EVAXIANA

REVUE ÉLECTRONIQUE ANNUELLE DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DU CENTRE-OUEST

2015 - n°2

Evaxiana

Revue électronique annuelle de la Société botanique du Centre-Ouest

La Société botanique du Centre-Ouest (SBCO) est une Société savante fondée à Niort en 1888 sous le nom de Société botanique des Deux-Sèvres, sans but lucratif, régie par la loi de 1901.

Siège social : SBCO - BP 80098 - F-16200 JARNAC - tél. : 05 45 82 58 43
Site : http://www.sbco.fr

La SBCO poursuit trois objectifs :

- concourir au progrès de la Botanique et des Sciences naturelles, notamment par des sorties sur le terrain et par des publications ;
- promouvoir la protection de la Nature ;
- établir et entretenir des relations entre les botanistes de terrain (amicale de botanistes de terrain).

Devenir membre

Toutes les personnes physiques ou morales peuvent devenir membres de la Société botanique du Centre-Ouest.
La cotisation annuelle est de **16 €** en 2016, **17 €** en 2017.
La cotisation annuelle donne droit à participer aux différentes activités de la Société. Cette cotisation est aussi indispensable pour l'achat des publications puisque **la SBCO ne vend qu'à ses membres**.
Pour devenir membre, télécharger le formulaire d'adhésion http://www.sbco.fr/pdf/adhesion.pdf ou contacter le trésorier.

• Renouveler son adhésion
Si vous êtes déjà membre de la SBCO, un formulaire prérempli vous sera envoyé après le 1er janvier de la nouvelle année pour le renouvellement de votre adhésion. N'envoyez pas votre cotisation avant réception de ce formulaire. Ce formulaire sera accompagné d'un reçu vous permettant une **réduction d'impôt d'un montant représentant 66% de la cotisation** (et exclusivement de la cotisation, hors abonnement), dans la limite de 20% de votre revenu imposable puisque la Société botanique du Centre-Ouest est une **association d'intérêt général**.
Les dons sont les bienvenus et indispensables pour la bonne santé de notre association (pour 100 € de dons, vous déduisez 66 € de vos impôts, votre don ne vous coûte que 33 €).

• Payer sa cotisation
Envoyer votre formulaire à :
Trésorier de la SBCO
8 rue Paul Cézanne
17138 SAINT-XANDRE
accompagné d'un chèque avec au dos du chèque le nom de la personne qui adhère.
De l'étranger, faire un virement international en indiquant l'objet du virement :
Banque : La Banque postale, IBAN : FR21 2004 1010 0100 2157 9Z02 250, BIC : PSSTFRPPBOR

Administration

Président : Yves PEYTOUREAU
(sessions, expéditions…)
230 rue de la Soloire
Nercillac
F-16200 JARNAC
president@sbco.fr

Secrétaire : Benoit BOCK
1 rue Armand Dupont
F-28500 VERNOUILLET
secretaire@sbco.fr

Trésorier : Dominique PATTIER
(commandes, adhésions)
8 rue Paul-Cézanne
F-17138 SAINT-XANDRE
tresorier@sbco.fr

Service de publication

Directeur de publication : Benoît BOCK
1 rue Armand Dupont
F-28500 VERNOUILLET
publication@sbco.fr

Rédacteur : Bruno de FOUCAULT
bruno.christian.defoucault@gmail.com

Comité de lecture et de relecture :
Benoit BOCK, Michel BOUDRIE, Pierre BOUDIER, Isabelle CHARISSOU, Bruno de FOUCAULT, Sylvie SERVE.

Liste des publications et tarifs
Elle est mise à jour régulièrement et téléchargeable sur notre site internet :
http://www.sbco.fr/publications

La publication d'un article dans le Bulletin n'implique nullement que la Société approuve ou cautionne les opinions émises par l'auteur.

Service de demande de prêt et de consultation

Notre fonds documentaire est désormais en dépôt au Conservatoire botanique Sud-Aquitaine à Certes (33). Adressez-vous à : cbsa.mj@laposte.net ou à CBNSA, Service Connaissance/documentation, Domaine de Certes, 33980 AUDENGE.

Les sommaires des revues échangées sont régulièrement publiés sur notre site internet, rubrique « Échanges »

Photo de couverture : *Euphorbia resinifera* O.Berg, le 11 juin 2014 (Coteaux calcaires de Imi N'Ifri, au Maroc), © Benoit BOCK.

Ce numéro n°2 constitue un complément au Bulletin annuel n°46 de la SBCO dont vous trouverez le sommaire à la fin.

ISSN : 2430-1388 (version pdf disponible sur le site de la SBCO)
ISSN (imprimé) : 2431-1421

Date de publication 2016 ISSN (numérique) : 2430-1388, ISSN (imprimé) : 2431-1421

Complément au bulletin 46 de 2015 **N°2**

EVAXIANA

REVUE ÉLECTRONIQUE ANNUELLE DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DU CENTRE-OUEST

anciennement
SOCIÉTÉ BOTANIQUE des DEUX-SÈVRES

ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF
fondée le 22 novembre 1888

Siège social de la SBCO
230 rue de la Soloire - Nercillac
BP 80098 - 16200 JARNAC
FRANCE

Service de reconnaissance des plantes

Les botanistes dont les noms suivent proposent leurs services pour aider leurs confrères, les jeunes surtout, à déterminer leurs récoltes ou photos :

◇ **Pour les Charophytes** :

• Elisabeth **LAMBERT**, Faculté des Sciences - DBE, UCO - BP 10808, 3 place André Leroy, F-49008 ANGERS Cedex 01 – elambert@uco.fr

Il est demandé aux botanistes de joindre à leurs échantillons la localisation des stations observées, la date de récolte et une description de l'habitat.

◇ **Pour les Champignons supérieurs** :

• Christian **YOU**, Le Coteau, BP 3, 28 route de Villars, F-17800 PONS - you.christian@neuf.fr
• Jacques **BOYER**, 18 rue Nationale, F-49410 LE MESNIL-EN-VALLÉE - jacques.boyer49@orange.fr

◇ **Pour les Algues marines océaniques non planctoniques** :

• Martine **BRÉRET**, 8 rue Paul Cézanne, F-17138 SAINT-XANDRE - martine.breret01@univ-lr.fr
• Christian **LAHONDÈRE**, 94 avenue du Parc, F-17200 ROYAN

◇ **Pour les Bryophytes** :

• Renée **SKRZYPCZAK**, 15 rue des Terres Rouges, F-42600 MONTBRISON - renee.skrzypczak@neuf.fr
• Vincent **HUGONNOT**, le Bourg, F-43270 VARENNES-SAINT-HONORAT - vincent.hugonnot@cbnmc.fr

◇ **Pour les Ptéridophytes** :

• Michel **BOUDRIE**, 16 rue des Arènes, F-87000 LIMOGES – michelboudrie@orange.fr

◇ **Pour les Trachéophytes** :

• Benoît **BOCK**, 1 rue Armand Dupont, F-28500 VERNOUILLET – b.bock@orange.fr
• Michèle **DUPAIN**, 7 rue Loriot-Laval, F-33600 PESSAC – michele.dupain887@orange.fr
• Jean-Pierre **REDURON**, 10 rue de l'Arsenal, F-68100 MULHOUSE (pour les Ombellifères) – jp.reduron@hrnet.fr

◇ **Pour les plantes du Maroc et d'Afrique du Nord**

• Alain **DOBIGNARD**, Atelier de Cartographie, Le Colerin, F-74430 LE BIOT
(retour du matériel assuré et commentaires) – a.dobignard@wanadoo.fr

Pour les récoltes, il est recommandé que chaque envoi comprenne, autant que possible, deux ou trois parts d'herbier, la détermination étant d'autant plus sûre et plus précise qu'il est possible d'examiner un plus grand nombre d'échantillons. Cela permettrait aussi au déterminateur de conserver pour son propre herbier l'une des parts envoyées.

NOTA : il est demandé aux envoyeurs de dédommager les déterminateurs des frais de correspondance s'ils désirent que les échantillons envoyés aux fins de détermination leur soient retournés. Prière de joindre à votre envoi votre adresse mail.
Pour les Charophytes, envoyer les échantillons, si possible fructifiés, dans un flacon hermétique avec de l'alcool à 60%. Pensez à enlever vase, algues filamenteuses et autres végétaux, le mieux possible, avant de mettre dans l'alcool.

Éditorial

Vous avez sous vos yeux le n° 2 d'Evaxiana, revue électronique annuelle de la SBCO. Elle est cependant aussi disponible en version imprimée à la demande. Chaque version possède son numéro ISSN, mais les contenus sont les mêmes. Chacun y trouvera son compte.

Vous qui préférez la version électronique, vous l'avez à disposition partout avec vous dans votre appareil numérique portable (ordinateur, tablette, …). Vous pouvez consulter un article sur le terrain ou à votre bureau sans avoir besoin de retourner la bibliothèque pour retrouver la revue. Et si jamais votre ordinateur est un capharnaüm innommable, vous la retrouvez rapidement avec l'outil de recherche, car Evaxiana est un nom qui n'apparaît pas une multitude de fois dans votre machine. Vous pouvez aussi rechercher rapidement un nom de taxon ou d'auteur dans l'ensemble des pages en quelques secondes.

Vous autres qui préférez la version papier, vous pouvez sentir l'odeur du papier et de l'encre juste sèche assis bien confortablement dans votre fauteuil et feuilleter les pages à la recherche d'illustrations dépaysantes. Peu importe que cette version soit livrée un peu plus tard, car le papier reste pour vous une valeur sûre, surtout que l'informatique n'est pas votre truc. Vous vous perdez dans les méandres des octets, que dis-je, des gigaoctets de votre machine et vous pestez lorsque vous ne retrouvez pas votre Evaxiana. D'ailleurs, récupérer la version numérique est déjà un chemin de croix, à tel point que vous n'essayez même pas.

Et enfin, il y a les bivalents qui savourent les deux versions pour leur commodité propre.

Mais, quelle que soit la version avec laquelle vous prenez votre pied, vous êtes amateur de botanique, euh non, fêlé de botanique. Vous avez bien entendu tous les ouvrages de la SBCO dont quelques-uns encore sur votre table de nuit. Bienvenue au club des fêlés.

Blague à part, je vous souhaite une excellente lecture de ce numéro, un peu difficile à mettre au point et je remercie, au nom de la SBCO, tous les auteurs, relecteurs ainsi que le Rédacteur, le maquettiste et, pour la version imprimée à la demande, l'imprimeur Henry des Abbayes, sans qui vous ne seriez pas en train de lire ces lignes.

Benoit BOCK

Secrétaire de la SBCO

Directeur de publication

Sommaire

MYCOLOGIE

Observations mycologiques - Christian YOU 5

LICHÉNOLOGIE

Les lichens et les champignons lichénicoles de Corse (2). Les îlots de Fazzio (Réserve naturelle des Bouches-de-Bonifacio, Corse-du-Sud, 2A) - Clother COSTE 15

PHANÉROGAMIE

Compléments à la distribution et au statut de relique géomorphologique de *Juniperus communis* L. au Maroc à la lumière de la découverte d'un géomorphosite remarquable sur le mont Maasker - Mustapha RHANEM 23

Le Pavot de Claude Monet : *Papaver* ×*monetii* A. Toussaint & J.-P. Hoschedé - Michel HOFF, Marina INGREMEAU et Ariane NENSENET 42

Les Cornouillers (*Cornus*, Cornaceae) dans l'Herbier de Strasbourg (STR) - Michel HOFF et Yvan BRAHY 48

SESSIONS

Voyages naturalistes dans l'ouest des États-Unis, 2010-2014 - Philippe RABAUTE et Pierre COULOT 79

Iter maroccanum 2014, Compte rendu de la 49e Session extraordinaire de la Société botanique du Centre-Ouest dans le Grand Atlas marocain (7-15 juin 2014) - Alain DOBIGNARD 107

À propos de 3 taxons critiques pour la flore du Maroc observés lors de la 49e Session extraordinaire de la Société botanique du Centre-Ouest dans le Grand Atlas marocain - Alain DOBIGNARD 253

Quelques espèces faunistiques observées pendant la Session botanique du Maroc au mois de juin 2014 - Bernard TILLY 267

DIVERS

La réalisation du catalogue floristique d'Indre-et-Loire (1907) d'Ernest-Henry Tourlet analysée au travers d'échanges épistolaires scientifiques : 1re partie – les correspondants tourangeaux - Guillaume DELAUNAY et Marc RIDEAU 269

Observations mycologiques

Christian YOU
F-17800 PONS
you.christian@neuf.fr

Résumé : Les récoltes observées en 2014-2015 proviennent pour leur majorité du secteur de Pons (16) incluant la forêt de Pons, les bois des Ragideaux et Bois Bernard, les parcs et pelouses alentour. Le secteur de Marignac est cité au sujet d'une espèce rare et méconnue qui mérite une introduction à cette contribution. Les espèces sont nommées par date de découverte *in situ* pour la plupart, choisies parmi les plus intéressantes ou pour leur rareté. Les caractères dimensionnels et macroscopiques ne concernent que les espèces récoltées et décrites dans cette notule, ils ne constituent pas des valeurs figées, ces caractères varient sensiblement dans la littérature commune.

Mots-clés : *Lactarius, Russula, Ganoderma, Amanita, Daedaleopsis, Sarcodon, Calvatia, Laetiporus, Lentinellus, Laxitextum, Chlorociboria, Mycena, Boletus, Hebeloma, Agaricus, Cortinarius, Xerocomus, Lyophyllum, Hygrocybe, Hydnum, Clathrus.*

Le 13 juin 2014

• ***Lactarius volemus*** (Fr. : Fr.) Fr., Lactaire à lait abondant, Vachotte (Photo 1)

Chapeau de 7 cm, finement velouté-mat, brun-roux vif, revêtement tendant à se craqueler en vieillissant. Les lames sont moyennement serrées, crème jaunâtre, roussâtres dans les endroits meurtris. Le pied, 6 x 2,5 cm, est plus court que le diamètre du chapeau, jaune-orangé, la chair est ferme, crème à lait abondant. Fer : vert olivâtre sur la chair, odeur forte « d'écrevisses en train de cuire ».

Rare, sous feuillus thermophiles, estival, observé seulement deux fois en forêt de Pons. *L. volemus* pourrait être confondu avec *L. rugatus*, ce dernier est moins rare et plus méridional (Oléron, sous chêne-vert), le chapeau ridé au centre, fer : rose-orangé sur la chair, odeur plus faible.

Le 28 juillet 2014

• ***Russula foetens*** Pers. : Fr., Russule fétide (Photo 2)

Chapeau de 7-12 cm , d'abord lisse, globuleux puis convexe, aplati au centre, à bord cannelé-tuberculeux, visqueux, ivoirin plus ou moins taché d'ocre (jeune), puis jaune d'ocre, plus pâle vers le bord. Lames assez serrées, crème *se* tachant de rouille, à arête brunissant à la fin. Pied 10-12 x 2-3,5 cm, blanc et vite envahi de brunâtre rouillé vers la base, la chair est blanche, immuable à la coupe, très âcre à odeur fétide de duvet brûlé, de linge sale humide !

Commun, sous feuillus sur sol calcaire à argilo-calcaire. Forêt de Pons.

• ***Ganoderma applanatum*** (Schaeff.) With., Ganoderme plat (Photo 3)

Chapeau en console de 15-20 cm de longueur et de 7-10 cm de projection, épais au point d'attache, à face supérieure zonée-bosselée, brun cannelle et marge blanche en bourrelet sur 1,5 cm, souvent couvert de poussière brune (amas de spores), face inférieure à pores fins brunissant fortement en passant l'ongle ou au moindre toucher, chair coriace, roussâtre.

Surtout sur feuillus, isolé ou en troupe, commun.

• ***Amanita virosa*** var. ***levipes*** Neville & Poumarat, Amanite vireuse variété à pied lisse (Photo 4)

Chapeau de 7-10 cm, campanulé ± tronconique puis étalé, lisse, blanc ivoire, lames blanches serrées. Pied long, 12-15 cm, lisse ou à peine floconneux vers le milieu, blanc avec un anneau blanc ample, volve en sac, blanche, chair blanche ; la potasse colore le chapeau et le pied en jaune d'or.

Sous feuillus sur sol argilo-calcaire, espèce très rarement observée, estivale, forêt de Pons.

Amanita virosa type diffère par son pied blanc, pelucheux-méchuleux donnant un aspect ± ébouriffé.

Le 2 août 2014

• ***Daedaleopsis confragosa*** (Bolt. : Fr.) Schroet., Tramète rougissante (Photo 5)

Chapeau en éventail de 10-15 cm de longueur et 5-7 cm de projection, glabre, zoné de brun-roux à la face supérieure, face inférieure à pores arrondis-anguleux ± irréguliers labyrinthés se tachant vite de brun rougeâtre en vieillissant.

Sur troncs et branches mortes de feuillus (hêtres, saules), assez commun, forêt de Pons.

• ***Sarcodon scabrosus*** (Fr.) P. Karst., Hydne rugueux (Photo 6)

Chapeau de 7-15 cm, déprimé et couvert d'écailles grossières en partie dressées, brunes à brun roussâtre sur fond brun jaune

pâle, marge mince, excédante et rabattue. Aiguillons 1-1,5 cm peu décurrents, gris blanchâtre puis brun chocolat. Pied, 4 x 1,5 cm, court, un peu excentrique, rétréci à la base souvent teintée de verdâtre. La chair, gris verdâtre, est très amère, elle réagit à la potasse (KOH) de vert à grisonnant. Sous chênes, peu commun.

15 octobre 2014

• ***Calvatia pachyderma*** (Peck) Morgan = *Gastropila fragilis* (Lév.) Homrich & Wrigth illégitime (non *Calvatia fragilis* (Vitt.) Morgan), *Lycoperdon pachydermum* Peck, *Langermannia pachyderma* (Peck) Kreisel, Calvatie à peau épaisse (Photo 7)

Champignon en forme de masse globuleuse de 15 cm Ø (comme une grosse balle) type vesse de loup géante, à exopéridium épais orné de grosses écailles verruqueuses gris brunâtre, aspect peau d'éléphant sur fond plus pâle, gris rosâtre, gris brunâtre pâle, puis rapidement rompu en larges fissures (prémices d'un éclatement précoce). En vieillissant, la surface du sporophore change alors d'aspect, brunissement de tout ou partie laissant apparaître des écailles pyramidales (comme *Calvatia utriformis*), puis les fissures s'accentuent laissant apparaître une gléba jaunâtre. Plus tard, le champignon se rompt en larges lanières brunâtres ± irrégulières, pétaloïdes comme certains géastres, laissant apparaître une masse sporifère abondante, brun chocolat fauvâtre.

Une dizaine d'individus, au milieu des rangs d'une vigne, sur la terre nue, sol argilo-siliceux, vigne en bord de route, située à la sortie du bourg de Marignac, route de Fléac-sur-Seugne.

Espèce nouvelle pour la France, le 26 juin 2008, lors d'une visite au sein des vergers expérimentaux du Centre de recherches INRA Bordeaux, découverte, observée et décrite pour la première fois par Jacques Guinberteau, ingénieur INRA. Le 6 juillet 2009, le champignon sera revu au même endroit, puis en 2010 une nouvelle apparition mais plus tardive, le 13 octobre 2010, de 23 exemplaires.

Un premier examen microscopique (M. Pujol) a conduit à sa détermination confirmée par Jacques Guinberteau, qui travaille à l'élaboration d'une publication complète sur cette espèce.

Le 16 octobre 2014

• ***Laetiporus sulphureus*** (Bull. : Fr.) Murrill, Polypore soufré (Photo 8)

Chapeau en éventail de 30-50 cm de longueur voire plus, jusqu'à 30-40 cm de projection, épais à l'insertion, élastique rigide, face supérieure mate, lâchement zonée-cabossée, alternance de jaune pâle, jaune citrin, jaune-orangé vif, face inférieure tapissée de pores fins jaune sulfurin. La chair est molle, fibreuse et cassante, jaunâtre. C'est certainement la consistance de sa chair qui lui a valu, en Amérique du Nord et au Canada, le nom de « poulet des bois ».

Assez rare, sur tronc mort de feuillus, forêt de Pons.

• ***Lentinellus inolens*** (Konrad & Maubl.) Konrad & Maubl., Lentin sans odeur (Photo 9)

Chapeau en entonnoir, 5-7 cm, à bords involutés, sinueux, beige ochracé, lames fortement décurrentes sur le pied, blanches à blanchâtres, érodées. La chair est ferme, coriace, blanchâtre.

En touffe sur tronc de feuillus, bois des Ragideaux, rare.

Le 17 octobre 2014

• ***Laxitextum bicolor*** (Pers.) Lentz, Stérée bicolore (Photo 10)

Sporophore en forme de croûte étalée en petits chapeaux de 3-5 cm de large (allure de *Stereum*), coriaces et minces, face supérieure zonée-feutrée, à teintes s'étalant du brun-roux, brun-beige à marge plus pâle blanchâtre, face inférieure blanche et lisse.

Sur tronc mort de feuillus, bois des Ragideaux, assez rare, en compagnie d'*Artomyces pyxidatus* (Pers. ex Fr.) Jülich et de *Chlorociboria aeruginascens* (Nyl.) Ramamurthi et coll.

• ***Mycena stylobates*** (Pers. : Fr.) P. Kumm, Mycène à socle (Photo 11)

Petite mycène à chapeau de 0,3-1,3 cm, à cuticule gélatineuse séparable, blanchâtre à beige grisâtre vers le centre. Pied, 2-5 x 0,1 cm, grisâtre et pruineux adhérent au substrat par un petit disque blanc cilié au bord (loupe).

Sur feuilles mortes, débris de feuillus, bois des Ragideaux, peu commun.

Le 22 octobre 2014

Boletus luridus Schaeff. : Fr., Bolet blafard (Photo 12)

Bolet très variable par les teintes de son chapeau, de nombreuses variétés ont été décrites de cette espèce. Les spécimens étudiés proviennent d'une pelouse calcicole, sous bouleaux et Pin noir d'Autriche, le Coteau à Pons.

Chapeau de 10-20 cm Ø, en dôme régulier, velouté et sec, chamois mêlé d'olivâtre et de rosâtre (typiquement blafard), pores fins jaune-orangé puis rouge-orangé, bleuissant au toucher. Pied généralement trapu, ventru à partir du milieu puis progressivement en pointe à la base, jaune-orangé avec un réseau manifeste en relief rouge-orangé noircissant au toucher. La chair est blanchâtre, moyennement bleuissante dans le chapeau, plus soutenue dans la chair du cortex du pied, blanchâtre puis brunissante vers la base, assez commun.

Le 25 octobre 2014

• ***Hebeloma fusisporum*** Gröger & Zschiesch., Hébélome à spores en fuseau (Photo 13)

Espèce en troupe de plusieurs individus, sous tilleul (*Tilia cordata* Moench), sol argilo-calcaire.

Chapeau de 2-3,5 cm, lisse un peu visqueux-humide, beige ivoirin avec le centre ochracé pâle, les lames sont échancrées, peu serrées, beige pâle avec des lamelles courtes vers le bord. Le pied, 3-4,5 x 0,3-0,5 cm, est concolore aux lames, avec des

fibrilles grisâtres, régulièrement cylindrique. Odeur caractéristique de fleur d'oranger ou de sucre brûlé.

Plusieurs hébélomes de ce groupe à odeur de fleur d'oranger sont décrits dans la littérature.

• ***Agaricus xanthodermus*** Genev., Agaric jaunissant (Photo 14)

Chapeau de 5-12 cm, ± tronconique, blanc puis devenant grisâtre par le centre, fortement jaunissant (gratter avec l'ongle), les lames sont roses ± vif, enfin brunes comme la plupart des agarics. Le pied de 7-15 x 2-3 cm avec une base souvent bulbeuse assez nette, jaunissant au toucher. La chair est blanche et fortement jaunissante (chair à la base du pied), l'odeur assez forte, désagréable d'iodoforme, d'encre de Chine.

En cercle dans une clairière boisée sur sol argilo-calcaire, le Coteau à Pons.

• ***Mycena diosma*** G. Krieglst. & Schwöbel, Mycène à deux odeurs (Photo 15)

Chapeau de 1,5-3,5 cm, à bord strié-cannelé, d'un violacé rosâtre à brunâtre, les lames sont adnées à échancrées, lilas pâle, concolores au bord du chapeau. Pied de 4-7 x 0,3-0,5 cm, gris lilas hyalin, légèrement épaissi à l'extrême base. La chair est violacée blanchâtre à odeur de rave, de tabac froid. Sous Pin noir d'Autriche, peu commun.

Cette espèce peut être confondue avec *Mycena pura*, quelques caractères macroscopiques permettent d'en faire la distinction, cette dernière possède une teinte plus nuancée, des lames blanchâtres, plus pâle que la Mycène à deux odeurs. *Mycena pelianthina* possède des lames gris lilas pâle à arête typiquement bordée de brun violacé pourpré.

Le 28 octobre 2014

• ***Cortinarius eucaeruleus*** Hry, Cortinaire bleu (Photo 16)

Chapeau de 4-8 cm, visqueux, d'un beau bleu à bleu violacé, à peine taché d'ochracé avec des lames assez serrées, bleu-violacé pâle, rouillées à la fin. Pied de 5-10 x 1,5-2 cm, violacé pâle avec un bulbe nettement marginé-turbiné à marge ourlée de lilacin bleuté par le voile. La chair est blanchâtre dans le chapeau et le bulbe, gris bleuâtre dans le cortex du pied, odeur de baudruche.

Spores : conformes, 9-11,5 x 5-6,5 (7) µm, ellipsoides.

Sous différents feuillus, ormes, chênes, charmes sur sol calcaire, bois de Berneuil (17).

• ***Xerocomus moravicus*** (Vacek) Herink, Bolet jaune lion, Bolet morave (Photo 17)

Chapeau de 5-8 cm, convexe, chamois, chamois roussâtre, à surface finement granuleuse et sèche, les pores, jaune paille puis jaune verdâtre, peu serrés et bleuissant ± au toucher. Pied de 12 x 2 cm, ventru vers la base, fusiforme radicant, atténué au sommet jaune pâle, jaunâtre à la base, surfacé d'un réseau veiné lâchement étiré ± visible. La chair est blanchâtre à beige clair, plus soutenue dans la moelle du pied vers la base.

Espèce rare, sous feuillus thermophiles, forêt de Pons.

Le 30 octobre 2014

• ***Boletus rhodopurpureus*** Smotl., Bolet vieux rose (Photo 18)

Chapeau de 10-20 (25) cm, cabossé-grumeleux, vieux rose terne, se tachant de brun-rouge puis bleuissant fortement au grattage ou au moindre toucher. Pores jaunes vers le bord du chapeau sur 1 cm, passant d'orangé à rouge-orangé voire rouge sang ailleurs. Le pied est robuste, 7-10 x 5-7 cm, cylindracé à ventru, jaune, jaune-rosé à brun rougeâtre vineux en allant vers la base et couvert d'un réseau manifeste en relief, rapidement orangé à rouge sang sur toute la partie sommitale. La chair est jaune, pourpre à la base du pied, fortement et instantanément bleuissante à la coupe.

Ce bolet peut être courant suivant les conditions météorologiques, de l'été au début de l'automne dans la forêt de Pons et les bois alentours sur sol argilo-siliceux, souvent en compagnie de *Boletus xanthopurpureus*, sous feuillus thermophiles divers, chênes, Érable de Montpellier, strate herbacée à *Carex flacca* Schreb. subsp. *flacca*.

• ***Boletus xanthocyaneus*** Ramain ex Romagn., Bolet jaune et bleu (Photo 19)

Chapeau de 15-20 cm, charnu et dur, plutôt lisse ou faiblement grumeleux, jaune sulfurin à jaune cadmium, moucheté et taché par endroits de rouge purpurin rouillé, de bleu indigo au moindre toucher, à marge excédante enroulée. Les pores sont fins, jaune citrin à jaune d'or (jaune plus vif que celui du chapeau), immuables. Le pied, 8-10 x 10-12 cm, est trapu, ventru obèse sur les 2/3, entièrement jaune citrin vif, se tachant de brun vineux à la moindre manipulation, le réseau bien marqué est fin, concolore puis taché de brun rougeâtre au toucher. La chair est jaune et fortement bleuissante dans le chapeau et dans le pied, rouge brunâtre, « betterave rouge cuite » à la base.

Forêt de Pons, chênes, Érable de Montpellier, sur sol argilo-siliceux.

Le 6 novembre 2014

• ***Lyophyllum decastes*** var. ***loricatum*** (Fr.) Kühner, Tricholome en touffes cuirassé (Photo 20)

Chapeau de 5-12 cm, campanulé puis aplati, brun châtain nuancé de beige jaunâtre, lisse à revêtement épais, élastique, gras au toucher, lames blanches, serrées puis devenant grisâtre pâle. Pied 7-10 x 1-1,5 cm, ± bulbeux, blanchâtre teinté de brunâtre, chair blanchâtre.

En touffes serrées de plusieurs pieds connés cespiteux, dans l'herbe d'un parc à Pons, rare.

Le 14 novembre 2014

• ***Lyophyllum decastes*** (Fr. : Fr.) Singer, Tricholome en touffes (Photo 21)

Chapeau de 3-6,5 cm, campanulé et largement mamelonné, gras humide au toucher, gris-brun sombre ou marron d'Inde, lames blanchâtres puis jaune roussâtre au toucher. Pied 5-8 x 1-1,5 cm, blanc-grisâtre touché de brun, chair blanche, inodore.

En touffes sous feuillus (Chêne pédonculé, Tilleul), dans l'herbe au pied d'une souche d'arbre mort, assez rare.

Le 14 novembre 2014

• ***Hebeloma mesophaeum*** (Pers. : Fr.) Quél., Hébélome à centre sombre (Photo 22)

Chapeau de 3-5 cm, visqueux, café au lait avec le centre brun roux souvent bien délimité en couronne, lames échancrées crème à beige puis brun chocolat. Pied de 5-7 x 0,3 cm, blanchâtre à beige, brunâtre vers la base, floconneux-fibrilleux à cortine abondante, chair blanchâtre, odeur de radis noir.

Sous feuillus, chênes, noisetiers, tilleuls, peu commun.

Le 21 novembre 2014

• ***Cortinarius cagei*** Melot, Cortinaire bicolore (Photo 23)

Chapeau de 3-7 cm, hygrophane, châtain foncé à l'état imbu, pâlissant par le bord. Les lames sont espacées, brun-châtain presque concolores au chapeau, nuancées de lilas fugace (exemplaires jeunes). Pied, long et mince, de 7-11 x 0,5-0,7 cm, atténué en pointe vers la base, irrégulièrement courbé sinueux, majoritairement d'un beau bleu-violacé comme sa chair intérieure, odeur fugace de rave.

Bois feuillus (charmes, chênes, érables, ormes) sur sol calcaire, commune de Berneuil (17).

Le 26 novembre 2014

• ***Cortinarius mucifluoides*** Hry., Cortinaire semblable à *mucifluus* (Photo 24)

Chapeau de 3-5 cm, très visqueux, brun châtain, lâchement campanulé mamelonné, lames café au lait, discrètement violacées vers les bords. Pied 6-12 x 1-1,5 cm visqueux, touché de bleu-violacé vers le haut, longuement atténué en pointe blanchâtre couverte de squames, à base longuement enterrée. Chair blanchâtre, peu brunissante à la coupe, odeur de miel en grattant la base du pied.

Sous chênes, châtaigniers, bois des Ragideaux, sol argilo-siliceux, rare.

• ***Hygrocybe glutinipes*** (J.E. Lange) R. Haller Aar, Hygrophore à pied visqueux (Photo 25)

Chapeau de 2-3 cm, visqueux, strié au bord, jaune-orangé à marge plus pâle, lames très espacées, décurrentes par la dent avec des lamelles courtes vers le bord, crème jaunâtre, pied 4-4,5 x 0,2-0,3 cm, très visqueux, fragile et concolore au chapeau.

Forêt de Pons, bois des Ragideaux (chênes, châtaigniers), rare.

• ***Hydnum vesterholtii*** Olariaga, Grebenc, Salcedo & M.P. Martin. (Photo 26)

Chapeau de 2,5-4 cm, fibrilleux, hygrophane, mince, beige ochracé pâle voir beige roussâtre et creusé en son milieu d'un ombilic en cratère correspondant avec l'intérieur du pied. Pied, 3,5-5 x 0,8 cm, concolore au chapeau ou plus pâle, grisonnant. Les aiguillons sont assez longs et lâches 0,5-0,6 cm, non décurrents, épais et terminés en pointe fine.

Espèce faisant partie d'un groupe d'hydnes encore à l'étude et à caractères microscopiques très proches d'*Hynum ovoideisporum* Olariaga, Grebenc, Salcedo & M.P. Martin.

Bois des Ragideaux, au bord d'un sentier forestier (chênes, châtaigniers), peu commun ou passant inaperçu sous les feuilles tombées, parmi les mousses.

Le 27 novembre 2014

• ***Clathrus ruber*** Micheli : Pers., Clathre rouge, Cœur-de-sorcière (Photo 27)

D'abord en forme d'œuf blanc-grisâtre à surface grossièrement réticulée (relief des mailles en formations), de 3,5-5 cm Ø, libérant (par rupture de la membrane gélatineuse) le sporophore qui, en se développant, se présente comme une cage grillagée en forme de montgolfière de 12 x 10 cm, rose rougeâtre, à mailles épaisses d'aspect spongieux. Pied absent, seule subsiste comme une volve déchirée à la base. Odeur désagréable, de cadavre.

Peu commun, sous feuillus et broussailles, sur une berme herbeuse, bois Bernard à Pons.

Le 16 août 2015

• ***Boletus calopus*** f. ***ereticulatus*** Estades & Lannoy, Bolet à beau pied, forme sans réseau (Photo 28)

Diffère du type par son pied assez long, sans réticule, jaune dans le haut puis nettement ponctué de rouge, rouge carmin, rouge vineux.

Sur sol argilo-siliceux, chênes, châtaigniers, en bordure d'une allée forestière, bois des Ragideaux à Pons.

Le 17 août 2015

• ***Boletus pulverulentus*** Opat., Bolet pulvérulent (Photo 29)

Chapeau de 4-10 cm, fauve, fauve olivâtre, fauve ferrugineux. Les tubes sont jaunes, les pores concolores fortement bleuissants. Le pied est cylindracé fusiforme, jaune et bleuissant-verdissant au moindre contact, sans réticule apparent. La chair est jaune entièrement et immédiatement bleuissante à la coupe.

Sous un vieux chêne, sur le substrat d'un ancien poulailler, le Coteau à Pons.

Le 26 août 2015

• ***Boletus lupinus*** Fr., Bolet de loup (Photo 30)

Chapeau de 5-15 cm, vieux rose pâle mêlé de jaunâtre, de gris verdâtre. Les tubes sont jaunes, les pores sont jaunes surfacés de rouge-orangé, verdissant au toucher. Le pied est variable de forme, cylindrique à ± renflé à la base, jaune sans réseau,

bleuissant au toucher mais non saturé. La chair est épaisse, jaune et bleuissante sauf à la base du pied qui est jaunâtre sale, odeur de scléroderme.

Sous chênes, sur sol argilo-siliceux, plutôt rare, forêt de Pons.

• ***Boletus satanas*** Lenz., Bolet satan (Photo 31)

Chapeau de 10-25 cm, charnu, blanc à blanchâtre sale se tachant de brunâtre, d'olivâtre, plus ou moins bosselé, à marge enroulée et ± tourmentée. Les tubes sont jaune-olivâtre peu bleuissants, les pores jaunâtres virent au rouge-orangé, bleuissant au toucher. Le pied, obèse ou cylindro-clavé, est jaunâtre dans sa partie supérieure, rouge rosâtre vers le milieu, à base brunissante. La chair est d'un blanchâtre livide ou faiblement jaunâtre chez le jeune, plus ou moins bleuissante.

Sous chênes, érables champêtres, parmi les fragons sur sol calcaire, estival peu commun, forêt de Pons.

• ***Boletus dupainii*** Boud., Bolet de Dupain (Photo 32)

Chapeau de 10-15 cm, hémisphérique, ferme, rouge vif, écarlate brillant et un peu visqueux, parfois avec des tons lavés d'orangé, teinte « oronge ». Les tubes sont jaunes, les pores rouge vif à marginelle jaune vers le bord du chapeau puis orangé délavé en vieillissant se tachant de gris-bleuté au toucher. Le pied est cylindrique à peu bulbeux, ponctué de rouge lie de vin sur fond jaune à la manière de *Boletus erythropus*, tireté mais non réticulé dans le haut du pied. La chair est jaunâtre à bleuissement faible.

Sous les chênes, érables de Montpellier, parmi les fragons et souvent en compagnie d'*Amanita caesarea*, sur sol argilo-calcaire, estival, solitaire et rare.

Une histoire de « bolet » à la mémoire d'un grand homme discret : à titre d'information pour nos lecteurs, ce bolet fut dédié à Victor-Augustin Dupain, né le 15 septembre 1857 à la Mothe-Saint-Héray dans les Deux-Sèvres et qui, lors de l'assemblée générale tenue à Niort le 22 mars 1931, décide d'élargir le titre de la Société botanique des Deux-Sèvres en la nommant Société botanique du Centre-Ouest, tout en restant sous sa présidence. Le jeune Victor Dupain, attiré par la pharmacie, commence ses études à Poitiers puis les poursuit à Paris. Diplômé, il s'installe définitivement à la Mothe-Saint-Héray, à proximité du bois du Fouilloux où il va se passionner pour la mycologie. Découvreur de plusieurs espèces nouvelles pour la science, Émile Boudier, son mentor, avec René Maire, lui dédie plusieurs champignons, dont un magnifique bolet rouge : *Boletus dupainii*. Victor Dupain s'éteint à son domicile le 15 février 1940

Le 31 août 2015

• ***Calvatia gigantea*** (Batsch : Pers.) Lloyd, Vesse-de-loup-géante (Photo 33)

Champignon en forme de boule, grosse vesse de loup de 10-25 cm de Ø, pouvant atteindre plus de 60 cm, à surface (exopéridium) plus ou moins cabossée, blanche puis grisâtre sale en vieillissant. Sous l'exopéridium, une seconde membrane (endopéridium), beige, protège la chair (gléba) très épaisse et homogène (aspect de meringue molle), blanche puis jaunissante.

4 à 5 individus dans l'herbe d'une clairière arborée, le Coteau à Pons, peu commun mais fidèle à sa station chaque année.

Photo 1. *Lactarius volemus,* © Ch. YOU

Photo 2. *Russula foetens,* © Ch. YOU

Photo 3. *Ganoderma applanatum,* © Ch. YOU

Photo 4. *Amanita virosa* var. *laevipes,* © Ch. YOU

Photo 7. *Calvatia pachyderma,* © Ch. YOU

Photo 5. *Daedaleopsis confragosa,* © Ch. YOU

Photo 8. *Laetiporus sulphureus,* © Ch. YOU

Photo 6. *Sarcodon scabrosus,* © Ch. YOU

Photo 9. *Lentinellus inolens,* © Ch. YOU

Photo 10. *Laxitextum bicolor,* © Ch. YOU

Photo 11. *Mycena stylobates,* © Ch. YOU

Photo 12. *Boletus luridus.* © Ch. YOU

Photo 13. *Hebeloma fusisporum,* © Ch. YOU

Photo 14. *Agaricus xanthodermus,* © Ch. YOU

Photo 15. *Mycena diosma,* © © Ch. YOU

Photo 16. *Cortinarius eucaeruleus,* © Ch. YOU

Photo 17. *Xerocomus moravicus,* © Ch. YOU

Photo 18. *Boletus rhodopurpureus,* © Ch. YOU

Photo 21. *Lyophyllum decastes,* © Ch. YOU

Photo 19. *Boletus xanthocyaneus.* © C. YOU

Photo 22. *Hebeloma mesophaeum,* © Ch. YOU

Photo 23. *Cortinarius cagei,* © Ch. YOU

Photo 20. *Lyophyllum decastes* var. *loricatum*, © Ch. YOU

Photo 24. *Cortinarius mucifluoides,* © Ch. YOU

Photo 25. *Hygrocybe glutinipes,* © Ch. YOU

Photo 26. *Hydnum vesterholtii,* © Ch. YOU

Photo 27. *Clathrus ruber.* © Ch. YOU

Photo 28. *Boletus calopus* var. *ereticulatus,* © Ch. YOU

Photo 29. *Boletus pulverulentus.* © Ch. YOU

Photo 30. *Boletus lupinus,* © Ch. YOU

Photo 32. *Boletus dupainii,* © Ch. YOU

Photo 31. *Boletus satanas,* © Ch. YOU

Photo 33. *Calvatia gigantea,* © Ch. YOU

Les lichens et les champignons lichénicoles de Corse (2). Les îlots de Fazzio (Réserve naturelle des Bouches-de-Bonifacio, Corse-du-Sud, 2A)

Clother COSTE
F-81100 CASTRES
cloter@wanadoo.fr

Résumé : Les deux îlots calcaires de Fazzio situés au sud de Bonifacio (Corse) hébergent une flore lichénique particulière. Lors d'une campagne de prospection organisée en septembre 2014, il a été observé cinquante taxons (lichens et champignons lichénicoles) dont six taxons très rares en France (*Arthonia melanophthalma* Dufour, *Arthonia meridionalis* Zahlbr., *Dirina ceratoniae* (Ach.) Fr. *Enterographa elaborata* (Lyell *ex* Leight.) Coppins & P. James, *Ocellomma picconianum* (Bagl.) Ertz & Tehler, *Opegrapha durieui* Mont.), deux taxons rares en France (*Caloplaca aegatica* Giralt, Nimis & Poelt, *Ramalina pusilla* Le Prévost), trois taxons nouveaux pour la Corse (*Caloplaca decipiens* (Arnold) Blomb. & Forssell, *Caloplaca marmorata* (Bagl.) Jatta, *Opegrapha vulgata* (Ach.) Ach.) et douze taxons nouveaux pour le sud de la Corse (*Aspicilia contorta* (Hoffm.) Kremp. subsp. *hoffmanniana* S. Ekman & Fröberg, *Bagliettoa parmigera* (J. Steiner) Vězda & Poelt, *Bagliettoa steineri* (Kušan) Vězda, *Caloplaca ochracea* (Schaer.) Flagey, *Lathagrium cristatum* (L.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin var. *cristatum*, *Lathagrium undulatum* var. *granulosum* Degel., *Lecanora horiza* (Ach.) Linds., *Lecidella elaeochroma* (Ach.) M. Choisy chémo. *euphorea*, *Placynthium nigrum* (Huds.) Gray, *Tephromela atra* var. *calcarea* (Jatta) Clauzade & Cl. Roux, *Toninia candida* (Weber) Th. Fr., *Toninia diffracta* (A. Massal.) Zahlbr.). Les deux îlots correspondent à des zones de transition écologique des zones calcaires européennes.

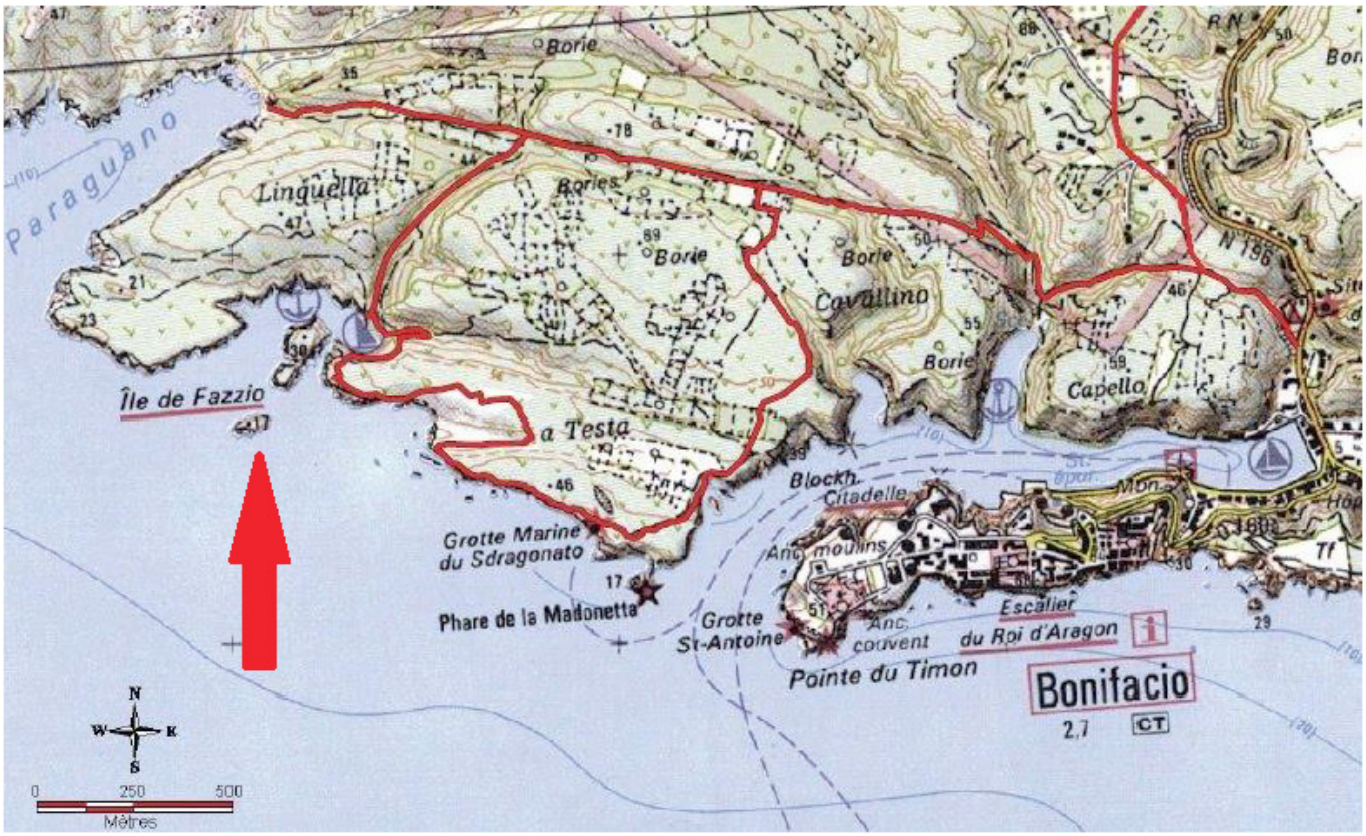
Abstract : Limestone islets both Fazzio located south of Bonifacio (Corsica) are hosting a special lichen flora. During an exploration campaign in September 2014, it was observed fifty taxa (lichens and lichenicolous fungi) including six rare taxa in France (*Arthonia melanophthalma* Dufour, *Arthonia meridionalis* Zahlbr. *Dirina ceratoniae* (Ach.) Fr. *Enterographa elaborata* (Lyell *ex* Leight.) Coppins & P. James, *Ocellomma picconianum* (Bagl.) Ertz & Tehler, *Opegrapha durieui* Mont.), two rare taxa (*Caloplaca aegatica* Giralt, Nimis & Poelt, *Ramalina pusilla* Le Prévost), three new taxa for Corsica (*Caloplaca decipiens* (Arnold) Blomb. & Forssell, *Caloplaca marmorata* (Bagl.) Jatta, *Opegrapha vulgata* (Ach.) Ach.) and twelve new taxa for southern Corsica (*Aspicilia contorta* (Hoffm.) Kremp. subsp. *hoffmanniana* S. Ekman & Fröberg , *Bagliettoa parmigera* (J. Steiner) Vězda & Poelt, *Bagliettoa steineri* (Kušan) Vězda, *Caloplaca ochracea* (Schaer.) Flagey, *Lathagrium cristatum* (L.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin var. *cristatum*, *Lathagrium undulatum* var. *granulosum* Degel., *Lecanora horiza* (Ach.) Linds., *Lecidella elaeochroma* (Ach.) M. Choisy chémo. *euphorea*, *Placynthium nigrum* (Huds.) Gray, *Tephromela atra* var. *calcarea* (Jatta) Clauzade & Cl. Roux, *Toninia candida* (Weber) Th. Fr., *Toninia diffracta* (A. Massal.) Zahlbr.) The two islands correspond to ecological transition zones of the European limestone areas.

Introduction

Le calcaire de Bonifacio, d'âge Miocène (Néogène), est issu du dépôt sous-marin de la transgression marine qui affecta les bordures du bassin qui se forme lors de la migration vers l'est de la plaque corso-sarde. Cette transgression permit les dépôts de calcaire de plate-forme peu profonde sur les marges continentales alentours. L'histoire sédimentaire est donc ancienne, néogène, mais l'histoire géomorphologique est récente, quaternaire. En effet dès son exhaussement au Quaternaire, le calcaire est soumis aux effets des eaux météoriques et des eaux marines qui l'attaquent et le découpent en un trait de côte irrégulier. Les zones les plus dures et les plus résistantes à l'érosion sont préservées, c'est le cas des îlots de Fazzio (surface projetée, le petit d'environ 0,4 ha et le grand d'environ 1,5 ha, Photo 1) et situés à environ 2 km à l'ouest de Bonifacio, Carte 1). Les deux îlots de calcaire tendre, soumis aux fortes érosions naturelles des vents marins, sont surmontés, à une altitude maximum de 30 m, d'une végétation sous-arbustive dense de genévriers et de lentisques (Photo 2). Ils sont situés à proximité (6 km) du cap de Pertusato où se trouve la station météorologique (altitude 109 m). Ces deux îlots peuvent être rattachés à l'étage

Photo 1. Morphologie du petit Fazzio,
© V. SIMONT

Photo 2. Végétation sommitale des deux îlots,
© V. SIMONT



Carte 1. Localisation géographique des îlots de Fazzio à l'ouest de Bonifacio, © IGN

thermoméditerranéen sous ombroclimat subhumide d'après les données climatologiques des années 1960 à 2010. À ce jour, il n'existe pas d'inventaire lichénique déjà réalisé sur les deux îlots ; c'est pourquoi l'Office de l'environnement de Corse (OEC) et la Réserve naturelle des Bouches-de-Bonifacio ont engagé un projet d'inventaire des lichens des deux îlots. Les résultats de ce travail réalisé au cours du mois de septembre 2014 sont exposés dans cet article.

Matériel et méthodes

Neuf relevés ont été effectués par la méthode de prélèvements partiels qui consiste à repérer *in situ* le maximum de niches écologiques susceptibles d'héberger des lichens, de noter sur le terrain les taxons de détermination facile et de prélever à l'aide d'un marteau et d'un burin un nombre important d'éclats de roche afin d'identifier au laboratoire les espèces impossibles à déterminer sans observations microscopiques. Toutes les caractéristiques écologiques des prélèvements sont notées. Plusieurs milieux ont été étudiés sur les deux îlots : les roches très instables sur le sol, la terre située entre les calcaires tabulaires durs, les parois verticales ou en surplomb ainsi que les branches et branchettes des genévriers et des lentisques sommitaux. Tous les éclats de roche et les échantillons de branches et de branchettes sont ensuite étudiés très soigneusement en laboratoire. Les échantillons sont examinés sous la loupe binoculaire (x 40), des coupes fines de thalle ou fructifications sont réalisées puis examinées sous le microscope (x 400 à x 1000 à immersion) afin d'étudier les différents éléments (spores, asques, excipulum…) nécessaires à la détermination des lichens. En outre des réactions chimiques ont été réalisées sur le thalle, la médulle et les fructifications, et observées sous la loupe binoculaire (Coste, 1989). Tous les taxons (lichens et champignons lichénicoles) présents sur les relevés ont été déterminés à l'aide des ouvrages suivants : Clauzade & Roux (1985) et les suppléments, Smith *et al.* (1992), Wirth (2014), pour les champignons lichénicoles : Clauzade *et al.* (1989). Les communautés lichéniques observées ont été identifiées grâce aux ouvrages de Brackel (1995) et Wirth (1995). Les répartitions françaises des taxons identifiés ont été comparées avec les répartitions des lichens et des champignons lichénicoles connues par Roux (2015) à ce jour.

Photo 3. Exemple des plaques calcaires tabulaires séparées par des couches terreuses très friables, © V. SIMONT

Résultats

I - La végétation lichénique

Seules des roches calcaires ont été étudiées du fait de l'absence de roches acides. Les communautés lichéniques observées sont présentées selon leur écologie. En outre l'unité phytosociologique de chaque groupement observé est précisée.

A - Communauté lichénique terricole : *Toninion sedifoliae* Hadač 1948

Les lichens terricoles sont très faiblement représentés en raison de la rareté de supports adaptés. Les taxons se localisent sur la

terre entre les calcaires tabulaires (Photo 3), ils correspondent aux espèces pionnières du fait de l'instabilité de ces milieux et de la forte érosion naturelle par les vents marins. Les espèces observées sont principalement *Toninia sedifolia*, *Fulgensia fulgens*, *Squamarina lentigera*.

B - Les communautés lichéniques saxicoles-calcicoles

Ces communautés peuvent être scindées en quatre groupements bien distincts par leur écologie : 1) les communautés drosophiles et coniophiles des supports instables sur le sol, 2) les communautés des roches très stables et proches du sol, 3) les communautés astégophiles et 4) les communautés stégophiles.

1 - Communauté lichénique drosophile et coniophile : *Aspicilion contortae* Cl. Roux 2009

Une seule communauté observée dans ce milieu très instable (Photo 4) appartenant à l'***Aspicilion contortae*** Cl. Roux 2009 : ***Caloplacetum lacteoido-marmoratae*** Cl. Roux 2009 représenté par *Caloplaca lacteoides*, *Aspicilia contorta* subsp. *hoffmanniana* et *Caloplaca marmorata*. C'est dans ce groupement qu'il convient de mentionner la présence de taxons caractéristiques d'unités phytosociologiques très appauvries sur les îlots tels que *Toninia candida*, *Lathagrium cristatum*, *L. fuscovirens*, *Placynthium nigrum*.

2 - Communauté lichénique pionnière des roches exposées stables de calcaire dur

Les lichens de ce type de milieu sont faiblement représentés du fait de l'érosion naturelle des vents marins et correspondent à des groupements pionniers. Les représentants les plus fidèles sont *Caloplaca flavescens*, *C. aurantia*, *C. citrina*, *Xanthoria calcicola*, *Catillaria lenticularis*. Ces taxons correspondent à des unités phytosociologiques très appauvries sur les îlots (voir chapitre catalogue phytosociologique) parmis lesquelles il faut mentionner l'***Aspicilietum calcareae*** où *Aspicilia calcarea* est le seul représentant.

3 - Communautés aérohalophiles : *Roccellion phycopsis* Egea & Llimona 1989

Ce groupement colonise les parois verticales ou en léger surplomb et donc très faiblement mouillées par les pluies directes et protégées des fortes érosions mais soumises aux embruns : ***Opegraphetum durieui*** Egea & Cl. Roux 1992 caractérisé par par *Opegrapha durieui* et *Arthonia meridionalis* ainsi que *Dirina massiliensis* et *Arthonia trifurcata*. Cette communauté est inconnue sur le continent français dans sa composition floristique complète (une seule station à *Opegrapha durieui* seul observé dans les Bouches-du-Rhône).

4 - Communauté stégophile

Elle colonise les parois en surplomb protégée des pluies directes et des fortes érosions naturelles (Photo 5). Une seule communauté observée appartenant à l'alliance du ***Roccellion phycopsis*** Egea & Llimona 1989 : le ***Dirinetum massiliensis*** Clauzade & Cl. Roux 1975 dans une forme appauvrie avec comme représentants : *Dirina massiliensis*, *Diplotomma hedinii* et *Diploiscia subcanescens* qui sont les taxons les plus représentatifs.

Photo 4. Exemple de supports instables sur les deux îlots, © V. SIMONT

Photo 5. Exemple de parois en surplomb des îlots, © V. SIMONT

Photo 6. Exemple de végétation morte au sommet des îlots, © V. SIMONT

C - Communautés lichéniques corticoles

Deux types de communautés ont été observés et se différencient par leur écologie : les communautés corticoles drosophiles et coniophiles et les communautés corticoles sciaphiles.

1 - Communauté drosophile et coniophile

Elle colonise les racines au sol qui sont soumises aux importants dépôts de rosées et de poussières. Peu de taxons observés sur les deux îlots dont principalement *Caloplaca flavorubescens*, *Lecidella elaeochroma*.

2 - Communauté lichénique corticole ± sciaphiles et aérohalophile : *Bactrosporion patellarioidis* Crespo 1995

Cette communauté colonise les branches mortes (Photo 6) et les troncs des genéviers ou des lentisques situées aux sommets des deux îlots. Elle occupe les stations protégées de l'ensoleillement direct (photophiles mais peu héliophiles) et soumises aux embruns (aérohalophiles). Le ***Dirinetum ceratoniae*** Klement 1965 est composé de *Dirina ceratoniae*, *Enterographa elaborata*, *Ocellomma picconianum*, *Arthona melanophtalma*, *Lecanora horiza* et *Caloplaca aegatica*. On notera par ailleurs la présence de

I – Classe : ***Psoretea decipientis*** Mattick 1974 (fragmentaire)
Ordre **:** ***Psoretalia decipientis*** Mattick 1974
Alliance : ***Toninion sedifoliae*** Hadac 1948
Toninio-Psoretum decipientis Stodieck 1937

II – Classe : ***Verrucarietea nigrescentis*** Wirth 1980 (fragmentaire)
Ordre : ***Verrucarietalia nigrescentis*** Klement 1950
Alliance : ***Caloplacion decipientis*** Klement 1950
Caloplacetum citrinae Klement 1955
Xanthorietum calcicolae Klement 1953
Ordre : ***Aspicilietalia calcareae*** Roux 2009
Alliance : ***Aspicilion calcarae*** Albertson 1946
Aspicilietum calcareae Du Rietz 1925
Alliance : ***Aspicilion contortae*** Roux 2009
Aspicilietum contortae Kaiser 1926
Caloplacetum lacteoido-marmoratae Cl. Roux 2009

III – Classe : ***Collematetea cristati*** Wirth 1980 (fragmentaire)
Ordre : ***Collemetalia cristati*** Wirth 1980
Alliance : ***Collemation fuscovirentis*** Klement 1955
Toninietum candidae Kaiser 1926
Verrucario-Placynthietum nigri Kaiser 1926

IV – Classe : ***Rocelletea phycopsis*** Egea & Llimona 1989
Ordre : ***Dirinetalia massiliensis*** Egea & Llimona 1989
Alliance : ***Roccellion phycopsis*** Egea & Llimona 1989
Dirinetum massiliensis Clauzade & Cl. Roux 1975
Communauté à *Opegrapha durieui* Egea & Llimona 1989

V – Classe : ***Opegraphetea vulgatae*** Bricaud 1996
Ordre : ***Schismatommetalia decolorantis*** Bricaud 1996
Alliance : ***Bactrosporion patellarioidis*** Crespo 1995
Dirinetum ceratoniae Klement 1965

VI – Classe : ***Physcietea*** Tomaselli & De Micheli 1957
Ordre : ***Physcietalia adscendentis*** Barkman 1958
Alliance : ***Xanthorion parietinae*** Oschner 1928
Physcietum adscendentis Frey & Oschner 1926 (fragmentaire)
Ramalinetum pusillae Klement 1955

taxons caractérisant le ***Xanthorion parietinae*** tels que *Physcia adscendens*, *Xanthoria parietina* ainsi que *Ramalina pusilla* et *R. canariensis* caractéristiques du ***Ramalinetum pusillae***.

II - Catalogue phytosociologique

La liste des unités phytosociologiques observées sur les deux îlots est indiquée ci-dessous. Le stade de développement des unités observées est indiqué par la mention fragmentaire après le nom de l'unité (avec seulement une ou deux caractéristiques).

III - Catalogue floristique commenté

Dans ce catalogue floristique sont données : les répartitions françaises connues à ce jour, les caractéristiques des espèces lorsque nécessaire et leur fréquence sur les deux îlots. Les répartitions géographiques des taxons restent très incomplètes à ce jour ; c'est pourquoi dans le présent catalogue les taxons sont mentionnés comme très fréquents (plus de 20 observations en France), fréquents (de 10 à 20 observations) ou rares voire très rares pour les taxons peu observés en France et en Corse (de 1 à 5 observations).

Arthonia melanophthalma Dufour : **taxon très rare en France, connu seulement de Corse** à l'étage thermoméditerranéen. Espèce remarquable par la dimension et l'aspect des spores triseptées aux cellules très inégales. Observé sur les branchettes de genévrier des deux îlots.

Arthonia meridionalis Zahlbr. : **taxon très rare en France**, **connu seulement de Corse**. Taxon remarquable par son thalle blanc à *Trentepohlia*, ses spores uniseptées et son écologie sur les roches calcaires. Observé sur les parois verticales du grand Fazzio.

Arthonia trifurcata (Hepp) Cl. Roux : très fréquent en France et en Corse. Observé sur les parois verticales du grand Fazzio.

Aspicilia contorta (Hoffm.) Kremp. subsp. ***hoffmanniana*** S. Ekman & Fröberg : très fréquent en France mais **non signalé dans le sud de la Corse**. Observé sur les pierres au sol des deux îlots.

Bacidia fraxinea Lönnr. : fréquent en France et dans le sud de la Corse. Très proche de *Bacidia rubella*, il s'en distingue

principalement par l'aspect de son thalle squamuleux. Observé sur les branches de genévrier du grand Fazzio.

Bagliettoa calciseda (DC.) Gueidan & Cl. Roux : très fréquent en France et en Corse. Présent sur les deux îlots.

Bagliettoa parmigera (J. Steiner) Vězda & Poelt : fréquent en France mais **non signalé dans le sud de la Corse**. Observé sur les deux îlots.

Bagliettoa steineri (Kušan) Vězda : fréquent en France mais **non signalé dans le sud de la Corse**. Observé sur le grand Fazzio.

Caloplaca aegatica Giralt, Nimis & Poelt : **rare** en France et en Corse. Connu du littoral méditerranéen (surtout les îles de Port-Cros et Porquerolles) à l'étage thermoméditerranéen. Très caractéristique par ses conidies vues sur les échantillons du grand Fazzio sur les branches de lentisques.

Caloplaca aurantia (Pers.) Hellb. : très fréquent en France et en Corse. Observé sur les deux îlots. Caractéristique par son thalle orange et sa pruine très visible ainsi que les spores en forme de citron.

Caloplaca citrina (Hoffm.) Th. Fr. *s. s.* : très fréquent en France et en Corse. Observé sur les deux îlots. Connu de l'étage adlittoral.

Caloplaca decipiens (Arnold) Blomb. & Forssell : fréquent en France mais **non signalé en Corse**. Connu à l'étage mesoméditerranéen. Une observation sur les roches au sol du grand Fazzio.

Caloplaca flavescens (Huds.) J.R. Laundon var. ***flavescens*** : très fréquent en France et en Corse. Connu à l'étage mesoméditerranéen. Existe aussi au thermoméditerranéen. Une observation sur les roches du grand Fazzio.

Caloplaca flavorubescens (Huds.) J.R. Laundon : fréquent en France et en Corse. Connu à l'étage supraméditerranéen, son observation au thermoméditérranéen est intéressante quoique signalé à l'étage collinéen. Sur les racines proches du sol au grand Fazzio.

Caloplaca lacteoides Nav.-Ros. & Hladun : fréquent en France mais **non signalé en Corse**. Très proche de *Caloplaca lactea* dont il se distingue par les dimensions des spores. Observé au grand Fazzio avec *Caloplaca marmorata*.

Caloplaca marmorata (Bagl.) Jatta : fréquent en France mais **non signalé en Corse**. Observé avec le taxon précédent, il s'en distingue principalement par la couleur des apothécies, conforme à la description de Navarro-Rosinés & Hladun en 1996.

Caloplaca ochracea (Schaer.) Flagey : fréquent en France mais **non signalé dans le sud de la Corse**. Observé sur les deux îlots. Taxon très caractéristique par ses spores.

Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr. subsp. ***aurella*** : très fréquent en France et en Corse.

Catillaria lenticularis (Ach.) Th. Fr. : très fréquent en France et en Corse. Observé partout sur les roches des deux îlots.

Diploicia canescens (Dicks.) A. Massal. : très fréquent en France et Corse. Connu à l'étage mesoméditerranéen, observé stérile sur les branches de genévriers des deux îlots.

Diploicia subcanescens (Werner) Hafellner & Poelt : **rare** en France et en Corse, il est localisé sur le littoral. Observé sur les parois verticales du grand Fazzio.

Diplotomma hedinii (H. Magn.) P. Clerc & Cl. Roux : très fréquent en France et en Corse. Observé sur les blocs au sol sur les deux îlots.

Dirina ceratoniae (Ach.) Fr. : **très rare** en France et certainement plus fréquent sur le littoral Corse. Seulement signalé dans le sud de la Corse et d'une station (?) dans le Var. Taxon certainement plus fréquent mais non signalé par manque de prospection au thermoméditérranéen. Taxon conforme aux descriptions de Llimona (1976) et Giralt (1996). Observé sur les branches mortes de genévriers des deux îlots.

Dirina massiliensis Durieu & Mont. morpho. ***massiliensis*** : fréquent en France et en Corse sur le littoral. Taxon très fructifère sur les parois en surplomb du grand Fazzio.

Dirina massiliensis Durieu & Mont. morpho. ***sorediata*** : très fréquent en France et en Corse. Plusieurs observations sur les parois verticales du grand Fazzio.

Enterographa elaborata (Lyell *ex* Leight.) Coppins & P. James : **très rare** en France et **non signalé en Corse**. Taxon très caractéristique par son thalle franchement P+ jaune orangé et ses spores de 8 à 17 septum. L'étude d'échantillon d'herbier (herbier *Coste*) montre que l'espèce est également présente en Normandie (Coste & Dufrêne, 2009). L'association de *Dirina ceratoniae* et *Enterographa elaborata* observée sur le grand Fazzio correspond au groupement décrit par Giralt & Gomez-Bolea (1987) sur le littoral catalan (région de Tarragone). En fait *Enterographa elaborata* est une espèce littorale méditerranéo-atlantique.

Fulgensia fulgens (Sw.) Elenkin : très fréquent en France et en Corse. Observé sur le grand Fazzio.

Lathagrium cristatum (L.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin var. ***cristatum*** : très fréquent en France mais **non signalé dans le sud de la Corse**. Observé sur les roches au sol du grand Fazzio (thalle très réduit).

Lathagrium fuscovirens (With.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin : très fréquent en France **mais non signalé en Corse**. Observé sur le grand Fazzio, le taxon se distingue aisément de *Lathagrium undulatum* var. *granulosum* par ses spores submurales et de *Lathagrium auriforme* par la dimension des spores.

Lathagrium undulatum var. ***granulosum*** Degel. : très fréquent en France mais **non signalé dans le sud de la Corse**. Observé sur le grand Fazzio, taxon très caractéristique par ses spores triseptées et la morphologie de son thalle.

Lecanora horiza (Ach.) Linds. : fréquent en France mais **non signalé dans le sud de la Corse**. Un spécimen observé sur les branchettes de lentisques sommitaux du grand Fazzio.

Lecidella elaeochroma (Ach.) M. Choisy var. ***elaeochroma*** : très fréquent en France et en Corse. Observé sur les deux îlots.

Lecidella elaeochroma (Ach.) M. Choisy var. ***euphorea*** : très fréquent en France mais **non signalé dans le sud de la Corse**. Observé sur les branchettes de lentisques des deux îlots. Taxon certainement très fréquent en Corse mais confondu avec les variétés proches.

Ocellomma picconianum (Bagl.) Ertz & Tehler : **taxon très rare en France et en Corse**. Taxon observé avec *Dirina ceratoniae* sur les branches mortes de genévriers sommitaux du grand Fazzio. Taxon conforme à la description de Ertz *et al*. (2014) et en particulier le thalle dépourvu de cortex.

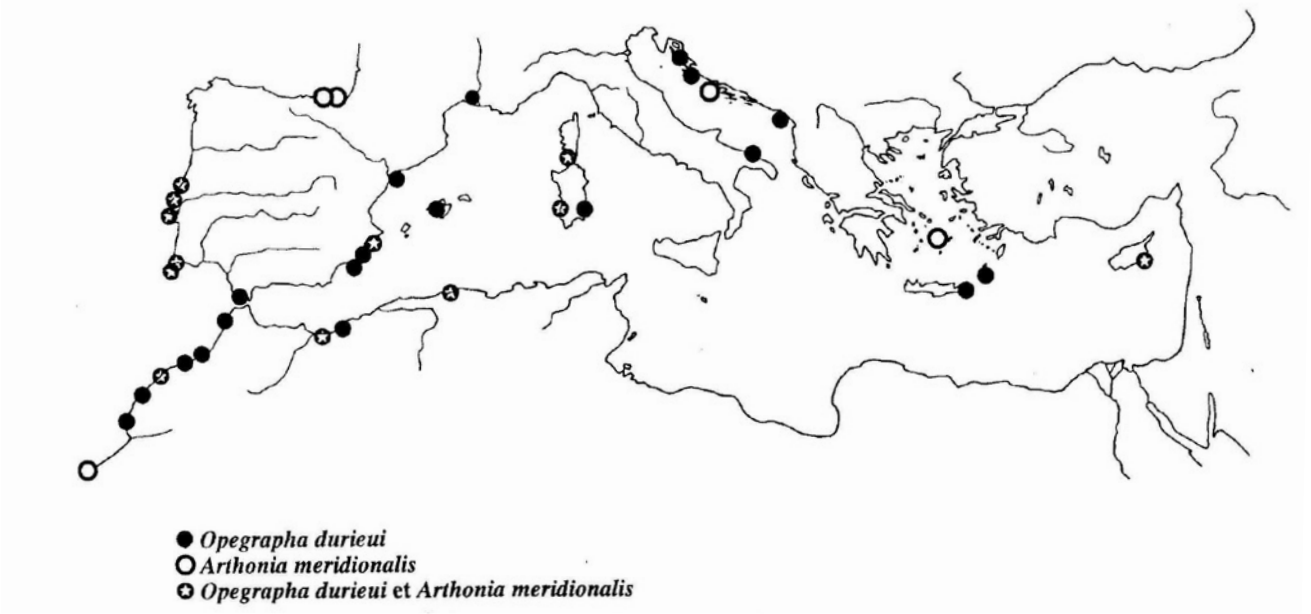
Opegrapha durieui Mont. : **très rare** en France (une seule station connue) et en Corse (connu seulement du cap de Pertusato). Observé sur les parois verticales du grand Fazzio. Caractéristique de l'étage adlittoral, le taxon semble fréquent sur le littoral calcaire méditérranéen mais passe inaperçu. Il ne présente pas de difficulté de détermination par l'aspect de son thalle, de ses lirelles petites (1,1 à 1 mm de long sur 0,2 mm de large) et de ses spores.

Opegrapha vulgata (Ach.) Ach. : très fréquent en France mais **non signalé en Corse**. Observé sur les branches de genévrier du grand Fazzio.

Paralecanographa grumulosa (Dufour) Ertz & Tehler : fréquent en France et en Corse. Observé sur les petites parois subverticales du grand Fazzio.

Physcia adscendens (Fr.) H. Olivier : très fréquent partout.

Placynthium nigrum (Huds.) Gray : très fréquent en France mais non signalé **dans le sud de la Corse**. Observé sur les



Carte 2. Répartition européenne de l'association à *Opegrapha durieui* dans le bassin méditerranéen, © Egea et Roux, 1992

Photo 7. *Dirina ceratoniae* (Ach.) Fr., © V. SIMONT

roches au sol du grand Fazzio. Taxon certainement très fréquent en Corse mais non signalé jusqu'à présent par manque de prospections sérieuses.

Ramalina canariensis J. Steiner : fréquent en France et en Corse sur le littoral atlantique et méditerranéen. Observé sur la végétation sommitale des deux îlots.

Ramalina pusilla Le Prévost : **rare** en France et en Corse, sur le littoral méditerranéen. Observé sur la végétation sommitale des deux îlots. Mais certainement plus fréquent du fait de la confusion avec d'autres *Ramalina* dont il se distingue pourtant aisément. L'étude d'échantillons d'herbier (herbier *Coste*) montre le taxon présent dans l'Hérault, les Pyrénées-Orientales et les Bouches-du-Rhône.

Squamarina lentigera (Weber) Poelt : fréquent en France et en Corse. Connu à l'étage mesoméditerranéen. Une observation sur les roches proches du sol du grand Fazzio.

Tephromela atra var. ***calcarea*** (Jatta) Clauzade & Cl. Roux : fréquent en France mais **non signalé dans le sud de la Corse**. Observé sur les blocs calcaires proches du sol du grand Fazzio.

Tephromela atra var. ***torulosa*** (Flot.) Hafellner : très fréquent en France et en Corse. Connu au mesoméditerranéen. Observé sur les branches de genévriers du grand Fazzio.

Toninia candida (Weber) Th. Fr. : fréquent en France mais **non signalé dans le sud de la Corse**. Observé sur les petites parois en surplomb proches du sol du grand Fazzio.***Toninia diffracta*** (A. Massal.) Zahlbr. : fréquent en France mais **non signalé dans le sud de la Corse**. Une seule observation sur les blocs calcaires proches du sol du grand Fazzio.

Toninia sedifolia (Scop.) Timdal : très fréquent en France et en Corse. Observé sur la terre entre les plaques calcaires du grand Fazzio.

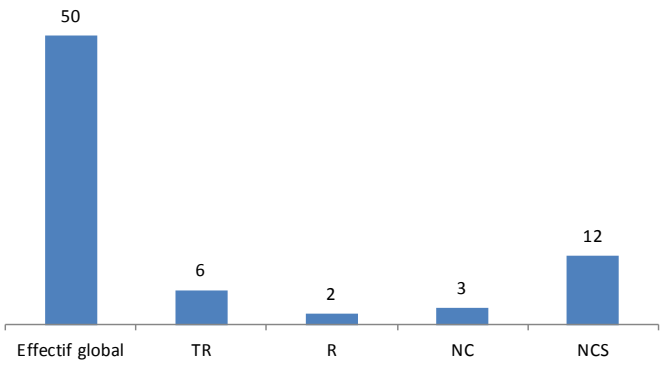
Verrucaria nigrescens Pers. var. ***nigrescens*** f. ***nigrescens*** : très fréquent en France et en Corse. Observé sur les pierres au sol des deux îlots.

Xanthoria calcicola Oxner var. ***calcicola*** : très fréquent en France et en Corse.

Xanthoria parietina (L.) Th. Fr. subsp. ***parietina*** : très fréquent en France et en Corse. Observé sur les branches de genévrier ou de lentiques sommitaux des deux îlots.

Conclusions

Les inventaires floristiques, quels qu'ils soient, ont deux objectifs. Le premier est de cataloguer les espèces observées afin de mieux apprécier la diversité floristique d'un site : diversité lichénique dans le cas des deux îlots de Fazzio. Le deuxième objectif est de caractériser les particularités écologiques des sites et de les repositionner dans un contexte national ou international afin de justifier de l'utilité de leur protection. Le cas des deux îlots de Fazzio est intéressant à plusieurs titres. En effet la Corse essentiellement cristalline possède très peu de zones calcaires. Les plus connues sont principalement les bassins de Bonifacio et de Saint-Florent. La présente étude prend alors toute son importance par rapport aux zones calcaires littorales européennes (France, Espagne, Italie, Tunisie…). Les deux îlots étudiés correspondent à la formation géologique du Néogène et sont apparus suite au recouvrement par la mer miocène de l'effrondement tectonique de la région de Bonifacio. Les calcaires sont tendres et très fiables et fortement érodés par les vents marins. On constate cependant sur les deux îlots des parois verticales ou en surplombs de calcaire plus dur susceptibles, du fait de leur stabilité, d'héberger une flore lichénique caractéristique. En effet la végétation lichénique saxicole caractérisée par l'association à *Opegrapha durieui* associée à *Arthonia meridionalis* est une communauté lichénique non signalée sur le littoral français mais présent sur les parois calcaires à l'ouest de Bonifacio (Carte 2). Sur la carte de localisation de cette communauté, on constate qu'elle est signalée seulement dans six stations du bassin méditerranéen (Crète, Corse, Sardaigne, Espagne, Algérie et Tunisie), la position géographique des deux îlots permet de faire la liaison écologique entre toutes ses stations. Il en est de même avec la végétation sommitale des îlots. La présence de l'association à *Dirina ceratoniae* (Photo 7), *Ocellomma picconianum* et *Arthonia melanophtalma* démontre la même caractéristique. En effet l'association n'est citée que du littoral méditerranéen non continental français, espagnol, sarde et italien. Dans ce cas également, les deux îlots correspondent à des réfuges écologiques susceptibles de favoriser la dispersion des espèces. Ces caractéristiques prennent toute leur importance dans la mesure où les deux îlots sont excempts de fréquentation touristique, ce qui diminue considérablement les risques de dégradation. D'autre part les deux communautés observées sont en forte régression en Europe du fait de l'aménagement du littoral ; les deux îlots représentent donc un refuge de protection des taxons. Du point de vue floristique, le graphique 1 fait état d'un effectif global de cinquante espèces observées. Cet effectif est très faible du fait de la surface des îlots, de leur homogénéité écologique, de la nature des supports très instables, très friables et fortement décapés par les vents marins. La flore lichénique sur ces supports correspond à une succession d'espèces pionnières fréquentes en France et en Corse comme en témoignent les unités phytosociologiques très fragmentaires observées sur les sites. Seuls les supports stables tels que les parois verticales ou subverticales et la végétation sommitale des îlots hébergent des lichens d'intérêt patrimonial. En conclusion, les îlots de Fazzio au vu de leurs positions géographiques s'inscrivent parfaitement dans une dynamique européenne de conservation des espèces à valeur patrimoniale.



Graphique 1. graphe quantitatif des taxons observés (TR = taxons très rares, R = taxons rares, NC = nouveau pour la Corse, NCS = nouveau pour le Sud de la Corse).

Remerciements

Ils s'adressent à Vincent Simont pour le crédit photos et toute son aide apportée lors des prospections sur les îlots. Ils s'adressent aussi à Jean-Michel et Marie-Catherine (Réserve naturelle des Bouches de Bonifacio) pour leur disponibilité et leur gentillesse. Je remercie également Phillipe et Daniel (Les Amis des sciences et de la nature) pour leur aide apportée à la rédaction de ce travail.

Bibliographie

Brackel W.v., 1993 - Die Flechten- und Moos-Gesellschaften Süddeutschlands. *Veröff. Bundes Ökol. Bayerns* : 1-65.

Clauzade G., Diederich P. & Roux C., 1989 - Nelikenigintaj fungoj likenlogaj Ilustrita determinlibro. *Bull. Soc. Linn. de Provence,* n° sp. **1** : 1-142.

Clauzade G. & Roux C., 1985 - Likenoj de Okcidenta Eùropo Ilustrita determinlibro. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, n° sp. **7** : 1-893.

Clauzade G. & Roux C., 1987 - Likenoj de Okcidenta Eùropo Ilustrita determinlibro. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest,* NS, **18** : 177-214.

Clauzade G. & Roux C., 1989 - Likenoj de Okcidenta Eùropo Ilustrita determinlibro, suplemento 3a. *Bull. Soc. Linn. Provence* **40** : 73-110.

Coste C., 2015 - Les lichens et les champignons lichénicoles de Corse. 1 - L'île Lavezzu, Réserve naturelle des Bouches-de-Bonifacio, Corse-du-Sud. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, sous presse.

Coste C. & Dufrêne P., 2009 - Reasoned Inventory of the Lichens and Lichenicolous Fungi of the Cascades of Mortain, department of Manche, 50. *Bull. Soc. Tarnaise Sci. Nat.* : 57-80.

Egea J.M., 1989 - Las comunidades liquenicas saxicolas, ombrofobas, litorales del suroeste de Europa y norte de Africa, *Roccelletea phycopsis* classis prov. *Studia Geobot.* **9** : 73-152.

Egea J.M. & Llimona X., 1987 - Las comunidades de liquenes de las rocas siliceas no volcanicas del SE de Espana. *Acta Bot. Barcinon.* **36** : 1-123.

Egea J.M. & Torrente P., 1994 - El genero de hongos liquenisados *Lenanactis*, Ascomycotina. *Biblioth. Lichenol.* **54** : 1-205.

Ertz D., Tehler A., Irested M., Frish A., Thor G. & van den Boom P., 2014 - A large-scale phylogenetic revision of *Roccellaceae* (Arthoniales) reveales eight new genera. *Fung. Diversity*, *DOI 10,1007/si 3225-014-0286-5* : 1-23.

Giralt M., 1996 - Líquens epífits i contaminació atmosfèrica a la plana i les serralades litorals tarragonines. *Institut d'Estudis Catalans* **113** : 1-527.

Giralt M. & Gomez-Bolea A., 1987 - Estudio fitosociologico de los lichenes epifitos en la zona litoral del Tarragones, Catalunya, España. Act. VI Simp. Nac. Botan. Cryptogam. Granada : 393-401.

Llimona X., 1976 - Impressions sobre la vegetación de l'illa de Cabrera, Barcelona. *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.* **7** : 123-137.

Navarro-Rosinés P. & Hladun N.L., 1996 - Las especies saxicolas-calcicolas del groupo de *Caloplaca lactea* (*Teloschistaceae*, Liquenes) en las regiones mediterranea y medioeuropea. *Bull. Soc. Linn. Provence* **47** : 139-166.

Roux C., 2015 - *Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine*. Édit. Henry des Abbayes, Rennes, 1525 p.

Roux C. & Egea J.M., 1992 - L'*Opegraphetum durieui* Egea & Roux *ass. nov*., une association lichénique saxicole-calcicole halophile. *Cryptog. Bryol. Lichénol.* **13** (2) : 105-115.

Smith C.W., Aptroot A., Coppins B.J., Fletchert A., Gilbert O.L., James P.W. & Wolseley P.A., 2009 - The lichens of Great Britain and Ireland. *British Lichen Soc. London* : 1-1046.

Wirth V., 1995 - *Die Flechten Baden-Württembergs*. E. Ulmer, Stuttgart, 1006 p.

Wirth V., Hauk M. & Schutz M., 2013 - *Die Flechten Deutschland*. E. Ulmer, Stuttgart, 1244 p.

Compléments à la distribution et au statut de relique géomorphologique de *Juniperus communis* L. au Maroc à la lumière de la découverte d'un géomorphosite remarquable sur le mont Maasker

Mustapha RHANEM
Unité de Botanique et Écologie montagnarde
Faculté des Sciences
Département de Biologie,
BP 11201, ZITOUNE, MEKNÈS, MAROC
mrhanem@gmail.com

Résumé : Des îlots de *Juniperus communis* L. ont été tout récemment découverts sur le versant nord du mont Maasker. Ils sont surtout confinés dans des combes à neige tout le long de sa bordure orientale. C'est ici que se trouvent probablement les populations les plus luxuriantes et particulièrement denses, parfois impénétrables. Ce conifère rampant boréo-montagnard semble être une relique géomorphologique qui subsiste dans ces zones refuges dont le rôle a été déterminant dans sa survie et qui confèrent à ces populations un exceptionnel intérêt biogéographique. Il se trouve intriqué en mosaïque, en proportions diverses, à *Cotoneaster nummularia* Fisch. & C.A. Mey., élément de souche mésogéenne assez rare au Maroc. Cet arbuste caducifolié démontre aussi une bonne croissance et une capacité de multiplication très active atteignant par endroits un développement extraordinaire et jouant un rôle singulier dans la dynamique des coulées de neige. Strictement cantonnée aux expositions N-O de hauts vallons allongés régulièrement soumis à des coulées de neige, cette fruticée bi-strate rubanée est très rare et de surface réduite. Montrant une forte croissance clonale et remarquablement envahissante, elle colonise préférentiellement les pentes raides drapées d'éboulis périglaciaires qu'elle contribue à fixer.

Mots clés : *Juniperus communis*, *Cotoneaster nummularia*, fruticée rubanée, coulées de neige, zones refuges, relique géomorphologique, Maasker, Maroc

Abstract : *Juniperus communis* L. islets were recently discovered on the northern slope of mount Maasker. They are mostly confined to snow coombs all along its eastern border. It is here that is probably the most lush and particularly dense populations, sometimes impenetrable. This conifer crawling boreo-mountain appears to be a geomorphological relic that remains in these refugia areass whose role has been crucial to its survival and that give these populations exceptional biogeographical interest. It's entangled in mosaic, in various proportions to *Cotoneaster nummularia* Fisch. & C.A. Mey., Mediterranean element quite rare in Morocco. This deciduous shrub also showed good growth and capacity very actively multiplying in places reaching an extraordinary development and playing a remarkable role in the dynamics of snow landslides. Strictly confined to NW exhibits high lying valleys regularly subjected to snow landslidess, this mosaic is very rare ribbon shrubland and reduced surface. Showing a strong clonal growth and an outstanding invasion, it preferentially colonizes steep slopes covered with movable periglacial screes they contribute to stabilize.

Keywords : *Juniperus communis*, *Cotoneaster nummularia*, ribbon mosaic, snow landslides, refugia area, geomorphologiacal relict, Maasker, Morocco

I. Introduction

Au Maroc, si les phénomènes tectoniques liés à l'orogénèse atlasique ont notamment mis en place de grands ensembles lithologiques, la surrection, elle, a engendré l'individualisation d'une flore orophile extrêmement importante qui s'est différenciée à partir d'éléments autochtones, mais qui a bénéficié également d'importants apports, en particulier lors des périodes glaciaires, de sorte que, à côté de l'élément de souche mésogéenne qui reste de très loin prédominant, il existe aussi un lot appréciable de taxons boréo-alpins et qui arrivent à jouer, au moins localement, un rôle appréciable dans ses hautes montagnes où ils constituent les vestiges de migrations septentrionales parvenues sur ces sommets, au cours des phases froides du Quaternaire.

Il convient toutefois d'insister sur le fait que, si ces espèces arctico-alpines sont soit d'authentiques boréo-tempérées, soit des taxons dérivés d'une telle souche, elles vivent cependant ici sous un climat qui, en dépit des analogies, n'est pas réellement arctico-alpin. C'est leur origine géographique ou génétique qui est boréo-tempérée ; leur écologie, elle, ne l'est plus. L'ensemble arctico-alpin joue un rôle assez discret en région méditerranéenne, et en particulier sur ses hautes montagnes. C'est ainsi que sur le haut Atlas une vingtaine de taxons s'y rattachent toujours, mais sont franchement résiduels.

