (CM929)
Echium trygorrhizum Pomel (CM920)
Euphorbia granulata Forssk. (CM944)
Faidherbia albida (Delile) A. Chev.
Farsetia aegyptiaca Turra (CM910)
Farsetia occidentalis B. L. Burt (CM932)

Helianthemum confertum Dunal (CM947)
Heliotropium ramosissimum (Lehm.) DC. (CM937)
Hippocrepis constricta Kunze (CM946)
Kebirita roudairei (Bonnet) Kramina & D.D. Sokoloff (CM942)
Kickxia aegyptiaca (L.) Nábelek subsp. *aegyptiaca* (CM941)
Kickxia heterophylla (Schousb.) Dandy (CM934)
Lavandula coronopifolia Poir. (CM933)
Leobordea platycarpa (Viv.) B.-E. van Wyk & Boatwr. (CM939)
Monsonia nivea (Decne.) Decne. ex Webb (CM940)
Morettia canescens Boiss. (CM928, CM935)
Pulicaria undulata (L.) C. A. Mey. subsp. *undulata* (CM938, CM945)
Trichodesma africanum (L.) R. Br. (CM922).



Plaine d'épandage à *Acacia tortilis* var. *raddiana* et *Zilla spinosa*,
Panicum turgidum, *Deverra scoparia*



Hippocrepis constricta

Commentaires

Echium humile s.l. présente de nombreuses sous-espèces et variétés décrites au Sahara central par divers auteurs et pour lesquels des récoltes supplémentaires sont indispensables pour préciser la valeur nomenclaturale de ces taxons. Dans ce groupe, notre récolte de *Echium trygorrhizum* Pomel serait une nouveauté pour le Hoggar, elle se caractérise par une racine rouge sang foncé et une pilosité double des tiges.

Pour ce qui est de ***Dicoma capensis*** il est intéressant de noter que Maire l'avait retrouvée au Tibesti et nommée *Tibestina lanuginosa*. Dans le Hoggar, c'est Quézel qui l'a retrouvée et la mentionne comme très rare. Il s'agit d'un bel exemple d'une espèce caractéristique des zones sèches à aires disjointes. Notons par ailleurs, que ce taxon est absent de la flore d'Ozenda.

3- SUD DU HOGGAR

3a. Oued I-n-Touine, au sud de Adrar Haggarrhene (Heggerhen) {pt30} 1400 m

Sur l'ensemble des localités explorées sur le versant sud, 42 taxons ont été identifiés.

Desmidorchis retrospiciens Ehrenb. (CM1147)

Grewia tenax (Forssk.) Fiori (CM1146)

Indigofera coerulea var. *occidentalis* J.B. Gillett & Ali (CM1149) {=

Indigofera articulata sensu SAHKI & SAHKI 2004}

Kebirita roudairei (Bonnet) Kramina & D. D. Sokoloff (CM1150)

Melhanian denhamii R. Br. (CM1148)

Pegolettia senegalensis Cass. (CM1152)

Trichodesma africanum (L.) R. Br. (CM1151)



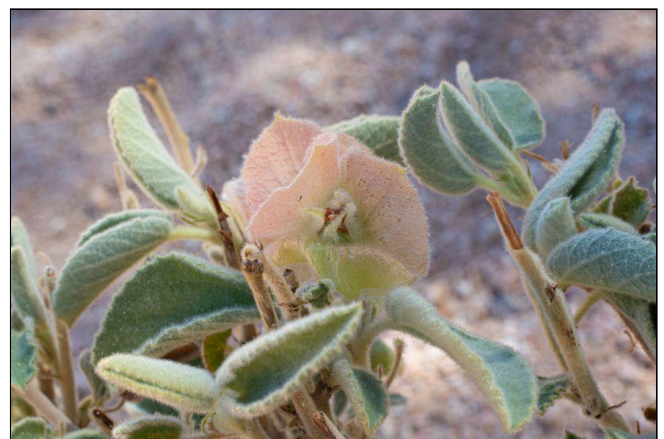
Desmidorchis retrospiciens Ehrenb.
(Asclepiadaceae) {syn : *Caralluma tombuctuensis* (A. Chev.) N.E. Br.}, {non *Caralluma venonosa* in SAHKI 2004}, observé une seule fois durant la mission.