Il convient aussi d'indiquer que la juxtaposition d'éléments méditerranéens et d'un contingent d'espèces affines de la flore boréo-montagnarde, mais aussi la richesse en formes endémiques, donnent à la flore du Haut Atlas un très grand intérêt. Si cette richesse floristique est depuis longtemps connue, par contre ses affinités phytogéographiques n'ont été étudiées que depuis une époque relativement récente. Il ne semble pas d'ailleurs que l'on ait suffisamment accordé d'attention à la présence d'un contingent d'espèces relictuelles arctico-alpines qui se trouvent ici à leur limite sud. En dépit de l'exploration floristique très poussée, la liste de ces raretés boréo-montagnardes n'est du reste pas close, pour ne citer que *Juniperus communis* L. sur le chaînon de Tafrant-Taghrout dans le massif de l'Ayachi (Rhanem, 2013a, 2014) que nous désignerons, dans la suite du texte, sous le nom tout court d'« Amkaidou ».

Il en est ainsi plus globalement dans le Haut Atlas de Midelt (Carte 1) où figure en premier lieu le Genévrier commun au rang des espèces arbustives boréo-montagnardes présentes dans l'étage oroméditerranéen de ses massifs frontaux alors qu'au cortège orophile de souche mésogéenne on peut attribuer, toujours parmi les arbustes de haute montagne, *Cotoneaster nummularia*,

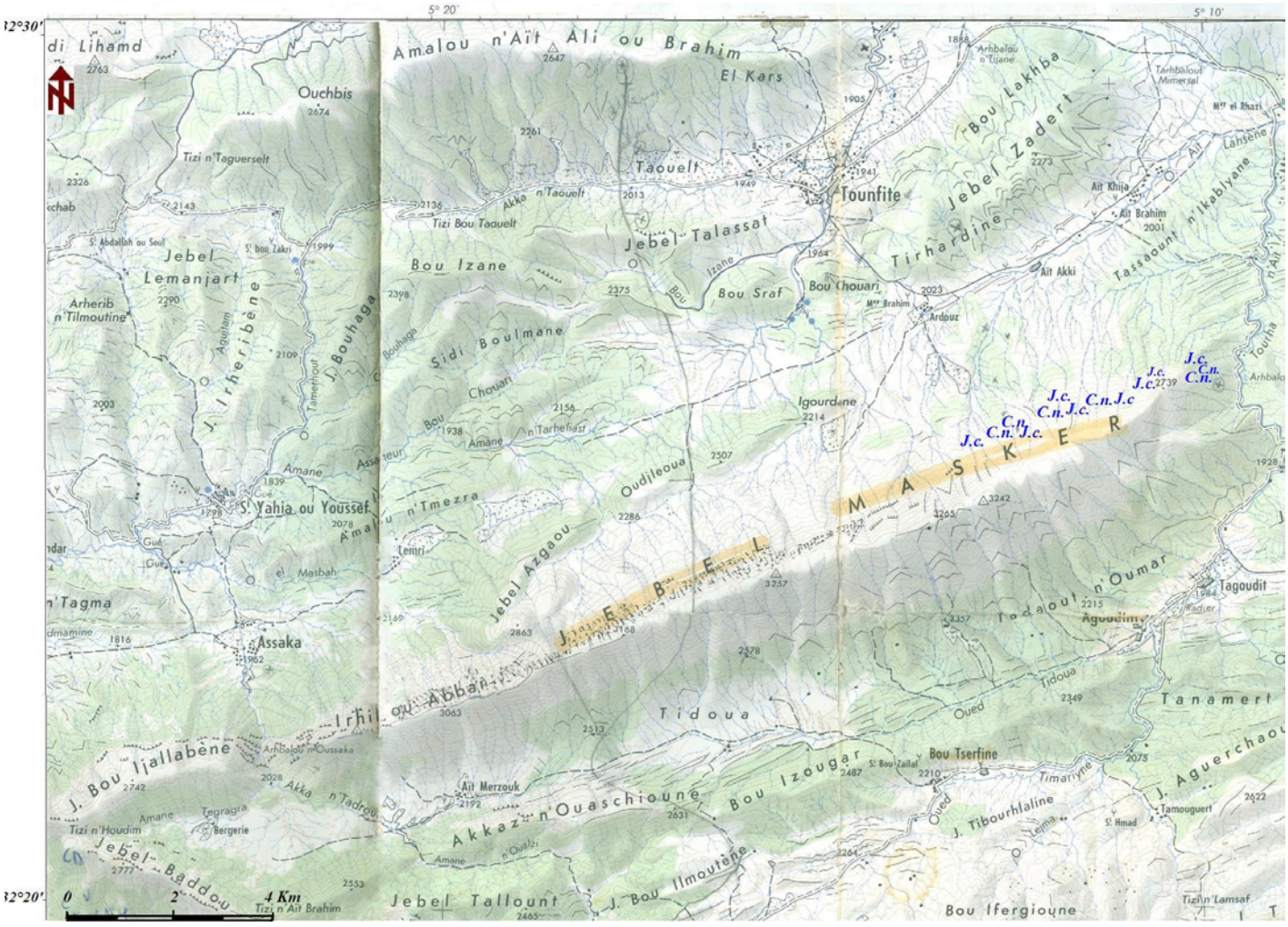
Carte 1. Relations entre la structure orographique et les limites de l'aire d'extension maximale haut-atlasique sud-occidentale et sud-orientale de *J. communis,* noté ***J. c.***, avec emplacement du géomorphosite du haut massif montagneux du Maasker (nouvellement inventorié et seul traité ici) par rapport à celui d'Amkaidou dans le Haut Atlas de Midelt en bordure sud de la haute plaine de la Moulouya. Dans cette même région où le climat général est déjà ordinairement humide, la présence de ces deux hauts reliefs montagneux frontaux détermine l'existence de pôles de condensation et, par suite, la prédominance du climax du Genévrier commun. Chacun de ceux-ci correspond à un pôle des plus froids et surtout des plus humides où se sont réfugiés séparément ses deux noyaux principaux, mais qui sont aussi étroitement reliés à la géomorphologie, en particulier le modelé périglaciaire, puisqu'ils couvrent presque d'un seul tenant l'essentiel des dépressions tapissées d'éboulis des haut-ubacs de ces chaînons frontaux. Deux autres stations satellites, que l'échelle ne permet de préciser ici, font le lien entre eux ; l'une recouvre l'ensellement de la retombée orientale du Maasker, l'autre occupe un ensellement de même nature, mais plus contracté où *J. communis* est plus abondant, à l'extrémité ouest de la terminaison occidentale de l'Amkaidou. Fond topographique extrait de la *Carte internationale du monde* 1/1000 000 Rabat NI – 29/30°.

lequel est plus localisé au Maasker (Carte 2, Photo 1), tout particulièrement au niveau de son haut ubac. Son adaptation à la haute altitude consiste dans la caducité hivernale de ses feuilles. Ce dernier taxon est fort ancien et s'étend des Atlas à l'Himalaya ; il est cependant assez rare au Maroc (Emberger, 1938). Sa présence sur le Maasker a déjà été signalée par Pujos (1957) ; il y est refoulé, à la faveur de vallons encaissés, vers le haut de versant par les chaméphyes épineux en coussinet qui prennent une grande ampleur tant en hauteur que dans leur développement longitudinal. Cependant, il y tient une place plus importante que le terme de vallon le laisse imaginer.

Ceci ne va pas sans rappeler la situation décrite sur l'Amkaidou (Rhanem, 2013a, 2014) sauf que, sur ce dernier, *C. nummularia* est mal représenté et qu'il prend une importance grandissante quand on avance vers l'ouest ; en particulier sur le Maasker où il trouve les conditions les plus favorables à son développement. Sur ce dernier chaînon, il fait preuve d'une originalité certaine en raison notamment de sa coexistence, en nombre appréciable, avec le Genévrier commun.

Ainsi que nous venons de le voir, le chaînon du Maasker (Carte 2), très peu connu des chercheurs, toutes disciplines confondues, se révèle aussi être un territoire d'un très grand intérêt phytogéographique. Indépendamment en effet, de l'existence de populations luxuriantes de Genévrier commun, fait extrêmement rare dans le domaine atlasique d'altitude, il fait preuve d'une originalité certaine due incontestablement au poids exercé par la présence remarquable de géotopes géomorphologiques, appelés « géomorphosites » à la suite de Panizza (2001), où se côtoient *Juniperus communis* et *Cotoneaster nummularia* en nombre important imprimant au paysage un attrait tout singulier.

Pour toutes les raisons dont il vient d'être question, nous nous limiterons dans ce travail à évoquer le cas de *Juniperus communis* (conifère sempervirent arctico-alpin) mais aussi celui de *Cotoneaster nummularia* (caducifolié mésogéen). Cependant, si notre attention se focalisera principalement ici sur ce chaînon, nous serons amenés à aborder au moins à titre comparatif le cas d'autres montagnes bordant la haute plaine de la Moulouya et en particulier précisément celle de l'Amkaidou (Carte 2). Qui plus est, ce sont elles qui constituent les montagnes les plus hautes culminant entre 3 000 et 3 757 m et que, du point de vue bioclimatique, elles offrent un échantillonnage quasi complet s'étendant du semi-aride (voire localement aride) au perhumide. En outre, elles présentent dans un espace réduit des variations brusques du relief, du substrat et des facteurs climatiques, de sorte que les étages de végétation du méditerranéen supérieur, du montagnard et l'oroméditerranéen s'y trouvent contractés et assez nettement identifiables par leurs caractères floristiques, édaphiques, géomorphologiques et topoclimatiques.



Carte 2. Carte de situation des limites d'aires approximatives de *J. communis* (***J. c.***) et *C. nummularia* (***C. n.***), respectivement sud-occidentale et sud-orientale, dans la partie orientale de l'ubac du Maasker. Situées sensiblement à la même altitude, elles forment à leurs points de contact une bande étroite supérieure à climax mixte. La dissymétrie entre cette extrémité et le secteur centro-occidental est surtout d'origine géomorphologique, Bien que ce denier soit plus arrosé, la répartition et l'importance relative de ce couple conifère-feuillu sont essentiellement modelées par des causes locales ; le climat s'en trouve fortement modifié : bonification due à l'effet d'impluvium des géomorphosites vallonnés et de la proximité de la cluse d'Ansgmir dans l'est, péjoration due à l'aridité édaphique au centre et dans l'ouest. Tout autour se trouvent des formations à chaméphytes épineux en coussinet Fond topographique extrait de la carte du Maroc 1/100 000, feuille NI-30-I-2 Tounfite.

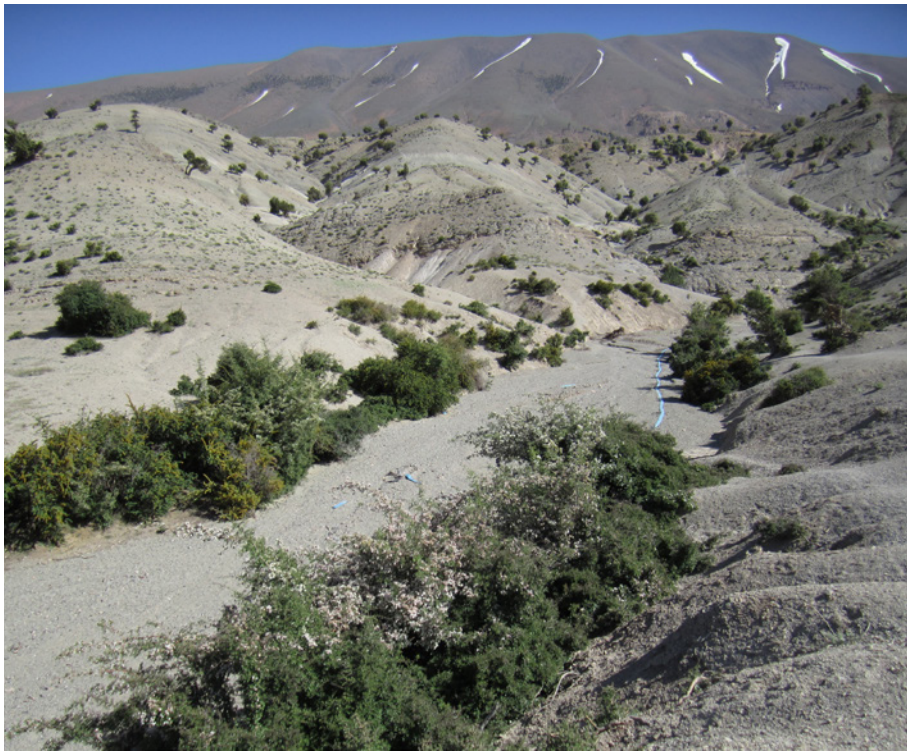


Photo 1. En arrière plan, terminaison orientale de l'ubac du Maasker avec la grande tache supraforestière sombre et fusiforme plus ou moins discontinue de Genévrier commun dans laquelle prennent place des îlots séparés de Cotonéaster nummulaire. Plus spécialisé, ce dernier ne forme qu'une strate arbustive rubanée sous laquelle le Genévrier commun développe, par contre, dans toutes les directions, de vigoureuses colonies et tend progressivement à coloniser les places vides par le cotonéaster dans les hauts vallons à l'allure de berceau évasé. Au premier plan, les pentes de marno-calcaires schisteux supportant une chênaie sèche à *Quercus ilex* L. tandis que le fond des ravins est occupé par une formation arbustive linéaire infraforestière à *Crataegus lacinita* Ucria, *Buxus balearica* Willd. et *Berberis hispanoca* Boiss. & Reut., © M. RHANEM.

Photo 2. Station satellite de Genévrier commun légèrement en contrebas du sommet.de la retombée orientale du Maasker. Exposée au nord-est, elle ne comprend que quelques colonies éparses ici et là de part et d'autre de l'écotone supraforestier de l'ensellement boisé d'Iganzar Noufounass, à 2 700 m. Vers le bas à droite du cliché, l'on reconnaît quelques cèdres en mélange avec le Pin d'Alep (*Pinus halepensis* L.) et le Chêne vert ; à gauche, tache de Buis des Baléares au sein d'une formation de Chêne vert, passant vers le haut à une chênaie-cédraie (10/04/2015), © M. RHANEM.

Or jusqu'à ces trois dernières années, l'écologie du Genévrier commun était encore assez mal connue. Récemment, la distribution, l'édapho-topoclimatologie et la géomorphologie de cette espèce dans le Moyen Atlas et surtout dans le Haut Atlas ont fait l'objet d'études approfondies (Rhanem, 2013a, 2014). À la suite de ces remarques préliminaires et des travaux cités ci-dessus en particulier, le but de notre note est d'apporter quelques compléments à ces travaux, en précisant l'écologie et la répartition du Genévrier commun dans le Maasker et les relations qu'il entretient avec le C. nummulaire. Ce travail vise aussi à analyser le statut biogéographique de ses populations en apportant des informations importantes quant à son probable statut de relique géomorphologique. Enfin nous voudrions tout particulièrement essayer de mieux cerner quelles sont les affinités réelles des populations du Genévrier commun tant du point de vue géomorphologique que phytoclimatique.

II. Nouveaux éléments sur la position systématique de *Juniperus communis* au Maroc

Bien que la majorité des diverses formes de *J. communis* se rencontre plus au nord, au Maroc, cet arbuste magnifique constitue symboliquement à l'état sporadique l'une des raretés les plus remarquables de la région du Haut Atlas de Midelt, laquelle semble être son centre de gravité de son aire actuelle de répartition. Rappelons que cette même région est une véritable zone de contact privilégiée de différents domaines où se sont affrontés les courants floristiques les plus divers, de sorte que leur fond floristique est composé d'un mélange complexe d'espèces aux origines biogéographiques variées et plus ou moins anciennes.

S'agissant d'une relique tertiaire circumpolaire parfois même à de modestes altitudes, elle présente une tendance très nette au cosmopolitisme avec un noyau principal, où l'on rencontre le maximum de variétés (Adams, 2014), largement répandu dans les régions médio-européennes de part et d'autre du cercle polaire et des aires secondaires et disjointes qui se disloquent en satellites montagnards aux caractéristiques relativement comparables, situés surtout à l'étage oroméditerranéen des montagnes atlasiques et quelques autres hautes chaînes du pourtour méditerranéen à la faveur de conditions écologiques stationnelles spécialisées ; on parle d'ailleurs à son égard d'espèce arctico-alpine ou boréo-montagnarde.

Il convient aussi d'observer que ces populations méridionales se caractérisent par des effectifs

relativement faibles, eu égard aux effectifs totaux de leurs populations mondiales et sont, par conséquent, revêtues d'une forte valeur patrimoniale, ce qui renforce un peu plus l'enjeu de leur conservation (Rhanem, 2014).

Il ressort de cette récapitulation très sommaire du mode de distribution spatiale du Genévrier commun particulièrement expressive deux types de remarques apparemment significatives. Outre le fait de la localisation préférentielle ou exclusive du Genévrier commun au Maroc, une autre remarque non moins importante évoque plutôt des faits d'ordre quantitatif. L'appauvrissement est ainsi évident au fur et à mesure que l'on se dirige vers le sud et que l'on s'éloigne des masses septentrionales. De tels phénomènes de proportions décroissantes des effectifs à partir de ce noyau à fortes densités à travers l'enveloppe de son aire générale évoquent l'existence de foyers probables de diversification et de dispersion des formes confinées et éparpillées sous la forme d'un semis de petits satellites comme il a été signalé ci-dessus. En outre, ces processus ont été renforcés par l'apparition de barrières d'isolement qui a contribué à la disjonction de l'aire du Genévrier commun produisant la différenciation de ses variétés à partir du taxon d'origine, dans les portions de l'aire ainsi isolée et par suite l'établissement de zones refuges que l'on peut considérer comme des biotopes d'exception ayant assuré sa survivance aux grandes péjorations climatiques quaternaires.

Il convient à cet égard de préciser que le triple gradient latitudinal, longitudinal et altitudinal rend compte de l'extrême variabilité morphologique et génétique de ce taxon et de la grande diversité des habitats qu'il occupe. En raison précisément du morcellement de l'aire, il embrasse plusieurs formes géographiques aussi différentes les unes des autres telles que ces micromorphes qui ont pu être décrites selon des rangs taxinomiques très divers et qui ont été répartis en plusieurs taxons infraspécifiques.

Si en Europe du Nord, sa forme de croissance se présente ordinairement en individus isolés à port érigé dont la hauteur est inférieure à 2 m, mais les dépassant parfois, en revanche, son assortiment change complètement au Maroc ; sa forme de croissance habituellement rencontrée comprend des individus bas branchus prostrés et rampants agglomérés en touffes aux enchevêtrements très denses (Rhanem, 2014) formant des colonies denses. Par ce caractère, des ports en coussinets souvent couchés et descendants et l'allure xérophile du feuillage, ses populations se rapprochent bien des morphotypes de haute altitude. Cependant, ce taxon, qui mérite son nom commun de Genévrier rampant par lequel il est souvent désigné, donne aux paysages montagnards alticoles du Maroc une physionomie bien particulière.

Ainsi que l'a remarqué Ozenda (1985), l'existence, dans les montagnes périméditerranéennes, de ces formes prostrées de *J. communis*, qui sont des accommodats ou des sous-espèces en voie d'isolement, montre que ce processus doit encore se poursuivre actuellement. Aussi, cette micromorphe hémisphérique est-elle considérée classiquement le plus souvent comme une sous-espèce géographique, nommée « *hemisphaerica* » (Presl) Nyman, qui s'est manifestement formée à partir la grande espèce collective *Juniperus communis* L. dont elle est aujourd'hui assez bien différenciée du point de vue morphologique et écologique, et qui présente une aire disjointe dans les montagnes de l'Afrique du Nord, de l'Europe méridionale et de l'Asie Mineure.

Il convient toutefois de mentionner que nombre de ses populations méditerranéennes, souvent rares, sont relictuelles et présentent parfois de profondes originalités écophysiologiques et génétiques qui leur confèrent un intérêt certain dans le cadre de la conservation de l'originalité génétique de l'espèce. De ce point de vue et en raison de la situation géographiquement marginale de ces populations dans notre pays et dans l'hypothèse de la poursuite des changements climatiques en cours, on peut raisonnablement s'attendre à observer des modifications de leur distribution, de leur dynamique ou de leur écologie, de façon beaucoup plus marquée que si l'on se situait au centre de l'aire générale de répartition de l'espèce.

On remarquera d'emblée, selon une récente étude (Adams *et al*., 2015), qu'un tel début de processus de spéciation n'a pu être réalisé en dépit de l'isolement géographique ancien de ces populations périphériques. Ainsi, comme l'ont indiqué ces auteurs, le Genévrier commun couché du Maroc semble être une variante du *J. communis* d'Europe et d'Asie centrale et ne fait pas partie de la var. du groupe *hemisphaerica.* Sa position systématique est donc loin d'être clairement établie. Son aire de répartition centrée sur les parties orientales et centrales de la chaîne alpine se termine dans le Haut Atlas (massifs de l'Ayachi et du Maasker surtout) avec quelques localités isolées signalées par ci par là (Rhanem, 2013a, 2014). Au Maroc, nous sommes à l'extrême limite d'aire de cette variété intermédiaire.

Aussi, dans ce qui suit, nous nous en tiendrons seulement à l'espèce collective *J. communis* L. que nous désignons pour la commodité de l'exposé, sous réserve de renseignements complémentaires, sous le qualificatif de « méditerranéenne », terme pris sans un sens purement géographique. En effet, il existe probablement dans les montagnes de la région méditerranéenne des populations naturelles qui présentent toutes l'ensemble des caractères communs dont il vient d'être question et qui peuvent ainsi être rattachés à une unité taxonomique *J. communis* dont la réalité est incontestable.

III. Station nouvelle ou méconnue de *Juniperus communis* et sa valeur biogéographique

Juniperus communis occupe au Maroc, au moins dans les stations que nous avons eu l'occasion d'étudier, presque toujours la même situation écologique. Il se situe en plein étage oroméditerranéen où il est optimalement développé à des altitudes nettement élevées, très souvent loin au-dessus de l'écotone supraforestier dont il en est séparé par un niveau de xérophytes épineux large de 200 m. Il colonise toujours des géomorphosites en creux longuement enneigés (niches de nivation, couloirs d'enneigement, ensellements…) où les éboulis prennent une grande place dans la géomorphologie.

Bien que ne s'individualisant que par plaques isolées à l'état dispersé, le Genévrier commun est parmi les pénétrations de lots d'espèces boréo-montagnardes les plus importantes qui ont le plus largement influencé de façon sensible la physionomie du tapis végétal et à marquer d'une manière certaine la végétation de haute montagne. Le Genévrier commun et les groupements qu'il individualise représentent, pour le Maroc du moins, une des originalités de la végétation du Haut Atlas.

Du point de vue biogéographique, la découverte des localités marocaines de ce Genévrier (Rhanem, 2013a, 2014) est bien évidemment une surprise considérable et cela d'autant plus que son abondance et sa vitalité, ainsi que son rôle physionomique dans la couverture végétale, dont il constitue localement un élément essentiel par les populations étendues et souvent presque pures qu'il forme, contrastent curieusement avec le fait qu'il est ici à la limite méridionale de son aire principale subarctique-nordique.

Or si la flore du Maasker peut-être considérée comme à peu près connue complètement, il n'en est pas de même, et loin de là, des localités d'espèces déjà connues. Une exploration plus poussée de ces zones pourrait vraisemblablement fournir des

éléments nouveaux et la découverte de stations d'espèces rares en particulier celles de *J. communis*. C'est là donc un domaine qui a été moins exploré que tout autre.

Sa situation d'avant poste, la brutalité et l'ampleur de ses dénivellations entre les crêtes et les bassins en contrebas, la raideur des pentes présentant des déclivités à fort gradient atteignent ici également des valeurs très élevées, le développement important d'un étage de haute montagne et la présence de grands réceptacles nivéo-éoliens où peuvent s'accumuler les éboulis à l'instar du faisceau de conditions relevé sur l'Amkaidou (Rhanem, 2013, 2014) qui le relaye, à peu de distance vers l'est ne pouvaient que constituer autant d'arguments en faveur de l'installation du Genévrier commun sur le Maasker, hypothèse que nous avons, dans un premier temps, estimée improbable en raison principalement de l'absence de ces couloirs d'éboulisation (Rhanem, 2014) dont nous ignorions l'existence à ce moment-là.

C'est dans cette perspective qu'au cours d'une prospection menée sur la retombée orientale du Maasker, au début du printemps 2015, nous avons eu la surprise de découvrir quelques touffes de Genévrier rampant occupant, mais à un moindre degré et dont l'accès est de loin beaucoup plus périlleux, une situation assez comparable à celle de l'ensellement d'Imi-n-Takhamt n'Bou-Ifsr que nous avions pu observer dans le massif de l'Ayachi au cours du printemps de l'année précédente. Suite aux remarques précédentes, une prospection plus ciblée du Maasker nous permit de localiser, en particulier sur son haut versant nord, de luxuriantes populations actuellement très prospères et donnant une image spectaculaire, les plus belles que nous avons eu la bonne fortune de rencontrer. Rien de semblable n'a été signalé jusqu'à présent.

Les localités principales de ce Genévrier rampant méditerranéen connues actuellement dans le Haut Atlas avec certitude sont donc respectivement, d'est en ouest, celles d'Amkaidou et d'Imi-n-Takhamt n'Bou-Ifsr, localisées toutes les deux dans le massif de l'Ayachi *l.s.* (Rhanem, 2013a, 2014) ; enfin la station de haute altitude sur l'ubac du Maasker, la plus exubérante, et celle de sa retombée nord-orientale (Photos 1 et 2) signalées ici paraissent l'être pour la première fois puisque les junipéraies et les groupements qui leur sont associés à ce niveau, dont il sera question plus loin, ne sont mentionnées que comme des plages de *Cotoneaster nummularia* (Pujos, 1957) ; ce dernier y occupe une place tout à fait comparable à celle du Genévrier commun et domine largement la strate arbustive. De là vient peut-être que le Genévrier commun soit peu voyant et qu'il soit passé inaperçu, sans oublier leur accès particulièrement difficile.

Cette nouvelle station se situe entre 2 700 et 2 900 m d'altitude à une vingtaine de kilomètres, à vol d'oiseau, de celle d'Imi-n-Takhamt n'Bou-Ifsr considérée jusqu'à présent comme la station finale de l'espèce. Elle est ici à la limite sud-occidentale de son aire marocaine en l'état actuel de nos connaissances et, comme il a déjà été signalé, dont la partie principale se trouve très loin au nord.

Cette dernière trouvaille nous a conduit à nous interroger sur la singularité de la présence de cette population au regard de sa distribution connue, du fait qu'il n'en est fait nulle part mention dans les travaux botaniques consacrés à la région ou plus généralement à ceux du Haut Atlas.

Issus de l'orogénèse atlasique, soumis aux mêmes actions périglaciaires, envahis ensuite par les mêmes éléments floristiques, le Maasker et l'Ayachi *s. l.* se ressemblent à la fois par la composition floristique de leurs groupements végétaux et leur répartition sur leurs territoires respectifs. D'ailleurs, nos récents travaux (2013a, 2014) sur l'Amkaidou et sa périphérie occidentale dans le massif de l'Ayachi montrent les remarquables analogies que ses groupements végétaux tant forestiers qu'asylvatiques offrent avec ceux du Maasker.

La grande proximité du Maasker et d'Amkaidou la similitude des substrats, des climats, du substratum géologique suffisent pour expliquer cette étroite parenté. En outre, sur le Maasker, dont le versant septentrional présente des différences climatiques tout aussi notables que celui d'Amkaidou, les groupements végétaux offrent une répartition analogue, avec en particulier une grande extension de l'étage oroméditerranéen.

Il n'est pas sans intérêt de signaler aussi que ces deux hauts massifs montagneux sont incontestablement les plus originaux de toute la région du Haut Atlas de Midelt. Ils le doivent non seulement au rôle important de passerelle qu'ils ont dû jouer dans les migrations d'espèces qui se sont effectuées entre le Haut Atlas et le Moyen Atlas, entre le Haut Atlas et l'Atlas saharien, mais surtout à l'extraordinaire développement des populations de *Juniperus communis*, alors qu'il est fort rare dans le reste du pays, et qui se trouvent en limite sud de leur aire de répartition nord-africaine, voire mondiale, ce qui renforce plus spécialement leur originalité biogéographique illustrée notamment par le nombre élevé de populations vigoureuses déployées sur une grande aire locale. De plus, si l'on considère la pauvreté relative en taxons arbustifs dans l'étage oroméditerranéen bien que le Genévrier commun n'y occupe qu'une aire morcelée et qu'il y est rare (Rhanem, 2013a, 2014), leur intérêt sur le plan écologique est tout aussi important.

Dans la partie orientale du Maasker, comme dans la plupart des stations analogues où coexistent *J. communis* et *C. nummularia*, on relève toujours la présence de hauts vallons à long enneigement où le froid joue en permanence un rôle important comme en témoignent les formes de modelé actives ou héritées d'origine périglaciaire qu'illustre parfaitement, dans la genèse et le fonctionnement des talus d'éboulis, l'importance de la cryoturbation pour la fourniture des gélifracts qu'affectionne tout particulièrement le Genévrier commun.

Ce modelé périglaciaire a trouvé, durant les périodes pluviales du Quaternaire, un climat plus froid et humide que le climat actuel et des conditions et lithologiques très favorables à son extension en sorte que son aire de distribution naturelle était plus vaste, aire qui s'est probablement fragmentée par suite du réchauffement climatique. Son maintien et sa persistance jusqu'à l'heure actuelle sont dus à l'existence, surtout pendant la saison hivernale, de températures très basses, quoique moins intenses qu'elles ne l'étaient lors des cycles pluviaux.

Enfin, suite à ce qui précède, on ne saurait comprendre comment les rares îlots du Genévrier commun en mosaïque avec le Cotonéaster nummulaire arrivent nettement à s'imposer dans le paysage de haute montagne de l'ubac du Maasker si l'on ne dégageait d'abord les grands traits écologiques qui les caractérisent. C'est ce que nous essayerons d'éclaircir tout au long des pages qui suivent.

IV. Géomorphologie et lithologie

Au sein des montagnes atlasiques, le chaînon du Maasker (Moa' Skar ou encore Mo' Askar) est un des principaux maillons externes de la chaîne du Haut Atlas oriental qui se dressent au sud-est de la haute plaine de la Moulouya. Situé dans la zone axiale où se sont superposés au maximum les mouvements tectoniques, il n'est donc pas étonnant qu'il corresponde à un

Photo 3. Aspect typique dit « roubine » constitué par les marno-calciares schisteux qui caractérise les dépressions en contrebas du Maasker septentrional. Cette formation géomorphologique contraste nettement avec la vigueur des versants et les fortes déclivités de ce chaînon isolé calcaréo-dolomitique et bien délimité topographiquement. Le Genévrier commun et le Cotonéaster occupent une partie non négligeable de son haut versant nord-oriental, à gauche du cliché. (09/05/2015). La vue est prise du bord de la route qui relie Tounfite à Agoudim, © M. RHANEM.

anticlinal étroit aux pentes très fortes à raides dont l'axe, parcouru d'une grande faille alignée sur la direction de l'accident nord-atlasique, est orienté SO-NE, de sorte que les structures brouillées et très serrées y dominent. Comme beaucoup de chaînons de cette zone, le Maasker est taillé dans les calcaires du Jurassique et présente des sommets limités par des escarpements vigoureux de ligne de faille souvent très élevés, tandis les marno-calcaires schisteux sont assez régulièrement mis en creux, parfois de façon spectaculaire (le paysage de « roubine » à dos d'éléphant est le plus fréquent). Contemporain de la mise en place des plissements alpins eu Europe, le Maasker doit par ailleurs à la surrection des montagnes atlasiques une complexité architecturale et une variété pétrographique également remarquables.

Si le cadre géologique est diversifié, c'est également le cas des formes géomorphologiques rencontrées. La configuration du terrain, avec un relief accidenté, favorise les processus gravitaires et torrentiels, ainsi que les processus périglaciaires dans les parties élevées du Maasker.

Relativement à l'Amkaidou, terme commode de comparaison dans la mesure où, comme nous venons de le voir, ils présentent une similitude quasi parfaite, le Maasker a une nette symétrie et se déroule sous la forme d'une ellipse, entre l'ensellement d'Aghbalou Iganzar Noufounass à l'est et l'Aqqa –n- ou Saka à l'ouest, sur près de 22 km de long et de 3 km de large. Il se positionne légèrement en retrait d'un linéament en arc de cercle de hauts massifs montagneux d'avant-garde englobant notamment l'Amkaidou, qu'il borde sur son flanc occidental (Rhanem, 2013, 2014).

Cependant, si cette imposante muraille constitue une unité orographique bien délimitée topographiquement (Photo 3) par rapport à celle d'Amkaidou, elle en présente la même configuration particulièrement sévère de la déclivité des reliefs, ainsi qu'un bâti géologique quasi semblable. Comme dans le massif de l'Ayachi, l'ossature des hauts sommets du Maasker est constituée de calcaires-dolomitiques du Lias, ce qui donne aux reliefs du cœur de l'anticlinal une allure rigide et quelquefois massive. Un réseau de vallées plus ou moins larges l'encadre, accentuant son isolement. En somme, il semble qu'en tous points ces traits lui confèrent l'originalité morphologique de ses formes structurales puissantes et son individualité par rapport aux reliefs qui l'entourent immédiatement.

Surplombant au nord le village de Tounfite (1 940 m d'altitude), son piémont en est séparé par des avant-monts d'altitude moyenne comprise entre 2 375 m vers l'ouest et 2 273 m vers l'est. Quoique d'altitude modeste, mais non moins caractéristiques par la rudesse de leurs reliefs, ces chaînons secondaires périphériques offrent un style de relief très disséqué aux pentes vives. Ils sont façonnés dans les marno-calcaires en plaquettes du Toarcien-Aalénien caractérisés par la superposition de roches tendres épaisses de nature schisteuse qui fournissent beaucoup de matériau fin et de roches plus compactes, d'où un relief plus dégagé et plus ouvert. Il se présente sous la forme de crêts monoclinaux arqués au front abrupt à contre-pendage surmontant un chapelet de ravins et de cônes de déjection collatéraux, à écoulement sporadique, taillées dans les roches plus friables et imperméables, allongées en couloirs étroits au sud mais plus ou moins évasées par contre dans le nord. L'ensemble donne naissance à de grandes étendues de cuestas dessinant de véritables balcons au pied desquels les talus raides s'érodent abondamment et donnent des sols souvent superficiels recouverts d'une fine pellicule de gravillons qui sont régulièrement évacués vers les thalwegs. Ils portent fréquemment des peuplements hétérogènes clairsemés à base de *Quercus ilex* L. et *Juniperus phoenicea* L. Le raccordement entre ces entités et les contreforts du Maasker proprement dit se fait par des glacis de revers de crêt faiblement inclinés à pendage conforme à la surface topographique. Ces replats supportent de vastes cultures au détriment de la cédraie qui a quasiment disparue. Elle ne subsiste que dans les zones non cultivables aux conditions de milieu extrêmes : combes, pentes abruptes et rochers apparents. Le long des lits fluviaux, les épandages sablo-limoneux très filtrants sont surtout colonisées par de hauts bosquets pouvant atteindre 3 m de hauteur de *Berberis hispanica* et de *Buxus balearica,* avec, par endroits, *Crataegus laciniata*.

À l'ouest, le Maasker se prolonge au-delà de la gorge d'Assaka par le jbel Bou Ijallabène (2 742 m). À l'est, la cluse de Tourha –n- Aît Moussa l'isole du jbel Tagount (2 516 m). Au sud, s'étendent les chaînons de Bou Irhilassène, Ouirarassène et Fazaz qui se relaient d'est en ouest. Cette deuxième ligne de reliefs majeurs est disposée *grosso modo* parallèlement au Massker dont il est séparé par la large vallée longitudinale aride de Ntidowa.

Sur le plan géomorphologique, alors que son versant sud est entaillé sur toute sa longueur d'une multitude de ravins aux plis en chevrons, l'ubac de ce chaînon présente une tout autre configuration et se divise en trois ensembles nettement distincts. Portant les plus hauts sommets, le Maasker oriental développe une ligne de faîte à sommets lourds arrondis, culminant à 3 265 m d'altitude, mais la ligne de crête, en forme de dôme allongé s'avançant en coin dans l'est, se maintient constamment au-dessus de 3 200 m sur deux tiers de sa longueur. C'est précisément sur ses flancs nord que se trouve probablement la limite sud-ouest de l'aire du Genévrier rampant dans la région considérée.

Son haut versant est largement découpé par des vallons transversaux relativement étroits perpendiculaires à l'axe du chaînon constituant autant de couloirs d'éboulisation où le démantèlement cryoclastique mobilise d'importants gélifracts et, du fait de la forme d'entonnoir du relief, l'exposition générale passe brutalement du NE au NO. Rigoureusement inféodés à ces hauts vallons comblés d'éboulis, *J. communis* et *C. nummularia* y sont particulièrement bien représentés et atteignent un développement remarquable, offrant parfois un couvert spécifique important. L'élément dominant pour la répartition de ces deux espèces est l'importance des éboulis. Ils y montrent, cependant, assez rapidement une tendance à une vitalité réduite ; ce trait apparaît d'autant plus nettement qu'on s'élève en altitude.

Ils sont relayés à mi-versant par de larges amphithéâtres qui parsèment le Maasker d'est en ouest où s'abritent l'essentiel de ses cédraies, du moins ce qu'il en reste. Les substrats, surtout carbonatés, sont donc souvent d'origine colluviale puisque les éboulis y occupent une grande place dans la géomorphologie.

À l'ouest du méridien passant à peu près par le village d'Ardouz, les mi-versants des parties centrale et occidentale sont, au contraire, traversés sur toute leur longueur d'épaisses barres rocheuses de calcaires compacts souvent bordées d'escarpements d'un commandement pouvant atteindre quelques mètres, à l'origine de sortes de balcons d'aspect chaotique. La dissection y est par ailleurs moins marquée, ne présentant que des reliefs faiblement tourmentés et des dalles très inclinées ou très diaclasées, ainsi que de gros blocs. Par contre, les nappes d'éboulis sont assez peu développées surtout à cause du faible taux de déségrégation des roches en place. Toutes ces considérations contribuent à créer une certaine xéricité édaphique au niveau des ces secteurs.

Il convient cependant de souligner aussi qu'en déterminant à l'avant du Maasker septentrional l'amorce d'une vallée le raccordement du chaînon secondaire d'Azgaou (2 840 m) de direction S.SO-N.NE sépare ces deux dernières entités orographiques (Carte 2). De plus, au-delà de cette deuxième ligne de démarcation, les promontoires et corniches très abrupts ont tendance à se décaler vers le sommet de l'ubac à mesure que l'on avance en direction de l'ouest.

Enfin, bien que ce tronçon occidental du Maasker soit souvent désigné sur les cartes topographiques sous l'appellation de Ighil Ou Hbbari, pour la commodité de l'exposé, nous avons jugé utile de le rattacher à ce chaînon d'autant que, sur le plan morphologique, les calottes sommitales de ses trois composantes se rejoignent sans interruptions notables d'un bout à l'autre en dessinant une ligne de faîte continue qui descend exceptionnellement à ses deux extrémités sous le seuil attitudinal de 3 000 m.

Dans ces trois parties ainsi délimitées, de nombreux torrents se distribuent de façon aléatoire, même à moyenne altitude, dévalent en été (alors qu'ils bénéficient en hiver d'une rétention nivale maximale) les ravins à forte pente lesquels se partagent à peu près également entre les deux grands bassins versants de la Moulouya à l'est de l'oued El-Abid à l'ouest. La fonte des neiges explique les hautes eaux printanières. Notons qu'ici tous les petits bassins d'alimentation qui les drainent sont franchement montagnards et ne comprennent que des reliefs supérieurs à 2 000 m ; ils sont le siège de crues rapides qui causent les grands débordements sous l'influence d'averses orographiques. Si l'on éliminait ces flots, parfois dévastateurs, les débits spécifiques tomberaient peut-être de moitié. C'est ce qui fait que le régime hydrologique est nivo-pluvial, la rétention des neiges donnant probablement à peu près 50 % de l'écoulement annuel.

Il faut noter enfin qu'en raison des conditions topographiques et des dénivelés marqués, la diversité de l'une et de l'autre est grande, les situations locales étant elles-mêmes très diverses par suite des grandes variations d'un point à l'autre des conditions écologiques.

V. Éléments de bioclimatologie

Bien qu'étant moins exposé directement aux vents humides, le régime des précipitations est, dans l'ensemble, de type océanique avec une influence piémontaise certaine à partir du couloir de la haute Moulouya (Rhanem, 2012, 2013b). Ce climat général se trouve nuancé évidemment sur le Maasker par l'existence de variations d'altitude, d'exposition et de la géomorphologie, induisant par conséquent une marqueterie de topoclimats, de sorte que les facteurs topoclimatiques et géomorphologiques sont les plus discriminants. Les subdivisions proposées ici reposent donc à la fois sur le gradient thermique du nord au sud, sur l'océanité décroissante (ou de continentalité croissante) d'ouest en est et sur la nature du substrat.

Il convient de souligner à propos de ce dernier point que, dans les géomorphosites où se réfugient le Genévrier commun et le Cotonéaster, il n'y a pas encore d'élaboration d'un véritable sol, le substrat n'est constitué le plus souvent que d'éboulis instables qui couvrent abondamment la surface des pentes. Outre la nature lithologique, seule la granulométrie va conditionner à son tour d'autres caractères du milieu, comme la circulation ou la rétention d'eau.

En dépit de la mobilité de ces éboulis détruisant une partie des plantes et de leur pauvreté en terre fine et en eau, et de la concurrence entre les parties souterraines qui sont toujours plus développées que les organes aériens, le recouvrement des deux ligneux est souvent moyen, voire localement fort.

Notons enfin à cet égard que les formations végétales sont définies et classées d'après leur composition botanique ; mais leur répartition géographique est liée à leur écologie, elle-même, comme nous venons de le dire, sous la dépendance du gradient thermique altitudinal, du gradient de continentalité ouest-est et de la nature du substrat.

Faute de stations d'observation directe, il est naturellement difficile de percevoir des nuances autrement que par le témoignage indirect de processus géodynamiques (l'abondance des gélifracts est à cet égard hautement révélatrice des rigueurs de l'hiver, avec ses gelées rudes et prolongées, particulièrement aux fortes altitudes où les froids actuels sont assez puissants pour induire une cryoclastie, due au gel-dégel…) et de la végétation (étagement, recouvrement…). En effet, les seules données chiffrées sont celles de stations piémontaises de moyenne altitude jouxtant le Maasker ou aux environs immédiats et l'on est donc conduit à formuler des hypothèses, basées sur des critères visuels empiriques tangibles au demeurant et souvent à extrapoler pour parvenir à une approche même imparfaite du climat d'altitude qui règne tout particulièrement sur les géomorphosites où se côtoient *J. communis* et *C. nummularia*. Il faut d'autre part indiquer que, bien qu'elles soient très fragmentaires et ne concernent que les précipitations, elles sont cependant suffisantes pour esquisser ici une ébauche d'analyse climatique.

Sur cette haute montagne méditerranéenne, le climat est dominé par quelques grands traits. Les précipitations sont importantes en raison de sa position d'avant-garde et de premier haut massif montagneux qui marque le passage brutal avec la haute plaine de la Moulouya. Outre le facteur thermique, l'humidité y joue également un rôle essentiel dont la neige en est la principale source, ce qui lui confère une grande originalité bioclimatique. Ce trait apparaît d'autant nettement que l'on s'élève en altitude.

Mais les variations sont importantes aussi bien dans l'espace que dans le temps.

Sur son versant septentrional et comme il vient d'être souligné ci-dessus, le mont est directement influencé par le couloir de la haute Moulouya par lequel s'engouffrent les vents humides et amenés par les vents dominants de direction NO (Rhanem, 2012, 2013 b). Les conditions climatiques semblant leur être favorables sont celles des secteurs situés entre 2 700 et 2 900 m d'altitude à précipitations importantes (souvent égales ou supérieures à 1 000 mm et atteignent probablement 1 300 à 1 400 mm, toutes précipitations confondues (c'est le deuxième record de toute la chaîne du Haut Atlas de Midelt) qui entretiennent la junipéraie touffue à *C. nummularia* où l'évapotranspiration est relativement limitée. Il convient de cependant de souligner que, malgré l'importance des précipitations, celles-ci présentent un creux estival, certes moins prononcé que dans les autres secteurs, en raison des compensations liées à une plus forte nébulosité au niveau du géomorphosite considéré. Les brouillards assez fréquents qui s'y accrochent s'ajoutent aux précipitations neigeuses pour le doter d'une pluviosité plus importante que le gradient normal le laisserait supposer. Mais on manque encore d'observations suffisamment nombreuses et d'études détaillées à ce sujet. Un meilleur appui vient de la répartition et de la durée de d'enneigement.

En hiver et au printemps, souvent nos deux ligneux bas sont totalement ensevelis sous un épais manteau neigeux, lequel perdure longtemps et fond tardivement par suite d'une exposition générale fraîche très favorable et de la raideur des versants (et de l'effet de masque qui en découle), de sorte qu'une grande partie de ses populations ne voient le soleil que quelques semaines par an. La persistance même du manteau neigeux y est par ailleurs d'environ six mois en moyenne, cette durée variant de cinq à sept mois de la base au sommet de l'étage oroméditerranéen, lequel est beaucoup plus vaste que ceux plus bas du fait de l'altitude moyenne élevée du chaînon qui forme une large bande continue tout le long de sa bordure sommitale, ainsi bien entendu qu'en fonction de l'exposition et de la pente. Ces valeurs moyennes ne doivent pas cependant masquer l'un des traits fondamentaux des précipitations dans le Haut Atlas, et plus généralement en montagne méditerranéenne, à savoir son extrême irrégularité, tant au point de vue de l'épaisseur que de la persistance manteau nival en une même station.

D'autre part, de novembre à mai, la neige représente plus de 80 % des précipitations mensuelles. Les premières neiges tombent en novembre mais sont très faibles, les fortes chutes se produisent en janvier, en février, en mars et peuvent être encore importantes en avril. En haute altitude, elles s'accumulent et persistent localement jusqu'en mai. Mais, à altitude égale, la quantité tombée varie en fonction de l'exposition. En effet, aux précipitations normales pour l'altitude, s'ajoutent en hiver toute la neige qui tombe des hauts versants escarpés, au printemps celle qui glisse sur les pentes situées au-dessus de celles-ci, en été et à l'automne les orages assez fréquents, ainsi que les suintements et les condensations nocturnes relativement abondantes tout particulièrement sur les hautes pentes du versant nord.

Un tel climat humide et froid est propice à une forte nivation, en particulier dans les creux des dépressions. Il en est ainsi par exemple sur les hauts vallons, où abondent les deux arbustes concernés, constituant de véritables collecteurs de neige dans lesquels s'accumule aussi la neige arrachée par les vents d'ouest et d'est aux corniches et croupes environnantes. De plus, la réalimentation après chaque épisode neigeux a pour effet d'allonger de façon notable, par rapport aux secteurs adjacents, la durée de la période d'enneigement qui se poursuit parfois jusqu'au cœur du printemps.

Il convient aussi de remarquer que, contrairement aux larges amphithéâtres suspendus sur l'Amkaidou, les risques de coulées de neige par effet gravitaire sont beaucoup plus fréquents en raison aussi de l'effet d'entonnoir engendré par la configuration étroite des hauts vallons à pentes raides de l'ubac du Maasker.

Cette abondance des précipitations neigeuses a pour corollaire une moyenne thermique très basse avec des températures minimales toujours négatives se produisant principalement en hiver. Les estimations de la moyenne des minima du mois le plus froid permettent de placer les niveaux à G. commun et C. nummulaire dans la fourchette - 9 à – 12 °C. Les températures moyennes annuelles leur convenant sont vraisemblablement comprises entre 4 et 3 °C. Par contre, en été les températures y sont relativement peu élevés en comparaison avec ceux d'Amkaidou en raison d'un effet de masque plus prononcé qui maintient les hauts vallons raides à l'abri de l'influence du rayonnement solaire pendant une longue période de la journée.

Ces différentes constatations concernant les précipitations concordent assez grossièrement avec celles de la carte des isohyètes établie par Gaussen *et al.* (1958). Si l'on s'y réfère, son examen montre du premier coup d'œil que la calotte sommitale de l'ubac du Maasker se situe dans la tranche 900-1 200 mm, ce qui en fait le deuxième pôle le plus humide de toute la région du Haut Atlas de Midelt, nous l'avons dit plus haut. À l'instar d'Amkaidou, la coiffe à *J. communis* et *C. nummularia* doit probablement recevoir annuellement pas moins de 1 000 mm. Ces précipitations relativement très élevées s'expliquent par la situation même du chaînon et par la vigueur du relief, avec en particulier des pentes fortes à raides, de sorte que ce chaînon présente, sur de courtes distances, un gradient écologique en rapport avec l'altitude, extrêmement rapide, induisant des variations rapides de la température et des précipitations. Les lames d'eau sont ainsi de plus en plus importantes à la fois en puissance et en fréquence à mesure que l'on s'élève. Un tel phénomène est directement conditionné par une condensation des nuages de plus en plus forte. On conçoit dès lors que cet air rapidement refroidi arrive donc à créer entre 2 700 et 2 900 m, amplitude altitudinale de l'aire locale du Genévrier commun, une pluviosité supérieure à celle qui serait normale pour ces altitudes sur les chaînons voisins.

En outre, à l'instar d'Amkaidou, la bordure orientale de l'ubac du Maasker est largement ouverte aux vents porteurs d'humidité qui empruntent la cluse de l'oued Ansegmir. Formant un front encore plus exposé en raison des pentes plus fortes, ce surplus d'eau favorise davantage dans les hauts vallons abritant *Juniperus communis* une humidité édaphique prononcée et quasi permanente. En exagérant la pente des fronts et la turbulence, ils en renforcent les effets en provoquant encore plus l'intensification et l'accroissement rapide des précipitations qui tombent principalement sous forme neigeuse. De fait, le climat diffère assez sensiblement d'est en ouest. Celui qui sévit sur la partie orientale de l'ubac du Maasker est plus froid et humide, alors que le caractère montagnard des tronçons central et occidental est plutôt caractérisé par une chaleur et une sécheresse relativement plus élevées.

Il faut encore indiquer que cette bande altitudinale se trouve assez souvent noyée dans les brumes, alors que les pentes des niveaux inférieurs sont dégagées, en particulier à la fin des saisons des pluies ou à la fin de l'été. Néanmoins, un tel phénomène s'observe plus nettement pendant la saison chaude et sèche. À ce moment, les températures sont suffisamment élevées pour empêcher les condensations et les précipitations sur les basses pentes, mais non sur le haut-versant qui est souvent caché par le brouillard à chaque arrivée d'air humide océanique, du moins pendant la nuit et au lever du jour.

Au contraire des précédentes, les parties plus basses en contrebas du Maasker sont beaucoup moins pluvieuses et plus chaudes. Il en est ainsi par exemple du secteur planitiaire de Tounfite, très encaissé au démeurant, qui le borde au nord. Le pluviomètre

implanté à 1 940 m ne totalise en moyenne que 350 mm de pluie, ce qui fait de ce secteur le plus sec de tous les piémonts s'étirant au sud de la haute plaine de la Moulouya dans une direction dominante ouest-est en raison de l'obstacle majeur que représente le chaînon d'Amalou –n- Aït Ali Ou Brahim (Carte 2) pour les vents pluvieux dominants soufflant depuis le couloir de la Moulouya.

D'après les moyennes en notre possession, dont les valeurs concordent bien entre elles, la diminution des précipitations s'avère très marquée entre les secteurs les plus occidentaux d'Aghbala (1 800 m) et d'Idikel (2 030 m), mais aussi les plus arrosés, avec respectivement 650 et 520 mm, et les plus orientaux comme le révèlent les données chiffrées des postes pluviométriques d'Iganzar Noufounass (1 855 m) et de Mitkane (1 937 m) installés dans ces zones et qui s'échelonnent respectivement autour de 349 et 450 mm.

Cette décroissance des précipitations n'est pas vraiment régulière d'ouest à l'est à latitude quasi constante puisque la zone de Mitkane est nettement plus humide que celle de Tounfite, cette dernière représentant en définitive la plus xérique des zones piémontaises méridionales du haut bassin versant de la Moulouya.

Rappelons que ce phénomène met particulièrement en évidence une pluviosité relativement peu élevée au pied du flanc nord du Maasker, soit un climat nettement plus sec à altitude égale que celui du secteur de Mitkane au pied d'Amkaidou. Par contre, son flanc sud est beaucoup plus sec puisque le poste d'Agoudim (1 900 m) n'enregistre plus que 240 mm/an. Ce déficit accusé atteint toutes les vallées, surtout les plus profondes, protégées des vents pluvieux par de très hauts versants. Cet effet d'abri s'ajoute à celui du foehn pour créer dans les secteurs en contrebas du mur de foehn des températures plus clémentes que le gradient normal le laisserait envisager. Une telle différenciation découle principalement des incidences climatiques engendrées par l'orientation des reliefs environnants vis-à-vis du vent pluvieux dominant comme nous avons déjà eu l'occasion de le montrer (Rhanem, 2012, 2013a et b, 2014).

Les précipitations sont irrégulièrement réparties, au cours de l'année, avec une légère tendance à un maximum hivernal et à un autre printanier sur les trois stations piémontaises. Ces dernières, en l'occurrence celles de Tounfite, d'Iganzar Noufounass et d'Agoudim, forment notamment un croissant entourant à l'est le Maasker (Carte 2); ailleurs, on relève un double maximum d'hiver et de printemps comme c'est le cas à Aghbala où les régimes saisonnier est de type HPAE (classification des saisons hiver, printemps, automne et été selon la pluviométrie décroissante) ou alors d'automne et de printemps à l'instar de ce qui se produit dans le secteur d'Idikel où il devient franchement APHE. Mais le déficit pluviométrique est, lui, toujours plus marqué en été.

De ce qui précède, on pourrait déduire que les groupements végétaux qui reflètent la diversité des conditions climatiques diffèrent du tout au tout d'un versant ou d'une extrémité à l'autre. C'est d'abord à l'amont de la haute vallée de la Moulouya, dans les secteurs de forte pluviosité ouverts au nord-ouest, en bordure des massifs montagneux extérieurs et les premières pentes qui reçoivent des pluies relativement abondantes, que l'on rencontre une forte extension du Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*) dès 2 000 m d'altitude, d'ailleurs en pleine progression dans les forêts d'Idikel. Par contre, en s'enfonçant profondément vers le sud-est, dans les parties sèches, à la même altitude, apparaissent, comme il y a été fait allusion plus haut, des peuplements clairsemés de Genévrier rouge, xérophiles et thermophiles, qui sont strictement cantonnés sur les piémonts et les flancs moins arrosés des dépressions internes, en position d'abri jouxtant les contreforts inférieurs du Maasker. Plus à l'est, la limite inférieure du Genévrier rouge s'incurve vers le nord. De là vient aussi que les limites inférieures du Cèdre en bordure sud de la haute plaine de la Moulouya s'élèvent à la fois d'ouest en est et de la bordure montagneuse vers l'intérieur, de sorte qu'au pied du Maasker le Cèdre apparaît en mélange avec le Chêne vert partir de 2 200 m d'altitude, avec des topoclimats moins humides et plus tempérés dans lesquels prennent place les étages forestiers et en particulier ceux des cédraies-chênaies moins humides dont le sol présente une couche superficielle de gravillons calcaires plus ou moins mobiles, surmontant immédiatement, à très faible profondeur, un horizon d'éboulis très terreux. Les cédraies n'atteignent ici leur plein développement, tant en surface qu'en diversité, qu'à la faveur de dépressions en hémicycliques, contrairement aux groupements précédents du Cèdre dont le caractère continental est plus accusé dont une grande partie a disparu, car occupant les meilleures terres, presque entièrement converties en céréaliculture. Cependant, cette remontée en altitude nécessite un apport d'eau atmosphérique supplémentaire qui n'est rendu possible que par une augmentation des précipitations, permettant de créer les conditions de leur développement.

Ces constations suggèrent que le total annuel des précipitations serait de 500 mm, sensiblement inférieur aux précipitations de la zone d'Idikel plus à l'ouest. En outre, elles mettent en évidence une opposition entre les zones froides, et par ailleurs humides, des pentes supérieures de l'ubac du Maasker d'une part et les dépressions intérieures plus chaudes en contrebas d'autre part.

Au dessus, la végétation passe sous un climat plus froid et plus humide, c'est-à-dire à l'étage de haute montagne le plus souvent asylvatique. Vers 2 500 m d'altitude, la cédraie est en effet relayée assez brusquement par des formations basses constituées principalement de chaméphytes épineux en coussinets, ce qui constitue une frontière assez nette au point de vue tant physionomique, floristique que climatique, bien qu'une zone de transition s'étende sur une dénivellation de 20 à 50 m. Elles recouvrent de vastes surfaces et atteignent les parties sommitales. Les facteurs de milieu plus rudes (moyennes thermiques basses, enneigements longs) éliminent le Cèdre.

Formant cinq taches assez tranchées au milieu de ces formations de haute montagne, le Genévrier commun et le Cotonéaster nummulaire s'établissent à des altitudes encore plus élevées où le climat est plus froid et plus humide. Ces enclaves s'étagent entre 2 700 et 2 900 m en se cantonnant dans des secteurs à enneigement prolongé sur des pentes raides drapées d'éboulis mouvants. Dans l'étage oroméditerranéen moyen du Maasker, ces conditions sont réunies le long des pentes de l'ensellement d'Iganzar Noufounass à sa terminaison orientale ou dans les hauts vallons étroits septentrionaux très frais au pied de son rebord sommital. Ces derniers forment leurs stations favorites où une épaisse couche humifère a pu se construire et qui voient d'ailleurs s'accroître l'importance relative du résineux et du caducifolié. Les coussins d'humus s'observent aussi bien sous le cotonéaster que sous les touffes du genévrier commun. Bien développées, leur extension maximum s'observe sur la partie orientale du chaînon la plus humide et la plus fraîche. Notons enfin que, en raison de l'humidité générale qui règne sur le Maasker et de la rareté des hautes dépressions, cette fruticée mixte se trouve concurrencée, dans le reste de l'étage oroméditerranéen, par les formations à chaméphytes épineux en coussinet moins mésohygrophiles. Aussi ne recouvre-t-elle qu'une aire assez restreinte et se trouve-t-elle fragmentée en petits îlots de quelques centaines de m^2 qui reposent sur un épais coussin de mull. La couche d'humus brut peut atteindre 30 à 40 cm.

En somme, par ses conditions climatiques des plus singulières, l'ubac du Maasker offre tous les caractères d'une montagne humide et froide, fortement et longuement enneigée et montre par conséquent un climat océanique qui rappelle, dans ses grandes lignes, celui d'Amkaidou (Rhanem, 2013a, 2014).

VI. Influence des conditions géomorphologiques et édapho-topoclimatiques sur la répartition et la physionomie de *Juniperus communis* et *Cotoneaster nummularia*

Comte tenu de la morphologie du Maasker et de son relief tourmenté où les conditions édapho-topoclimatiques entraînent une importance accrue des facteurs d'exposition et de géomorphologie sur l'ordonnancement de la végétation, il s'effectue ainsi un véritable tri dans sa flore composée d'éléments divers, en fonction des conditions que le milieu crée localement désormais plus sélectives au fur et à mesure que l'altitude s'élève comme en témoigne l'imbrication entre le Genévrier commun et le Cotonéaster nummulaire, les deux seuls ligneux encore capables de pénétrer profondément dans l'étage oroméditerranéen et d'y occuper une place appréciable voire localement importante et, bien que nos informations soient encore incomplètes, il faut souligner que c'est à cet étage qu'ils offrent leur développement optimal occupant exclusivement les combes à neige où ils sont la règle. C'est peut être le seul endroit du Maroc où ces deux espèces codominent de cette manière. Rien de semblable n'a été signalé jusqu'à présent.

Bien individualisée floristiquement et très spécialisée, leur mosaïque, remarquablement développée aujourd'hui dans l'horizon moyen de l'étage oroméditerranéen, loin au dessus des vestiges d'une cédraie de haute altitude dont ils sont isolés par un niveau de xérophytes épineux, en particulier à *Vella mairei*, a une étroite correspondance avec la géomorphologie.

Formant des enclaves disséminées dans l'aire des groupements appartenant du point de vue phytosociologique à l'ordre des *Erinacetalia (*Quézel, 1957), la présence conjuguée et singulièrement prospère de *J. communis* et *C. nummularia* dans l'étage oroméditerranéen est particulièrement notable au niveau du haut ubac du Maasker. Ils présentent cependant une extension altitudinale assez ample qui leur permet de s'intriquer avec les chaméphytes épineux en coussinet et, à leur limite inférieure, de s'infiltrer, par endroits, dans les ravins ou ensellements frais qui recoupent verticalement les versants concernés, dans les cédraies hautes de l'étage montagnard méditerranéen, de sorte qu'ils participent à trois complexes de végétation très distincts au sein et de part et d'autre de l'écotone supraforestier ; mais c'est essentiellement à l'étage oroméditerranéen qu'ils offrent leur développement maximal.

Cependant, localement, l'aire du Genévrier commun déborde sur celle du Cotonéaster. En effet, si les deux espèces arrivent à s'infiltrer sous la cédraie, comme c'est le cas par exemple dans l'ensellement d'Iganzar Noufounass (le Cotonéaster s'y enfonce plus profondément), et que les deux acquièrent une vigueur, encore plus forte dans les stations nettement humides comme les combes longuement enneigées des faces strictement nord-ouest des vallons, avec un léger avantage pour le cotonéaster, en revanche sur les croupes ventées le Genévrier commun est moins vigoureux tandis que le Cotonéaster est totalement éliminé.

A. Composition floristique et géomorphologie de la mosaïque à *Juniperus com*munis et *Cotoneaster nummularia* dans l'étage oroméditerranéen

Ces deux ligneux bas d'exigences assez distinctes ont une répartition différente. Moins répandu que le Cotonéaster nummulaire, *J. communis,* qui a incontestablement des exigences édapho-topoclimatiques et géomorphologiques plus strictes, a une aire considérablement plus restreinte. Très rare dans le Moyen Atlas, se retrouvant dans les montagnes du Rif, plus fréquent dans le Haut Atlas, s'il descend au contact du cèdre, il trouve son optimum dans l'étage oroméditerranéen en compagnie des xérophytes épineux ou de *Cotoneaster nummularia.* La coexistence avec ce dernier dans les hauts vallons du Maasker est donc un fait régional qui s'explique d'une part par les conditions climatiques actuelles qui leur sont très favorables et, d'autre part, par une oro-topographie et une géomorphologie des plus adéquates.

En effet, si le climat actuel et ses variations passées apparaissent toujours comme étant les facteurs ayant induit l'état présent des noyaux de populations plus ou moins isolées du Genévrier commun, les groupements végétaux qui lui sont liés sont cependant subordonnés à de hauts géomorphosites vallonnés en forme d'hémicycle ou d'entonnoir aux pentes très fortes tapissées d'éboulis à long enneigement induisant un ensoleillement plus faible et un sol constamment humide créant les secteurs les plus frais. Ainsi que nous l'avons dit, cet ensemble de facteurs convergents édapho-topoclimatiques, géomorphologiques et biogéographiques ont joué également un rôle déterminant dans son maintien et dans sa vigueur actuelle.

Il ressort des analyses qui précèdent que tous les phénomènes climatiques et géomorphologiques très typiques dans les parties sommitales nord-orientales du Maasker qui nous occupent plus particulièrement concourent à créer une zone privilégiée de fraîcheur extrême où sévit en toute saison une humidité élevée dans ces hauts vallons couronnée de la fruticée à *J. communs* et *C. nummularia* montrant nettement des conditions océaniques du climat qui la régit ; en raison directe de leur rôle d'impluvium, l'alimentation hydrique estivale y est assurée et provient essentiellement de la fonte des congères situées en amont qui subsistent tardivement en été, mais aussi de l'apport des précipitations occultes évoquées plus haut. Notons enfin que l'humectation intense en période pré- et fin-nivale se maintient à un taux élevé durant la plus grande partie de l'année, grâce à la bonne capacité de rétention des horizons supérieurs organiques immédiatement en dessous de la nappe d'éboulis. Signalons enfin que sous le dôme formé par les couronnes feuillues des cotonéasters, la luminosité est fortement atténuée; les chaleurs de l'été y sont par conséquent moins fortes qu'à découvert.

S'étendant à peu près depuis le village d'Aït-Lhssain jusqu'à jusqu'au niveau d'Ardouz (Carte 2), le fond dominant des structures de végétation constituées par *J. communis* et *C. nummularia* se présente d'est en ouest sous la forme de cinq taches plus on moins contiguës et qui s'arrêtent brutalement à leurs périphéries en cédant la place à ce niveau aux chaméphytes épineux en coussinet et tout spécialement à *Alyssum spinosum* et *Arenaria pungens* qui prennent le relais verticalement et horizontalement à leurs alentours immédiats.

De cette brève étude, il apparaît aussi que cette fruticée en mosaïque demeure à l'heure actuelle la seule formation ligneuse qui arrive encore localement à s'imposer dans l'étage oroméditerranéen du Maasker. Présentant une convergence d'ordre écologique et floristique, ces deux ligneux rares y marquent très fortement le paysage végétal en couronnant les hauts vallons en dehors desquels ils ne trouvent pas les conditions d'humidité suffisantes pour se maintenir en période sèche, tandis qu'ils sont bien moins fréquentes au montagnard méditerranéen.

Cette fruticée ligneuse de type particulier prend donc place au niveau de ces couloirs frais longtemps enneigés ; elle possède relativement un fort recouvrement et c'est précisément son important degré de fermeture, en plus de sa structure verticale composée d'une strate arbustive et d'une autre buissonnante, qui permet de la distinguer d'assez-loin (surtout au printemps avec l'apparition des feuilles du C. nummulaire) puisqu'elle pare somptueusement le haut versant du Maasker en formant des plaques assez denses fortement individualisées sur le fond clair de la végétation à chaméphytes épineux de haute altitude à *Alyssum spinosum* et *Arenaria pungens* comme l'avons déjà dit dans un paysage d'ensemble où domine la couleur plus sombre des éboulis.

Relativement homogène, la mosaïque concernée représente vraisemblablement un groupement unique en son genre dans le Haut Atlas de Midelt, et plus généralement au Maroc dont Le Genévrier commun et le Cotonéaster nummulaire représentent deux des éléments physionomiques majeurs, et leur signification, dans la constitution du tapis végétal, y est particulièrement importante. Elle comprendrait outre ces deux ligneux bas, si l'on tient compte de ses modifications floristiques d'une extrémité à l'autre de l'ensemble des quatre vallons où il se différencie, deux autres espèces qui, malgré leur faible présence, sont tout aussi significatives.

D'autre part, si la composition floristique reste globalement liée à la forme géomorphologique et à la pente ainsi qu'à l'influence de la taille et du degré de mobilité éboulis calcaires, le rôle de la méso-exposition est aussi très déterminant, nous aurons l'occasion d'y revenir. Par ses caractères écologiques et sa composition floristique particulière, elle constitue donc une individualité remarquable. À son niveau, lorsque les conditions édapho-topoclimatiques et géomorphologiques s'y prêtent, le Genévrier couché peut se développer au point de constituer des groupements plus ou moins étendus où il représente 80 % de la couverture végétale.

Il convient à ce propos de signaler que des différences apparaissent dans la composition floristique ; elles sont à mettre en rapport avec certaines variations des conditions du milieu dont nous avons donné un aperçu succinct ci-dessus. Mais sa forme générale se calque toujours sur les irrégularités du fond de vallon et les lignes de rupture de pente du pourtour. La coupure y est toujours assez tranchée entre le tapis bi-strate méso-hygrophile fermé et la végétation xérophile ponctuelle des versants, de sorte que cette fruticée constitue un climax édapho-topoclimatique ayant pour sa plus grande part un caractère de formation permanente qui manifeste, en l'absence de perturbation des conditions stationnelles, une relative stabilité dynamique. En effet, constamment rajeunis, ces populations de localités froides, ventées et très humides ne peuvent évoluer et constituent des formations permanentes (Rhanem, 2013, 2014).

En outre, par leur dynamisme et leur pouvoir concurrentiel, leur caractère conquérant paraît en effet indiscutable et elles font preuve d'une grande vitalité si l'on en juge par leur aptitude remarquable à y développer des populations vigoureuses démontrant de surcroît une capacité de multiplication active sur des pentes abruptes et assez instables. Le Genévrier commun, dont l'extension des touffes s'effectue principalement de façon végétative en s'enracinant en touffes denses et en fixant la pente par ses rameaux descendants au ras du sol pourvus de racines adventives (Rhanem, 2014), le Cotonéaster nummulaire aussi, par ses nombreuses tiges arquées portées par des souches très vieilles et solidement ancrées, contribuent tous deux à la stabilisation du sol, même sur les pentes les plus fortes. Par ailleurs, de par son port prostré et sa plus grande densité de feuillage, le Genévrier commun joue un rôle essentiel dans la protection des formations édaphiques superficielles qu'il contribue, plus encore que le Cotonéaster nummulaire, à alimenter en matière organique.

Le G. commun et, dans une moindre mesure, le C. nummulaire peuvent ainsi, de par leur double rôle de producteur et de protecteur, se ranger parmi ce que Baudière et Serve (1971) nomment les « espèces hautement édificatrices ». Ces fait semblent en outre confirmés par la présence d'autres buissons ligneux à semi-ligneux d'architecture comparable :*Ribes uva-crispa et Daphne laureola*, respectivement troisième et quatrième espèces dominantes qui semblent indiquer ici des stations à enneigement important comme en témoignent leurs rameaux souples arqués parfois même décombants. Cependant, si la première de ces deux espèces supporte une exposition au vent marquée, *Daphne laureola*, très peu présente certes, montre nettement une prédilection pour les stations abritées ayant une très bonne humidité édaphique ; elle révèle aussi le caractère de bonne stabilité du substrat, son système racinaire de type pivotant étant en effet incompatible avec un remaniement important des formations superficielles.

Cependant, si *J. communs* et *C. nummularia*, se disputent par endroits la place dominante, avec un net avantage pour le premier comme on vient de voir, dans l'édification de la physionomie de ces plages, *Ribes uva-crispa*, dont la présence reste toutefois faible, est également un élément essentiel de ce milieu mouvant. Ce troisième élément physionomiquement marquant de ce type de fruticée peut se rencontrer à toutes les expositions en particulier NE et NO contrairement aux trois autres végétaux qui sont étroitement liés aux pentes NE des vallons. Cependant, le Genévrier commun arrive à coloniser, d'une manière beaucoup moins abondante certes, des substrats rocheux et s'étend de ce fait sur les deux flancs avec toutefois des touffes de bonne vitalité et une plus grande compacité, dotées d'un dynamisme important sur les pentes tapissées d'éboulis tournées à l'ouest.

Il convient enfin de souligner que cette dominance et cette meilleure adaptation du Genévrier commun se manifestent également par une plus grande diversité de formes de croissance ; de plus, c'est l'espèce la plus rustique, si l'on considère qu'elle arrive à se développer dans les stations les plus froides ; c'est dire que *C. nummularia* constitue un élément floristique, certes important du groupement, sans toutefois en être l'élément majeur et que physionomiquement son impact dans le paysage de fruticée basse auquel il participe n'est pas absolument prépondérant. Il ne forme jamais en effet de tapis dense, comme c'est souvent le cas pour *J. communis*.

Ces colonies représentent par ailleurs autant de noyaux de relative stabilité qui constituent la toile de fond arbusto-buissonnante autour de laquelle s'organise le groupement. Entre les plages qui peuvent recouvrir 50 à 60 % de la surface du sol, la végétation est diffuse, constituée d'espèces existant sous forme d'individus épars, à dominance faible et ne témoignant d'aucune sociabilité particulière. Le cortège floristique se singularise avant tout par la prédominance d'orophytes d'affinités méditerranéennes. Les espèces les plus communément rencontrés à la périphérie de ces milieux temporairement remaniés sont pour l'essentiel des chaméphytes en coussinet compact (*Alyssum spinosum*, *Arenaria pungens*) mais surtout des hémicryptophytes appartenant au genre *Festuca*. Ces dernières occupent la majeure partie des hautes croupes et paraissent, en dépit de leur faible superficie, le mieux résister à la dynamique périglaciaire.

Il va sans dire que l'importance prise par les conditions stationnelles dans un milieu aussi contraignant pour les ligneux (fréquence et intensité locales du vent, de l'enneigement, des phénomènes de cryoturbation…) aboutit à la constitution d'une mosaïque de groupements végétaux. Autrement dit, il n'existe en haute montagne que des groupements bien individualisés floristiquement et très spécialisés liés directement au topo- ou microclimat, mais qui ont aussi une étroite correspondance avec la géomorphologie. Cette prépondérance du climax stationnel s'explique par un équilibre naturel précaire qui n'est que rarement réalisé sur de grandes surfaces.

B. Quelques observations préliminaires sur les rapports entre la répartition du couple *Juniperus communis-Cotoneaster nummularia* et la microgéomorphologie

L'orientation des vallons au nord détermine l'affrontement de deux versants de pente quasi identique : l'un orienté à l'est, l'autre exposé à l'ouest (Photo 4). Sur ces deux flancs, le regard distingue immédiatement que les deux espèces se localisent exclusivement sur le versant ouest, celui d'en face étant recouvert d'une formation basse très clairsemée constituée principalement d'*Alyssum spinosum* et *Ribes uva-crispa,* qui sont à peu près également représentées, entre lesquels s'installent quelques rares pieds épars ici et là de Genévrier commun.

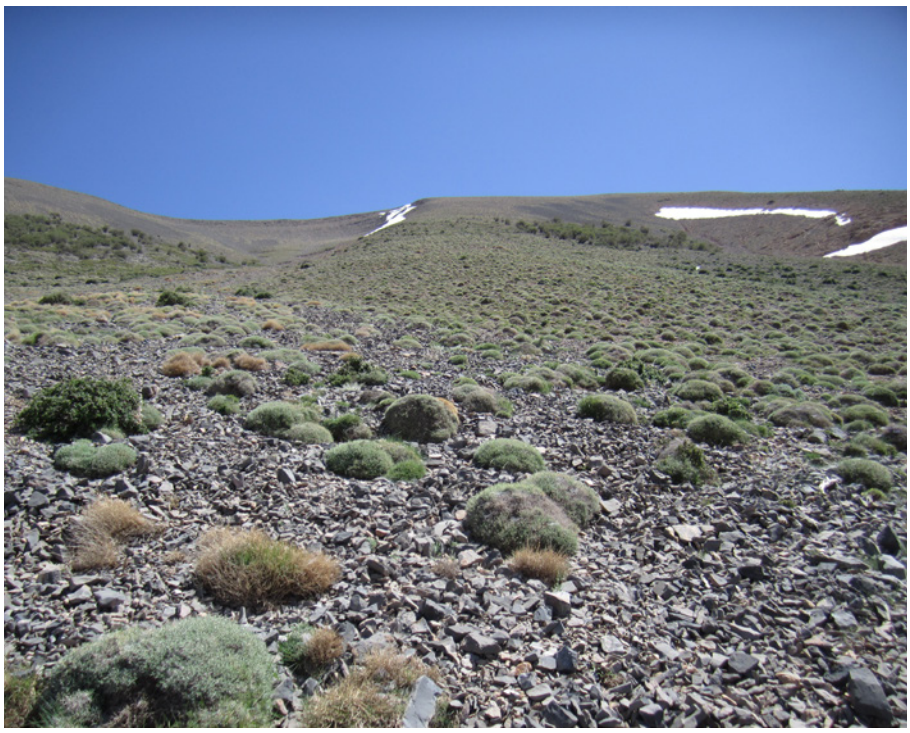


Photo 4. Uniformité de la dissymétrie dans l'enneigement et dans la répartition du Genévrier commun et du Cotonéaster. Leur mosaïque apparaît comme beaucoup moins homogène qu'on n'aurait pu le penser en examinant simplement l'aire des deux espèces. Mais ce qui paraît finalement être la réalité profonde au niveau de ces géomorphosites, ce n'est pas la dominance de l'un ou de l'autre, c'est l'existence de deux situations écologiques, l'une à l'est et l'autre à l'ouest, le cotonéaster occupant strictement les flancs ouest de chacun des deux vallons fortement enneigés, tandis que le genévrier se trouve de préférence, mais non exclusivement, sur ces mêmes pentes où il se trouve intriqué en mosaïque avec le cotonéaster ; la neige, elle, persiste, par contre, plus longtemps sur les pentes NE. Les deux groupements d'ubac qu'ils forment contiennent en outre une proportion notable de chaméphytes épineux en coussinet qui existent un peu partout. Vue prise en direction du sommet du Maasker, © M. Rhanem (09/05/2015).

D'autre part, bien que possédant dans l'ensemble une végétation assez uniforme et que la présence simultanée des deux espèces puisse donner l'impression d'un mélange où elles s'interpénètrent pied à pied, il n'en est rien puisque la mosaïque est constituée d'un ensemble hétérogène d'agrégats. Leur distribution apparemment désordonnée est en réalité le reflet d'une juxtaposition de milieux bien différents les uns des autres. Des caractéristiques microtopographiques et microgéomorphologiques se déduisent en partie les conditions microclimatiques stationnelles induisant des discontinuités écologiques et certaines particularités floristiques du groupement, de sorte que la mosaïque décrite ci-dessus peut présenter plusieurs faciès. Ainsi trouvera-t-on côte à côte des espèces révélatrices de la présence de l'un ou l'autre de ces facteurs.

Il en résulte, au sein de cette formation végétale, deux complexes aisément discernables : une zone inférieure caractérisée par divers éléments mésohygrophiles et une zone supérieure présentant divers faciès nettement plus froids. Il y a été fait allusion précédemment. Entre ces deux extrémités, les espèces les plus xérophiles comme les plus mésophiles voient leur importance diminuer nettement. Cependant, plus plastique que le Cotonéaster nummulaire, le Genévrier commun donne leur physionomie à ces trois groupements principaux qui se développent à des niveaux différents.

L'ensemble du flanc exposé au NO est constitué de molles ondulations : croupes plus ou moins pierro-rocheuses porteuses de sols très superficiels, assez secs, la quasi-totalité du flanc est plus moins largement colluvionnée où le sol, même un peu épais, parvient à s'accumuler et à rester longtemps humide, mais qui est largement drapé de véritables éboulis fonctionnels et hétérogènes. Ces derniers sont actuels et manifestent une intense action cryoclastique. Le profil de ces sols carbonatés, bien aérés, peu profonds et souvent squelettiques, n'y présente jamais d'horizon pédologique discernable. Leur substrat est souvent constitué d'éléments grossiers, entre lesquels s'entreposent des débris de matière organique, développant un humus brut, des limons el des argiles ou résulte de la fixation d'un éboulis où les éléments figurés de taille moyenne et petite, représentent un pourcentage très important.

Partout, que ce soit sur les croupes, dans les thalwegs, en amont et à l'aval du vallon, le Genévrier commun forme des taches plus ou moins étendues. Dans les parties basses relativement plus étroites bordant immédiatement les thalwegs du côté ouest, où se produisent probablement des inversions thermiques, le Genévrier commun prend largement l'ascendant sur toutes les autres espèces, en particulier le cotonéaster, dont les touffes s'étalent largement en formant des fruticées de talus d'éboulis peu pentus quasi pures. *C. nummularia* se réfugie dans des secteurs situés légèrement au-dessus, là où les coulées de neige atteignent leur paroxysme.

Dans les stations abritées (du vent vers le haut et des coulées de neige vers le bas) des parties moyennes, encombrées d'éboulis hétérométriques (de quelques centimètres à deux ou trois décimètres), frais à humides tout au long de l'année, on se rend compte de l'étendue des colonies du Genévrier commun présent, en mosaïque avec *Cotoneaster nummularia*, sous la forme de boules coalescentes dont la hauteur dépasse un mètre (Photo 5). Elles sont étroitement liées à ces stations fraîches et à enneigement prolongé, en principe humides et plus ou moins ombragées, et explique son développement spectaculaire. En s'interpénétrant, le C. nummulaire le met l'abri des coulées de neige.

Vers le haut des couloirs, à l'approche des croupes plus ou moins rocheuses, ces plages hétérogènes compactes à base de Genévrier commun s'effilochent, les individus s'espacent de plus en plus et l'évasement tangentiel des vallons au fur et à mesure que l'altitude s'élève impose des contraintes de plus en plus sévères, freinant l'implantation du Genévrier commun et surtout celle du Cotonéaster nummulaire totalement éliminé, n'arrivant plus à supporter les effets de l'éventation. Cependant,

à ce niveau, si le Genévrier commun parvient à s'installer, il rencontre souvent bien des difficultés à se maintenir. Il y est nettement anémomorphosé, de sorte que la hauteur de ses touffes rases excède rarement la surface du sol, doublée d'une allure dissymétrique. De longues branches courbées en crosse, à divers degrés, plus ou moins couchées sur le sol descendent vers l'aval. Les rameaux latéraux rampant au niveau du sol sont entraînés dans le sens de la pente où ils se fixent par un important lacis de racines adventives (marcottage).

Photo 5. Plaque luxuriante et très étendue de Genévrier commun sur éboulis calcaires mobiles de moyenne et petite dimensions. S'y réfugie, avec quelques *Alyssum spinosum*, un pied de *Daphne laureola* dont la présence est indicatrice de milieu humide tandis qu'en amont, de chaque côté, on remarquera les bouquets de tiges arquées du cotonéaster ; ces derniers protègent la colonie du Genévrier commun de l'influence directe des coulées de neige. Vue en direction du sommet du Maasker, © M. RHANEM (09/05/2015).

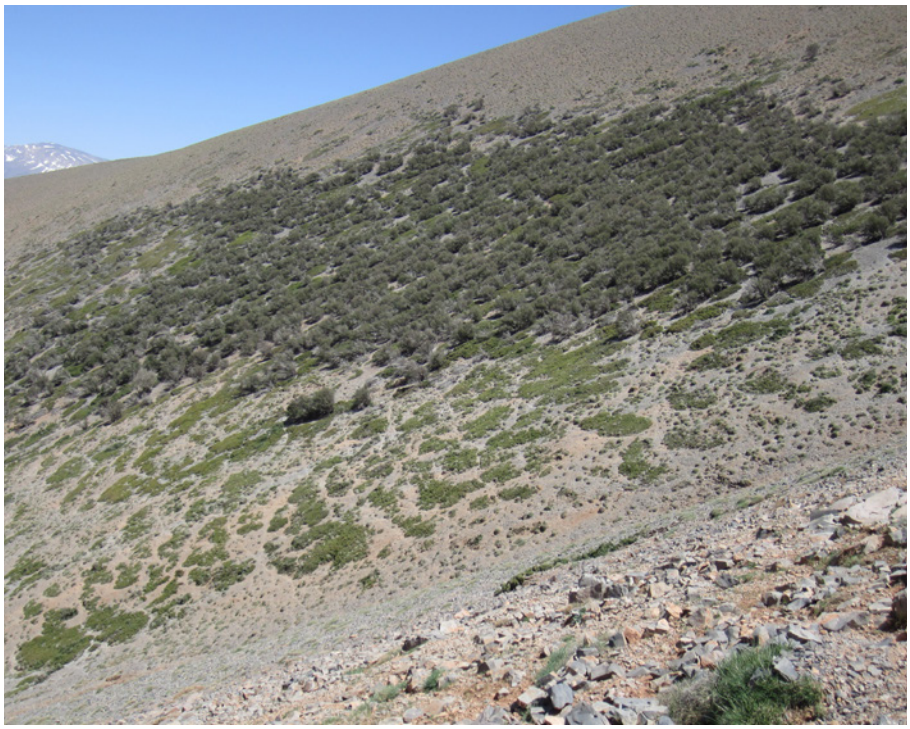


Photo 6. Tache rubanée de *C. nummularia* de quelques centaines de m² auréolée de *J. communis* où les cotonéasters poussent en rangées parallèles comme si chaque individu bénéficiait de l'abri des précédents pour croître dans la direction opposée à celle des coulées de neige. Ces rubans arbustifs sont à peu près uniformes dans leur largeur et dans leur espacement ; ils mesurent jusqu'à une vingtaine de mètres de longueur. Entre les rangs alignés le long de la ligne de plus grande pente, s'intercalent des colonies de Genévrier commun. Extrémité nord-orientale du Maasker, © M. RHANEM (09/05/2015).

L'époussetage nival dû à la déflation éolienne livre en effet ces plages très diffuses à l'action régulière du vent très fort du fait de l'absence d'obstacle freinant sa course et à l'agression du gel qui sévit à ce niveau où règne une dynamique périglaciaire intense. D'une manière générale, en plus de son rôle géomorphologique notamment sous des climats froids (Seppälä, 2004), il peut être aussi à l'origine d'importantes déformations chez les plantes ligneuses, en particulier les arbres et les arbustes comme l'on montré Yoshino (1973), Grace (1977), Holtmeier (1985), Couttis & Grace (1995) et Ruck *et al*. (2003).

En contrebas des croupes, au fur et à mesure que l'on s'enfonce vers les thalwegs des hauts vallons, la neige balayée par les vents s'y accumule et les nivomorphoses se multiplient surtout dans les endroits exposés aux coulées de neige.

Ces faits confèrent à ces habitats une indiscutable originalité. On conçoit dès lors que la géomorphologie joue un rôle de tout premier plan vis-à-vis de la distribution des colonies de Genévrier commun. Une telle situation est parfaitement homologue et rappelle par beaucoup d'aspects celle que l'on trouve sur l'Amkaidou (Rhanem, 2013, 2014) où des processus identiques concourent au développement du Genévrier commun, sauf que sur ce dernier le Cotonéaster nummulaire, numériquement peu important, n'apparaît que très ponctuellement d'une façon épisodique, supportant mal la concurrence de ce dernier. À première vue, il semblerait que l'évasement beaucoup plus prononcé des niches de nivation sur l'Amkaidou est telle que la fréquence des coulées de neige y est beaucoup moins fréquente. Dès lors, on peut penser que, dans les couloirs étroits du haut ubac du Maasker, sur les talus instables soumis assez fréquemment aux coulées de neige, les grandes tiges souples de cet arbrisseau caducifolié lui procurent une plus grande résistance à la traction et permettent de dissiper l'énergie des coulées neigeuses. Ses branches flexibles et arquées se courbent aisément sous le poids des congères épaisses, par le phénomène de reptation et de glissement. Souvent couchées, elles arrivent cependant à se redresser dès la fonte (rappelons à titre comparatif que le Genévrier commun ne se redresse pas, mais reste plus ou moins couché). De plus, son système racinaire est très étendu (racines obliques et horizontales se développant dans les horizons superficiels du sol), sa capacité à drageonner, à rejeter de souche et à produire des racines adventives lui procurent un fort pouvoir

recouvrant et en font de fait un élément essentiel pour la protection contre les coulées de neige, notamment sur les terrains à forte pente recouvert d'éboulis. Ainsi, il apparaît très clairement que la cotonéastraie à *C. nummularia* est uniquement localisée sur les pentes abruptes et assez instables constamment érodées par les coulées de neige et qu'elle y atteint son développement optimal. D'ailleurs, c'est le seul endroit où le cotonéaster arrive à supplanter *J. communis* ; il y abonde et constitue de grandes touffes hautes de 2 à 3 m et sa vigueur étouffante supprime presque toute la flore compagne. En outre, c'est au niveau de ces portions de terrain que le cotonéaster atteint sa limite altitudinale supérieure extrême.