Desmidorchis retrospiciens, restes d'inflorescence



Melhanian denhamii (Malvaceae) fait partie des espèces d'Afrique subsaharienne qui remontent jusqu'au Hoggar, comme *Indigofera coerulea* var. *occidentalis*, ces deux taxons n'ont été rencontrés que sur le versant sud du Hoggar contrairement à *Senna italica* {= *Cassia aschrek*} qui s'observe partout.



Melhanian denhamii

Commentaire

La flore du Sahara (OZENDA, 2004) mentionne *Grewia populifolia* Vahl. avec *G. tenax* Forssk. comme synonyme. Cette citation a généré de nombreuses interprétations erronées. En effet, *Grewia populifolia* Vahl. est un nom illégitime qui correspondrait selon LEBRUN (2003) à une espèce Est-africaine : *Grewia tembiensis* Fresen, alors que le *Grewia populifolia* au sens d'Ozenda serait bien *G. tenax* (Forssk.) Fiori. Au vu de ces mésinterprétations, la ré-évaluation des collections serait nécessaire afin de préciser, si ce taxon atteint ou non les massifs montagneux sahariens.

Desmidorchis retrospiciens Ehrenb. (Asclepiadaceae) [syn : *Caralluma tombuctuensis* (A. Chev.) N.E. Br.], [non *Caralluma venonosa* Maire in Sahki et Sahki 2004], observé une seule fois durant la mission.

Melhanian denhamii (Malvaceae) fait partie des espèces de souche tropicale qui remontent jusqu'au Hoggar, comme *Indigofera coerulea* var. *occidentalis*. Ces deux taxons n'ont été rencontrés que sur le versant Sud du Hoggar contrairement à d'autres taxons qui ont une distribution plus septentrionale tel que *Senna italica* et *Solenostema argel*.

3b. Oued Ibechteraram. 1 km au Nord (Hoggar) {pt 26} 1110 m



Adrar Haggarehene

Balanites aegyptiaca (L.) Delile (CM1127)

Hypertelis cerviana (L.) Thulin (CM1129)

Tephrosia uniflora Pers. (CM1129)



Hypertelis cerviana (*Moluginaceae*), petite plante très fine sur le sable au milieu des oueds.

3c. Oued Tanguet, en amont de I-m-Merous (Hoggar). {pt28}. 1100 m

Vallon rocheux encaissé, avec un oued de 8-15 m de large, avec un écoulement d'eau, bordé par des *Typha* et *Phragmites* aux endroits les plus humides.

Pour ce site 26 taxons ont été récoltés.



Oued Tanguet avec *Typha elephantina* et *Tamarix*.

Aristida adscensionis L. (CM1124),
Atriplex halimus L. (CM1125),
Boerhavia repens subsp. *viscosa* (Choisy) Maire (CM1112, CM1113),
Caroxylon imbricatum (Forssk.) Akhani & Roalson (CM1120),
Cucumis pustulatus Naudin ex Hook. f. (CM1137),
Cyperus laevigatus L. (CM1122),
Enneapogon scaber Lehm. (CM1128),
Eragrostis minor Host (CM1116),
Erigeron bonariensis L. (CM1115),
Fagonia bruguieri DC. (CM1134),
Fagonia orientalis J. Presl & C. Presl (CM1133),
Hippocrepis constricta Kunze (CM1135),
Laphangium luteoalbum (L.) Tzvelev (CM1111),
Launaea Cass. (CM1119),

Otoglyphis pubescens (Desf.) Pomel (CM1110),
Paronychia longiseta (Batt.) Batt. (CM1130),
Periploca angustifolia Labill. (CM1117),
Phoenix reclinata,
Portulaca oleracea L. (CM1123),
Pulicaria mauritanica Batt. (CM1126),
Reseda villosa Coss. (CM1138, CM1118),
Tamarix canariensis Willd. (CM1114),
Tephrosia uniflora Pers. (CM1119),
Tribulus terrestris L. (CM1133),
Thypha elephantina Roxb.
Veronica anagallis-aquatica L. (CM1121).
Ziziphus lotus subsp. *saharae* (Batt. & Trab.) Maire (CM1136).