Si le cotonéaster parvient à s'accommoder de la dynamique périglaciaire provoquée par les coulées de neige, il n'arrive cependant pas à enrayer l'instabilité des dépôts de pentes du versant. Des ensevelissements sous les gélifracts sont observables à la partie amont de ces bandes et des écoulements de matériaux sont parfaitement discernables (disposition des éboulis avec le grand axe dans le sens de la pente qui est toujours forte) sur les faces latérales. Comprimées vers l'aval où les éclats de calcaires deviennent plus volumineux et ensevelies de chaque côté, ces bandes, qui semblent correspondre aux rebords est et ouest de la coulée de neige, ne peuvent continuer à se développer que vers l'aval jusqu' à un certain seuil. Elles disparaissent aussi à mesure que l'on se dirige vers les bords à proximité des croupes qui limitent les hauts vallons et où l'accumulation des congères n'a plus lieu.

Photo 7. Vue rapprochée de deux rubans de Cotonéaster dans l'intervalle desquels se développe une colonie de Genévrier commun supportant un pied de *Ribes uva-crispa*, © M. RHANEM (09/05/2015).

L'autre aspect le plus typique des motifs végétaux du cotonéaster par la physionomie originale qu'elle imprime au paysage végétal sous forme d'un linéament très singulier des individus plus ou moins serrés de *C. nummularia* disposés irrégulièrement l'un derrière l'autre et interrompus ici et là par des pieds de *Ribes uva-crispa*. Ces taches linéaires discontinues peuvent atteindre plusieurs mètres de longueur sur quelques décimètres de largeur. Dans le secteur considéré, on distingue plusieurs alignements parallèles plus ou moins espacés sur des versants inclinés à 30-35°, mais dont l'allongement se fait toujours dans le sens de la ligne de plus grande pente du versant (Photos 6, 7, 8 et 9).

En s'entassant sur les côtés, les congères persistent longtemps et empêchent toute nouvelle germination des semis du cotonéaster qui ne peut s'effectuer alors qu'à l'aval sous le houppier de l'individu adulte. L'ombre portée de ce dernier les met en effet à l'abri de sauts de températures (gel, sécheresse) en réduisant d'une part le refroidissement radiatif et d'autre part l'évapotranspiration. Outre le poids de ces congères, les deux phénomènes précités peuvent être une cause majeure de mortalité, particulièrement élevé chez les jeunes plants de cotonéaster qui poussent aux endroits dégagés et ensoleillés plutôt qu'ombragés, de sorte que la mise en place des semis se produit aux seules extrémités avales des rubans assurant au fur et à mesure leur allongement dans le sens de la coulée de neige.

Il convient enfin d'observer que de tels motifs linéaires se retrouvent sous diverses formes et occupent de grandes étendues ; ils ont été en particulier identifiés et décrits dans des paysages subalpins (Billings, 1969 ; Buckner, 1977 ; Marr, 1977 ; Holtmeier, 1982 ; Arno & Hammerly, 1984 ; Bekker & Malanson, 2008 ; Bekker *et al*., 2009)

Photo 8. Aspect d'un bouquet de cotonéasters souvent détruit à sa périphérie et croissant par son centre. Remarquer la flexibilité de ses tiges latérales, couchées par la neige en limite supraforestière dans l'ensellement d'Iganzar Noufounass à 2 700 m, © M. RHANEM (10/04/2015).

VII. Ressemblances et dissemblances entre le Maasker et l'Amkaidou.

Si les milieux planitiaires environnants ont tous leurs spécificités, à la fois sur le plan climatique, biogéographique et sur celui des mécanismes morphodynamiques, celles de ces deux massifs s'en distinguent du fait de leur localisation, parce qu'elles se trouvent à la charnière des domaines méditerranéens au nord, des hauts plateaux à l'est, saharien au sud. Mais ce qui fait l'originalité de ces montagnes est plutôt la coexistence de flores d'origines diverses qui varient pour chaque chaînon selon sa position en latitude et en longitude.

Photo 9. Dislocation des rangées du cotonéaster à leur limite inférieure vers 2 700 m d'altitude. L'on peut aussi remarquer que celle du Genévrier commun déborde largement vers le bas en s'incurvant vers l'est en direction de la retombée orientale du Maasker, © M. RHANEM. (09/05/2015).

Dans le haut Atlas, le Genévrier commun apparaît comme écologiquement très restreint. Abstraction faite de quelques descentes dans l'étage montagnard, relativement limitées et sans aucune comparaison avec ce qui a lieu en Europe par exemple, il se cantonne préférentiellement dans l'étage oroméditerranéen à de hauts reliefs en creux en position relativement avancée de cette chaîne dont il est, localement, une excellente caractéristique. Il en est une bonne différentielle par rapport au reste de la végétation orophile ; il est donc indiscutable que la végétation de ces sommets, tout au moins de ceux qui font partie de l'arc situé entre Midelt et Tounfite, possède une individualité qui lui confère une valeur biogéographique certaine.

Malgré son extension réduite et son extrême localisation sur le Maasker, l'existence même de ces populations est particulièrement intéressante, car elles semblent s'apparenter directement à celles développées sur les pentes septentrionales escarpées d'Amkaisdou.

En résumé, les deux hauts massifs montagneux offrent au niveau de leur végétation, de leur géomorphologie et leur édapho-topoclimatologie un certain nombre de caractères d'une part communs et d'autre part différents.

A. Caractères communs

En dépit de leur séparation dans l'espace, le Maasker et l'Amkaidou sont intéressants à plusieurs titres ; ils présentent des convergences évidentes tant au point de vue de leur situation que de leur structure, ce qui souligne les affinités existant entre eux. Celles-ci sont perceptibles aussi bien aux étages arborés qu'aux étages asylvatiques infra- ou supraforestiers. D'un autre côté, l'importance de ces traits ne saurait d'ailleurs être sous-estimée pour expliquer un certain nombre de particularités biogéographiques, conséquence des conditions écologiques actuelles, mais surtout passées. Il paraît évident qu'un pareil parallélisme ne saurait être le fruit du hasard et qu'il traduit en première approximation une origine biogéographique, écologique et singulièrement géomorphologique au moins partiellement commune.

Ainsi, par sa composition floristique même, qui lui assure une individualité et une singularité remarquables, cette fruticée est très étroitement affine avec celle que nous avons décrite tout récemment sur l'Amkaidou (Rhanem, 2013a, 2014) dans des conditions écologiques absolument similaires. D'ailleurs, les affinités floristiques, édapho-topoclimatiques et géomorphologiques entre les groupements de ces deux chaînons sont remarquables. De nombreuses espèces sont en effet communes et la pente, toujours marquée, varie suivant les cas de 30 à 40°

Parmi les autres points communs, citons :

ces deux chaînons, jumeaux dans leur structure géologique et orographique, sont aussi tous les deux dissymétriques du point de vue climatique. Les cédraies prédominent largement sur leurs ubacs en raison de l'importance des précipitations ; cependant, le versant occidental, le premier à être exposé aux précipitations atlantiques, est en principe beaucoup plus arrosé, ce qui entraîne une disparité de la végétation de part et d'autre de l'ubac des deux chaînons ;

c'est au-dessus de la limite supérieure des forêts qu'elles atteignent leur développement optimal, elle affectionne les hautes dépressions fraîches, soumises à un enneigement prolongé ;

elles dépassent largement la limite supérieure des arbres de quelque 200 m et se trouvent enclavées au sein de l'étage oroméditerranéen intercalées entre deux niveaux de chaméphytes en coussinet ;

elles manifestent une préférence certaine pour les substrats formés aux dépens de calcaires ou de calcaires dolomitiques, ce qui fait considérer ces deux ligneux bas comme calcicoles ;

elles sont en général couvertes par les neiges dès le mois de novembre et subissent un long enneigement qui perdure jusqu'au mois de mai ;

elles s'installent de préférence sur les éboulis mobiles ;

elles sont permanentes et constituent des climax édaphiques ;

elles occupent des dépressions qui, pour la plupart, marquent l'emplacement des couches de neige les plus épaisses (la neige s'y accumule et à la fin de mai elle n'est pas encore fondue dans la plupart d'entre-elles), mais aussi celui des nappes d'éboulis les plus importantes ;

nulle part dans ces deux chaînons l'élément arctico-alpin n'a trouvé des conditions aussi propices à son installation et à son maintien que dans ces hautes dépressions perchées froides et très humides. Mais sa distribution géographique le montre surtout prospère et envahissant dans les stations les plus humides ;

elles colonisent les pentes fortes à raides exposées au nord, au nord-est ou au nord-ouest ;

- elles sont bien individualisées dans les dépressions où séjournent longuement les brouillards ;

- par leur système radiculaire, particulièrement robuste et profond, elles stabilisent le sol, alors que les hérnicryptophytes, de taille plus modeste, ne peuvent empêcher sur les déclivités un écoulement du sol par solifluction, sous l'action de l'alternance des phases de gel el de dégel et par conséquent leur propre ensevelissement.

B. Caractères distinctifs

Quoiqu'elles présentent ces nombreuses similitudes, elles offrent néanmoins des différences secondaires, de sorte que cette formation montre une remarquable dualité. Et, bien qu'ayant la caractéristique commune d'être des espèces envahissantes et couvrantes liées à des sols constamment rajeunis, elles ont néanmoins des aires plus complémentaires que superposables et ce n'est qu'au niveau des points de contact de leurs aires respectives où elles cohabitent que l'on observe un certain chevauchement en « écailles » qui se manifeste par une juxtaposition. En témoigne le fait que les structures de végétation constituées par *C. nummularia* se cantonnent plus strictement sur le haut ubac du Maasker, alors que *J. communis*, végète à la fois sur le Maasker et l'Ayachi, leur imprimant, de son côté, un cachet tout particulier bien qu'au sein de ce dernier la situation soit légèrement un peu différente.

Il convient aussi de préciser que l'installation de cette mosaïque est en relation avec les différences microclimatiques qui peuvent exister dans les diverses expositions. De chaque côté de cette aire de contact, la dislocation de la mosaïque, due aux conditions édapho-topographiques, se complique corrélativement de variations microclimatiques locales. Chaque fragment de cette fruticée mixte isolé évoluera donc sous l'influence des facteurs stationnels qui lui sont particuliers et qui sont exprimés par la physionomie des strates basses et la composition floristique.

Au développement relativement timide sur l'Amkaidou, s'oppose l'exubérance sur le Maasker en se distinguant par son extraordinaire explosion si l'on en juge par l'aptitude remarquable du Genévrier commun à y développer des touffes vigoureuses et coalescentes, ainsi que la capacité de multiplication active du C. nummulaire atteignant par endroits un développement considérable tant en hauteur qu'en densité. Cependant, elles n'offrent pas la même extension que sur celui d'Amkaidou ; mais elles semblent jouir d'une grande croissance clonale dans l'espace et dans le temps, si l'on en juge par le degré de fermeture des fruticées et leur longue longévité.

Par contre, dans les fruticées homologues d'Amkaidou voisin, les populations du Genévrier commun (en mosaïque avec *Alyssum spinosum*), moins denses et moins hautes, se répartissent sur une surface beaucoup plus vaste alors que *C. nummularia*, en nombre beaucoup moindre, apparaît, lui, très irrégulièrement à l'état épars et chétif.

En fait, tout se passe dans le Maasker comme si les populations de *J. communis* et les individus du cotonéaster avaient subi une contraction maximale, offrant un condensé de conditions écologiques favorables pour l'une et l'autre dans un espace restreint au demeurant.

D'autre part, si toutes les stations où se développe le Genévrier commun sont, en hiver, recouvertes par une couche de neige épaisse aussi bien sur le Maasker que l'Amkaidou, en revanche cet enneigement est de moins longue durée dans l'Ayachi. Elles sont par conséquent plus humides en été.

Le développement considérable de *C. nummularia* est encore un des traits distinctifs du Maasker. Il acquiert presque autant d'importance que le Genévrier commun et quelquefois même domine. Peu présent sur l'Amkaidou il prend une importance grandissante à mesure que l'on avance vers l'ouest où il trouve les conditions les plus favorables à son extension et à son développement (forte humidité et températures pas trop froides). Son abondance sur le Maasker, ainsi que sur l'ubac du chaînon de Taoujjet –n- Ou Hajmou (Rhanem, 2013b) surplombant la maison forestière d'Idikel (extrémité occidentale du haut bassin versant de la Moulouya), à la lisière de la cédraie d'altitude, en est la meilleure illustration. Sa plus grande rareté à l'est tient à ce que les chutes d'eau annuelles y sont relativement trop faibles. II trouve par contre dans les stations humides où il domine un milieu propice

S'épanouit par ailleurs, quoique très rare, *Daphne laureola* qui, sur certains massifs de la chaîne du Moyen Atlas, se développe à plus faible altitude, dans les parties les plus ombragées et les plus humides, donnant au groupement du Maasker un caractère nettement différent de celui de l'Amkaidou ; elle nous apparaît d'ailleurs comme la meilleure des caractéristiques.

C. Géomorphosites refuges

Tels sont quelques uns des faits géomorphologiques les plus marquants qui tendent à prouver que les hauts vallons larges ou étroits longuement recouverts de neige constituent par conséquent les biotopes privilégiés où croissent côte à côte *Juniperus communis* et *C. nummularia*. Ces deux espèces présentent leur optimum écologique à leur niveau et y prospèrent en atteignant un grand développement. Elles constituent aussi, très singulièrement, aussi bien sur le Maasker que sur l'Amkaidou, les groupements arbustifs les plus alticoles de la région présentement étudiée. Cependant, si les deux autécologies se recouvrent partiellement, il n'en reste pas moins qu'elles sont bien différentes. En effet, la répartition de ce binôme avec une extension plus ou moins grande suivant les conditions écologiques est plus particulièrement déterminée par la présence ou l'absence d'éboulis calcaires mobiles ainsi que par la méso-exposition. Mais, C'est le Genévrier commun qui constitue globalement les fruticées ligneuses les plus étendues et qui dessine progressivement les groupements buissonnants fragmentaires les plus alticoles et exclusifs des versants nord du Maasker et d'Amkaidou auxquelles s'associent d'autres espèces à tiges décombantes et flexibles.

Or, bien que ne s'individualisant que par plaques isolées à l'état dispersé, le Genévrier commun est parmi les pénétrations de lots d'espèces boréo-montagnardes les plus importants qui ont le plus largement influencé de façon sensible la physionomie du tapis

végétal et à marquer d'une manière certaine la végétation de haute montagne. Il semblerait donc, au vu de ces constatations, que la configuration de ces deux chaînons et les dernières glaciations ont fait que le Genévrier commun a pu se réfugier dans ces géomorphosites de haute altitude. Par leur position géographique et leur forme topographique, ces géomorphosites de haute altitude ont déterminé l'installation d'un certain nombre de groupements végétaux plus ou moins étendus dans la plupart desquels le Genévrier commun peut se développer, parfois avec un recouvrement très élevé et déterminer la formation de junipéraies se présentant sous l'aspect d'un chapelet d'îlots dans l'aire bioclimatique des chaméphytes en coussin de haute montagne.

L'installation du Genévrier commun au sein des xérophytes épineux est probablement très ancienne et peut être conçue en invoquant des considérations d'ordre historique. L'enrichissement de la flore orophile par ce Genévrier se serait produit à partir des régions boréo-tempérées où l'on rencontre le maximum de taxons. Toutefois, ce courant migrateur n'a affecté que très faiblement l'Afrique du Nord et en particulier le Maroc. En effet, le Genévrier commun n'atteint, sans doute en raison de ses exigences écologiques, que les étages supérieurs où il contribue activement à la fixation des éboulis. Précisons enfin que sur ces deux chaînons l'endémisme atteint un haut niveau et nous avons indiqué (Rhanem, 2014) que dans le massif de l'Ayachi *s. l.* (dont fait partie l'Amkaidou) qui a été un haut lieu de conservation et de spéciation. En effet, outre les groupements rupicoles, l'endémisme affectait les peuplements d'éboulis, de pelouses écorchées, voire même, pour certaines espèces, les forêts. Ce point de vue corrobore parfaitement nos observations et traduit également le déterminisme géomorphologique et édapho-topoclimatique commun aussi bien aux groupements de *J. communis* d'Amkaidou et à ceux du Maasker, Par conséquent, ces deux chaînons et plus particulièrement leurs hauts versants ont été la zone d'affrontement de deux grandes lignées végétales, l'une constituant l'élément de souche oromésogéenne et l'autre l'élément de souche boréo-tempérée.

Pour conclure, il convient de souligner que ces combes à neige constituent par ailleurs une zone privilégiée de grande humidité et de brouillards fréquents. De tels refuges ont facilité la persistance des populations du Genévrier commun en leur offrant un habitat favorable lors des multiples bouleversements climatiques passés. Mais, dans tous les cas, les groupements qui lui sont associés restent, au Maasker comme sur l'Amkaidou, subordonnés et très minoritaires ; ils n'occupent que des surfaces très faibles sur l'ensemble de ces deux hauts massifs montagneux.

Au terme de ce bref aperçu, pour intéressante qu'elle soit, la présence du Genévrier commun ne suffit pas pour les considérer comme des montagnes biogéographiquement alpines. Toutefois cette hypothèse de refoulement des flores boréo-alpines vers des territoires-refuges, c'est-à-dire d'une part vers le nord dans l'actuelle région tempérée, d'autre part en altitude dans les deux massifs montagneux considérés, n'a été possible que dans la mesure où ils sont restés plus humides et froids, données écologiques permettant de rapprocher les conditions de la haute montagne atlasique de celles du climat alpin. La disposition géographique de ces avant-postes, leur grande extension altitudinale et la configuration de leur relief font que les refuges ont été relativement plus nombreux et que les conditions écologiques y reproduisent dans une certaine mesure celles qui ont régné à la période tardiglaciaire. Leur rôle conservatoire a, de ce fait, joué à plein, ce qui contribue à la préservation de la diversité biologique de l'extinction.

Conclusions

Les populations du Genévrier commun dont on vient faire état représentent, sur les géomorphosites en creux des haut ubacs du Maasker et d'Amkaidou, des plages inféodées avant tout aux conditions topo- et microclimatiques. En raison de son caractère oroméditerranéen, le Genévrier commun occupe ici une situation identique à celles des autres foyers de populations d'Amkaidou en se localisant surtout aux altitudes supérieures toujours aux expositions nord et recherchent les pentes fortes à raides fraîches, peu ensoleillées et très humides où l'enneigement est toujours important. Elles se caractérisent également par leur insolation en situation de croupe par exemple, mais évitent l'excès de sécheresse d'où leur absence des vallées sèches intra-atlasiques. Par ailleurs, bien que ce genévrier à port prostré résiste très bien au gel, sans dommage apparent, jusqu'à des températures très basses de l'ordre de – 30 °C (valeur estimée à partir de la station climatologique à Midelt), il craint les brusques écarts thermiques provoqués par des gelées brutales succédant à une période exceptionnellement chaude. À première vue, il semblerait que la température hivernale ne soit pas un facteur limitant pour le Genévrier commun, contrairement à la sécheresse estivale excessive, tant en altitude qu'en latitude. Mais, quoique représentant une bonne partie du tapis végétal du haut versant du Maasker oriental, elles ne sont pas aussi étalées que leurs homologues d'Amkaidou. En revanche, les extraordinaires populations de *J. communis* du Maasker sont les plus belles du Haut Atlas et figurent aussi au tout premier rang des groupements atlasiques du Genévrier commun, même si leur superficie générale diminue dans de très sensibles proportions.

La comparaison sur ces massifs externes surmontant la haute plaine de la Moulouya de l'aire de *J. communis* et celle de *C. nummularia* montre qu'elles sont curieusement complémentaires, de sorte que l'on peut supposer que le Cotonéaster nummulaire a occupé au moins partiellement la niche écologique du Genévrier commun dont l'aire s'arrête nette sur le Maasker. D'ailleurs sur ses limites orientales, dans l'Ayachi où reparaît *C. nummularia*, ne s'observent que des exemples de fruticées avec de très rares individus de ce dernier.

Ce travail permet aussi de confirmer la notion de statut de relique géomorphologique du Genévrier commun, lequel occupe ici une situation identique à celles des autres foyers de populations d'Amkaidou. Bien individualisées et très spécialisées, ses colonies à caractère relictuel n'opposent aucune résistance aux coulées de neige.

Le Genévrier commun, relique géomorphologique boréo-montagnarde atlasique, est donc un élément très original de la flore et la végétation marocaines. La richesse en endémiques notamment rupicoles du massif de l'Ayachi *sensu lato* et sa présence au côté de *C. nummularia* sont d'ailleurs des arguments de poids pour attester l'ancienneté de sa mise en place.

Les nouveaux géomorphosites du Maasker, que nous venons de décrire, constituent certainement l'un des hauts lieux phytogéographiques du Haut Atlas. Cette note souligne combien ce haut relief montagneux, si riche en enseignements de toutes sortes, mérite d'être étudié avec soin et qu'il est du plus haut intérêt de poursuivre l'inventaire de sa flore de haute montagne et l'étude de sa végétation. Nous espérons ainsi avoir contribué à une meilleure connaissance de ce haut massif montagneux qui devrait permettre aux différents chercheurs travaillant dans d'autres régions ou pays et s'intéressant à l'écologie et la biogéographie du Genévrier commun de vérifier l'hypothèse concernant son statut de relique géomorphologique.

Bibliographie

Adams R.P., 2014 - *Juniperus of the world: the genus Juniperus*. Trafford Publishing, 415 p.

Adams R.P., Rhanem M. & Schwarzbach A.E., 2015 - *Juniperus communis* in Morocco: analyses of nrDNA and cpDNA regions. *Phytologia* 97 (2) : 23-28.

Arno S.F. & Hammerly R.P., 1985 - *Timberline mountain and arctic forest frontiers*. The Mountainers, 304 p.

Baudière A. & Serve L., 1971 - Organisation morphologique et rôle des végétaux dans la dynamique des formations superficielles en milieu supraforestier. *Bull. Soc. Bot. France* 118 : 77-94.

Bekker M.F., Clark J.T. & Jackson M.W., 2009 - Landscape metrics indicate differences in patterns and dominant controls of ribbon forests in the Rocky Mountains, USA. *Appl. Veg. Sci.* 12 : 237-249.

Bekker M.F. & Malanson G.P., 2008 - Linear forest patterns in subalpine environments. *Progress Phys. Geogr.* 32: 635-653.

Billings W.D., 1969 - Vegetational pattern near alpine timberline as affected by fire–snowdrift interactions. *Vegetatio* 19 : 192-207.

Buckner D.L., 1977 - *Ribbon forest development and maintenance in the Central Rocky Mountains of Colorado*. PhD Dissertation. University of Colorado, Boulder, CO, USA.

Coutts M.P. & Grace J., 1995 - *Wind and Trees*. Cambridge University Press, 485 p.

Emberger L., 1938 - *Les arbres du Maroc et comment les reconnaître*. Larose éd., 317 p.

Grace J., 1977 - *Plant Response to Wind*. Academic Press, 204 p.

Holtmeier F.K., 1982 - 'Ribbon Forest' and 'Hedges.' Strip-like distribution patterns of trees at the upper timberline in the Rocky Mountains. *Erdkunde* 36 : 142-153.

Holtmeier F.K., 1985 - Climatic stress influencing the physionomy of trees at the polar and mountain timberline. *In* H. Turner & W. Tranquillini (éd.), *Establishment and Tending of Subalpine Forest: Research and Management*, Proc. 3rd IUFRO-Workshop P1.07-00, 1984. Eidg. Anst. Forstl. Versuchswes., *Switzerland Ber.* 270 : 31-40.

Marr J.W., 1977 - The development and movement of tree islands near the upper limit of tree growth in the southern Rocky Mountains. *Ecology* 58 : 1159-1164.

Ozenda P., 1985 - *La végétation de la chaîne alpine dans l'espace montagnard européen*. Masson, Paris, 344 p.

Panizza M., 2001 - Geomorphosites: concepts, methods and example of geomorphological survey. *Chinese Sci. Bull.*, suppl., 46 : 4-6.

Pujos A., 1958 - *Étude des érosions dans le bassin de la Moulouya. Reconnaissance des milieux de la haute Moulouya et de ses bordures montagneuses*. SOGETIM, Rabat & Minist. Agric. & Forêts, carte + notice expl., 42 p.

Quézel P., 1957 - *Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du Nord. Essai de synthèse biogéographique et phytosociologique*. Paul Lechevalier, Paris, 463 p.

Rhanem M., 2012 - La topoclimatologie, un thème de cartographie approprié à l'écologie des forêts d'altitude. Exemples pris dans les montagnes marocaines du Moyen- et Haut-Atlas. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, 43 : 301-316.

Rhanem M., 2013a - De l'écologie, de la répartition et de la structure spatiale du Genévrier commun hémisphérique : *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica* (Presl) Nyman au Maroc. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, 44 : 301-316.

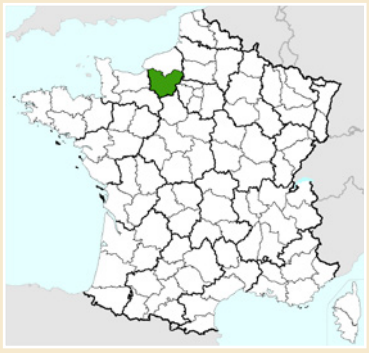
Rhanem M., 2013b - La topoclimatologie, un outil au service de l'écologie. Applications et implications possibles au niveau de la gestion des forêts d'altitude des montagnes du Moyen et Haut Atlas. *Quad. Bot. Amb. Appl*. 24 : 77-107.

Rhanem M., 2014 - Sur la rareté du Genévrier commun (*Juniperus communis* L.) au Maroc et ses relations avec la triade arbustive d'éboulis (*Berberis hispanica* Boiss. & Reut., *Buxus balearica* Willd. et *Ribes uva-crispa* L.) au sein et à la périphérie de l'écotone supraforestier dans les hauts massifs de l'Ayachi et du Tichchoukt ; intérêt de la géomorphologie. *Evaxiana* 1 : 30-69.

Ruck B., Kottmeier C., Mattheck C., Quine C. & Wilhelm G., 2003 - *Wind Effects on Trees*. Proc. of the International Conference, 16-18 September 2003, University of Karlsruhe, Germany, 375 p.

Seppälä M., 2004 - *Wind as a Geomorphic Agent in Cold Climates*. Cambridge University Press, 358 p.

Yoshino M.M., 1973 - Wind-shaped trees in the subalpine zone in Japan. *Arctic Alp. Res.* 5 (3, Pt. 2) : A115-A226.



Le Pavot de Claude Monet : *Papaver ×monetii* A. Toussaint & J.-P. Hoschedé

Michel HOFF
Herbier de l'Université de Strasbourg
F-67000 Strasbourg
hoff@unistra.fr

Marina INGREMEAU
Herbier de l'Université de Strasbourg
F-67000 Strasbourg
ingremeau.marina@gmail.com

Ariane NANSENET
Herbier de l'Université de Strasbourg
F-67000 Strasbourg
ariane.nansenet@orange.fr

Résumé : Un pavot hybride entre *Papaver rhoeas* et *Papaver glaucum*, découvert dans le jardin du peintre Claude Monet à Giverny, lui a été dédié. Il a été identifié et décrit en 1897, et depuis n'a plus été revu.

Mots-clés : Pavot, *Papaver monetii*, Giverny, Claude Monet

Introduction

Un pavot hybride a été identifié dans le jardin du peintre Claude Monet en 1897 à Giverny (Eure). Il lui a été dédié sous le nom de *Papaver ×monetii* par Jean-Pierre Hoschedé, le fils de son ami et mécène Ernest Hoschedé et d'Alice Hoschedé sa femme, et par un botaniste local, l'abbé Anatole Toussaint. Hybride entre le coquelicot *Papaver rhoeas* et un pavot originaire d'Asie mineure cultivé par Monet, *Papaver glaucum*, le taxon n'a plus été observé par la suite. Six spécimens d'herbier sont les seules traces actuelles de cet hybride horticole et de ses variétés.

Historique

Claude Monet (Paris 1840 - Giverny 1926) est un peintre de la fin du XIX^e^ siècle et du début du XX^e^ siècle. Il a été l'un des chefs de file du courant des Impressionnistes, dont le nom est tiré d'une de ses toiles les plus célèbres : *Impression, Soleil levant* (Collectif, 2013). Ce courant se développe à partir de 1860.

Claude Monet loue une maison à Giverny dans l'Eure en 1883 puis l'achète en 1890. Il constitue un jardin, *Le Clos Normand*, de 96 ares autour de la demeure. Il y plante des glaïeuls, des clématites, des capucines, des pivoines, des passiflores, des abricotiers et des pavots. Il achète des graines et des bulbes de plantes exotiques chez Truffaut et Vilmorin. En 1890, il crée *Le jardin d'eau*, avec un étang célèbre pour ses Nymphéas (Guégan & Stavridès, 1999 ; Collectif, 2013).

Claude Monet peignait souvent des paysages avec des fleurs, comme par exemple *Coquelicots* de 1873, un champ avec des coquelicots, huile sur toile au Musée d'Orsay. Ses tableaux parmi les plus célèbres sont *Le Bassin aux nymphéas, harmonie verte* de 1899, huile sur toile au Musée d'Orsay, et les *Reflets verts*, huile sur toile peint entre 1914 et 1926 et présentée à l'Orangerie des Tuileries.

En juillet 1897 J.-P. Hoschedé et A. Toussaint observent plusieurs pavots hybrides entre le Coquelicot rouge (*Papaver rhoeas* L.) et le Pavot tulipe (*Papaver glaucum* Boiss. & Hausskn. *ex* Boiss.) cultivés dans le jardin du peintre Claude Monet à Giverny. *Papaver glaucum* est originaire d'Anatolie en Turquie et était introduit dans les jardins en France. Ils en récoltent plusieurs spécimens déposés dans divers herbiers, dont l'Herbier du Muséum national d'histoire naturelle de Paris et l'Herbier de l'Université de Strasbourg, sous le nom de *Papaver ×Monetii*. Ils en distinguent trois variétés : A. *genuinum*, B. *hirsutum* et Y. *rhœoides*.

Une première description est faite par J.-P. Hoschedé et A. Toussaint dans la *Flore de Vernon et de la Roche Guyon* en 1897 [1898]. En 1901, ils publient une deuxième fois ces hybrides dans le *Bulletin de la Société botanique de France*, puis une troisième fois dans le *Bulletin de la Société de sciences naturelles de Rouen* en 1936.

Jean-Pierre Hoschedé (1877-1961), botaniste et horticulteur, est le fils d'Ernest Hoschedé (18/12/1837-19/03/1891 et d'Alice Hoschedé née Raingo (19/02/1844-19/05/1911). Ernest Hoschedé était un grand bourgeois d'origine belge, collectionneur et mécène, ami de Claude Monet. Claude Monet s'est remarié avec Alice Hoschedé en 1892, après la mort d'Ernest (Guégan & Stavridès, 1999).

L'abbé Anatole Toussaint (1863-1943), était un botaniste régional, ami de J.-P. Hoschedé. Une espèce de Boraginacées lui a été dédié : *Amsinckia toussaintii* Brand, *Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 26 : 168 (1929). Les Herbiers de A. Toussaint sont déposés à Paris (Muséum national d'histoire naturelle, avec des doubles dans les Herbiers de Dublin (DBN), Genève (G), Nantes (NTM) et Strasbourg (STR)).

Nomenclature

***Papaver ×monetii* A. Toussaint & J.P. Hoschedé**, *Flore de Vernon et de la Roche-Guyon* 1897 [1898] ; Séance du 28 juin 1901, *Bulletin de la Société Botanique de France* : 218-219 [229-230], (1901) ; *Bull. Soc. Sci. Nat. Rouen*, Ser. VII. & VIII. 1934-1935, 70-7 1 : 215 (1936).

Hybride entre *Papaver glaucum* Boiss. & Hausskn. *ex* Boiss. × *Papaver rhoeas* L.

= ×*Papaver moneti* Touss. & Hosch.

Papaver glaucum Boiss. & Hausskn. *ex* Boiss., *Fl. Orient*. [Boissier] 1 : 116 (1867) est originaire de Turquie (Anatolie) et non pas d'Amérique comme indiqué par Toussaint & Hoschedé.

var. *monetii*

= *Papaver monetii* a. *genuinum*

= ×*Papaver moneti* var. f.

Spécimens :

[France, Haute-Normandie, Eure, Giverny], jardins de Giverny, Eure [alt. 15 m, x = 541405, y = 2453091], 17/07/1897, leg. Toussaint-Hoschedé, Herbier Toussaint-Hoschedé. *Sub nomine* : ×*Papaver Moneti* Touss. et Hosch. a *genuinum. P. glauco-rhoeas* (iso-, MNHN-P-p03060118).

[France, Haute-Normandie, Eure, Giverny], jardins de Giverny, Eure [alt. 15 m, x = 541405, y = 2453091], 17/07/1897, Toussaint-Hoschedé, Herbier Toussaint-Hoschedé. *Sub nomine* : *Papaver Moneti* Touss. et Hosch. a. *genuinum* = *P. glauco-rhoeas* (holo-, STR[STR-76079]).

var. *hirsutum* (A. Toussaint & J.P. Hoschedé) M. Hoff - *comb. nov.*

= *Papaver monetii* b. *hirsutum* Toussaint & Hoschedé.

Spécimens :

[France, Haute-Normandie, Eure, Giverny], jardins de Giverny, Eure [alt. 15 m, x = 541405, y = 2453091], 16/07/1897, leg. Toussaint-Hoschedé, Herbier Toussaint-Hoschedé. *Sub nomine* : ×*Papaver Moneti* Touss. & Hosch. y *hirstum* (paratype, MNHN-P-p03166927).

[France, Haute-Normandie, Eure, Giverny], Eure, Giverny, dans le jardin de M. Claude Monet où cet hybride s'est produit naturellement [alt. 15 m, x = 541405, y = 2453091] 30/0/1897, leg. J.-P. Hoschedé. Herbier J.P. Hoschedé, Herbier H.G. Camus. *Sub nomine* : *Papaver Moneti* Touss. & Hosch. beta *hirstum* Touss. & Hosch. (hybride de *P. glaucum* Boiss. & Hausskn. et de *P. Rhoeas* L.) (paratype, MNHN-P-p03166928).

[France, Haute-Normandie, Eure, Giverny], Giverny, Eure [alt. 15 m, x = 541405, y = 2453091] 1897, leg. Toussaint, Herbier L. Giraudias, Plantes de France. *Sub nomine* : *Papaver Moneti* var. *b*. (holo-, STR[STR 76080]).

var. *rhoeoides* (A. Toussaint & J.P. Hoschedé) M. Hoff - *comb. nov.*

= *Papaver monetii* Y. *rhœoides* Toussaint & Hoschedé.

Spécimens :

[France, Haute-Normandie, Eure, Giverny], Giverny, jardins de Giverny. Eure [alt. 15 m, x = 541405, y = 2453091], 16/7/1897, leg. Toussaint-Hoschedé, Herbier Toussaint-Hoschedé. *Sub nomine* : *Papaver Moneti* Touss. & Hosch. B. *rhoeoïdes* Touss. & H. (holo-, STR[STR-76078]).

Description

Tige très rameuse, glabre à légèrement poilue, > 50 cm de hauteur ; feuilles grandes, dentées, lobées à pennatipartites, légèrement velues sur la nervure centrale, les supérieures sessiles ; sépales sombres avec présence de poils à base épaissie ; pétales de 3 cm de hauteur, rougeâtres à rosés; capsule de 1 cm de longueur, rosée à bleuâtre, fine, obovale, avec un renflement à la base.

Discussion

Tous les spécimens présents à l'Herbier de Strasbourg comme à l'Herbier du Muséum ont été récoltés par Toussaint et Hoschedé entre juillet et août 1897 et proviennent du jardin de Claude Monet, à Giverny, en Haute-Normandie. Mis à part ces spécimens de 1897, il n'y a probablement pas eu de récoltes ultérieures, l'hybride étant une plante annuelle qui a disparu après sa fructification et il ne s'est pas reformé les années suivantes. Les auteurs précisent qu'il s'agit d'un hybride horticole accidentel et qu'il n'entre pas dans la Flore de France.

L'hybride et ses variétés n'ont pas été retenus dans *Les Quatre Flores de France* de P. Fournier ni dans *Flora Gallica* de J.M. Tison et B. de Foucault. En effet, cet hybride ne peut se développer en France que dans des jardins (botaniques ou de plantes ornementales), car les deux espèces ne sont pas sympatriques, *Papaver glaucum* n'existe à l'état naturel qu'en Anatolie. Par contre, l'hybride pourrait être présent en Turquie car *Papaver rhoeas* est considéré comme originaire de l'ouest de l'Asie, du nord de l'Afrique et du sud de l'Europe et donc les deux espèces pourraient coexister en Asie mineure.

La validité taxonomique et nomenclaturale de ces taxons est problématique. Observé une seule fois, en 1897, dans un jardin, cet hybride est anecdotique pour la Flore de France et sa biodiversité, mais présente cependant un intérêt historique et patrimonial.

Conclusion

De nombreux taxons, dans toutes les flores, sont décrits à partir de quelques spécimens, puis ne sont plus que rarement ou même jamais cités ou observés. Le pavot de Monet est-il un vrai taxon ou un hybride fugace qui n'est apparu qu'en 1897 pour disparaître par la suite ?

Bibliographie

Anonyme, 2009 - *Le Jardin de Monet à Giverny, l'invention d'un paysage*. Musée des Impressionnismes, Giverny, 144 p.

Collectif, 2013 - *Claude Monet. Impression, Soleil levant*. Paris, Musée Marmottan Monet. Le Musée du Monde, 48 p.

Fournier P., 1961 - *Les Quatre Flores de la France*. Paul Lechevalier, Paris, 1105 p.

Guégan S. & Stavridès L., 2010 - *L'ABCdaire de Monet*. Flammarion, Paris, 120 p.

Kemp G. (van der), 1980 - *Une visite à Giverny*. 80 p.

Tison J.-M. & de Foucault B. (coords), 2014 - *Flora Gallica*, *Flore de France*. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.

Toussaint A. & Hoschedé, J.-P., 1897 [1898] - Flore de Vernon et de la Roche-Guyon. *Bull. Soc. Amis Sci. Nat. Rouen* **1898** : 105-308.

Sites internet

http://mirbeau.asso.fr/dicomirbeau/
http://coldb.mnhn.fr/catalognumber/mnhn/p/p03166927
http://coldb.mnhn.fr/catalognumber/mnhn/p/p03166928
http://coldb.mnhn.fr/catalognumber/mnhn/p/p03000018

Description originale de Toussaint et Hoschedé dans la *Flore de Vernon et de la Roche-Guyon*.

NOTES CRITIQUÉES SUR LES PLANTES DISTRIBUÉES

№ 192 — *Papaver Moneti*. Toussaint et Hoschedé. — Hybride de *P. glaucum* Boiss. et de *P. Rhœas* L.

Fleurs rouges écarlate. — Pétales généralement grands, parfois maculés, disposés comme dans le *P. glaucum*. (Pétales externes étalés en coupe les internes dressés en forme de tulipe). Sépales hérissés, rudes. (Glabres dans le *P. glaucum*). Boutons larges, ovales oblongs ou lancéolés. Pédoncules allongés, hérissés de poils appliqués ou étalés. Feuilles ordinairement larges, à lobes aigus, allongés ; le médian proéminent, lancéolé ; quelquefois réduites au lobe médian large, allongé et incisé denté ; embrassantes à la base, au moins les supérieures, par deux oreillettes plus ou moins développées. Plante robuste, glabre ou glabrescente, glauque à suc aqueux, puis rose pâle. Capsules stériles, mais bien formées, glauques, généralement cylindriques et peu atténuées, mais toujours subitement rétrécies arrondies à la base. Plateau stigmatifère conique ou déprimé, dépassant la largeur de la capsule Stigmates violet-pourpres.

A *genuinum*. Plante glabre à pédoncules munis de rares poils apprimés.

B. *hirsutum*. Plante glabre à pédoncules hérissés de poils étalés.

Y. *rhœoides*. Plante velue inférieurement et pédoncules à poils apprimés. Port et aspect général de *P. Rhœas*.

Jardins de M. Claude Monet à Giverny (Eure) où il était assez abondant en 1897.

Texte de la description faites lors de la séance du 28 juin 1901, publié dans le Bulletin de la Société botanique de France 1901 : 218-219 [229-230] (1901).

Papaver Moneti Touss. et Hosch. Flore de Vernon et de la Roche Guyon (1898).

(*P. glaucum* ×*rhoeas*).

Bien que cette plante ne puisse, en aucune façon, être considérée comme faisant partie de notre flore, et qu'il y ait là un fait absolument accidentel, appartenant plutôt à l'horticulture, j'ai cependant pensé que cette hybridité issue d'un Pavot exotique et d'un indigène méritait d'être signalée, d'autant plus que le croisement se fit spontanément. En effet, M. Claude Monet, le peintre bien connu et qui est aussi un fleuriste distingué, possédant une très jolie collection de plantes d'ornement françaises et étrangères, cultivait depuis plusieurs années le *P. glaucum* (Pavot-Tulipe), le ressemant avec les graines récoltées dans son jardin, en 1897, grande fut sa surprise d'obtenir de ses semis non pas le *P. glaucum*, mais l'hybride en question, répandu d'ailleurs, çà et là, dans diverses plates-bandes, comme mauvaise herbe (2).

P. Moneti Touss. et Hosch.

- Fleurs rouge écarlate. Pétales généralement grands, parfois maculés à l'onglet, disposés comme dans *P glaucum*. Sépales hérissés rudes. Boutons larges, ovales, oblongs ou lancéolés. Pédoncules allongés, hérissés de poils appliqués ou étalés. Feuilles ordinairement larges, à lobes aigus, allongés, le médian proéminent, lancéolé; quelquefois réduites au lobe médian large, allongé et incisé denté ; embrassantes à la base, au moins les supérieures, par deux oreillettes plus ou moins développées. Plante robuste, glabre ou glabrescente, glauque, à suc aqueux puis rose pâle. Capsules stériles, mais bien formées, glauques, généralement cylindriques et peu atténuées, mais toujours subitement rétrécies et arrondies à la base. Plateau stigmatifère conique ou déprimé dépassant la largeur de la capsule. Stigmates violet pourpre.

a. *genuinum* Touss. et Hosch. Plante glabre à pédoncules munis de rares poils apprimés.

b. *hirsutum* Touss. et Hosch. Plante glabre à pédoncules hérissés de poils étalés.

y. *rhœoides* Touss. et Hosch. Plante velue inférieurement et pédoncules à poils apprimés. Port et aspect généraux de *P. Rhoeas*.

Jardins de M. Monet, à Giverny, où il était assez abondant en 1897.

(2) Je donne ici en note la description du *P. glaucum* pour mieux expliquer les caractères de l'hybride.

P. glaucum Boiss. et Haussk. (Pavot tulipe).

- Fleurs rouge écarlate très vif, grandes. Pétales externes (2) amples (larg. 12, long. 6 cent.) Pétales en coupe; les internes (2) bien plus petits, tachés de noir à l'onglet et dressés connivents en forme de tulipe. Sépales glabres, blanchâtres, pellucides. Boutons gros. Pédoncules axillaires allongés et rigides. Feuilles très glauques, les radicales subpétiolées, les caulinaires sessiles ou même embrassantes, un peu épaisses, glauques, plus ou moins lobées dentées. Tige feuillée surtout à la base, rameuse. Plante glabre ou seulement les pédoncules couverts de poils appliqués. Capsules assez grosses, arrondies, subglobuleuses. Plateau stigmatifère violet, conique ou déprimé au centre. Suc aqueux puis rose pâle à l'air.
- Mai-juillet, Originaire d'Amérique.

Planche 1. Spécimen P03166928

Planche 2. Spécimen P03060118

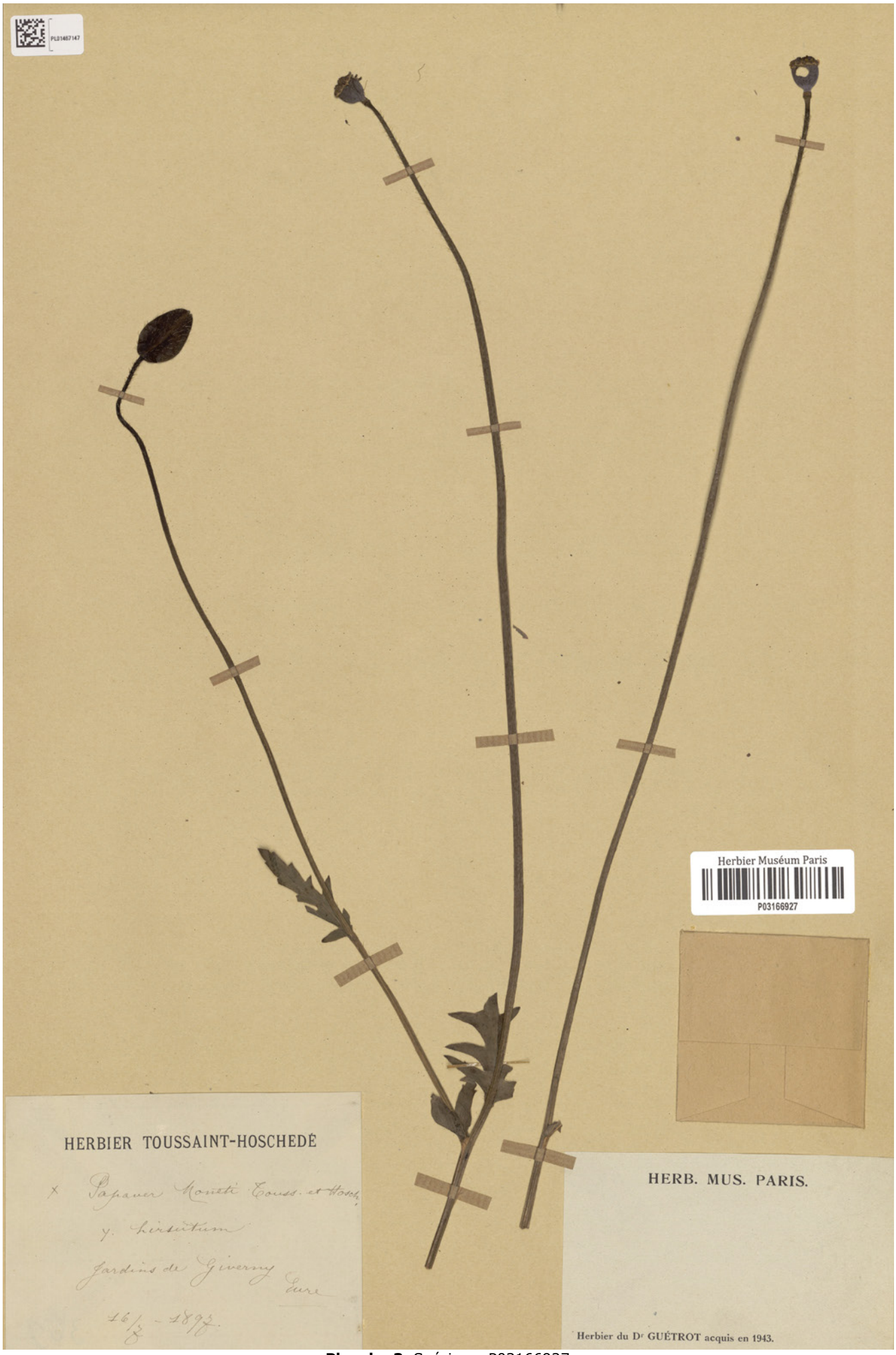
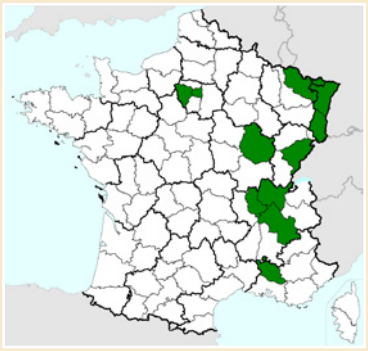


Planche 3. Spécimen P03166927

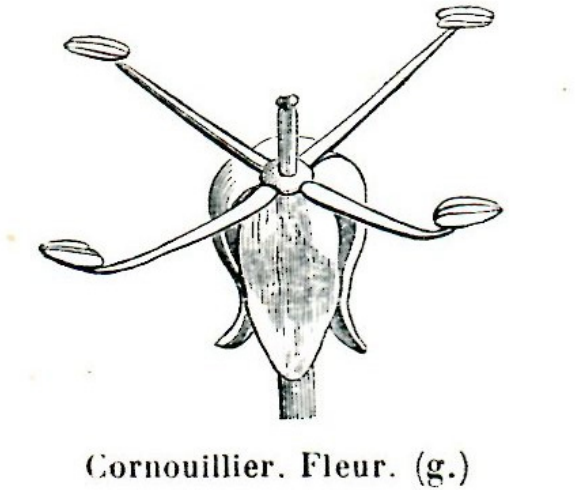


Les Cornouillers (*Cornus*, Cornaceae) dans l'Herbier de Strasbourg (STR)

Michel HOFF
Herbier de l'Université de Strasbourg
F-67000 Strasbourg
hoff@unistra.fr

Yvan BRAHY
Herbier de l'Université de Strasbourg
F-67000 Strasbourg
yvan.brahy@ac-nancy-metz.fr

Avec la collaboration de Françoise Deluzarche, Frédéric Tournay, Gisèle Haan-Archipof et Claudine Bertin-Charbonnier



Cornouillier. Fleur. (g.)

(*source* : Le Maout, E., 1846)

Plan

Introduction

1. Étude nomenclaturale et taxonomique des *Cornus* des Herbiers de Strasbourg.

1.1. *Cornus alba* C. Linnaeus
1.2. *Cornus alternifolia* C. Linnaeus f.
1.3. *Cornus amomum* Mill.
1.4. *Cornus asperifolia* Michaux.
1.5. *Cornus canadensis* C. Linnaeus
1.6. *Cornus capitata* Wall.
1.7. *Cornus disciflora* Moc. & Sessé *ex* D.C.
1.8. *Cornus excelsa* Kunth
1.9. *Cornus florida* C. Linnaeus
1.10. *Cornus foemina* Mill.
1.11. *Cornus kousa* F. Buerger ex Miquel
1.12. *Cornus macrophylla* Wall.
1.13. *Cornus mas* C. Linnaeus
1.14. *Cornus nuttallii* Audubon *ex* Torr. & A. Gray
1.15. *Cornus officinalis* Siebold & Zucc.
1.16. *Cornus quinquinervis* Franch.
1.17. *Cornus racemosa* Lam.
1.18. *Cornus rugosa* Lam.
1.19. *Cornus sanguinea* C. Linnaeus
1.20. *Cornus sericea* C. Linnaeus
1.21. *Cornus suecica* C. Linnaeus
1.22. Spécimens indéterminés

2. Analyse de la collection des spécimens de l'Herbier des *Cornus*

2.1. Introduction
2.2. Les collecteurs
2.3. Les collections
2.4. Les années de collecte
2.5. Les pays et régions de collecte
2.6. Les habitats de collecte
2.7. Les principaux jardins botaniques
2.8. Conclusion

Conclusion générale

Bibliographie

Sites Internet

Annexes

Annexe 1 : Caractères des *Cornus*
Annexe 2 : Arbre de parenté des *Cornus*
Annexe 3 : Illustrations

Introduction

Le genre *Cornus* rassemble, selon les auteurs, entre 43 et 46 espèces dans le monde (Cappiello & Shaow, 2005 ; Gayraud, 2013 ; Roloff & Bärtles, 2008). Certains auteurs citent même plus de 50 espèces. Le nombre de variétés et de cultivars atteint 250 à 300 taxons (voire pour certains auteurs jusqu'à 620 variétés et cultivars). Un premier inventaire des Herbiers de Strasbourg – Herbier général, Herbier de Boissieu, Herbier d'Alsace, Herbier Bonaparte, Herbier Grauvogel, Herbier Mühlenbeck, Herbier du Jardin botanique (Tournay, 2008) et quelques petites collections d'étudiants – a permis d'identifier 21 espèces et 4 sous-espèces de ce genre, soit pratiquement 45 % des espèces connues. Au total, 253 spécimens ont été inventoriés.

Une grande partie des spécimens exotiques proviennent de jardins botaniques, notamment les jardins botaniques de Paris, de Berlin et de Wroclaw (Breslau), mais ces espèces non indigènes en Europe (Extrême-Orient et Amérique du Nord) ont pour la plupart au moins un spécimen récolté sur place.

Le genre *Cornus* est répandu dans tout l'hémisphère nord, avec deux régions de fortes diversités, le nord-est de l'Amérique du Nord et l'Extrême-Orient (Sibérie, Chine et Japon).

En Alsace, outre *Cornus mas* et *Cornus sanguinea*, plantes indigènes, on trouve fréquemment *Cornus alba*, anciennement cultivé, et *Cornus sericea* plus récemment introduit. Une clé d'identification des *Cornus* spontanés a été publiée (Hoff & Brahy, 2014). *Cornus sericea*, le Cornouiller soyeux, est un arbuste potentiellement invasif (Weber, 2013). En Alsace, 26 espèces de cornouillers sont ou ont été plantés dans les jardins botaniques, les jardins de plantes ornementales, les parcs et les squares (Tournay 2013, 2014 ; Brahy & Hoff, 2015). En Europe, de nombreuses espèces et cultivars sont plantés (Jäger *et al.*, 2008).

L'étude porte sur l'analyse des spécimens d'herbier présents dans les Herbiers de l'Université de Strasbourg.

Les flores utilisées sont principalement la récente *Flora Gallica* (Tison & de Foucault, 2014), la Flore d'Allemagne (Jäger, 2001), la *Flore de la France* méditerranéenne *continentale* (Tison *et al.*, 2014), la Flore de Belgique (Lambinon *et al.*, 2004), la Flore des îles Britanniques (Stace, 2011) et la Flore du Québec (Lamoureux, 2002).

Diagramme du genre *Cornus*
(source : Van Tieghem & Costantin, 1918)

1. Étude nomenclaturale et taxonomique du genre *Cornus* de l'Herbier de Strasbourg

CORNACEAE Dumortier

Ligneux, arbres ou arbustes, rarement herbacés, à feuilles généralement caduques, cosmopolites, mais plus abondants en zone tempérée et froide de l'hémisphère nord. Feuilles simples, entières, parfois dentées, opposées. Inflorescence en ombelle ou en corymbe ombelliforme. Bractées 4, parfois pétaloïdes, de grande taille. Fleurs actinomorphes, hermaphrodites, de type 4. Sépales 4, gamosépales, mais sépales parfois réduits à de très courts acumens. Pétales 4, libres, colorés. Étamines 4. Carpelles 2, soudés, surmontés d'un disque nectarifère coloré, ovaire infère. Fruit = drupe.

Les *Cornaceae* sont classées dans les Eudicotylédones évoluées, dans le phylum des Asteridées et dans l'ordre des Cornales (APG III).

Cornus C. Linnaeus, *Sp. Pl.* **:** 117 (1753) - Cornouiller, Hartriegel, Dogwood.

Arbre, arbuste ou chaméphyte à rameaux généralement opposés, caducifolié. Feuilles généralement opposées, simples, sans stipule, à limbe entier et à nervation généralement arquée. Inflorescence en ombelle, corymbe ou en panicule. Présence parfois de quatre bractées blanches ou ± colorées de grande taille. Fleurs hermaphrodites, actinomorphes. Présence d'un disque nectarifère coloré. Sépales 4, souvent réduits à un petit acumen. Pétales 4, généralement colorés. Étamines 4, alternant avec les pétales. Carpelles 2, soudés, ovaire infère à 2 loges. Fruit = drupe.

Le nom *Cornus* est l'ancien nom latin de ce genre, à rapprocher de *Cerasus* (= Cerisier) du fait des fruits qui ressemblent à des cerises, d'après Fournier (1961). Pour d'autres auteurs, le nom ferait allusion à la dureté du bois, dont on faisait des outils comme la fourche à foin cornue (*cornus* des Latins) ou des fourreaux à dagues, d'où la dénomination des Anglo-Saxons *dogwood* qui proviendrait de *dagger-woods*.

Le genre *Cornus* est uniquement indigène dans l'hémisphère nord.

1.1. *Cornus alba* C. Linnaeus, *Mant. Pl.* 1 : 40 (1767).

= *Cornus tatarica* Mill., *Gard. Dict.,* ed. 8 : 7 (1768).
= *Cornus sibirica* Lodd. *ex* Loudon, *Hort. Brit*. : 50 (1830).
= *Cornus tatarica* Mill. var *sibirica* (Lodd. *ex* Loudon) Koehne, *Mitt. Deutsch. Dendrol. Ges*. : 436 (1893).
= *Cornus hessei* Koehne, *Mitt. Gartenflora :* 340 (1899).
= *Cornus pumila* Koehne, *Mitt. Deutsch. Dendrol. Ges. :* 46 (1903).

Description : arbuste, 2 à 3 m de hauteur. Feuilles opposées, ovales à elliptiques, acuminées, de 5-10 x 5-7 cm, pileuses, à face inférieure blanche à grisâtre, (4)-5-7 paires de nervures secondaires. Inflorescences en cymes corymbiformes terminales, de 4 à 7,5 cm de diamètre. Pas de bractée. Corolle blanc crème, de 6 à 9 mm de diamètre, floraison printanière après l'apparition des feuilles. Drupe blanche à bleu-noir, à noyau oblong.

Noms vernaculaires : Cornouiller blanc, Cornouiller de Tartarie, Tatarischer Hartriege, Tatarian Dogwood.

Répartition : Russie, Sibérie, Mongolie, Chine du Nord, Mandchourie, Corée.

Remarque : la plante se multiplie par des drageons naissant directement sur la souche (le tronc), au contraire de *C. sericea* qui se multiplie par des drageons naissant sur des stolons.

Les spécimens de l'herbier sont tous des spécimens cultivés dans des jardins botaniques.

Spécimens étudiés

• *Cornus alba* L. - [Allemagne, Berlin, Pfronten, Berlin] - Arb. Späth, Baumschulen-weg prope Berolinum - X = 1346838 - Y = 2882135 - plante cultivée - 20/7/1904 - Herbier(s) : E. Koehne, Herbarium dendrologicum - STR-66076.

• *Cornus alba* L. - [Allemagne, Berlin, Pfronten, Berlin] - Berlin cultivirt - X = 1346838 - Y = 2882135 - Cult. - plante cultivée - 7/1851 - STR-66006.

• *Cornus alba* L. - [Allemagne, Berlin, Pfronten, Berlin] - Hort. Bot. Berol. - X = 1346838 - Y = 2882135 - plante cultivée - 29/5/1896 - Herbier(s) : E. Koehne, Herbarium dendrologicum - STR-66011.

• *Cornus alba* L. - [Allemagne, Berlin, Pfronten, Berlin] - Hort. Bot. Berol. - X = 1346838 - Y = 2882135 - 3/4/1904 - Herbier(s) : E. Koehne, Herbarium dendrologicum - STR-66059.

• *Cornus alba* L. - [Allemagne, Berlin, Pfronten, Berlin] - Hort. Bot. Berol. - X = 1346838 - Y = 2882135 - plante cultivée - 22/5/1896 - Herbier(s) : E. Koehne, Herbarium dendrologicum - STR-66121.

• *Cornus alba* L. - [Allemagne, Berlin, Pfronten, Berlin] - Hort. Bot. Berol. - X = 1346838 - Y = 2882135 - plante cultivée - 22/5/1896 - Herbier(s) : E. Koehne, Herbarium dendrologicum - STR-66122.

• *Cornus alba* L. - BAENITZ C.G. - [Pologne, Dolnoslaskie - Silésie - Basse Silésie, Breslau Stadt - Wroclaw] - Göpperthain - X = 1626969 - Y = 2776766 - Alt. 120 m, -

[1] L'herbier appelé Herbier Boissieu rassemble les spécimens récoltés par ce botaniste ainsi que diverses autres collections qui ont été rajoutées par Kapp pour en faire un herbier d'Europe et de la région méditerranéenne (hors Alsace).

15/6/1900 - Herbier(s) : Dr.C.Baenitz, Herbarium dendrologicum - STR-66120.

• *Cornus alba* L. - Herbier d'un pharmacien de Wissembourg - petit format - [France, Alsace - 67-Riedseltz] - Route de Riedseltz vers Ingolsheim - X = 1010147 - Y = 2457343 - plante cultivée - 2/6/1870 - Herbier(s) : Herbier d'un pharmacien de Wissembourg - petit format.

• *Cornus alba* L. - Huguenin A. - plante cultivée - STR-66008.

• *Cornus alba* L. - Kapp E. - [France, Alsace - 67-Molsheim] - Jardin Kling - plante cultivée - 1/6/1944 - STR-20633.

• *Cornus alba* L. - Kapp E. - [France, Alsace - 67-Molsheim] - plante cultivée - 1/7/1938 - STR-20634.

• *Cornus alba* L. - Loyson E. & Killian C., Walter E. - [France, Alsace - 67-Kolbsheim] - X = 987690 - Y = 2407853 - plante cultivée - 13/9/1930 - STR-20632.

• *Cornus alba* L. - Mülhenbeck H.G. - 6/1820 - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66189.

• *Cornus alba* L. - Mülhenbeck H.G. - 6/1823 - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66186.

• *Cornus alba* L. - Riehl N. - [États-Unis d'Amérique, Missouri, Saint Louis County] - Saint Louis, Missouri - Bords des ruisseaux, commun - 6/1841 - STR-66009.

• *Cornus alba* L. - Spach E. - [France, Île de France - 75-Alfortville] - Hort. Paris. - X = 601651 - Y = 2427204 - plante cultivée - 1835 - STR-66007.

• *Cornus alba* L. - STR-66010.

• *Cornus alba* L. - Walter E. - [France, Alsace - 67-Kolbsheim] - bords de la Bruche - X = 987690 - Y = 2407853 - plante cultivée - 13/9/1930 - STR-20631.

• *Cornus alba* L. - Weidmann A. - [République Tchèque, Bohême-du-Sud, Trebon] - Trébon. V. parka u. sv. Tilji - X = 1506698 - Y = 2517233 - plante cultivée - 6/6/1885 - Herbier(s) : E. flora Bohemiae merid. - STR-66005.

1.2. *Cornus alternifolia* C. Linnaeus f., *Bot. Mag.* 135 : sub. t. 8261 (1909).

Description : arbuste, 6 m de hauteur. Feuilles alternes, elliptiques à ovales, acuminées, de 5-12,5 x 2,5-6 cm, pileuses, 5-6 paires de nervures secondaires. Inflorescences en cymes terminales 5 à 7,5 cm de diamètre. Pas de bractée. Fleurs de moins de 9 mm de diamètre. Corolle blanc crème. Drupe noir-bleuté, 3-5 mm de diamètre.

Noms vernaculaires : Cornouiller à feuilles opposées, Wechselblättriger Hartriegel, Pagoda Dogwood.

Répartition : côte est des États-Unis et du Canada.

Spécimens étudiés

• *Cornus alternifolia* L. f. - [Allemagne, Bade-Wurtemberg, RB Karlsruhe, Kreis Baden-Baden - 97-Baden-Baden] - at castella Neu Eberstein a vale Mangas - X = 1034215 - Y = 2434816 - 1/1827 - STR-66015.

• *Cornus alternifolia* L. f. - [Allemagne, Berlin, Pfronten, Berlin] - Arb. Späth, Rixdorf prope Berolinum - X = 1353667 - Y = 2886649 - plante cultivée - 4/6/1896 - Herbier(s) : E. Koehne, Herbarium dendrologicum - STR-66014.

• *Cornus alternifolia* L. f. - [États-Unis d'Amérique, Caroline du Nord] - Banks of the Swannanoa River, Biltmore, North Carolina - 5/7/1896 - Herbier(s) : Biltmore Herbarium - Tauschvermittlung für Herbapflanzen Paul F.F. Schulz, Berlin - STR-66017.

• *Cornus alternifolia* L. f. - [États-Unis d'Amérique, Caroline du Nord] - Banks of the Swannanoa River, Biltmore, North Carolina - 5/7/1896 - Herbier(s) : Biltmore Herbarium - Tauschvermittlung für Herbapflanzen Paul F.F. Schulz, Berlin - STR-66018.

• *Cornus alternifolia* L. f. - Darlington W. - [États-Unis d'Amérique, Pennsylvanie, Chester County, West Chester] - Westchester - STR-66012.

• *Cornus alternifolia* L. f. - Darlington W. - [États-Unis d'Amérique, Pennsylvanie, West Chester] - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66172.

• *Cornus alternifolia* L. f. - Mühlenbeck H.G. - j.b. [jardin botanique] - plante cultivée - 5/1817 - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66173.

• *Cornus alternifolia* L. f. - Rugel F.I.X. - [États-Unis d'Amérique, Caroline du Nord] - Black Ms. - Ad rupes in reg. Super. Montium. - 7/1841 - STR-66013.

• *Cornus alternifolia* L. f. - Rugel F.I.X. - [États-Unis d'Amérique, Caroline du Nord, Slate mountain] - Ad montes Slatey Ms. - 8/1842 - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66171.

• *Cornus alternifolia* L. f. - Schupp A. - ... Amn - plante cultivée - 3/8/1896 - STR-66016.

1.3. *Cornus amomum* Mill., *Gard. Dict.*, ed. 8, *Cornus n. 5.* (1768) subsp. *obliqua* (Raf.) J.S. Wilson, *Trans. Kansas Acad. Sci.* 67 : 811 (1965).

= *Cornus obliqua* Raf., *Ann. Nat.* : 13 (1820).
= *Cornus purpusi* Koehne, *Witt. Gartenflora* : 338 (1899).

Description : arbuste, 2 à 3,6 m de hauteur. Feuilles opposées, ovales, acuminées, de 5-10 x 2,5-5 cm, pileuses sur les nervures, lesquelles peuvent être pourpres, 4 paires de nervures secondaires. Inflorescences en cymes terminales aplaties de 4 à 5 cm de diamètre. Pas de bractée. Corolle blanc crème à jaunâtre. Drupe bleue à blanc-bleuté, parfois verdâtre à gris-bleuté à bleu-noir, 5-6 mm de longueur.

Noms vernaculaires : Cornouiller soyeux, Seidenhaariger Hartriegel, Silky Dogwood, Swamp Dogwood.

Répartition : nord-est des États-Unis et sud-ouest du Canada.

Spécimens étudiés

• *Cornus amomum* Mill. - [Allemagne, Berlin, Pfronten, Berlin] - Hort. Bot. Berol. - X = 1346838 - Y = 2882135 - plante cultivée - 8/7/1896 - Herbier(s) : E. Koehne, Herbarium dendrologicum - STR-66020.

• *Cornus amomum* Mill. - Lucy T.F. - [États-Unis d'Amérique, New York, Chemung County] - Chemung Co. N.Y. - 25/6/1897 - Herbier(s) : Flora of the Upper Waters of the Susquehanna - Tauschvermittlung für Herbapflanzen Paul F.F. Schulz, Berlin - STR-66019.

• *Cornus amomum* Mill. - Umbach L.M. - [États-Unis d'Amérique, Illinois, Romeo] - Riverbank Romeo Illinois - riverbank. - 1/7/1907 - Herbier(s) : Herbarium of North Western College Naperville Illinois, U.S.A. - STR-66126.

• *Cornus amomum* Mill. - Umbach L.M. - [États-Unis d'Amérique, Illinois, Romeo] - Riverbank Romeo Illinois - 7/8/1907 - Herbier(s) : Herbarium of North Western College Naperville Illinois, U.S.A. - STR-66127.

• *Cornus amomum* Mill. subsp. *obliqua* (Raf.) J.S. Wilson - [Allemagne, Berlin, Pfronten, Berlin] - Arb. Späth, Baumschulen-weg prope Berolinum - X = 1346838 - Y = 2882135 - 6/7/1901 - Herbier(s) : E. Koehne, Herbarium dendrologicum - STR-66077.

1.4. *Cornus asperifolia* Michaux, *Fl. Bor.-Amer.* 1 : 93 (1803).

Description : arbuste de 2 à 3,6 m de hauteur. Feuilles opposées, ovales, peu acuminées, de 5-10 x 2,5-5 cm, pileuses, 4-5 paires de nervures secondaires. Inflorescences en cymes terminales aplaties de 4 à 5 cm de diamètre. Pas de bractée. Corolle blanc crème à jaunâtre. Drupe gris-bleuté de 6 mm de longueur.

Nom vernaculaire : Rough leaf Dogwood.

Répartition : centre-nord des États-Unis.

Spécimens étudiés

• *Cornus asperifolia* Michaux - [Allemagne, Berlin, Pfronten, Berlin] - Hort. Bot. Berol. - X = 1346838 - Y = 2882135 - plante cultivée - 18/7/1904 - Herbier(s) : E. Koehne, Herbarium dendrologicum - STR-66023.

• *Cornus asperifolia* Michaux - RIEHL N. - [États-Unis d'Amérique, Missouri, Saint Louis County] - Saint Louis, Missouri - bords des ruisseaux - 5/1838 - STR-66021.

• *Cornus asperifolia* Michaux - Riehl N. - [États-Unis d'Amérique, Missouri, Saint Louis County] - forêts bordant la rivière des Pères - 6/1840 - STR-66022.

• *Cornus asperifolia* Michaux - Riehl N. - [États-Unis d'Amérique, Missouri, Saint Louis County, Saint Louis, Missouri] - forêts bordant la rivière des Pères - 6/1840 - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66169.

• *Cornus asperifolia* Michaux - Riehl N. - [États-Unis d'Amérique, Missouri, Saint Louis County, Saint Louis, Missouri] - bords des ruisseaux - 5/1838 - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66170.

1.5. *Cornus canadensis* C. Linnaeus, *Sp. Pl.* : 118 (1753).

Description : chaméphytes, 0,15 à 0,25 cm de hauteur. Feuilles opposées, à pétiole court (6 à 12 mm), ovales à elliptiques, courtement acuminées de 1,2 à 6,5 cm de longueur, regroupées en pseudoverticille de 4 à 6, nervures bien marquées, 3 paires de nervures secondaires. Inflorescences terminales en ombelles, de 2 à 3 cm de diamètre. Bractées 4, 0.8–1.2 × 0.5–1.1 cm, blanc crème. Corolle blanc crème parfois rose, ovaire violet foncé. Drupe charnue rouge clair.

Écologie : forme des tapis denses qui représenteraient un seul individu ou un arbuste souterrain.

Remarque : fruits comestibles. De nombreux hybrides avec *Cornus suecica.*

Noms vernaculaires : Quatre-temps, Cornouiller du Canada, Matagon, Rougets, Bunchberry Dogwood, Bear Berry, Bear Grape, Kinnikinick.

Répartition : Canada, nord des États-Unis, Chine, Sibérie.

Spécimens étudiés

• *Cornus canadensis* L. - [Canada, Ontario, Aylmer] - Richwoods. - 31/5/1899 - Herbier(s) : Herbarium of Rév. C.T. Scott, B.A. - STR-66033.

• *Cornus canadensis* L. - [Canada, Terre-Neuve et Labrador, Labrador] - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66167.

• *Cornus canadensis* L. - [Canada, Terre-Neuve et Labrador, Terre-Neuve] - Herbier(s) : Herbier Lenormand - Herbier général Galerie botanique de Caen - STR-66132.

• *Cornus canadensis* L. - Darlington W. - [États-Unis d'Amérique, Pennsylvanie] - Montibus Pennsylvaniae - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66168.

• *Cornus canadensis* L. - Despréaux - [Canada, Terre-Neuve et Labrador, Terre-Neuve] - 1828 - STR-66031.

• *Cornus canadensis* L. - Dierville - [Canada] - plante cultivée - STR-66028.

• *Cornus canadensis* L. - jard. - plante cultivée - 1839 - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66166.

• *Cornus canadensis* L. - Kuchmann - [Canada, Terre-Neuve et Labrador, Labrador] - STR-66032.

• *Cornus canadensis* L. - Kurr J.G. - [Canada, Terre-Neuve et Labrador, Labrador] - 1840 - STR-66109.

• *Cornus canadensis* L. - plante cultivée - STR-66029.

1.6. *Cornus capitata* Wall., *Fl. Ind. 1* : 434 (1820).

= *Benthamia fragifera* Lindl., *Edwards's Bot.Reg*. 19 : t. 1579. (1833).

Description : arbuste à arbre, 12 m de hauteur. Feuilles opposées, oblongues-lancéolées acuminés, densément pubescentes en dessous, de 7,5-12,5 x 4-7 cm, toujours vertes, 3 paires de nervures secondaires. Inflorescences en cymes globuleuses, 1,2 cm de diamètre. Bractées 4, de 4 à 5 cm de longueur, 3.5–6.2 × 1.5–5 cm, blanc crème à jaune pâle. Corolle blanc crème, style pileux. Drupe réunies en syncarpes, de 2,5 à 4 cm de longueur ressemblant à des framboises rouge brillant.

Noms vernaculaires : Cornouiller de l'Himalaya, Bentham's Cornel, Himalayan evergreen Dogwood.

Répartition : Himalaya, Chine, Inde du Nord.

Spécimens étudiés

• *Cornus capitata* Wall. - [Chine, Hubei] - Herbier(s) : E.H.Wilson - STR-66041.

• *Cornus capitata* Wall. - cult.. - plante cultivée - STR-66001.

• *Cornus capitata* Wall. - Hooker J.D. - [Inde, Meghalaya] - Hab. Khasia - Alt. 1 500 m - Herbier(s) : Herb.Ind. Or. Hook. fil. et Thomson - STR-66002.

• *Cornus capitata* Wall. - Spach E. - [France, Île-de-France - 75-Alfortville] - Hort. Paris - plante cultivée - 1847 - STR-66003.

1.7. *Cornus disciflora* Moc.& Sessé *ex* D.C., *Prodr.* 4 : 273 (1830).

Description : arbuste à arbre, 3 à 12 m jusqu'à 20 m de hauteur. Feuilles opposées, lancéolées, oblongues et acuminées, de 3-14 x 1,5-6 cm, à face supérieure glabre et à face inférieure pubescente, 4 paires de nervures secondaires. Inflorescences de 6 à 12 mm de diamètre. Bractées 4, blanc crème. Corolle blanchâtre de 5 à 8 mm de diamètre. Drupe oblongue noir-bleuté, 8 à 16 mm de longueur.

Nom vernaculaire : Cornouiller à fleurs discoïdes.

Répartition : Mexique et Amérique centrale.

Remarque : classé vulnérable dans la nature par l'UICN.

Spécimens étudiés

• *Cornus disciflora* Moc.& Sessé *ex* D.C. - [Mexique, Mexico] - STR-66047.

• *Cornus disciflora* Moc.& Sessé *ex* D.C. - Arsène Fr. - [Mexique, Michoacan de Ocampo, Morelia] - Campanario - 17/11/1910 - Herbier(s) : Herbier Roland Bonaparte du Mexique.

• *Cornus disciflora* Moc.& Sessé *ex* D.C. - Arsène Fr. - [Mexique, Michoacan de Ocampo, Morelia] - Cerro Azul - 5/5/1910 - Herbier(s) : Herbier Roland Bonaparte du Mexique.

1.8. *Cornus excelsa* Kunth, *Nov. Gen. Sp.* 3 : 430 (1820).

= *Cornus tolucensis* Kunth, *Nov. Gen. Sp.* 3 : 430 (1820).
= *Cornus excelsa* Kunth var. *hartwegiana* Kunth *in* H.B.K.

Description : arbuste à arbre, 5 à 9 m de hauteur. Feuilles opposées, ovales, de 5-12 x 2-4,5 cm, pileuses sur les nervures, 5 paires de nervures secondaires. Inflorescences en cymes composées de 1 à 6 cm de diamètre. Pas de bractée. Corolle blanc crème de 3 à 4,5 mm de diamètre, anthères bleues. Drupe subsphérique, verte à bleue, 8 mm de longueur.

Remarque : les indigènes utilisaient les feuilles pour faire un shampoing.

Nom vernaculaire : Cornouiller en osier serré.

Répartition : Mexique, Amérique centrale.

Spécimens étudiés

• *Cornus excelsa* Kunth - [Mexique] - 5/1900 - STR-66123.
• *Cornus excelsa* Kunth - Nicolas Fr. - [Mexique, Puebla, Puebla] - Tepoxuchil - 15/5/1909 - Herbier(s) : Herbier Roland Bonaparte du Mexique.
• Cornus excelsa Kunth - Nicolas Fr. - [Mexique, Puebla, Puebla] - Manzanilla - 12/4/1909 - Herbier(s) : Herbier Roland Bonaparte du Mexique.

1.9. *Cornus florida* C. Linnaeus, *Sp. Pl.* : 117 (1753).

= *Cornus candidissima* Mill., *Gard. Dict.*, ed. 8, n. 6 (1768).

Description : arbuste à arbre, 7,5 à 12 m de hauteur. Feuilles opposées, ovales, acuminées, de 7,5 à 15 cm de longueur, pileuses sur les nervures, 5-(6) paires de nervures secondaires. Inflorescences en ombelles terminales de 2 cm de diamètre. Bractées 4, de 7,5 à 12,5 cm de longueur, blanches, blanc crème, roses à rouge pâle fissurées sur leur apex. Corolle jaune à verte, 6 à 9 mm de diamètre. Drupe rouge brillant ou jaune, 12 mm de longueur, groupées par 2 à 10.

Remarque : plante horticole avec un très grand nombre de variétés et de cultivars. Utilisé par les Indiens comme remède contre le paludisme.

Noms vernaculaires : Bois de chien, Cornouiller à fleurs, Blumen-Hartriegel, Flowering Dogwood.

Répartition : du Canada au nord-ouest du Mexique, côte est des États-Unis.

Spécimens étudiés

• *Cornus florida* L. - [Belgique, Wallonie, Hainaut, Tournai] - Parc Tournai - plante cultivée - 11/5/1930 - STR-66134.
• *Cornus florida* L. - Darlington W. - [États-Unis d'Amérique, Pennsylvanie, Chester County, West Chester] - Westchester - STR-66052.
• *Cornus florida* L. - Frank J.C. - [États-Unis d'Amérique, Ohio, Cincinnnati] - woods - 5/1835 - STR-66054.
• *Cornus florida* L. - Hartmann - 2 - [États-Unis d'Amérique, Louisiane] - 1836 - STR-66051.
• *Cornus florida* L. - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66158.
• *Cornus florida* L. - Lerschbach L. - [Allemagne, Berlin, Pfronten, Berlin] - Hort. Berol. - X = 1346838 - Y = 2882135 - 1825 - STR-66055.
• *Cornus florida* L. - Liendenburg - [États-Unis d'Amérique, New York, Rochester] - STR-66057.
• *Cornus florida* L. - Lloyd C.G. - [États-Unis d'Amérique, Ohio, Cincinnati] - near Cincinnati - 29/4/1886 - STR-66133.
• *Cornus florida* L. - Riehl N. - [États-Unis d'Amérique, Missouri, Saint Louis County] - rives du Mississipi, Saint Louis, Missouri - rives du Mississipi - 4/1838 - STR-66056.
• *Cornus florida* L. - Riehl N. - [États-Unis d'Amérique, Missouri, Saint Louis County, Saint Louis, Missouri] - Saint Louis, rives du Mississipi - 4/1838 - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66160.
• *Cornus florida* L. - Rugel - [États-Unis d'Amérique, Virginie, Portsmouth] - prope Portsmouth - 4/1841 - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66157.
• *Cornus florida* L. - Schiede C. - [États-Unis d'Amérique] - 5/1820 - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66159.
• *Cornus florida* L. - Schuermeier C.F. - [États-Unis d'Amérique, Indiana, Haubstadt] - drywoods - 17/9/1897 - Herbier(s) : Herbarium of north-western collège - STR-66053.
• *Cornus florida* L. forma *rubra* (Weston) Schelle - Mülhenbeck H.G. - j.b. [jardin botanique] - plante cultivée - 6/1818 - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66156.

1.10. *Cornus foemina* Mill., *Gard. Dict.*, ed. 8, n. 4 (1768).

= *Cornus candidissima* Marshall, *Arbust. Amer. :* 35 (1785). *nom. illeg.*
= *Cornus fastigiata* Michaux, *Fl. Bor.-Amer.* 1 : 92 (1803).
= *Cornus gracilis* Koehne, *Mitt. Deutsch. Dendrol. Ges. :* 36 (1903).
= *Cornus stricta* Lam., *Encycl.* 2 : 116 (1786).

Description : arbuste, 3 à 5 m de hauteur. Feuilles opposées, étroites, elliptiques à lancéolées, glabres, de 9 x 5 cm, (2)-3-4 paires de nervures secondaires. Inflorescences en corymbes terminaux aplatis de 4 à 7 cm de diamètre. Pas de bractée. Corolle blanc crème. Drupe blanche ou bleue à pourpre.

Noms vernaculaires : Cornouiller féminin, Stiff Dogwood.

Répartition : États-Unis (Floride).

Spécimens étudiés

• *Cornus foemina* Mill. - [Allemagne, Berlin, Pfronten, Berlin] - Arb. Späth, Baumschulen-weg prope Berolinum - plante cultivée - 1/7/1903 - Herbier(s) : E. Koehne, Herbarium dendrologicum - STR-66049.
• *Cornus foemina* Mill. - [Allemagne, Berlin, Pfronten, Berlin] - Arb. Späth, Baumschulen-weg prope Berolinum - plante cultivée - 1/7/1903 - Herbier(s) : E. Koehne, Herbarium dendrologicum - STR-66058.
• *Cornus foemina* Mill. - [France, Île-de-France - 75-Alfortville] - Hort. Paris - 1828 - STR-66093.
• *Cornus foemina* Mill. - 1823 - STR-66094.
• *Cornus foemina* Mill. - Baenitz C.G. - [Pologne, Dolnoslaskie - Silésie - Basse Silésie, Breslau Stadt - Wroclaw] - Wroclaw (Breslau); Park Szczytnicki (Scheitniger Park) - plante cultivée - 24/6/1901 - Herbier(s) : Dr.C.Baenitz, Herbarium dendrologicum - STR-66050.
• *Cornus foemina* Mill. - Baumann N. - [États-Unis d'Amérique] - STR-66095.
• *Cornus foemina* Mill. - Rugel - [États-Unis d'Amérique, Floride, Tallahassee] - prope Tallahassee - in quercetis - 5/1843 - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66155.
• *Cornus foemina* Mill. - Rugel F.I.X. - [États-Unis d'Amérique, Floride] - prope Saint Marks - in paludosis - 7/1843 - STR-66091.
• *Cornus foemina* Mill. - Spach E. - [France, Île-de-France - 75-Alfortville] - Hort. Paris - 1835 - STR-66092.
• *Cornus foemina* Mill. - STR-66048.

1.11. *Cornus kousa* F. Buerger ex Miquel, *Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavium* 2 : 159 (1865) subsp. *kousa*

= *Benthamia japonica* Siebold & Zucc., *Fl. Jap.* 1 : 38, t. 16. (1836).

Description : arbuste à arbre, 7,5 à 9 m de hauteur. Feuilles opposées, ovales à ovales-elliptiques, de 5-12 x 2,5-4,5 cm, présence de quelques touffes de poils, 4 paires de nervures secondaires. Inflorescences en ombelles de 12 à 20 mm de diamètre. Bractées 4, blanc crème à roses, de 2,5 à 7,5 cm de longueur. Fleurs de petite taille, vertes à brunes apparaissant après les feuilles. Drupes réunies en syncarpes de 2,5 cm de longueur, ressemblant à des framboises, rose, rouge, ou orange rougeâtre.

Remarque : plante horticole avec très grand nombre de variétés et de cultivars.

Noms vernaculaires : Cornouiller du Japon, Japanischer Blumen-Hartriegel, Chinese Dogwood, Kousa Dogwood, Strawberry Tree, Yang-Mei.

Répartition : Asie, Chine, Corée et Japon.

Spécimens étudiés

• *Cornus kousa* F. Buerger *ex* Miquel - [Chine, Hubei] - Herbier(s) : E.H.Wilson - STR-66060.

• *Cornus kousa* F. Buerger *ex* Miquel - Savatier P.A.L. - 1866 - Herbier(s) : Plantae japonicae - STR-66135.

• *Cornus kousa* F. Buerger *ex* Miquel - Zollinger H. - [Japon] - Herbier(s) : Planta japonica ex herb. Zollinger - STR-66004.

1.12. *Cornus macrophylla* Wall., *Fl. Ind.*, ed. 1820, 1 : 433 (1820).

= *Cornus brachypoda* C.A. Mey., *Mém. Acad. Imp. Sci. Saint-Petersbourg, Sér 6, Sci. Math., Seconde Pt. Sci. Nat.* 7 (2) : 223 (1845).

Description : arbre, 7,5 à 23 m de hauteur. Feuilles opposées, ovales-oblongues, à apex très pointu, de 3,5-17,5 x 3,5-9 cm, présence de quelques touffes de poils caducs, 3 paires de nervures secondaires. Inflorescences en panicules de 15 cm de diamètre. Pas de bractée. Corolle blanc crème de 12 mm de diamètre. Drupe noirâtre, 6 mm de longueur.

Remarque : une des plus grandes espèces du genre *Cornus*.

Nom vernaculaire : Bigleaf Dogwood.

Répartition : Chine, Corée.

Spécimens étudiés

• *Cornus macrophylla* Wall. - [Allemagne, Berlin, Pfronten, Berlin] - Arb. Späth, Baumschulen-weg prope Berolinum - plante cultivée - 15/7/1904 - Herbier(s) : E. Koehne, Herbarium dendrologicum - STR-66027.

• *Cornus macrophylla* Wall. - [Chine, Hubei] - Herbier(s) : E.H.Wilson - STR-66074.

• *Cornus macrophylla* Wall. - Savatier P.A.L. - 1866 - Herbier(s) : Plantae japonicae - STR-66128.

1.13. *Cornus mas* C. Linnaeus, *Sp. Pl.* : 117 (1753).

= *Cornus mascula* C. Linnaeus, *Syst. Nat.*, ed.10. 2 : 897 (1759).

Description : arbuste à petit arbre, 3 à 8 m de hauteur. Feuilles opposées, ovales ou elliptiques, aiguës ou acuminées de 4-10 x 6,5 cm, large poils apprimés sur la face inférieure, 4-5 paires de nervures secondaires. Inflorescences en ombelles latérales de 2,5 cm de diamètre. Bractées 4, petites, blanc crème. Corolle jaune, 6 mm de diamètre, floraison printanière avant l'apparition des feuilles. Drupe oblongue rouge, 1(-2) cm de longueur.

Remarque : les fruits (= cornouilles) sont utilisés pour faire de la confiture ou des spiritueux. Le bois, très dur, est utilisé pour le tournage et pour faire des manches d'outils ainsi qu'en marqueterie. C'était également le bois des javelots romains.

Noms vernaculaires : Cornouiller mâle, Cornier, Fuselier, Courgelier, Mimosa des Causses, Kornelkirsche Cornelian, Gelber Hartriegel, Dirlitz, Welschkirsche, Judekirsche, Cherry Dogwood.

Répartition : Europe de l'Ouest, centrale et du Sud, Balkans, Proche-Orient, Turquie, Syrie, Caucase, Iran.

Spécimens étudiés

• *Cornus mas* L. - [France, Alsace - 67-Strasbourg] - forêt - STR-30583.

• *Cornus mas* L. - [France, Rhône-Alpes - 69-Rhône] - STR-66124.

• *Cornus mas* L. - Balansa B. - [Turquie, Cilicie, Aila-Dagh] - village d'Aila-Dagh à 7 lieues au NO de Mersina - X = 3414851 - Y = 1679465 - 5/6/1855 - Herbier(s) : B. Balansa Pl. d'Orient - STR-66136.

• *Cornus mas* L. - Bochkoltz W.C. - [Allemagne, Rhénanie-Palatinat, Kreis Trèves - Trier, Hainfeld - 98-, Trèves] - Eurener Wald - X = 906439 - Y = 2535131 - buissons, forêts sur calcaire - 24/3/1862 - Herbier(s) : Dr. Wirtgen Herb. Pl.sel.crit.etc.fl.rhen. FascXIII - STR-66066.

• *Cornus mas* L. - Boissieu H. de - [France, Rhône-Alpes - 1-Varambon] - X = 829166 - Y = 2120276 - 3/1894 - Herbier(s) : Herbier H.de B. Varambon - STR-66138.

• *Cornus mas* L. - Boissieu H. de - [France, Rhône-Alpes - 1-Varambon] - X = 829166 - Y = 2120276 - 3/1890 - Herbier(s) : Herbier H.de Boissieu Varambon - STR-66139.

• *Cornus mas* L. - Boullu A. - [France, Rhône-Alpes - 38-Vernas] - chemin des Buis à Vernas - X = 829259 - Y = 2090475 - haies - 14/7/1893 - Herbier(s) : Société du Sud-Est - STR-66137.

• *Cornus mas* L. - Buchmann - [Allemagne, Basse-Saxe, Göttingen, Göttingen] - Westerberg - X = 1132647 - Y = 2750096 - STR-66064.

• *Cornus mas* L. - Chermezon H. - [France, Alsace - 67-Strasbourg] – Robertsau, forêt du Rhin - X = 1004023 - Y = 2417111 - 28/3/1920 - STR-20629.

• *Cornus mas* L. - de Bary H.A. - [Allemagne, Hesse, Francfort-sur-le-Main, Spree-Neisse - Spree-Neiße, Frankfurt am Main] - X = 1052538 - Y = 2588376 - 1843 - STR-66065.

• *Cornus mas* L. - Deluzarche F. - [France, Alsace - 67-Strasbourg] - Jardin botanique - X = 1000503 - Y = 2412150 - 2/3/2007 - STR-26756.

• *Cornus mas* L. - Deluzarche F. - [France, Alsace - 67-Strasbourg] - Jardin botanique - X = 1000503 - Y = 2412150 - cultiv. - plante cultivée - 25/7/2008 - STR-28220.

• *Cornus mas* L. - Deluzarche F. - [France, Alsace - 67-Strasbourg] - Jardin botanique - X = 1000503 - Y = 2412150 - cultiv. - 25/7/2008 - STR-28220.

• *Cornus mas* L. - Diny - [Suisse, Tessin, Lugano, Vergeletto] - autour de Lugano - X = 1114840 - Y = 2134085 - 1839 - STR-66062.

• *Cornus mas* L. - Friwalsky I. von - [Bulgarie, Roumélie] - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66179.

• *Cornus mas* L. - Geiger - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66181.

• *Cornus mas* L. - Goepper C. - [France, Alsace - 67-Barr] - X = 977683 - Y = 2391661 - forêt de Barr - 4/1954 - Herbier(s) : Herbier Charles Goepper.

• *Cornus mas* L. - Goepper C. - [France, Alsace] - forêt rhénane. - 2/1971 - Herbier(s) : Herbier Charles Goepper.

• *Cornus mas* L. - Grauvogel L. - [France, Alsace - 67-Strasbourg] - Robertsau, forêt du Rhin - X = 1003871 - Y = 2416578 - alt. 135 m - 29/3/1924 - Herbier(s) : Herbier Louis Grauvogel - STR-62216.

• *Cornus mas* L. - Grauvogel L. - [France, Alsace - 67-Strasbourg] - Robertsau - X = 1004023 - Y = 2417111 - 22/8/1924 - Herbier(s) : Herbier Louis Grauvogel - STR-62217.

• *Cornus mas* L. - Hée A. - [France, Alsace - 67-Strasbourg] - forêt de la Robertsau - X = 1004023 - Y = 2417111 - 1/3/1923 - STR-20621.

• *Cornus mas* L. - Hengesch M. - [Belgique, Wallonie, Liège, Angleur] - Le Redoute - X = 831131 - Y = 2628595 - alt. 150 m, - taillis assez dense - 30/1/1975 - Herbier(s) : Société pour l'échange des plantes vasculaires de l'Europe occidentale et du bassin méditérranéen, fasc. 16 - STR-66063.

• *Cornus mas* L. - Herbier IUFM 2 - bois - Herbier(s) : Herbier IUFM.

• *Cornus mas* L. - Herbier IUFM 2 - Herbier(s) : Herbier IUFM.

• *Cornus mas* L. - Herbier(s) : Flora Galliae et Germinae Exsiccata de C. Billot.

• *Cornus mas* L. - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66180.

• *Cornus mas* L. - Jaeger P. - [France, Alsace - 67-Strasbourg] – Robertsau, forêt du Rhin - X = 1004023 - Y = 2417111 - 27/7/1949 - STR-20618.

• *Cornus mas* L. - Kapp E. - [France, Bourgogne - 21-Côte d'Or] - forêt aux environs de Dijon, Jura [*sic*] - forêt - 7/1971 - Herbier(s) : Institut de botanique de Strasbourg - STR-66141.

• *Cornus mas* L. - Keller H. - [France, Alsace - 68-Guebwiller] - Gebveiler (Garten) - plante cultivée - 18/3/1895.

• *Cornus mas* L. - Krause E.H.L. - [France, Alsace - 67-Strasbourg] - forêt du Neuhof - X = 1001305 - Y = 2405280 - 24/7/1904 - STR-20625.

• *Cornus mas* L. - Loyson E. - [France, Alsace - 67-Molsheim] - colline - X = 979359 - Y = 2406918 - STR-20628.

• *Cornus mas* L. - Loyson E. - [France, Alsace - 67-Strasbourg] - forêt du Neuhof - X = 1001305 - Y = 2405280 - 17/3/1915 - STR-20627.

• *Cornus mas* L. - Ludwig A. et Lehmann A. - [France, Alsace - 67-Illkirch-Graffenstaden] - forêt - X = 999743 - Y = 2405440 - 20/4/- STR-20623.

• *Cornus mas* L. - Ludwig A. et Lehmann A. - [France, Alsace - 67-Strasbourg] - forêt de la Robertsau - X = 1004023 - Y = 2417111 - 7/3/1903 - STR-20624.

• *Cornus mas* L. - Mantz E. - [Suisse, Tessin, Locarno, Blenio] - (Molini y Badia) lac Majeur - 10/4/1906 - Herbier(s) : Herbier Emile Mantz - STR-66068.

• *Cornus mas* L. - Mantz E. - [Suisse, Valais, Martigny, Fully, Fully] - Les Follatères - X = 965928 - Y = 2137086 - 21/4/1908 - Herbier(s) : Herbier Emile Mantz - STR-66067.

• *Cornus mas* L. - Mücke M. - [France, Alsace - 67-Strasbourg] - forêt du Neuhof - X = 1001305 - Y = 2405280 - 8/3/1906 - STR-20619.

• *Cornus mas* L. - Mücke M. - [France, Alsace - 67-Strasbourg] - forêt du Neuhof - X = 1001305 - Y = 2405280 - 14/1/1906 - STR-20620.

• *Cornus mas* L. - petit Herbier d'Alsace, auteur inconnu - [France, Alsace - 68-Munster-68] - promenade du Kiosque - X = 957505 - Y = 2348697 - bois de la plaine rhénane. Rare dans les - 3/1896.

• *Cornus mas* L. - Petry H. - [France, Alsace - 67-Saverne] - X = 969431 - Y = 2428109 - 1/3/1883 - STR-20626.

• *Cornus mas* L. - Petry H. - [Rhénanie-Palatinat, Kreis Neuwied, Neuwied, Verbandsfreie Städte - 98-Neuwied-am-Rhein] - Schlossgarten - X = 970290 - Y = 2615403 - 4/4/1866 - STR-20622.

• *Cornus mas* L. - Rastetter V. - [France, Alsace - 68-Petit-Landau] - Grand Canal d'Alsace - X = 989954 - Y = 2316722 - 22/3/1969 - STR-20630.

• *Cornus mas* L. - Steurer C. - [Italie, Frioul - Vénétie Julienne, Trieste, Gabrovizza bei Trieste] - Gabrovizza bei Trieste - X = 1483990 - Y = 2144865 - 3/1884 - STR-66061.

• *Cornus mas* L. - Steurer C. - [Italie, Frioul - Vénétie Julienne, Trieste, Trieste] - Triest - X = 1483990 - Y = 2144865 - Zäunen am Karste - 3/1885 - Herbier(s) : Flora von Triest - STR-66140.

• *Cornus mas* L. - Velter E. - [France, Île-de-France - 78-Bazemont] - carrière Arnoux, hameau de Sainte-Colombe - X = 565481 - Y = 2438405 - 4/4/1901 - STR-66142.

• *Cornus mas* L. - Wolff - [France, Alsace - 67-Strasbourg] - digue du Rhin - digue - 13/3/1955 - Herbier(s) : Herbier de Mlle Wolff.

1.14. *Cornus nuttallii* Audubon *ex* Torr. & A. Gray, *Fl. N. Amer.* 1: 652 (1840).

Description : arbuste à arbre, 7,5 m à 30 m de hauteur. Feuilles opposées, ovales-aiguës, courtement acuminées, de 8-16 x 4-7 cm, 4-6 paires de nervures secondaires. Inflorescences en ombelles de 2 cm de diamètre. Bractées 6, de 9 à 12,5 cm de longueur, blanches. Corolle pourpre à verte. Drupe rouge brillant, 12 mm de longueur, par groupe de 2 à 10 et quelquefois soudés.

Remarque : certains individus peuvent avoir 4, 5 ou 7 voire 8 bractées, les bractées peuvent atteindre 20 cm de longueur.

Noms vernaculaires : Cornouiller de Nuttall, Cornouiller du Pacifique, Nuttals Blumen-Hartriegel, Pacific Dogwood.

Répartition : ouest de l'Amérique du Nord, Canada, Californie.

Spécimens étudiés

• *Cornus nuttallii* Audubon *ex* Torr. & A. Gray - Brown H.E. - [États-Unis d'Amérique, Californie, Butte County, Love Locks] - near Love Locks - alt. 350 m - 1/10/1896 - Herbier(s) : California plants - STR-66069.

1.15. *Cornus officinalis* Siebold & Zucc., *Fl. Jap.* 1 : 100, t. 50. (1839).

Description : arbuste, 5 à 7 m de hauteur. Feuilles opposées, ovales-lancéolées, 4-10 x 6,5 cm, larges poils apprimés sur face inférieure du limbe, 4-5 paires de nervures secondaires. Inflorescences en ombelles latérales de 2,5 cm de diamètre. Pas de bractée. Corolle jaune brillant de 6 mm de diamètre, floraison printanière avant l'apparition des feuilles. Drupe oblongue rouge, 2 cm de longueur.

Noms vernaculaires : Cornouiller officinal, Japanische Kornelkirsche, Japanese Cornel Dogwood.

Répartition : Chine, Corée, Japon.

Spécimens étudiés

• *Cornus officinalis* Siebold & Zucc. - [Allemagne, Berlin, Pfronten, Berlin] - Hort. Bot. Berol. - X = 1346838 - Y = 2882135 - 1/4/1896 - Herbier(s) : E. Koehne, Herbarium dendrologicum - STR-66071.

• *Cornus officinalis* Siebold & Zucc. - [Chine, Hubei] - Herbier(s) : E.H.Wilson - STR-66070.

1.16. *Cornus quinquinervis* Franch., *J. Bot.* 10: 307 (1896).

= *Cornus paucinervis* Hance, *J. Bot.* 19 : 216 (1881) *nom. illeg.*

Description : arbuste, 1 à 4 m de hauteur. Feuilles opposées, elliptiques à elliptiques-lancéolées, acuminées, de 4-10 x 1-4 cm quelques poils épars apprimés caducs, 2 paires de nervures secondaires. Inflorescences en cymes corymbiformes terminales de 3,5 à 8 cm de largeur. Pas de bractée. Corolle blanche à blanc jaunâtre, 9 à 10 mm de diamètre. Drupe subsphérique noire, 5 mm de longueur.

Répartition : Chine.

Spécimens étudiés

• *Cornus quinquinervis* Franch. - [Chine, Hebei] - 5/1900 - Herbier(s) : E.H.Wilson - STR-66073.

1.17. *Cornus racemosa* Lam., *Encycl.* 2 : 116 (1786).

= *Cornus paniculata* L'Hér., *Cornus* 9 (1789).

Description : arbuste, 3 m de hauteur. Feuilles opposées, lancéolées à ovales, 6,5-13 x 4 cm, avec parfois la présence de quelques poils apprimés sur les deux faces, 3-(4) paires de nervures secondaires. Inflorescences en racèmes de 5 cm de diamètre. Pas de bractée. Corolle blanche. Drupe subsphérique blanche, 6 à 8 mm de longueur.

Remarque : pédoncules fructifères roses.

Nom vernaculaire : Cornouiller gris, Rispen-Hartriegel, Gray Dogwood.

Répartition : est du Canada, est et sud-est des États-Unis.

Spécimens étudiés

• *Cornus racemosa* Lam. - [Allemagne, Berlin, Pfronten, Berlin] - Hort. Bot. Berol. - X = 1346838 - Y = 2882135 - plante cultivée - 2/7/1894 - Herbier(s) : E. Koehne, Herbarium dendrologicum - STR-66038.

• *Cornus racemosa* Lam. - [États-Unis d'Amérique, Ohio] - Waldungen. - 5/- Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66176.

• *Cornus racemosa* Lam. - [États-Unis d'Amérique, Pennsylvanie] - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66175.

• *Cornus racemosa* Lam. - 1823 - STR-66040.

• *Cornus racemosa* Lam. - Baenitz C.G. - [Pologne, Dolnoslaskie - Silésie - Basse Silésie, Breslau Stadt - Wroclaw] - Wroclaw (Breslau); Park Szczytnicki (Scheitniger Park) - plante cultivée - 29/6/1903 - Herbier(s) : Dr.C.Baenitz, Herbarium dendrologicum - STR-66034.

• *Cornus racemosa* Lam. - Baumann - [France, Alsace - 68-, Bollwiller] - jardin de Bollwiller - plante cultivée - 7/1828 - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66178.

• *Cornus racemosa* Lam. - Bischoff G.W. - [Allemagne, Bade-Wurtemberg, RB Karlsruhe, Kreis Heidelberg - 97-Heidelberg] - Hort. Bot. Heidelberg - plante cultivée - 7/1851 - STR-66039.

• *Cornus racemosa* Lam. - Darlington W. - [États-Unis d'Amérique, Pennsylvanie, Chester County, West Chester] - Westchester - STR-66036.

• *Cornus racemosa* Lam. - Darlington W. - [États-Unis d'Amérique, Pennsylvanie, West Chester] - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66174.

• *Cornus racemosa* Lam. - Hartmann - 2 - [États-Unis d'Amérique, Louisiane] - 1836 - STR-66035.

• *Cornus racemosa* Lam. - Ledenburg - [États-Unis d'Amérique, New York, Rochester] - STR-66037.

• *Cornus racemosa* Lam. - Mühlenbeck - [France, Alsace - 68-Bollwiller] - Jardin Baumann - jardin - STR-30584.

• *Cornus racemosa* Lam. - Schupp A. - 10/7/1896 - STR-66072.

• *Cornus racemosa* Lam. - Umbach L.M. - [États-Unis d'Amérique, Indiana, Clark County, Clarke] - dunes - 5/7/1907 - Herbier(s) : Herbarium of North Western College Naperville Illinois- U.S.A. - STR-66130.

• *Cornus racemosa* Lam. - Umbach L.M. - [États-Unis d'Amérique, Indiana, Clark County, Clarke] - 24/7/1907 - Herbier(s) : Herbarium of North Western College Naperville Illinois- U.S.A. - STR-66131.

1.18. *Cornus rugosa* Lam., *Encycl.* 2 : 115 (1786).

= *Cornus circinata* L'Hér., *Cornus* 7 (1789).

Description : arbuste, 2,5 à 3 m de hauteur. Feuilles opposées de 7-15 x 5-12 cm, 7 paires de nervures secondaires. Inflorescences en cymes de 3 à 6 cm de diamètre. Pas de bractée. Corolle blanc crème. Drupe bleu acier à bleu pâle, de 6 mm de longueur.

Nom vernaculaire : Rundblättriger Hartriegel, Round Leaved Dogwood, Rough Leaved Dogwood.

Répartition : est des États-Unis.

Spécimens étudiés

• *Cornus rugosa* Lam. - [Allemagne, Berlin, Pfronten, Berlin] - Hort. Bot. Berol. - X = 1346838 - Y = 2882135 - plante cultivée - 9/6/1896 - Herbier(s) : E. Koehne, Herbarium dendrologicum - STR-66044.

• *Cornus rugosa* Lam. - [États-Unis d'Amérique, New Jersey] - STR-66046.

• *Cornus rugosa* Lam. - [France, Île-de-France - 75-Alfortville] - Hort. Paris - Herbier(s) : Herb. Lauth - STR-66045.

• *Cornus rugosa* Lam. - STR-66043.

• *Cornus rugosa* Lam. - Umbach L.M. - [États-Unis d'Amérique, Indiana] - pine - wetsands - 29/6/1897 - Herbier(s) : Herbarium of north-western college - STR-66042.

1.19. *Cornus sanguinea* C. Linnaeus, *Sp. Pl.* : 117 (1753).

Description : arbuste, 2 à 5 m de hauteur. Feuilles opposées, ovales à elliptiques, brusquement acuminées, de 4-10 x 4,5 cm, à poils dressés ou obliques sur la face inférieure, 3-(4) paires de nervures secondaires. Inflorescences en corymbes terminaux de 5 cm de largeur. Pas de bractée. Corolle blanc crème de 4 à 7 mm de diamètre, apparaissant en même temps que les feuilles. Drupe subsphérique noir pourpré, 5 à 8 mm de diamètre.

Remarque : rameaux jeunes rougeâtres, pas de stolons. Le bois servait autrefois à faire des manches d'outils, des bâtis de vannerie et les fruits servaient à faire de l'huile d'éclairage et du savon.

Noms vernaculaires : Cornouiller sanguin, Sanguine, Bois puant, Rotbeinholz, Hartrietla, Roter Hartriegel, Bloodtwig or Common Dogwood.

Répartition : Europe, Turquie, Caucase, Moyen-Orient.

Spécimens étudiés

• *Cornus sanguinea* L. - Herbier IUFM 2 - Herbier(s) : Herbier IUFM.

• *Cornus sanguinea* L. - 23/3/1811 - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66183.

• *Cornus sanguinea* L. - Baenitz C.G. - [France, Alsace - 67-Barr] - X = 977510 - Y = 2391412 - 15/6/1874 - STR-20609.

• *Cornus sanguinea* L. - Baenitz C.G. - [France, Alsace - 67-Barr] - X = 977510 - Y = 2391412 - 1/6/1879 - STR-20617.

• *Cornus sanguinea* L. - Boissieu H. de - [France, Rhône-Alpes - 38-Allevard] - X = 892926 - Y = 2050706 - 8/1891 - Herbier(s) : Herbier H.de Boissieu Varambon - STR-66147.

• *Cornus sanguinea* L. - Bollenbach - [France, Alsace - 68-Buhl-68] - X = 962457 - Y = 2335953 - forêt - 11/6/.

• *Cornus sanguinea* L. - Chermezon H. - [France, Alsace - 67-Barr] - X = 977510 - Y = 2391412 - 21/5/1926 - STR-20608.

• *Cornus sanguinea* L. - Engel R. - [France, Alsace - 67-Woerth] - X = 996016 - Y = 2452395 - 17/6/1954 - STR-11662.

• *Cornus sanguinea* L. - Friwalsky I. von - [Bulgarie, Plovdiv, Karlovo] - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66182.

• *Cornus sanguinea* L. - Goepper C. - [France, Alsace - 67-Bourgheim] - X = 980313 - Y = 2393079 - 6/1956 - Herbier(s) : Herbier Charles Goepper.

• *Cornus sanguinea* L. - Grauvogel L. - [France, Alsace - 67-Strasbourg] - Neuhof - X = 1001612 - Y = 2406522 - 1/6/1923 - Herbier(s) : Herbier Louis Grauvogel - STR-62214.

• *Cornus sanguinea* L. - Grauvogel L. - [France, Alsace - 67-Strasbourg] - Robertsau - X = 1003063 - Y = 2414891 - 22/8/1924 - Herbier(s) : Herbier Louis Grauvogel - STR-62215.

• *Cornus sanguinea* L. - Griesbach - [Suisse, Vaud, Lausanne, Lausanne, Lausanne] - X = 929969 - Y = 2179606 - 1831 - STR-66083.

• *Cornus sanguinea* L. - Herbier(s) : Flora Galliae et Germinae Exsiccata de C. Billot.

• *Cornus sanguinea* L. - Kapp E. - [France, Alsace - 67-Plobsheim] - X = 999929 - Y = 2399965 - 1/7/1933 - STR-20612.

• *Cornus sanguinea* L. - Keller H. - [France, Lorraine - 57-Mittersheim] - Finstingen-Mittersheim - X = 939615 - Y = 2438842 - 4/6/1897.

[2] Quinquinervis signifie à 5 nervures au total, une nervure centrale et 2 x 2 nervures secondaires.

• *Cornus sanguinea* L. - Kirchner A.J. - [France, Franche-Comté - 25-Mamirolle] - Mamirolle - X = 889783 - Y = 2251173 - alt. 490 m - haies - 15/6/1895 - Herbier(s) : Herbier A. Kirchner.

• *Cornus sanguinea* L. - Kirchner A.J. - [France, Franche-Comté - 25-Besancon] - Chaudanne - X = 879070 - Y = 2253966 - alt. 410 m - bois, haies - 1/6/1906 - Herbier(s) : Herbier A. Kirchner.

• *Cornus sanguinea* L. - Kirchner A.J. - [France, Franche-Comté - 25-Besancon] - Rognon - X = 877327 - Y = 2253283 - alt. 460 m - bois, haies - 1/6/1906 - Herbier(s) : Herbier A. Kirchner.

• *Cornus sanguinea* L. - Ludwig A. et Lehmann A. - [France, Alsace - 67-Strasbourg] - canal des Français - X = 1002726 - Y = 2414675 - 1/11/1902 - STR-20614.

• *Cornus sanguinea* L. - Noel H. - [France, Provence-Alpes-Côtes d'Azur - 84-Châteauneuf-de-Gadagne] - X = 809267 - Y = 1884927 - haies - 15/9/1898 - Herbier(s) : Herbier H. Noel - STR-66146.

• *Cornus sanguinea* L. - petit Herbier d'Alsace, auteur inconnu - Très commun. - 3/6/1881.

• *Cornus sanguinea* L. - Polycarpes J. - [France, Alsace - 67-Scharrachbergheim-Irmstett] - Scharrach - X = 980086 - Y = 2410845 - 5/1950.

• *Cornus sanguinea* L. - Reeb - [France, Lorraine - 57-Phalsbourg] - Fortifications - X = 961965 - Y = 2430247 - 20/5/1862 - STR-20613.

• *Cornus sanguinea* L. - sans nom de collection - HERB. STR - [Blumenthal] - 1/6/1912 - STR-20610.

• *Cornus sanguinea* L. - sans nom de collection - HERB. STR - [France, Alsace - 67-Strasbourg] - STR-20611.

• *Cornus sanguinea* L. - sans nom de collection - HERB. STR - [France, Alsace - 68-Sainte-Marie-aux-Mines] - Fenarupt - X = 959094 - Y = 2372186 - alt. 430 m - 1/6/1910 - STR-20616.

• *Cornus sanguinea* L. - sans nom de collection - HERB. STR - STR-20615.

• *Cornus sanguinea* L. - Schuller M. - [France, Alsace - 67-Strasbourg] - Rhin - 10/1960.

• *Cornus sanguinea* L. - Wolff - [France, Alsace - 67-Strasbourg] - forêt du Rhin - digue - 24/5/1953 - Herbier(s) : Herbier de Mlle Wolff.

subsp. *australis* (C.A. Mey.) Jav. *in* Soó et Jav., *Magyar Nov. Kez.*, 1 **:** 398 (1951).

= *Cornus australis* C.A. Mey, *Bull. Cl. Phys.-Math. Acad. Imp. Sci. Saint-Petersbourg* 3 : 372 (1845).

Nom vernaculaire : Südlicher Roter Hartriegel.

Répartition : Europe centrale et de l'Est, Balkans, Turquie, Liban, Caucase, Moyen-Orient.

Spécimens étudiés

• *Cornus sanguinea* L. subsp. *australis* (C.A. Mey.) Jav. - [Allemagne, Berlin, Pfronten, Berlin] - Hort. Bot. Berol. - X = 1346838 - Y = 2882135 - plante cultivée - 9/6/1896 - Herbier(s) : E. Koehne, Herbarium dendrologicum - STR-66025.

• *Cornus sanguinea* L. subsp. *australis* (C.A. Mey.) Jav. - Marcowicz B. - [Russie, Ossétie du Nord] - Ossetie - X = 3866425 - Y = 2661294 - plante cultivée - 15/5/1901 - Herbier(s) : B.B.Marcowicz, Plantae caucasicae - STR-66024.

• *Cornus sanguinea* L. subsp. *australis* (C.A. Mey.) Jav. - Marcowicz B. - [Russie, Ossétie du Nord] - Ossetie - X = 3866425 - Y = 2661294 - in silvis - 15/5/1901 - Herbier(s) : B.B.Marcowicz, Plantae caucasicae - STR-66129.

1.20. *Cornus sericea* C. Linnaeus, *Mant. Pl.* 2 : 199 (1771).

= *Cornus baileyi* J.M. Coult. & W.H. Evans, *Bot. Gaz.* 15 : 37 (1890).
= *Cornus stolonifera* Michaux, *Fl. Bor.-Amer.* 1 : 92 (1803).
= *Cornus alba* L. subsp. *stolonifera* (Michaux) Wangerin

Description : arbuste, 2 à 3 m de hauteur. Feuilles opposées, ovales à ovales-lancéolées, de 6-14 x 2,5 à 7,5 cm à poils apprimés sur la face inférieure pour certaines variétés, 5-6-(7) paires de nervures secondaires. Inflorescences en corymbes terminaux de 5 à 7 cm de largeur. Pas de bractée. Corolle blanc crème ou ivoire, de 3 à 4 mm, de diamètre, apparaissant en même temps que les feuilles. Drupe subsphérique blanche parfois bleutée, 5 à 10 mm de diamètre, à noyau sphérique.

Noms vernaculaires : Cornouiller soyeux, Cornouiller stolonifère, Hart rouge, Weisser Hartriegel, Red Osier Dogwood, Red-Stemmed Dogwood, Snakeroot.

Répartition : Alaska, Canada, États-Unis, Montagnes Rocheuses.

subsp. *occidentalis* (Torr. & A. Gray) Fosberg, *Bull. Torrey Bot. Club* 69 **:** 589 (1942).

= *Cornus pubescens* Nutt., *N. Amer. Sylv.* 3 : 54 (1849).

Noms vernaculaires : Creek Dogwood, Western Dogwood.

Répartition : ouest de l'Amérique du Nord.

Remarque *: Cornus sericea* est un arbuste potentiellement invasif (Weber, 2014). C'est un arbuste couvrant qui forme des fourrés denses par ses stolons souterrains. Il est présent notamment autour de Strasbourg, à proximité des jardins familiaux et le long des talus routiers.

Spécimens étudiés

• *Cornus sericea* L. - [Allemagne, Berlin, Pfronten, Berlin] - Arb. Späth, Baumschulen-weg prope Berolinum - plante cultivée - 10/5/1900 - Herbier(s) : E. Koehne, Herbarium dendrologicum - STR-66026.

• *Cornus sericea* L. - [Allemagne, Berlin, Pfronten, Berlin] - Hort. Bot. Berol. - X = 1346838 - Y = 2882135 - 9/6/1896 - Herbier(s) : E. Koehne, Herbarium dendrologicum - STR-66086.

• *Cornus sericea* L. - Baumann - [France, Alsace - 68-, Bollwiller] - jardin de Bollwiller - plante cultivée - 7/1825 - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66185.

• *Cornus sericea* L. - Campbell J.E. - [États-Unis d'Amérique, Minnesota] - Clichwall - 7/1897 - Herbier(s) : Plants of Minnesota from the collections of the University Minnéapolis - STR-66087.

• *Cornus sericea* L. - Darlington W. - [États-Unis d'Amérique, Pennsylvanie, Chester County, West Chester] - Westchester - STR-66080.

• *Cornus sericea* L. - Darlington W. - [États-Unis d'Amérique, Pennsylvanie, West Chester] - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66184.

• *Cornus sericea* L. - de Bary H.A. - [Allemagne, Hesse, Francfort-sur-le-Main, Spree-Neisse - Spree-Neiße, Frankfurt am Main] - 1842 - STR-66084.

• *Cornus sericea* L. - Heiland E. - [Allemagne, Brandebourg, Uckermark-Barnim, Uckermark, Lychen] - Lychen : Am Kristrin Bach - X = 1326422 - Y = 2965723 - 8/1886 - Herbier(s) : Flora der Provinz. Brandenburg - STR-66088.

• *Cornus sericea* L. - Heiland E. - [Allemagne, Brandebourg, Uckermark-Barnim, Uckermark, Lychen] - Lychen : Am Kristrin Bach - X = 1326422 - Y = 2965723 - 8/1887 - Herbier(s) : Flora der Provinz. Brandenburg - STR-66145.

• *Cornus sericea* L. - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66177.

• *Cornus sericea* L. - L'Héritier - STR-66143.

• *Cornus sericea* L. - Liedenburg - [États-Unis d'Amérique, New York, Rochester] - STR-66090.

• *Cornus sericea* L. - Mantz E. - 16/5/1901 - Herbier(s) : Herbier E. Mantz - STR-66085.

• *Cornus sericea* L. - Marie-Victorin Fr. - [Canada, Québec, Longueuil P.Q.] - Longueuil - 5/1907 - STR-66144.

• *Cornus sericea* L. - Riehl N. - [États-Unis d'Amérique, Missouri, Saint Louis County, Saint Louis, Missouri] - bords des ruisseaux - 6/1841 - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66187.

• *Cornus sericea* L. - Riehl N. - [États-Unis d'Amérique, Missouri, Saint Louis County, Saint Louis, Missouri] - bords des ruisseaux - 6/1841 - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66188.

• *Cornus sericea* L. - Rugel F.I.X. - [États-Unis d'Amérique, Caroline du Nord, Rutherfordton] - Rutherfordton - in paludosis - 6/1841 - STR-66079.

• *Cornus sericea* L. - Rugel F.I.X. - [États-Unis d'Amérique, Ohio] - STR-66089.

• *Cornus sericea* L. - Sandberg - [États-Unis d'Amérique, Minnesota, Goodhue County, Red Wing] - Red Wing - Wet c o psso - 5/1886 - Herbier(s) : Herb. J.H. Sandberg flora of Minnesota - STR-66078.

• *Cornus sericea* L. - sans nom de collection - HERB. STR - [Suisse, Bâle-Campagne - Basel Land, Arlesheim, Arlesheim - 99-Arlesheim -Basel Land] - X = 998583 - Y = 2290843 - plante cultivée - STR-20723.

• *Cornus sericea* L. - Spach E. - [France, Île-de-France - 75-Alfortville] - Hort. Paris - plante cultivée - 1835 - STR-66081.

• *Cornus sericea* L. - STR-66082.

• *Cornus sericea* L. subsp. *occidentalis* (Torr. & A. Gray) Fosberg - [Allemagne, Berlin, Pfronten, Berlin] - Hort. Bot. Berol. - X = 1346838 - Y = 2882135 - plante cultivée - 3/6/1904 - Herbier(s) : E. Koehne, Herbarium dendrologicum - STR-66075.

1.21. *Cornus suecica* C. Linnaeus, *Sp. Pl.* : 118 (1753).

Description : chaméphyte, 0,15 à 0,25 m de hauteur. Feuilles opposées décussées, sessiles, non acuminées, 1,2-5 x 0,7-2 cm, 2 paires de nervures secondaires. Bractées 4, blanc verdâtre. Inflorescences en ombelles de 1 à 1,5 cm de diamètre. Corolle, androcée et gynécée violet foncé. Drupe rouge.

Remarque : forme de nombreux hybrides avec *Cornus canadensis*. Fruit comestible.

Écologie : forme des tapis denses qui représenteraient un seul individu ou arbuste souterrain.

Noms vernaculaires : Cornouiller de Suède, Lapland Cornel.

Répartition : nord de l'Europe, Scandinavie, Russie, nord de l'Allemagne, Alsaka, Labrador.

Spécimens étudiés

• *Cornus suecica* L. - [Allemagne, Basse-Saxe, Oldenbourg] - Gesle - 1844 - STR-66103.

• *Cornus suecica* L. - [Allemagne] - german bor. - STR-66106.

• *Cornus suecica* L. - [Canada, Terre-Neuve et Labrador, Labrador] - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66163.

• *Cornus suecica* L. - [Danemark, Groenland] - STR-66030.

• *Cornus suecica* L. - [Norvège, Oslo - Oslo] - tourbière Nordmarka près Oslo - bord tourbière - STR-66110.

• *Cornus suecica* L. - [Norvège, Sør-Trøndelag - Trondheim, Trondheim] - 1898 - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - Herb. Mus. Paris - STR-66161.

• *Cornus suecica* L. - [Russie] - Saint-Petersbourg (Petropoli) - STR-66119.

• *Cornus suecica* L. - B - [Allemagne, Basse-Saxe, Kreis Ulm, Bremen] - Bremen - 1888 - STR-66113.

• *Cornus suecica* L. - Becker H. - plante cultivée - STR-66114.

• *Cornus suecica* L. - Benner A. - pharmacie - [Allemagne, Basse-Saxe, Oldenbourg, Jever] - Jever (Oldenbourg) - sol tourbeux - 6/1847 - Herbier(s) : Société vogéso-rhénane - STR-66102.

• Cornus suecica L. - Benner A. - pharmacie - [Allemagne, Basse-Saxe, Oldenbourg, Jever] - Jever (Oldenbourg) - sol tourbeux - 6/1847 - Herbier(s) : Société vogéso-rhénane - STR-66104.

• *Cornus suecica* L. - Blytt - [Norvège, Hordaland - Bergen, Bergenstift] - Bergenstift - 1828 - STR-66097.

• *Cornus suecica* L. - Böckeler V. - [Allemagne, Basse-Saxe, Oldenbourg, Jever] - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66164.

• *Cornus suecica* L. - Böckeler V. - [Allemagne, Basse-Saxe, Oldenbourg, Jever] - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66165.

• *Cornus suecica* L. - Böckeler W. - [Allemagne, Basse-Saxe, Oldenbourg, Jever] - Jever - STR-66108.

• *Cornus suecica* L. - Boeck - 5/1829 - STR-66100.

• *Cornus suecica* L. - Bonjean J.L.J. - [Norvège, Vestfold - Tønsberg] - Lourvig - STR-66107.

• *Cornus suecica* L. - Elmqvist C.F. - [Suède, Östergötland - Ostrogothie] - Mare balticum insula Lyskär - 1/7/1881 - Herbier(s) : Plantae scandinavicae - STR-66154.

• *Cornus suecica* L. - Engel R. - [Allemagne, Basse-Saxe, Oldenbourg, Oldenbourg] - plante cultivée - 23/8/1957 - STR-16007.

• *Cornus suecica* L. - Engel R. - [Allemagne, Basse-Saxe, Oldenbourg, Oldenbourg] - plante cultivée - 23/8/1957 - STR-16007.

• *Cornus suecica* L. - Fischer - 1929 - STR-66112.

• *Cornus suecica* L. - Funk - [Allemagne, Basse-Saxe, Oldenbourg, Jever] - Jever - 1939 - STR-66105.

• *Cornus suecica* L. - Glason - [Suède, Dalécarlie - Dalarna, Dübendorf] - Paroccia Ohre Dalecarlia - 24/6/1839 - STR-66117.

• *Cornus suecica* L. - Hampe G.E.L. - [Allemagne, Basse-Saxe, Oldenbourg] - germ. Boréal. Oldenbourg - 1834 - STR-66111.

• *Cornus suecica* L. - Hartman - Gert land - STR-66099.

• *Cornus suecica* L. - Hinrichsen N. - [Allemagne, Schleswig-Holstein, Schleswig] - Süderholzkrug - 25/6/1876 - Herbier(s) : Dr.C.Baenitz, Herbarium Europaeum - STR-66149.

• *Cornus suecica* L. - Hinrichsen N. - [Norvège, Nordland - Bodø, Bodø] - alt. 10 m - 12/7/1888 - Herbier(s) : Dr.C. Baenitz, Herbarium Europaeum - STR-66150.

• *Cornus suecica* L. - Kapp E. - [Norvège, Vest-Agder - Kristiansand, Farsund] - lac-tourbière près de Farsund - 17/7/1965 - Herbier(s) : Institut de botanique de Strasbourg - STR-66151.

• *Cornus suecica* L. - Koch *et al*. - [Allemagne, Basse-Saxe, Oldenbourg, Jever] - Jever - STR-66116.

• *Cornus suecica* L. - Maeder A. - [Allemagne, Basse-Saxe, Oldenbourg] - marais Lomburg à Jever duché d'Oldenbourg - marais tourbeux - 1893 - Herbier(s) : Herbier d'Alb. Maeder à Bühl Haut-Rhin - STR-66101.

• *Cornus suecica* L. - Meisner - [Royaume-Uni, Écosse, Braemar] - 1834 - Herbier(s) : Herbier H.G. Mühlenbeck - STR-66162.

• *Cornus suecica* L. - Regel - [Russie] - in Flora petropolitanae prope Oranienbaum - 1864 - Herbier(s) : Herb. G.A. - STR-66096.

• *Cornus suecica* L. - Rieber - [Norvège, Hordaland - Bergen, Nesttun-Bergen] - aux environs de Nesttun-Bergen - 5/1965 - STR-66148.

• *Cornus suecica* L. - STR-66098.

• *Cornus suecica* L. - Treviranus L.C. - [Allemagne] - nemoralis germania maxima septentrionalis - nemoralis germania maxima septentrionalis. - STR-66115.

• *Cornus suecica* L. - Trolander A.S. - [Suède, Västra Götaland, Wenersborg] - 6/1894 - Herbier(s) : Flora suecica - STR-66152.

• *Cornus suecica* L. - Trolander A.S. - [Suède, Västra Götaland, Wenersborg] - 6/1894 - Herbier(s) : Flora suecica - STR-66153.

• *Cornus suecica* L. - Tronquist C.J. - [Suède, Zurich] - In Suecia Angermannia - 1853 - STR-66118.

1.22. Spécimens indéterminés

• *Cornus* sp. - [Chine, Hebei] - Herbier(s) : E.H. Wilson - STR-66125.

• *Cornus* sp. - Kapp E. - [Allemagne, Bade-Wurtemberg, RB Karlsruhe, Kreis Baden-Baden - 97-Baden-Baden] - 19/9/1946 - STR-20721.

• *Cornus* sp. - sans nom de collection - HERB. STR - [France, Alsace - 68-Mulhouse] - jardin - 1/1/1844 - STR-20722.

2. Analyse de la collection des spécimens de l'Herbier des *Cornus*

2.1. Introduction

Les 253 spécimens de *Cornus* sont rangés dans diverses collections rassemblées dans l'Herbier de l'Université de Strasbourg **:**

• l'Herbier général : un herbier du monde mis en place en 1884 avec l'ancien fonds de Strasbourg et des dons de nombreux herbiers allemands ou de zones d'influence allemande (Berlin, Munich, Vienne, Breslau, etc.) ;

• l'Herbier de Boissieu rassemblé par Henri de Boissieu, collectionneur, entre 1888 en 1911 ;

• l'Herbier d'Alsace qui rassemble toutes les plantes collectées en Alsace et dans les proches environs ;

• l'Herbier Bonaparte, petit herbier de missionnaires au Mexique ;

• l'Herbier Grauvogel, géologue amateur alsacien ;

• l'Herbier Mühlenbeck, industriel et collectionneur de plantes, réalisé dans la première moitié du XIX^{e} siècle ;

• quelques petites collections d'étudiants.

Du fait de la variété des origines et des collections, les *Cornus* présentent une image de l'ensemble des collections de Strasbourg.

2.2. Les collecteurs

Les spécimens étudiés ont été récoltés par une centaine de botanistes, la plupart n'ayant récolté qu'entre un et trois spécimens. Seuls 8 botanistes (en gras) ont récolté de 4 à 19 spécimens. Cependant, les 19 spécimens de Koehne ont été récoltés au Jardin botanique de Wroclaw (Breslau) en Basse Silésie. Pour près de 20 % des spécimens, aucun nom de collecteur n'a été relevé : soit le collecteur n'est pas noté sur l'étiquette, soit le nom n'a pas été déchiffré :

Arsène Frère : (2).
B ? : (1).
Baenitz C. : (5).
Balansa B. : (1).
Baumann A. : (3).
Becker H. : (1).
Benner : (2).
Bischoff G.W. : (1).
Blytt : (1).
Bochkoltz W.C. : (1).
Böckeler W. : (3).
Boeck : (1).
Boissieu H. de : (3).
Bollenbach : (1).
Bonjean : (1).
Boullu : (1).
Brown H.E. : (1).
Buchmann : (1).
Campbell J.E. : (1).
Chermezon H. : (2).
Darlington W. : **(8).**
De Bary H.A. : (2).
Deluzarche F. : (3).
Despréaux : (1).
Dierville : (1).
Diny : (1).
Elmqvist C.F. : (1).
Engel R. : (3).
Fischer : (1).
Franck : (1).
Friwalsky I. von : (2).
Funk : (1).
Geiger : (1).
Glason : (1).
Goepper Ch. : (3).
Grauvogel L. : **(4).**
Griesbach : (1).
Hée H.? : (1).
Hampe : (1).
Hartmann : **(4).**
Heiland K. : (2).
Hengesch M. : (1).
Herbier d'Alsace : (2).
Herbier IUFM _ 2 : (3).
Hinrichsen N. : (2).
Hooker J.D., Thomson Th. : (1).
Huguenin : (1).
Jaeger P. : (1).
Kapp E. : **(6).**
Keller, H. : (2).
Kirchner A. : (3).
Koch : (1).
Koehne E. : **(19).**
Krause E.H.L. : (1).
Kuchmann : (1).
Kurr : (1).
Ledenburg : (1).
Lerschbach L. : (1).
L'Héritier : (1).
Liendenburg : (2).
Lloyd C.G. : (1).
Loyson E. : (2).
Loyson E. Killian Ch. & Walter E. : (1).
Lucy T.F. : (1).
Ludwig & Lehmann : (3).
Maeder A. : (1).
Mantz E. : (3).
Marcowicz B. : (2).
Marie-Victorin : (1).
Mücke M. : (2).
Meisner : (1).
Mühlenbeck H.G. : **(5).**
Nicolas Frère : (2).
Noel H. : (1).
Petry H. : (2).
Polycarpes J. ? : (1).
Rastetter V. / Soc. Fr. Echange B. de Retz : (1).
Reeb : (1).
Regel : (1).
Rieber : (1).
Riehl N. : **(9).**
Rugel : **(7).**
Sandberg J.H. : (1).
Sans nom : **(52).**
Savatier P.A.L. : (2).
Schiede C. : (1).
Schuermeier C.F. : (1).
Schuller M. : (1).
Schupp F. : (2).
Spach : **(4).**
Steurer C. : (2).
Treviranus L.C. : (1).
Trolander A.S. : (2).
Tronquist C.J. : (1).
Umbach L.M. : **(5).**
Velter E. : (1).
Walter E. : (1).
Weidmann A. : (1).
Wolff : (2).
Zollinger : (1).

Le nombre de collecteurs est notable, il montre que l'Herbier de Strasbourg rassemble des collecteurs d'origines géographiques très variées.

2.3. Les collections

Les spécimens proviennent de 137 collections différentes :

B. Balansa Pl. d'Orient – (1).
B.B. Marcowicz, Plantae caucasicae – (2).
Biltmore Herbarium – (2).
California plants – (1).
Dr. Wirtgen Herb. Pl. sel. crit. etc. fl. rhen. Fasc. XIII – (1).
Dr. C. Baenitz, Herbarium dendrologicum – (3).
Dr. C. Baenitz, Herbarium Europaeum – (2).
E. flora Bohemiae merid. – (1).
E. Koehne, Herbarium dendrologicum – (19).
E.H.Wilson – (6).
Flora der Provinz. Brandenburg – (2).
Flora Galliae et Germinae Exsiccata de C. Billot – (2).
Flora of the Upper Waters of the Susquehanna – (1).
Flora suecica – (2).
Flora von Triest – (1).
Herb. G.A. – (1).
Herb. J.H. Sandberg flora of Minnesota – (1).
Herb. Lauth – (1).
Herb. Mus. Paris – (1).
Herb. Ind. Or. Hook. f. & Thomson – (1).
Herbarium of North Western College Naperville Illinois-U.S.A. – (6).
Herbarium of Rév. C.T. Scott, B.A. – (1).
Herbier A. Kirchner – (3).
Herbier Charles Goepper – (3).
Herbier d'Alb. Maeder à Bühl Haut-Rhin – (1).
Herbier de Mlle Wolff – (2).
Herbier d'un pharmacien de Wissembourg - petit format – (1).
Herbier Emile Mantz – (3).
Herbier général Galerie botanique de Caen – (1).
Herbier H. Noel – (1).
Herbier H. de Boissieu Varambon – (3).
Herbier H.G. Mühlenbeck – (35).
Herbier IUFM – (3).
Herbier Lenormand – (1).
Herbier Louis Grauvogel – (4).
Herbier Roland Bonaparte du Mexique – (4).
Institut de Botanique de Strasbourg – (2).
Planta japonica ex herb. Zollinger – (1).
Plantae japonicae – (2).
Plantae scandinavicae – (1).
Plants of Minnesota from the collections of the University Minneapolis – (1).
Société du Sud-Est – (1).
Société pour l'échange des plantes vasculaires de l'Europe occidentale et du bassin méditerranéen, fasc. 16 – (1).
Société vogéso-rhénane – (2).
Tauschvermittlung für Herbapflanzen Paul F.F. Schulz, Berlin – (3).

Les collecteurs ont souvent placé leurs spécimens dans des collections institutionnelles.

2.4. Les années de collecte

Les collectes sont faibles mais régulières de 1820 à 2008. À noter les récoltes plus importantes en 1841 par N. Riehl et Rügel et entre 1896 et 1907, notamment les collectes de H. Koehne, Umbach, ce qui correspond également aux principales années de collecte pour l'ensemble de l'Herbier de Strasbourg.

Indeterminé - (72).
1811 - (1).
1817 - (1).
1818 - (1).
1820 - (2).
1823 - (3).
1825 - (2).
1827 - (1).
1828 - (4).
1829 - (1).
1831 - (1).
1834 - (2).
1835 - (4).
1836 - (2).
1838 - (4).
1839 - (3).
1840 - (3).
1841 - (6).
1842 - (2).
1843 - (3).
1844 - (2).
1847 - (3).
1851 - (2).
1853 - (1).
1855 - (1).
1862 - (2).
1864 - (1).
1866 - (3).
1870 - (1).
1874 - (1).
1876 - (1).
1879 - (1).
1881 - (2).
1883 - (1).
1884 - (1).
1885 - (2).
1886 - (3).
1887 - (1).
1888 - (2).
1890 - (1).
1891 - (1).
1893 - (2).
1894 - (4).
1895 - (2).
1896 - (15).
1897 - (5).
1898 - (2).
1899 - (1).
1900 - (4).
1901 - (6).
1902 - (1).
1903 - (4).
1904 - (6).
1906 - (5).
1907 - (5).
1908 - (1).
1909 - (2).
1910 - (3).
1912 - (1).
1915 - (1).
1920 - (1).
1923 - (2).
1924 - (3).
1926 - (1).
1929 - (1).
1930 - (3).
1933 - (1).
1938 - (1).
1939 - (1).
1944 - (1).
1946 - (1).
1949 - (1).
1950 - (1).
1953 - (1).
1954 - (2).
1955 - (1).
1956 - (1).
1957 - (2).
1960 - (1).
1965 - (2).
1969 - (1).
1971 - (2).
1975 - (1).
2007 - (1).
2008 - (2).

2.5. Les pays et régions de collecte

Les collectes ont été effectuées essentiellement dans trois pays, la France, l'Allemagne et les États-Unis. Les autres pays importants sont le Canada, la Chine, le Mexique, la Norvège, la Suède et la Suisse. On peut noter le nombre réduit de collectes dans les Alpes et dans les pays méditerranéens, alors

que les spécimens de ces régions sont très nombreux dans l'Herbier de Strasbourg.

Allemagne : **(46).**
Allemagne - Bade-Wurtemberg : (3).
Allemagne - Basse-Saxe : (14).
Allemagne - Berlin : (21).
Allemagne - Brandebourg : (2).
Allemagne - Hesse : (2).
Allemagne - Rhénanie-Palatinat : (2).
Allemagne - Schleswig-Holstein : (1).

Belgique : **(2).**
Belgique - Wallonie : (2).

Bulgarie : **(2).**
Bulgarie - Plovdiv : (1).
Bulgarie - Roumélie : (1).

Canada : **(9).**
Canada - Ontario : (1).
Canada - Québec : (1).
Canada - Terre-Neuve et Labrador : (6).

Chine : **(6).**
Chine - Hebei : (2).
Chine - Hubei : (4).

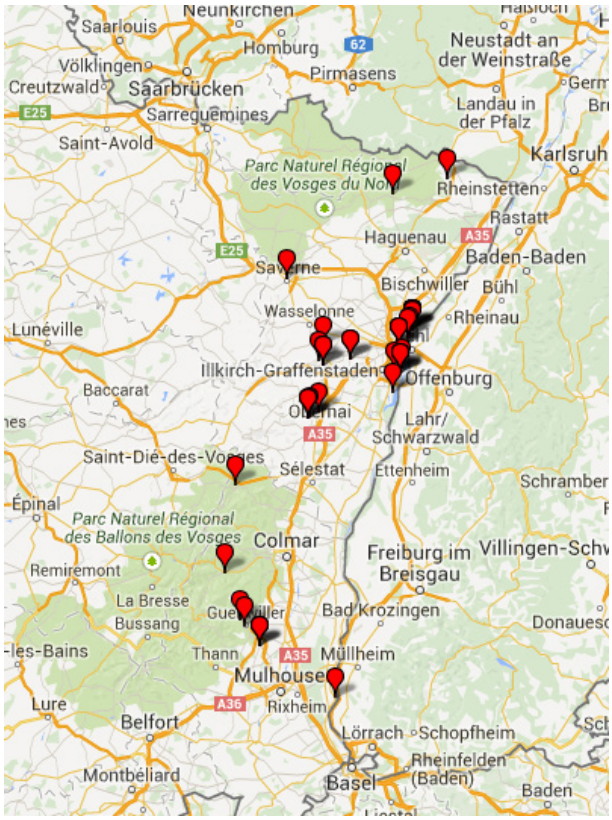
Danemark : **(1).**
Danemark - Groenland : (1).

États Unis d'Amérique : **(48).**
États Unis d'Amérique - Californie : (1).
États Unis d'Amérique - Caroline du Nord : (5).
États Unis d'Amérique - Floride : (2).
États Unis d'Amérique - Illinois : (2).
États Unis d'Amérique - Indiana : (4).
États Unis d'Amérique - Louisiane : (2).
États Unis d'Amérique - Minnesota : (2).
États Unis d'Amérique - Missouri : (9).
États Unis d'Amérique - New Jersey : (1).
États Unis d'Amérique - New York : (4).
États Unis d'Amérique - Ohio : (4).
États Unis d'Amérique - Pennsylvanie : (9).
États Unis d'Amérique - Virginie : (1).

Carte 1. Les collections européennes de *Cornus.*

France : **(66).**
France - Alsace : (47).
France - Bourgogne : (1).
France - Franche-Comté : (3).
France – Île-de-France : (7).
France - Lorraine : (2).
France - Provence-Alpes-Côtes d'Azur : (1).
France - Rhône-Alpes : (5).

Carte 2. Les collections françaises de *Cornus.*



Carte 3. Les collections alsaciennes de *Cornus.*

Inde : **(1).**
Inde - Meghalaya : (1).

Italie : **(2).**
Italie - Frioul - Vénétie Julienne : (2).

Japon : **(1).**

Mexique : **(6).**
Mexique - Michoacan de Ocampo : (2).
Mexique - Puebla : (2).

Norvège : **(7).**
Norvège - Hordaland - Bergen : (2).
Norvège - Nordland - Bodø : (1).
Norvège - Oslo - Oslo : (1).
Norvège - Sør-Trøndelag - Trondheim : (1).
Norvège - Vest-Agder - Kristiansand : (1).
Norvège - Vestfold - Tønsberg : (1).

Pays non identifiés : **(38).**
Régions non identifiées : (49).

Pologne : **(3).**
Pologne - Dolnoslaskie - Silésie - Basse Silésie : (3).

République Tchèque : **(1).**
République Tchèque - Bohême-du-Sud : (1).

Royaume-Uni : **(1).**
Royaume-Uni - Ecosse : (1).

Russie : **(4).**
Russie - Ossétie du Nord : (2).

Suède : **(5).**
Suède - Dalécarlie - Dalarna : (1).
Suède - Östergötland - Ostrogothie : (1).
Suède - Västra Götaland : (2).

Suisse : **(5).**
Suisse - Bâle-Campagne - Basel Land : (1).
Suisse - Tessin : (2).
Suisse - Valais : (1).
Suisse - Vaud : (1).

Turquie : **(1).**
Turquie - Cilicie : (1).

L'Herbier de Strasbourg est surtout représentatif de la flore médio-européenne.

2.6. Les habitats de collecte

L'information sur les habitats est souvent très réduite. L'information, même succincte, n'est disponible que pour 108 spécimens. Près de la moitié des spécimens renseignés proviennent de jardins botaniques et d'arboretums. La plupart des spécimens ont été récoltés dans des sites forestiers. À noter cependant le nombre important de spécimens récoltés en zones humides, le long des berges des cours d'eau ou dans des sols tourbeux.

Jardins et arboretums, cultivé - (44).
Forêts, bois et haies - (35).
Berges de cours d'eau – (20).
Tourbières et marécages – (9).
Indéterminé - (148).

2.7. Les principaux jardins botaniques

La plupart des spécimens issus de culture proviennent de jardins botaniques et d'arboretums allemands.

Arboretum Späth, Baumschulen-weg prope Berolinum (Berlin, Allemagne).
Arboretum Späth, Rixdorf prope Berolinum (Berlin, Allemagne).
Château de Neu-Eberstein à Baden-Baden (Bade-Wurtemberg, Allemagne).
Hort. Bot. Berol. – Jardin Botanique de Berlin (Berlin, Allemagne).
Hort. Bot. Heidelberg – Jardin Botanique de Heidelberg (Bade-Wurtemberg, Allemagne).
Hort. Paris – Jardin Botanique de Paris.
Jardin Baumann de Bollwiller – Jardin d'un horticulteur privé (Haut-Rhin, Alsace).
Jardin botanique de l'Université de Strasbourg (Bas-Rhin, Alsace).
Parc Tournai (Hainaut, Belgique).
Promenade du Kiosque à Munster (Haut-Rhin, Alsace).
Schlossgarten (Neuwied am Rhein, Rhénanie Palatinat, Allemagne).
Wroclaw (Breslau), Park Szczytnicki (Scheitniger Park) (Basse Silésie, Pologne).

2.8. Conclusion

L'Herbier de Strasbourg rassemble un grand nombre de collecteurs, mais avec assez peu de spécimens par collecteur. Il y a peu de très grandes collections si ce n'est celles de H. de Boissieu, de Mühlenbeck et de Mantz et celles des collecteurs régionaux (E. Kapp, E. Walter, R. Engel, H. Petry, etc.). Par contre beaucoup de collecteurs sont représentés. Strasbourg rassemble un grand nombre de collections (à collecteurs multiples) achetées ou reçues d'Europe et d'Amérique. L'Herbier de Strasbourg s'est construit par des échanges de collections plus que par des apports de récolteurs indépendants. Si toutes les périodes sont représentées entre 1800 et nos jours, les principales années sont situées entre 1896 et 1907, avec quelques autres pics en fonction des dons ou des achats. L'origine géographique des collectes est essentiellement la France, l'Allemagne et les États-Unis pour les *Cornus*, les autres pays importants sont le Canada, la Chine, le Mexique, la Norvège, la Suède et la Suisse. Les collectes dans les Alpes et dans les pays méditerranéens sont réduites, mais cela est dû au genre *Cornus*, peu représenté dans ces domaines biogéographiques. Il est important de noter que les récoltes dans des jardins botaniques sont nombreuses, probablement 20 % des spécimens n'ont pas été prélevés dans leur milieu naturel.

Conclusion générale

L'étude des spécimens du genre *Cornus* dans l'Herbier de l'Université de Strasbourg (STR) montre que plus de 40 % des espèces connues sont représentées. Une analyse nomenclaturale a permis de mettre à jour cette collection, de l'étudier et de relever les principales caractéristiques morphologiques des différents taxons. L'herbier des *Cornus* est représentatif des collections de Strasbourg, un grand nombre d'espèces récoltées par un grand nombre de collecteurs, mais peu de spécimens par espèce et par collecteur pour les taxons non régionaux. Au total, 26 espèces de *Cornus* sont (ou ont été) cultivées en Alsace (Brahy & Hoff, 2015). L'étude va se poursuivre par de nouvelles récoltes concernant les espèces et les cultivars peu ou non représentés, mais cultivés dans les jardins botaniques ou dans certains squares et parcs, afin d'avoir une collection représentative de ce genre.

Bibliographie

Brahy Y. & Hoff M., 2015 - Les Cornouillers (*Cornus*, Cornaceae) indigènes et cultivés en Alsace. *Bulletin Annuel Ass. Amis du Jardin Bot. du Col de Saverne* **: 49-64.**

Cappiello P. & Shadow D., 2005 - *Dogwoods, the genus* Cornus. Timber Press, Portland-Cambridge. 224 p.

Gayraud A., 2013 - Cornus*. Monographie.* Giorgio Tesi Editrice s.r.l., Pistoria, 222 p.

Hoff M. & Brahy Y., 2015 - Clé d'identification des *Cornus* indigènes et spontanés en Alsace. *Bull. Liaison Soc. Bot. Alsace* **34** : 41-45.

Jäger E.J. *et al.*, 2008 - *Rothmaler Exkursionsflora von Deutschland. Krautiger Zier- und Nutzpflanzen*. Spektrum Akademischer Verlag, 874 p.

Jäger E.J., 2011 - *Rothmaler Exkursionsflora von Deutschland. Gefässpflanzen: Grundband*. Spektrum Akademischer Verlag, 930 p.

Lambinon J., Delvosalle L. & Duvigneaud J., 2004 - *Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes)*. Cinquième édition, Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, Meise, 1137 p.

Lamoureux G., 2002 - *Flore printanière*. Collaboration à la photographie : R. Larose. Fleurbec éditeur, Saint-Henri-de-Lévis, Québec, 575 p.

Le Maout, E., 1846. Atlas élémentaire de botanique. comprenant l'organographie, l'anatomie et l'iconographie des familles d'Europe. Paris Chez Fortin, Masson et Cie, Librairie des Sociétés Savantes. 228 p.

Roloff A. & Bärtels A., 2008 - *Flora der Gehölze. Bestimmung, Eigenschaften und Verwendung*. Ulmer, 953 p.

Stace C., 2011 - *New Flora of the British Isles*, 3rd edition. Cambridge University Press, 1232 p.

Tison J.-M. & de Foucault B. (coords), 2014 - *Flora Gallica. Flore de France*. Biotope, Mèze, 1195 p.

Tison J.-M., Jauzein Ph. & Michaud H., 2014 - *Flore de la France méditerranéenne continentale*. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles et Naturalia publications, Turriers, 2078 p.

Tournay F., 2008 - *Les spécimens de l'herbier du Jardin botanique de Strasbourg*. Fichier Excel.

Tournay F., 2013 - *Liste des plantes du Jardin botanique du col de Saverne*. Fichier Excel.

Tournay F., 2014 - *Liste des* Cornus *du Jardin botanique de l'Université de Strasbourg*. Fichier Excel.

Van Tieghem & Costantin, 1918. Éléments de Botanique, II - Botanique spéciale. Masson et Cie, Paris, 742 p.

Weber E., 2013 - *Plantes invasives de Suisse. Les reconnaître, lutter contre*. Rossolis, 224 p.

Sites Internet

Garin P., https/www.fickr.com

http/www4/ncsu.edu

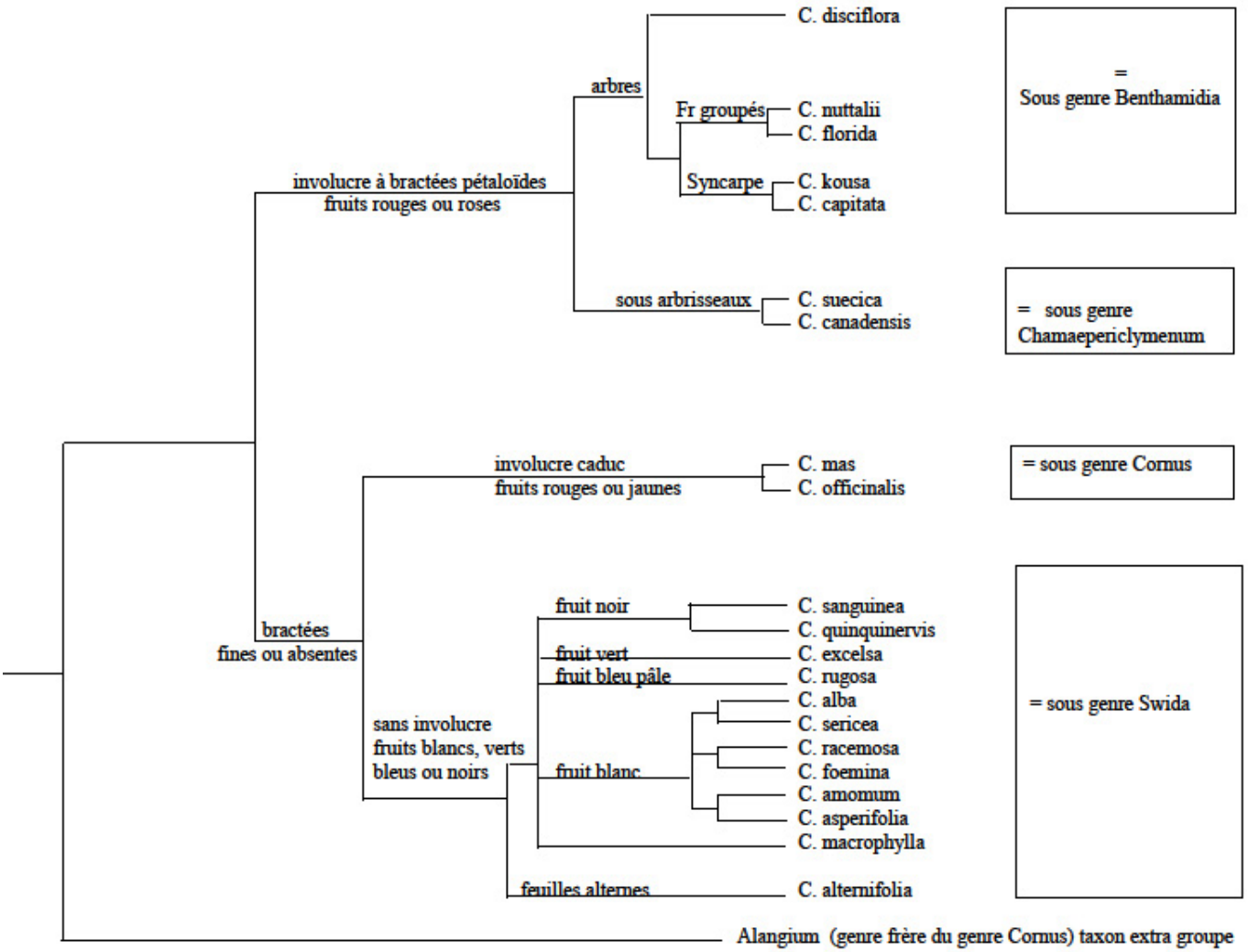
http/www.illinoiswildflowers/info/trees/plants

Annexe 1. Caractères des *Cornus*

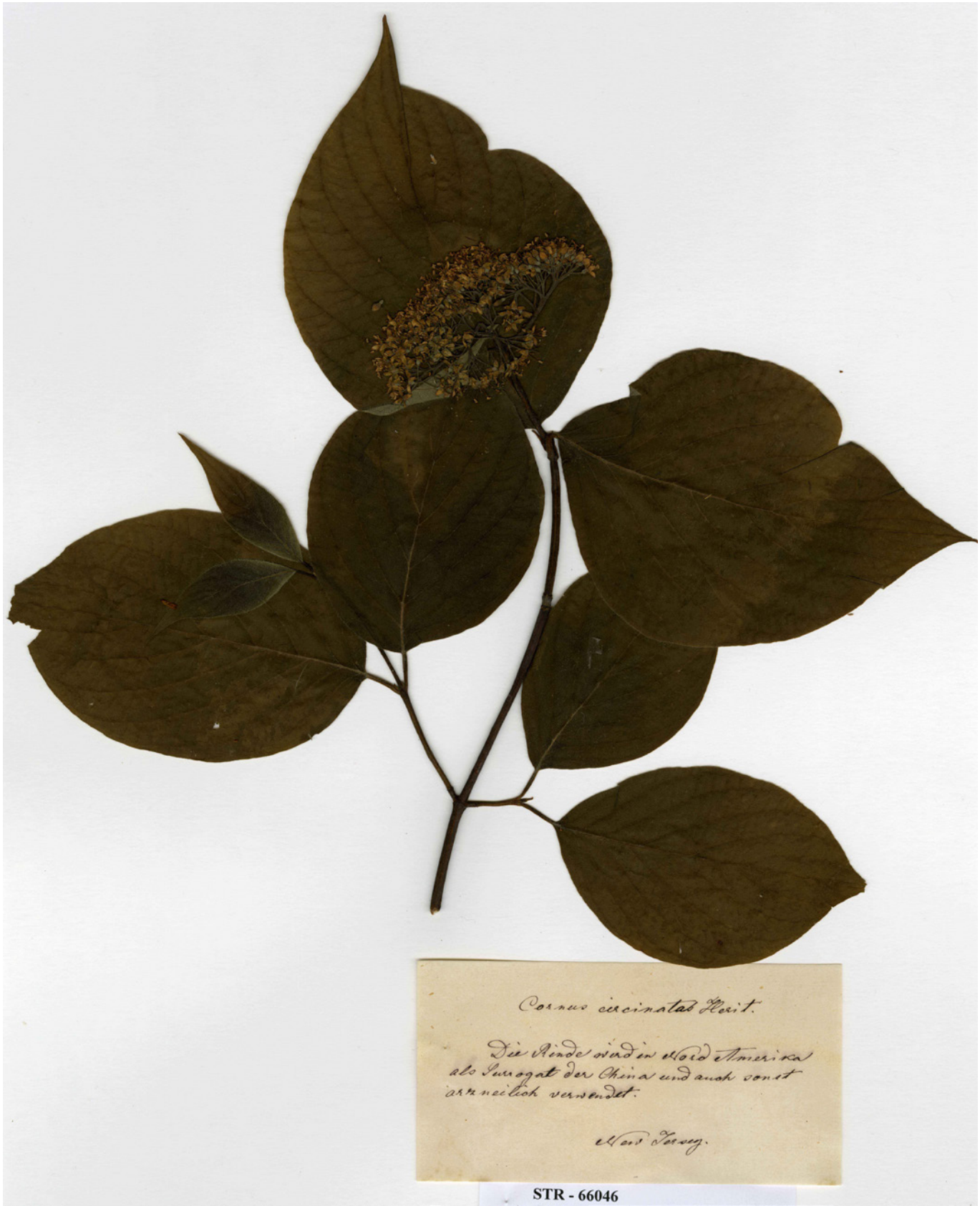
	taille	feuilles	inflorescences	bractées	fleurs	fruits	caractères particuliers
C. alba[1]	2 à 3 m	5 à 10 cm de long, opposées	cymes terminales plates de 4 à 7,5 cm	sans	corolle blanc crème de 6 à 9 mm floraison printanière après apparition des feuilles	drupes blanches à bleu-noir noyau oblong	rejets à partir de la souche
C. alternifolia[1]	6 m	5 à 12,5 cm de long sur la moitié de large, lustrées et alternes	cymes terminales 5 à 7,5 cm	sans	corolle blanc crème de moins de 9 mm	drupes noir-bleuté	feuilles alternes
C. amomum[1]	2 à 3,6 m	5 à 10 cm de long sur la moitié de large, poilues sur les nervures	cymes terminales aplaties de 4 à 5 cm	sans	corolle blanc crème à jaunâtre	drupes gris-bleuté à bleu-noir de 6 mm	.
C. asperifolia[1]	2 à 3,6 m	5 à 10 cm de long sur la moitié de large, poilues	cymes terminales aplaties de 4 à 5 cm	sans	corolle blanc crème à jaunâtre	drupes gris blanc de 6 mm	.
C. canadensis[3]	15 à 25 cm	12 à 65 mm, regroupées en verticille de 4 à 6, aux nervures bien marquées et à pétiole court	terminales de 2 à 3 cm	quatre bractées blanc crème	corolle blanc crème parfois rose en petite ombelle, gynécée violet foncé	drupes charnues rouge clair	forme des tapis denses qui représenteraient un seul individu ou arbuste souterrain
C. capitata[1]	12 m	7,5 à 12,5 cm de long sur la moitié de large, toujours vertes	.	quatre bractées de 4 à 5 cm de long blanc crème à jaune pâle	corolle blanc crème	drupes réunies en syncarpes de 2,5 à 4 cm ressemblant à des framboises, rouges	.
C. disciflora[4]	3 à 12 m jusqu'à 20 m	opposées de 3 à 14 cm de long sur 1,5 à 6 cm de large pubescentes en dessous	6 à 12 cm	quatre bractées blanc crème	corolle blanchâtre de 5 à 8 mm	drupes oblongues noir-bleuté ou rouges de 8 à 16 mm	.
C. excelsa[4]	5 à 9 m	5 à 12 cm de long sur 2 à 4,5 cm de large poilue sur les nervures	cymes composées de 1 à 6 cm	sans	corolle blanc crème de 3 à 4,5 mm anthères bleues	drupes subsphériques de 8 mm bleues ou vertes	.
C. florida[1]	7,5 à 12 m	7,5 à 15 cm poils sur les nervures	ombelles terminales de 2 cm de diamètre	quatre bractées de 7,5 à 12,5 cm blanches, blanc crème, roses à rouge pâle fissurées sur leur apex	corolle jaune à verte 6 à 9 mm	rouge brillant ou jaunes de 12 mm par groupes de 2 à 10	très grand nombre de variétés
C. foemina[1]	3 à 5 m	opposées	corymbes terminaux aplatis	sans	corolle blanc crème	drupes bleues à pourpre ou blanches	.
C. kousa[1]	7,5 à 9 m	10 cm de long sur 4,5 cm de large avec quelques touffes de poils	ombelles de 12 à 20 mm	quatre bractées blanc crème à roses, de 2,5 à 7,5 cm de long	petites vertes à brunes apparaissant après les feuilles	drupes réunies en syncarpes de 2,5 cm ressemblant à des framboises, roses, rouges, ou orange rougeâtre	très grand nombre de variétés
C. macrophylla[1]	7,5 à 22,5 m	opposées de 17,5 cm de long sur 7,5 cm de large quelques touffes de poils	panicules de 15 cm	sans	corolles blanc crème 12mm	drupes de 6 mm noirâtres	Une des plus grandes espèces du genre
C. mas[2]	5 à 7,5 m	4 à 10 cm de long sur 6,5 cm de large, poils apprimés sur face inférieure	ombelles latérales de 2,5 cm	quatre petites bractées caduques	corolles jaunes de 6 mm floraison printanière avant apparition des feuilles	drupes oblongues rouges de 2 cm	confiture
C. nuttallii[1]	7,5 m	8 à 16 cm de long opposées	ombelle de 2 cm de diamètre	six bractées de 9 à 12,5 cm blanches	corolles pourpres à vertes	drupes rouge brillant de 12 mm par groupes de 2 à 10 quelques fois soudés	individus avec 4, 5 ou 7 voire 8 bractées sont connus, ainsi que des bractées de 20 cm
C. officinalis[1]	5 à 7 m	4 à 10 cm de long sur 6,5 cm de large poils apprimés sur face inférieure	ombelles latérales de 2,5 cm	bractées caduques	corolles jaunes brillantes de 6 mm floraison printanière avant apparition des feuilles	drupes oblongues rouges de 2 cm	.plus jaune que C.mas et plus précoce
C. quinquinervis[5]	1 à 4 m	opposées de 4 à 10 cm de long sur 1 à 3,8 cm de large	corymbes terminaux de 3,5 à 8 cm de large	sans	corolles blanches à blanc jaunâtres 9 à 10 mm	drupes subsphériques de 5 mm noires	.
C. racemosa[1]	3 m	opposées 6,5 à 13 cm de long	racèmes de 5 cm	sans	corolles blanches	drupes subsphériques blanches de 6 à 8 mm	.pédoncules roses
C. rugosa[1]	2,5 à 3 m	opposées de 7 à 15 cm de long sur 5 à 12 cm de large	cymes de 3 à 6 cm	sans	corolles blanc-crème	drupes bleu-pâle de 6 mm	.
C. sanguinea[2]	2,5 à 3,5 m	4 à 10 cm de long poils dressés ou obliques sur face inférieure	corymbes terminaux de 5 cm de large	sans	corolles blanc crème de 4 à 7 mm, apparaissant en même temps que les feuilles	drupes subsphériques de 5 à 10 mm pourprées à noires, violettes chez *C. sanguinea australis*	rameaux jeunes rougeâtres
C. sericea[2]	2 à 3 m	6 à 14 cm de long poils apprimés sur face inférieure	corymbes terminaux de 5 à 7 cm de large	sans	corolles blanc crème ou ivoire de 3 à 4 mm, apparaissant en même temps que les feuilles	drupes subsphériques de 5 à 10 mm blanches parfois bleutées	.rejets sur stolons
C. suecica [3]	15 à 25 cm	12 à 50 mm opposées décussées, sans pétiole		quatre bractées blanc verdâtre	corolles, androcées et gynécées violettes foncés	drupes rouges	s'hybride avec *C. canadensis*

Renseignements bibliographiques : 0 (tous) : Gayraud (2013) ; 1 : Cappiello & Shadow (2005) ; 2 : Lambinon *et al*. (2004) ; 3 : Lamoureux (2002) ; 4 : Garin, https/www.fickr.com ; 5 : http/www4/ncsu.edu

Annexe 2. Arbre de parenté des *Cornus*



Cornus canadensis L.



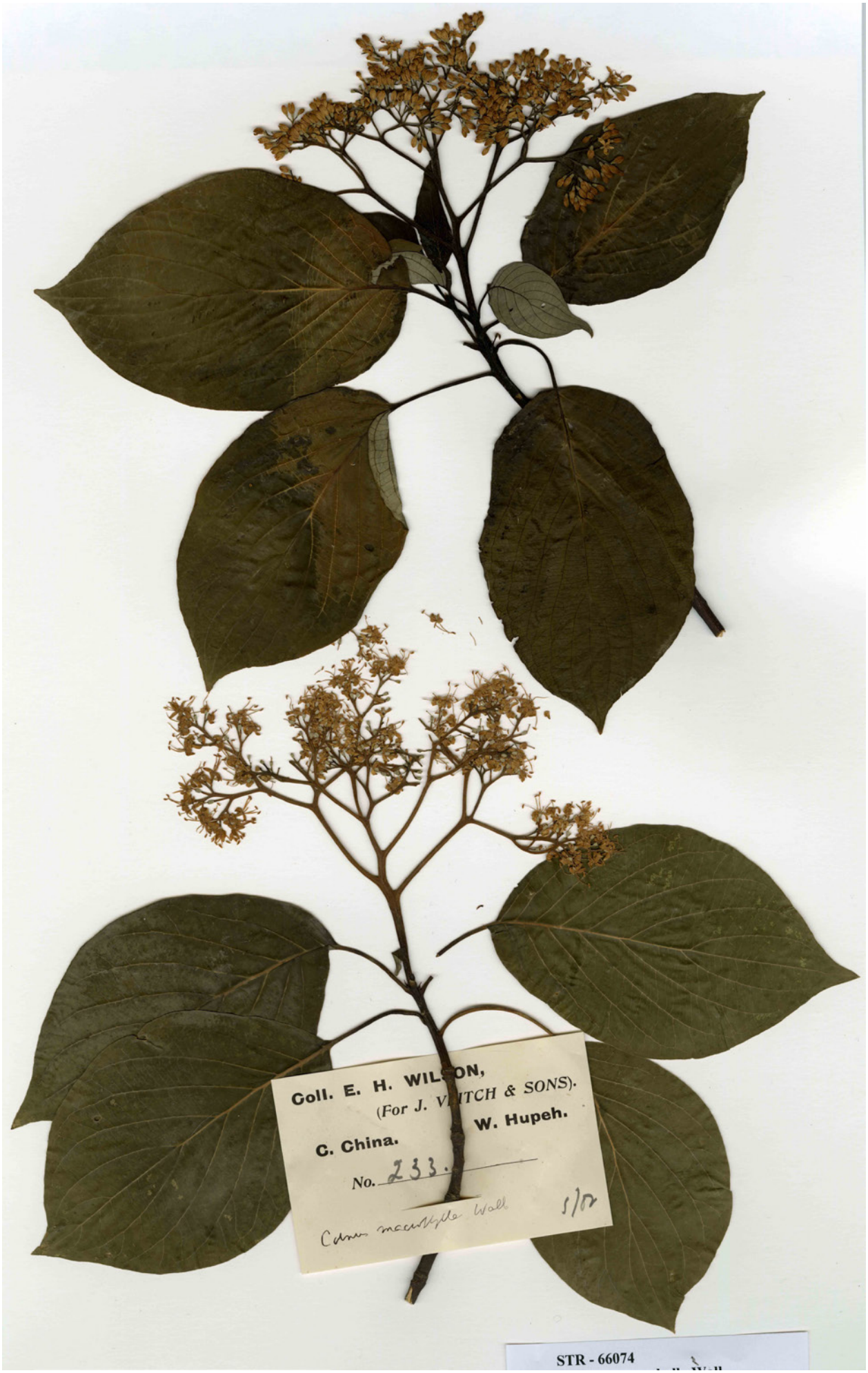
Cornus circinatus L'Hér. = ***Cornus rugosa*** Lam.

Cornus florida L.

Cornus kousa F. Buerger *ex* Miquel

STR - 66063
Cornus mas L.
Cornus mas L. - Cornaceae
Belgique - Wallonie - Liège - Angleur - La Redoute
30 - 1 - 1975 - M. Hengesch
Société ... Auquier Fasc 16 - 7661
150
Taillis assez dense
Yvan Brahy (bénévole) & F.D., Avril 2014
SOCIÉTÉ POUR L'ÉCHANGE DES PLANTES VASCULAIRES
DE L'EUROPE OCCIDENTALE ET DU BASSIN MÉDITERRANÉEN
Edit. P. Auquier (LG) - Fascicule 16 (1974-1975)
n° 7661 Cornus mas L.
Angleur (Belgique, prov. de Liège), La Redoute calcaire, alt. env. 150 m, taillis assez dense, 30 janvier (fleurs) et 3 septembre (feuilles et fruits) 1975.
Leg. et det. M. Hengesch
66063

Cornus mas L.

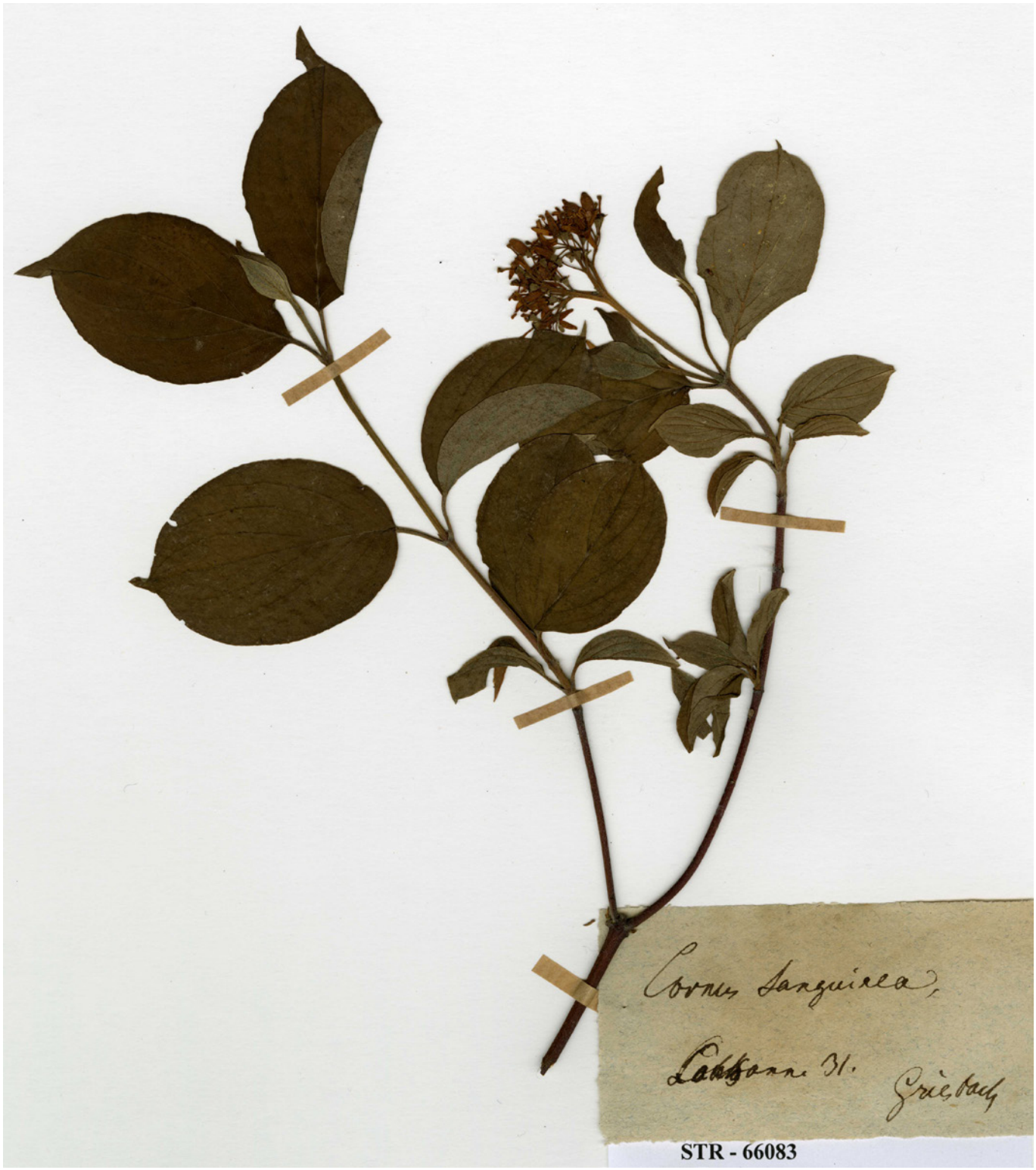


Cornus macrophylla Wall.

Cornus nuttalli Audubon *ex* Torr. & A. Gray

Cornus officinalis Siebold & Zucc.

Cornus paniculata L'Hér. = ***Cornus racemosa*** Lam.



Cornus sanguinea L.

Cornus stolonifera Michaux = ***Cornus sericea*** L.

Cornus stolonifera Michaux = ***Cornus sericea*** L.

Cornus suecica L.

Cornus tatarica Mill. = ***Cornus alba*** L.