Fruit du *Cucumis pustulatus*

pustulatus aurait un fruit gris-vert avec des tubercules terminés par une pointe caduque, ce qui n'est pas le cas de notre échantillon) et les fruits aplatis et noircis des échantillons d'herbiers ne permettent pas de conclure. De nouvelles récoltes avec des photographies devraient apporter quelques éclaircissements. Une étude est actuellement en cours par A. Garcin.

Deux taxons de *Tamarix* différents (*T. canariensis* et *T. gallica*) ont été identifiés selon le traitement de BAUM (1978). Cet auteur se base en grande partie sur la morphologie du disque portant les étamines et la forme des pétales qui sont des caractères stables. Selon VILLAR et al. (2018) *T. canariensis* serait endémique des Canaries et les espèces nommées comme telles correspondraient à *T. gallica*. Cependant, ces auteurs mentionnent qu'aucun caractère morphologique ne permet de séparer clairement ces espèces. Dans ce cas il faudrait renommer un second taxon sous *T. gallica* pour une des espèces du Hoggar. Notons que MAIRE (1933) mentionne 7 taxons pour le Sahara central dont 2 variétés nouvelles au Hoggar sous *T. gallica* subsp. *nilotica* (Ehrenb.) Maire ; actuellement ces taxons seraient probablement assimilables à *T. canariensis*, mais une confirmation serait nécessaire. Ajoutons que le *Tamarix aphylla* planté le long des routes de Tamanrasset comme arbre d'ombrage, est mentionné pour la Tefedest, mais non vu.

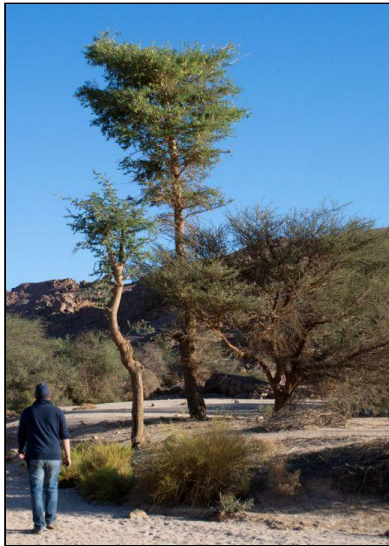
Commentaires

La taxonomie des *Cucumis* du Sahel et du Sahara est très confuse ; dans la plupart des flores (par ex. OZENDA 2004) C.

3d. Oued Terkematine, cascades {pt29} 1400 m.



Oued Terkematine plaine en-dessus des cascades.



Physionomie particulière de *Faidherbia albida* (Delile) A. Chev. (= *Acacia albida*). *Faidherbia albida* était déjà mentionné comme rare par Maire (1933). Nous avons pu l'observer sur plusieurs stations, mais toujours par un seul individu de grande taille. On peut s'interroger sur sa régénération.

Cenchrus ciliaris L. (CM1142),
Centaurium spicatum (L.) Fritsch (CM1140),
Cocculus pendulus (J.R. Forst. & G. Forst.) Diels (CM1143),
Equisetum ramosissimum Desf. (CM1144),
Eragrostis minor Host (CM1145),
Erodium garamantum (Maire) Guitt. (CM1139),
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud. (CM1141),
Sphenopus divaricatus (Gouan) Rchb. (CM1146),
Typha elephantina Roxb.