Voyages naturalistes dans l'ouest des États-Unis, 2010-2014

Philippe RABAUTE
F-34570 VAILHAUQUES.
prabaute@orange.fr

Pierre COULOT
F-34400 VERARGUES
p.coulot@orange.fr

L'Amérique est formidable ! Par Amérique, il faut comprendre les États-Unis, comme Hergé a pu les nommer en son temps pour son célèbre reporter. Une première approche par la côte est en 2009, puis plusieurs voyages successifs de 2010 à 2014 dans le grand Ouest nous ont définitivement convaincus que ce pays est une destination extraordinaire pour les amoureux de la nature. La flore et la faune y sont très riches et les grands espaces de l'Ouest américain un véritable paradis pour les naturalistes. La création des nombreux parcs nationaux a permis de préserver une nature florissante, une flore particulièrement riche et originale, et surtout, pour les habitants de l'ancien Monde, la possibilité d'observer assez facilement les grands animaux (ours, bisons, wapitis, orignaux) au Colorado et dans le Wyoming.

Cet article est une invitation au voyage et, pour ceux qui ne connaissent pas ce pays, n'hésitez pas à traverser l'Atlantique, vous ne serez pas déçus. Laissez de côté les images négatives que les États-Unis peuvent parfois renvoyer et partez à l'aventure sur ces routes interminables. On a sans cesse l'impression, en ville ou en campagne, de côtoyer des paysages familiers, tant nous avons été bercés sur nos écrans par les images des westerns puis plus récemment par les nombreuses séries américaines. La pratique de la botanique y est une délectation, à la découverte de plantes spectaculaires, représentées par des familles que nous connaissons bien en Europe, mais aussi par d'autres, propres au continent américain. En outre, la multitude d'ouvrages sur la flore nord-américaine, les nombreux sites internet et la disponibilité des botanistes étatsuniens rendent aisées les déterminations.

Les différents voyages (mars-avril 2010, juin 2011 et juin 2014 Philippe RABAUTE et avril 2011 Pierre COULOT) sont mixés en grandes étapes pour rendre le récit plus fluide (cf. carte ci-dessous).

Première partie : La moitié sud de la Californie, la limite du Nevada, le sud de l'Utah et l'Arizona

Los Angeles – Las Vegas – Death Valley (Californie & Nevada, mars 2010, avril et juin 2011)

Tout commence à Los Angeles, ville des stars, Hollywood, Universal Studio, la Paramount. Nous traversons les grandes avenues bordées de *Washingtonia robusta* H. Wendl., très grand palmier à stipe atteignant facilement 20 m, lui donnant une allure très particulière et son surnom de *skyduster*, et d'*Erythrina caffra* Thunb., arbre de la famille des *Fabaceae* aux très grosses fleurs d'un rouge écarlate. Originaire du sud-est de l'Afrique il est l'arbre symbole de la ville de Los Angeles. Un passage sur Mulholand Drive, cher à David Lynch, nous permet de voir notre premier coyote (*Canis latrans* Say).

De Los Angeles à Las Vegas, nous traversons des zones désertiques et nous observons *Larrea tridentata* Coville var. *tridentata* (Photo 1), arbre à créosote (odorant et collant) de la famille des *Zygophyllaceae*, *Amsinckia tessellata* A. Gray, boraginacée à corolle jaune orangé, *Pectocarya penicillata* (Hook. & Arn.) A. DC., *Chaenactis stevioides* Hook. & Arn., astéracée à allure de dispsacacée, commune dans tout l'ouest du pays, et *Euphorbia serpens* Kunth (*Chamaesyce serpens* (Kunth) Small), aux glandes bordées d'une marge blanche.

Nous traversons le désert de Mojave et les premiers arbres de Josué apparaissent

Carte 1.
Orange : mars-avril 2010 et avril 2011, **Vert** : juin 2011, **Bleu** : juin 2014

Photo 1. *Larrea tridentata* Coville, © P. RABAUTE

Photo 2. *Yucca brevifolia* Engelm., © P. RABAUTE

Photo 3. *Ipomopsis aggregata* (Pursh) V.E. Grant, © P. RABAUTE

(*Yucca brevifolia* Engelm. ; Photo 2). Cet arbre mythique est endémique de ce désert ; il a été ainsi nommé en référence à la Bible par les pionniers mormons qui furent les premiers à le découvrir dans leur quête vers l'Ouest. Ils peuvent sur certains secteurs créer de véritables « forêts ». En leur compagnie, poussent *Datura wrightii* Regel, *Eriogonum inflatum* Torr. & Frem., polygonacée aux tiges spectaculairement renflées sous les nœuds, et une asteracée, *Baileya multiradiata* Harvey & A. Gray *ex* Torr.

La visite de la Death Valley, au NW de Las Vegas, nous permet de voir quelques plantes intéressantes comme *Mohavea breviflora* Coville, discrète et rare plantaginacée à fleurs jaunes, *Phacelia calthifolia* Brand, superbe endémique locale, *Phacelia crenulata* Torr. *ex* S. Watson, plus commun, *Atriplex hymenelytra* (Torr.) S. Watson, endémique des déserts du sud-ouest des USA, assez abondante dans toute la vallée, présentant un aspect compact très caractéristique et des feuilles adultes d'un blanc velouté, *Ambrosia dumosa* (A. Gray) Payne, *Eucnide urens* (A. Gray) C. Parry (*Loasaceae*) sur les rochers, aux feuilles s'accrochant très facilement, *Erodium cicutarium* (L.) L'Hér. *ex* Aiton, *Sphaeralcea ambigua* A. Gray var. *ambigua*, *Plantago ovata* Forssk. et *Larrea tridentata* qui est également abondante dans ce désert. La chaleur, déjà très importante en ce mois de mars, ne nous encourage pas à herboriser très longtemps. En effet, c'est Furnace Creek, en bordure du lac salé de Badwater, situé à 85 m sous le niveau de la mer, qui détient le record de chaleur absolu officiellement mesuré à la surface du globe avec 56,7 °C, le 10 juillet 1913.

Las Vegas – Bryce Canyon – Page (Utah, mars 2010 et juin 2011)

Nous quittons Las Vegas, ville de tous les excès située en plein désert, pour nous rendre à Painguitch vers l'est, dans des contrées plus calmes.

De Paintguitch à Bryce Canyon, nous observons *Astragalus kentrophyta* A. Gray var. *tegetarius* (S. Watson) Dorn, petite astragale prostrée à folioles étroites et piquantes et corolle bleu-violet, *Linum perenne* L. subsp. *lewisii* (Pursh) Hulten, dont les sépales externes sont non ciliés, une seconde astragale que nous connaissons bien en France, *Astragalus cicer* L., qui est largement naturalisée aux États-Unis et au Canada et que nous aurons l'occasion d'observer à plusieurs reprises, *Oenothera howardii* (A. Nelson) W.L. Wagner, onagre jaune à très grosses fleurs et feuilles entières, *Phlox gladiformis* (M.E. Jones) E.E. Nelson, phlox nain à calice et tube de la corolle à glandes multicellulaires, *Cryptantha confertiflora* (Greene) Payson, boraginacée à corolle jaune et inflorescence subcapitée, *Ipomopsis aggregata* (Pursh) V.E. Grant (= *Gilia aggregata* (Pursh) Spreng.), magnifique polemoniacée à corolle rouge vermillon (Photo 3) et un représentant du genre *Castilleja* (Orobanchaceae), genre très répandu aux États-Unis et caractérisé par des bractées et des calices très colorés simulant des corolles, *Castilleja linariifolia* Benth., aux feuilles filiformes, entières et bractées profondément découpées.

Nous abordons le magnifique site du Parc national de Bryce Canyon, une des plus belles et des plus spectaculaires curiosités naturelles de l'Ouest américain.

Pierre Thomas (Laboratoire Géologie de Lyon) définit ainsi le site : « *Bryce canyon est typique des formes d'érosion torrentielles se produisant dans une série sédimentaire tabulaire constituée d'alternances d'argiles, d'argiles gréseuses et d'argiles calcaires (marnes). Suivant la teneur en grès ou en carbonate, ces argiles sont plus ou moins résistantes à l'érosion. Cette érosion creuse des ravins, aux pentes de plus en plus raides en fonction de la résistance à l'érosion ; les pentes peuvent même être verticales quand la roche est très résistante à l'érosion (argile gréseuse ou argile calcaire bien indurées). Ces ravins isolent des crêtes, qui peuvent même devenir des pinacles. Ces figures sont localement nommées hoodoos* ».

Encore éblouis par de telles beautés nous continuons vers Cannonville situé non loin et à proximité du Kodachrome Basin

Photo 4. *Astragalus wardii* A. Gray, © P. RABAUTE

Photo 5. *Cleomella palmeriana* M.E. Jones, © P. RABAUTE

State Park, recelant également des curiosités géologiques très intéressantes. Nous herborisons dans ce secteur désertique et sablonneux et nous observons :

Yucca angustissima Engelm. *ex* Trel., yucca acaule à feuilles très étroites, endémique des déserts du sud-ouest des USA, le cactus *Opuntia polyacantha* Haw. var. *polyacantha*, produisant de belles fleurs rouges, *Artemisia tridentata* Nutt. (très commune, cette armoise se retrouve dans une grande moitié ouest des USA), *Juniperus osteosperma* (Torr.) Little (genévrier de l'Utah), *Pinus edulis* Engelm., présent dans le quart SW des USA, *Shepherdia rotundifolia* Parry (elaeagnacée rare aux États -Unis et présente uniquement dans l'Utah et l'Arizona), *Ephedra viridis* Coville var. *viridis* (c'est le « thé des mormons »), *Plantago patagonica* Jacq., plantain très velu à inflorescence dense et raide, *Oenothera pallida* Lindl., à fleurs blanches, présentant une seule rangée de graines par loculus, *Lappula occidentalis* (S. Watson) Greene ss str., aux épines du fruit élargies à la base et sur un rang (= *Lappula redowskii* (Hornem.) Greene) ainsi que sa variété *cupulata* (A. Gray) Higgins dont la base des épines est soudée en couronne renflée, *Stephanomeria exigua* Nutt., une asteracée à fleurs roses et au pappus blanc non plumeux dans le quart inférieur dont la forme des corolles rappelle celles du genre *Lactuca,* et une grande astragale, *Astragalus praelongus* Sheldon var. *praelongus*, aux fleurs blanchâtres et fruits ovoïdes subsphériques.

De Cannonville, nous décidons de rejoindre Page, en Arizona, par une longue et superbe piste (Cottonwood Canyon Road) traversant le « Grand Staircase National Monument ». L'expédition San Juan, en 1879, fut la première à le traverser du nord au sud et mit six semaines pour rejoindre l'Arizona. La traversée est plus simple aujourd'hui, mais la piste est interdite en cas de pluie ou d'orages annoncés.

Sur ces zones de sables et de fins graviers, nous y voyons successivement : *Penstemon strictus* Benth., très belle espèce à grandes corolles bleues et anthères crépues. Le genre *Penstemon* de la famille des Plantaginacées est représenté en Amérique du nord par plus de 250 espèces ;leur détermination est souvent délicate. Toutefois, c'est encore le genre *Astragalus* qui reste le mieux représenté aux États -Unis avec plus de quatre cents espèces sans compter les rangs infraspécifiques. Ce genre est d'ailleurs le plus important des Spermatophytes du globe avec environ 2 500 espèces décrites (et bien d'autres à décrire). Nous observons ce jour trois belles espèces : *Astragalus ceramicus* Sheldon (inclus var. *filifolius* (A. Gray) F.J. Herm.), *Astragalus wardii* A. Gray (Photo 4), toutes deux à fruits vésiculeux ornementés, et *Astragalus mollissimus* Torr. var. *thompsonae* S. Watson aux fruits très velus. Nous observons aussi *Oxytropis lambertii* Pursh var. *bigelovii* A. Gray, *Sphaeralcea coccinea* (Nutt.) Rydb., malvacée aux corolles orangées et ici aux feuilles très découpées, *Convolvulus arvensis* L., *Hymenopappus filifolius* Hook. var. *cinereus* (Rydb.) I.M. Johnst., asteracée tomenteuse avec présence de feuilles basales et caulinaires, *Achnatherum hymenoides* (Roem. & Schult.) Barkworth (= *Stipa hymenoides* Roem. & Schult.), *Orobanche cooperi* (A. Gray) A. Heller var. *cooperi* (confirmé par le Dr Turner Collins), *Gaillardia parryi* Greene, dont les feuilles sont toutes basales, *Lygodesmia grandiflora* (Nutt.) Torr. & A. Gray var. *arizonica* (S. Tomb) S.L. Welsh, aux grandes fleurs roses et feuilles supérieures non réduites à des écailles, *Stephanomeria exigua* Nutt., *Linum aristatum* Engelm. (corolles jaunes), *Amelanchier utahensis* Koehne, *Oenothera pallida* Lindl., *Helianthus petiolaris* Nutt. subsp. *fallax* Heiser, *Cirsium neomexicanum* A. Gray, à corolles roses très pâle et dont les involucres présentent de longues épines étalées à l'apex des bractées, *Tetraneuris ivesiana* Greene (= *Hymenoxys acaulis* (Pursh) Parker var. *ivesiana* (Greene) Parker), astéracée aux feuilles linéaires allongées, surtout basales avec trois caulinaires seulement, *Psoralidium lanceolatum* (Pursh) Rydb., fabacée couverte de glandes à fleurs bicolores en épis et folioles linéaires lancéolées, *Eriogonum subreniforme* S. Watson, polygonacée aux tépales roses, grandes tiges glabres et diffuses, feuilles toutes basales, laineuses, *Cleomella palmeriana* M.E. Jones, à fleurs jaunes et petits fruits rhomboïdaux (Photo 5). Enfin, nous notons deux composées à corolles jaunes, *Ericameria nauseosa* (Pallas *ex* Pursh) G.L. Nesom & G.I. Baird (= *Chrysothamnus nauseosus* (Pallas) Britt.) et *Thymophylla pentachaeta* (DC.) Small var. *belenidium* (DC.) Strother (= *Dyssodia pentachaeta* (DC.) B.L. Robins. var. *belenidium* (DC.) Strother) aux pédoncules de moins de 40 mm.

Sur les rochers surplombant la piste, quelques mouflons canadiens (*Ovis canadensis* Shaw) font de l'escalade.

Nous arrivons à Page en Arizona, situé au bord du lac Powell. Ce splendide lac aux eaux claires d'une longueur de 300 km s'est formé suite à la construction du barrage de Glenn Canyon sur la rivière Colorado. Son remplissage commencé en 1963 dura 17 ans avant que lac ne fut plein. La fraîcheur du lac est la bienvenue par cette forte chaleur. Mais autour de Page, il existe deux autres sites extraordinaires.

En premier le célèbre « Antelope Canyon » situé dans le désert sur le territoire de la nation Navajo ; c'est d'ailleurs une jeune squaw qui le découvrit dans les années 1930. L'accès est très réglementé mais le site est unique et vaut largement le déplacement, surtout pour sa lumière à certaines heures (Photo 6). Un grand moment et cerise sur le gâteau, cela nous permet de voir un lézard cornu du désert (*Phrynosoma platyrhinos* Girard ; Photo 7).

Photo 6. Antelope Canyon - Page, © P. RABAUTE

Photo 8. Horseshoe Bend - Page, © P. RABAUTE

Photo 7. *Phrynosoma platyrhinos* Girard, © P. RABAUTE

Non loin, quelques kilomètres en aval du barrage, on peut également admirer un autre site particulièrement spectaculaire, il s'agit d'un méandre en forme de fer à cheval sur le fleuve Colorado, le fameux « Horseshoe Bend » (Photo 8).

En mars 2010 et avril 2011, nous rejoignons Los-Angeles par un détour dans le sud à Tucson et San-Diego, alors qu'en juin 2011 nous passerons par Le Grand-Canyon et Las Vegas. Ci-dessous, les deux itinéraires.

Page – Sedona- Phoenix – Tucson – San-Diego (Arizona & Californie, mars 2010 et avril 2011)

La descente vers le sud ne peut se faire sans un passage obligé au célèbre Monument Valley, véritables paysages de western. Ce site naturel fait partie d'une réserve indienne de la nation Navajo. Il s'agit d'un plateau où l'érosion a fait son œuvre en ne laissant ici que des énormes buttes constituées de haut en bas de schiste Moenkopi et limon Shinarump puis de grès De Chelly et de schiste Organ Rock. Nous quittons ces magnifiques paysages pour nous diriger plein sud. Vers Tuba City, lors d'un court arrêt, nous observons une brassicacée intéressante, *Dimorphocarpa wislizeni* (Engelm.) Rollins.

Nous faisons une pause à Sedona au sud de Flagstaff, encore au milieu de splendides paysages de roches rouges. Dans cette ville très agréable flotte une ambiance particulière et c'est sans doute la raison pour laquelle un grand nombre de riches Californiens adeptes du mouvement New Age y ont élu domicile. De tout temps, cette ville a été reconnue comme un endroit hautement spirituel et ses vortex (nom donné à certaines formations rocheuses dotées, paraît-il, d'une énergie spéciale) ont pour certains le pouvoir de faciliter la méditation et la guérison, aussi bien du corps que de l'esprit.

À proximité, existe un site particulièrement marquant, «Montezuma Castle National Monument». Il s'agit d'habitations à étages creusées en hauteur dans la falaise par les Sinagua, de culture précolombienne entre 1 100 et 1 400 de notre ère. Ce sont un peu un avant-goût de nos immeubles ; la plus grande compte cinq étages et vingt pièces.

Nous en profitons pour faire une brève herborisation aux alentours : *Erodium texanum* A. Gray, *Dichelostemma capitatum* (Benth.) A. Wood subsp. *pauciflorum* (Torr.) G. Keator, *Dalea greggii* A. Gray, *Ceratocephala testiculata* (Crantz) Roth (= *Ranunculus testiculatus* Crantz), *Chorispora tenella* (Pallas) DC. et *Sisymbrium irio* L. (cette dernière très commune partout). La végétation forestière est dominée par *Pinus ponderosa* C. Lawson var. *arizonica* (Engelm.) Shaw et nous observons en bord de route une nouvelle astragale, endémique locale, *Astragalus lentiginosus* Douglas *ex* Hook. var. *wilsonii* (Greene) Barneby.

Nous nous dirigeons vers Phoenix et sur les coteaux, environ une vingtaine de kilomètres au nord de cette grande métropole, apparaissent les premiers saguaros (*Carnegiea gigantea* (Engelm.) Britton & Rose). Ce sont de magnifiques cactus en forme de gros cierge ramifié pouvant dépasser dix mètres de haut, endémiques du désert de Sonora à cheval sur l'Arizona et le nord du Mexique. Deux autres cactus sont présents, *Cylindropuntia bigelovii* (Engelm.) F.M. Knuth (nommé « Cholla Teddybear » par les Américains), recouvert presque totalement par des épines blanches lui donnant un aspect de peluche, et un représentant du genre *Ferocactus*, *F. cylindraceus* (Engelm.) Orcutt.

Autour de cette végétation particulièrement piquante, nous observons : *Sphaeralcea ambigua* A. Gray var. *ambigua* aux corolles de couleurs variées, *Dichelostemma capitatum* (Benth.) Alph. Wood, asparagacée élancée à fleurs violettes, *Ambrosia deltoidea* (Torr.) Payne (endémique du désert de Sonora), *Euphorbia albomarginata* Torr. & A. Gray (= *Chamaecyse albomarginata* (Torr. & A. Gray) Small), plaquée sur le sol et aux larges appendices du cyathum petaloïdes, blancs, *Encelia farinosa* A. Gray *ex* Torr., asteracée jaune en touffes denses et à feuilles argentées (ces feuilles peuvent être plus ou moins vertes en fonction de l'humidité), *Lupinus arizonicus* (S. Watson) S. Watson, aux fleurs assez petites, à carène ciliée dans le bas près de l'onglet et dont les folioles sont glabres à la face supérieure, *Lupinus concinnus* J. Agardh, *Ambrosia deltoidea* (Torr.) Payne, *Amsinckia menziesii* (Lehm.) A. Nelson & J.F. Macbr. var. *intermedia* (Fisch. & C.A. Mey.) Ganders, à calice à cinq lobes, corolle de 7 à 10 mm avec des points orangés à la gorge, *Harpagonella palmeri* A. Gray, petite boraginacée à fruits coriaces en étoile irrégulière (sépales inégaux, les deux supérieurs avec de fortes épines), *Thysanocarpus curvipes* Hook., brassicacée aux superbes fruits plats ornés de profondes crénelures régulières, et *Rafinesquia neomexicana* A. Gray, « genre de scorzonère», de 30 à 40 cm, à fleurs blanches, aux bractées de l'involucre à large marge blanche, les ligules dépassant d'au

Photo 9. Tucson Saguaro NP, © P. RABAUTE

Photo 10. *Calliandra eriophylla* Benth., © P. RABAUTE

Photo 11. *Hesperocallis undulata* A. Gray, © P. RABAUTE

Photo 12. *Camissonia brevipes* (A. Gray) Raven, © P. RABAUTE

moins 10 mm ces bractées. Nous récoltons en outre trois petits lotiers annuels, *Lotus strigosus* (Nutt.) Greene, *Lotus humistratus* Greene et *Lotus salsuginosus* Greene var. *brevivexillus* Ottley.

Nous arrivons à Tucson où la chaleur est déjà très présente en ce mois de mars. Situé dans le désert de Sonora, l'air y est très sec et tout semble assoupi. La végétation en dehors des cactées ne doit son salut qu'à l'arrivée de la pluie, en général de juillet à septembre en provenance du golfe du Mexique.

Dans la ville de Tucson, nous récoltons *Acacia constricta* Benth., *Senna covesii* (A. Gray) Irwin & Barneby, *Funastrum cynanchoides* (Decne.) Schltr. var. *hartwegii* (Vail) Krings (Apocynaceae Asclepiadoideae) et *Encelia farinosa* A. Gray *ex* Torr.

Autour de Tucson, les saguaros poussent en nombre, offrant des paysages de carte postale (Photo 9). Nous herborisons un peu à l'ouest de la ville et nous observons : *Ferocactus cylindraceus* et surtout *Fouquieria splendens* Engelm. (Ocotillo) de la famille des Fouquieriacées, un « cactus » à très grands rameaux fins et dressés, divers *Cylindropuntia* et *Opuntia* qui restent indéterminés. En dehors de ces cactées et plantes succulentes, nous notons : *Lupinus sparsiflorus* Benth., petit lupin annuel à folioles très étroites, abondant, *Streptanthus carinatus* C. Wright ex A. Gray subsp. *arizonicus* (S. Watson) Kruckeberg, Rodman & Worthington, brassicacée annuelle à fleurs blanches teintées de mauve, très glauque et aux feuilles entières, une autre brassicacée d'un genre bien connu en Europe mais indigène aux États-Unis, *Descurainia pinnata* (Walter) Britton subsp. *glabra (*Wooton & Standley) Detling, à rachis de l'inflorescence glabre et pédicelles à 90°, *Calliandra eriophylla* Benth., fabacée arbustive à fleurs roses en houppette constituée par les étamines (Photo 10), *Zinnia acerosa* (DC.) A. Gray, *Phoradendron californicum* Nutt. (le gui local) parasite sur différents arbustes, *Lappula occidentalis* (S. Watson) Greene, *Cryptantha barbigera* (A. Gray) Greene, aux akènes granuleux d'environ 1,7 mm, sépales de 4 à 6 mm en fleur, un peu plus en fruit, *Baileya multiradiata* Harvey & A. Gray *ex* Torr. et *Cenchrus ciliaris* L., introduit.

Après la visite de la région avec notamment le très beau « Arizona Sonora Desert Museum » et la magnifique Mission San Xavier del Bac, toute blanche, à l'architecture espagnole coloniale, située au sein de la réserve indienne Tohono O'odham, nous prenons la route de San-Diego qui longe la frontière mexicaine dans des paysages désertiques.

À la sortie de Tucson : *Chaenactis stevioides* Hook. & Arn., quatre boraginacées : *Pectocarya platycarpa* (Munz & I.M. Johnston) Munz & I.M. Johnston, à quatre akènes en croix, fortement dentés et plans, *Cryptantha pterocarya* (Torr.) Greene, à akènes largement ailés et à longs tubercules blancs, *Plagiobothrys arizonicus*

(A. Gray) A. Gray, plante élancée, à feuilles largement lancéolées bordées de rouge, akènes convexes à côtes marquées et larges espaces intercostaux, et *Amsinckia menziesii* (Lehm.) A. Nelson & J.F. Macbr. var. *intermedia* (Fisch. & C.A. Mey.) Ganders à corolles jaunes.

Nous observons en outre *Eschscholzia californica* Cham. subsp. *mexicana* (Greene) Clark, taxon présent uniquement en Arizona, l'espèce *sensu stricto* n'étant présente qu'en Californie non loin des côtes, ces deux taxons sont difficilement séparables morphologiquement, hormis la forme des cotylédons (Clark, 1978). À l'ouest de Stanfield, *Lupinus sparsiflorus* Benth. est très abondant tout le long de la route, à corolles bleues ou blanches, aux côtés de *Pectocarya recurvata* I.M. Johnston, petite boraginacée à quatre akènes en croix, fortement dentés et récurvés, *Eriophyllum lanosum* (A. Gray) A. Gray, très petite composée à ligules blanches veinées de rouge dessous, très laineuse, ici à tiges simples mais la plante peut être plus ramifiée (= *Antheropeas lanosum* (A. Gray) Rydberg).

Plus loin vers l'ouest, nous avons la chance de voir le magnifique *Hesperocallis undulata* A. Gray (le Lys du désert ; Photo 11) avec *Camissonia brevipes* (A. Gray) Raven, petite onagracée à fleurs jaunes et pétales tachées de rouge (Photo 12), *Ambrosia salsola* (Torr. & A. Gray) Strother & B.G. Baldwin (= *Hymenoclea salsola* Torr. & A. Gray), plante arbustive à fruits enveloppés par des ailes larges membraneuses argentées, *Rafinesquia neomexicana* A. Gray, *Tiquilia palmeri* (A. Gray) A.T. Richardson, de nouveau *Lupinus sparsiflorus* Benth, ici tous à corolle blanche sur plusieurs kilomètres, *Encelia frutescens* (A. Gray) A. Gray, composée à capitule unique de fleurs orangées toutes tubuleuses.

Nous abordons alors un secteur de sable fin, créant par endroit de grandes dunes ; on y trouve *Abronia villosa* S. Watson, une nyctaginacée ressemblant à une verveine, poussant en colonies formant des taches roses le long de la route (Photo 13), *Geraea canescens* Torr. & A. Gray, composée en panicule de grandes fleurs jaunes, à feuilles ovales très velues, *Ambrosia dumosa* (A. Gray) Payne, bien en fleur, et à nouveau *Hesperocallis undulata*. Nous passons de l'Arizona à la Californie dans un paysage de sables dunaires avec *Oenothera deltoides* Torr. & Frem., onagre prostrée à grosses fleurs blanches, *Dithyrea californica* Harvey, crucifère à fruits ronds doubles, semblables à ceux du genre *Biscutella*, *Palafoxia arida* B.L. Turner & Morris var. *arida*, composée élancée à capitules étroits et feuilles lancéolées linéaires, *Cryptantha costata* Brandegee, plante très velue, à akènes à surface dorsale presque lisse et ventrale bien lisse et plate, les marges sont anguleuses et bordées d'une aile étroite, *Chaenactis stevioides* Hook. & Arn., *Camissonia californica* (Nutt. *ex* Torr. & A. Gray) P.H. Raven, aux petites fleurs jaunes et fruits longs et étroits réfléchis (aspect de *Cleome*), *Eschscholzia minutiflora* S. Watson, à très petites fleurs, fruits dressés, plante à allure d'*Hypecoum*, *Monoptilon bellioides* (A. Gray) H.M. Hall, petite composée velue plaquée sur le sol, *Cryptantha angustifolia* (Torr.) Greene, encore une boraginacée, à inflorescence assez longue scorpioïde et akènes petits (1 mm) gris ponctués finement de blanc, *Malacothrix glabrata* A. Gray, petite composée à fleurs jaunes et feuilles glabres à divisions filiformes, presque toutes à la base, et *Encelia farinosa* A. Gray *ex* Torr.

Photo 13. *Abronia villosa* S. Wats., © P. RABAUTE

Notre route traverse ensuite des reliefs rocheux entre Alpine et San Diego où nous notons *Lupinus hirsutissimus* Benth., un grand lupin à tige hirsute (poils très raides et piquants) à la corolle de rose à magenta et aux folioles larges, *Dendromecon rigida* Benth., pavot arbustif à grosses fleurs jaunes, les feuilles sont lancéolées dans cette espèce, *Dimorphoteca sinuata* DC., composée naturalisée orange ou jaune et *Lotus strigosus* (Nutt.) Greene.

Nous passons d'agréables moments dans la ville de San Diego, la ville la plus au sud de la Californie, près de la frontière mexicaine. Il y règne une certaine douceur de vivre. La ville est célèbre pour son zoo, un des plus réputés au monde hébergeant environ huit cents espèces d'animaux et géré par une fondation à but non lucratif investissant dans le bien-être animal et la protection des espèces les plus menacées. Nous y passons une journée inoubliable et y découvrons en outre une collection extraordinaire d'*Erythrina*.

Au nord de San-Diego, en longeant la côte, nous aurons l'occasion d'observer *Limonium perezii* (Stapf) Hubb., grand *Limonium* endémique des Canaries aux bractées d'un bleu magnifique, parfaitement naturalisé dans ce secteur, *Cleome isomeris* Greene (= *Isomeris arborea* Nutt. = *Peritoma arborea* (Nutt.) H.H. Iltis), cléomacée arbustive à fleurs jaunes et fruits gonflés en forme de poire, *Lotus scoparius* (Nutt.) Ottley var. *scoparius*, lotier arbustif à tiges présentant des inflorescences subsessiles de plus de cinq fleurs et corolle de 10-12 mm, et deux becs-de-grue naturalisés, *Erodium moschatum* (L.) L'Hér. et *E. botrys.* (Cav.) Bertol.

Page – Las Vegas par le Grand Canyon (Arizona, juin 2011)

Cet itinéraire, plus court, sera moins riche pour les herborisations que le précédent car les récoltes sont bien sûr interdites dans ce grand parc, mais les paysages ne sont pas en reste.

Sur les sables en longeant les « Vermillon Cliffs », nous observons une petite nyctaginacée prostrée, *Allionia incarnata* L., à fleurs violettes, *Erodium texanum* A. Gray, *Abronia villosa* S. Watson, *Astragalus newberryi* A. Gray aux fruits ovales très velus et *Lepidium montanum* Nutt.

Avant d'aborder la rive nord du Grand Canyon, au sud de Jacob Lake, nous traversons la grande « Kaibab National Forest », malheureusement en partie ravagée il y a quelques années par de terribles incendies. Dans les secteurs épargnés, nous pouvons voir : *Lupinus hillii* Greene (groupe *argenteus*), à fleurs très petites (5-7 mm), *Packera multilobata* (Torr. & A. Gray) W.A. Weber & A. Löve (= *Senecio multilobatus* Torr. & A. Gray), *Erigeron flagellaris* A. Gray, monocéphale, *Lotus utahensis* Ottley, à feuilles sessiles et fleurs par deux ou plus, longuement pédonculées, *Antennaria parvifolia* Nutt. (déterminé par Randall J. Bayer), *Abronia fragrans* Nutt. *ex* Hook., *Astragalus subcinereus* A. Gray, à fleurs blanchâtres en inflorescence dense et aux fruits ovoïdes subglobuleux marbrés de lie de vin.

En arrivant dans le Parc national du Grand Canyon, nous pouvons observer *Phlox austromontana* Coville, en touffe dense, et *Delphinium nuttallianum* Pritz., à la corolle bleu foncé. Ce pied d'alouette est commun dans les montagnes rocheuses de nombreux États de l'Ouest américain et nous aurons l'occasion de souvent le rencontrer. Dans les haies et à proximité, pousse un beau robinier à corolles rose pâle, *Robinia neomexicana* A. Gray avec *Purshia stansburyana* (Torr.) Henrickson (= *Cowania stansburiana* (Torr.) Jepson), rosacée à fleurs blanches, assez commune dans le secteur, *Symphoricarpos longiflorus* A. Gray et surtout *Calochortus nuttallii* Torr. & A. Gray, superbe liliacée à fleur composée de trois grands pétales blancs ornementés dans le tiers inférieur ; ces ornementations varient suivant les différentes espèces de ce genre difficile.

Nous passons une grande partie de notre journée aux abords du Grand Canyon. Le site est grandiose.

Deuxième partie : moitié nord de la Californie et le Nevada (juin 2011)

San Francisco – Monterey – Carmel (Californie - côte Pacifique)

La ville de San Francisco tient toute ses promesses et il s'en dégage une atmosphère particulièrement agréable malgré un microclimat plutôt frais qui a d'ailleurs fait dire à Ernest Hemingway que *le pire hiver qu'il ait connu était l'été qu'il avait passé à San Francisco*.

Après la visite du très beau jardin botanique de San Francisco au sein du Golden Gate Park, nous poursuivons un peu à l'ouest vers les falaises bordant le Pacifique au bout de Point Lobos Avenue. Les pentes sont parsemées des taches jaunes et bleues de deux lupins arbustifs : *Lupinus arboreus* L., à fleurs jaune pâle (Photo 14), lupin naturalisé près de Roscoff en France, et *Lupinus chamissonis* Eschsch., à fleurs bleu-violet à dos de l'étendard velu et à marge de la carène glabre. À leur côté, *Eriophyllum staechadifolium* Lag., composée crassulescente à allure de séneçon, à la face inférieure des feuilles laineuse, très abondante sur cette partie de la côte.

Photo 14. *Lupinus arboreus* L., © P. RABAUTE

En longeant la côte jusqu'à Carmel, nous observons entre Half Moon Bay et San Gregorio *Pseudognaphalium stramineum* (Kunth) Anderb. (= *Gnaphalium stramineum* Kunth), *Eriophyllum staechadifolium* Lag. et surtout une spectaculaire vipérine à corolle bleue, dépassant parfois 3 m de haut ; il s'agit *d'Echium pininana* Webb. & Berth., naturalisée le long de cette route sur plusieurs kilomètres. Elle est proche d'*Echium candicans* mais possède une inflorescence simple et beaucoup plus élevée. Elle est originaire et endémique de l'île de La Palma aux Canaries.

Vers le sud, de part et d'autre de Davenport, sur les talus dominant les plages, nous observons *Eriogonum latifolium* Sm., polygonacée à feuilles blanchâtres et à inflorescences sphériques de fleurs blanc-rosé, et *Diplacus aurantiacus* (Curtis) Jepson subsp. *aurantiacus* (= *Mimulus aurantiacus* Curtis aux fleurs oranges et feuilles visqueuses), *Erigeron glaucus* Ker-Gawl. (*Seaside Daisy* pour les américains), à grosses fleurs, *Castilleja wightii* Elmer et *Brassica rapa* L. qui est largement naturalisé. Le genre *Eriogonum* est particulièrement riche aux USA et est représenté par environ 230 espèces, toutes présentes dans la moitié ouest du pays rendant les déterminations difficiles. De même le genre *Castilleja* (Indian Paint Brush) de la famille des Orobanchacées, avec près de 110 espèces sur le continent nord-américain, est un genre très difficile, mais ce sont de belles plantes très souvent aux teintes écarlates.

Plus sur les sables, *Lupinus arboreus* L. est très présent avec *Camissonia cheiranthifolia* (Spreng.) Raim. *sensu str.*, *Cakile maritima* Scop., *Abronia latifolia* Eschsch. et *Artemisia pycnocephala* (Less.) DC., toute blanche tomenteuse.

En entrant dans le comté de Monterey, nous voyons en arrière-plage *Lathyrus littoralis* (Nutt.) Endl., endémique des côtes de Californie aux fleurs bicolores et aux feuilles blanches soyeuses, avec *Ambrosia chamissonis* (Less.) E. Greene qui est commun. En arrière dans une zone humide, pousse *Juncus patens* E. Mey.

Nous sommes régulièrement survolés par des pélicans bruns (*Pelecanus occidentalis* L. var. *californicus*) qui nichent sur les

Photo 15. *Phoca vitulina* L. subsp *richardsi* A. Gray, © P. RABAUTE

Photo 16. *Trifolium variegatum* Nutt., © P. RABAUTE

iles au large des côtes. Toutes ces plages sont magnifiques mais la mer est plutôt inhospitalière, les panneaux placés de façon régulière rappellent que l'eau est glaciale et infestée de requins.

Au nord-ouest de Monterey, ville réputée pour son aquarium, l'un des plus beaux au monde avec plus 35 000 plantes et animaux de 623 espèces différentes, nous stoppons à Pacific Grove, pour admirer dans une petite anse une importante colonie de Phoques (environ deux cents individus de *Phoca vitulina* L. subsp *richardsi* A. Gray ; Photo 15). Cette sous-espèce est présente uniquement sur la côte Pacifique de l'Alaska au Mexique. Sa population est estimée à 25 000 individus. Nous en profitons pour observer à proximité *Eriogonum fasciculatum* Benth., aux fleurs roses et aux petites feuilles en fascicules, *Salvia mellifera* Greene (fleurs blanches à lilas très pâle en verticilles denses et compacts) et tout le long de la route *Hesperocyparis macrocarpa* (Hartw.) Bartel = *Cupressus macrocarpa* Hartw. *ex* Gordon), le cyprès de Monterey. Ce dernier est fréquent sur la côte jusqu'à Carmel, présentant des spécimens particulièrement tortueux à certains endroits. À noter que les bois d'eucalyptus environnants sont un haut-lieu de la migration des papillons « Monarque » en provenance du Canada et rejoignant le Mexique. Ils font une halte par milliers, se regroupant en essaims à partir de fin septembre. Nous n'aurons malheureusement pas l'occasion de les observer en ce mois de juin.

Nous empruntons la superbe route côtière (17 Miles Drive) au sud de Monterey. Au niveau de « Spanish Bay », nous notons sur les sables deux belles légumineuses : *Trifolium variegatum* Nutt. (section *Involucrarium)* aux fleurs pourpre violet et carène à apex blanc (Photo 16) et *Astragalus nuttallii* (Torr. & A. Gray) J. Howell var. *nuttallii* possédant de gros fruits vésiculeux. La section *Involucrarium* du genre *Trifolium* est inconnue dans l'ancien Monde et n'est présente qu'en Amérique du Nord ; elle se caractérise par la présence d'un involucre plus ou moins découpé, plaqué sous l'inflorescence. En leur compagnie, poussent *Abronia latifolia* Eschsch. et *Mimulus guttatus* DC. sur une coulée humide.

Un peu plus au sud au niveau de « Bird Rock » (gros rocher un peu au large où les cormorans s'agglutinent), nous faisons la connaissance de *Spermophilus beecheyi* Richards., l'écureuil de Californie qui a la particularité de vivre dans des terriers.

Encore plus au sud, à proximité de « Seal Rock », en plus des nombreux phoques se reposant sur les rochers, nous avons la chance de voir la rare loutre de mer (*Enhydra lutris* L.) faisant la planche au milieu des algues.

Nous poursuivons au-delà de Carmel pour nous rendre dans la réserve de Point Lobos où nous voyons de nouveau dans ce secteur protégé une belle population de phoques. En plus des plantes déjà vues dans la journée, nous observons le poison local (Western Poison Oak), *Toxicodendron diversilobum* (Torr. & A. Gray) Greene, liane aux feuilles évoquant vaguement les feuilles de chêne de la famille des Anacardiacées. Son contact provoque de violentes démangeaisons.

San Francisco – Sacramento – Mariposa (Californie)

Après quelques jours passés à s'imprégner de l'ambiance de San Francisco et à s'adapter à son climat, nous quittons la ville en passant une dernière fois dans la fameuse Lombard Street dont la portion en très forte pente en épingles successives et bordée d'hortensias a été rendue célèbre par le cinéma hollywoodien. Sa partie plus rectiligne est bordée de *Ficus microcarpa* L. f. (originaire d'Extrême-Orient et d'Australie) et de quelques *Hymenosporum flavum* (Hook.) F. Muell. couverts de fleurs jaunes (indigène australien).

Nous traversons le Golden Gate Bridge, dans la brume comme il se doit et nous nous arrêtons de l'autre côté du pont pour admirer la ville au loin. Nous avons alors la surprise d'observer *Genista monspessulana* (L.) L.A.S. Johns., abondamment naturalisé sur les rochers. Après recherche, nous constatons qu'il est naturalisé dans les trois États bordant le Pacifique, la Californie, l'Oregon et dans une moindre mesure l'État de Washington.

Non loin, la ville de Sausalito et ses « House boats » nous permet de voir, planté en bord de route et sur les parkings, un

Photo 17. *Collinsia heterophylla* Buist., © P. RABAUTE

Photo 18. *Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) J. Buschholz, © P. RABAUTE

arbre admirable originaire d'Australie aux inflorescences d'un blanc pur masquant en grande partie le feuillage, *Melaleuca linariifolia* Sm. (Myrtaceae), au surnom évocateur de « Snow in Summer ».

La prochaine étape est le « Muir Wood National Monument ». Cette forêt protégée à proximité de la côte Pacifique est en majorité constituée de Séquoia à feuilles d'if, *Sequoia sempervirens* (D. Don) Endl. Cet arbre majestueux se trouve ici dans son habitat primaire. Nous observons en outre, dans les rares zones un peu ouvertes, *Aralia californica* S. Watson, grande plante à allure d'ombellifère, et *Stachys ajugoides* Benth. var. *rigida* (Benth.) Jepson & Hoover**.**

Nous rejoignons Sacramento, capitale de l' État de Californie, non sans faire une halte sur notre route dans les vignobles californiens de la Sonoma et de la Napa Valley. Cette région bénéficie d'un climat de type méditerranéen au sein duquel existe un certain nombre de microclimats favorables à une viticulture de grand qualité où sont cultivés des cépages bien connus en France comme le Cabernet-Sauvignon, le Chardonnay, le Pinot Noir ou le Merlot.

De Sacramento, nous empruntons l'Old California Road pour rejoindre Mariposa et l'entrée du Parc national de Yosemite. Cette route traverse des villages de la « ruée vers l'or » dont certains ont gardé une certaine authenticité. Cela nous permet de traverser des paysages collinéens dans lesquels nous observons successivement :

Brodiaea elegans Hoover *sensu str*., très belle asparagacée à la corolle bleue en entonnoir, *Aesculus californica* (Spach) Nutt. (arbre de petite taille aux inflorescences allongées, endémique de Californie), *Clarkia biloba* (Durand) Nelson & J.F. Macbr. subsp. *biloba*, onagracée aux pétales échancrées, *Dichelostemma volubile* (Kellogg) A. Heller, plante très volubile aux inflorescences ressemblant à celles du genre *Allium*, *Collinsia heterophylla* Buist *ex* Graham, jolie plantaginacée aux fleurs bicolores (Photo 17), *Clarkia dudleyana* (Abrams) J.F. Macbr., aux pétales entiers et à la corolle rose pâle striée de blanc, *Leptosiphon ciliatus* (Benth.) Jepson, petite polemoniacée annuelle à feuilles ciliées et corolle longue de 15-20 mm, *Pentagramma triangularis* (Kaulf.) G. Yatskievych, Windham & Wollenweber subsp. *triangularis*, *Lupinus microcarpus* Sims, petit lupin aux corolles blanches et aux fruits ovoïdes, *Heteromeles arbutifolia* (Lindley) Roemer, rosacée arbustive à odeur spermatique, *Eriophyllum lanatum* (Pursh) Forbes *sensu lat*. et *Lotus purshianus* Clem. & E.G. Clem., lotier à fleurs roses présentant une fleur unique par inflorescence et dont l'étendard est strié.

Mariposa – Yosemite National Park – Tioga Pass – Lee Vining (Californie)

De Mariposa, nous rejoignons le Parc national de Yosemite, un des plus célèbres de l'Ouest américain. C'est un parc de haute montagne dans le massif de la Sierra Nevada avec plusieurs sommets dépassant les 3 500 m. Il est surtout réputé pour ses nombreuses chutes d'eau se jetant dans une très ancienne vallée glacière au milieu de dômes. Il abrite également une magnifique forêt de séquoias géants, *Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) J. Buchholz, dont le fameux « Grizzly », âgé de 2 700 ans et quelques autres non moins spectaculaires dont le tronc a été creusé pour laisser passer autrefois les diligences. On se sent réellement très petit (Photo 18).

Nous avons la possibilité de voir en outre *Chamaebatia foliolosa* Benth., rosacée arbustive, *Vicia americana* Muhl. *ex* Willd. var. *americana*, *Sarcodes sanguinea* Torr., splendide éricacée sans chlorophylle aux corolles rouge vif (Photo 19), *Corallorhiza striata* Lindley (Photo 20), *Cornus nuttallii* Audubon, *Claytonia perfoliata* Willd., *Maianthemum racemosum* (L.) Link subsp. *amplexicaule* (Nutt.) LaFrankie (= *Smilacina racemosa* (L.) Link var. *amplexicaule*), asparagacée au périanthe très petit, nettement inférieur aux étamines, *Luzula comosa* E. Mey., *Collomia heterophylla* Hook, minuscule polemoniacée aux feuilles inférieures découpées

Photo 19. *Sarcodes sanguinea* Torr., © P. RABAUTE

Photo 20. *Corallorhiza striata* Lindley, © P. RABAUTE

Photo 21. ***Calycanthus occidentalis*** Hook. & Arn., © P. RABAUTE

Photo 23. *Romneya coulteri* Harvey, © P. RABAUTE

Photo 22. *Philadelphus lewisii* Pursh var. *californicus* A. Gray, © P. RABAUTE

Photo 25. *Mimulus mephiticus* E. Greene, © P. RABAUTE

Photo 24. Tioga Lake - Tioga Pass Road, © P. RABAUTE

Photo 26. *Iris missouriensis* Nutt., © P. RABAUTE

et les supérieures entières, *Silene californica* Durand, petit silene vivace aux fleurs rouge écarlate. Du côté nord du parc, après la traversée d'une forêt claire de *Pinus sabiniana* D. Don, arbre vert bleuâtre, très présent sur ces basses montagnes, nous notons *Trifolium hirtum* All., naturalisé, *Pseudognaphalium californicum* (DC.) Anderb. (= *Gnaphalium californicum* DC.), *Adenostoma fasciculatum* Hook. & Arn., rosacée arbustive à inflorescence en épi et fascicules de petites feuilles linéaires, de nouveau *Lupinus microcarpus*, *Cercis occidentalis* Torr. présentant de petites feuilles, *Castilleja foliolosa* Hook. & Arn., *Streptanthus tortuosus* Kellogg, *Calycanthus occidentalis* Hook. & Arn. (Photo 21), bel arbuste à grosses fleurs rouge lie de vin (Calycanthaceae), *Philadelphus lewisii* Pursh var. *californicus* A. Gray dont les feuilles ici sont très glabres, luisantes sur le dessus et un peu coriaces (Photo 22), *Clarkia unguiculata* Lindl. à feuilles elliptiques-ovales et fruits très caractéristiques et *Lotus micranthus* Benth. Près d'El Portal, nous avons la chance de voir une belle population de *Romneya coulteri* Harvey en pleine floraison (Photo 23). Cette grande papaveracée, endémique stricte de Californie, est observée ici dans sa station princeps.

Nous entamons la montée vers le Tioga Pass. Cette route dont le col culmine à plus de 3 000 m est ouverte depuis quelques jours seulement et traverse des paysages grandioses (Photo 24), nous observons *Staphylea bolanderi* A. Gray, arbuste à gros fruits enflés, *Lupinus grayi* S. Watson, grand lupin arbustif, à feuilles vert grisâtre et corolle bleu lavande à étendard taché de jaune, *Viola pinetorum* Greene subsp. *pinetorum*, pensée à fleurs jaunes et feuilles à limbe étroit, et *Phlox diffusa* Benth. en petit coussinet assez dense. La végétation est rare car la nature se réveille doucement en ce mois de juin.

Lee-Vining – Mono Lake – Tonopah - Panguitch (Californie – Nevada)

Du côté est du Tioga Pass nous arrivons sur Lee Vining où le climat très sec offre des paysages semi-désertiques.

Autour de Lee Vining, nous observons *Linanthus pungens* (Torr.) J.M. Porter & L.A. Johnson (*Polemoniaceae*), *Purshia tridentata* (Pursh) DC., arbuste très dense et un peu épineux, *Grayia spinosa* (Hook.) Moq. (amaranthacée à fruits globuleux et épineuse dans la moitié inférieure), *Eriogonum umbellatum* Torr. var. *nevadense* Gand., espèce à fleurs jaune, et *Lupinus argenteus* Pursh var. *montigenus* (A. Heller) Barneby), au calice un peu éperonné et marge supérieure de la carène ciliée.

Lee Vining borde un lac de cratère, le « Mono Lake ». Ce lac salé, très connu des ornithologues, possède une très grosse concentration en sel (78 g/l). Il est surtout célèbre pour ses tufas, sortes de colonnes d'aspect ruiniforme dues à la concrétion atypique d'argiles cimentées à la chaux hydraulique. Ces colonnes signalent la rencontre des eaux chaudes sous pression riches en ions calcium et des eaux plus froides du lac chargées d'anhydride carbonique. Elles surgissent de façon plus ou moins importante à la surface du lac en fonction du niveau de l'eau, offrant des images étonnantes. Ce lac, en raison de son pH très élevé (autour de 10), n'abrite aucun poisson, mais il est peuplé en abondance par une minuscule crevette, *Artemia monica* Verrill, endémique du lac et très appréciée de la multitude d'oiseaux migrateurs faisant halte en ce lieu. Nous aurons l'occasion de les observer par milliers dans l'eau peu profonde.

Sur les sables, nous notons *Phacelia bicolor* Torr. *ex* S. Watson var. *bicolor*, *Mimulus mephiticus* Greene = *Mimulus nanus* Hook. & Arn. var. *mephiticus* (Greene) D.M. Thompson (Photo 25), à corolle rose vif, *Mentzelia monoensis* Brokaw & Hufford, loasacée à fleurs jaunes, nouvelle espèce décrite en 2011, endémique du secteur de Mono Craters. Un peu en retrait du lac, dans la zone sablonneuse volcanique, nous observons *Lupinus duranii* Eastw., petit lupin trapu à feuillage blanchâtre, c'est le lupin de Mono Lake (endémique local).

Non loin de Lee Vining, vers le sud, un ensemble de lacs de montagne abrite des prairies humides en bordure de ces zones désertiques. Nous avons l'occasion autour du June Lake d'observer *Iris missouriensis* Nutt. (Photo 26) et une superbe primulacée, *Dodecatheon alpinum* (A. Gray) Greene. À proximité, poussent *Trifolium longipes* Nutt. (cf var. *atrorubens* (Greene) Jepson car

Photo 27. *Gambelia wislizenii* Baird & Girard, © P. RABAUTE

Photo 28. *Menodora spinescens* A. Gray, © P. RABAUTE

Photo 29. *Penstemon palmeri* A. Gray, © P. RABAUTE

la pilosité du calice est abondante elle mais très proche de la var. *nevadense* Jepson ; variétés peu stables sans doute car des caractères intermédiaires apparaissent) et *Sisyrinchium halophilum* Greene.

Nous décidons de rejoindre Painguitch dans l'Utah. Une longue route nous attend à travers l'est de la Californie et le Nevada. Nous allons traverser des zones désertiques sous une chaleur accablante, notamment dans le Nevada où nous pouvons à peine sortir de notre voiture, l'air chaud étant irrespirable. Nous herborisons toutefois au cours de ce trajet qui nous réserve de bonnes surprises : *Hulsea vestita* A. Gray subsp. *vestita*, composée jaune à feuilles cotonneuses, *Gayophytum diffusum* Torr. & A. Gray subsp. *parviflorum* H. Lewis & Szweyk, petite onagracée gracile, *Anisocoma acaulis* Torr. & A. Gray, composée jaune pâle à feuilles radicales roncinées blanchâtres et bractées de l'involucre pâles présentant une rayure brune, *Phacelia bicolor* Torr. *ex* S. Watson var. *bicolor*, *Astragalus casei* A. Gray, à fruits velus, pendants, *Cryptantha circumscissa* (Hook. & Arn.) I.M. Johnston, petite boraginacée annuelle en petits cousins très denses, *Phlox stansburyi* (Torr.) A.A. Heller, aux corolles blanc-rosé à long tube et au calice pourvu d'un espace entre les nervures, blanc et caréné, *Tiquilia nuttallii* (Hook.) A.T. Richardson, petite boraginacée à fleurs mauves à aspect de *Mimulus*, *Penstemon patens* (M.E. Jones) N. Holmgren, très glabre à feuilles ovales coriaces et à fleurs magenta, *Chaenactis xantiana* A. Gray, *Argemone munita* Durand & Hilg., gros pavot blanc, *Eriastrum wilcoxii* (A. Nelson) H. Mason, polemoniacée laineuse à corolle bleu pâle et, près de Benton Hot Springs, *Cleome lutea* Hook. qui débute sa floraison. Au milieu de toutes ses nouveautés botaniques, nous voyons à plusieurs reprises un très beau lézard, *Gambelia wislizenii* Baird & Girard, surnommé le lézard léopard (Photo 27).

Avant de quitter la Californie, la végétation devient plus rare et les cactus apparaissent, notamment beaucoup de *Cylindropuntia bigelovii* (Engelm.) Knuth (*Teddy Bear*) et parmi eux *Eriophyllum pringlei* A. Gray, petite composée jaune cotonneuse.

Notre passage rapide à travers le désert du Nevada nous permettra de voir *Stanleya pinnata* (Pursh) Britton, grande crucifère à fleurs jaunes, *Menodora spinescens* A. Gray, une oleacée compacte à épines fortes et fruits vésiculeux (Photo 28), *Stephanomeria exigua* Nutt. var. *exigua*, à pappus plumeux dans la moitié supérieure seulement, *Lepidium fremontii* S. Watson, sous-arbuste à feuilles filiformes et fruits orbiculaires glabres, *Sphaeralcea grossulariifolia* (Hook. & Arn.) Rydb., à feuilles découpées au-delà du milieu, et surtout *Penstemon palmeri* A. Gray, très belle plantaginacée à grosses fleurs rose pâle (Photo 29).

Ainsi s'achèvent nos herborisations en Californie, Utah, Arizona et accessoirement Nevada. la dernière partie de l'article concerne notre voyage en juin 2014 au Colorado, dans le nord de l'Utah et dans le Wyoming.

Photo 30. *Ranunculus adoneus* A. Gray, © P. RABAUTE

Photo 31. *Caltha leptosepala* DC., © P. RABAUTE

Photo 32. *Sialia currucoides* Bechstein, © P. RABAUTE

Photo 33. *Alces americanus* Clinton, © P. RABAUTE

Photo 34. *Trifolium nanum* Torr., © P. RABAUTE

Troisième partie : le Colorado, le nord de l'Utah, le Wyoming et le Nebraska (juin 2014)

Après quelques jours passés à Chicago, nous prenons l'avion direction Denver, capitale de l'État du Colorado. La ville est surnommée la *Mile-High City* car son altitude officielle exacte est d'un mile (1 609 m). De la ville, nous apercevons non loin les hauts sommets des montagnes Rocheuses qui nous attendent.

Denver – Mont-Evans – Rocky-Mountain-Park – Denver (Colorado)

De Denver nous prenons la direction ouest vers le mont Evans. Nous stoppons près de Golden pour admirer des prairies toutes jaunes de *Thermopsis divaricarpa* A. Nelson, élégante fabacée, en compagnie de *Cymopterus lemmonii* (Coulter & Rose) Dorn (= *Pseudocymopterus montanus* (A. Gray) Coulter & Rose), ombellifère à fleurs jaunes et à collet fibreux, *Oxytropis lambertii* Pursh, à la corolle rose fuchsia, carène longuement apiculée et tige scapeuse, *Mertensia lanceolata* (Pursh) DC., boraginacée à corolle bleu pâle et à feuilles pubescentes sur les deux faces, le tube égalant environ le limbe de la corolle, *Androsace septentrionalis* L., abondant au Colorado et très rare en France, *Sedum lanceolatum* Torr. var. *lanceolatum*, *Lupinus argenteus* L. (aggr.). Les champs en contrebas sont pour leur part colorés de bleu avec des milliers d'*Iris missouriensis* Nutt.

Nous attaquons l'ascension du mont Evans et vers 2 600 m nous observons : *Maianthemum stellatum* (L.) Link (= *Smilacina stellata* (Greene) Wynd), *Sambucus microbotrys* Rydb. (= *S. racemosa* L. var. *microbotrys* (Rydb.) Kearney & Peebles), *Geranium richardsonii* Fisch. & Trautv., aux pétales blancs, *Oenothera caespitosa* Nutt. var. *macroglottis* (Rydb.) Cronq., à hypanthium très long, plante acaule à poils étalés et couverte de microglandes, *Prunus virginiana* L., arbuste à inflorescence en épis, et *Euphorbia brachycera* Engelm., à feuilles ovales, bractées largement triangulaires, glandes avec petites cornes et capsules lisses. Vers 3 000 m, nous notons *Astragalus alpinus* L., *Erysimum asperum* (Nutt.) DC., *Potentilla fissa* Nutt. (= *Drymocallis fissa* (Nutt.) Rydb.), plante glanduleuse à corolle jaune pâle et feuilles pennées, *Dodecatheon pulchellum* (Raf.) Merrill et *Fragaria virginiana* Duchesne subsp. *glauca* (S. Watson) Staudt. Une fois dépassé l'Echo Lake, la végétation devient rare et nous stoppons au niveau du Summit Lake pour explorer les prairies partiellement déneigées à cette altitude (3 920 m) et nous avons la chance de trouver en pleine floraison deux très belles renonculacées, *Ranunculus adoneus* A. Gray (Photo 30) et *Caltha leptosepala* DC. (= *Psychrophila leptosepala* (DC.) W.A. Weber ; Photo 31). Autour de nous volent de magnifiques oiseaux bleus, *Sialia currucoides* Bechstein ♂ (*The Mountain Bluebird* ; Photo 32). Nous poursuivons notre route malgré le froid glacial car ces pentes abritent des populations de chèvres des montagnes Rocheuses (*Oreamnos americanus* Blainville). Cette chèvre sauvage est l'unique représentant du genre *Oreamnos*, elle est massive (70-80 kg) et présente un long pelage blanc. Nous n'aurons pas l'occasion de la voir en groupe et ne verrons qu'un seul individu dévalant les pentes à nos côtés sans pouvoir malheureusement l'immortaliser ; c'est un animal magnifique. Nous continuons jusqu'au sommet de la plus haute route goudronnée d'Amérique du Nord mais nous renonçons à la randonnée prévue au sommet, le blizzard à 4 312 m d'altitude rendant toute sortie impossible sans un équipement adéquat.

La prochaine étape sera le Rocky Mountain National Park, au nord-ouest de Denver. Peu avant l'entrée du parc, sur la rive sud-ouest du Shadow Mountain Lake, nous observons une belle population de pélicans blancs (*Pelecanus erythrorhynchos* Gmelin). Ces pélicans sont assez communs dans les lacs de montagne du Colorado ou du Wyoming et nous aurons l'occasion d'en rencontrer plusieurs fois. Ce n'est qu'un avant-goût de ce qui nous attend en matière de faune. En effet, quelques kilomètres plus loin, dès l'entrée du parc, nous

Photo 35. *Polemonium viscosum* Nutt., © P. RABAUTE

Photo 36. *Aquilegia coerulea* James, © P. RABAUTE

Photo 37. *Delphinium nuttallianum* Pritzel, © P. RABAUTE

avons la chance de voir dans les prairies fraîches quelques wapitis (*Cervus canadensis* Erxleben) et deux orignaux (*Alces americanus* Clinton), élan d'Amérique et de Sibérie dont le pelage est très foncé (Photo 33). Nous montons en altitude et les premières marmottes locales apparaissent (*Marmota flavitrensis* Audubon & Bachman) avec, dans les arbres nus, quelques Casse-noix d'Amérique (*Nucifraga columbiana* Wilson). Sur la crête, vers 3 500 m, un troupeau de wapitis croise notre route. Peu de végétation fleurie à cette altitude car il reste encore beaucoup de neige, mais nous observons toutefois plusieurs plantes intéressantes en coussinets dont notamment *Trifolium nanum* Torr. dont les fleurs rouges sortent à peine de ces denses coussins (Photo 34), *Phlox sibirica* L. subsp. *pulvinata* (Wherry) Weber, à fleurs d'un bleu pâle, *Eritrichium nanum* ((Vill.) Schrad. *ex* Gaudin var. *elongatum* Rydb. et dans les éboulis *Polemonium viscosum* Nutt. (Photo 35). Quelques wapitis en sous-bois accompagnent notre descente vers Estes Park.

Denver – Cripple-Creek – Montrose (Colorado)

Nouveau départ depuis Denver et nous prenons la direction du sud vers les villes de Cripple-Creek et Victor, célèbres pour leurs mines d'or. Dans les prairies de Jarre Canyon, les pavots épineux à fleurs blanches, *Argemone polyanthemos* (Fedde) G.B. Ownbey sont assez communs tout au long de la route. Les talus en zone plus fermée abritent *Ipomopsis agreggata* (Pursh) V. Grant, *Penstemon virens* Pennell, aux petites fleurs de couleur bleue, et *Geranium caespitosum* E. James. Non loin, sur des éboulis fins de terre rougeâtre, nous observons un nouveau penstemon aux feuilles piquantes, coriaces et glauques, *Penstemon secundiflorus* Benth., en compagnie de *Packera fendleri* (A. Gray) W.A. Weber & Á. Löve (= *Senecio fendleri* A. Gray), aux feuilles étroites roncinées, grises tomenteuses, et *Chaenactis douglasii* (Hook.) Hook. & Arn.

Nous longeons la South Platte River au nord de Deckers et sur les talus nous avons l'occasion de voir *Aquilegia coerulea* James, à corolle bleu pâle et blanche, éperon droit et long, fleur symbole de l'État du Colorado (Photo 36), *Delphinium nuttallianum* Pritzel (Photo 37), *Castilleja integra* A. Gray, aux bractées rouges larges et entières, feuilles et tiges tomenteuses, *Tradescantia occidentalis* (Britton) Smyth (Commelinaceae) et *Oxytropis lambertii* Pursh (en fleur et fruits). Plus au sud, entre Divide et Cripple Creek, les talus pierreux nous offrent deux nouvelles fabacées, le superbe *Oxytropis sericea* Nutt. (Photo 38) et *Astragalus parryi* C. Anderson, endémique régionale, plaquée sur le sol.

Nous faisons une halte à Cripple Creek et Victor, deux villes d'altitude, pittoresques (2 900 m), marquées par la recherche de l'or. Quelques mines sont d'ailleurs encore en activité. Victor a su garder toute son authenticité et semble figée dans le temps alors que Cripple-Creek s'est résolument tourné vers une autre économie basée sur les jeux d'argent, les casinos poussant comme des champignons. Autour de Victor, *Iris missouriensis* Nutt. est à nouveau assez abondant dans les prairies.

À partir de Victor, pour rejoindre Canyon City, nous décidons de prendre une longue piste (Phantom Canyon Road) à travers une forêt claire. Nous notons successivement : *Rubus deliciosus* Torr. (= *Oreobatus deliciosus* (Torr.) Rydb.), présentant de grandes fleurs blanches, *Scutellaria brittonii* T.C. Porter, également à grandes fleurs (> 20 mm), *Penstemon degeneri* Crosswh, de petite taille à fleurs bleu pâle, *Abies*

Photo 38. *Oxytropis sericea* Nutt., © P. RABAUTE

Photo 39. *Penstemon virgatus* Grau subsp. *asa-grayi* Crooswhite, © P. RABAUTE

concolor (Gordon & Glendinning) Hildebrand, au port majestueux avec ses branches étalées comme des palmes horizontales, *Penstemon virgatus* Grau subsp. *asa-grayi* Crosswhite, grand penstemon glabre et glauque à grandes corolles mauves positionnées unilatéralement (Photo 39), *Oenothera suffrutescens* (Ser.) W.L. Wagner & Hoch (= *Gaura coccinea* Nutt. *ex* Pursh), onagracée surprenante avec ses pétales rouges très discrets longuement dépassés par les étamines, *Ptelea trifoliata* L., une étonnante rutacée arbustive à fruits ressemblant à ceux du genre *Ulmus*, et *Symphoricarpos rotundifolius* A. Gray.

Montrose – Cedaredge – Grand-Junction (Colorado)

C'est par une courte herborisation à proximité des gorges impressionnantes du Black Canyon of the Gunnison que débute ce parcours : *Lupinus argenteus* Pursh, sans doute var. *rubricaulis* (Greene) S. Welsh, mais cet agrégat particulièrement complexe mériterait un traitement plus synthétique, *Allium acuminatum* Hook., aux pétales pourpre vif longuement acuminés (Photo 40), et *Wyethia arizonica* A. Gray, grande astéracée aux capitules jaunes.

Le prochain arrêt se fait sur les talus herbeux d'une prairie arbustive sèche au bord de la route 65, dans la montée au nord de Cedaredge. Nous y observons quelques légumineuses intéressantes et notamment *Trifolium eriocephalum* Nutt. subsp. *villiferum* (House) J.M. Gillett (Photo 41); ce beau trèfle aux inflorescences réfléchies même à l'anthèse est une nouveauté pour l' État du Colorado, il n'est connu au plus près que des prairies à l'ouest de l'Utah (confirmé par Michael Vincent, spécialiste nord-américain du genre *Trifolium*). À ses côtés, *Lathyrus lanszwertii* Kellogg var. *leucanthus* (Rydb.) Dorn (= *Lathyrus leucanthus* Rydb.), aux corolles blanches ou crème veinées de rose à la gorge, *Vicia americana* Muhl. *ex* Willd., *Delphinium nuttallianum* Pritzel et *Penstemon crandallii* A. Nelson, petite plante de moins de 10 cm à la corolle bleu pâle et aux feuilles linéaires.

La route grimpe pour rejoindre le plateau de la Grand Mesa National Forest et ses nombreux lacs. Dans la montée, en lisière de sous-bois, peu avant le sommet, nous pouvons voir un endémique régional, *Penstemon mensarum* Pennell aux corolles glanduleuses d'un bleu profond et aux verticilles de l'inflorescence espacées, le minuscule *Collomia linearis* Nutt., *Populus tremuloides* Michx., aux feuilles aussi larges que longues et dont l'écorce est recouverte dans ce secteur par un lichen blanc lui donnant l'aspect d'un bouleau, *Hydrophyllum fendleri* (A. Gray) Heller et *Maianthemum racemosum* (L.) Link subsp. *amplexicaule* (Nutt.) LaFrankie. Dans les pelouses, poussent *Viola adunca* Smith *sensu lato* et *Valeriana occidentalis* Heller.

Nous rejoignons Grand Junction grand centre ferroviaire au nord du Colorado sous une chaleur étouffante. Nous attendons la fin de journée pour monter au spectaculaire parc naturel du Colorado National Monument. La végétation y est déjà très avancée mais nous observons toutefois un bel astragale aux fruits vésiculeux marbrés de rouge, *Astragalus lentiginosus* Douglas *ex* Hooker var. *palans* (M.E. Jones) M.E. Jones, *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal et une graminée rougeâtre très abondante, longuement aristée, *Aristida purpurea* Nutt.

Sur les rochers, un troupeau de mouflons du Canada, *Ovis canadensis* Shaw (Bighorn Sheep), fait de l'escalade.

Grand Junction – Route 128 – Moab - (Utah)

Nous quittons le Colorado vers l'ouest pour pénétrer dans l'Utah. Un bref arrêt à l'ouest de Grand Junction nous permet d'observer *Lepidium perfoliatum* L., largement naturalisé dans les friches sèches.

Nous abordons une zone désertique salée autour de Cisco où les chiens de prairie à queue blanche abondent (*Cynomys leucurus* Merriam) ; cette espèce plutôt rare a le bout de la queue blanc et une tache noire sous et au-dessus des yeux. Ces animaux côtoient *Eriogonum contortum* Small *ex* Rydb., aux feuilles linéaires fasciculées fortement révolutées et tomenteuses,

Photo 40. *Allium acuminatum* Hook., © P. RABAUTE

Photo 41. *Trifolium eriocephalum* Nutt. subsp. *villiferum* (House) J.M. Gillett, © P. RABAUTE

Photo 43. *Asclepias asperula* (Decne.) Woodson, © P. RABAUTE

Photo 42. *Dalea oligophylla* (Torr.) Shinners, © P. RABAUTE

Photo 47. *Swertia utahensis* (Jones) St. John, © P. RABAUTE

Photo 48. *Hedysarum boreale* Nutt., © P. RABAUTE

Photo 44. Arches National Park, © P. RABAUTE

Photo 45. Mesa Arch - Canyonlands NP, © P. RABAUTE

Photo 46. Green River Canyon - Canyonlands NP, © P. RABAUTE

Atriplex gardneri (Moq.) D. Dietr., *Oenothera caespitosa* Nutt., onagre vivace glanduleuse, *Stanleya integrifolia* E. James (= *Stanleya pinnata* (Pursh) Britton var. *integrifolia* (E. James) Rollins) aux feuilles caulinaire ovales-lancéolées entières, *Mentzelia cronquistii* Thompson & Prigge, à fleurs constituées de dix pétales jaunes pubescents dorsalement et aux feuilles crénelées, et *Atriplex confertifolia* (Torr. & Frem.) Watson, aux bractées lisses et tomenteuses et feuilles ovales à suborbiculaires.

Un peu plus au sud, dans une zone herbeuse assez fraîche, au bord du fleuve Colorado, au niveau du Dewey Bridge, nous remarquons *Acroptilon repens* (L.) DC. bien naturalisé.

La route 128 entre Dewey Bridge et Moab, outre ses paysages spectaculaires, tout aussi beaux qu'à « Monument Valley », offre un échantillonnage intéressant de la flore des milieux désertiques de cet État. Nous observons : *Euphorbia fendleri* Torr. & A. Gray (= *Chamaesyce fendleri* (Torr. & A. Gray) Small, aux stipules séparées et subulées, et aux glandes présentant un appendice blanc en forme de langue, *Dalea oligophylla* (Torr.) Shinners, fabacée glabre à fleurs blanches en épi (Photo 42), *Mirabilis linearis* (Pursh) Heimerl, grande nyctaginacée velue à feuilles linéaires et à fleurs blanches, *Abronia fragrans* Nutt. *ex* Hook., aux fleurs blanches et fruits fortement ailés, *Asclepias asperula* (Decne.) Woodson en fruits (épais et vésiculeux ; Photo 43), *Cirsium neomexicanum* A. Gray, *Gaillardia pinnatifida* Torr., petite astéracée aux fleurs centrales pourpres et aux petites ligules jaunes, *Astragalus amphioxys* A. Gray, plante à fleurs roses et à tiges très courtes dépassées par l'inflorescence, et *Tiquilia latior* (I.M. Johnston) A. Richards., boraginacée à feuilles fortement révoltées, hispides et fleurs solitaires à l'aisselle des feuilles.

En arrivant sur Moab, nous voyons en bord de route *Gaillardia aristata* Pursh, gaillarde à grandes fleurs, et le non moins grand *Penstemon palmeri* A. Gray var. *palmeri.*

Moab est la plaque tournante touristique de la région. Cette ville attire les adeptes des sports en pleine nature du monde entier car c'est le point d'accès des grands parcs nationaux proches que sont « Arches National Park » (Photo 44) et « Canyonlands National Park », aussi spectaculaires l'un que l'autre. Le premier abrite plus de deux mille formations de type « arche » avec la plus grande du monde (*Landscape Arch*, 89 m), la plus fragile, emblème de l' État (*Delicate Arch*) ou encore *Double Arch*, constituée de deux arches qui s'entrecroisent. Le second est un concentré des plus beaux paysages de l'Ouest américain (Photo 45). Toutes les formations géologiques sont représentées avec en point d'orgue les magnifiques canyons de la Colorado River et de la Green River (Photo 46). L'industrie cinématographique profite pleinement de ces merveilleux paysages depuis l'après-guerre avec les films de John Ford et jusqu'à nos jours (*Indiana Jones, Mission Impossible* …).

Au cours de nos balades dans ces deux parcs, nous herborisons rapidement car la végétation est déjà très avancée dans cette région désertique en ce mois de juin. Outre les espèces déjà observées entre Grand Junction et Moab, nous observons toutefois quelques plantes intéressantes, *Oenothera pallida* Lindl., onagre annuelle dressée caulescente à petites fleurs blanches, *Cryptantha flava* (A. Nelson) Payson, à fleurs jaunes devenant rapidement blanches et disposées en inflorescence allongée, *Cryptantha ambigua* Greene, toute petite plante annuelle, *Senecio multilobatus* Torr. & A. Gray, *Chaenactis stevioides* Hooker & Arnot, *Lepidium montanum* Nutt. var. *jonesii* (Rydb.) C.L. Hitchc., *Hymenoxys acaulis* (Pursh) Parker var. *ivesiana* (Greene)

Photo 49. *Antilocapra americana* Ord., © P. RABAUTE

Photo 50. *Sturnella neglecta* Audubon, © P. RABAUTE

Photo 51. *Sidalcea oregana* (Nutt.) A. Gray, © P. RABAUTE

P**hoto 52.** *Agastache urticifolia* Rydb., © P. RABAUTE

Parker, asteracée à feuilles linéaires lancéolées, surtout basales et ponctuées de glandes et dont la base de la tige est typiquement cotonneuse, *Hymenopappus filifolius* Hooker var. *cinereus* (Rydb.) I.M. Johnston., *Swertia utahensis* (Jones) St. John, très grande gentianacée à panicule ample et feuilles opposées et fleurs jaune-verdâtre (Photo 47), *Ipomopsis longiflora* (Torr.) V. Grant (= *Gilia longiflora* (Torr.) D. Don), à grandes fleurs bleu pâle de 3 à 4 cm de long (onglet très long), et *Eriogonum ovalifolium* Nutt., plante naine acaule à inflorescence simple capitée.

Moab – Salt Lake City – Garden (Utah)

Nous montons vers le nord pour rejoindre la capitale de l' État, Salt Lake City. En chemin nous récoltons deux astéracées dans une zone rudérale désertique au nord de Green River, *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal var. *serrulata* (Rydb.) Steyerm. et *Machaeranthera tanacetifolia* (Kunth) Nees, aux fleurs ligulées violettes, bractées de l'involucre à moitié supérieure étalée et feuilles pennatiséquées.

Entre Royal et Colton, les talus de la route 6 sont colorés d'un rose vif en raison de la présence relativement abondante *d'Hedysarum boreale* Nutt. var. *boreale* (Photo 48). Non loin pousse une étonnante asteracée, *Iva axillaris* L. aux capitules solitaires très courtement pédonculés à l'aisselle des feuilles, *Penstemon strictus* Benth., *Astragalus tenellus* Pursh, plante vivace à petites fleurs blanches, et *Eriogonum brevicaule* Nutt. var. *laxifolium* (Torr. & A. Gray) Reveal. Au nord de Colton, nous observons un second astragale, *Astragalus bisulcatus* (Hook.) A. Gray var. *haydenianus* (A. Gray) Barneby, à longues inflorescences de petites fleurs blanches rapidement réfléchies, lavées d'un peu de mauve. Un peu plus au nord, les talus herbeux de la vallée de la Diamond River sont ornés de belles touffes *d'Astragalus cicer* L. bien naturalisée encore ici.

La ville de Salt Lake City, fondée au XIX^{e} siècle par des pionniers mormons, est aujourd'hui le siège mondial de l'Église. C'est une ville très moderne mais austère. Les mormons y viennent se marier en grand nombre, nous avons d'ailleurs eu l'occasion d'assister à ces mariages qui s'enchaînent les uns derrière les autres. La ville est également célèbre pour ses archives généalogiques, les plus importantes au monde, et les amateurs de toute la planète s'y pressent pour les consulter. Elle est délimitée à l'est par la chaîne des montagnes Rocheuses et à l'ouest par le Grand Lac Salé.

Photo 53. *Vicia americana* Muhl. ex Willd., © P. RABAUTE

Photo 54. *Astragalus utahensis* (Torr.) Torr. & A. Gray, © P. RABAUTE

Photo 58. *Balsamorhiza sagittata* (Pursh) Nutt, © P. RABAUTE

Photo 55. *Pedicularis groenlandica* Retz., © P. RABAUTE

Photo 56. Arches en bois de wapitis à Jackson (Wyoming), © P. RABAUTE

Photo 57. *Pelecanus erythrorhynchos* Gmelin, © P. RABAUTE

Photo 59. Jackson Lake - Grand Teton NP, © P. RABAUTE

C'est d'ailleurs notre prochaine destination, sur Antelope Island au sein même du lac où la flore est relativement pauvre avec quelques banalités et *Lepidium latifolium* L. largement naturalisé sur les sables des arrières plages. Sur cette île au relief prononcé, nous avons surtout l'occasion, au milieu d'un paysage magnifique, de voir plusieurs troupeaux de bisons d'Amérique du Nord (*Bison bison* L.), des antilopes d'Amérique (*Antilocapra americana* Ord. ; Photo 49) et quelques oiseaux comme la très belle sturnelle de l'Ouest (*Sturnella neglecta* Audubon) au poitrail jaune (Photo 50) et la pie-grièche migratrice (*Lanius ludovicianus* L.).

Nous quittons ces milieux très particuliers pour nous diriger au nord-est vers Woodruff où nous retrouvons une végétation boisée plus classique. Nous observons *Amelanchier alnifolia* (Nutt.) Nutt., aux feuilles largement ovales, finement serrulées à l'apex et aux fruits violacés, *Geranium viscosissimum* Fisch. & C.A. Mey., *Lupinus caudatus* Kellog var. *utahensis* (S. Watson) Welsh, *Sidalcea oregana* (Nutt.) A. Gray, élégante malvacée aux fleurs rose pâle et recouverte de poils étoilés dans l'inflorescence (Photo 51), *Agastache urticifolia* Rydb., une lamiacée à inflorescence en épi dense proche des menthes (Photo 52), *Allium bisceptrum* S. Watson, *Wyethia amplexicaulis* (Nutt.) Nutt., plante robuste, glabre à feuilles caulinaires semi-embrassantes, *Vicia americana* Muhl. *ex* Willd. (Photo 53), *Delphinium nuttelianum* et *Eriogonum heracleoides* Nutt., plante aux fleurs blanc crème, portant un verticille de bractées au milieu du scape. Nous observons en outre un très beau papillon proche de nos machaons : *Papilio rutulus* Lucas.

Entre Woodruff et Randolph, dans des zones marécageuses, au milieu des phragmites, nous avons la chance de voir deux très beaux oiseaux, paraissant assez communs dans ce secteur : *Xanthocephalus xanthocephalus* Bonaparte ♂ (Carouge à tête jaune) et *Agelaius phoeniceus* L. (Carouge à épaulettes) ♂ à épaules rouges.

Photo 60. *Fritillaria pudica* (Pursh) Spreng., © P. RABAUTE

Nous atteignons la limite nord de l'Utah au niveau du Bear Lake, où une belle colonie de pélicans blancs se nourrit dans les eaux peu profondes au sud du lac. Sur les sables grossiers de l'arrière plage du lac au sud de Garden, un magnifique astragale aux fruits ovoïdes totalement recouverts de longs poils blancs s'étale sur le sol, *Astragalus utahensis* (Torr.) Torr. & A. Gray (Photo 54) en compagnie d'*Hordeum jubatum* L.

Garden – Parc de Yellowstone – Cody (Idaho – Wyoming)

Avant d'entrer dans le Wyoming, nous faisons un court passage par l'État d'Idaho. Cette route au petit air de France, car traversant les villes de Montpelier et Paris, va nous réserver une belle surprise. En effet les prairies humides longeant la route entre Bloomington et Paris sont massivement tachées de pourpre. Pensant à des populations de *Dactylorhiza*, nous stoppons pour examiner de plus près. Nous découvrons alors une plante magnifique, *Pedicularis groenlandica* Retz., aux fleurs présentant un long éperon courbe en forme de trompe d'éléphant (Photo 55).

Photo 61. *Hydrophyllum capitatum* Dougl. ex Benth., © P. RABAUTE

Photo 62. *Hesperochiron pumilus* (Griseb.) Porter, © P. RABAUTE

Nous pénétrons dans le Wyoming, le pays des cow-boys et surtout de la nature sauvage au cœur de ses grands parcs nationaux. Les récoltes étant bien sûr interdites dans ces parcs, la flore décrite dans ces lignes ne reflète pas la réalité de l'abondance de la flore. Nous nous sommes limités aux déterminations sans équivoques.

Au sud d'Alpine, nous observons des touffes blanches sur les pentes tout le long de la route, il s'agit de *Linanthastrum nuttallii* (A. Gray) Ewan (= *Linanthus nuttallii* (A. Gray) Greene *ex* Milliken = *Leptosiphon nuttalli* (A. Gray) Porter & Johnson), polemoniacée à feuilles palmatifides à nombreux segments subulés, simulant des verticilles et aux fleurs blanches disposées en capitules.

À Jackson (Photo 56), nous abordons le premier grand parc, le « Grand Teton National Park » et ses pics enneigés se reflétant dans de magnifiques lacs. Ce sont les premiers trappeurs français qui nommèrent ainsi le plus haut pic de la chaine, culminant à 4 197 m. La chaîne dans son ensemble compte plus de dix sommets à plus de 3 600 m. Au bord de la Snake River qui serpente dans la vallée comme son nom l'indique bien, nous observons une élégante apiacée, *Lomatium dissectum* (Nutt.) Math. & Const. var. *multifidum* (Nutt.) Math. & Const., aux feuilles très découpées en fins segments et fruits bordées par une aile bien visible, *Eriogonum umbellatum* Torr. var. *majus* Hook., à tige nue et feuilles à limbe elliptique, *Castilleja linariifolia* Benth. et *Hedysarum boreale* Nutt. Au milieu de la rivière, sur les graviers affleurant, une belle colonie de pélicans blancs fait sa toilette (Photo 57).

En sous-bois, au bord du Jenny Lake, pousse une délicate orchidée aux fleurs pourpres, *Coralorrhiza mertensiana* Bong., aux pièces florales très fines. Les prairies environnantes sont peuplées en abondance par une grosse astéracée, *Balsamorhiza sagittata* (Pursh) Nutt., aux très grandes fleurs et feuilles ovales cordées grisâtres (Photo 58).

En remontant au nord du parc afin de dominer le Jackson Lake (Photo 59), nous observons à plusieurs reprises en sous-bois ce que les Américains nomment « Mule Deer », une sorte de daim (*Odocoileus hemionus* Raf.) au bout de la queue noire et aux grandes oreilles.

Sur les bords de route entre Moran la Togwotee Mountain poussent *Androsace septentrionalis* L. var. *subulifera* A. Gray

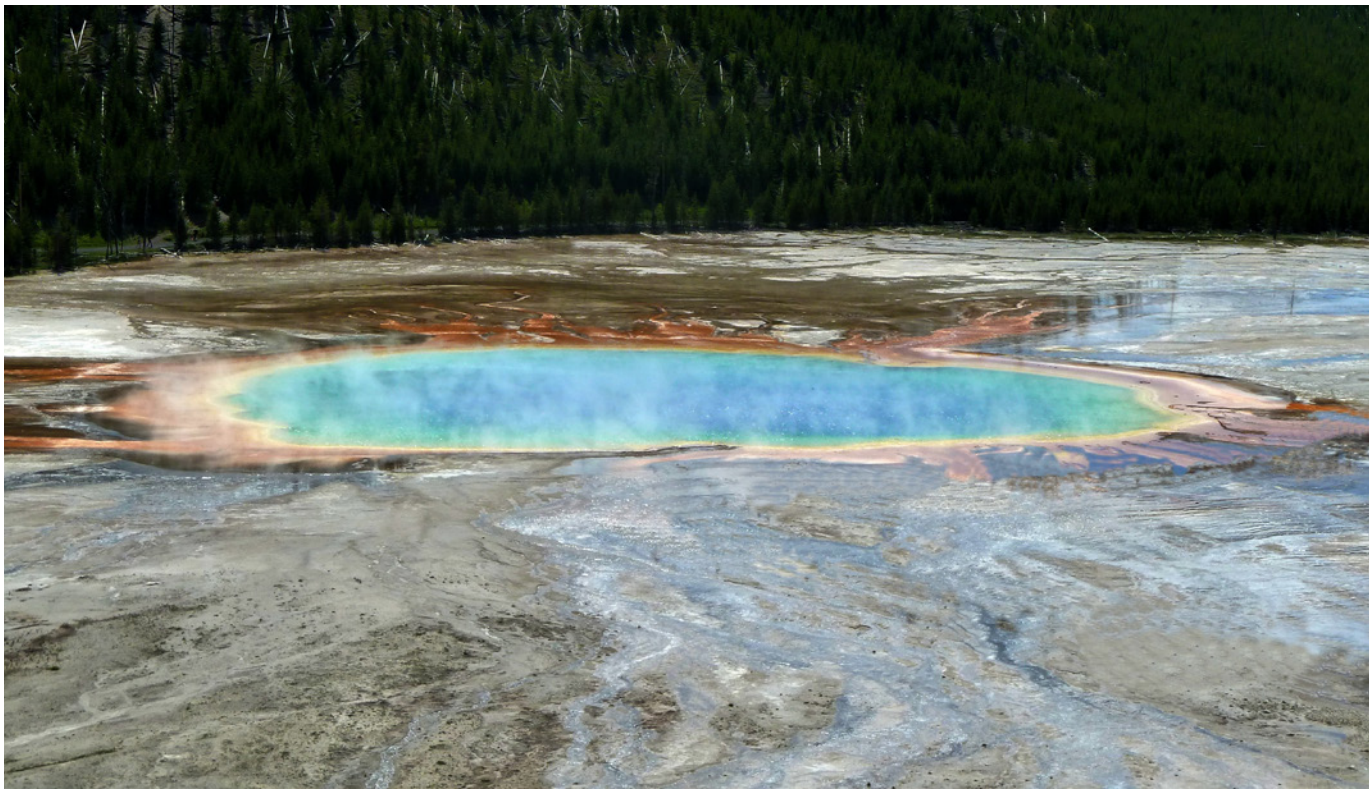


Photo 63. Grand Prismatique - Yellowstone NP, © P. RABAUTE

et *Descurainia sophia* (L.) Webb *ex* Prantl, naturalisé.