L'équipe de gauche à droite : Florian, Salima, Nabil, Melilla, Soumaya et Cyrille.

Notes pratiques

Cette mission conjointe ENSA d'Alger, CJB de Genève a été l'occasion de partager nos expériences pour la récolte, l'inventaire, le séchage des échantillons, la détermination et finalement la gestion d'herbier. C'était l'occasion également de partager nos interrogations sur l'identification des espèces avec les flores existantes comme celle d'Ozenda pour le Sahara, qui mériterait d'être mise à jour.

Remerciements

Nos plus vifs remerciements vont à Madame Zahra Khodja, guide saharienne chez Nomaddict, pour sa générosité, sa gentillesse et sa disponibilité par rapport aux nécessités administratives qu'un tel voyage a engendrées. Aux institutions ENSA et CJB pour leurs soutiens logistiques également nos vifs remerciements.

Références

- ABDELLAH M.S. & DE WIT H.D.** (1978). The Resedaceae : a taxonomical revision of the family. Landbouwhogeschool Wageningen. 418 p.
- AFRICAN PLANT DATABASE** (version 3.4.0). Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève and South African National Biodiversity Institute, Pretoria, "Retrieved [15.08.2020]", from
- BARRY J.-P., CELLES J.-C.** (1974). Le problème des divisions bioclimatiques et floristiques au Sahara algérien. *Naturalia Monsp. Sér. Bot.* 23- 24 : 5-48.
- BARRY J.-P., CELLES J.-C. & MANIERE R.** (1976). Le problème des divisions bioclimatiques et floristiques au Sahara algérien. Note II. Le Sahara central et le Sahara méridional. *Naturalia Monsp. Sér. Bot.* 26 : 211-242.
- BAUM B.R.** (1978). The genus *Tamarix*. *Israel Acad. Sciences Humanities.* 209 p.
- BOUCHENEB N. & BENHOUHOU S.** (2012). Plant communities in the Tamanrasset region, Ahaggar, Algeria. *Ecologia mediterranea* 38(2) : 67-80. https://www.persee.fr/doc/ecmed_0153-8756_2012_num_38_2_1317
- BOULOS L.** (2002). Flora of Egypt. Al-Hadhara Publishing. Cairo. Volume 3. 373 p.
- FAYED A.A. & MOHEY-ELDIN M.** (1991). Systematic Revision of Compositae in Egypt. 6. Tribe Inuleae : *Inula* and Related Genera. *Willdenowia* 20 : 91-96.
- FENNANE M., IBN TATTOU M., OUYAHA A. & EL OUALIDI J.** (2007). Flore pratique du Maroc, Manuel de détermination des plantes vasculaires. *Inst. Sci Rabat.* 635 p.
- GAMAL-ELDIN E.** (1981). Revision der Gattung *Pulicaria* (Compositae-Inuleae) für Afrika, Makaronesien und Arabien. *Phanerog. Monogr.* 14 : 311 p.
- GRAM K.** (1935). Karplantenvegetationen i Mouydir (Emmidir) i Central Sahara. *Kobenhaven*, 10 8p.
- GUITTEAU G-G.,** (1972). Contribution à l'étude biosystématique du genre *Erodium* L'Hér. Dans le bassin méditerranéen occidental. *Boissiera* 20 : 154 p.
- LEBRUN J.P. & STORK A.L.** (2003). Tropical flowering plants, Ecology and distribution. Vo. 1 Annonaceae- Balanitaceae. Conservatoire et Jardin botaniques de Genève. 795p.
- LEREDDE C.** (1957). Etude écologique et phytogéographique du Tassili n'Ajjer. *Trav. Inst. Rech. Sahariennes, série Tassili* 2 : 1-456.
- MAIRE R.** (1929). Contribution à l'étude de la flore de l'Afrique du Nord. *Fascicule 14. Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N.* 20 : 1-232.
- MAIRE R.** (1933). Etude sur la flore et la végétation du Sahara central. *Mission Hoggar I. Mém. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord* 3 (1-2) : 272 p. <http://bibdigital.rjb.csic.es/duurl/1/13168>
- MÉDAIL F.** (2013). Une très rare plante sahélienne redécouverte au Hoggar. *L'Aptosimum pumilum* (Scrophulariaceae). *Le Saharien* 204 : 30-37.
- OZENDA P.** (2004). Flore et végétation du Sahara. CNRS (Mise à jour et augmenté), Paris, 662 p.
- QUÉZEL P.** (1954). Contribution à l'étude de la flore et de la végétation du Hoggar. *Monographie régionale 2. Trav. Inst. Rech. Sah.* 164 p.
- QUÉZEL P.** (1955). Contributions à la flore de l'Afrique du nord. IV. Contribution à l'étude de la flore du Hoggar. *Bull. Soc. Hist. Afr. Nord* 45 : 55-68.
- QUÉZEL P.** (1956). Contributions à la flore de l'Afrique du nord. VI. Contribution à l'étude de la flore de la Tefedest (Hoggar). *Bull. Soc. Hist. Afr. Nord* 47 : 132-136.
- QUÉZEL P. & Santa S.** (1962-1963). Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. CNRS, Paris 2 tomes 1170 p.
- QUÉZEL P.** (1965). La végétation du Sahara, du Tchad à la Mauritanie. *Stuttgart, G. Fischer.* 333 p.
- SAHKI A. & SAHKI R.** (2004). Le Hoggar, promenade botanique. Esopé, Paris. 310 p.
- VILLAR J.L., ALONSO M. A. & al.** (2019). Out of the Middle East : New phylogenetic insights in the genus *Tamarix* (Tamaricaceae). *Journal of Systematics and Evolution* :1-20.