Les prairies alpines de la Togwotee Mountain (alt. 2 660 m) sont déneigées depuis peu de temps, mais elles nous offrent déjà un très beau cortège : *Fritillaria pudica* (Pursh) Spreng., à la corolle d'un jaune éclatant (Photo 60), *Lithophragma glabrum* Nutt. (incl. var. *ramulosum* (Suksd.) B. Boivin), une saxifragacée bulbeuse à feuilles et pétales incisés présentant de petits boutons à l'aisselle des feuilles caulinaires, *Claytonia lanceolata* Pursh, à feuilles ovales moins de cinq fois aussi longues que larges, *Hydrophyllum capitatum* Dougl. *ex* Benth. aux inflorescences sphériques de fleurs mauves (Photo 61), *Viola nuttallii* Pursh, à corolle jaune (incl. *Viola praemorsa* var. *altior* difficilement différenciable), *Mertensia ciliata* (James *ex* Torr.) G. Don, plante robuste à feuilles ovales-lancéolées et à nervures latérales nettes, *Hesperochiron pumilus* (Griseb.) Porter (Photo 62), jolie petite boraginacée acaule à feuilles ovales charnues (non connue du comté de Grand Teton), *Phacelia sericea* (Graham) A. Gray var. *ciliosa* Rydb., variété à feuilles peu velues (plante encore en bouton ce jour), *Clematis hirsutissima* Pursh, plante herbacée à corolle lie de vin, velue extérieurement, *Ranunculus inamoenus* Greene var. *inamoenus*, aux feuilles basales subglobuleuses, crénelées et non cordées et aux akènes velus, *Pedicularis bracteosa* Benth. var. *paysoniana* (Pennell) Cronq., aux corolles jaunes, sans bec et tige feuillée, et *Geum triflorum* Pursh var. *ciliatum* (Pursh) Fassett (la variété à segments foliaires fortement incisés).

En cette fin de journée, la grande faune commence s'aventurer hors des bois et nous observons quelques wapitis en lisière. Nous décidons de ressortir à la tombée de la nuit et nous avons la chance de voir plusieurs troupeaux de wapitis paissant dans les prairies.

De bon matin il fait frisquet, le thermomètre de l'hôtel indiquant 0°, nous partons en direction du Parc de Yellowstone, le plus vieux parc national du monde, créé en 1872. Au niveau de Moran, dans une prairie en bord de route, notre regard est attiré par une grosse tache sombre avançant d'un pas lourd. C'est le premier ours de notre voyage et nous sommes sous le charme et impressionnés de pouvoir observer aussi facilement ce gros plantigrade. C'est un ours noir (*Ursus americanus* Pallas) qui, comme son nom ne l'indique pas, peut être noir ou brun. Nous aurons l'occasion d'en observer huit spécimens lors des trois jours passés dans le parc.

Une petite halte au bord du Lewis Lake nous permet d'admirer en abondance sous les pins *Erythronium grandiflorum* Pursh à fleurs jaunes, en compagnie d'*Antennaria racemosa* Hook., à feuilles entières, laineuses dessous et à inflorescence lâche composée de petits capitules. Nous arrivons dans la caldeira.

La Parc de Yellowstone, d'une superficie plus grande que la Corse, est un plateau d'une altitude moyenne de 2 400 m (1 610 à 3 462 m). Nous circulons, principalement dans sa partie occidentale, au milieu d'un relief spectaculaire à l'activité volcanique très active, alternant les geysers (plus de deux cents), les sources chaudes (plus de dix mille) dont certaines sont d'une beauté saisissante en raison de leurs couleurs souvent très vives. Il règne ici une atmosphère de fin du monde, entre fumées et odeurs nauséabondes. C'est un grand moment du voyage et la vision des sources chaudes du « Grand Prismatique » en est le point d'orgue (Photo 63). Dans cette immense caldeira, la flore est réduite au minimum en raison de la chaleur qui s'en dégage.

Photo 64. *Hyalophora columbia gloveri*, © P. RABAUTE

Photo 65. *Ursus americanus* Pallas, © P. RABAUTE

Photo 66. *Cervus canadensis* Erxleben, © P. RABAUTE

Au nord-ouest du parc, nous retrouvons des prairies moins hostiles où des bisons paissent tranquillement. Nous rejoignons Mammoth Hot Springs où nous pouvons admirer les superbes formations calcaires en terrasse formées par l'écoulement de plus deux tonnes d'eau chaude chaque jour. Dans le village même, au crépuscule, des troupeaux de wapitis se sont réunis sur les pelouses vertes au milieu des routes et des habitations. En rejoignant Gardiner, à la tombée de la nuit, nous avons de nouveau l'occasion de voir de nombreux daims et wapitis dans les prairies.

Sur les murs de notre hôtel, à Gardiner, un splendide papillon de nuit est posé et se laisse photographier, *Hyalophora columbia gloveri* (Glover Silk Moth ; Photo 64).

La seconde partie du parc, le nord et la moitié orientale, est bien différente. Nous traversons de vastes prairies et de grandes forêts, malheureusement dévastées en partie par des incendies réguliers dont le plus terrible fut celui de 1988 qui détruisit un tiers du parc (200 000 ha). La cohabitation des fumerolles et des forêts est problématique, mais la forêt renait sans cesse.

Les immenses prairies abritent de grands troupeaux de bisons d'Amérique et nous aurons l'occasion de voir plusieurs centaines de spécimens, parfois de très près car ces animaux n'hésitent pas à longer ou traverser les routes. En cette matinée, entre

Photo 67. *Calochortus nuttallii* (Torr.) A. Gray,
© P. RABAUTE

Photo 68. *Anemone patens* L. var. *multifida* Pritzel,
© P. RABAUTE

Photo 69. *Dodecatheon alpinum* (A. Gray) Greene,
© P. RABAUTE

Tower Ranger et le col de Washburn, nous avons la chance d'observer sept ours noirs dont une femelle avec ses deux oursons s'abreuvant dans un torrent et gambadant dans les praires au milieu des fleurs (Photo 65). Quelle émotion de pouvoir assister à de telles scènes.

Nous abordons ensuite le Canyon de la rivière Yellowstone sur sa rive nord, très spectaculaire avec ses énormes chutes d'eau faisant un bruit assourdissant avant de se transformer en de violents rapides circulant entre de profondes rives jaunâtres, expliquant ainsi l'origine du nom.

Nous jetons un rapide coup d'œil sur les zones herbeuses en bordure du canyon et en lisière des bois proches et nous y observons un trèfle intéressant, *Trifolium longipes* Nutt. var. *reflexum* A. Nelson à la corolle crème devenant rapidement brunâtre, en compagnie *d'Astragalus alpinus* L. (assez fréquent dans le secteur) et la grande gentianacée *Frasera speciosa* Douglas *ex* Griseb. (= *Swertia radiata* (Kellogg) Kuntze).

La route continue dans la Hayden Valley, au milieu de bisons toujours plus nombreux avec de petits bisonneaux. Nous aurions pu observer des grizzlis dans cette zone du parc où vivent quelques populations mais aucun n'a daigné montrer le bout de son nez. Nous avons par contre l'occasion de voir de grands mâles wapitis paissant dans les prairies et se baignant dans la rivière Alum Creek (Photo 66), nous offrant encore un magnifique spectacle et de belles colonies de bernaches du Canada (*Branta canadensis* L.) sur les berges de la rivière Yellowstone plus calme ici, ainsi qu'à Pelican Creek et sur les rives d'Indian Pond dans Mary Bay, à l'est du parc.

Nous faisons une halte dans les prairies et sous-bois clairs peu après la sortie du Parc et avant le Pahaska Tepee Resort en direction de Cody. Cet arrêt nous permet d'observer *Anemone drummondii* var. *lithophila* (Rydb.) C.L. Hitchc., *Phlox multiflora* A. Nelson, *Geum triflorum* Pursh var. *ciliatum* (Pursh) Fassett, *Allium brandegeei* S. Watson, aux fleurs blanchâtres et à deux feuilles dépassant l'inflorescence, *Potentilla glandulosa* Lindl. subsp. *pseudorupestris* (Rydb.) D.D. Keck, *Arnica cordifolia* Hook., aux feuilles cordées dentées et tige monocéphale, et *Balsamorhiza sagittata* (Pursh) Nutt.

Un second arrêt sur la North Fork Hwy, un peu plus à l'est, nous offre, côté prairie : *Erigeron speciosus* (Lindl.) DC. à feuilles ovales, glabres sauf les marges ciliées et non réduites au sommet de la tige, *Penstemon procerus* Douglas *ex* Graham, aux petites fleurs bleu foncé (6-8 mm), *Astragalus miser* Douglas var. *hylophilus* (Rydb.) Barneby, petite plante aux fruits glabres de 25 mm, *Astragalus agrestis* Douglas *ex* G. Don aux inflorescences compactes de fleurs lilas et fruits très velus, *Sphaeralcea coccinea* (Nutt.) Rydb. à feuilles profondément découpées et *Sedum lanceolatum* Torr.

Puis, côté éboulis fins, de l'autre côté de la route, poussent *Phacelia hastata* Dougl. *ex* Lehm., petite plante prostrée à corolle lavande et feuilles ovales entières, et *Oenothera cespitosa* Nutt. *sensu str.*, fleurs rosées même à l'état frais ici.

Nous arrivons à Cody, bourgade crée à la fin du XIX^{e} siècle par Buffalo Bill (de son vrai nom William Cody). Nous sommes vraiment ici dans la ville des cow-boys entourée de prairies immenses parsemées ici et là de quelques grands ranchs. Dans le « Irma's Restaurant », créé autrefois par la fille de Buffalo Bill et resté authentique où nous dinons, tous les hommes portent un Stetson à larges bords et l'atmosphère est unique. Après le repas, nous allons au rodéo dont Cody est la capitale mondiale. Le spectacle est extraordinaire et nous assistons à une véritable compétition entre les différents concurrents qui ne sont pas là pour rire.

Cody – Rapid-City (Wyoming)

Nous quittons Cody en direction de la Big Horn Mountain. Dans une prairie juste avant le village de Byron, notre regard est attiré par quatre grands oiseaux, ce sont des grues du Canada (*Grus canadensis* L.). Dans les fossés aux alentours et jusqu'au Big Horn Lake, pousse *Asclepias speciosa* Torr., aux grosses inflorescences sphériques.

Nous attaquons les pentes de la Big Horn Mountain. Cette montagne est célèbre aux États-Unis car, un peu plus au nord, à cheval sur le Montana, eut lieu en juin 1876 la bataille de Little Big Horn qui opposa les hommes du 7e régiment de cavalerie de l'armée américaine sous le commandement du lieutenant-colonel Custer à une coalition de Cheyennes et de Sioux rassemblés sous l'autorité de Sitting Bull. Elle se solda par une victoire écrasante des Indiens menés par Crazy Horse, le chef sioux Gall et le chef cheyenne Lame White Man. Custer et 267 de ses hommes périrent dans cette bataille.

Les premiers lacets nous offrent une végétation très intéressante, avec *Cryptantha celosioides* (Eastw.) Payson, formé d'une seule tige à bractées courtes et feuilles basales avec deux types d'indument, *Calochortus nuttallii* Torr. & A. Gray (Photo 67), *Eremogone hookeri* (Nutt.) Weber, caryophyllacée à allure de *Minuartia*, *Astragalus bisulcatus* (Hook.) A. Gray var. *bisulcatus*, à fleurs violacées, *Psoralidium lanceolatum* (Pursh) Rydb., *Vicia americana* Muhl. *ex* Willd. var. *minor* Hook., *Penstemon laricifolius* Hook. & Arn. var. *laricifolius*, petit penstemon à corolle rose et feuilles filiformes, *Penstemon eriantherus* Pursh, petite plante trapue à grosses fleurs rose pâle et anthères glabres, *Castilleja angustifolia* (Nutt.) G. Don, à calice rose et feuilles velues découpées en segments filiformes, *Tetraneuris acaulis* (Pursh) Greene var. *acaulis* (= *Hymenoxys acaulis* (Pursh) Parker var. *acaulis*) petite composée jaune acaule, feuilles modérément ponctuées, velues soyeuses, et *Oxytropis sericea* Nutt. en fruit.

Plus haut dans les prairies subalpines (2 400 m), nous observons de nouveau *Oxytropis sericea* Nutt. mais cette fois en fleurs et *Penstemon eriantherus* Pursh, *Balsamorhiza incana* Nutt., à feuilles blanchâtres et lyrées, *Astragalus vexilliflexus* Sheld., aux tiges rampantes à longs entrenœuds, petites fleurs (étendard 6 mm et tube du calice de 2 mm), et *Lupinus* gr. *argenteus*.

Nous gagnons les prairies alpines de la Big Horn Mountain afin de randonner jusqu'à « Medecine Wheel » (La Roue médecine). C'est un cercle sacré aménagé par les Amérindiens à l'aide de pierres et dont la représentation iconographique est devenue un symbole de la culture amérindienne et les croyances liées à la roue médecine restent vivaces. Ils s'en servent pour les rituels, les guérisons et l'enseignement. Ils lui attribuent le pouvoir de restaurer un équilibre physique, psychique, émotif et spirituel, en créant un lien et une harmonie entre l'individu et le cosmos.

Nous traversons des champs enneigés avant d'arriver sur site à 2 940 m d'altitude. Le lieu est étrange et il y règne une atmosphère très spéciale. Toute la circonférence du cercle de pierre est ornée d'offrandes diverses et multicolores, certaines anciennes, d'autres récentes.

En redescendant, les prairies alpines déneigées, aux alentours de 2 400 m, sont parsemées de très belles touffes *d'Anemone patens* L. var. *multifida* Pritzel (Photo 68) avec à leurs côtés *Mertensia oblongifolia* (Nutt.) G. Don, petite boraginacée à filets des étamines larges (plus larges que les anthères) et insérés à la gorge de la corolle bleue dont le tube est nettement plus long que le limbe, et *Dodecatheon conjugens* Greene, dont la base triangulaire foncée des étamines est striée transversalement. Au milieu de ces plantes, se faufilent de jolis petits rongeurs, des Tamias mineurs (*Tamias minimus* Bachman) ; ce minuscule mammifère ressemblant à un écureuil présente cinq lignes noires bordées de brun et séparées de blanc sur le dos ; les adultes pèsent de 35 à 53 g et mesurent de 10 à 13 cm, plus une queue de 8 à 10 cm. En redescendant dans la vallée, nous observons de belles populations de *Dodecatheon alpinum* (A. Gray) Greene dont la base des étamines dans cette espèce est unie (Photo 69).

Nous reprenons la route pour une longue journée à travers un paysage collinéen et de plaines immenses. Un bref arrêt près de Buffalo nous permet de noter *Phacelia linearis* (Pursh) Holz., petite hydrophyllacée annuelle à corolle bleu pâle.

Avant de rejoindre Rapid-City dans le Dakota du sud, nous faisons un petit détour par la « Devils Tower » dans l'extrême nord-est du Wyoming. Ce monolithe à la forme très particulière et comme orné de rayures régulières est devenu célèbre dans le monde entier grâce au film de Steven Spielberg *Rencontre du troisième type*.

Rapid-City - Denver (Dakota-du-Sud et Nebraska)

Nous décidons d'explorer les sites intéressants situés à proximité de la dynamique et très agréable ville de Rapid-City.

Photo 70. *Echinacea angustifolia* DC., © P. RABAUTE

Photo 71. *Castilleja sulphurea* Rydb., © P. RABAUTE

Photo 72. *Lupinus plattensis* S. Watson, © P. RABAUTE

Le mont Rushmore est tout proche et nous ne manquons pas d'admirer cette sculpture monumentale en granite représentant quatre des présidents les plus marquants de l'histoire américaine (George Washington, Thomas Jefferson, Theodore Roosevelt et Abraham Lincoln). Le résultat est spectaculaire et beaucoup plus impressionnant que nous ne l'imaginions. Il fallut quatorze ans pour que l'œuvre de Gutzon Borglum, assisté de quatre cents ouvriers, puisse voir le jour.

Dans la continuité se trouve le « Custer State Park » où, avant de pénétrer en son sein, nous voyons *Penstemon gracilis* Nutt., plante assez petite à fleurs roses, *Vicia americana* Muhl., *Verbena stricta* Vent., à grandes fleurs bleues, *Polygala alba* Nutt., à feuilles linéaires et inflorescence en long épi très fin de fleurs blanches, et la très belle *Echinacea angustifolia* DC., robuste astéracée à grandes fleurs dont les ligules roses entourent les fleurs tubulées pourpre foncé (Photo 70). En sous-bois pousse *Sisyrinchium montanum* Greene var. *montanum*

Nous observons ici et là quelques antilopes d'Amérique, ainsi que *Cynomys ludovicianus* Ord (le chien de prairie à queue noire) à la fourrure assez claire et le bout de la queue noire.

Nous nous dirigions vers le « Parc national des Badlands », géré conjointement avec une tribu Sioux (Oglala). En chemin, *Hesperis matronalis* L. est naturalisé et assez abondant. Nous traversons les Badlands qui, comme le nom l'indique, offre une nature pauvre mais des paysages de toute beauté. Ils ont été formés au cours des âges par des dépôts essentiellement sédimentaires (sable, limon, argile) peu solidifiés par cimentation créant des reliefs étonnants et éphémères. Les quelques zones herbeuses en son sein sont totalement envahies par *Trigonella officinalis* (L.) Coulot & Rabaute, ne laissant que peu de place à la diversité florale. Nous observons toutefois, un peu en marge, *Astragalus adsurgens* Pall. var. *robustior* Hook. (= *Astragalus laxmanii* Jacq. var. *robustior* (Hook.) Barneby & S.L. Welsh). La faune est toutefois intéressante et le domaine principalement des rongeurs, comme les chiens de prairie et le fameux putois à pieds noirs (*Mustela nigripes*), mammifère terrestre le plus menacé d'Amérique du Nord. Considéré comme « éteint à l'état sauvage » dans les années 1970, on a fini par découvrir en 1981 une petite population sauvage dans le Wyoming. Par croisement avec des individus captifs, on a obtenu des individus qui ont été réintroduits dans des zones bien précises (c'est-à-dire protégées et présentant une bonne population de chiens de prairie, proie de prédilection du putois). Ils ont été réintroduits dans le parc des Badlands en 1994. Actuellement, une trentaine d'individus y sont recensés et nous n'avons pas eu l'occasion de l'observer. Par contre nous avons croisé une belle population de mouflons du Canada, réintroduit dans le parc en 1964 après que le dernier individu ait été abattu en 1926.

De Rapid-City, nous traversons les « Blacks Hills » qui nous permettent de voir près de Keystone *Castilleja sulphurea* Rydb., plante de plus de 30 cm aux bractées et corolles jaune pâle (Photo 71), *Hedysarum alpinum* L. (= *Hedysarum americanum* Britton), à allure de *Galega*, *Oxytropis monticola* A. Gray, *Apocynum cannabinum* L. et *Galium boreale* L., aux feuilles verticillées par 4 et tige quadrangulaire.

Vers le sud, la route longe d'immenses prairies à perte de vue où paissent des troupeaux de bisons. Entre Pringle et Hot Springs, nous observons *Cirsium undulatum* (Nutt.) Spreng., aux capitules rose pourpre, la plante est grise tomenteuse et les feuilles peu décurrentes, *Oxytropis lambertii* Pursh., *Asclepias stenophylla* A. Gray, aux feuilles longues et filiformes, *Astragalus crassicarpus* Nutt., à très gros fruits globuleux charnus, *Polygala alba* Nutt., *Onosmodium bejariense* DC. *ex* DC. var. *occidentale* (Mack.) B.L. Turner (= *O. occidentale* Mack.), boraginacée à fleurs ressemblant à celles d'un *Symphytum* mais corolle fermée à l'apex (lobes convergents), et *Linum lewisii* Pursh abondant.

Nous traversons une partie de l' État du Nebraska par une route monotone en ligne droite semblant infinie, à travers des prairies et des champs de céréales. La flore est réduite mais nous sommes quand même récompensés par la découverte de belles populations d'un lupin magnifique, aux corolles bicolores, l'étendard bleu violacé portant une tache violet-noirâtre à sa face antérieure, *Lupinus plattensis* S. Watson, endémique régional (Photo 72), avec *Vicia americana* Muhl. var. *truncata* (Nutt.) Brewer, aux tiges nettement velues et folioles tronquées à l'apex, *Penstemon grandiflorus* Nutt., à grandes fleurs (plus de 4 cm) rose pâle et feuilles glauques, sessiles, et *Astragalus adsurgens* Pall. var. *robustior* Hook.

Nous rejoignons Denver sous une pluie d'orage torrentielle empêchant toute herborisation. Nous bouclons ainsi notre voyage 2014 à travers cet immense pays et ses grands espaces restés très sauvages où nous avons pu côtoyer des paysages totalement différents, du désert à la haute montagne, et toujours avec l'impression de l'infiniment grand. Cela restera un magnifique souvenir tant faunistique que floristique et nous avons hâte d'y retourner pour découvrir de nouvelles régions.

Remerciements

Christiane, Jean-François et Cécile Rabaute, et Pascale Coulot. Tous quatre non botanistes, ils ont été d'une aide précieuse par leur enthousiasme dans la découverte d'une grande quantité de plantes.

Stan Welsh (Brigham Young University, Utah) pour son aide pour la détermination de genres difficiles, notamment le genre *Astragalus* dont il est le spécialiste nord-américain, Michael Vincent (Miami University, Ohio), Richard Spellenberg (New Mexico State University, Nouveau-Mexique), Al Schneider (Lewis, Colorado), Ronald Hartman (University of Wyoming) et Randall J. Bayer.

Bibliographie

Dorn R.-D., 2001 - *Vascular Plants of Wyoming*, 3rd edition. Mountain West Publishing, Cheyenne, Wyoming, 412 p.

Fagan D., 2012 - *Canyon Country Wildflowers, a Falcon Guide*, 2nd ed. Canyonlands Natural History Association. Guilford, Connecticut Helena, Montana, 190 p.

Gray A. *et al*., 1878-1897 - *Synoptical Flora of North America*. Complété par B. Lincoln Robinson.

Huisinga K., Makarick L. & Watters K., 2006 - *River and Desert Plants of the Grand Canyon*. Mountain Press Publishing Co. Missoula, Montana, 264 p.

Kershaw L., MacKinnon A. & Pojar J., 1998 - *Plants of the Rocky Mountains*. Lone Pine Publishing, 384 p.

Rosenthal G.-A., 2007 - *Sonoran Desert Life*. Academic Insights Scottsdale, Arizona, 306 p.

Rydberg P.-A., 1922 - *Flora of the Rocky Mountains and Adjacent Plains*, 2nd ed. Published by the author, New York, 1 144 p.

Thomas P., 2012 - *Bryce Canyon (Utah, USA), un musée des formes d'érosion torrentielle dans des argiles gréseuses plus ou moins indurées* ENS Lyon, Laboratoire de géologie de Lyon.

Weber W.-A. & Wittmann R.-C., 2012 - *Colorado Flora: Western Slope, a Field Guide to the Vascular Plants*, 4th ed. University Press of Colorado, 608 p.

Weber W.-A. & Wittmann R.-C., 2012 - *Colorado Flora: Eastern Slope, a Field Guide to the Vascular Plants*, 4th ed. University Press of Colorado, 608p.

Welsh S.-L., 1993 - *A Utah Flora*. Brigham Young University Press, 986 p.

Webographie

http://ucjeps.berkeley.edu/interchange/

http://swbiodiversity.org/seinet

http://www.fna.org/families

http://cabezaprieta.org/list_plants.php

http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=EPVI

http://www.arizonensis.org/sonoran/fieldguide/

http://calphotos.berkeley.edu/flora

http://www.schweich.com/checklistCAMnoMonoBasin.docx

http://www.swcoloradowildflowers.com/

http://www.easterncoloradowildflowers.com/

Iter maroccanum 2014

Compte rendu de la 49e Session extraordinaire de la Société botanique du Centre-Ouest dans le Grand Atlas marocain (7-15 juin 2014)

Alain DOBIGNARD
Le Colerin F-74430 LE BIOT
a.dobignard@wanadoo.fr
Chercheur associé aux Conservatoire
et Jardin botaniques de la Ville de Genève (Suisse)

Résumé : La Société botanique du Centre-Ouest a confié à l'auteur l'organisation de sa 49e session botanique qui s'est déroulée dans le Grand Atlas marocain en juin 2014. Deux secteurs atlasiques ont été privilégiés, d'une part l'Atlas siliceux de Marrakech, avec une visite classique à la station de l'Oukaïmeden et d'autre part dans l'Atlas calcaire par une randonnée dans le massif du J. M'Goun. La relation du voyage et l'inventaire spécifique sont précédés d'informations générales sur la climatologie, la géologie, la végétation et la flore du Maroc et du Grand Atlas.

L'inventaire floristique des 55 stations visitées ont permis d'observer ou de prélever 798 taxons dont beaucoup sont illustrés. Plusieurs d'entre eux se sont révélés de tout premier intérêt. *Ononis unifoliolata*, *Festuca portaliana* sont nouveaux pour la science ; *Rhodanthemum quezelii* est un nom nouveau et explicité ; ils sont traités et décrits plus loin dans la même revue. *Chorispora tenella*, *Rhinanthus alectorolophus*, *Festuca michaelis* sont considérés comme nouveaux pour la flore du Maroc. Plusieurs observations apportent une confirmation sur des taxons rares ou méconnus au Maroc. Une série de cartes de répartition d'une sélection de ces taxons est fournie en fin d'article. Enfin trois combinaisons nouvelles sont proposées dans les genres *Spergula* et *Libanotis*.

Mots-clés : Maroc - Grand Atlas - Systématique - Floristique - Chorologie - Nomenclature

Abstract : The Société botanique du Centre-Ouest entrusted the author with organizing its 49th botanical session which took place in the Moroccan Great Atlas in June 2014. Two areas were favoured in the Great Atlas, on the one hand the siliceous Atlas of Marrakech, with a standard visit to the Oukaïmeden station, and on the other hand field-work in the chalky Atlas of the J. M'Goun mountain range. The account of the trip and the specific inventory come after some general information about the climatology, geology and flora of Morroco and the Great Atlas. *Ononis unifoliolata*, *Festuca portaliana* are new for science ; *Rhodanthemum quezelii* is a new name which is commented upon ; they are dealt with and described in the same review. *Chorispora tenella*, *Rhinanthus alectorolophus*, *Festuca michaelis* are considered as new for the flora of Morocco. Several observations confirm some rare or badly known taxa in Morocco.
The floristic inventory of the 55 stations that were visited has made it possible to observe and collect 798 taxa many of which are illustrated. Several of them proved to be of foremost interest. A series of distribution maps of a selection of these taxa is given at the end of the article. Lastly, three new combinations are proposed in the *Spergula* and *Libanotis* genders.

Keywords : Morocco - Great Atlas - Sistematics - Floristics - Chorology - Nomenclature

Cette session s'est déroulée, une soixantaine d'années après, sur les traces de Pierre QUÉZEL (1926-2015) qui vient de nous quitter. Ce fut l'un des grands pionniers de l'étude de la végétation et de la flore méditerranéennes et de celles des Atlas marocains qui a été l'objet de sa thèse de doctorat en 1957. Ce compte rendu se place donc tout naturellement dans la continuation de son œuvre et lui est dédié, en hommage reconnaissant.

Présentation Générale

Le royaume du Maroc en quelques chiffres

Superficie : 711 000 km² (inclus Sahara occidental)
Population : 33 millions d'habitants (recensement 2013)
Capitale administrative : Rabat ; capitale économique : Casablanca
Divisions administratives : Le territoire national est désormais divisé (source : *www.medias.com*, 02.2015) en 12 régions (ou Wilayas), contre 16 jusqu'en 2014 ; chacune d'elles est subdivisée en plusieurs provinces. Durant notre voyage nous avons évolué dans la région de Marrakech–Safi (chef-lieu Marrakech), dans celle de Beni-Mellal - Kenifra (chef-lieu Beni-Mellal) et dans celle du Draa - Tafilalet (chef-lieu Ouarzazate) pour le versant sud de l'Atlas.

La toponymie et la transcription française utilisées

On aura souvent de plus en plus de difficulté à se situer géographiquement par rapport à la littérature ancienne francophone ou pour la compréhension des étiquettes d'exsiccata d'herbier qui utilisent souvent des dénominations correspondant à d'anciennes provinces ou à des territoires réduits circonscrits à des groupes humains autochtones d'un secteur plus limité encore, parfois à un seul massif ou à quelques vallées (Tadla, Tekna, Glaoua, Seksaoua, Beni M'Guild...), oubliés ou moins usités aujourd'hui. La toponymie locale et la transcription arabo-française ont beaucoup évolué aussi au fil des années dans les documents officiels ou ceux à disposition du public, *in situ* (panneaux routiers, cartes), mais aussi dans les ouvrages scientifiques (Quézel,1957 ou la *Flore Pratique du Maroc,* entre autres). Pour notre compte, sauf pour les citations reprises de Quézel (*op. cit.*), nous avons adopté la transcription et l'orthographe telles qu'elles figurent sur les cartes au 1 : 50 000 ou 1 : 100 000 de la Division de la Carte à Rabat, décidées à l'époque de leur conception par la Commission de toponymie marocaine.

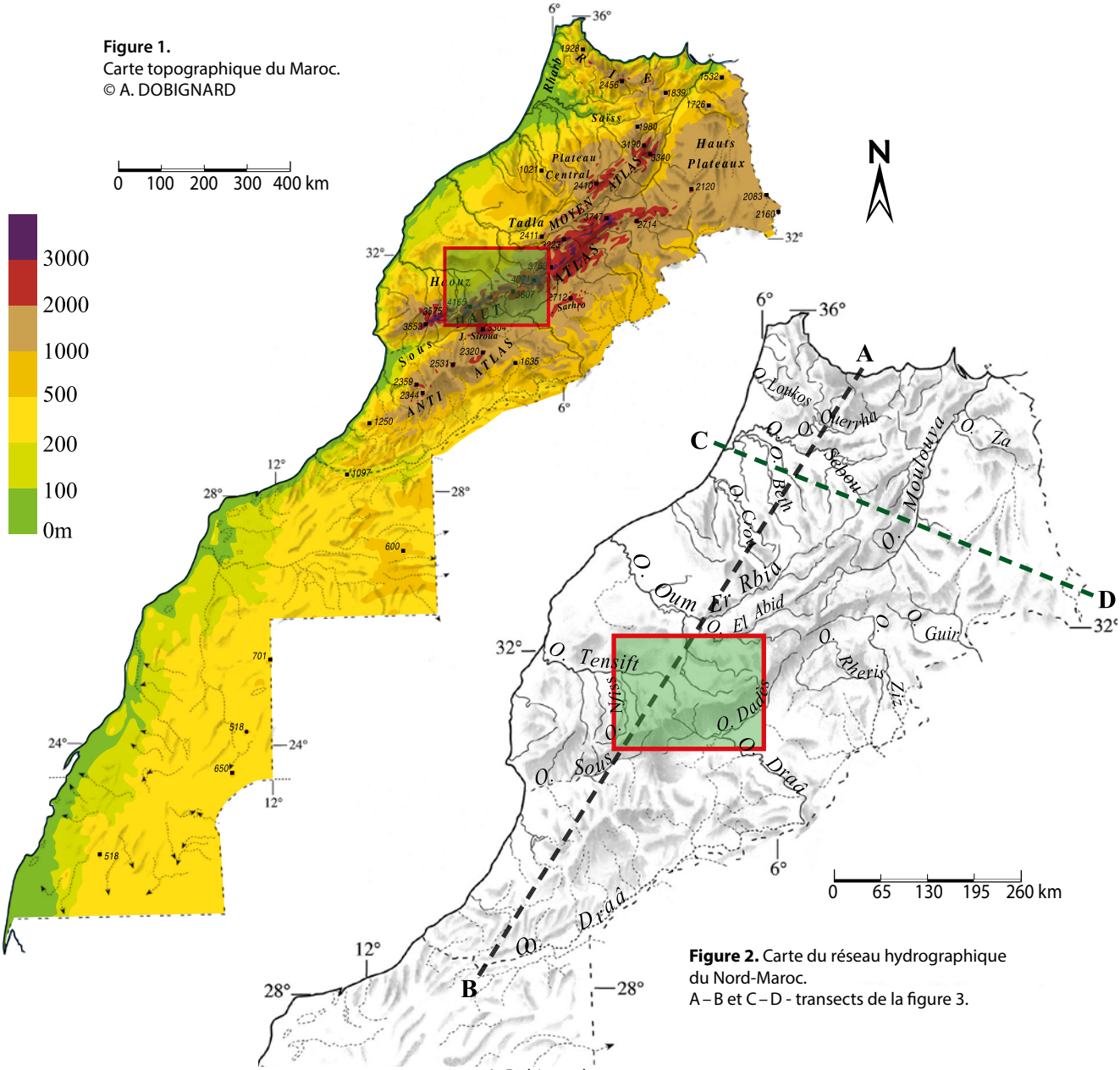


Figure 1.
Carte topographique du Maroc.
© A. DOBIGNARD

Figure 2. Carte du réseau hydrographique du Nord-Maroc.
A – B et C – D - transects de la figure 3.

© A. Dobignard

Le Maroc, aperçu géographique

Résumer au plan géographique un si grand pays en quelques lignes tient de la gageure. Il nous suffira de rappeler que pour cette session notre intérêt principal s'est porté sur la végétation et la flore du Grand Atlas. Nous réduirons donc notre description sommaire à la partie montagneuse du territoire marocain la plus élevée et renvoyons pour bien d'autres compléments sur le sujet aux magnifiques travaux exploratoires de nos prédécesseurs R. Maire (1924, 1934), L. Emberger (1933, 1934) et P. Quézel (1957) qui n'ont pas pris une ride aujourd'hui et seront souvent cités dans les lignes qui suivent et à qui nous emprunterons quelques notes, références ou cartes.

Le réseau hydrographique du Maroc

Quatre grands fleuves permanents issus des hauts massifs irriguent le pays. L'O. Sebou et l'O. Oum Er Rbia prennent leur source dans le Moyen Atlas ; l'O. Tensift dans le Grand Atlas central au pied nord du Tizi n'Tichka ; les trois se jetant dans l'Atlantique (carte fig. 2). L'O. Moulouya, est le seul fleuve d'importance du versant méditerranéen ; il est issu du Grand Atlas oriental (J. Masker) et constitue avec l'O. El Abid (affluent de l'O. Oum Er Rbia) la délimitation naturelle entre le Moyen Atlas au nord et le Grand Atlas au sud.

Tous les oueds du versant sud, y compris l'O. Sous et l'O. Drâa, le plus long fleuve marocain, ont leurs eaux qui ne parviennent qu'exceptionnellement jusqu'à l'océan, lors de crues historiques. Ils sont pourtant tous nés des neiges atlasiques tout autant que les oueds sahariens (O. Rheris, O. Ziz, O. Guir) qui s'étalent en vallées de piémont verdoyantes, riches en cultures, villages et oasis sur leurs rives jusqu'en Algérie saharienne. Ils se perdent cependant inexorablement dans l'aridité du désert, ou la plaine aride du Sous pour l'oued du même nom.

Les oueds au Maghreb changent plusieurs fois de nom depuis leur source, ils sont d'abord assif (ou «acif», ruisseau ou torrent), sur une distance plus ou moins longue et prennent le nom d'oued à leur confluence avec le prochain assif ou oued d'importance, jusqu'à leur embouchure. Ainsi l'O. Drâa porte le nom de plusieurs assifs vers le Tizi n'Ouerz (= Tizi n'Ouano, in Quézel *loc. cit.* ou carte «Michelin» 742) vers 3 000 m dans le Grand Atlas oriental dit du «Plateau des Lacs", col où se situent ses sources. Il devient l'Assif n'Imdrhas chez les Aït Hadiddou (tribu berbère), puis O. Dadès à partir de Msemrir, village à près de 2 000 m, nom qu'il gardera dans la «Vallée des Roses» jusqu'à Ouarzazate. Il prendra son nom de fleuve définitif d'Oued Drâa dans le lac artificiel du barrage établi à sa confluence avec les oueds descendus du Tizi n'Tichka et du J. Siroua ; nom qu'il conservera jusqu'à l'océan.

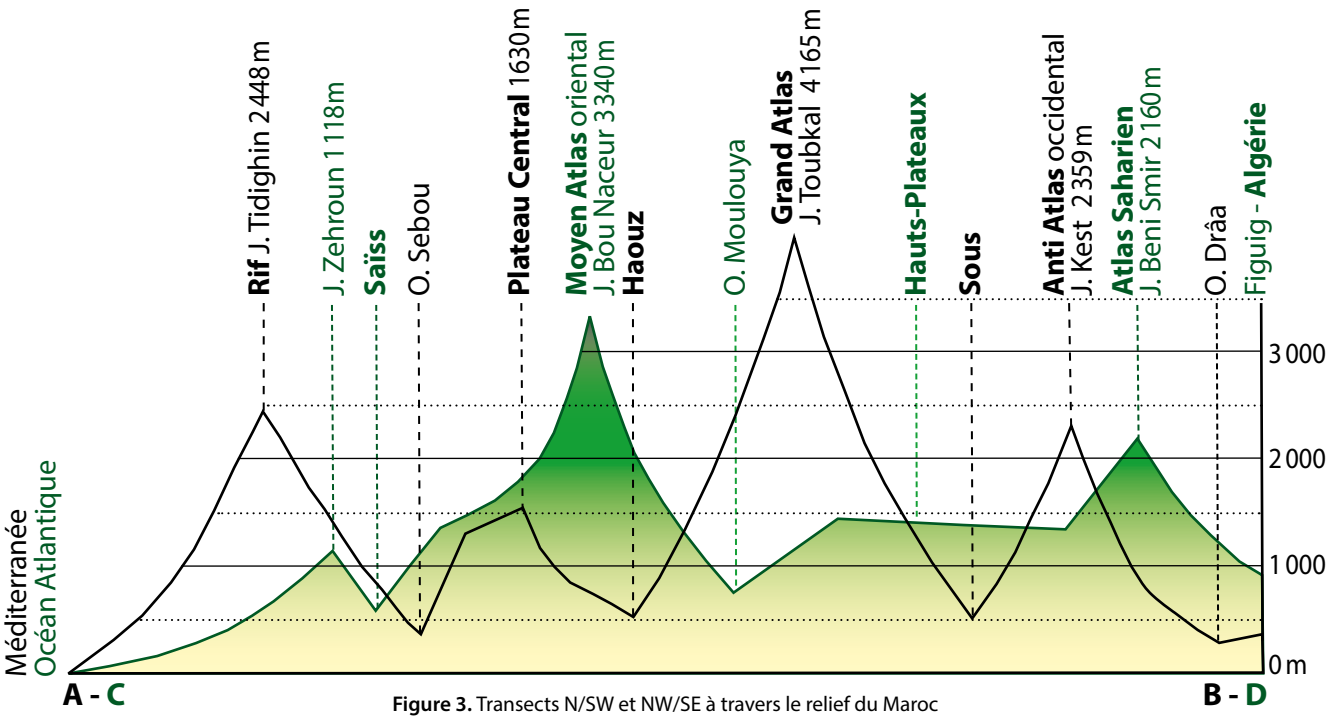


Figure 3. Transects N/SW et NW/SE à travers le relief du Maroc

Les montagnes du Maroc

Le **Grand Atlas** (ou encore Haut Atlas) est la plus puissante des quatre chaînes de montagnes principales qui occupent intégralement le territoire marocain (carte fig. 1, transects fig. 3). Le nom d'Atlas au sens large a été étendu à toutes les montagnes du Maghreb par les anciens, encore suivis par nombre d'auteurs contemporains. C'est ainsi que tous les reliefs, disséminés en plis plus ou moins parallèles d'ouest en est au Maghreb, Kabylie, Aurès, Djurdjura et la dorsale tunisienne compris, appartiennent tous à la grande chaîne de l'Atlas.

L'**Atlas** doit son nom étymologiquement au fait que ces montagnes «à l'extrême bout du monde» pour les légendes et la mythologie grecques auraient été le lieu de résidence de leur dieu déchu titanesque, un certain Atlas, condamné par Zeus, après sa révolte contre lui, à supporter éternellement la voûte céleste.

Le **Rif**, ou encore Atlas rifain, au nord, fait partie de l'arc bético-rifain qui se prolonge dans le sud de la Péninsule ibérique par la Sierra Nevada. Il borde le rivage méditerranéen et les affinités biogéographiques des deux massifs sont très grandes. La chaîne du Rif à bioclimat très humide à l'ouest (± 2 000 mm de précipitations à 2 000 m d'altitude, cédraies, sapinières), devient subaride à l'est (± 300/400 mm de précipitations).

Le **Moyen Atlas** au centre, occupe une place similaire au Jura ou aux Préalpes pour l'Europe occidentale et reçoit sur son versant nord-ouest l'essentiel des pluies océaniques. Il appartient au bioclimat humide (700/1 100 mm de précipitations, cédraies) ; son versant sud-est qui tombe brutalement sur la plaine aride de l'O. Moulouya est subaride (alt. 3 300 m, 250/400 mm de précipitations à 1 500 m).

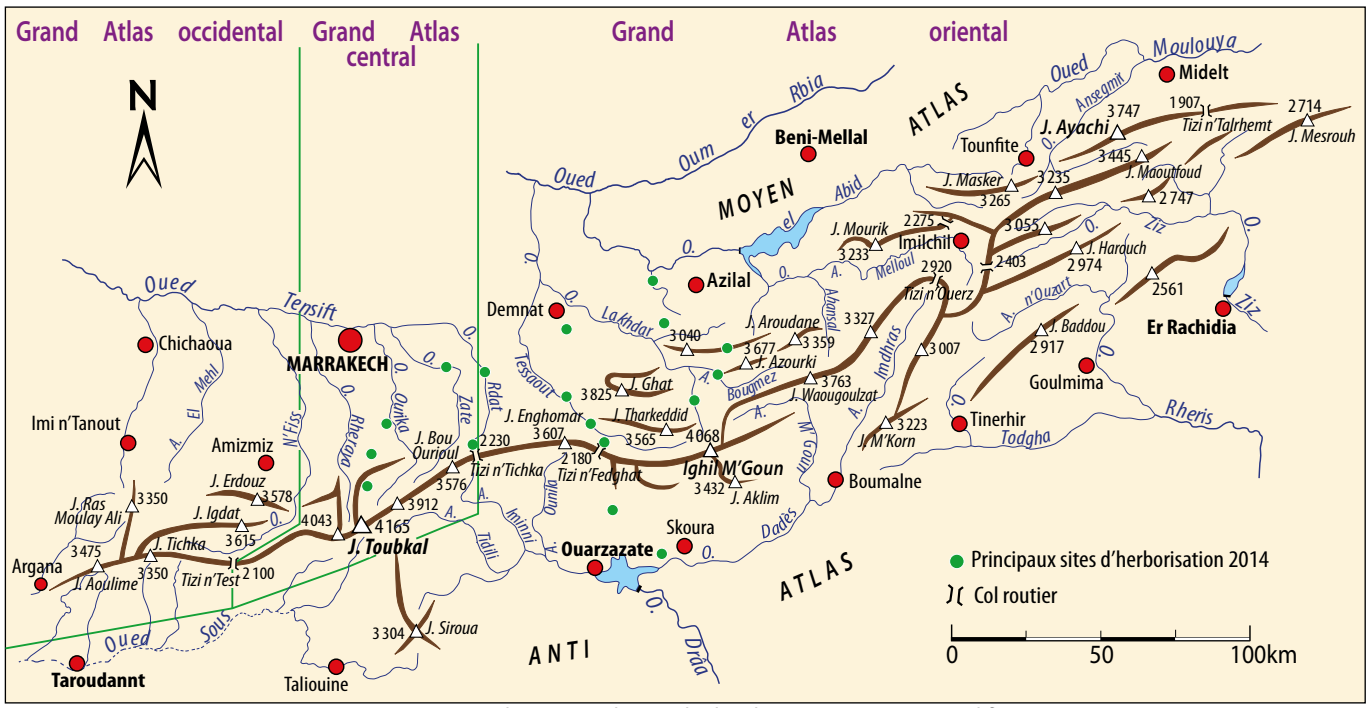


Figure 4. Carte schématique du Grand Atlas, d'après Quézel (1957), modifiée.

Au sud du pays, l'**Anti Atlas** qui ne bénéficie plus de précipitations suffisantes appartient à un bioclimat aride à précipitations réduites (200/300 mm), avec cependant des nuances pour la partie occidentale à bioclimat subaride (alt. ± 2 200 m, derniers chênes vert) et le J. Siroua (alt. 3 300 m, thurifères, pozzines), pas davantage arrosés, mais tempérés par d'importants brouillards océaniques sur leurs flancs ouest.

Enfin à l'extrême sud-est du pays quelques chaînons (alt. ± 2 000 m) de bioclimat aride portent encore les derniers vestiges de chênaie verte en versant nord ; ils appartiennent à l'**Atlas saharien** beaucoup plus étendu en Algérie. Passé le bassin de l'O. Moulouya au nord-est du pays subsistent des petits massifs secondaires d'altitude modérée (Monts de Jerada, alt. 1 724 m et des Beni Snassen, alt. 1 532 m). Ils font partie de l'**Atlas tellien** qui se prolonge en Algérie occidentale (Oranie) et profitent d'un bioclimat subhumide.

Le Grand Atlas, aperçu géographique

Le Grand Atlas s'étend sur plus de 800 km du sud-ouest océanique au nord d'Agadir jusqu'au nord-est du pays où il s'éteint sur les hauts-plateaux orientaux vers la frontière algérienne (carte fig. 4). Il coupe le territoire marocain en deux zones bien distinctes ; on pourrait presque dire «deux pays historiques» tant sur le plan biogéographique, qu'humain et civilisationnel. Avec au nord un pays tempéré de grandes plaines et montagnes bien pourvues en pâturages et forêts, peuplées de cultivateurs et d'éleveurs sédentaires où se sont installées les grandes villes et les dynasties régnantes de l'histoire du Maroc. Au sud, c'est le pays du désert, souvent hostile, de l'insuffisance et de la précarité agricole, celui du palmier et du dromadaire, des tribus nomades errantes et longtemps incontrôlables, quel que soit le pouvoir en place.

Selon la conception des géologues, géomorphologistes ou écologues (Quézel, *op. cit*. 1957) on peut diviser le Grand Atlas en trois parties fortement inégales en étendue mais dont la césure est bien marquée par les deux seuls grands cols accessibles et fréquentés depuis toujours qui entaillent la crête sommitale longtemps difficilement franchissable. On distinguera donc :

Le Grand Atlas occidental

Il débute vraiment au-dessus de la plaine aride du Sous et à l'est du seuil d'Argana (alt. ± 1 000 m) qui fait communiquer la plaine du Haouz et celle du Sous où ont été tracées les seules grandes voies de communication (autoroute et route nationale) qui constituent encore aujourd'hui le seul véritable accès en toutes saisons entre le nord et le sud océanique du pays. La haute chaîne est précédée entre l'océan et la vallée d'Argana par l'*Atlas des Ida-Ou-Tanane*, essentiellement calcaire, d'altitude modeste (alt. 1 789 m) qui fait office d'avant-poste et appartient à l'étage de végétation thermoméditerranéen à bioclimat semi-aride (Thuya de Berbérie, Arganier).

Le relief s'élève brutalement au-dessus de la plaine d'effondrement du Sous (alt. 200/500 m) pour culminer partout à plus de 3 000 m (J. Aoulime 3 475 m, J. Igdat 3 616 m, J. Erdouz 3 575 m). Ces massifs primaires sont constitués de calcaires cambriens ou ordoviciens, excepté le plateau granitique du J. Tichka (3 350 m) où l'O. N'Fiss prend sa source et qui n'a rien à voir avec son homonyme, le col du même nom plus à l'est.

Cette partie de l'Atlas entaillée sur son flanc sud d'au moins cinq vallées étroites, parallèles et desservies par des pistes difficiles, est toujours aujourd'hui probablement l'un des secteurs les moins bien prospectés floristiquement de tout l'Atlas. Seuls la haute-vallée de l'O. N'Fiss et les environs du Tizi n'Test ont été largement parcourus et étudiés. Les sommets les plus à l'ouest n'ayant à ce jour fait l'objet que de visites ponctuelles depuis celles d'Ibrahim (1884), de Quézel (1957), de Galland (1988), au J. Tichka et les nôtres en 1997 et 2002 (J. Tabghourt).

Figure 5. Le J. Toubkal et la vallée de l'O. Rheraya au printemps, © A. DOBIGNARD

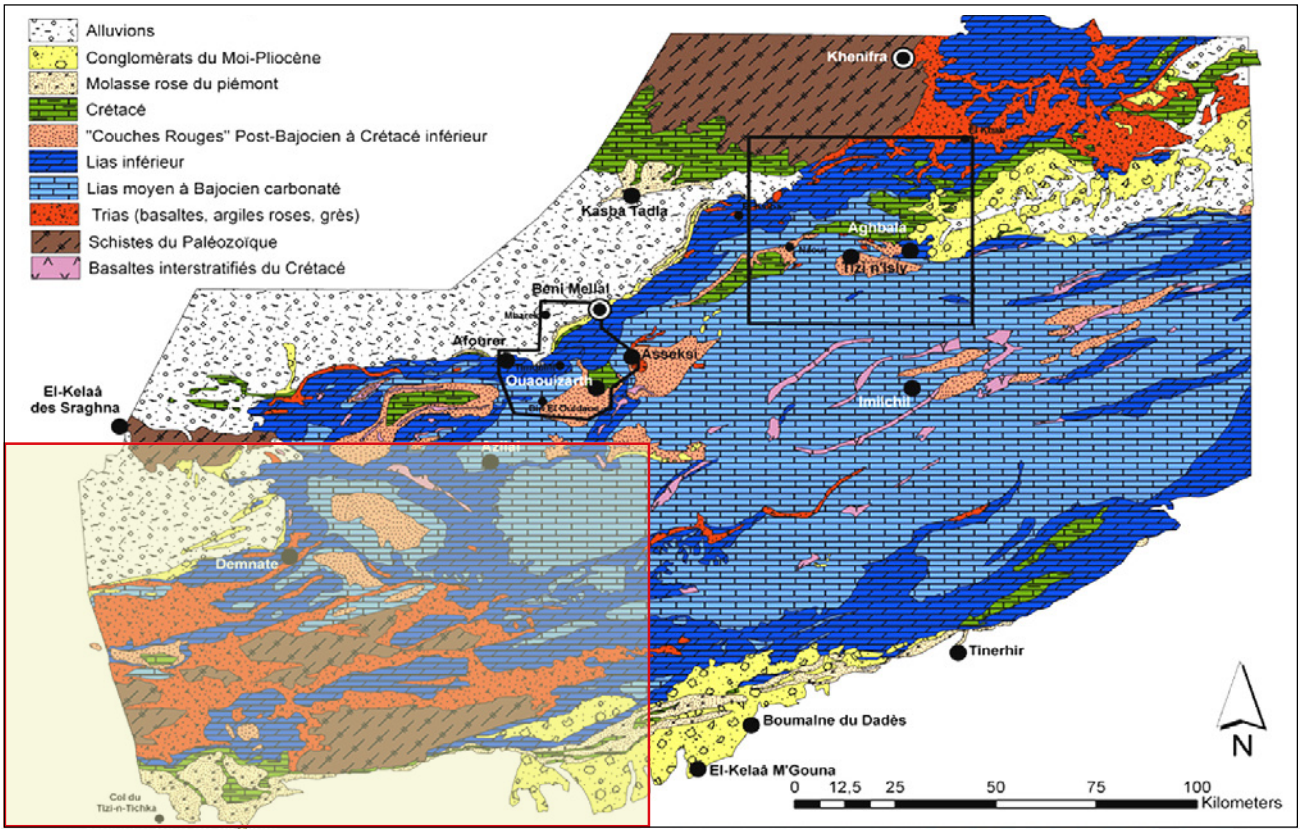


Figure 6. Carte géologique simplifiée du Grand Atlas central, d'après Proust *et al.* (1977) et Hollard *et al.* (1985).

Le Grand Atlas central

Dénommé encore *Haut Atlas de Marrakech*, c'est aussi la partie la moins étendue et la plus élevée de la chaîne. Il commence à l'ouest à la vallée de l'O. N'Fiss pour se terminer à l'est au Tizi n'Tichka, soit sur une centaine de kilomètres. Certains (Quézel, *op. cit.* : 11) lui ont rattaché le massif volcanique du J. Siroua (3304 m) au sud à cause de son origine géologique et de son altitude, bien qu'il appartienne géographiquement à l'Anti Atlas. Le Grand Atlas central est surtout constitué de roches éruptives acides très anciennes : andésites, ryolites et granites pour le plus haut massif, le J. Toubkal (4165 m, fig. 5) et sommets voisins (J. Ouenkrim 4043 m, J. Aksoual 3912 m, J. Angour, 3614 m, J. Bou Ourioul, 3576 m). Le J. Siroua est surtout constitué de roches éruptives basaltiques plus récentes (phonolite, trachite). L'ensemble de ces puissants massifs repose sur des piémonts et hauts-plateaux du Trias constitués surtout de molasses, d'argiles et de grès avec des affleurements calcaires du Lias moyen.

La haute crête de partage des eaux s'abaisse aux deux extrémités du Grand Atlas central et sont franchies par deux cols routiers, le Tizi n'Test (alt. 2100 m) à l'ouest et par le Tizi n'Tichka (alt. 2230 m). Le premier fait communiquer la plaine du Haouz et celle du Sous par une route étroite et dangereuse, impraticable aux véhicules de fort gabarit (camions et cars). Le second relie la plaine du Haouz et la vallée du Drâa, la région de Marrakech à celle d'Ouarzazate. Ce sont deux régions à fort potentiel économique reliées entre elles par une grande route de montagne d'amélioration constante mais où la circulation reste difficile en toute saison, souvent enneigée et aléatoire en hiver. Un troisième col, le Tizi n'Fedghat (2180 m) plus à l'est est franchi par une nouvelle route peu fréquentée, ouverte et goudronnée très récemment, désenclavant les hautes vallées du bassin de l'O. Tessaout.

Sur le plan de la connaissance scientifique, en particulier en botanique et floristique, c'est incontestablement le secteur central le mieux connu et le plus riche. La proximité de la grande ville de Marrakech, la desserte routière précoce des vallées d'accès par de bonnes routes (en particulier celle de la station de l'Oukaïmeden) et les équipements d'hébergement, notamment les refuges alpins ont largement facilité l'accès au massif interne. Le massif du J. Siroua, voué à l'élevage et à la transhumance nomade des tribus du sud, toujours quasiment dépourvu d'accès routier, de village d'importance et d'hébergement, reste encore, par contre, un secteur très à l'écart des prospections et des études naturalistes *in situ*.

Le Grand Atlas oriental

Pour Quézel (*op. cit.* 1957), c'est de loin le plus étendu, puisqu'il s'étend sur environ 500 km d'ouest en est, depuis le Tizi n'Tichka juqu'au Tizi n'Thalremt (1907 m). Le secteur plus à l'est d'altitude inférieure hors de l'étage oroméditerranéen n'est pas évoqué par cet auteur.

«*Toute cette portion de la chaîne tire son uniformité de sa structure géologique ; elle est à peu près entièrement constituée de sédiments calcaires liasiques ou jurassiques ; pour cette raison, le terme de Haut Atlas calcaire est devenu synonyme de Haut Atlas oriental*» (Quézel, *op. cit.*). Ce découpage atlasique très dissymétrique suit la conception des anciens auteurs et est plus ou moins repris plus tard, entre autres, par Galland (*op. cit.* 1988) ou la *Flore Prat. Maroc.*

Cette conception sans beaucoup de nuances n'est pas totalement partagée, notamment par les géologues qui ont tendance à déplacer le Grand Atlas central du Tizi n'Tichka jusqu'au J. Ayachi (carte géologique, fig. 6). La partie ouest de la chaîne devenant le Grand Atlas occidental et la partie la plus orientale du J. Ayachi jusqu'aux hauts-plateaux orientaux devenant le Grand Atlas oriental.

Quant à Sauvage & Vindt (1952), ces auteurs adoptent pour leur carte des divisions biogéographiques du Maroc un découpage un peu différent ; le Grand Atlas central, en sus du massif du J. Toubkal, englobe les J. Anghomar (= J. Andromer) et J. Ghat (= J. Rhat). Le Grand Atlas oriental à l'est du sillon O. Ahansal - A. Imdrhas se poursuit jusqu'au J. Mesrouh. Enfin les J. Masker et J. Ayachi sont rattachés au Moyen Atlas oriental avec lequel ils ont le plus d'affinités géologiques, climatologiques et écologiques.

C'est ce découpage que nous avons adopté dans les grandes lignes (Dobignard, 2002) pour la réalisation d'un Atlas de la Flore du Maroc. Le découpage biogéographique de Sauvage & Vindt (*op. cit.*) a été sensiblement repris récemment par Rankou *et al.* (2015) dans une proposition d'établissement d'une Liste Rouge pour la Flore du Maroc.

Quoi qu'il en soit, dans la suite de ce travail c'est la position de Quézel (*op. cit.*) et ses dénominations que nous adopterons exceptionnellement en référence à cet ouvrage, en acceptant le morcellement de son Grand Atlas oriental en 4 subdivisions biogéographiques, qui sont les suivantes, de l'ouest à l'est :

– **le Grand Atlas de l'Andromer** (= J. Anghomar, 3607 m), du Tizi n'Tichka au Tizi n'Fedghat (= Tizi n'Fedrhat). C'est la partie la plus réduite de la zone orientale de la chaîne selon la conception de l'auteur dont la séparation du Grand Atlas central ne se justifie guère, y compris écologiquement ou géologiquement (cf. carte, fig. 6) puisque composée principalement de roches basaltiques du Trias et schistes.

– **le Grand Atlas du M'Goun** est la partie la plus large et la plus complexe. Il va du Tizi n'Fedghat jusqu'au J. Waougoulzat avec une série de reliefs parallèles d'orientation SW-NE, découpés de vallées profondes qui portent les plus hauts sommets (J. Ghat ou Rhat 3825 m ; J. Azourki 3677 m ; J. M'Goun 4068 m ; J. Waougoulzat 3763 m). À noter que les deux derniers massifs, comme le J. Toubkal portent sur leur flanc nord l'empreinte des glaciers du Würm sous forme de combes glaciaires suspendues à petites moraines frontales et latérales bien visibles.

– **le Grand Atlas de l'Ahansal**, depuis l'Assif M'Goun, le J. Azourki, jusqu'à la région d'Imilchil, aussi appelée «*Plateau des Lacs*». Il porte encore des sommets dépassant 3000 m (J. Aroudane ou Aïoui, 3359 m ; J. Mourik, 3233 m) et de longues gorges très profondes (Akka n'Tazert, Gorges de l'A. Melloul, de l'O. M'Goun, O. Todrha...).

– **le Grand Atlas de l'Ayachi** qui comprend le J. Ayachi (3747 m) et le J. Masker (3265 m) qui bénéficient d'un bioclimat subhumide (cédraies) et les massifs beaucoup plus secs à arides au sud qui ne profitent plus de précipitations suffisantes et plongent dans l'étage de végétation de bioclimat aride, puis subsaharien.

– **le Grand Atlas extrême oriental**, tel que nous le qualifions ici, ou encore dit *Atlas des Aït Serhouchen*, est la partie de la chaîne à l'est du J. Ayachi et de la vallée de l'O. Ziz qui s'éteint progressivement par une succession de petits massifs atteignant ou dépassant encore les 2000 m d'altitude (J. Meshkakour, 2120 m) dans les immenses step-pes orientales, au relief peu accusé (alt. 1200/1500 m) qui s'étendent à perte de vue jusqu'à la frontière algérienne.

Ce secteur n'est pas évoqué par Quézel et bien peu par ses prédécesseurs, comme de ses successeurs. Sans être absolument «*terra incognita*», il faut bien admettre que ces massifs isolés ont été bien peu étudiés et visités à cause de leur accès jusqu'à présent difficile. L'altitude plus élevée des sommets occidentaux (J. Amellal, 2518 m ; J. Mesrouh, 2714 m) et leur position géographique les placent dans l'étage mésoméditerranéen de bioclimat semi-aride à aride bien que leur étage supérieur porte encore des lambeaux de chênaie verte ou de thuriféraie et des garrigues à xérophytes épineux claires et appauvries.

VILLE	N° carte (fig. 7)	Altitude m	Précipit. mm (P)	T° moyenne annuelle	moyenne T° (M) maxima	moyenne T° (m) minima	Coefficient Emberger(1)
AGADIR	1	0	187	18,5°	27,2°	10,7°	28,1
AZILAL	2	1430	585	15,5°	33,7°	2,7°	52
AZROU	3	1250	882	15,2°	33,9°	2°	76,5
BEKRIT	4	1900	638	10,5°	29,4°	-3,1°	74
BENI-MELLAL	5	580	538	19,2°	39,7°	5,1°	36
BOU DENIB	6	930	109	19,3°	41,2°	0,4°	6,5
CASABLANCA	7	50	396	17,1°	27,5°	7°	56
DAKHLA	8	0	35	-	31°	11,5°	4,2
ESSAOUIRA	9	5	318	16,8°	24,3°	9,8°	75,2
FÈS	10	410	565	17,7°	36°	4,9°	44
FIGUIG	11	900	106	20°	40°	2°	6,6
LA GWIRA	12	0	28	-	31°	13°	3,5
MARRAKECH	13	460	285	19°	38,1°	3,6°	20
OUJDA	14	560	360	16,9°	35,7°	2,6°	28,3
OULMES	15	1260	791	15°	33,9°	3,6°	70
OUTAT EL HADJ	16	720	185	16,4°	37,5°	-1,8°	13,2
TANGER	17	40	848	17,8°	29°	8,4°	109
TAZA	18	500	602	17,5°	38°	3,7°	42
SMARA	19	140	55	-	41°	10°	3,5
ZAGORA	20	750	60	21°	42,5°	5°	3,4

Tableau 1. Données climatiques pour quelques villes du Maroc.

(1) $Q = \frac{2000P}{M^2-m^2}$ ou $Q2 = \frac{3,43P}{M-m}$

Le Maroc, quelques données climatiques

Données générales

De par la position géographique du pays, le climat du Maroc (fig. 7 et tableau 1) présente tous les traits du climat méditerranéen à 2 saisons bien marquées. La saison des pluies a lieu de novembre (mois à maxima de précipitations) à mars-avril, sur l'ensemble du territoire, suivie d'une longue période sèche de mai à septembre avec des minima nuls à très bas en juillet-août.

L'influence océanique est marquée et tempère les grands écarts de température sur toute la façade atlantique jusqu'aux premiers contreforts des Atlas. Les vents dominants d'ouest durant la saison humide y apportent une hygrométrie importante sous forme de brouillards persistants qui se manifestent encore dans le Sous et jusqu'à hauteur de Marrakech jusqu'en juin, même si les précipitations restent médiocres sur ces régions.

Le climat océano-méditerranéen (ou macaronésien) se fait encore sentir jusqu'au sud du Sahara occidental hyperaride qui permet une étroite bande côtière de végétation éparse malgré l'extrême faiblesse des précipitations (moyennes annuelles 30-40 mm et plusieurs années à 0 mm ou traces de pluie).

Le Grand Atlas, quelques données climatologiques

Plus de cinquante années après l'ouvrage de Quézel (*op. cit.*) dans lequel l'auteur signalait à cette époque le peu de données climatologiques disponibles pour le Grand Atlas, c'est un peu moins le cas aujourd'hui, bien que les postes météorologiques en altitude soient toujours aussi rares. De nombreuses données sont d'accès aisé pour les principales villes et sites touristiques ou pour les grands secteurs agricoles du pays. Pour les rares postes montagnards, les données sont récentes et établies sur une durée encore faible (une dizaine d'années).

Comme déjà dit précédemment, c'est le Grand Atlas de Marrakech qui est le mieux connu dans bien des disciplines, en particulier sur l'environnement et la climatologie. On dispose de données assez précises grâce à la station météo de l'Oukaïmeden installée et gérée par les gardiens du refuge Gundler (CAF). Ces données portant sur une dizaine d'années (1985-1996) qui nous ont été communiquées par ces mêmes gardiens en 1997 sont sensiblement les mêmes que celles qui ont été exploitées par Badri *et al.* (1994) et Badri (2003) qui en ont fait la synthèse et à qui nous avons emprunté le diagramme ombrothermique moyen ci-joint (fig. 8.2) et les données plus précises (voir ci-après, à l'Oukaïmeden) concernant la variabilité annuelle des précipitations et des températures pour la quasi même période (1982-1994) qui est cependant relativement courte en matière de météorologie.

On dispose en outre pour ce secteur de l'Atlas dans la vallée voisine de l'O. Rheraya (vallée du J. Toubkal), d'une station météo récente, depuis 2003 seulement, au village d'Aremd à 1 900 m d'altitude. Les données de cette station corroborent, à quelques nuances près, celles déjà connues à l'Oukaïmeden pour le même massif. Elles ont été reprises par Cheggour (2008) dans une étude sur l'érosion hydrique des sols ; phénomène récurrent et particulièrement crucial dans cette partie de l'Atlas. Problème que nous aurons l'occasion d'évoquer plus loin. Enfin les nombreux pluviomètres présents dans la région, en plaine, comme en montagne ont fourni des informations plus précises sur le régime des pluies, citées par cet auteur, Hanich *et al.* (2008) et Boudhar *et al.* (2014) dans l'étude hydrologique plus vaste du bassin versant du Grand Atlas central (celui de l'Oued Tensift).

Pour le Moyen Atlas on connaît depuis longtemps les statistiques météo pour la ville et station d'Ifrane (fig. 8.1) bien pourvue en précipitations. S'ajoutent pour ce secteur, celles d'études plus ponctuelles et récentes de Sayad *et al.* (2011), pour l'Aguelmane Sidi-Ali (alt. 2 070 m), lac permanent à niveau variable situé à seulement une soixantaine de kilomètres au sud de cette ville, dans la cédraie dépérissante. Données qui confirment la très rapide baisse de la pluviosité (415 mm) à l'approche du versant sud et de la haute plaine de l'O. Moulouya subaride. Précipitations qui reprennent sensiblement de l'ampleur, une fois franchie la vallée de ce fleuve, sur le flanc nord des J. Masker et J. Ayachi dans le Grand Atlas oriental avec la présence de nouveau de la cédraie.

Pour le Grand Atlas du secteur du J. M'Goun et la haute-vallée des Aït Bou Guemez on manque encore de chiffres précis sur la climatologie. On pourra s'appuyer sur les données périphériques fournies par Badri (*loc. cit.* 2003). Elles concernent les stations d'Aït Mehamed et d'Imilchil (fig. 8.5, 8.6) relativement proches géographiquement. La vallée elle-même possède une station pluviométrique à Tabant (1 850 m). Durant la période 1992-2002 on a relevé une valeur moyenne annuelle de 332 mm. Ce qui semble étonnamment peu, avec de forts écarts selon les années, mais valeur voisine de celle d'Imilchil (319 mm, fig. 8.6), village en position semblable de haute-vallée intra-atlasique abritée et continentale. On sait aussi que la dernière décennie du vingtième siècle a été peu prolixe en précipitations sur les montagnes du sud et de l'est du Maroc. Ce chiffre mériterait cependant d'être confirmé sur une période de relevés plus longue.

On ne peut toujours que se faire une idée approximative des précipitations et des températures réelles qui régissent le climat en haute altitude, faute de station météo sur les sommets. Emberger & Maire (1934) suivis par Quézel (*op. cit.*) envisagent pour cette portion de l'Atlas une pluviosité (compris enneigement) de l'ordre de 600/700 mm au-dessus de 3 000 m. Il est probable qu'il faudra revoir cette estimation à la baisse, plutôt de l'ordre de 450 à 500 mm pour ce secteur. Cette hypothèse a été confirmée lors de notre visite dans la combe glaciaire de Tagafayt (3 000-3 700 m) sur le J. Waougoulzat voisin, qui ne porte pas de pozzines suintantes comme sur le J. Ghat, aux sources de l'O. Tessaout ou sur le J. Toubkal, mieux arrosés à altitude identique, mais tout au plus des combes à neige à humidité brève et à flore rase bien moins riche (à *Geranium nanum* et *Ranunculus aurasiacus*).

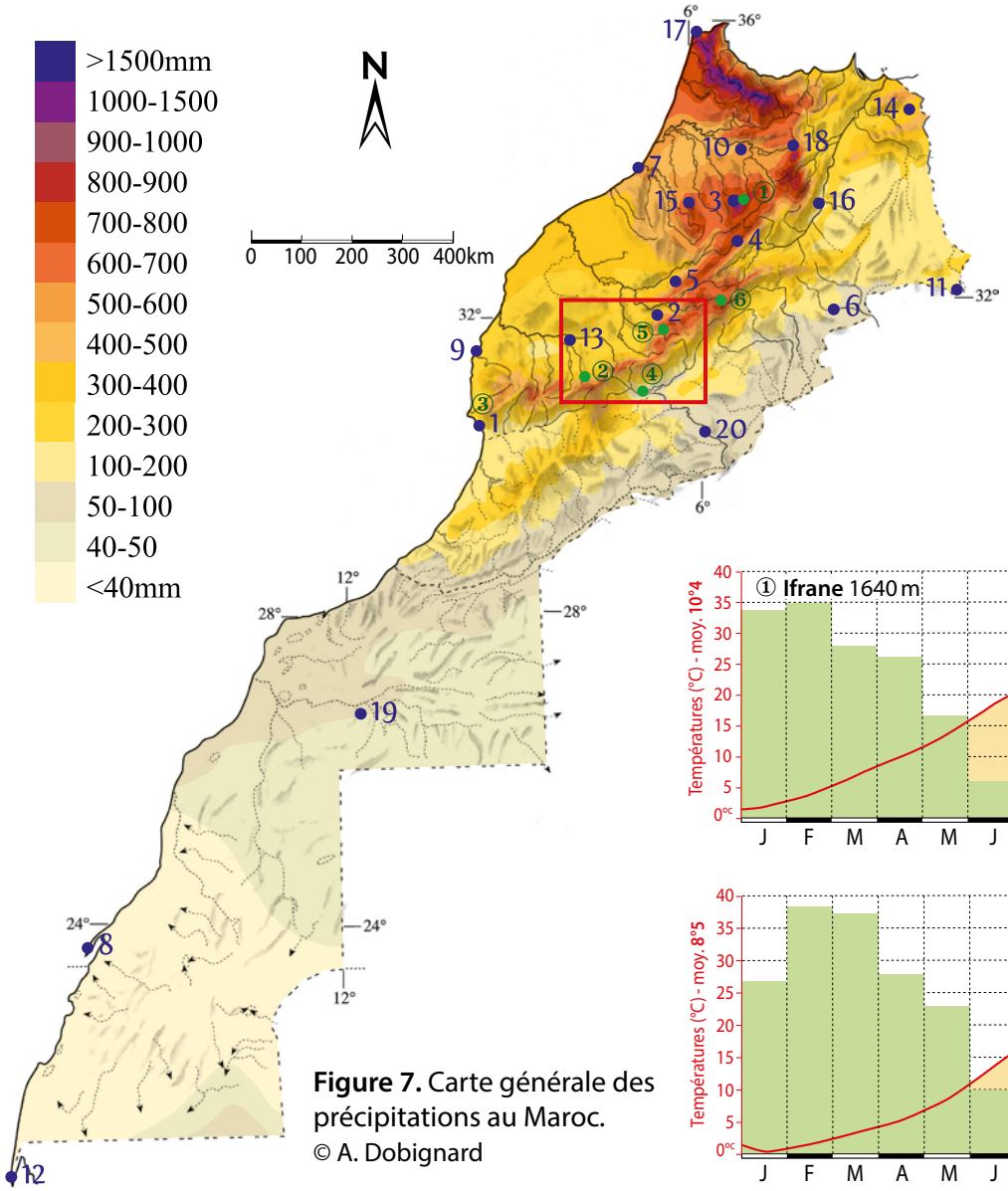
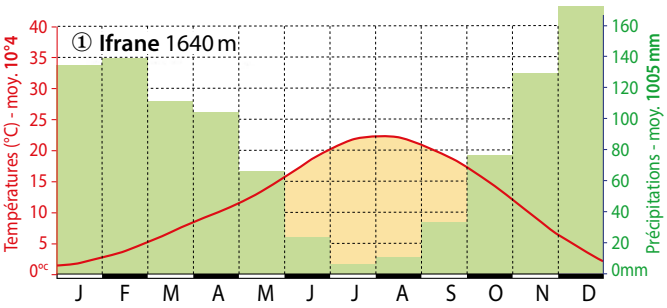
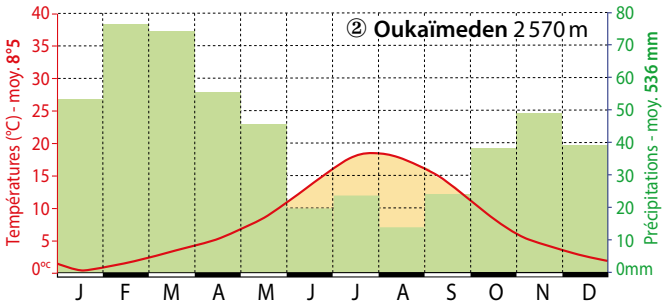
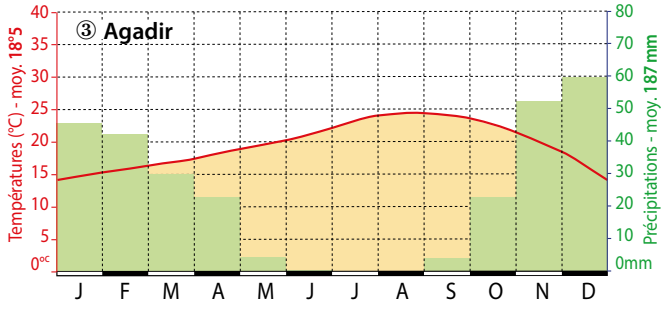
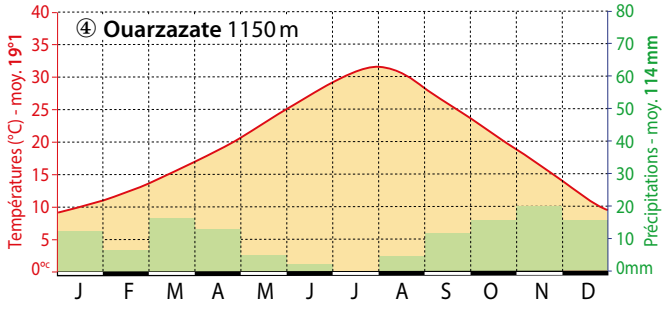


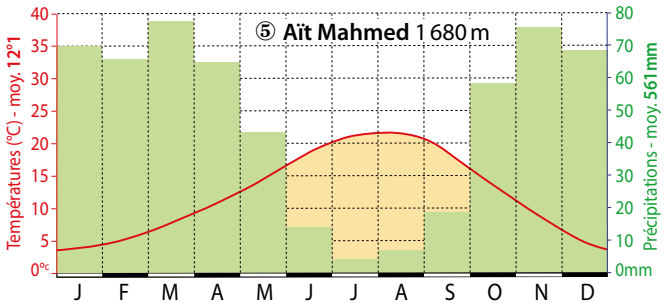
Figure 7. Carte générale des précipitations au Maroc.
© A. Dobignard











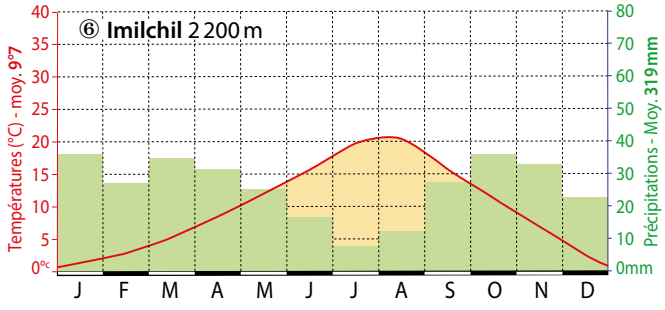


Figure 8. Diagrammes ombrothermiques moyens de 6 stations du Maroc (②, ⑤, ⑥ d'après Badri, 2003, modifiés).

La végétation du Maroc

Pour une vue d'ensemble de la végétation du Maroc, la carte de la végétation méditerranéenne de l'UNESCO-FAO (1970, fig. 9), largement reprise de celle d'Emberger (1939) pour le Maroc suffit à une présentation générale qui garde aujourd'hui dans les grandes lignes toute son actualité. La zone du Grand Atlas qui nous intéresse plus spécialement pour cette session sera détaillée ci-après (carte fig. 10).

Aperçu sur la végétation du Grand Atlas

De nos grands précurseurs et pionniers qu'ont été Ball, Cosson, Maire, Jahandiez, c'est Emberger (1933, 1939) puis Quézel (*op. cit.* 1957) qui ont le mieux défini l'étagement de la végétation sur l'ensemble des hautes montagnes marocaines. C'est toujours ces travaux qui restent à la base de notre compréhension de l'origine et du développement de la flore orophile des Atlas. Ces travaux ont été complétés depuis d'études plus récentes et sur des milieux plus restreints, en particulier sur l'étage des forêts d'altitude (Achhal, 1979 ; Achhal *et al.*, 1980 ; Barbero *et al.*, 1981 ; Peyre, 1983 ; Gauquelin, 1985, 1988 ; Fennane, 1988...) ; références partielles et liste non exhaustive.

Nous reprenons ci-après brièvement les principaux milieux et associations phytosociologiques tels que les a décrits Quézel pour l'étage supérieur du Grand Atlas qui sont les suivants (massifs d'ouest en est) :

Les groupements rupicoles de l'étage oroméditerranéen (1 800) 2 500-4 165 m

1 - Les escarpements et falaises calcaires ou siliceux (alliance *Rupicapnion maroccanae*)

Alliance établie entre 1 800-4 165 m d'altitude sur toute la chaîne du Grand Atlas et du Moyen Atlas oriental ; elle est représentée par les associations suivantes :

– association à *Silene dyris* et *Silene boryi* :
▲ GA occidental, GA central, Oukaïmeden, J. Toubkal - (2 500-3 400 m).
– association à *Draba oreadum s. str.* et *Saxifraga pedemontana* subsp. *demnatensis* (*Drabetum oreadae*)
▲ GA central, massif du J. Toubkal - (3 400-4 165 m). (rare et localisé)
– association à *Saxifraga maireana* et *Phagnalon platyphyllum*
▲ GA central, du J. Toubkal au J. Bou Ourioul - (2 000-3 000 m).
– association à *Campanula embergeri* et *Erodium atlanticum* (*Campanuletum embergerii*)
▲ GA occidental, AA central, J. Tabgourt, J. Tichka, J. Siroua - (1 800-2 600 m).
– association à *Draba oreadum* subsp. *maria aliciae* et *Saxifraga pedemontana* (*Drabetum oreadae ayachicum*)
▲ GA oriental, J. Ayachi - (> 3 500 m). (rare et localisé)
– association à *Saxifraga longifolia* subsp. *gaussenii* (*Saxifragetum gaussenii*)
▲ GA oriental, J. Ghat, J. M'Goun, J. Ayachi - (2 200-3 800 m).
– association à *Sarcocapnos crassifolia* subsp. *atlantis* (*Sarcocapnetum baeticae atlantis*)
▲ GA oriental, J. Ghat, J. M'Goun, J. Azourki - (2 000-3 200 m).
– association à *Gnaphalium genevoisii* (*Gnaphalietum genevoisii*)
▲ GA oriental, J. Ghat, J. M'Goun - (3 000-3 600 m). (rare et localisé)
– association à *Arenaria mairei* (*Arenarietum mairei*)
▲ GA oriental, J. Ghat, J. M'Goun - (2 600-3 400 m).
– association à *Arenaria dyris* (*Arenarietum dyris*)
▲ GA oriental, J. Ayachi, J. Masker - (2 900-3 400 m).
– association à *Anthyllis warnieri* (*Anthyllidetum warnieri*)
▲ GA oriental, J. Ghat, J. M'Goun - (1 800-2 500 m).

2 - Les pâtures à xérophytes et pelouses écorchées (alliance *Ormenion scariosae*)

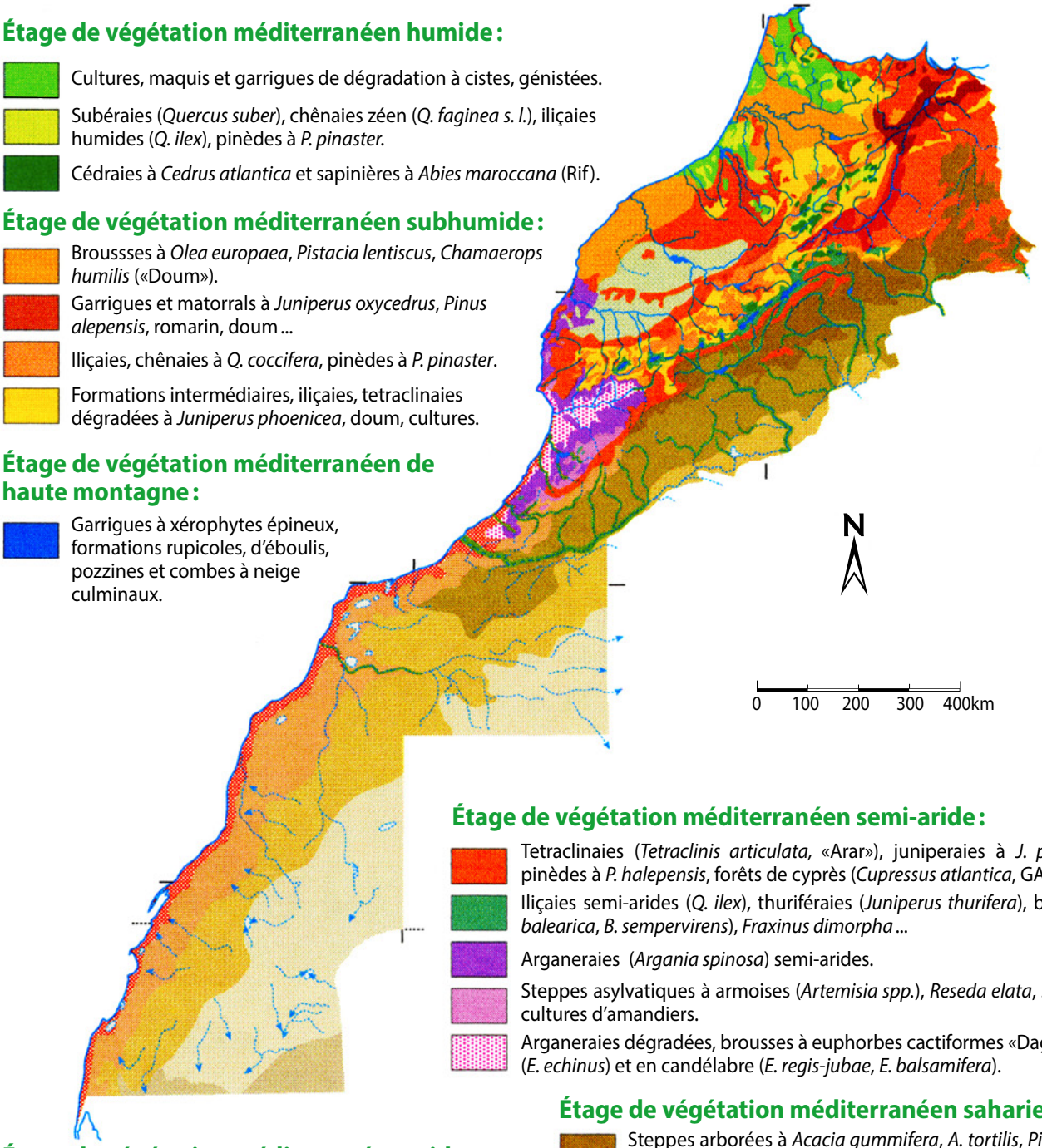
Correspondent à l'étage supérieur des forêts (iliçaies, thuriféraies, cédraies) ouvertes et disséminées à pâtures rocailleuses et pelouses écorchées entre (1 800) 2 000-2 700 (3 000) m d'altitude, selon les versants et les massifs, en bioclimat semi-aride froid.

– association à *Adenocarpus anagyrifolius* et *Genista florida* (*Adenocarpo-Genistetum*)
▲ GA occidental & central, J. Tichka, J. Toubkal, J. Bou Ourioul, J. Siroua (AA) - (1 800-2 500 m).
– association à *Genista scorpius* subsp. *myriantha* et *Bupleurum atlanticum* (*Genisteto-Bupleuretum*)
▲ GA oriental, J. Andromer, J. Ghat, J. Azourki, J. M'Goun - (1 800-2 600 m).
– association à *Ononis atlantica* et *Santolina pectinata* (*Ononideto-Santolinetum*)
▲ GA occidental, J. Ras Moulay Ali, J. Aoulime, J. Tabgourt - (2 000-2 600 m).
– association à *Buxus sempervirens* et *Juniperus thurifera* (*Buxeto-Juniperetum*)
▲ GA oriental, Ahansal, J. Aroudane, J. M'Goun - (2 000-2 700 m).
– association à *Helictotrichon jahandiezii* (= *Avena jahandiezi*) et *Marrubium ayardii* (*Aveneto-Marrubietum*)
▲ GA & MA orientaux, J. Ayachi ; J. Bou Iblane & J. Bou Naceur (MA) - (2 000-2 800 m).

3 - Les garrigues à xérophytes épineux altimontaines (alliance *Arenarion pungentis*)

Correspondent à l'étage supérieur asylvatique «pseudo-alpin» = étage alti-méditerranéen inférieur pour Ozenda (1975) entre (2 200) 2 500-3 500 m d'altitude selon les versants et massifs, en bioclimat semi-aride froid.

– association à *Arenaria pungens* et *Vicia glauca* var. *rerayensis* (*Arenarieto-Vicietum*)
▲ GA occidental & central, du J. Ras Moulay Ali au J. Bou Ourioul - (2 400-3 500 m).
– association à *Nonea vesicaria* (= *Elizaldia violacea*) et *Spergula fallax* (= *Spergularia flaccida*) (*Elizaldieto-Spergularietum*)
▲ GA occidental & central, du J. Ras Moulay Ali au J. Bou Ourioul - (2 400-3 500 m).
– association à *Vella mairei* (*Velletum mairei*)
▲ GA oriental, J. Andromer, J. Azourki, J. Ghat, J. M'Goun, J. Ayachi - (2 200-3 500 m).
– association à *Teucrium musimonum* et *Helictotrichon sedenense* (= *Avena montana*) (*Teucrieto-Avenetum*)
▲ GA oriental, J. Ghat, J. M'Goun, J. Ayachi - (3 000-3 500 m).
– association à *Roegneria festucoides* (= *Elymus festucoides* = *Agropyron festucoides*) et *Scrophularia macrorrhyncha* (*Agropyreto-Scrophularietum*)
▲ GA oriental, J. Andromer, J. Ghat, J. M'Goun, Plateau des Lacs, J. M'Korn - (2 200-3 000 m).