Liste des plantes collectées

AIZOACEAE

Aizoon canariense L. {CM821 pt3}

AMARANTHACEAE

Amaranthus graecizans subsp. *graecizans* {CM878 pt7}
Anabasis articulata (Forssk.) Moq. {CM989 pt23, CM901 pt12, CM809 pt30}
Atriplex halimus L. {CM1125 pt28, CM869 pt7}
Bassia muricata (L.) Asch. {CM924 pt14}
Caroxylon gaetulum (Maire) Akhani & Roalson {CM1120 pt28}
Chenopodium cf vulvaria L. (nouveau taxon ?) {CM874 pt7, CM845 pt5}
Chenopodium sp. {CM857 pt5}
Nucularia perrinii Batt. {CM1002 pt25}

AMARYLLIDACEAE

Pancratium trianthum Herb. {CM985 pt21}

APIACEAE

Deverra scoparia Coss. & Durieu {CM897 pt11, CM826, pt5, CM828 pt5}

APOCYNACEAE

Cynanchum boveanum Decne. {CM811 pt3}
Desmidorchis retrospiciens Ehrenb. {CM1147 pt30}
Leptadenia pyrotechnica (Forssk.) Decne. {CM923 pt13}
Periploca angustifolia Labill. {CM1117 pt28}
Solenostemma argel (Delile) Hayne {CM814 pt3}

ASTERACEAE

Artemisia campestris subsp. *glutinosa* (Besser) Batt. {CM914 pt13, CM825 pt5, CM851 pt11}
Artemisia herba-alba Asso {CM881 pt7, CM898 pt11}
Artemisia judaica subsp. *sahariensis* (L. Chevall.) Maire {CM946 pt14}
Asteriscus graveolens (Forssk.) Less. {CM818 pt3, CM893 pt11}
Atractylis aristata Batt. {CM943 pt14}, {CM1008 pt25}, {CM850 pt5}
Centaurea pungens Pomel {CM954 pt20}
Chiliadenus sericeus subsp. *virescens* (Maire) Greuter {CM952 pt20}
Dicoma capensis Less. {CM929 pt14}
Erigeron bonariensis L. {CM1115 pt28}
Laphangium luteoalbum (L.) Tzelev {CM1111 pt28}
Launaea sp. {CM1119 pt28}
Launaea nudicaulis (L.) Hook. f. {CM803 pt2, CM973 pt21}
Nolletia chrysocomoides (Desf.) Cass. {CM988 pt23}
Otaglyphis pubescens (Desf.) Pomel {CM1110 pt28}
Pegolettia senegalensis Cass. {CM1152 pt30}
Pentzia monodiana Maire {CM831 pt5, CM876 pt7}
Pulicaria arabica (L.) Cass. {CM977 pt21, CM801 pt, CM852 pt5}
Pulicaria dysenterica (L.) Bernh. {CM870 pt5}
Pulicaria mauritanica Batt. {CM802 pt2, CM1126 pt28}
Pulicaria undulata (L.) C. A. Mey. {CM938 pt14, CM945 pt14, CM905 pt12}
Senecio gallicus Vill. {CM899 pt12}
Senecio hoggariensis Batt. & Trab. {CM873 pt7, CM891 pt11, CM839 pt7}

BORAGINACEAE

Echium trygorrhizum Pomel {CM920 pt14}
Trichodesma africanum (L.) R. Br. {CM922 pt14, CM841 pt5, CM1151 pt30}

BRASSICACEAE

Crambe kralikii Coss. {CM979 pt21, CM877 pt7}
Farsetia aegyptiaca Turra {CM910 pt14}
Farsetia occidentalis B. L. Burt {CM932 pt14}
Morettia canescens Boiss. {CM816 pt2, CM928 pt14, CM935 pt14}
Moricandia suffruticosa (Desf.) Coss. & Durieu {CM868 pt5}
Notoceras bicornis (Aiton) Ams. {CM895 pt11}
Schouwia purpurea (Forssk.) Schweinf. {CM974 pt21}
Zilla spinosa subsp. *costata* Maire & Weiller {CM963 pt20}

CAPPARACEAE

Capparis ovata subsp. *myrtifolia* Inocencio, D. Rivera et al. {CM862 pt5}
Cleome arabica L. {CM807 pt2, CM968 pt21, CM936 pt14}

CARYOPHYLLACEAE

Paronychia arabica subsp. *annua* (Delile) Maire & Weiller {CM995 pt23}
Paronychia arabica subsp. *cossoniana* (J. Gay ex Batt.) Batt. {CM889 pt11}
Paronychia capitata (L.) Lam. {CM953 pt20}
Paronychia chlorothyrsa Murb. {CM820 pt3, CM999 pt23}
Paronychia longiseta (Batt.) Batt. {CM1130 pt28}
Spergularia flaccida (Madden) I. M. Turner {CM844 pt5}

CISTACEAE

Helianthemum confertum Dunal {CM947 pt14, CM960 pt20}
Helianthemum ellipticum (Desf.) Pers. {CM879 pt7, CM993 pt23, CM908 pt11}
Helianthemum lippii (L.) Dum. Cours. {CM918 pt13, CM970 pt21}

CUCURBITACEAE

Cucumis pustulatus Naudin ex Hook. f. {CM1137 pt28}

CYPERACEAE

Cyperus laevigatus L. {CM1122 pt28, CM865 pt5}
Scirpoides holoschoenus (L.) Soják {CM971 pt21}

EPHEDRACEAE

Ephedra major Host {CM890 pt11, CM841 pt11}

EQUISETACEAE

Equisetum ramosissimum Desf. {CM1144 pt29, CM865 pt5, CM859 pt5}

EUPHORBIACEAE

Euphorbia calytrata Coss. & Kralik {CM991 pt23}
Euphorbia dracunculoides subsp. *inconspicua* (Ball) Maire {CM871 pt7}
Euphorbia dracunculoides var. *pseudofrancica* Maire {CM896 pt11}
Euphorbia granulata Forssk. {CM996 pt23, CM944 pt14}