Étage de végétation méditerranéen humide :

- Cultures, maquis et garrigues de dégradation à cistes, génistées.
- Subéraies (*Quercus suber*), chênaies zéen (*Q. faginea s. l.*), iliçaies humides (*Q. ilex*), pinèdes à *P. pinaster.*
- Cédraies à *Cedrus atlantica* et sapinières à *Abies maroccana* (Rif).

Étage de végétation méditerranéen subhumide :

- Broussses à *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus*, *Chamaerops humilis* («Doum»).
- Garrigues et matorrals à *Juniperus oxycedrus*, *Pinus alepensis*, romarin, doum ...
- Iliçaies, chênaies à *Q. coccifera*, pinèdes à *P. pinaster*.
- Formations intermédiaires, iliçaies, tetraclinaies dégradées à *Juniperus phoenicea*, doum, cultures.

Étage de végétation méditerranéen de haute montagne :

- Garrigues à xérophytes épineux, formations rupicoles, d'éboulis, pozzines et combes à neige culminaux.

Étage de végétation méditerranéen semi-aride :

- Tetraclinaies (*Tetraclinis articulata,* «Arar»), juniperaies à *J. phoenicea*, pinèdes à *P. halepensis*, forêts de cyprès (*Cupressus atlantica*, GA).
- Iliçaies semi-arides (*Q. ilex*), thuriféraies (*Juniperus thurifera*), buxaies (*B. balearica*, *B. sempervirens*), *Fraxinus dimorpha* ...
- Arganeraies (*Argania spinosa*) semi-arides.
- Steppes asylvatiques à armoises (*Artemisia spp.*), *Reseda elata*, *Stipa spp.*, cultures d'amandiers.
- Arganeraies dégradées, brousses à euphorbes cactiformes «Daghmous» (*E. echinus*) et en candélabre (*E. regis-jubae*, *E. balsamifera*).

Étage de végétation méditerranéen aride :

- Steppes à armoises, chénopodiacées, *Stipa tortilis*, *Lygeum spartum*, thérophytes ...
- Steppes d'Alfa (*Stipa tenatissima*) et de «Chih» (*Artemisia herba-alba s. l.*).
- Steppes d'Alfa et chenopodiacées (*Salsola*, *Atriplex spp.*) en vallée de l'O. Moulouya; steppes d'Alfa et «Drinn» (*Stipagrostis pungens*) sur sables.
- Steppes et brousses à *Ziziphus lotus*, *Acacia gummifera* et «Betoum» (*Pistacia atlantica*), thérophytes, cultures.
- Formations rivulaires, forêts-galerie à *Tamarix spp.*, *Nerium oleander*, oasis, palmeraies, cultures irriguées ...

Étage de végétation macaronésien aride :

- Formations à euphorbes (*E. erinus*, *E. balsamifera*, *E. regis-jubae*), *Rhus spp.*, aizoacées et éléments macaronésiens (*Dracaena draco*, *Aeonium arboreum*, *Polycarpaea nivea* ... au nord), lichens terricoles au sud.

Étage de végétation méditerranéen saharien :

- Steppes arborées à *Acacia gummifera*, *A. tortilis*, *Pistacia atlantica*, *Stipa* et *Aristida spp.*
- Steppes arborées très claires à *Acacia tortilis*, *Pistacia atlantica* ; regs à *Fredolia aretoides* ...

Étage de végétation saharien s. str. :

- Pseudo-steppes à euphorbes, *Acacia erhenbergiana*, sables à *Panicum turgidum*, *Mesembryanthemum s. l.* ...
- Regs et sables à *Aristida pl. sp.*, *Nucularia perrinii* et éphémérophytes (*Limonium*, *Brocchia*, *Tetraena* ...).
- Désert *s. str.*, formations ci-dessus très appauvries à *Haloxylon scoparium* ; végétation nulle ou très éparse avec quelques touffes de «Had» (*Cornulaca monacantha*) et rares *Acacia spp.*
- Formations intermédiaires à *Acacia seyal* et quelques éléments sahéliens et tropicaux.
- Zones édaphiques, lagunes et sebkhas, centre abiotique, pourtour à salsolacées halophiles.

Figure 9. Carte générale de la végétation du Maroc, d'après la carte de l'UNESCO-FAO (1970) modifiée.

4 - Les calottes et dômes d'éboulis sommitaux (alliance *Platycapnion saxicolae*)

Ils se situent à l'étage «pseudo-alpin» supérieur = étage alti-méditerranéen supérieur d'Ozenda (*loc. cit.* 1975) entre (2200)3000-4165m, en l'absence de vrai étage nival sur le Grand Atlas. Correspondent aux vastes pierriers d'éboulis plus ou moins stabilisés, combes et couloirs où la neige persiste longtemps mais est rarement persistante d'une année à l'autre, même dans les faces nord. Ils sont colonisés par une flore de chaméphytes rampants et d'hémicryptophytes nains lorsque les pentes ne sont pas trop inclinées.

– association à *Viola dyris* et *Linaria tristis* subsp. *lurida* (*Violeto-Linarietum*)
▲ GA occidental & central, J. Erdouz, J. Tichka, J. Toubkal, J. Bou Ourioul - (3500-4165m).

Cette association est remplacée sur le Grand Atlas calcaire par deux formations très voisines à *Viola dyris* et *Vicia glauca* sur le J. Andromer et *Viola dyris* et *Veronica rosea* subsp. *chartonii* sur les J. Ghat et J. M'Goun.

– association à *Raffenaldia primuloides* et *Campanula mairei* (*Raffenaldieto-Campanuletum*)
▲ GA oriental, J. Ghat, J. Waougoulzat, J. M'Goun, J. Ayachi - [(2800) 3300-3700m.]
– association à *Cirsium dyris* et *Silene ayachica* (*Cirsieto-Silenetum*)
▲ GA oriental, J. Ghat, J. M'Goun, J. M'Korn, J. Ayachi ; MA oriental : J. Bou Naceur - (2200-3600m).

Cette association descend beaucoup plus bas que les autres. Elle honore encore les hauts sommets de la partie la plus orientale à l'est du J. Ayachi jusque dans le massif des Aït Serhouchen (2200-2700m). Elle pourrait trouver davantage sa place dans l'*Arenarion pungentis* qu'elle côtoie assez régulièrement dans les éboulis sommitaux et ceux des bas de falaises.

Les groupements hygrophyles

1 - Les mégaphorbiaies et ripisylves à grandes herbes

Occupent principalement les rives des torrents permanents, les fonds des gorges ombreuses ou les dolines à humidité persistante l'été, les abords des cascades et des suintements pérennes entre (1800)2000-3400m.

– association à *Cirsium chrysacanthum* et *Heracleum sphondylium* subsp. *suaveolens*
▲ GA occidental & central, J. Erdouz, J. Tichka, J. Toubkal, J. Bou Ourioul - (2000-3400m).
– association à *Cirsium pyrenaicum* (= *C. flavispinum auct.*) et *Heracleum sphondylium* subsp. *embergeri*
▲ GA oriental, J. Ghat, J. M'Goun, J. M'Korn, J. Ayachi - (1800-3400m).

2 - Les tourbières à laiches et pelouses rivulaires

Occupent le bord des ruisseaux et petits torrents d'altitude non permanents, les dépressions humides, les mares temporaires (dayas ou dayet), la bordure des pozzines graveleuses et les tufs suintants, représentées par :

– association à *Poa rivulorum* et *Veronica repens* subsp. *cyanea* (*Poeto-Veronicetum*)
▲ Tout le Grand Atlas, J. Tichka, J. Toubkal, J. Ghat, J. Ayachi - (1900-3400m).
– association à *Schoenus nigricans* et *Triglochin palustre* (sur tufs de travertin, très rare)
▲ GA oriental, J. Andromer, J. M'Goun - (2500m)
– association à *Sagina sabuletorum* et *Stellaria alsine* (= *S. uliginosa*) (*Sagineto-Stellarietum*)
▲ Tout le Grand Atlas, J. Tichka, J. Toubkal, J. Bou Ourioul, J. Azourki, J. M'Goun - (2200-3400m).
– association à *Sedum nevadense* et *Juncus pygmaeus* (pelouses inondées, rare)
▲ GA central & oriental, Oukaïmeden, J. M'Goun, Tizi n'Ouerz - (2500-3000m).

3 - Les pozzines du Grand Atlas

Le terme pozzine a été inventé par J. Briquet pour les formations végétales humides des hauts massifs cristallins de Corse constituées de tourbières de comblement d'anciens lacs glaciaires constamment irriguées. Ce terme a été repris également pour les pelouses gorgées d'eau à toutes saisons assez semblables aux formations corses dans l'Atlas siliceux, bien que rarement très étendues et occupant des surfaces plus réduites en fond de vallée ou au pied des cirques glaciaires dans les pentes de faible inclinaison.

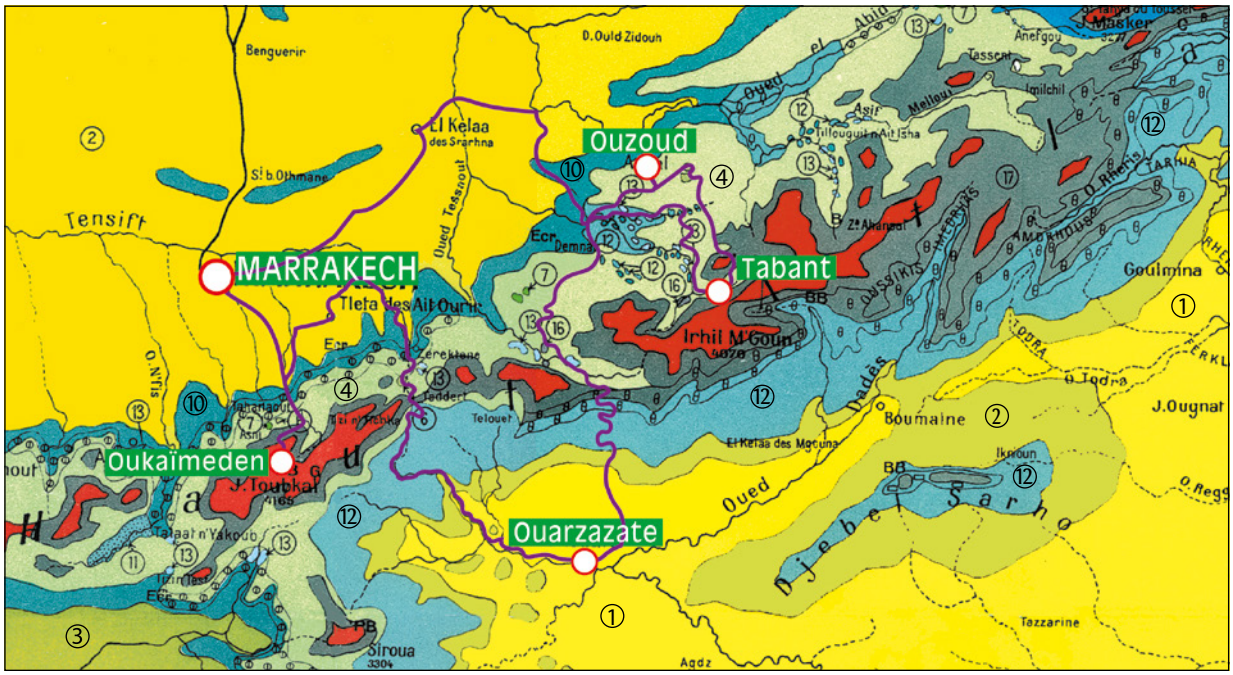
On distingue deux types de pozzines, celles suintantes sur silice, ou humus décalcifié, souvent bombées et inclinées, à humidité persistante l'été, alimentées par les eaux de fonte ou assifs permanents et les pozzines sèches, sur calcaire la plupart du temps, planes ou en légère dépression, qui s'assèchent superficiellement en fin d'été et qui s'apparentent davantage aux combes à neige temporaires dans lesquelles on peut trouver de nombreuses espèces communes. Elles sont représentées par les associations suivantes :

Les pozzines suintantes

– association à *Gentiana tenella* et *Agrostis rupestris* (*Gentianeto-Agrostidetum*)
▲ GA central, J. Toubkal - (3000-3600m) (rare et très localisé)
– association à *Nardus stricta* et *Festuca iberica* subsp. *yvesiana* (*aggr. F. rubra*) (*Nardeto-Festucetum yvesianae*)
▲ GA occidental & central, J. Tichka, J. Toubkal, J. Bou Ourioul - (2400-3200m).
– association à *Festuca rubra s. l.* et *Gentiana ciliata* (*Festuceto-Gentianetum*)
▲ GA oriental, J. Andromer, J. Ghat, J. M'Goun - (2400-3400m). (rare et très localisé)
– association à *Poa alpina* et *Heliocauta atlantica* (= *Anacyclus atlanticus*) (*Poeto-Anacycletum*)
▲ GA central, J. Toubkal - (3500-3900m). (rare et très localisé)
– association à *Potentilla torneziana* et *Roripella atlantica* (= *Rorippa atlantica*) (*Potentilleto-Rorippetum*)
▲ GA occidental & central, J. Tichka, J. Toubkal, J. Bou Ourioul ; J. Siroua (AA) - (3000-3900m).
– association à *Trifolium repens* et *Deschampsia caespitosa* (*Trifolieto-Deschampsietum*)
▲ GA, toute la chaîne (sauf J. Ayachi), J. Tichka, J. Toubkal, J. M'Goun, J. Siroua (AA) - (2600-3200m).

Les pozzines sèches

– association à *Potentilla hispanica* et *Silene heterodonta* (*Potentilleto-Silenetum*)
▲ GA occidental & central, J. Tichka, J. Toubkal, Oukaïmeden - (2200-3200m).
– association à *Festuca hystrix* et *Taraxacum atlanticum* (*Festuceto-Taraxacetum*)
▲ GA & MA orientaux, J. Azourki, J. Ghat, J. Aroudane, J. Ayachi ; J. Bou Naceur (MA) (2400-3300m).
– association à *Raffenaldia platycarpa* et *Ranunculus aurasiacus* (= *R. montanus auct. Afr. N.*) (*Raffenaldietum platycarpae*)
▲ GA & MA orientaux, J. Ghat, J. Ayachi ; J. Bou Iblane & J. Bou Naceur (MA) - (3000-3800m).



① Végétation désertique subsaharienne
② Végétation aride à *Ziziphus lotus*, *Acacia gummifera* et *Pistacia atlantica*
③ Arganeraies à *Argania spinosa*
④ Chênaies vertes à *Q. ilex* subsp. *ballota*
⑦ Chênaies caducifoliées à *Q. faginea s. l.*
⑩ Tétraclinaies à *Tetraclinis articulata*
⑪ *Cupressus atlantica*
⑫ *Juniperus phoenicea*
⑬ Pinèdes à *Pinus halepensis*
⑭ Cédraies à *Cedrus atlantica*
⑰ *Juniperus thurifera*
⑱ Végétation à *xérophytes épineux*

Figure 10. Extrait de la carte phytogéographique du SW du Maroc d'après L. Emberger (1939) et itinéraires de la session, ○ localité-étape.

Figure 10 bis. *Juniperus thurifera*, © B. BOCK

La flore vasculaire du Maroc

La flore du Maroc telle qu'elle ressort de l'aboutissement de l'*Index Synonymique de la Flore d'Afrique du Nord* (Dobignard & Chatelain, 2010-2013, abréviation = *Index FAN*) s'élève aujourd'hui à 5354 éléments, tous taxons retenus confondus et à 4707 taxons indigènes, dont 18,2 % d'endémiques (voir tableaux 2 & 3 ci-dessous).

Pour l'Afrique du Nord, c'est le pays le plus riche sur le plan de la biodiversité végétale, bien que la connaissance de cette flore ne soit pas encore totalement aboutie et qu'il reste encore beaucoup de zones d'ombre dans la connaissance de certaines familles et des genres encore peu étudiés.

Pays	endémiques %	naturalisés %	cultivés %	adventices %	incertains %	total taxons(1)	total taxons(2)
Canaries	32,02	11,10	4,93	1,50	2,53	**1854**	2357
Madère	14,78	16,92	6,85	2,07	1,21	**1006**	1405
Maroc	18,20	2,29	3,25	0,91	5,30	**4707**	5354
Mauritanie(3)	0,34	1,90	2,59	1,38	3,62	**523**	580
Algérie	6,51	1,95	2,54	1,45	3,74	**3951**	4449
Tunisie	2,60	1,82	2,71	0,61	4,77	**2526**	2828
Libye	6,05	2,25	3,38	0,84	4,50	**1907**	2154
Egypte	1,66	3,77	1,71	0,83	1,37	**1893**	2060

Tableau 2. La flore vasculaire de l'Afrique du Nord, bilan statistique par pays et par statut des taxons (*Index FAN op. cit.*), retenus au rang spécifique et subspécifique. (1) taxons indigènes ; (2) total des taxons recensés ; (3) pour la Mauritanie, recensement partiel, zone au-dessus de la latitude 20° nord (total : 853 taxons, in Lebrun, 1998).

Le polymorphisme considérable constaté chez les espèces végétales en Afrique du Nord causé par les conditions climatiques extrêmement variables d'un milieu à l'autre et d'une année à l'autre a amené les auteurs anciens à décrire une multitude de taxons intermédiaires infraspécifiques (subsp., var., subvar...) dont la valeur et le rang sont à revérifier à l'appui des disciplines et techniques d'aujourd'hui (cytologie, pallinologie, cladistique, analyse de l'ADN, biochimie...), études complètes qui sont parfois conduites lors de monographies récentes, mais malheureusement bien peu nombreuses pour le Maghreb.

Note : ces statistiques tiennent compte de la nouvelle classification phylogénétique d'APG III (*Bot. J. Linn. Soc.* 161: 105-121, 2009) appliquée à partir du premier volume de l'*Index FAN* (2010). Ainsi la systématique nouvelle a inclus de nombreux genres autrefois classés dans les *Scophulariaceae*, tels les *Linaria*, *Antirrhinum*, *Digitalis, Veronica* ou encore les *Callitriche* et *Globularia* dans les *Plantaginaceae*, famille de ce fait très augmentée, comme pour les *Amaranthaceae* englobant désormais les *Chenopodiaceae*. Ce qui explique leur position (tableau 3) parmi les familles les mieux dotées en espèces de la flore d'Afrique du Nord et du Maroc. Les autres familles de la flore ayant subi des modifications moindres.

Famille	Madère	Canaries	Mauritanie	Maroc	Algérie	Tunisie	Libye	Egypte
Asteraceae	142	327	69	713	557	319	259	222
Fabaceae	126	217	77	558	455	284	225	210
Poaceae	140	187	162	500	456	301	246	265
Brassicaceae	57	82	25	280	247	134	113	94
Lamiaceae	47	123	9	274	183	113	64	42
Caryophyllaceae	35	78	23	259	199	111	82	66
Apiaceae	31	54	12	202	170	112	73	42
Plantaginaceae	39	52	14	154	112	84	50	47
Amaranthaceae	28	54	53	110	109	82	75	97
Cistaceae	3	32	2	97	71	46	29	14
Cyperaceae	27	30	55	88	74	49	27	40
Rosaceae	30	31	0	88	69	46	20	6
Boraginaceae	14	49	22	85	82	55	54	39
Ranunculaceae	15	21	0	85	73	44	32	18
Papaveraceae	17	26	1	76	69	37	30	27
Euphorbiaceae	19	46	36	71	57	41	37	45
Orchidaceae	5	8	0	62	75	57	21	0
Rubiaceae	11	21	15	59	50	38	31	22
Geraniaceae	21	27	11	58	49	38	34	22
Convolvulaceae	19	31	8	55	46	26	27	46
Plumbaginaceae	5	25	6	53	41	49	20	16
Crassulaceae	22	150	0	49	28	24	17	5

Tableau 3. Nombre de taxons par familles les mieux représentées de la flore de l'Afrique du Nord et du Maroc (*Index FAN*, 2013) ; pour la Mauritanie, selon Lebrun (*op. cit.* 1998).

Ces tableaux montrent la position particulière du Maroc au sein du Bassin méditerranéen par l'importance de son patrimoine végétal et la variété de ses origines. Ils confirment la prédominance des familles (*Asteraceae*, *Labiateae*, *Cistaceae*, *Fabaceae*) et des genres (tableau 4) particulièrement bien représentés et caractéristiques de l'aire méditerranéenne (*Ononis*, *Silene*, *Teucrium*, *Centaurea, Astragalus, Helianthemum, Erodium...*) et la quasi exclusion de ces derniers des domaines macaronésien et sahélien. Quelques-uns de ces taxons ont sans doute pu assez récemment par une action anthropique involontaire se retrouver plus à l'ouest comme plus au sud. Ces derniers, pour la plupart font partie du lot des introduits, naturalisés ou adventices dont l'indigénat n'est pas certain ou d'origine mal connue pour ces pays.

En contrepartie, les genres et espèces d'origine sahélienne ou tropicale sont très peu représentés – au mieux une trentaine de taxons pour le Maroc – et uniquement présents dans le SW marocain proche de l'océan (Sauvage, 1949), même si on peut ajouter aujourd'hui quelques éléments de cette origine au sud du Sahara occidental. On rajoutera que ceux communs au Maroc et à la Macaronésie ne sont guère plus nombreux. Quasiment aucun de ces représentants ne pénètre à l'intérieur du pays, ni les hautes montagnes, même les plus chaudes.

On peut aussi constater la présence au Maroc de genres d'affinité eurasiatique (*Carex*, *Festuca*, *Nardus, Gentiana, Botrichium*...) dûe à l'existence d'un étage oroméditerranéen et de reliques glaciaires dont le nombre de représentants s'amenuise ou disparaît en allant vers l'est du Maghreb dépourvu de très hauts reliefs.

Genres	Madère	Canaries	Mauritanie	Maroc	Algérie	Tunisie	Libye	Egypte
Ononis	6	19	3	84	53	29	16	9
Silene	8	26	1	81	70	38	25	24
Centaurea	5	6	5	67	55	26	13	13
Teucrium	5	3	2	64	32	24	13	5
Euphorbia	16	41	17	63	51	36	31	35
Astragalus	4	7	8	57	47	32	30	24
Trifolium	25	29	0	51	45	33	23	16
Carex	13	9	0	45	30	21	7	4
Ranunculus	8	12	0	44	36	19	16	11
Vicia	18	22	0	42	29	25	19	14
Fumaria	7	11	0	39	26	17	14	8
Helianthemum	0	16	2	39	36	24	20	12
Erodium	6	15	8	38	35	24	24	13
Limonium	3	23	4	36	28	42	17	13
Galium	7	10	0	34	28	21	11	9
Festuca	5	3	0	32	17	5	0	0
Echium	3	33	3	27	21	14	17	9

Tableau 4. Nombre de taxons des genres caractéristiques de la flore de l'Afrique du Nord et du Maroc les mieux représentés (*Index FAN*) ; pour la Mauritanie, selon Lebrun (*op. cit.* 1998).

On pourra aussi s'étonner de l'absence des Ptéridophytes qui ne figurent pas dans nos tableaux puisque représentés, toutes familles assimilées confondues (compris Lycophytes et Monilophytes), par moins de 90 taxons au Maroc. La famille la mieux dotée y étant les *Aspleniaceae* avec 22 taxons.

On observera aussi pour ce pays la faiblesse des gymnospermes (26 taxons, dont 10 introduits), avec les *Cupressaceae* riches de 13 espèces et les *Pinaceae* de 12. Deux d'entre eux atteignent l'étage oroméditerranéen, *Juniperus communis* subsp. *hemispherica,* quasiment ignoré jusqu'à présent, mis en valeur très récemment sur les J. Ayachi, Masker et le J. Tichchoukt au Moyen Atlas (Rhanem, 2015) entre 2 200-3 000 m et *J. oxycedrus* qui parvient en isolé au moins jusqu'à 2 800 m. Mais alors ces deux genévriers se présentent à l'état de nanophanérophytes à port en coussinet. Le thurifère peut dépasser exceptionnellement 3 000 m d'altitude mais ne se trouve à son plein développement écologique qu'entre 2 000 et 2 700 m. Le cèdre quant à lui, atteint son équilibre écologique entre 1 200-2 200 m dans le Rif et 1500-2 300 m dans les Atlas et peut y persister localement jusqu'à 2 500 m.

La 49ème session 2014 dans le Grand Atlas

L'organisation et les conditions du voyage

Les participants, au nombre de 31, comme prévu, se sont retrouvés à Marrakech, la capitale touristique du Maroc – qui le mérite bien – autour de la fabuleuse Place Jemaa El Fna et dans l'un des riads de la Médina.

L'organisation matérielle et l'intendance ont été confiées pour la troisième fois, depuis nos expéditions précédentes de ce type (session SBF, 2003 ; session SLL/FMBDS, 2011), à la société "Désert & Montagne" à Ouarzazate, organisateurs de nombreux voyages à thème et de reportages documentaires sur le Maroc (diffusions TV sur FR3 ou France 5). Leur équipe dynamique et efficace était dirigée de main de maître par Zineb Datchary, directrice de la société et guide de montagne (la première femme-guide au Maroc!). Nous avons été véhiculés, logés et nourris à notre satisfaction générale, tout en respectant parfaitement le programme et l'itinéraire discutés et décidés précédemment ensemble, lors de nos échanges.

La caravane était constituée de véhicules tout-terrain 4x4 (fig. 11) nous permettant le parcours sur piste ou routes difficiles et l'accès aux vallées d'altitude qui se convertissent depuis peu et doucement, de manière favorable au tourisme raisonné, s'ouvrant aux randonneurs, trekkeurs, alpinistes, kayakistes et ... naturalistes. Notre hébergement a été celui disponible dans les localités retenues, refuge du Club Alpin ou maisons d'hôtes où nous avons reçu le meilleur accueil.

Les participants

Andrieu Frédéric (34 - Lunel-Vieil) ; Bock Benoît (28 - Vernouillet) ; Brun Monique & Albert (16 - Brie) ; Caron Emmanuel (62 - Bully-les-Mines) ; Champault Françoise (45 - Saint Cyr-en-Val) ; Chardon Suzanne (38 - Grenoble) ; Chastenet de Gery Antoine (86 - Loudun) ; Chéseau Guy (17 - La Rochelle) ; Dherbecourt Alain (44 - Bouaye) ; Dobignard Alain (74 - Le Biot) ; Duret Thibault (69 - Lacenas) ; Gallay Dominique (44 - Bouaye) ; Guillot Jean (63 - Aubière) ; Guittonneau Guy-Georges (45 - Saint Cyr-en-Val) ; Hoefler Philippe (57 - Metz) ; Le page Monique (72 - Beaumont-sur-Sarthe) ; Lieutier François (91 - Saclas) ; Marcoux Gilles (47 - Pinel-Hauterive) ; Michelin Sylvie (12 - Golinhac) ; Millarakis Régine & Philippe (55 - Leheycourt) ; Nedelec Liliane (91 - Arpajon) ; Perroche Didier (77 - Claye-Souilly) ; Pluchon Patrick (91 - Arpajon) ; Rocher Michel (74 - Leschaux) ; Royer Francette & Jean-Marie (62 - Chaumont) ; Tilly Bernard (72 - Arnage) ; Ventrillard Claire (84 - Avignon) ; Vogin Jean-Paul (64 - Lescar).

Les itinéraires

L'intérêt principal de cette session a été mis sur l'observation et l'étude de la flore et végétation du Grand Atlas. Les localités de montagne suffisamment équipées qui pouvaient précisément nous permettre cet objectif sont rares dans l'ensemble de la chaîne et à proximité immédiate des hauts sommets.

Les deux points de chute principaux que nous avons retenus sont devenus deux haut-lieux du tourisme atlasique, dotés de possibilités d'accueil suffisantes pour un groupe important comme le nôtre. Le premier, inévitablement, a été la station de l'Oukaïmeden, rendez-vous des skieurs marrakchis et aussi de tous les naturalistes, dont ceux se penchant sur la flore. Quant au second, dans la Vallée des Aït Bou Guemez, il est surtout fréquenté par les sportifs à l'assaut du deuxième plus haut sommet de la chaîne ; vallée devenue très accessible par une bonne route et qui dessert un vaste ensemble de massifs encore très sous-prospectés par les scientifiques.

Ces deux localités sont séparées d'une grande distance qu'il a été nécessaire de scinder en deux étapes qui nous ont permis d'avoir un bref aperçu de la végétation subsaharienne dans le bassin d'Ouarzazate et celle du piémont et basses pentes de l'Atlas sur ses deux versants. La flore était déjà assez nettement avancée et prématurément desséchée cette année en-dessous de 2 200 m, au moins pour celle vernale et des cultures qui est habituellement très riche, encore au début juin, mais composée majoritairement de thérophytes à cycle court déjà achevé lors de notre passage. C'est le signe d'un printemps précoce et peu arrosé en basse altitude cette année 2014. Le climat sec et lumineux, sans excès de chaleur, ni orage, nous a été favorable durant toute la session.

Déroulement de la session et étapes (carte fig. 10)

Jour 1 (7.06.14) : arrivées échelonnées à Marrakech, l'excursion envisagée de l'après midi, dans le Haouz, en basse vallée de l'O. N'Fiss n'a pu avoir lieu.
Jour 2 (8.06.14) : Marrakech - Oukaïmeden par la vallée de l'Ourika et une piste récente (absente des cartes) desservant les villages du versant nord du J. Tizerag (pylone hertzien, relais TV) et la station de "l'Ouka". Hébergement au refuge Gundler (CAF, Club Alpin Français).
Jour 3 (9.06.14) : Oukaïmeden (2 600 m) - Azib Tiferguine - Tizi n'Soula, versant nord du J. Angour (jusqu'à ± 3 100 m) à pied. Agdal (alpage) du plateau au voisinage du refuge et du barrage. Logement au refuge du CAF.
Jour 4 (10.06.14) : Oukaïmeden - Aghbalou - Aït-Ourir - Tizi n'Tichka - Telouet - Aït Benhaddou - Ouarzazate. Hébergement à Dar Daïf, maison d'hôtes de la famille Datchary et siège de Désert & Montagne.
Jour 5 (11.06.14) : Ouarzazate - Tizi n'Feghat (= Tizi n'Fedrat) - Toufghine (= Toufrine) - Tizi n'Oufti - Imi n'Ifri - Demnat - Tanannt - Ouzoud. Logement à la «Kasbah des Cascades».
Jour 6 (12.06.14) : Ouzoud - Azilal - Aït Mhamed - Tizi n'Tighist (= Tizi n'Tirhist) - Vallée des Aït Bou Guemez (= Aït Bougmez). Logement à la «Kasbah du M'Goun».
Jour 7 (13.06.14) : Aït Bou Guemez - village d'Aït Saïd - Vallée de l'Assif Arous. Randonnée à pied entre 1 850/2 400 m, herborisations sur l'agdal des bergeries d'Hikkis (2 200/2 300 m) et jusqu'au cul de sac des gorges au pied de l'Ighil M'Goun. Logement à la «Kasbah du M'Goun».

Jour 8 (14.06.14) : Aït Bou Guemez - Tizi n'Oughbar - Sgat - Tanannt - Imi n'Ifri - Demnat - Marrakech

Citation et présentation des données

Toutes les espèces recensées et observées, déterminées sur le terrain pour les plus communes, ou prélevées et photographiées au cours de ce voyage seront citées et commentées. Pour les plus intéressantes ou critiques, une note plus développée viendra apporter une confirmation à l'identification. Elles auront été vérifiées et comparées postérieurement avec le matériel d'herbier personnel de l'auteur, historique ou éventuellement les planches-type qui feront éventuellement l'objet d'un article séparé dans la même revue.

Abréviations des auteurs de prélèvements d'herbier ou d'observations communiqués

Ces abréviations figureront de couleur bleue et entre parenthèses après chaque taxon cité ou commenté. Pour les exsiccata, ils seront signalés en priorité et en caractères gras par un point suivi des initiales du collecteur et de son numéro d'ordre. Ils sont de première importance, en cas de dépôt de type et compte tenu de la possibilité de revoir l'identification en mains en cas d'incertitude, d'étude complémentaire ou de contestation.

Les clichés et observations personnels seront cités en caractère simple par l'acronyme de l'auteur, sans le numéro du cliché afin de ne pas surcharger le texte. Il ne sera pas fait de distinction entre cliché et simple observation. Les clichés choisis pour l'illustration de l'article porteront le nom de l'auteur en clair.

● FA156 = herbier Frédéric Andrieu, n° d'ordre de la planche, photos et observations notées (FA).
● AD16446 = herbier Alain Dobignard, n° d'ordre de la planche et observations notées (AD)[1].
(1) Un point d'exclamation après l'acronyme de l'herbier institutionnel (MPU!, G!) ou celui de l'auteur (AD!) signifie par convention que le spécimen cité a été revu et étudié par l'auteur ou comparé en collection d'herbier (ou sur leur site web).

BB = Benoît Bock (notes, photos et scans) ; AC = Antoine Chastenet (photos) ; JG = Jean Guillot (photos).
DP = Didier Perroche (photos) ; JPV = Jean-Paul Vogin (photos) ; FL = François Lieutier (photos).
AB = Albert Brun (photos) ; MR = Michel Rocher (photos) ; PH = Philippe Hoefler (notes et legs exsiccata).
TD = Thibault Duret (photos et récoltes vivantes pour mise en culture au Jardin Botanique de Lyon).

Figure 11. La caravane de la SBCO dans le Grand Atlas de Marrakech (versant nord de l'Oukaïmeden, alt. 2 500 m), montée dans la steppe à xérophytes épineux, lors de la session 2014. © A. BRUN

Remerciements

L'auteur de ces lignes remercie chaleureusement tous les participants pour l'excellente ambiance qui a prévalu tout au long des journées de cette session et ceux qui ont bien voulu lui transmettre leurs propres observations, les centaines de clichés de qualité et les commentaires échangés au cours de la préparation de ce compte rendu et lors de l'élaboration de l'inventaire le plus exhaustif possible qui suit.

Abréviations des types biologiques (selon Raunkiaer, 1934)

Ph - phanérophyte : plante ligneuse ↥ > 3 m [arbre, arbuste, (l) - liane].
NPh - nanophanérophyte : plante ligneuse ↥ > 0,5 m < 3 m (arbrisseau).
Ch - chaméphyte : plante ligneuse ↥ < 0,5 m (sous-arbrisseau).
Hc - hémicryptophyte : plante herbacée vivace à pérennante à bourgeons hivernants au niveau du sol.
G - géophyte : plante herbacée vivace à organes hivernants [(b) bulbe, (t) tubercule, (rh) rhizome] hypogés.
Hydr - hydrophyte : plante herbacée à organes hivernants immergés ou en sol toujours humide.
Th - thérophyte : plante herbacée annuelle à organes hivernants constitués par les graines ou spores.
(p) - parasite non chlorophylien, dépendant entièrement de son hôte.
(hp) - hémiparasite chlorophylien, photosynthétique, dépendant partiellement de son hôte.

Dans l'étage oroméditerranéen du Maroc (2 500 - 4 165 m), pour les quelques 650 espèces recensées par Quézel (*op. cit.*) sur l'ensemble de la chaîne, le spectre éthologique s'établit comme suit, avec la quasi absence d'arbres et la disparition rapide des thérophytes au-dessus de 2 800 m :

Phanérophytes : < 1 % - Chaméphytes : 29 % - Hemicryptophytes : 56 % - Géophytes : 8 % - Thérophytes : 6 %

Logos statut des taxons

⊙ - naturalisé ou adventice, xénophyte
✿✿ - endémique strict du Maroc ..... ▲ propre à l'étage oroméditerranéen du Maghreb
✿ - endémique du Maghreb (Maroc à Libye) ..... ▲ propre à l'étage oroméditerranéen du Maghreb

Autres abréviations générales

– abréviations géographiques et glossaire de quelques termes arabo-berbères utilisés.

GA.....Grand Atlas
MA .....Moyen Atlas
AA.....Anti Atlas
A. = Assif (ou Acif) ..... ruisseau ou torrent de montagne permanent
J. = Jbel = Ighil (ou Irhil)..... sommet, montagne
O. = Oued .....rivière, fleuve, permanent ou asséché l'été
Agdal (= Tichka) .....alpage, prairie
Aguelmane ..... lac d'eau douce permanent (Moyen Atlas)
Aïn = Arhbalou = Tala ..... source, résurgence
Aït = Beni (fils de) ..... tribu, communauté humaine
Akka.....gorge profonde
Azib.....enclos ou abri à moutons en pierres sèches
Dar = Douira ..... habitation, maison
Daya (pl. dayet) ..... mare temporaire hivernale et printanière
Douar .....hameau, village
Ifri ..... grotte
Seguia ..... petit canal d'irrigation
Tizi n' .....col de

– abréviations des ouvrages de référence de base.

Fl. Afr. Nord..... Flore de l'Afrique du Nord, Maire & Coll., 16 vol.
Cat. Pl. Maroc ..... Catalogue des Plantes du Maroc, Jahandiez & Maire, Emberger & Maire, 4 vol.
Fl. Prat. Maroc .....Flore Pratique du Maroc, Fennane *et al.*, 3 vol.
Index FAN ..... Index Synonymique Flore d'Afrique du Nord, Chatelain & Dobignard, 5 vol.

La nomenclature utilisée et la synonymie

La nomenclature utilisée est celle relevant des cinq volumes de l'*Index FAN* (2010-2013) et du dépouillement des innombrables ouvrages et articles accumulés sur ce territoire durant le siècle dernier. Elle reprend en grande partie les données et positions nomenclaturales adoptées par la *Med-checklist* (Greuter *et al*., 4 vol. 1984, 1986, 1989, 2009…), en modernisant la classification (antérieure à APG III) et les enrichissant si nécessaire des révisions, des articles plus récents et de nos connaissances personnelles pour la dition.

Les abréviations des sources bibliographiques répondent aux normes internationales adoptées depuis Stafleu & Cowan (*Taxonomic Litterature*, 1976-1988) et successeurs. Il en va de même pour celles des noms d'auteurs pour lesquelles nous avons suivi Brummitt & Powell (*Authors of Plant Names*, 1992) et l'ICBN.

La synonymie indiquée dans ce travail se réfère essentiellement aux ouvrages classiques encore largement utilisés pour l'étude de la flore de l'Afrique du Nord et du Maroc (*Fl. Afr. Nord* de R. Maire, principalement).

Figure 11bis. Botanistes en admiration devant les boules d'*Hormatophylla spinosa*, *Arenaria pungens* et *Cytisus balansae*, © B. BOCK

Dobignard A., 2016 - Iter maroccanum 2014
Compte rendu de la 49e session extraordinaire de la Société botanique du Centre-Ouest dans le Grand Atlas marocain - *Evaxiana* **2**, 107-252

Résultats commentés des herborisations

Dimanche 8 juin 2014
Marrakech - Haouz - Basse-Ourika - Oukaïmeden par le versant nord

Hébergement au refuge du Club Alpin (CAF section de Casablanca) ou refuge Gundler pour 2 nuitées.

Traversée rapide de la plaine du Haouz et piémont de l'Atlas très secs cette année jusqu'à ± 2000 m, flore annuelle très avancée et vivaces classiques des basses pentes pas toujours bien typiques.

Climat tempéré chaud en basse altitude, modérément frais au refuge (10° le matin du 9 juin), brouillard et fraîcheur à 3000 m en fin d'après-midi du lendemain.

La flore des cultures et zones anthropisées irriguées

La grande plaine aride du Haouz (précipitations 285 mm à Marrakech) est une vaste zone de mise en valeur agricole depuis des temps très anciens. Celle-ci a pu avoir lieu grâce à un réseau dense d'ouvrages hydrauliques traditionnels et audacieux (aqueducs, réservoirs, rhettaras, séguias), complétés de nos jours de canaux à grand gabarit et d'une série de barrages modernes établis sur les oueds permanents descendus de l'Atlas (O. N'Fiss, O. Tessaout). Ils drainent le précieux liquide vers la plaine, la ville et les cultures, de céréales principalement (moissons en cours ou achevées), de primeurs, vergers de fruitiers, d'agrumes surtout et oliveraies.

Dans ces conditions, on comprend que la végétation naturelle originelle composée de brousses et matorrals à *Pistacia atlantica* («le betoum»), *Ziziphus lotus* («le jujubier de Berbérie») et d'*Acacia gummifera* (le gommier du Maroc ou «thala») ait été complètement éradiquée. Ne subsistent que quelques lambeaux relictuels le long des oueds encaissés et des vestiges çà et là dans les basses pentes de l'Atlas.

Station 1 - Plaine du Haouz, route de l'Ourika (route P2017),
31° 30' 59''N – 7° 56' 58'' W, alt. 535 m

Végétation rudéralisée de bord de route et des cultures

Acacia karroo Hayne [= *A. horrida auct.* Afr. N.] – Ph ⊙ (DP, BB, FL, MR, AD) (fig. 12)
Note : arbre ou arbuste (h. 2-5 m) originaire d'Afrique australe à très longues et redoutables épines constituant en bordure des cultures des haies de défends pour les troupeaux, absolument infranchissables. Parfaitement naturalisé sur l'ensemble du Maghreb jusqu'en zones subsahariennes (oasis). Il est curieux de noter que R. Nègre (1961), dans sa Flore de cette région, n'évoque nullement cet arbuste qui compte tenu de la taille de certains individus (véritables arbres sur les rives de l'O. Tensift au NE de Marrakech), sa répartition et son abondance actuelle ne pouvait qu'être déjà présent à cette époque.

Aizoon canariense L. – Hc (DP, BB, FL, MR, AB, AD) (fig. 13)
Note : espèce saharo-sindienne particulièrement commune au Maroc dans les sables du littoral ou les pâtures arides et dépressions un peu salées des zones désertiques. Présent depuis l'océan jusqu'au sud du Sahara occidental et la Mauritanie, toute l'Afrique du Nord, depuis les îles de la Macaronésie jusqu'en Inde avec une irradiation en Afrique australe.

Figure 12. *Acacia karoo,* naturalisé en zones sèches, © M. ROCHER

Figure 13. *Aizoon canariense*, © M. ROCHER

Asparagus horridus L. [incl. *A. stipularis* Forssk.] – G(rh) (BB, FA, AD)
Atriplex semibaccata R. Br. – Ch/Hc ⊙ (FA, AD)
Note : xénophyte originaire d'Australie, introduit avec d'autres *Atriplex* de l'Hémisphère Sud au début du vingtième siècle pour l'amélioration des pâturages en zones sèches à désertiques, souvent un peu salées ; parfaitement naturalisé et en expansion de nos jours dans presque tout le Maroc.
Brachypodium distachyon (L.) P. Beauv. ≡ *Trachynia distachya* (L.) Link – Th (FA, AD)
Bromus lanceolatus Roth – Th (FA)
Carduus pycnocephalus L. – Th (FA) - **Note :** commun au Maroc, au voisinage des cultures irriguées dans le Haouz.
Carlina racemosa L. – Th (FA, BB)
Carthamus lanatus L. – Th (FA)
Centaurium pulchellum (Sw.) Druce – Th (BB)
Cichorium pumilum Jacq. – Th (FA)
Cynodon dactylon (L.) Pers. – Th (FA)

Echinops spinosissimus subsp. ***spinosus*** Greuter [= *A. spinosus auct.* Afr. N.] – Hc (BB, FA, AD) (fig. 14 & 15)
Note : c'est le représentant du genre largement le plus répandu dans toute l'Afrique du Nord jusqu'en Sicile où il a été décrit, dans les régions sèches à arides. En zones plus tempérées et subhumides prospèrent au Maghreb deux autres taxons de cet agrégat, mal connus. Pourtant après examen, ils sont bien distincts de ce dernier. Les plantes maghrebines de la subsp. *spinosus* présentent une incapitulescence à bractées capitulaires inégales, très indurées et dépassant nettement les capitules avant la floraison (fig. 14), celles-ci devenant noyées, non visibles, au milieu des fleurons de couleur blanche à gris-acier au Maroc (*vs.* bleue à violet pour les autres taxons) et blessantes si on saisit l'incapitulescence en mains à l'anthèse (fig. 15). Espèces qui ont longtemps été sous-estimées ou confondues avec *E. spinosus auct*. Il s'agit d'une part d'*E. Fontqueri* Pau, endémique du Rif et Nord-Maroc et d'*E. bovei* Boiss., maghrébin, décrit d'Algérie, ce dernier pourrait atteindre les plaines du Haouz et du Tadla (Beni Mellal, Demnat) au sud-ouest de son aire à la faveur des zones irriguées (Dobignard, 2009).

Figure 14 & 15. *Echinops spinosissimus* subsp. *spinosus,* avant l'anthèse (arrière-plan), au début et en pleine floraison. © A. BRUN

Eragrostis barrelieri Daveau – Th ● FA82
Note : graminée assez banale au Maroc, en plaine ; est surtout à considérer comme rudérale ou liée aux cultures.

Erigeron bonariensis L. – Th ⊙ (BB) – **Note :** également une rudérale et répandue par les cultures.

Erodium ciconium (L.) L'Hér. – Th (BB) - **Note :** espèce rudérale et peu commune au Maroc.

Erodium malacoides subsp. ***brevirostre*** (Maire & Sam.) Guitt. – Th ✿✿ (la subsp.), (DP, BB)
Note : sous-espèce négligée et très sous-observée surtout bien présente dans les secteurs les plus secs à arides du Maroc (jusqu'au Sahara océanique), jusqu'à sa mise en valeur dans la révision du genre (Guittonneau, 1998). Se distingue du type par un port beaucoup plus réduit et surtout par les méricarpes petits à arête plus courte de 14-18 mm (*vs.* 22-30 mm), avec cependant dans les zones climatiques intermédiaires (MA, GA, Haute-Moulouya) des populations mixtes ou à sujets ambigus. Fait partie du cortège des éphémérophytes de «l'acheb» ou «rébia» (végétation temporaire après les pluies en zone aride ou saharienne) qui peuvent boucler leur cycle biologique en un temps très bref (au plus 10 à 15 jours).

Eryngium ilicifolium Lam. – Th (BB, MR, AD)

Hyparrhenia hirta (L.) Stapf subsp. ***hirta*** – Hc (DP, BB, FA, AD)

Launaea arborescens (Batt.) Murb. – Ch/Hc (Th) (BB, AD)
Note : composée presqu'aphylle, en coussinet volumineux en secteur irrigué, à feuilles radicales très vite caduques, à rameaux grillagés transformés en épines à la fructification. C'est une ibéro-mauritanienne et canarienne qui est considérée comme vivace. En réalité, souvent, et dans les zones les plus sèches, il faut la considérer comme bisannuelle ou au mieux comme une pérennante de courte durée ne subsistant pas lors des périodes de sécheresse sévère ou même comme une annuelle se développant rapidement après les pluies au Sahara occidental. À l'état sec, comme *Ononis atlantica* (voir plus loin), constitue un combustible par défaut pour la cuisine (en particulier sous la tente, chez les éleveurs nomades) et participe à la confection des azibs ou des haies de défends d'épineux dans les régions et montagnes les plus arides.

Figure 16. *Pallenis cuspidata* subsp. *canescens*, © M. ROCHER

Linum bienne Mill.
[= *L. usitatissimum* subsp. *angustifolium* (Huds.) Thell.] – Th (FA)
Note : lin bisannuel ou à la rigueur pérennant à fleurs bleu pâle, rarement nettement vivace en zones irriguées qui est l'espèce indigène largement répandue dans le Bassin méditerranéen et l'Afrique du Nord. Il est considéré comme le parent sauvage du lin cultivé *L. usitatissimum* ; clui-ci ne l'est quasiment plus de nos jours au Maroc et au Maghreb.

Mantisalca salmantica (L.) Briq. & Cavill.
- Hc (DP, FA, BB, AD) (fig. 206)

Pallenis cuspitata subsp. ***canescens*** (Maire) Greuter (fig. 16)
- Hc (Th) ✿✿ (la subsp.) (BB, FA81, AD)
≡ *P. spinosa* var. *canescens* Maire
≡ *Asteriscus cuspidatus* subsp. *canescens* (Maire) Aurich & Podlech
Note : taxon de l'agrégat *P. spinosa* très polytypique au Maghreb. *P. cuspidata* est distingué pour les bractées involucrales étroites, fortement indurées et spinescentes, à marges pliées en gouttière. Espèce considérée comme vivace, mais en général est au mieux une pérennante brève qui ne survit pas lors des années et périodes estivales très sèches en zones arides, comme beaucoup d'autres espèces considérées comme vivaces ailleurs.

Parkinsonia aculeata L. – Ph ⊙ (AD)
Note : «l'épine de Jérusalem» a été largement introduite dans le Maroc aride et irrigué, en particulier dans le Haouz, en haies vives avec *Acacia karoo* pour le même usage ; parfaitement naturalisé et à tendance invasive (vu à une centaine de mètres depuis la voiture avant l'arrêt).

Plantago lagopus L. – Th (FA)

Pulicaria arabica subsp. ***hispanica*** (Boiss.) Murb.
– Th ● FA83 (BB)
≡ *P. arabica* var. *hispanica* Boiss. [incl. *P. paludosa* Link]

Scolymus hispanicus L. – Hc (BB, AD)

Tolpis barbata (L.) Gaertn. – Th (FA, AD)

Trifolium tomentosum L. – Th (FA)

Ziziphus lotus (L.) Lam. subsp. ***lotus*** (fig. 17)
– Ph/NPh (BB, FA, AD)
Note : arbrisseau par la taille et l'émondage, à véritable petit arbre (h. 1-7 m) en milieu primaire. En raison de ses épines, le «Jujubier de Berbérie» ou encore «Jujubier des Lotophages» remplit les mêmes usages domestiques ou pour l'élevage en zones arides que *Lycium intricatum* ou *Launaea arborescens* en haies et clôtures de défends. Le fruit est une drupe de la taille d'une olive sauvage. Élément circum-méditerranéen, exceptées France et Italie ; une subsp. *saharae* (Batt. & Trab.) Maire existe au Sahara occidental.

Figure 17. *Ziziphus lotus* subsp. *lotus*, © F. DUPONT 2003

Station 2 - GA central, piémont nord, vallée de l'Assif Tarzaza (affuent de l'O. Ourika), route de l'Oukaïmeden (P2030), vers Tizert, 31° 17′ 36″N – 7° 46′ 16″ W, alt. 1180 m

Arrêt dans l'étage de la tétraclinaie «sans *Tetraclinis*» établie dès les premières pentes de l'Atlas, remplacée ici en bord d'oued par une végétation plus ou moins rudéralisée entre les douars (près du «café Tamalout») qui suivent ici un peu en hauteur le lit de l'oued.

Les rives encaissées de cet oued et surtout celles de l'O. Ourika que nous venons de quitter, très fréquentées par les touristes qui sont de nouveau occupées dès le printemps par des terrasses de cafés ou étals de souvenirs et minéraux ont été le théâtre de terribles évènements en août 1995 qui ont été très rapidement oubliés…

En effet, les rivières du piémont de l'Atlas de Marrakech, au cours très apaisé lors de notre passage, peuvent s'avérer extrêmement dangereuses lors des crues subites assez fréquentes, suite au régime très irrégulier des précipitations et aux orages violents d'altitude en été. Les ruissellements dans les pentes raides à substrat meuble et non retenu par des forêts ou un tapis végétal dense, se chargent de sédiments et roches prélevés à la montagne causant des débordements, arrachements et glissements de terrain spectaculaires. C'est ce qui est survenu une nuit d'août 1995 dans tout le bassin de l'O. Ourika, lors d'une crue cataclysmique et historique qui a ravagé les berges de la rivière et celles des oueds adjacents (ainsi que celles de l'O. N'Fiss) causant de nombreuses victimes.

Les conséquences humaines de cette tragédie ont été causées par les habitudes estivales locales. Tout le long des rives de l'oued, limoneuses ou en terrasses étroites, planes, ombragées de saules ou peupliers et engazonnées s'installent traditionnellement lors de la saison chaude, campings sauvages, gargotes temporaires et petits vendeurs à la sauvette. Ces vallées sont également à deux pas de la grande ville surchauffée l'été et un endroit annoncé par les guides comme paradisiaque, très apprécié des jeunes gens et des touristes qui y viennent se délasser ou dîner dans les nombreux estaminets et savourer la fraîcheur nocturne.

Cet évènement tragique dont quasiment toute trace a disparu aujourd'hui a fait officiellement au moins 200 victimes en deux ou trois heures, dont une vingtaine de touristes étrangers et de nombreux disparus. Les dépouilles retrouvées parfois très longtemps après dans les éboulis et la boue ont été indifféremment rassemblées dans trois fosses communes d'une nécropole au cimetière de Bab Doukkala à Marrakech.

Liste des espèces observées dans les talus de route ombragés

Anisantha madritensis (L.) Nevski ≡ *Bromus madritensis* L. – Th (FA)

Campanula filicaulis Durieu subsp. ***filicaulis*** [incl. *C. maroccana* Ball = var. *maroccana* (Ball) Dobignard]
– Hc ✿ (BB, FL, AD) (fig. 18)
Note : campanule très polymorphe [une quinzaine de taxons infraspécifiques recensés par Quézel (1953)], à grosse souche pivotante et tiges florales naissant sous la rosette basale. Espèce très plastique et ubiquiste autant au niveau écologique que biogéographique, puisque présente dès les premières pentes des Atlas et collines sublittorales bien arrosées (GA occidental, Rif), au voisinage des cultures ou lieux rudéralisés, jusque vers 3200 m, dans les steppes à xérophytes ou les combes à neige, comme dans les pâtures arides des derniers chaînons de l'Anti Atlas ou de l'Atlas saharien. Dans ce secteur atlasique correspondrait au var. *maroccana* à port prostré-rampant, à pubescence rude dressée, feuilles caulinaires décurrentes et fleurs petites violettes à cœur blanc à lobes étroits à sinus profond et 3 nervures bien marquées. Des intermédiaires avec la subsp. *embergeri* (= *C. embergeri* Litard. & Maire) ont été observés dans ce secteur et au J. Siroua en altitude supérieure lorsque les deux sous-espèces sont sympatriques, la seconde étant plus strictement rupicole et calcifuge.

Campanula lusitanica Loefl. [incl. *C. broussonetiana* Schult. ; *C. vinciflora* Pau ; *C. Loeflingii* var. *maura* Murb.]
– Th ● FA70 (FA, MR, AD!) (fig. 19)
Note : cette campanule gracile (h. 5-25 cm), ibéro-marocaine, occupe les endroits frais et ombreux de basse et moyenne altitude au Maroc (0-1800 m). Elle a été décrite du Portugal et semble assez polymorphe dans son pays d'origine et l'Espagne où plusieurs taxons affines ont été décrits (*C. transtagana* R. Fern., *C. matritensis* A. DC., *C. specularioides* Coss). Ces taxons ont été considérés dans les Flores récentes de la Péninsule ibérique à différents niveaux : subsp. *lusitanica* et subsp. *matritensis* (A. DC.) Franco retenues pour le Portugal par cet auteur (*Nova Fl. Portugal* 2 : 569, 1984) ; la subsp. *lusitanica* (le type) et la subsp. *specularioides* (Coss.) Aldasoro & L. Sáez privilégiées par ces derniers auteurs (*Fl. Iberica* 14: 129, 2001) et enfin le dernier taxon conservé au rang spécifique par G. Blanca (*Fl. Andal. Orient.* 4: 182, 2009).
Pour le Maroc, tout autant polymorphe, l'agrégat *C. lusitanica* a donné lieu également à la description de plusieurs taxons (cf. synonymie ci-dessus) selon l'origine géographique des prélèvements, que Jahandiez & Maire (*Cat. Pl. Maroc* 3 : 735) ou Quézel (1953) retiennent au niveau variétal. C'est la position que nous avons retenue dans l'*Index FAN* (3 : 175, 2011). La subsp.

specularioides qui semble assez distincte bénéficiant du doute quant à sa présence au Maroc, peut être dans le Rif, si *C. vinciflora* (holo. *non vidi*) peut être assimilé à ce taxon. Fennane & Mathez pour la *Fl. Prat. Maroc* (3 : 68, 2014) ne retiennent que l'espèce *s.l.* Pour les autres représentants marocains, *C. broussonetiana* (holo. *n. v.*) décrite des environs d'Essaouira (= Mogador) donnée à fleurs nutantes conviendrait probablement aux formes sublittorales à port un peu exubérant en année favorable à printemps bien arrosé et à longs pédoncules fins et souples. A noter que Font Quer (*Iter Marocc.* 1928, n° 391, in *sched.,* 1929) reprend ce taxon pour des récoltes du Rif. Quant aux plantes des Atlas, de port souvent réduit, les fleurs et capsules sont dressées, même à la fructification, les lobes calycinaux sont étroits-linéaires, écartés et ≤ le tube de la corolle, étroit et bien marqué. Les individus sur substrat siliceux sont en général glabrescents, ceux sur calcaire présentent des tiges et feuilles à pilosité fine et raide assez abondante ; les feuilles basales sont arrondies, crénelées, courtement pédicellées, les caulinaires ovales-rhomboïdales sessiles à un peu décurrentes-subamplexicaules selon les populations ; les capsules subglobuleuses (*spec. visa*, clichés et herb. AD !, origine Rif, MA, GA, AA et Essaouira).
Les examens et comparaisons avec les spécimens ibériques des collections d'herbier (G !), ou avec les illustrations des ouvrages cités ci-avant se sont montrés non concluants, ni décisifs quant à la reconnaissance d'un, ou de plusieurs taxons originaux pour le Maroc.

Figure 18. *Campanula lusitanica*, © F. ANDRIEU

Figure 19. *Campanula filicaulis*, © A. DOBIGNARD

Catapodium rigidum (L.) C.E. Hubb. ≡ *Desmazeria rigida* (L.) Tutin – Th (FA)

Centranthus calcitrapae (L.) Dufr. – Th (FA, AD)

Ceratonia siliqua L. – Ph ⊙ (DP, BB, AD)
Note : le Caroubier (= Kharoub) est une espèce dioïque d'origine orientale. Il est très répandu et naturalisé au Maghreb subhumide à aride de très longue date, sans doute dès l'arrivée de *Phoenix dactylifera* dans l'ouest de l'Afrique et peut être considéré comme ce dernier, indigène ou encore comme archéophyte. Il occupe de vastes secteurs en marge des oliveraies ou des vergers d'agrumes (plaines centrales, Sous, Haouz, Tadla, Atlas…) et autour des villages. Sa culture est toujours pratiquée pour la récolte des graines, pour leur comestibilité et leur utilisation (gomme de caroube) dans l'industrie agro-alimentaire. Localement, cet arbre est très respecté et sa production a toujours été considérée comme un élément important pour l'alimentation du bétail, voire humaine et pour son utilisation dans la pharmacopée arabo-berbère. Les graines séchées, de 189-205 mg, servaient à peser les épices, l'or et les pierres précieuses et cet usage est à l'origine du mot « carat » qui désigne l'unité de poids pour les pierres précieuses (200 mg).

Chenopodium vulvaria L. – Th (BB, AD)

Cistus salviifolius L. – Ch/Ph (BB, AD)

Clematis cirrhosa L. – Ph(l) (BB)

Convolvulus althaeoides L. subsp. ***althaeoides*** – (Hc) drageonnant (AD)
Note : espèce vivace à pérennante très commune au Maghreb et Maroc, très polymorphe au niveau foliaire, toujours à limbe plus ou moins fortement découpé, à fleurs sans véritable variation de couleur, roses à centre violet pourpré.

Convolvulus arvensis L. var. ***trigonophyllus*** Maire – (Th) (DP) (fig. 20)
Note : ce liseron, polymorphe surtout au niveau foliaire est très commun dans les cultures et lieux rudéralisés de quasiment tout le Maroc (compris oasis), à fleurs blanches principalement. Il est représenté en zone aride du SW (AA, J. Siroua, Tekna), où il devient rare, par le var. *trigonophyllus* Maire, paraissant annuel et peu drageonnant à feuilles étroitement triangulaires à oreillettes linéaires étalées, très aiguës et grandes fleurs entièrement roses ou bicolores, rose vif et blanc. Variété locale d'un certain intérêt qui mérite peut être un statut supérieur, ou pour le moins, d'être signalée pour sa rareté (Sauvage & Vindt, 1954) et la nouveauté qu'elle représente pour le Grand Atlas.

Figure 20. *Convolvulus arvensis* var. *trigonophyllus*, © D. PERROCHE

Dittrichia viscosa (L.) Greuter – Hc (FA, AD)
= *Inula viscosa* (L.) Aiton

Ficus carica L. – Ph (BB)

Fraxinus dimorpha Coss. & Durieu – Ph ✿ (FA)
= *F. xanthoxyloides auct.* Afr. N.

Fumaria capreolata L. – Th (FA, AD)

Geranium dissectum L. – Th (FA)

Geranium molle L. – Th (FA)

Geranium rotundifolium L. – Th (FA, AD)

Hedypnois rhagadioloides (L.) F. W. Schmidt – Th (FA)

Iris germanica L. *s. l.* – G(Rh) ⊙ (AD)
Note : cultivars (?) considérés comme introduits depuis fort longtemps à fleurs bleu-violet classique ou plus ou moins panachées plus claires, très répandus autour des villages du piémont du Grand Atlas jusqu'à ± 2200m, sur les murettes entre les cultures et au bord des séguias. Défleuri ici ; assez précoce en basse altitude, floraison dès mi-avril et jusque fin mai en altitude. Très abondant dans les vallées de l'O. N'Fiss et O. Rheraya où il ne manque dans quasiment aucun village.

Jasminum fruticans L. – NPh (AD)

Juglans regia L. – Ph ⊙ (BB, FA, AD...)
Note : un autre archéophyte originaire d'Eurasie, le noyer occupe une place majeure et de choix autour des villages d'altitude où il atteint une taille très remarquable et une longévité de plusieurs siècles. A cause de son bois dur très apprécié par les artisans du bois et de l'ameublement, il a fait l'objet il y a quelques années de pression et spéculation intenses mal maîtrisées de la part des professionnels du bois, de Marrakech et Beni Mellal à la recherche de grosses pièces de qualité. La perspective d'un gain important rapide pour les communautés villageoises a causé la diminution de l'étendue des vergers, voire la disparition des plus remarquables individus dans certaines vallées isolées.
Le noyer, outre ses qualités de bois dur, son intérêt alimentaire, il maintient autour des villages des versants chauds des Atlas dans son ombre dense une fraîcheur bienfaitrice et des pelouses humides grasses, pâturées sans cesse par les troupeaux, leur donnant un aspect ras de green anglais. Cet arbre parvient jusqu'à la limite de l'habitat permanent à ± 2400 m ; à cette altitude les bourgeons sont souvent victimes de gels tardifs qui compromettent grandement la production de fruits.

Juniperus oxycedrus L. – Ph (BB, AD)

Kickxia commutata (Rchb.) Fritsch
– Th ● FA73 (DP) (fig. 21)
Note : plante à longues tiges prostrées à feuilles hastées subsessiles ovales-triangulaires et à longs pédicelles floraux filiformes. Assez polymorphe quant à la couleur des fleurs plus ou moins violacées à gibbosités jaunes ou blanches.

Figure 21. *Kickxia commutata*, © D. PERROCHE

Lamarckia aurea (L.) Moench – Th (FA, AD)

Marrubium vulgare L. – Hc (BB, AD)

Medicago polymorpha L. – Th (FA)

Mercurialis annua subsp. ***ambigua*** (L. f.) Arcang.
– Th ● FA72

Olea europaea L. subsp. ***europaea*** – Ph (BB)
Note : sans doute l'espèce cultivée dans cette localité plutôt que le représentant sauvage (subsp. *sylvestris*) des matorrals et maquis. L'olivier est fréquent au Maroc en milieux naturels, sans que l'on puisse vraiment distinguer morphologiquement les plantes cultivées des sauvages, ou des individus issus de cultures et ensauvagés.

Opuntia maxima Mill. [= *O. ficus-barbarica* A. Berger]
– NPh ⊙ (DP, BB, AD)
Note : c'est le cactus largement le plus répandu au Maroc sec à aride. Il a fait l'objet, dans le sud-ouest surtout (Tekna, Anti-Atlas, Sahara occidental, vallée du Draâ inférieur), de vastes cultures de races inermes pour l'amélioration des pâturages, appréciées en particulier des camelins lors des périodes de disette. Les variétés de «figue de Barbarie» à fruits charnus et peu épineux sont de nouveau récoltées et exportées vers l'Europe où elle est devenue un fruit apprécié.

Phagnalon rupestre (L.) DC. – Ch (BB, AD)

Piptatherum miliaceum (L.) Coss. subsp. ***miliaceum***
≡ *Oryzopsis miliacea* (L.) Asch. & Graebn. – Hc (FA)

Pistorinia breviflora subsp. ***intermedia*** (Boiss. & Reut.) Greuter & Burdet
– Th (BB, DP, AD) (fig. 22)
≡ *Cotyledon breviflora* subsp. *intermedia* (Boiss. & Reut.) Maire
Note : cette crassulacée à corolle à long tube étroit est voisine du genre *Sedum*. La sous-espèce est une ibéro-mauritanienne. Elle se présente au Maghreb soit à feuilles et fleurs courtement glanduleuses, à lobes de couleur jaune vif unicolores, linéolés ou tachés de rouge (Maroc, Algérie occidentale) et en milieux rocheux et montagnards. Dans l'est du Maghreb, en Algérie (Numidie) et Tunisie (Kroumirie, Bizerte) elle apparaît à corolle très visqueuse, agglutinant beaucoup le sable en milieux littoraux, de couleur rose vif. Ces différences morphologiques et de biotopes qui paraissent assez nettes n'ont pas fait l'objet à ce jour d'études précises et de distinction taxonomique.

Figure 22. *Pistorinia breviflora* subsp. *intermedia*, © B. BOCK

Poa annua L. *s. l.* – Th (FA)

Poterium verrucosum G. Don ≡ *Sanguisorba verrucosa* (G. Don) Ces.
≡ *S. minor* subsp. *verrucosa* (G. Don) Cout. – Hc (BB)

Ptilostemon dyricola (Maire) Greuter ≡ *Cirsium casabonae* subsp. *dyricolum* Maire – Hc ✿ ✿ (DP, BB, AD) – (immature, rosettes)

Quercus ilex subsp. ***ballota*** (Desf.) Samp. – Ph (FA, BB, AD...)

Ranunculus muricatus L. – Th ● FA78

Ranunculus parviflorus L. – Th ● FA76 (AD)

Rhodanthemum gayanum (Coss. & Durieu) B.H. Wilcox *et al.* subsp. ***gayanum***
≡ *Leucanthemum gayanum* (Coss. & Durieu) Maire – Hc ✿ (BB, AD)
Note : bractées à marges transparentes, aiguës à l'apex.

Rubia tinctorum L. – Ch(l) ⊙ (BB)

Note : la Garance des teinturiers (origine Asie occidentale) a été autrefois introduite et très cultivée au Maroc pour sa teinture rouge, jusqu'à une époque récente et encore utilisée de nos jours en cosmétologie, comme le henné et en médecine populaire (diurétique). Naturalisée, elle persiste ça et là dans les friches autour des villages et dans le milieu naturel plus ou moins rudéralisé en individus souvent bien développés et grimpants-volubiles (h. 1,5-2 m).

Rubus ulmifolius Schott – NPh (BB)

Rumex pulcher L. subsp. ***pulcher*** – Hc ● FA75 (AD!)
Note : n'est pas très typique par rapport à la subsp. *woodsii* ; cependant fruit assez petit (4-4,5 x 2-2,5mm) plus étroit que large, à 4-5 paires de dents ; identification confirmée d'après López González (*Fl. Iberica* 2 : 624, 1990). A noter que les auteurs classiques d'Afrique du nord (Maire, *Fl. Afr. N.* 7 : 276, 1961) ne reconnaissent que le type et la subsp. *divaricatus* (L.) Murb. qui est conservée par les botanistes des Îles Canaries, mais pas par les Espagnols péninsulaires, ni par Tison & de Foucault (*Fl. Gallica* : 922, 2014), assimilée à la subsp. *woodsii* qui ne serait pas fréquent au Maghreb !

Salvia officinalis L. – Ch ⊙ (BB)
Note : *S. officinalis s. str.* est rare au Maroc ; agrégat surtout représenté par *S. fruticosa* Mill. (= *S. triloba* L. f.), à feuilles, au moins les inférieures, lyrées-trifoliolées. Anciennement cultivée, elle est tout à fait naturalisée sur le piémont frais des Atlas, notamment avec *Iris germanica* au bord des terrasses de cultures avec des intermédiaires entre les 2 sauges, précisément dans ce secteur atlasique. A noter qu'Hedge (1974) ne reconnaît pas la présence de ce taxon *s. str.* au Maroc.

Sedum dasyphyllum subsp. ***glanduliferum*** (Guss.) Moris – Ch ● FA79 (DP, FL, BB, AD!) (fig. 23, 24)
Note : plante glauque, glanduleuse (tige et pédicelles à glandes sessiles ou pilosité épaisse courte), à petites feuilles (≤ 5 mm), celles des tiges florales subopposées ou alternes souvent plus longues que celles des rosettes et petites fleurs blanches 5 mères. La sous-espèce proposée n'a pas été retenue par El Alaoui Faris & Ibn Tattou (*Fl. Prat. Maroc* 1: 470, 1999) et reconnue au rang variétal par Maire (*Fl. Afr. N.* 14: 334, 1967). C'est probablement le représentant de l'agrégat le plus répandu au Maroc. Cependant, il existe dans l'Atlas siliceux des sujets à feuilles plus allongées – jusqu'à 10 mm – qui ont fait l'objet d'une distinction variétale par Ball (= var. *oblongifolium* Ball), généreusement élevée au rang de sous-espèce par Maire (*op. cit.*). Nous n'avons jamais pu identifier formellement cette variation, mais beaucoup d'intermédiaires dans tout l'Atlas. Le rang original proposé par Ball (1878) paraît bien suffisant, pour les sujets les plus altitudinaux (jusqu'à ± 2800m). S'il ne s'agit pas d'une simple morphose avec de très nombreux intermédiaires quant à la taille des feuilles, la densité de la glandulosité ou de la couleur des anthères (pourpre ou jaune). Il ne semble pas que *S. album* typique (non glanduleux, feuilles étroites plus longues), qui a été annoncé *in situ* par confusion, ait été observé dans cette station.
La petite plante desséchée figurant sur le cliché (Fig. 23) au milieu des rosettes foliaires appartient très probablement à *Crassula tillaea* Lest.-Garl. (= *Tillaea muscosa* L.), banale au printemps sur ce substrat, à fleurs subsessiles, habituellement trimères, mais avec des individus parfois pentamères (subvar. *pentamera* Jahand. & Maire) dans ce secteur.

Figure 23 *Sedum dasyphyllum* subsp. *glanduliferum*, © A. BRUN

Figure 24 *S. dasyphyllum* subsp. *glanduliferum*, inflorescence, © D. PERROCHE

Figure 25. *Umbilicus patens*, inflorescence, © F. LIEUTIER

Sedum rubens L. – Th ● FA77

Solanum elaeagnifolium Cav. – Hc ⊙ (MR)
Note : xénophyte américain en très forte expansion, repéré au Maroc dans les années 1980 seulement, le plus souvent à grandes fleurs violettes, mais aussi parfois blanches. Rudérale présente désormais dans presque toutes les régions du Maroc, surtout en zones sèches à arides, en particulier en bords de route. Ne semble cependant pas trop infester les cultures de céréales ou primeurs, sinon les oliveraies et vergers d'agrumes non traitées chimiquement dans le Sous.

Umbilicus patens Pomel ≡ *Cotyledon umbilicus-veneris* var. *patens* (Pomel) Maire & Weiller, [inclus *C. umbilicus-veneris* var. *subhorizontalis* Maire & Weiller, *U. micranthus* Pomel (holo. P!)] - G ✿ ● FA74 (BB, FL, MR, DP, AD!)
Note : ces clichés et spécimens sont très proches morphologiquement de la var. *subhorizontalis* Maire & Weiller (holo. MPU! Libye) mais à fleurs plus ou moins nutantes ici (*vs.* plutôt horizontales ou dressées), petites (5-6 mm) et cylindriques à lobes de la corolle ouverts, voisin pour Maire (*Fl. Afr. N.* 14: 275, 1977) d'*U. patens* Pomel, d'Algérie (holo. MPU! Oranie) à tige à feuilles linéaires et petites fleurs véritablement en «grelot» subglobuleuses. Ce dernier taxon est abondant au Maroc oriental. Le var *subhorizontalis* s'en distingue par ses petites fleurs subcylindriques (comme *U. horizontalis* à fleurs de 7-10 mm) mais subsessiles (pédoncule 0,5-1,5 mm) et à calice très réduit (± 1 mm) bien plus court que la bractée.
Le var. *subhorizontalis* est donc très proche de l'espèce de Pomel, l'un des taxons africains les plus originaux et très distinct du type linnéen. Si l'on maintient *U. patens* au rang d'espèce propre (*Index FAN* 3 : 386, 2011) cette variété peut y être assimilée ou vue comme un intermédiaire avec *U. horizontalis* considéré au même rang, dans un agrégat de toute façon très polytypique au Maghreb avec de

nombreux autres taxons infraspécifiques décrits. Aucune révision n'a encore été entreprise à notre connaissance pour le genre *Umbilicus* en Afrique du Nord.

Veronica persica Poir. – Th (FA)

Viburnum tinus L. – Ph (FA, AD)
Note : arbuste ou petit arbre surtout répandu sur substrat siliceux ou décalcifié au Maroc, dans les basses montagnes suffisamment arrosées, où il peut atteindre un grand développement (jusqu'à h. 5-6 m), en particulier dans la dorsale siliceuse rifaine mieux dotée en précipitations.

Station 3 - GA central, route de l'Oukaïmeden (route P 2030), 31° 15′ 03″ N - 7° 48′ 56″ W, alt. 1 750 m

Rochers, escarpements et pâtures rocailleuses gréseuses en bord de route

Espèces observées ou prélevées

Figure 26. *Anacyclus homogamos*, © F. DUPONT 2003

Anacyclus homogamos (Maire) Humphries (1979) (fig. 26)
≡ *A. valentinus* subsp. *homogamos* Maire – Th ✿ (FL, DP, AD)
Note : composée à capitules jaune d'or dépourvus de ligules, longtemps confondue avec *A. valentinus* L. *s. str.*, considérée comme une espèce hybridogène fixée qui présente des capitules pourvus de très courts fleurons ligulés jaunes à la périphérie. *A. homogamos* en est probablement l'un des parents. *A. valentinus* est bien moins répandu au Maroc que son parent discoïde dont il partage l'écologie.

Atractylis cancellata L. – Th (BB, AD)

Brachypodium distachyon (L.) P. Beauv.
≡ *Trachynia distachya* (L.) Link – Th (BB)

Bufonia mauritanica Murb. – Hc ✿ ● FA65 (PH, MR, AD!)
Note : *B. mauritanica* (caryophyllacée à 4 pétales) est vivace mais à souche grêle (peut fleurir dès la première année) et plus rare que *B. tenuifolia*, annuelle en général moins élevée et à feuilles moins longues ; identification confirmée (sur exsiccata) et sûre par les graines.

Bupleurum spinosum Gouan – Ch (BB)

Carduus ballii Hook. f. – Hc ✿ ✿▲ (BB, AB, MR, AD) (fig. 27, 28)
Note : taxon du groupe de *C. nutans*, diversement interprété (= *C. nutans* subsp. *subacaulis* J. Arènes) du fait surtout que le port caulescent et unicaule typique correspondant à la description princeps n'est pas du tout constant et que le capitule peut s'élever jusqu'à h. 30-40 cm dans les Atlas bien arrosés. Il a alors le port dressé voisin de *C. macrocephalus* Desf. mais à capitule à bractées à nervure médiane épaisse mais non réfractées à maturité (*vs.* carénées-pliées et refractées). Le genre *Carduus* très complexe au Maghreb est en cours d'étude au Conservatoire Botanique de Genève. Aux dernières nouvelles, *C. ballii* serait à maintenir à son statut de bonne espèce, endémique du Maroc.

Figure 27. *Carduus ballii*, habitus typique, GA central. © A. BRUN

Figure 28. *Carduus ballii*, MA central subhumide. © A. DOBIGNARD

Carlina brachylepis (Batt.) Meusel & Kästner ≡ *C. corymbosa* var. *brachylepis* Batt. – Hc ✿ (BB, AD) (fig. 29)
Note : ce représentant maghrébin (Algérie-Maroc) du genre *Carlina* mérite tout à fait le rang spécifique ; il est largement le plus commun au Maroc dans les zones centrales sèches à arides et les moyennes montagnes peu arrosées.

Catananche caerulea L. – Hc (MR, AD)
Note : espèce bien davantage polymorphe au Maghreb qu'en Europe, avec plusieurs taxons infraspécifiques décrits, quant au port, à la forme des feuilles (var. *tenuis* Ball, var. *tlemcenensis* Faure), taille et type des bractées [var. *propinqua* (Pomel) Batt.] et couleur des fleurs, bleu-pourpre, roses et même jaunâtres (var. *ochroleuca* Maire), avec dans le dernier cas de possibles hybrides avec *C. caespitosa,* notamment en altitude et avec *C. montana* dans le Rif et Oranie. Dans le Grand Atlas, si l'on accorde une certaine valeur à ces variétés peu étudiées, il s'agit

Figure 29. *Carlina brachylepis*. © M. ROCHER

surtout de la var. *tenuis* à feuilles très étroites, entières ou peu découpées, à fleurs bleu-violet vif qui représente l'agrégat, au moins jusqu'à 2800 m.

Cladanthus scariosus (Ball) Oberpr. & Vogt – Ch/Hc ✿ ✿
(DP, BB, AB, FA, FL, AD) (fig. 30)
≡ *Santolina scariosa* Ball ≡ *Chamaemelum scariosum* (Ball) Benedí
≡ *Ormenis scariosa* (Ball) Litard. & Maire
Note : cette composée (*Anthemideae*) qui a beaucoup évolué au niveau du genre est très répandue dans toute la chaîne du Grand Atlas, aussi bien calcaire que siliceux et du secteur oriental du Moyen Atlas entre (1500)1800-2600(2800) m. Elle est si largement présente dans cette amplitude altitudinale que Quézel (*op. cit.* : 114, 1957) en a fait la caractéristique de l'alliance *Ormenion scariosae* Quézel de l'ordre des *Erinacetalia*, spécial aux hautes montagnes méditerranéennes.
La limite supérieure de cette alliance correspond à l'étage culminal des forêts de chêne vert ou des conifères et à celui des xérophytes épineux en coussinets. Sa limite inférieure occupe les forêts de chêne vert clairsemées dans leur aspect le plus sec à aride ou les peuplements de genévriers de Phénicie en versant sud. Elle est très riche en formations végétales originales et plusieurs associations distinctes comportant de nombreuses espèces endémiques y ont été décrites (voir plus haut).

(1) © F. DUPONT 2003

(2) © B. BOCK

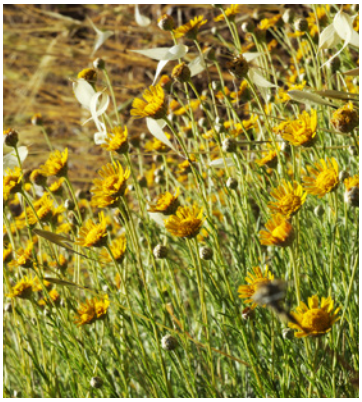

(3) © F. LIEUTIER

Figure 30. *Cladanthus scariosus*, (1) Haute-Moulouya, (2) Grand Atlas central, (3) Grand Atlas du M'Goun.

Coronilla minima subsp. ***lotoides*** (W.D.J. Koch) Nyman – Ch (BB, FA)

Daphne gnidium subsp. ***mauritanica*** (Nieto Fel.) Halda ≡ *D. mauritanica* Nieto Fel. – Ch ✿ (la subsp.) ● FA71 (BB, FL, MR, AD)
Note : le rang subspécifique nous paraît suffisant pour ce taxon compte tenu des intermédiaires, en accord avec Ibn Tattou (*Fl. Prat. Maroc* 2 : 189, 2007).

Echinops spinosissimus subsp. ***spinosus*** Greuter – Hc (DP, AD)

Eryngium triquetrum Vahl – Th (FA, AD)

Laserpitium latifolium L. *s. l.* – Hc (AC) (fig. 31)
Note : dans ce biotope de fissures de rochers siliceux secs (avec *Sedum dasyphyllum*), il est possible de voir dans ce spécimen déjà bien développé, mais non encore fleuri, un représentant du genre *Laserpitium*. Or ce genre, jusqu'à présent n'est doté dans toute l'Afrique du Nord que d'une seule espèce, *L. emilianum* Emb. (holo. MPU! herb. AD!), rare endémique marocain, dont le feuillage rappelle davantage celui du groupe de *L. gallicum*.
Les feuilles basales 2-3 pennatisectées, le lobe terminal médian élargi, trilobé et les segments secondaires par 1-2 paires subopposées ou alternes, larges et à marges finement denticulées rapprochent ce sujet de l'agrégat *L. latifolium* représenté en Espagne par plusieurs taxons, la subsp. -type, la subsp. *merinoi* P. Monts. et la subsp. *nevadense* Mart. Lirola *et al* (P. Montserrat, *Fl. Iberica* 10 : 388-389, 2003). Il est possible de voir ce sujet atlasique comme un autre probable représentant de ce groupe, pour le moment inexistant au Maghreb. Il ne sera malheureusement pas encore possible de lui donner un nom, ni un rang taxonomique ou de le décrire complètement, faute de prélèvement et d'éléments floraux et fructifères visibles.
Un autre spécimen de notre herbier personnel (AD11821) récolté dans le GA occidental des Seksaoua, ou Mentaga (versant sud), à végétation plus précoce (début avril), mais non encore fleuri ni fructifié, appartient aussi à ce genre. Il est probablement voisin de l'agrégat *L. eliasii* Sennen & Pau du nord de l'Espagne, auquel il a d'ailleurs été assimilé par J.-P. REDURON (*det.* 2010 et communic. pers.). Ce spécialiste des ombellifères a apposé la note suivante : «*la plante semble se rapprocher de la subsp. eliasii... excepté pour la taille des segments foliaires qui sont plus développés*...». Pour le moment reste encore inédit, faute de l'examen des méricarpes, absents, très importants dans cette famille ; deux récoltes à confirmer.

Figure 31. *Laserpitium sp.*, © A. CHASTENET

Nepeta atlantica Ball – Hc ✿✿ (AD, PH)
Note : espèce endémique du Grand Atlas, indifférente à la nature du substrat. Elle doit contenir des principes biochimiques répulsifs car c'est l'une des rares espèces de taille élevée (40-80 cm) à perdurer en automne dans les vallons et alpages de l'Oukaïmeden après le passage des troupeaux, jusqu'à près de 3000 m (herb. AD!). Elle se trouve ici à sa limite altitudinale inférieure et en tout début de floraison.

Picnomon acarna (L.) Cass. – Th (BB, AD)

Polycnemum fontanesii Durieu & Moq. – Ch ✿ (BB, AD) - voir ci-après sous ce nom

Polygala rupestris Pourr. subsp. ***rupestris*** – Ch (BB, FL, AD)

Pterocephalus depressus Coss. & Balansa subsp. ***depressus*** – Ch ✿✿ ▲ (BB, FL, MR, AD) - voir ci-après

Rhamnus lycioides subsp. ***oleoides*** (L.) Jahand. & Maire [= *R. oleoides* subsp. *atlantica* Murb.] – NPh (MR)

Salvia taraxacifolia Hook. f. – Hc ✿✿ ● FA69 (DP, BB, FL, MR, AD) (fig. 32)

Figure 32. *Salvia taraxacifolia*, © A. DOBIGNARD

Stipa nitens (Ball) Ball – Hc ✿✿ ● FA67

Stipa parviflora Desf. – Hc ● FA66 (AD)

Teucrium luteum subsp. ***flavovirens*** (Batt.) Greuter & Burdet ≡ *T. polium* subsp. *flavovirens* Batt. – Ch ✿ ● FA56 (DP, BB, AD!)
Note : *Teucrium* à fleurs jaunes de l'agrégat *T. polium* très polytypique au Maroc qui est assimilable à ce taxon par comparaison avec notre matériel d'herbier (AD!) très copieux, dont certains exsiccata confirmés par J. El Oualidi auteur de la révision du genre au Maroc (*Fl. Prat. Maroc* 2 : 411-431, 2007) du même secteur géographique. *T. mesanidum* qui a été proposé *in situ* est une plante peut-être intermédiaire qui ne mérite probablement pas d'être retenue au rang de bonne espèce, comme le suggère d'ailleurs l'auteur de la révision. *T. capitatum*, nom avancé par certains (mais qui pouvait être présent ici), ne présente ni fleurs, ni indument jaunes, et des petits glomérules floraux globuleux, groupés, denses, à fleurs blanches ou pourpres.

Thymus pallidus Batt. subsp. ***pallidus*** – Ch ✿ ● FA68 (DP, AD!) (fig. 33)
Note : espèce à pubescence fine homogène, feuilles révolutées sans cils basilaires ou très courts, quasi de même largeur, ou à peine plus étroites que les bractées florales ≥ calice à dents supérieures courtes non ciliées, inflorescence en épis étroit ou subcylindrique, fleurs blanches à étamines à anthères roses, les bisexuées à tube nettement exsert.
Les populations de thyms au Maghreb et pour une même espèce, sont parfois composées en mélange (et à proportion inégale), d'individus à fleurs gynodioïques (à fleurs fonctionnellement ♀ à pollen absent ou avorté), petites et à tube court et d'autres sujets à fleurs hermaphrodites normales à tube plus long, exsert du calice. Ce phénomène a entraîné de nombreuses confusions ou des descriptions supplémentaires inutiles pour une même espèce. Si l'on ajoute que les représentants de plusieurs sections génétiquement proches peuvent s'hybrider, l'identification peut être particulièrement ardue ! Entre autres, dans ce secteur atlasique il semble qu'il puisse y avoir des intermédiaires (hybrides ?) avec *T. maroccanus*, morphologiquement très variable.
T. algeriensis, régulièrement annoncé dans les Atlas, n'est probablement pas présent, mais circonscrit à une petite zone du NE, frontalière avec l'Algérie [voir note et typification, Dobignard (2009)]. Les mentions atlasiques anciennes sous ce nom appartiennent soit à *T. willdenowii*, soit à *T. munbyanus* pour les individus de ces 2 thyms à inflorescences courtes subglobuleuses qui ne sont pas rares dans des populations plus conformes à inflorescences subcylindriques ou à spicastres isolés et dissociés.