FABACEAE

Argyrobium uniflorum (Decne.) Jaub. & Spach {CM926 pt14}
Astragalus longicaulis Pomel {CM853 pt5}
Astragalus vogelii (Webb) Bornm. {CM812 pt30}
Astragalus vogelii subsp. *fatmensis* (Hochst. ex Chiov.) Maire {CM990 pt23}
Crotalaria saharae Coss. {CM907 pt13}
Hippocrepis constricta Kunze {CM1135 pt28, CM946 pt14}
Indigofera coerulea var. *occidentalis* J. B. Gillett & Ali {CM1149 pt30, CM909 pt13}
Kebirita roudairei (Bonnet) Kramina & D. D. Sokoloff {CM942 pt14, CM1150 pt30}
Leobordea platycarpa (Viv.) B.-E. van Wyk & Boatwr. {CM939 pt14}
Lotus glinoides Delile {CM915 pt13}
Lotus jolyi Batt. {CM813 pt3, CM964 pt21}
Tephrosia uniflora Pers. {CM1119 pt28}

GENTIANACEAE

Centaurium spicatum (L.) Fritsch {CM1140 pt29}

GERANIACEAE

Erodium garamantum (Maire) Guitt. {CM1139 pt29, CM843 pt5}
Monsonia heliotropioides (Cav.) Boiss. {CM967 pt21, CM935 pt20}
Monsonia nivea (Decne.) Decne. ex Webb {CM940 pt14}

HELIOTROPACEAE

Heliotropium bacciferum Forssk. {CM864 pt5, CM919 pt13, CM813 pt30}
Heliotropium ramosissimum (Lehm.) DC. {CM937 pt14}

LAMIACEAE

Ballota hirsuta subsp. *hirsuta* {CM830 pt5}
Ballota hirsuta subsp. *saharica* (Diels) Greuter & Burdet {CM975 pt21}
Lavandula antineae subsp. *antineae* {CM978 pt21}
Lavandula coronopifolia Poir. {CM933 pt14}
Maropsis deserti (de Noé) Pomel {CM827 pt5, CM994 pt23}
Mentha longifolia (L.) L. {CM846 pt5}
Salvia aegyptiaca L. {CM819 pt3, CM833 pt5}
Salvia chudaei Batt. & Trab. {CM919 pt13}
Teucrium cf ?aureo-candidum Andr. {CM903 pt12}
Teucrium polium subsp. *polium* {CM894 pt11, CM902 pt12, CM834 pt5}

MALVACEAE

Malva neglecta Wallr. {CM906 pt12}
Malva parviflora subsp. *parviflora* {CM880 pt7}
Melhania denhamii R. Br. {CM1148 pt30}

MENISPERMACEAE

Cocculus pendulus (J. R. Forst. & G. Forst.) Diels {CM1143 pt29}

MIMOSACEAE

Acacia ehrenbergiana Hayne {CM1004 pt25}
Acacia nilotica subsp. *tomentosa* (Benth.) Brenan {CM916 pt13, CM1007 pt24}
Acacia tortilis var. *raddiana* {CM984 pt21}
Prosopis juliflora (Sw.) DC. {CM800 pt}

MOLLUGINACEAE

Hypertelis cerviana (L.) Thulin {CM1129 pt26, CM806 pt2}

MORACEAE

Ficus cordata subsp. *salicifolia* (Vahl) C. C. Berg {CM970 pt21}

NYCTAGINACEAE

Boerhavia repens subsp. *viscosa* (Choisy) Maire {CM1113 pt28, CM837 pt5, CM1112 pt28}

OLEACEAE

Olea europaea subsp. *laperrinei* (Batt. & Trab.) Cif. {CM904 pt12}

PLANTAGINACEAE

Veronica anagallis-aquatica L. {CM1121 pt28}

POACEAE

Aristida adscensionis L. {CM888 pt11, CM813 pt30, CM872 pt7, CM804 pt2, CM1124 pt28, CM854 pt5}

Cenchrus ciliaris L. {CM1142 pt29}

Centropodia forsskaolii (Vahl) Cope {CM997 pt23}

Cynodon dactylon (L.) Pers. {CM829 pt5}

Dichanthium annulatum (Forssk.) Stapf {CM980 pt21}

Enneapogon brachystachyus (Jaub. & Spach) Stapf {CM875 pt7}

Enneapogon desvauxii P. Beauv. {CM858 pt5}

Enneapogon scaber Lehm. {CM883 pt7, CM1128 pt28}

Eragrostis barrelieri Daveau {CM855 pt5}

Eragrostis minor Host {CM1145 pt29, CM1116 pt28}

Eragrostis papposa (Roem. & Schult.) Steud. {CM832 pt5, CM902 pt7, CM886 pt11, CM885 pt7}

Hyparrhenia hirta (L.) Stapf {CM981 pt21}

Oryzopsis coerulescens (Desf.) Hack. {CM887 pt11}

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud. {CM1141 pt29}

Sphenopus divaricatus (Gouan) Rchb. {CM1146 pt29}

Stipa parviflora Desf. {CM883 pt7}

Stipagrostis ciliata (Desf.) De Winter {CM900 pt12, CM969 pt21, CM968 pt21}

Stipagrostis plumosa subsp. *plumosa* {CM998 pt23}

Stipagrostis plumosa subsp. *seminuda* {CM968 pt21}

Stipagrostis sahelica (Trab.) De Winter {CM956 pt20}

Triplidium ravennae (L.) H. Scholz {CM959 pt24, CM1001 pt24}

POLYGONACEAE

Calligonum polygonoides subsp. *comosum* (L'Hér.) Soskov {CM955 pt20}

Rumex vesicarius L. {CM838 pt7, CM835 pt5}

PORTULACACEAE

Portulaca oleracea L. {CM1123 pt28, CM856 pt5}

RESEDACEAE

Caylusea hexagyna (Forssk.) M. L. Green {CM950 pt20, CM927 pt14}

Reseda stricta Pers. {CM966 pt21}

Reseda tefedestica (Maire) Abdallah & de Wit {CM951 pt20}

Reseda villosa Coss. {CM840 pt7, CM848 pt5, CM1138 pt28, CM849 pt5, CM1118 pt28}

RHAMNACEAE

Ziziphus lotus subsp. *saharae* (Batt. & Trab.) Maire {CM1136 pt28, CM815 pt3}

SANTALACEAE

Osyris alba L. {CM987 pt21}

SCROPHULARIACEAE

Kickxia aegyptiaca subsp. *aegyptiaca* {CM941 pt14, CM972 pt21, CM976 pt21}

Kickxia heterophylla (Schousb.) Dandy {CM934 pt14}

Verbascum longirostre (Murb.) Hub.-Mor. {CM963 pt21}

SOLANACEAE

Solanum nigrum L. {CM867 pt5}

Withania somnifera (L.) Dunal {CM863 pt5}

TAMARICACEAE

Tamarix canariensis Willd. {CM842 pt5, CM1114 pt28}

Tamarix gallica L. {CM983 pt21, CM1005 pt24}

TILIACEAE

Grewia tenax (Forssk.) Fiori {CM1146 pt30}

TYPHACEAE

Typha elephantina Roxb. {CM860 pt5}

ZYGOPHYLLACEAE

Balanites aegyptiacus (L.) Delile {CM1127 pt26}

Fagonia bruguieri DC. {CM961 pt20} {CM1134 pt28} {CM912 pt13} {CM810 pt3}

Fagonia glutinosa Delile {CM992 pt23}

Fagonia orientalis J. Presl & C. Presl {CM847 pt5, CM911 pt13, CM1133 pt28, CM986 pt21}

Tribulus terrestris L. {CM822 pt3, CM1133 pt28, CM836 pt5}