Figure 33. *Thymus pallidus* subsp. *pallidus*, © D. PERROCHE

Xanthium spinosum L. – Th (BB)

Station 4 - GA central, montée vers l'Oukaïmeden, versant nord, route de l'Ourika à Asni (goudronnée il y a peu), 31°15' 55''N – 7°49' 45'' W, alt. 1665 m

Maquis héliophiles à *Quercus ilex*, *Juniperus phoenicea*, *J. oxycedrus* et *Chamaerops humilis* clairsemés, sur affleurements calcaires

Asperula hirsuta Desf. – Ch ● FA61 (DP, MR) (fig. 34)

Biscutella didyma L. *s. l.* – Th (AD)
Note : espèce complexe à petites silicules à disque papilleux ici, considérée dans un sens très large (voir aussi plus loin sous ce nom).

Brachypodium distachyon (L.) P. Beauv. – Th (BB)

Carduus ballii Hook. f. – Hc ✿✿ (MR, AD)

Carthamus caeruleus L. – Hc (MR, AB, AD)

Carthamus pinnatus Desf. – Hc (BB, AD)

Catananche caerulea L. – Hc (BB, AD)

Centaurea maroccana Ball – Hc/Th (BB, AB, MR, AD) (fig. 35)
Note : voir plus loin les commentaires sous *C. sulphurea* ; 2 espèces qui ont été régulièrement confondues l'une pour l'autre et souvent sympatriques. *C. maroccana* considérée jusqu'alors comme endémique marocaine à été signalée récemment dans la région d'Almeria en Andalousie (Devesa & E. López, 2013). Son statut biologique n'est pas stable au Maroc, le plus souvent annuelle à bisannuelle, parfois pérennante comme la suivante.

Centaurea pullata L. var. ***pullata*** – Hc/Th (BB, AD)
Note : ces 2 dernières espèces sont considérées comme vivaces en général dans les Flores. Cependant comme beaucoup de plantes des zones sèches à arides, elles ne résistent pas la plupart du temps à la longue sécheresse estivale. En conditions très favorables, elles

Figure 34. *Asperula hirsuta*, © D. PERROCHE

peuvent être, au mieux, considérées comme pérennantes de courte durée (guère plus de 2 ans), sans repos végétatif hivernal dans les zones irriguées toute l'année (vérifié en culture expérimentale). *C. pullata* est très ubiquiste quant à l'écologie et au substrat, c'est l'une des plus répandues du genre au Maroc et à couleur des fleurons très variable (voir note et fig. ci-après).

Chamaerops humilis var. ***argentea*** André [= «*C. cerifera*»] – NPh/Ph (BB, AD)
Note : le Palmier nain ou «doum» occupe les clairières et pâtures rocailleuses et signe souvent avec les asphodèles et les genévriers le stade terminal de la dégradation de la forêt d'origine. Il résiste vaillamment aux brûlis propagés régulièrement par les bergers pour l'extension de leurs parcours. Il n'apparaît alors qu'à l'état subacaule dépassant rarement les 30 à 50 cm de haut alors que le stipe peut atteindre naturellement une stature élevée pour des individus considérés comme sacrés ou tabous dans les cimetières ou autour de marabouts notamment. Ceux du cimetière d'Asni (h. ± 2,50 m) dans la vallée de l'O. N'Fiss au sud de Marrakech sont bien connus et figurent même dans les guides touristiques. Les plus grands individus (h. ± 3,50 m) connus jusqu'alors au Maroc ont été repérés dans les Monts Beni-Snassen près de la frontière algérienne au nord d'Oujda.
Les populations du Grand Atlas et Moyen Atlas occidentaux appartiennent majoritairement à une forme à feuilles glauques, blanchâtres qui a été nommée var. *argentea* et qui a été privilégiée par les horticulteurs qui la proposent dans leurs catalogues et en jardineries sous le nom de cultivar «*C. cerifera*».

Figure 35. *Centaurea maroccana,* © M. ROCHER

Cladanthus arabicus (L.) Cass. – Th (BB, AD) (fig. 36)
Note : espèce typiquement nord-africaine, de l'Atlantique à la Libye qui présente quelques stations en Europe, en Espagne du sud et à Malte. Elle est extrêmement répandue au Maroc au printemps et peut couvrir dans les basses montagnes arides après les brèves mais copieuses pluies de février ou mars des étendues jaune-orangé éphémères très vastes de plusieurs milliers d'hectares avec de nombreuses bulbeuses qui ne persistent en juin qu'à sa limite altitudinale supérieure (± 2200 m).

Figure 36. *Cladanthus arabicus,* © M. ROCHER

Coronilla scorpioides (L.) W.D.J. Koch – Th (FA)

Drimia maritima (L.) Stearn *s. l.* (feuilles)
≡ *Urginea maritima* (L.) Baker – G (b) (BB, FA, AD)
Note : plante puissante à très gros bulbe peu enterré ; identification sûre à l'automne, à la floraison. Il s'agit probablement de la subsp. *maura* (Maire) Förther & Podlech dans cette partie de l'Atlas à feuilles larges et glauques persistantes.

Eryngium triquetrum Vahl – Th (DP, BB)

Fumana thymifolia (L.) Webb – Hc (FA)

Gladiolus dubius Guss. *s. l.* = *G. byzanthinus auct.* Afr. N. – G (BB, AD)
Note : dans ce secteur atlasique, en altitude (jusqu'à 2800 m à l'Oukaïmeden), mais aussi ailleurs, dans le Rif et le Moyen Atlas, en milieux primaires souvent humides, on rencontre un taxon non encore identifié avec certitude à feuilles étroites et grandes fleurs rouge pourpré vif considéré comme voisin de *G. dubius* Guss. (Tison & Girod, 2014) qui a aussi été interprété sous *G. communis* précédemment (det. Tison, 2001, herb. pers. AD2197 et AD11311).

Globularia alypum L. – Ch/NPh (BB) - **Note :** confirmation du substrat calcaire, peu commun dans ce secteur.

Helianthemum cinereum subsp. ***rotundifolium*** (Dunal) Greuter & Burdet – Ch (BB, AD) (fig. 311)

Juniperus phoenicea subsp. ***turbinata*** (Guss.) Arcang. [incl. subsp. *eumediterranea* Lebreton & Thivend] - Ph (DP, AB, BB, AD)
Note : la sous-espèce à gros galbules (Ø 10-13 mm) très constante par ce caractère évident est peut-être la seule présente au Maroc et au Maghreb (?), au moins en zones sèches et en montagne. Subsiste un doute sur la présence de la subsp.-type à petits galbules (Ø 8-10 mm) pour les zones méditerranéennes littorales. Cette dernière appartiendrait uniquement à la rive nord du Bassin méditerranéen. La distinction entre les deux taxons a été confirmée biochimiquement, cependant constatée sur un faible matériel de provenance nord-africaine (Lebreton & Thivend, 1981; Lebreton & Perez de Paz, 2001).

Launaea nudicaulis Hook. f. – Hc/Th ● FA64 (BB)
Note : taxon des zones sèches à arides, là encore à statut biologique instable, annuelle à pérennante en secteurs suffisamment arrosés comme probablement dans cet étage atlasique. Parfois elle appartient aussi au cortège des éphémérophytes qui peuvent fleurir et fructifier à l'état de plantules quelques jours après les pluies en zone subsaharienne.

Lomelosia stellata (L.) Raf. ≡ *Scabiosa stellata* L. - Th (MR, AB, AD) (fig. 37)
Note : à bractées florales nettement divisées et arêtes calicinales nettement plus grandes que l'involucelle.

Figure 37. *Lomelosia stellata,* © M. ROCHER

Nerium oleander L. – Ph (DP, BB)
Note : c'est l'ornement naturel des berges de tous les oueds du Maghreb où il forme des fourrés denses rivulaires avec saules, peupliers et tamarix. Prospère en secteurs bien arrosés comme en zone aride subsaharienne jusqu'en moyenne vallée de l'O. Draâ et environ 2200 m en versant sud, où il peut atteindre exceptionnellement la taille remarquable d'un petit arbre de 5-6 m de haut.

Ononis spinosa subsp. ***antiquorum*** (L.) Arcang. - Ch (DP, FA, AD)

Pallenis cuspidata subsp. ***canescens*** (Maire) Greuter - Hc ✿✿ (BB, MR, AB, DP, AD)

Paronychia chlorothyrsa Murb. – Th ✿ (DP, AD)
Note : petite espèce à fleurs à sépales étroits inégaux, non cucullés à l'apex et à poils droits non circinés. Les grandes bractées cachant entièrement les fleurs ; cette espèce est régulièrement confondue avec *P. argentea* qui partage la même écologie et peut être tout à fait sympatrique.

Phagnalon saxatile subsp. ***purpurascens*** (Sch. Bip.) Batt. – Ch ● FA63

Polycnemum fontanesii Durieu & Moq. – Ch ✿ ● FA62 (DP, BB, MR, AB, AD) (fig. 38 & 39)
Note : chenopodiacée à grosse souche ligneuse et feuilles rigides, épaisses, terminées par un acumen qui ne rebutent pas, au printemps, la dent des ovins ou caprins qui réduisent les touffes à des boules ou d'informes «paillassons».

Figure 38. *Polycnemum fontanesii*, habitus., © M. ROCHER

Figure 39. *Polycnemum fontanesii*, détail., © F. LIEUTIER

Polygala rupestris subsp. ***rupestris*** – Ch (AB, AD)

Salvia phlomoides subsp. ***africana*** (Maire) Greuter & Burdet – Ch ✿ ● FA55 (BB, TD)
Note : à notre connaissance cette remarquable espèce à grandes fleurs bleu violacé (immature ici) très caractéristique n'était pas connue de cette partie du Grand Atlas ; surtout assez commune bien plus à l'est dans la région de l'Ahansal et du Plateau des Lacs, au moins jusqu'au J. Ayachi sur substrat calcaire (aussi noté à l'arrêt suivant).

Silene vulgaris (Moench) Garcke – Hc (FA)

Station 5 - GA central, montée vers l'Oukaïmeden par la route de l'Ourika à Asni, versant N., chez les Aït Amer (sur la carte topo. 1:100 000), 31° 15' 44''N – 7° 50' 20'' W, alt. 1750 m (fig. 40)

Arrêt casse-croûte sous les pins d'Alep (reboisement) à proximité d'un humble cimetière ancien dans la chênaie verte, junipéraie et jachères héliophiles

Espèces observées ou prélevées

Anacyclus homogamos (Maire) Humphries – Th ✿ (DP, BB, AD)

Argyrolobium zanonii subsp. ***fallax*** (Ball) Greuter – Ch ✿ ✿ (la subsp.) ● FA59

Asphodelus ramosus L. subsp. ***ramosus*** [incl. *A. microcarpus* Viv.] – G(rh) (DP, AD)

Figure 40. Grand Atlas central, station 5; jachères à *Scolymus hispanicus*, *Carthamus caeruleus*, *Eryngium triquetrum*, © D. PERROCHE

Note : ne peut pas être distinguée de la subsp. *distalis* Diaz & Valdès localisé dans les plaines du Gharb (= Rharb) et collines sud-rifaines sans prélèvement des rhizomes. Le type, dont il ne reste guère que les hautes tiges (h. 1,2-1,8 m) desséchées ici, est l'espèce la plus commune de tout le Maroc, dans les friches, pâtures et clairières de forêts surpâturées et dégradées, souvent avec le doum (*Chamaerops humilis*) au moins jusqu'à ± 2000m.

Atractylis cancellata L. – Th (DP, AD)

Bifora testiculata (L.) Spreng. – Th ● FA50 (BB, FA, TD, AD)

Bufonia tenuifolia L. – Th (DP)
Note : petite plante annuelle à fleurs tétramères. On ne peut affirmer l'espèce catégoriquement sur cliché, cependant tout à fait possible par l'inflorescence à fleurs rapprochées, les feuilles caulinaires courtes, assez élargies, à marges scarieuses et la taille bien moins développée que chez *B. mauritanica*, vivace à port rigide et feuilles filiformes longues, souvent subégales aux entre-nœuds. Pour la petite histoire, ce genre modeste de caryophyllacées a été dédié par Linné à Georges-Louis Leclerc, comte de Buffon (Montbard, 1707-1788), biologiste et naturaliste français, auteur de la monumentale *Histoire Naturelle* (zoologie, 36 vol.). Pour d'aucuns, Linné aurait écrit volontairement *Bufonia* avec un seul «f» (*bufo* = crapaud en latin) afin de nous rappeler les relations médiocres et les conceptions divergentes qui opposaient les deux savants contemporains. La postérité a retenu la classification linnéenne vue comme fixiste et considéré Buffon comme l'un des précurseurs de Darwin et adepte du Transformisme qui deviendra un peu plus tard la *Théorie de l'évolution*.

Calepina irregularis (Asso) Thell. – Th (FA)

Campanula filicaulis Durieu – Hc ✿ ● FA50 (AD)
Note : voir commentaires plus haut sous ce nom.

Carduus tenuiflorus Curtis – Th (FA)

Carthamus caeruleus L.
≡ *Carduncellus caeruleus* (L .) C. Presl – Hc (DP,AB, BB, AD) (fig. 41)

Figure 41. *Carthamus caeruleus,* © A. BRUN

Centaurea calcitrapa L. – Hc (FA, AD)

Figure 42. *Centaurea sulphurea,* © F. DUPONT 2003

Centaurea sulphurea Willd. – Th (PH, AD) (fig. 42)
Note : cette espèce est dépourvue de rosette basale ou vite caduque, à tige à feuilles décurrentes. Elle a été régulièrement confondue avec *C. maroccana* (fig. 35) souvent sympatrique. *C. maroccana* est pourvue d'une rosette basale à feuilles pennatifides à pennatipartites, le capitule est acaule ou au sommet d'une tige ramifiée à feuilles caulinaires ailées-décurrentes semblables à *C. calcitrapa*.
Le capitule de *C. sulphurea* est à bractées à marges apicales munies de 2-3 paires de cils épineux latéraux et d'une épine médiane non ramifiée, souvent noirâtre à la base (*vs.* épine médiane pectinée-ramifiée à 2-5 cils sur sa longueur et pourvue d'une paire d'épines latérales à la base pour *C. maroccana*).

Convolvulus althaeoides L. – (Hc) drageonnant (FA, AD)

Crepis vesicaria L. *s. l.* – Th/Hc (FA) –
Note : taxon polytypique au Maghreb, sous-espèce non précisée.

Dactylis glomerata L.
subsp. ***hispanica*** (Roth) Nyman – Hc (FA)
Note : espèce très polytypique et polyploïde en Afrique du Nord tout autant qu'en Europe. Parmi les taxons infra-spécifiques déjà identifiés, cette sous-espèce est très largement la plus répandue dans cet étage et les Atlas modérément arrosés ; descend en versants sud jusque dans les zones arides à la faveur des cultures et des oasis (Tekna, Moyen O. Drâa).
D'autres taxons ont été relevés au Maroc, en particulier dans les zones salées, les zones littorales ou subdésertiques sans que l'on puisse encore définir leur répartition géographique exacte, ni leur écologie respective précise, tellement le matériel observé et analysé reste succinct et insuffisant pour cette partie de la Méditerranée. Le type européen (subsp. *glomerata*) à port robuste (0,60-1,20 m) à inflorescence bien fournie et lobée à nombreux épillets est cantonné et disséminé dans les régions les mieux dotées en précipitations et milieux secondaires (Maroc nord-océanique, Rif, zones irriguées).

Figure 43. *Filago discolor,* © D. PERROCHE

Filago discolor (DC.) Andrés-Sanchez & Galbany
≡ *Evacidium discolor* (DC.) Maire – Th ● FA51(DP, BB, AD)
(fig. 43)

Fumaria officinalis L. *s. l.* – Th (FA)
Note : il s'agit probablement en milieux primaires de la subsp. *wirtgenii* (W.D.J. Koch) Arcang. à port réduit, inflorescences courtes et pauciflores (10-15 fl.), à petites fleurs (6-7mm) et fruits tronqués un peu rugueux-tuberculés, très largement la plus commune au Maroc.

Galium tricornutum Dandy – Th (FA)
Note : très commun au Maroc ; c'est une des omissions à corriger dans l'*Index FAN* et dans la *BD Afrique* (site CJBG) pour l'Algérie et le Maroc (plusieurs spécimens in herb. AD).

Hedypnois rhagadioloides (L.) F.W. Schmidt – Th (BB)

Helianthemum papillare Boiss. – Th ● FA58 (BB)
Note : taxon souvent difficile à séparer d'*H. ledifolium*. Les caractères évoqués par les Flores, compris López González (*Fl. Iberica* 3 : 393, 1993) sont extrêmement fluctuants. *H. papillare*

bien typique présente des fleurs subsessiles petites, assez régulièrement disposées en inflorescence spiciforme et *H. ledifolium* à inflorescence condensée à fleurs pédicellées plus grandes. Quant aux graines à «*papilles visibles à l'œil nu*" pour C. Raynaud (*Fl. Prat. Maroc* 1 : 314, 1999), c'est une gageure pour des organes ≤ 1 mm ! Un assez notable caractère lorsque les papilles décolorées sont bien visibles (à la bino.), ce qui est loin d'être toujours le cas, ou dépend de la maturité des graines. López González (*loc. cit.*) admet d'ailleurs que chez *H. ledifolium* les graines peuvent être aussi finement tuberculées ! Quant aux sépales aigus ou ± obtus, c'est un caractère inopérant. Il est bien rare à l'examen rigoureux qu'un maximum de caractères marqueurs coïncident sur un même individu. Ou alors il faut accepter que les populations sont rarement pures et que les 2 taxons qui partagent la même écologie y sont étroitement imbriqués. L'exsiccatum conservé (FA58) examiné peut être assimilé à *H. papillare*, par ses petites fleurs subsessiles en inflorescences plus ou moins spiciformes et à graine finement tuberculée ; ce qui ne retire rien de ce qui est dit ci-avant. Le type de Boissier (holo. G!) très modeste, à petites fleurs n'est pas très représentatif, mais quelques graines sont finement tuberculées. Cette collection ne semble pas avoir été visitée par C. Raynaud (*Fl. Prat. Maroc*), ni par G. López (*Fl. Iberica*), du moins, à l'époque de leur révision. *H. ledifolium* L. est par ailleurs très polymorphe en Afrique du Nord.

Herniaria cinerea DC. – Th (DP, AD)

Hypochaeris radicata L. – Hc (FA)

Lolium rigidum Gaudin – Th (FA)

Lomelosia stellata (L.) Raf. – Th ● FA57 (DP, BB, AD)

Mantisalca salmantica (L.) Briq. & Cavill. – Hc (BB, AD) (fig. 206)
Note : espèce vivace ou prennante bien connue et très commune depuis le piémont des Atlas jusqu'à au moins 2 800 m d'altitude. Cependant les taxons voisins pour le Maroc, *M. delestrei* (voir ci-après sous ce nom et fig. 205) et *M. amberboides* ont largement été confondus avec ce dernier par leur port très semblable et le type de capitules très voisins et souffrent de manque d'observations et de prélèvements *in situ*. On a encore une grande méconnaissance de leur écologie et de leur chorologie respectives.

Medicago polymorpha L. – Th (AD)

Micropus supinus L. – Th ● FA52 (BB, AD)

Poterium verrucosum G. Don = *Sanguisorba verrucosa* (G. Don) Ces. – Hc (TD)

Rhaponticum acaule (L.) DC. – Hc (DP) (fructifié)

Rhodanthemum gayanum (Coss. & Durieu) B.H. Wilcox et al. subsp. ***gayanum*** – Hc ✿ (DP, BB, AD)

Salvia argentea L. [incl. *S. patula* Desf. ; *S. foetida* Lam.] – Hc (AD) (fig. 331)
Note : attribué au Maghreb (Quézel & Santa, *Fl. Algérie,* 1963 ; Ibn Tattou, *Fl. Prat. Maroc,* 2007) à la subsp. *patula* à la suite de Maire (*Cat. Pl. Maroc*, 1934) ; considérée aujourd'hui comme une variation de peu de valeur, en accord avec la position de Hedge (1974). Grande plante bisannuelle à pérennante, en rosettes basales ici, encore non fleurie, mais bien reconnaissable par ses grandes feuilles blanches, argentées, revêtues d'une longue pubescence laineuse apprimée. Elle peut être assez commune dans ce type de milieu et atteindre ± 2 200 m.

Scandix pecten-veneris L. subsp. ***pecten-veneris*** – Th ● FA54

Scolymus hispanicus L. – Hc (DP, AD)

Thymus pallidus Batt. subsp. ***pallidus*** – Ch ✿ (DP)

Trifolium campestre Schreb. – Th (FA)

Trifolium glomeratum L. – Th (FA, AD)

Trifolium striatum L. – Th (FA)

Tripodion tetraphyllum (L.) Fourr. (fig. 44)
≡ *Anthyllis tetraphylla* L. – Th (DP, FA, AD)

Valerianella dentata (L.) Pollich – Th (TD)

Velezia rigida L. – Th ● FA60 (BB)

Xeranthemum inapertum (L.) Mill. – Th (FA, AD)

Figure 44. *Tripodion tetraphyllum,* © D. Perroche

Station 6 - GA central, montée vers l'Oukaïmeden, versant N., par une piste assez récente, environs du village de Sidi Faress (carte 1 : 50 000), 31°13'46''N – 7°54'16'' W, alt. 1 850 m

Étage montagnard, pâtures et rocailles sèches dans la junipéraie-iliçaie disséminée et dégradée

Espèces observées ou prélevées

Astragalus reinii Ball – Hc ✿✿ ● FA46 (DP)
Note : l'identification est confirmée avec réserve car effectuée d'après un seul specimen visé (FA46), de port réduit et très malingre. Au niveau des feuilles à nombreuses folioles et densément villeuses, le spécimen est bien conforme à cette espèce. L'infrutescence à un seul fruit visible est inhabituelle, la gousse assez longue et villeuse est conforme ; espèce de l'étage montagnard et oroméditerranéen inférieur (1 000/2 600 m).
Cette espèce, ainsi qu'*A. maireanus* Greuter & Burdet (= *A. reinii* subsp. *mairei* Emb.) voisine sont surtout répandues dans le Grand Atlas calcaire. Elles présentent habituellement toutes les deux une infrutescence distique et dense à 10-25 gousses (une seule ici). Celles d'*A. reinii* sont étroites et peu courbées (20-28 x 3,5-4 mm), de section circulaire, à sillons ventral et dorsal peu marqués (holo. MPU! et herb. AD!) à pubescence fine (1,5-2,2 mm) laissant voir l'épiderme, le calice persistant n'atteint pas le 1/3 de la gousse. Bien qu'échantillon insuffisant et peu représentatif, appartient bien plutôt à ce taxon.
Les gousses d'*A. maireanus* sont plus courtes et épaisses (14-20 x 4,5-5,5 mm) de section subtriangulaire à pubescence très dense et longue (2,5-3,5 mm) cachant l'épiderme, à sillon ventral profond, le calice persistant atteint 1/2-2/3 de la gousse (nombreux exsiccata herb. AD et *spec. visa* MPU!).

Bufonia mauritanica Murb. – Hc (FA) - **Note :** voir observation plus haut sous ce nom et sous *B. tenuifolia*.

Bupleurum atlanticum Murb. subsp. ***atlanticum*** – Hc ✿✿ ● FA47 (DP, BB, AD)
Note : à l'état de rosette de feuilles très jeunes ou broutées, la subsp.-type est la seule possible ici. Espèce surtout présente

dans l'étage montagnard et oroméditerranéen inférieur (1 200/2 700 m), appétée par les herbivores.

Bupleurum spinosum Gouan ≡ *B. frutiscescens* subsp. *spinosum* (Gouan) O. Bolòs & Vigo – Ch ▲ (DP, AB, BB, AD) (fig. 45)
Note : c'est l'un des composants les plus réguliers des steppes à xérophytes épineux d'altitude de tous les Atlas (jusqu'à ± 3 500 m), quelle que soit la nature du substrat où il forme de gros coussinets aplatis ou bombés et dont les jeunes pousses sont régulièrement tondues par les herbivores. Taxon ibéro-maghrébin assimilé aussi par plusieurs auteurs à *B. frutiscescens* L. à port bien plus robuste, en qualité de sous-espèce. Nous avons conservé dans l'*Index FAN* la position des auteurs classiques d'Afrique du Nord et ceux d'Andalousie (Gómez Mercado, in *Fl. Andal. Orient.* 4 : 129, 2009), car c'est le seul représentant de ce groupe conservant ce port de façon très constante dans tout le Maghreb.

Figure 45. *Bupleurum spinosum,* © D. PERROCHE

Rappelons que R. Maire avait entrepris au Jardin d'Essais d'Alger vers la fin des années 1930 des tentatives de culture par semis de graines de plusieurs épineux en coussinets. Ceci afin de vérifier si le port naturel des plantes nord-africaines prospérant en milieu plus favorable (au niveau de la mer) et épargnées des herbivores allait vers un développement plus frutescent et dressé des parties végétatives ou si les formes présentes actuellement *in situ* correspondaient à une adaptation morphologique à l'altitude ou de résistance, acquise ou fixée, multiséculaire (millénaire ?) au surpâturage. La vie d'un homme est trop courte pour la vérification de cette intéressante question ; il faudrait savoir ce que sont devenues aujourd'hui ces cultures expérimentales.

Carlina macrophylla (Desf.) DC. ≡ *Atractylis macrophylla* Desf. – Ch ✿ ● FA44b (DP, AD) (fig. 308)
Note : espèce à grandes feuilles épineuses blanches-argentées à floraison tardive (juillet-septembre).

Catananche caespitosa Desf. – Hc ✿ (DP, BB, DP, AD) – non fleuri (voir plus loin)

Cuscuta papillosa (Engelm.) Trab. ≡ *C. planiflora* var. *papillosa* Engelm. – Th(p) ✿ ● FA49b (DP, BB, AD!)
[= *Cuscuta nivea* M.A. García (?)] – sur *Thymus saturejoides*
Note : le spécimen (FA49b) examiné est conforme au taxon d'Engelmann qui est nomenclaturalement valide et légitime pour le Maghreb, puisque le type du var. *papillosa* est cité d'Algérie. Trabut (1907) a décrit dans son article sur les *Cuscuta* algériennes, d'autres variétés à épiderme papilleux se rattachant à d'autres taxons ; position que nous avons suivi (Dobignard, 2009 et *Index FAN*). Les exsiccata et holotypes correspondants sont tous présents dans l'herbier d'Afrique du Nord de MPU (*spec. visa* AD!). Même si leur état de conservation est moyen et leur dissection délicate, ils n'ont pas été visités et révisés au moment de son article, par García (2001) qui décrit *C. nivea* d'Espagne qui est probablement à assimiler au taxon d'Engelmann et Trabut.

Echinaria capitata (L.) Desf. – Th (FA)

Helianthemum cinereum (Cav.) Pers. subsp. ***rotundifolium*** (Dunal) Greuter & Burdet – Ch (DP, AD) (fig. 311)

Juniperus oxycedrus L. subsp. ***oxycedrus*** – Ph/Nph (DP, FA, MR, AD...)
Note : représenté par des individus réduits et très malmenés ici ; un art topiaire qui pourrait paraître semi-naturel ou plutôt des «ovimorphoses» dues aux émondages successifs et aux tontes répétées des jeunes pousses printanières. Cependant cet arbre ou arbuste dressé en basse altitude devient naturellement nain et prostré en haute montagne (jusqu'à au moins 2 800 m localement).

Mantisalca salmantica (L.) Briq. & Cavill. ≡ *Microlonchus salmanticus* (L.) DC. – Hc (FL, AD)

Onopordum macracanthum Schousb. – Hc ✿ (AB, FL, AD) (fig. 46, 321)
Note : espèce robuste (h. 0,8-1,6 m) bisannuelle à pérennante ; tige ailée sur toute sa longueur à 4(6) ailes larges de (5)8-20mm, à épines de 2-10mm, d'abord à pubescence laineuse-aranéenne puis devenant glabrescente ; gros capitules globuleux, pédonculés de Ø 8-12 cm à bractées à acumen pourpre ou doré, très épaisses à la base, souvent réfractées à maturité. Espèce très commune dans tout le Maroc modérément arrosé, depuis l'étage collinéen jusqu'à l'étage oroméditerranéen semi-aride à 2 700 m environ, où il est probablement entraîné par les troupeaux.

Figure 46. *Onopordum macracanthum* © A. DOBIGNARD

Figure 47. *Pterocephalus depressus*, habitus général, © A. BRUN

Figure 48. *Pterocephalus depressus*, inflorescence, © D. PERROCHE

Polycnemum fontanesii Durieu & Moq. – Ch ✿ (DP, MR)

Pterocephalus depressus Coss. & Balansa subsp. ***depressus***

– Hc ✿✿ ▲ ● FA45 (DP, AB, AD) (fig. 47-48)
Note : cette belle dipsacacée endémique est à aire disjointe, entre le Grand Atlas, l'Anti Atlas (J. Siroua, J. Aklim) et le Rif (J. Azrou) et montre une polymorphie assez nette selon son écologie, l'altitude (1500/3200 m) et peut être le substrat. Celle-ci est surtout sensible au niveau de la taille des feuilles, de leur pubescence et celles des corolles, de couleur plus ou moins vive, peu ou fortement zygomorphes. Son absence, jusqu'à présent du Moyen Atlas est assez inexplicable, elle pourra peut-être, être comblée un jour.

Thymus saturejoides Coss. subsp. ***saturejoides***
– Ch ✿✿ (DP, BB, FL, MR, AD)
Note : voir commentaire et cliché ci-après. Aussi bien présent sur substrat siliceux que calcaire.

Figure 49. Grand Atlas central, station 7. Dans la thuriféraie clairsemée, panorama sur le massif du J. Toubkal, © D. PERROCHE

Station 7 - GA central, montée vers l'Oukaïmeden, versant N.,
31° 12′ 58″N – 7° 53′ 45″W, alt. 2200 m (fig. 49)

Premier contact véritable avec l'étage de la thuriféraie et des steppes à xérophytes épineux, en vue du massif du J. Toubkal (4167 m) déjà presque entièrement dépourvu d'enneigement

La thuriféraie dans ce secteur atlasique qui a été étudiée en détail par Gauquelin (1985,1988), bien que clairsemée n'est pas trop dégradée et présente des individus à tronc court et robuste, à cime bien garnie et touffue, moins élevés toutefois, mais non décharnés, comme dans certaines forêts des secteurs du Grand Atlas calcaire (Ahansal, Plateau des Lacs) qui recèlent les individus les plus anciens et multiséculaires de la chaîne. La population paraît nettement plus jeune et en état satisfaisant. L'existence du Parc national du Toubkal (fondé en 1942), bien que peu signalé, dont fait partie le massif de l'Oukaïmeden en est probablement la cause. L'émondage modéré (et interdit) et le respect des règles ancestrales de pâturage (estive pas avant août à l'Oukaïmeden) expliquent sans doute le bon état général de la flore locale, bien que très modeste et déjà desséchée dans cette station pour les herbacées.

Figure 50. *Juniperus thurifera* subsp. *africana* rameaux. © D. PERROCHE

Juniperus thurifera subsp. ***africana*** (Maire) Gauquelin *et al.*
– Ph ✿▲ (la subsp.) ● FA42 (DP, BB, FL, MR, AD…) (fig. 50,51)
Note : le genévrier thurifère est un arbre des montagnes sèches (300/600 mm de précipitations). Il occupe de concert avec la steppe à xérophytes épineux de vastes étendues dans l'étage montagnard supérieur et oroméditerranéen de (1900)2200 - 2800(3200) m, succédant à l'iliçaie, aux pinèdes à *P. halepensis*, aux cédraies dans le secteur oriental ou à la junipéraie à *J. phoenicea* en versant sud. La thuriféraie se raréfie au-delà du J. Toubkal vers l'océan pour disparaître dans les derniers massifs occidentaux à l'ouest de la vallée de l'O. N'Fiss, pourtant encore très élevés (3300/3600 m), pas davantage arrosés, mais bénéficiant de brouillards océaniques importants défavorables à l'espèce. Pour la même raison le thurifère est absent de la Cordillière bétique, du Rif, d'une grande partie du Moyen-Atlas (exceptés versants sud-orientaux) et de la chaîne du Djurdjura trop humides. Il réapparaît dans les Aurès et est absent de Tunisie.
La distinction d'avec le représentant européen, outre le port, véritable arbre (h. 5-20 m) à tronc pouvant atteindre Ø 5 m au Maroc et de modestes détails morphologiques peu évidents, elle serait d'après les auteurs de la combinaison subspécifique surtout d'ordre biochimique (Gauquelin *et al.*, 1988).

Figure 51. *Juniperus thurifera*, un sujet tourmenté. © M. ROCHER

Plantago coronopus L. *s.l.* – Hc (DP, BB, AD)
Note : agrégat et espèce très commune et très polymorphe au Maroc qui n'a fait l'objet jusqu'à présent d'études que pour les représentants de ce groupe des zones maritimes ou des pelouses halophiles des dayas temporaires sublittorales. En altitude une variation assez constante à feuilles fortement dentées-pennatipartites, souvent un peu crassulescentes, à inflorescence courte et pauciflore est très commune. Elle forme des petites pelouses à la périphérie plus sèche

des pozzines ou des combes à neige au moins jusque vers 3200 m, celle-ci n'a pas encore été étudiée, ni n'a bénéficié de distinction taxonomique particulière jusqu'à présent.

Trifolium glomeratum L. – Th ● FA41

Station 8 - GA central, versant N., montée vers l'Oukaïmeden, alt. 2260 m
(bref arrêt de quelques-uns)

Étage de la thuriféraie et des steppes à xérophytes épineux

Figure 52. *Cytisus balansae*, © D. PERROCHE

Cytisus balansae (Boiss.) Ball
≡ *C. purgans* subsp. *balansae* (Boiss.) Maire
[= *C. purgans auct.* Afr. N.] – NPh/Ch ✿ ▲ ● FA43 (DP, BB, MR, AD) (fig. 52)
Note : *Cytisus purgans* («le genêt purgatif» en France) serait un nom ambigu mal appliqué, qui correspond pour le sud de la France et l'Espagne à *C. oromediterraneus* Rivas Mart. *et al*. et au Maghreb à *C. balansae* qui en est très voisin. Il s'en distingue surtout par le port prostré en coussinets bombés denses, dépassant rarement 40 à 50 cm de haut, à rameaux âgés devenant rapidement spinescents, des feuilles pubescentes sur les deux faces, des fleurs un peu plus grandes de 12-15 mm (vs. 10-12 mm), une pubescence des pédicelles et du calice plus marquée et des gousses plus courtes < 20 mm (*vs.* 20-25 mm). Espèce indifférente à la nature du substrat et de grande amplitude altitudinale (1500-3500 m).

Hormathophylla spinosa (L.) Küpfer
≡ *Alyssum spinosum* L.
– Ch ▲ ● FA44 (DP, BB, MR, AB, AD)
Note : c'est une des constantes, avec le précédent et *Bupleurum spinosum* des steppes à xérophytes épineux dans tous les Atlas quelle que soit la nature du substrat. Elle y est représentée quasi uniquement par des individus à fleurs rose plus ou moins foncé qui ont été parfois distingués du type à fleurs blanches décrit d'Europe par une var. *rosea* sans valeur particulière. Bien plus altitudinal qu'en Europe (1800-3800 m).

Station 9 - GA central, montée vers l'Oukaïmeden, versant N., 31° 12′ 10′′N – 7° 53′ 06′′ W, alt. 2300 m

Même écologie que la station précédente

Espèces observées ou prélevées (en plus des précédentes)

Bellis caerulescens Coss. ex Ball – Hc ✿ ✿ ▲ (DP, BB, AD)

Carduus ballii Hook. f. – Hc ✿ ✿ (DP, AD)

Filago discolor (DC.) Andrés-Sanchez & Galbany
≡ *Evacidium discolor* DC. – Th (MR, AD)

Hippocrepis atlantica Ball – Hc ✿ (DP) (fig. 312)

Galium nolitangere Ball – Hc ✿ ✿ ● FA39 (BB, FL) (fig. 53)

Note : très petit gaillet (h. 3-10 cm) vivace, peu commun et spécial à ce massif à fleurs jaunes et feuilles assez larges, acuminées, à verticilles très rapprochés qui s'insinue dans les fissures ombreuses des rochers siliceux. Les souches et feuilles des années précédentes persistantes forment des rosettes ou manchons desséchés et rampants à la base des rameaux de l'année. Plus fréquent dans l'étage montagnard inférieur (1200-1800 m) ; parvient cependant au moins jusqu'à 2500 m.

Figure 53. *Galium nolitangere*, © F. LIEUTIER

Figure 54. *Sideritis villosa*, © J.-P. VOGIN

Galium verticillatum Danth. – Th ● FA36

Micromeria hochreutineri (Briq.) Maire
≡ *Satureja hochreutineri* Briq.
– Ch ✿✿ ● FA40 (BB, AD)

Sedum modestum Ball – Th ✿✿ ● FA38 (DP, BB, FL, MR)
Note : probable record d'altitude pour cette annuelle à fleurs jaune d'or très commune dans les étages collinéen et montagnard inférieurs.

Sideritis villosa Coss. & Balansa subsp. ***villosa***
– Ch ✿✿ ● FA35 (DP, JPV, BB, AD ...) (fig. 54)
Note : cette espèce de l'étage montagnard ou oroméditerranéen qui se télescopent ici à ce niveau, présente une amplitude altitudinale et écologique très grande, puisque cette dernière qui monte jusqu'à 3300 m en Haute-Rheraya est déjà présente en position abyssale dans les gorges fraîches des oueds à leur sortie de l'Atlas, parfois à moins de 600 m d'altitude.

Stipa balansae H. Scholz – Hc ✿ (BB)

Trifolium gemellum subsp. ***atlanticum*** (Ball) Dobignard
– Hc ✿✿ (la subsp) ● FA37 (BB, MR, AD)
Note : l'espèce est une ibéro-maghrébine ; la sous-espèce est spéciale aux Atlas marocains à très petits capitules globuleux très pubescents réunis par paire, à fleurs pourpres nettement plus grandes que le calice.

Station 10 - GA central, montée vers l'Oukaïmeden, versant N., juste sous le sommet du J. Tizerag et du relais télécom (Tizi n'Oukaïmeden), 31° 12' 02''N - 7° 52' 28'' W, alt. 2640 m

Étage de la thuriféraie clairsemée et des steppes à xérophytes épineux.

Alyssum atlanticum Desf. – Ch ● FA33

Arenaria pungens Lag. – Ch ▲ ● FA30 (DP, BB, MR, FL, AD…) (fig. 55)
Note : espèce assez polymorphe dans laquelle 2 sous-espèces (subsp. *boissieri*, subsp. *parviflora*) ont été décrites sur des bases chorologiques et morphologiques instables (pubescence, taille des fleurs) qui ne sont pas corrélées par des résultats cytologiques probants, puisqu'autant les populations du Grand Atlas central, qu'oriental et du Moyen Atlas appartiennent à des races diploïdes et tétraploïdes de façon sympatrique (Galland, 1988). Il s'agit au mieux d'écomorphoses liées au climat, à l'écologie locale et à l'altitude (de 1800-3800 m).

Astragalus ibrahimianus Maire – Ch ✿✿ ▲ ● FA29 (DP, BB, FL, MR, AD) (fig. 56)
Note : chaméphyte nain épineux plus ou moins bombé ou aplati «en paillasson» et constant dans toute la chaîne du Grand Atlas dans les steppes à xérophytes. Espèce dédiée à Ibrahim Amberit, le collecteur berbère que Cosson avait formé et qui a rendu de grands services à la connaissance de la Flore du Maroc.

Figure 56. *Astragalus ibrahimianus,* © F. DUPONT 2003

Figure 55. *Arenaria pungens*

Bupleurum atlanticum Murb. subsp. ***atlanticum***
– Ch ✿✿ ▲ (FA, MR, AD)

Campanula filicaulis Durieu – Hc ✿ (DP, AD)

Carthamus pinnatus Desf. – Hc (DP, MR, AD)

Catananche caespitosa Desf. – Hc ✿✿ ▲ (TD, AD…)

Clinopodium alpinum subsp. ***meridionale*** (Nyman) Govaerts – Ch (DP, JPV,AD)
≡ *Acinos alpinus* (L.) Moench subsp. *meridionalis* (Nyman) P.W. Ball

Cytisus balansae (Boiss.) Ball – NPh/Ch ✿ ▲ (DP, FL…)

Hormathophylla spinosa (L.) Küpfer – Ch ▲ (DP, FL, AD…)

Juniperus thurifera L. subsp. ***africana*** – Ph ✿ (DP, MR…)

Minuartia funkii (Jord.) Graebn. – Th ● FA32

Paronychia argentea Lam. – Th ● FA34 (AD!)

Rhodanthemum catananche (Ball) B.H. Wilcox – Hc ✿✿ ▲ (DP, MR, AD) (fig. 328)

Veronica rosea Desf. subsp. ***rosea*** – Ch ✿ ▲ ● FA31 (DP, BB, FA, FL, AD)

Lundi 9 juin 2014

L'Oukaïmeden et pentes voisines

Grand Atlas central, plateau de l'Oukaïmeden et Azib Tiferguine, à pied, jusqu'au Tizi n'Soula, et pentes de l'Adrar n'Ouhattar, prolongement NE du J. Angour (3616 m), massif satellite du J. Toubkal sur la crête qui sépare le bassin de l'O. Ourika de celui de l'O. Rheraya (ou Assif Aït Mizan et vallée d'Imlil), alt. 2500-3150 m.

Bref historique

C'est la plus célèbre station de ski du Maroc (2600-3250 m) et véritablement la seule à pouvoir se prévaloir de ce statut par son équipement mécanique, hôtelier et touristique. C'est le Club Alpin Français, en 1936 qui est à l'origine de la station, avec la construction du premier refuge, atteint alors à dos de mulet depuis Asni. Une piste d'accès carrossable sera ouverte en 1948, passant au pied des falaises nord du J. Tizerag, abandonnée depuis. La grande route moderne actuelle, depuis la vallée de l'Ourika sera construite en 1965.

Le petit sommet du J. Tizerag (2784 m) qui domine la station est équipé d'un relais hertzien et d'un observatoire d'astrophysique spécialisé dans l'étude du soleil, au même titre que six autres sites répartis dans les cinq continents, dont Stanford (USA), La Silla (Chili) et Nice. Site qui a été reconnu pour la venue en ces lieux, en 1153, d'Averroès (Ibn Rushd, de son vrai nom), le premier grand astronome et philosophe andalou, venu de Cordoue à Marrakech avec d'autres intellectuels arabes et juifs à la demande du souverain almohade. Gagné par l'esprit des cimes et le ciel d'altitude, il y découvrira Canopé (*Canopus*), invisible au delà du détroit de Gibraltar, la deuxième étoile la plus brillante du ciel après Sirius. Le site de l'Oukaïmeden est également remarquable pour ces gravures rupestres préhistoriques (voir plus loin).

Le barrage sur l'assif de l'Oukaïmeden construit en 1978 et le lac de retenue vont changer fortement la topographie et les conditions édaphiques du milieu en augmentant fortement la surface des zones humides d'origine, passant à plus de 3 ha en période de niveau maximum des eaux. A l'automne, le même lac s'abaisse et sa capacité diminue d'au moins la moitié, voire jusqu'au tiers de sa capacité. De même, il ne couvre qu'une surface incomplète lors des printemps déficitaires en précipitations. Ce qui n'a pas été le cas lors de notre visite.

La transhumance («la Takkatin») à l'Oukaïmeden est régie par des règles ancestrales et ne commence officiellement que le 10 août à l'aube. Réservés aux bergers des vallées voisines et des villages des zones inférieures, les alpages se couvrent alors de milliers de bêtes. Les nombreux azibs de pierres s'animent de la vie pastorale collective et familiale, alors que la station s'endort sous la torpeur de l'été jusque vers le 15 octobre au départ des troupeaux, offrant alors un curieux contraste entre deux sociétés qui cohabitent au mieux.

La mise en valeur estivale de la station et de son patrimoine naturel et historique est malheureusement toujours quasi inexistante depuis notre première visite en 1981. Aucune information pédagogique, ni aménagements sur le site n'ont été réalisés à l'intention du visiteur et du touriste curieux. On en parle depuis fort longtemps au refuge. L'étude réalisée et le dossier prospectif valeureux monté pour la Direction du Parc national du Toubkal de Caron & Feskouane (2011, document pdf. téléchargeable auprès de notre collègue E. Caron) sont restés ignorés de l'administration et ont dû retomber malheureusement dans le tiroir des utopies…

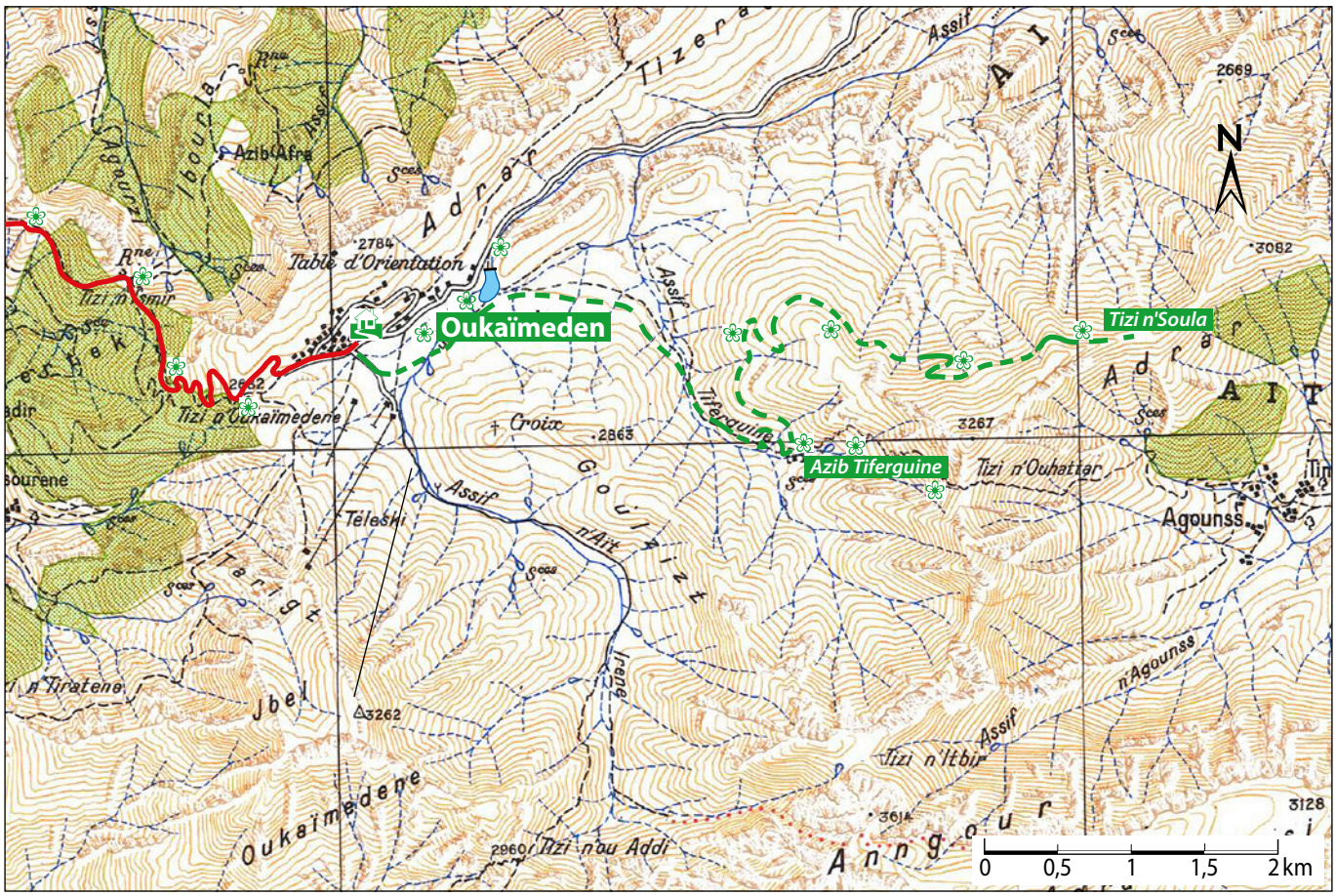


Figure 57. Carte topographique du bassin de l'Oukaïmeden, des itinéraires (tracés approximatifs) et des lieux de prospection (❀) des journées du 8 et 9 juin 2014. Extrait carte au 1:50000, feuille NH-29-XXII-1a, de la Direction de la Conservation foncière et des Travaux topographiques du Maroc.

Note sur les conditions climatiques à la station de l'Oukaïmeden et leur impact sur la végétation

Le massif du J. Toubkal depuis les années 1930 et plus récemment le plateau de l'Oukaïmeden, accessible à tous, ont fait l'objet de nombreuses visites de naturalistes et botanistes, de rapports et d'études diverses. Cette station constitue en quelque sorte un laboratoire de terrain privilégié pour les scientifiques de toutes disciplines des sciences de la terre, en biologie animale (zoologie, ornithologie, entomologie…) et végétale en particulier pour l'étude de la flore du Grand-Atlas.
Pour notre part, c'est notre huitième visite à plusieurs époques de l'année, de début mai à début juillet et fin octobre. Il nous a été possible de constater combien l'état de la flore était tributaire des conditions climatiques et pluviométriques de l'année compte tenu des écarts très importants d'une année à l'autre. Au niveau des précipitations, nous avons vu ci-avant (fig. 8) que pour la période de 1982-1994, la moyenne annuelle des précipitations était de 536 mm(1). Ce chiffre ne tient pas compte des écarts annuels puisqu'on a enregistré pour la même période un minimum de 379 mm et un maximum de 716 mm (fig. 58).

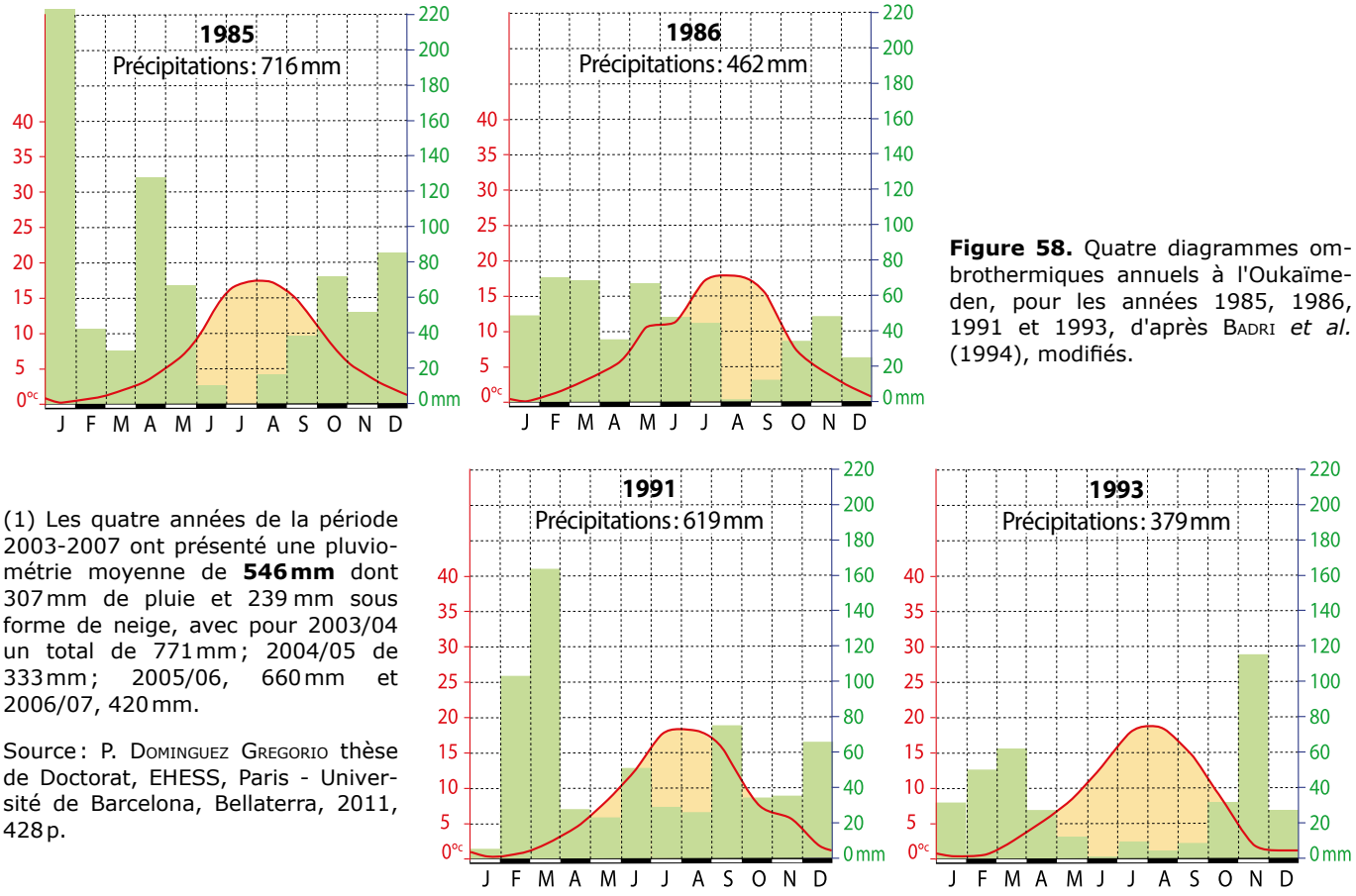


Figure 58. Quatre diagrammes ombrothermiques annuels à l'Oukaïmeden, pour les années 1985, 1986, 1991 et 1993, d'après Badri *et al.* (1994), modifiés.

(1) Les quatre années de la période 2003-2007 ont présenté une pluviométrie moyenne de **546 mm** dont 307 mm de pluie et 239 mm sous forme de neige, avec pour 2003/04 un total de 771 mm ; 2004/05 de 333 mm ; 2005/06, 660 mm et 2006/07, 420 mm.

Source : P. Dominguez Gregorio thèse de Doctorat, EHESS, Paris - Université de Barcelona, Bellaterra, 2011, 428 p.

Le nombre moyen de jours de précipitations par année est de 101, dont 54 jours de pluie et 47 jours de neige. Celui des jours de gel est de 114 pour la même période (1982-1994). Les moyennes des températures minimales annuelles sont de + 4°C (- 3,3° en janvier) et des maximales de 8,3°C (17,5° en juillet et août). On ajoutera que le taux d'humidité relative est faible (41 % en hiver, 33 % en été), contribuant à accélérer l'évapotranspiration des organismes, malgré des séquences de brouillard océanique montant de la plaine, assez courtes en durée. Enfin le coefficient d'Emberger qui est de Q = 74,4 (voir tableau 1), place l'Oukaïmeden, selon la classification d'Emberger (1930) dans l'étage bioclimatique méditerranéen subhumide à hiver très froid.

Lors des saisons déficitaires en précipitations (comme en 1993 et 2004), avec peu de neige en hiver, les herbages de l'alpage se développent mal, avec une absence ou une régression importante des zones humides, parfois dès début mai. Au contraire, lors des années bien pourvues en pluie ou neige hivernale (1981, 1985, 1990, 2011, 2014 entre autres), le torrent et les ruisseaux sont bien alimentés, le plateau se couvre d'herbages denses et çà et là de dépressions temporaires humides qui révèlent alors la diversité et la richesse de la végétation. Il en va de même pour celle des steppes à coussinets épineux à flore herbacée et annuelle commensale bien développée.

L'influence du climat local est de première importance sur la morphologie, la physiologie et la biologie des espèces présentes dont certaines peuvent disparaître complètement momentanément pendant plusieurs saisons, pour les thérophytes en particulier. Son impact sur les vivaces et même les bulbeuses est d'une autre nature et influe surtout sur le port des individus et parfois sur leur longévité et leur aptitude à passer le cap de l'été, surtout s'il est dépourvu d'orage. Ainsi certaines années très sèches comme l'Atlas en a connu dans les années des décennies 1980 à 2010, peu de bulbeuses parviennent à la floraison ou des différences morphologiques très marquées distinguent les populations en milieux toujours humides (berges de ruisseaux permanents) de celles des milieux humides temporaires à rétention d'eau superficielle. En témoignent nos différents relevés et prélèvements floristiques opérés lors de nos visites printanières qui présentent de grands écarts dans leur composition, avec une baisse allant jusqu'à 80% des thérophytes et des bulbeuses, qui manquent presque totalement ou dont le cycle est déjà achevé (parfois sans floraison) à la même période de l'année.

Que l'année suivante soit bien dotée en précipitations et les différences morphologiques d'une population à l'autre sont totalement gommées et on observe alors un rehaussement général spectaculaire de la stature des espèces, l'augmentation de l'appareil foliaire et même de la taille des éléments floraux. Ce qui explique que certains ont pu être tentés de voir des variations notoires et même des taxons distincts pour une même espèce, selon le faciès climatique de l'année.

Ce phénomène n'est pas seulement sensible chez les annuelles ou les bulbeuses, il l'est aussi sur les arbres et arbrisseaux qui s'adaptent plus ou moins bien à la sécheresse excessive, à l'abondance de la couverture neigeuse (de moins d'un mètre jusqu'à

plus de 4 m de neige cumulés annuellement au refuge du CAF) ou des gels tardifs de certaines années (jusque fin mai). C'est surtout le déficit hydrique qui a l'influence la plus négative sur leur état et la morphologie de l'année. La densité du feuillage et même la taille de certains de leurs éléments végétatifs, feuilles, inflorescences, corolles et nombre de fruits disponibles sont réduits de façon notoire. Cet état est particulièrement observable chez les Rosacées (*Rosa*, *Cotoneaster*, *Amelanchier*…), chez les genistées (*Cytisus balansae*, *Genista florida, G. scorpius*…) qui perdent leur pubescence juvénile et même leurs feuilles prématurément ou dont la taille et consistance se trouvent très modifiées selon la période, ou encore chez les herbacées vivaces de la même famille (*Alchemilla*, *Potentilla*…), du genre *Centranthus* ou chez les ombellifères (*Heracleum, Libanotis*).

Station 1 - Agdal de l'Oukaïmeden, alt. 2560 m

Pelouses humides, zones inondées et végétation hygrophile autour du lac du barrage (fig. 71)

Les pelouses sont bien dégagées et en parfait état cette année à flore annuelle abondante et facilement observable, sans eau excessive et les prairies environnantes à herbages de taille réduite. Ceci par rapport à certains de nos passages précédents en période de sécheresse précoce ou à celui de 2011 à la même époque (cf. Desjacquot *et al.*, C.R. session SLL-FMBDS, *http://www.linneenne-lyon.org/depot1/14693*), lors de pluies copieuses qui ont rendu l'ensemble de cette zone inaccessible et noyée. Elles présentent alors l'apparence de pozzines au sens de Quézel (*op. cit.*, voir ci-dessus p. 12-13), sans en être vraiment, puisqu'elles s'assèchent rapidement avec la baisse du niveau hydrique du lac artificiel à qui elles doivent beaucoup. Les vraies pozzines suintantes sont absentes sur le plateau de l'Ouka.(1). Elles sont réduites à quelques mètres carrés autour des sources et suintements dans les plus hautes combes à partir de 3000 m environ.

(1) Par commodité, pour la suite de ce chapitre, nous utiliserons désormais dans les commentaires, l'abréviation familière «Ouka.» communément utilisée sur place et au Maroc, en lieu et place d'Oukaïmeden.

Espèces observées ou prélevées dans les pelouses hydrophyles autour du lac

Alisma lanceolatum With. ≡ A. *plantago-aquatica* var. *lanceolatum* (Witn) Schultz – Hydr.(rh) (AD, MR)
Note : non fleuri, assez commun dans les mares et ruisseaux à cours lent, probable record d'altitude au Maroc.

Alopecurus aequalis Sobol. [= *A. geniculatus* subsp. *fulvus* (Sm.) Trab.] – Hc ● FA151
Note : taxon des dayas temporaires inondées qui était considéré jusqu'à présent comme très rare au Maroc (*Cat. Pl. Maroc* 1 : 38, 1931; *Fl. Afr. N.* 2 : 99, 1953) jusqu'à son apparition récente assez surprenante dans plusieurs divisions biogéographiques du nord-Maroc pas toutes spécialement propices, selon Romero Garcia (*Cat. Pl. Vasc. N. Maroc* 2 : 834, 2002). Pour le Grand Atlas, connu d'une seule station ancienne de ce secteur (J. Timinkar voisin de l'Ouka.). Nouvelle station et reconfirmation pour ce secteur ; écologie tout à fait conforme et record d'altitude !

Alopecurus liouvilleanus Braun-Blanq. – Hc ✿✿ ▲ ● FA165, AD16459 (MR)
Note : de l'agrégat *A. pratensis*, à feuilles glauques, à gaine culmaire sous l'inflorescence plus ou moins renflée, à limbe court de 3-10 mm ; glumes 3,5-4 mm obtuses et ± récurvées à l'apex, ciliées et presque libres, arête de la lemme insérée dans le ¼ inférieur. Très voisin d'*A. arundinaceus* présent au Maghreb, auquel il pourrait être intégré au rang de sous-espèce, en qualité d'écotype d'altitude (jusqu'à ± 3200 m) ; il existe des intermédiaires dans l'étage montagnard.

Anacamptis coriophora subsp. ***fragrans*** (Pollini) R.M. Bateman *et al.* ≡ *Orchis fragrans* Pollini
≡ *Orchis coriophora* subsp. *fragrans* (Pollini) Sudre – G(t) (DP, AD, BB, FL, MR, AB, FA) (fig. 59,60)
Note : assimilé à cette sous-espèce discutée pour le Maroc, ou encore à la var. *carpetana* d'Espagne qui ne correspond pas totalement non plus, sinon par l'écologie. La subsp. *fragrans* est le taxon européen qui semble le mieux convenir sans toutefois que nos observations et récoltes soient tout à fait conformes aux nombreuses descriptions et illustrations, parfois contradictoires, qui en ont été données. Les représentants mesatlasiques avaient été primitivement rapprochés de la subsp. *martrinii* par nous (Dobignard, 2004), néanmoins sans arguments convaincants non plus par rapport à la description et écologie indiquées pour cette sous-espèce considérée par certains comme une simple variété (Delforge, 2001) ou assimilée au type (Bateman *et al.*, 1997 ; site Euro+Med, *http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/* 06.2015).
Les populations marocaines d'*A. coriophora s. l.* assez abondantes (de 0 à 2800 m), prospèrent toujours en milieu humide à détrempé très ouvert. L'odeur des plantes est assez indiscernable, mais en général plutôt faible et non de «punaise des bois» selon les sujets et les nez humains qui se prêtent à l'analyse olfactive ! En outre la taille des plantes est variable (15-30 cm) en fonction du milieu et de l'humidité disponible. L'inflorescence est en général dense et bien fournie à fleurs de couleur majoritairement brun-pourpre, mais aussi parfois rose pâle, blanchâtres et même jaunes (Dobignard, *loc. cit.* 2004). L'éperon est toujours épais blanchâtre ou rosé de section cylindrique, le labelle trilobé est en général maculé de nombreuses ponctuations pourpres non conniventes, se portant souvent sur presque tout le lobe central assez étroit et plutôt plus allongé que chez les spécimens européens de ce groupe, se rejetant fortement en arrière après l'anthèse.
Encore que notre connaissance se porte surtout sur les populations altitudinales (fleuries de mi-mai à fin juin) ; celles des plaines et littoral atlantique sont bien plus rares et avec une précocité phénologique marquée (floraison dès début avril), en dayas et arrière-dunes inondées du Gharb où il pourrait s'agir d'un autre taxon à définir.

Figure 59. *Anacamptis coriophora* subsp. *fragrans*, détail fleur. © F. LIEUTIER

Figure 60. *Anacamptis coriophora* subsp. *fragrans*, © A. BRUN

Figure 61. *Anacyclus pyrethrum* var. *depressus* et *Veronica rosea* © M. MAGNOULOUX 2011

Anacyclus pyrethrum var. ***depressus*** (Ball) Maire ≡ *A. depressus* Ball – Hc/Th ● FA162 (DP, BB, FL, MR, AB) (fig. 61, 305)
Note : plantes à port prostré à rosette basale de feuilles finement découpées, denses ; tiges florifères couchées-ascendantes naissant du centre de la rosette en cercle plus ou moins régulier à capitules à fleurs ligulées blanc sur la face interne, rouge pourpre sur l'externe. Le port prostré et acaule des individus altitudinaux (= var. *depressus*), perdure en culture depuis longtemps suite à des semis de plantes prélevées *in situ* dans l'Atlas. Plante qui est utilisée en horticulture, parfois sous le nom de «Pyrèthre de l'Atlas" et appréciée par les amateurs de rocailles et jardins alpins pour sa constance morphologique et sa facilité d'adaptation.
La plante de Ball mériterait, par rapport au type des étages inférieurs, plus robuste et touffu, sans doute d'être distinguée à un rang intermédiaire. Les analyses cytologiques (Galland, *op. cit.*, 1988) de diverses populations atlasiques n'ont livré qu'un même niveau diploïde (2n = 18). Les pelouses humides sont appréciées par cette variété dans la mesure où elles ne sont pas gorgées d'eau et graveleuses, notamment en bordures des pozzines et combes à neige jusqu'à ± 3300 m.

Anthericum baeticum (Boiss.) Boiss. ≡ *Phalangium baeticum* Boiss., [incl. *A. liliago* subsp. *algeriense* (Boiss. & Reut.) Maire & Weiller ; incl. *A. maurum* Rothm.] – G(r) (DP, BB, FL, MR, AB, AD) (fig. 62)
Note : les 2 espèces de Boissier (Espagne et Algérie) sont parfaitement conspécifiques, à une variabilité infime près et sont très voisines des plantes marocaines qui ne peuvent pas en être séparées. En outre, le taxon maghrebin a fait l'objet d'une étude morphologique et cytologique détaillée par Galland (*op. cit* : 24-25, 1988) qui arrive aux mêmes conclusions taxonomiques que nous, à la comparaison des types de Boissier (herb. G!, Dobignard, 2009). Position adoptée également par Ibn Tattou (in *Fl. Prat. Maroc*, 2014).
Quant à *A. maurum* Rothm., il se distinguerait des deux autres taxons par l'inflorescence à 2-3 fleurs réunies sur un pédoncule commun, alors que les fleurs sont normalement solitaires chez les autres taxons. Variation épisodique qui n'est pas rare dans les populations marocaines, lors des années bien arrosées et qui peut même apparaître, parfois, chez *A. liliago* européen, surtout en culture.
A. baeticum, de port très variable (h. 15-40 cm) se distingue nettement d'*A. liliago* par les fleurs plus petites à tépales élargis, trinerviés sur la face externe, à périanthe très ouvert, voire réfracté après l'anthèse.
Bien qu'atteignant près de 3000 m dans le Grand Atlas, ce taxon n'est pas un orophyte strict puisqu'on peut le trouver abondant dans le Rif littoral (massif des Boccoyas) dès 300 m d'altitude sans distinction morphologique particulière.

Figure 62. *Anthericum baeticum,* © F. LIEUTIER

Arrhenatherum elatius subsp. ***bulbosum*** (Willd.) Schübl. & G. Martens – G(rh) ● AD16456
Note : individus à souche à entrenœuds hypogés bulbiformes ; taxon relativement commun dans les Atlas (compris Anti Atlas) en milieu naturel, dans l'étage montagnard (probable record d'altitude ici), dans les pelouses et pâtures fraîches alors que la subsp. *baeticum* Romero Zarco a été repérée dans le Rif.

Callitriche brutia Petagna, [incl. *C. pedunculata* DC. = *C. palustris* subsp. *pedunculata* (DC.) Emb. & Maire]– Hydr. ● FA150b
Note : petit thérophyte immergé d'interprétation délicate, détermination essentiellement à la fructification. Genre qui a été assez bien étudié au Maghreb (Schotsman, 1971, 1977) qui comporte plusieurs endémiques. Semble rare au Maroc ou très sous-observé, connu surtout des zones océaniques siliceuses de basse altitude (Plateau central, basaltes du Moyen Atlas), mais indiqué d'une seule station pour le Grand Atlas, de la vallée de l'O. Ourika voisine, par Maire. C'est donc une confirmation de sa présence de nos jours dans le même secteur et un probable record d'altitude. Cependant persiste encore beaucoup de carence dans la chorologie respective des taxons de ce genre au Maroc et même sur leur connaissance morphologique intrinsèque pour les populations des eaux froides d'altitude.

Cerastium diffusum Pers. subsp. ***diffusum*** [*C. pentandrum* subsp. *tetrandrum* (Gren.) Maire & Weiller
= *C. tetrandrum* Gren.] – Th ● AD16449
Note : micro-thérophyte, de h. 2-5 cm, à tige uniflore, fleurs de 2,5-3 mm, 4-mères, 3-4 styles, 4 étamines, 4(5) sépales pubescents ≥ 4 pétales entiers, capsule jeune non fructifiée. Format très inhabituel pour ce type de céraiste banal au Maroc à port et fleurs habituellement bien plus développés (h. 10-25 cm). Ecotype ou morphose des zones inondées temporaires qui mériterait d'être confirmé par la culture.

Cerastium diffusum subsp. ***gussonei*** (Lojac.) P.D. Sell & Whitehead – Th ● FA175, AD16450 (DP)
≡ *C. pentandrum* subsp. *gussonei* (Lojac.) Maire & Weiller
Note : avec le précédent, aussi de taille très réduite (h. 5-12 cm) à inflorescences pluriflores, fleurs un peu plus grandes (3,5-4 mm) 5-mères, à 5 étamines et pétales courtement échancrés sur ± 1/5 et subégaux aux sépales. On peut malgré tout se demander s'il ne s'agit pas de l'expression d'un même et unique taxon ? Les 2 taxons étant d'ailleurs connus et sympatriques dans le même secteur atlasique.

Dactylorhiza durandii (Boiss. & Reut.) M. Laínz (agrégat *D. elata s.l.*) ≡ *Orchis durandii* Boiss. & Reut.
≡ *D. elata* subsp. *durandii (*Boiss. & Reut.) Soó [incl. *D. atlantica* Kreutz & Vlaciha ; *D. elata* subsp. *mauritanica*
B. Baumann & H. Baumann] – G(t) ✿ (DP, BB, FA, FL, MR, AB, JPV, DP, AD…) (fig. 63, 64)
Note : appartient à l'agrégat *D. elata* (Poir.) Soo (≡ *Orchis elata* Poir.), dans l'acception des principales Flores européennes, même récentes. Or l'espèce de l'abbé Poiret n'est probablement qu'un *Dactylorhiza* par défaut, à relire le protologue de l'abbé (*Voyage Barbarie* 2 : 248, 1789). Orchidée ainsi décrite : *"Orchis elata (nobis) Bulbis indivisis, nectarii labio obverse cordato denticulato, cornu longo pendulo."*
Le type d'*O. elata* de Numidie (La Cale, Algérie), retrouvé en 1976 dans l'herbier Reichenbach à Vienne par Vermeulen (1976) présente bien un spécimen à bulbe unique subglobuleux non palmé ou un tubercule partiel mal récolté ? Pour l'inflorescence très dense à bractées bien développées on pourrait admettre avec circonspection qu'il s'agit peut être d'un représentant du genre *Dactylorhiza* ! Ce matériel est à réexaminer en mains avant de prendre une décision définitive quant à l'abandon de ce binom sous *Dactylorhiza*, de le conserver ou de le maintenir dans le genre *Orchis*.

Soó (*Nova Gen. Dactylorhiza* : 7, 1962), a été le premier orchidologue à renommer la plante de Poiret à la seule lecture pourtant claire du protologue de l'abbé et sans avoir observé le matériel original, puisqu'introuvable à cette époque ! Il est surprenant que l'on ait, sans objection, suivi cette position si longtemps. Il y aurait lieu sans doute d'abandonner ce nom qui prête pour le moins à confusion ! A notre connaissance Boissier (Boissier & Reuter, 1852) est le seul botaniste à avoir estimé la nature

© J.-P. VOGIN

© M. ROCHER

Figure 63 & 64. *Dactylorhiza durandii,* GA central siliceux, Oukaïmeden.

Figure 65. *Dactylorhiza durandii,* GA calcaire du M'Goun, Assif Arous. © A. BRUN

incertaine de la plante de Numidie (*Orchis s. str.* ou plante mal récoltée, commentaire manuscrit dans les planches-type de *D. munbyana* (Alger) et *D. durandii* [(Tanger, Sierra Nevada), holo. G!] qui sont les deux taxons décrits du Maghreb (sous *Orchis*) postérieurement à *O. elata* qui s'appliquent également aux plantes observées dans les Atlas. S'il n'y avait également décrit de Tanger, sur une récolte de Broussonet, par Lagasca et Rodriguez (*Anales Sci. Nat.* 6: 142, 1803) un *Orchis vestita* Lag. & Rodr. [≡ *Dactylorhiza vestita* (Lag. & Rodr.) Aver.] antérieur, quasiment ignoré depuis, dont le matériel typique n'a pas été retrouvé jusqu'à présent (éventuellement à MPU!) et qui est antérieur aux taxons de Boissier.
D. munbyana (*op. cit.*, 1852, holo. G!) présente un labelle subentier et presque plan, à lobe médian aigu bien développé (voir clichés, Dobignard, 2004) ; il est connu au Maroc jusqu'à présent surtout du Moyen Atlas central et oriental, du versant nord du J. Ayachi et des montagnes de Jerada (J. Kwali) où il ne semble pas dépasser les 2 200 m d'altitude.
D. durandii présente le même port que le précédent, il s'en distingue surtout par les fleurs à labelle plus nettement trilobé à lobes latéraux bien marqués et à lobe central petit, triangulaire et obtus. Fréquent dans le Rif, Moyen Atlas occidental et tout le Grand Atlas, jusque dans l'Anti Atlas suffisamment arrosé (J. Kest et pozzines du J. Siroua) où il atteint ± 3 000 m à l'Ouka. Il est plus variable que *D. munbyana* et présente avec ce taxon des intermédiaires quasi inclassables dans les zones de contact. Quant à l'ornementation du labelle, variable dans une même population, elle est plus linéolée que ponctuée. La couleur des fleurs est majoritairement violet-pourpre avec des individus à fleurs rose clair et exceptionnellement blanches.
D. vestita que nous conservons jusqu'à étude matérielle du type (Dobignard, 2009 : 125) – antérieur aux deux autres et qui aurait la priorité en cas de synonymie avec l'un ou l'autre des taxons de Boissier – est celui qui présenterait les plus grandes fleurs à labelle large denticulé à lobe médian à peine marqué. Il est présent dans les basses pentes du Rif occidental (dès 300m d'altitude) et du Tangérois les mieux pourvues du Maroc en précipitations (1 000/1500 mm).
Pour les trois *Dactylorhiza* que nous reconnaissons au Maroc, les caractères discriminants proposés par certains auteurs, comme la densité de l'épi floral, celui de la longueur des bractées interflorales très longues ou subégales aux fleurs, celui de la taille de l'éperon droit ou très courbé, comme la nature du substrat sont totalement inopérants. Voir les clichés ci-joints qui reflètent le polymorphisme important dans les deux populations atlasiques de la même espèce – ou considérée comme telle – observées attentivement lors de cette session.

Figure 66 & 67. *Echium flavum* à l'Oukaïmeden

© M. ROCHER © F. LIEUTIER

D'autres *Dactylorhiza* nouveaux ont été décrits récemment au Maghreb sans faire référence aux taxons historiques de Poiret, Lagasca et Boissier, en négligeant les descriptions antérieures et sans que le matériel holotypique (de bonne qualité pour celui de Boissier) n'ait été révisé et comparé. Ils rentrent pour nous dans la variabilité morphologique naturelle de *D. durandii.* Ce dernier, distingué de *D. atlantica* par les auteurs princeps et par Rankou *et al.* (2015) qui ne citent pas de *specimina visa,* considèrent *D. durandii* comme une espèce vulnérable au Maroc. Ils lui accordent même une zone de répartition précise de 72 500 km² (?) alors que c'est très certainement l'orchidée montagnarde la plus répandue de tout le Maroc !

Echium flavum Desf. – Hc ● FA155 (DP, BB, FL, AB, AD) (fig. 66, 67)
Note : espèce ibéro-mauritanienne, l'un des rares *Echium* à apprécier les pelouses et rocailles humides, vu et présent dans le J. Angour au moins jusqu'à 3 000 m (herb. AD!).

Eleocharis quinqueflora (Hartmann) O. Schwarz – Hc (BB)
Note : bien plus rare qu'*E. palustris* au Maroc,

mais déjà récolté à cette altitude (herb. AD).

Euphrasia willkommii Freyn – Th ● FA95
Note : le seul représentant du genre au Maroc, présent dans ce massif et assez rare. Floraison en général pas avant mi-juillet ? En dehors des représentants du genre voisin *Parentucellia*.

Gagea moniliformis J.M. Tison – G(b) ✿✿ ▲● (AD! bulbe mis en culture)
Note : un seul spécimen a été observé et conservé en début de fructification, assez difficile à identifier, voisin de *G. nevadensis* Boiss. à feuilles très étroites (± 1 mm) qui serait absent du Grand Atlas avec lequel il a été confondu lors de nos premières récoltes (herb. AD!).
Ce spécimen (essai d'introduction en Haute-Savoie) correspond à *G. moniliformis* Tison (in Tison *et al.*, 2012, holo. G!) décrit précisément sur notre récolte de 1990 de cet alpage. Se distingue de *G. nevadensis* par la présence d'au moins un bulbe secondaire dans les tuniques du bulbe de l'année et de petits bulbilles à l'aisselle des feuilles caulinaires persistantes subplanes et étroites (2-2,5 mm). Genre représenté à l'Ouka. par plusieurs espèces précoces.

Herniaria glabra L. var. ***glaberrima*** Fenzl – Th ● AD16444, (BB)

Heracleum sphondylium L. subsp. ***suaveolens*** (Litard. & Maire) Dobignard – Hc ✿✿ ▲ (la subsp.) (MR, AD)
Note : voir note ci-après, aussi présent dans la combe du J. Angour jusqu'à ± 3 000 m.

Isolepis setacea (L.) R. Br. ≡ *Scirpus setaceus* L. – Th ● FA169, AD16452, (BB)
Note : micro-thérophyte (h. 3-5 cm), à graine finement striée longitudinalement, assez commun dans l'Atlas.

Juncus bufonius L. f. *minutulus* Albert & Jahand. ≡ *J. minutulus* (Albert & Jahand.) Prain ou *var. nova* ? (identification provisoire) – Th ● FA192b, AD16451, (FA170 p.p.) (BB)
Note : il s'agit ici d'une autre micro-espèce éphémère, écotype, forme, variété ou sous-espèce qui aurait pu correspondre à l'espèce d'Albert & Jahandiez, qui n'est plus reconnue pour la France par Tison et de Foucault (*Fl. Gallica* : 150, 2014), mais acceptée par Snogerup (*Fl. Iberica* 16 : 164, 2010) pour l'Espagne.
Nos nombreux spécimens possèdent le port très réduit (1-3 cm) des éphémérophytes des milieux humides temporaires, tous à l'état de plantules à inflorescence uni-biflore, à fleur ≤ 3 mm ou déjà fructifiées, à graines à stries longitudinales épaisses. Ce type d'annuelle n'est pas rare au Maroc, caractéristique de ce type de milieu et des bordures humides des pozzines bombées d'altitude, jusqu'à ± 3 200 m. Ne correspond pas non plus à *J. pygmaeus* signalé ici par Quézel (*op. cit.* 1957).
A noter que des essais de culture se sont montrés assez concluants et conformes, suite à des semis dans notre «micro tourbière" artificielle en Haute-Savoie. Les plantes un peu plus robustes n'ont pas dépassé 6-8 cm et les fleurs ± 3,5 mm, uniques ou par 2-5 pour les plus grands individus et graines à au moins 15 stries longitudinales épaisses et très marquées à cellules intercostales peu marquées. Il pourrait peut être s'agir d'un taxon spécial pour le Maroc et à conserver (var., subsp. ?), mais sans doute sous un autre nom.
Vu l'holotype de *J. minutulus* du Var (communication R. Cruon) qui correspond à des sujets très immatures vraiment peu significatifs et qui ressemblent beaucoup à de jeunes spécimens de *J. bufonius s. str.* ! Nos spécimens ne peuvent pas, par ailleurs, être assimilés, ni à ce taxon, ni à *J. capitatus* à inflorescences pluriflores et fleurs plus grandes à graines à stries longitudinales peu marquées qui a déjà été prélevé à l'Ouka. (herb. AD et signalé aussi par B. Bock, voir plus loin).
Dans notre même récolte (AD16451b) figure sur la même planche un seul spécimen plus développé (h. 8 cm) à fleurs à périanthe plus grand, très étroit (6-7 mm) à tépales très inégaux, les externes aigus-acuminés plus grands que les internes et que la capsule subcylindrique, mais encore immature, qui correspond davantage à *J. sorrentinii* Parl., très rare ou très sous-observé au Maroc, mais déjà identifié dans ces pelouses et sans doute peu commun. Spécimen un peu insuffisant pour prendre une position absolue.

Juncus rechingeri Snogerup [= *J. ambiguus s. auct.* Afr. N.] – Th ● FA170 (AD!)
Note : Nous pensons que les individus pluriflores de la présente planche doivent être assimilés à *J. rechingeri* Snogerup par les graines à 10 stries serrées nettement réticulées transversalement et les très petits sujets uniflores qui figurent en mélange dans la planche sont à attribuer à un autre taxon commenté ci-dessus sous *J. bufonius* f. *minutulus*.

Leontodon maroccanus Ball – Hc ● FA149 (BB, AC, AD!)
Note : bien que jeunes, akènes nettement hétéromorphes, les externes sans bec à 9-10 longues soies, les internes plus grands à bec long et à 15-20 soies plumeuses.

Lythrum portula (L.) D.A. Webb – Th ● FA172 (BB)

Minuartia funkii (Jord.) Graebn. – Th ● FA188

Montia fontana L. subsp. ***amporitana*** Sennen – Hydr ● FA185, AD16454 (fig. 68)
Note : petit thérophyte éxondé ou du bord des eaux claires, prospérant avec les callitriches ou dans les mousses rivulaires des sources jusqu'à 3 100 m d'altitude (haute-Rheraya). Détermination par les graines de 0,9-1,1 mm à testa noire, brillante à fins tubercules réguliers bombés, obtus-émoussés et non réellement coniques. Feuilles opposées obovales connées à la base et non nettementt spatulées comme en Europe, pédoncule fructifère réfracté (Fam. *Montiaceae*, ex *Portulacaceae* p. p.).

Figure 68. *Montia fontana* subsp. *amporitana*,
© M. MAGNOULOUX (2011)

Myosotis discolor Pers. subsp. ***discolor***
[= *M. versicolor* Sm.] – Th ● FA147 (AD!)
Note : la sous-espèce-type ne serait pas présente au Maroc et remplacée par la subsp. *dubia* (Arrond.) Blaise (≡ *M. dubia* Arrond.). Cependant S. Blaise, la monographe du genre avec qui je me suis entretenu, m'a confirmé qu'elle avait manqué de matériel récent en parfait état pour l'Afrique du Nord et qu'il y aurait lieu d'approfondir l'étude du genre pour cette région.
Pour notre compte, si l'on se réfère à Valdés (*Fl. Andal. Orient.* 3 : 342, 2009) ou à Tison & de Foucault (*Fl. Gallica* : 554, 2014) les exsiccata (FA147) analysés correspondent plutôt à la subsp. *discolor* pour les fleurs à corolles blanchâtres ≤ Ø 2-2,5 mm, virant au bleu clair, les calices ouverts et à dents non conniventes (bien qu'ils ne soient pas subsessiles) et la présence de feuilles caulinaires opposées. La description qu'en donnent Sauvage & Vindt (*sub M. versicolor*, in *Fl. Maroc* 2 : 128, 1954) correspond beaucoup mieux à *M. dubia.* Serait semble t-il une confirmation de la présence du type au Maroc ?

Myosurus minimus L. var. ***minimus*** (= var. *typicus*) – Th ● AD16445 (DP, BB, MR, FA) (fig. 69) (carte fig. 302)
Note : par les pédoncules fructifères allongés de 3-4,5 cm > feuilles et les épis fertiles de 1,5-3,5 cm, cette population altitudinale correspond bien au type de l'espèce qui n'est jusqu'à présent pas cité au Maroc. Les autres populations marocaines observées (MA, Haute.-Moulouya, herb. pers. AD) par leur taille ≤ 3 cm, leurs épis fructifères à court pédoncule épais < feuilles, correspondraient pour Maire au var. *brevipes*.
C'est une espèce très rare au Maghreb mais qui souffre très probablement de sous-observation, compte tenu de sa taille, de la brièveté de son cycle végétatif et de son apparition épisodique dans des milieux humides eux mêmes très temporaires qui n'apparaissent, comme ici, pas toutes les années.
On peut aussi s'interroger sur la valeur véritable du var. *brevipes* Emb. & Maire, comme de *M. sessilis* S. Watson, américain, qui ne semble pas se distinguer suffisamment de *M. breviscapus* Huth décrit antérieurement ou de l'écotype décrit par Emberger & Maire (*Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N.* 21: 54, 1930).

Figure 69. *Myosurus minimus,* © M. ROCHER

Figure 70. *Narcissus jeanmonodii,* © A. DOBIGNARD (juin 1990)

Narcissus jeanmonodii Fern. Casas, [incl. *N. jacquemoudii* Fern. Casas = *N. bulbocodium* subsp. *nivalis auct.* Afr. N. (*comb. inval.*)] – G(b) ✿✿ ▲ (FA, AD) - (Tiferguine et herb. pers. AD!) (fig. 70) – en fin de floraison (à 2900 m), fructifié (à 2600 m).
Note : en milieu frais à humide, dans cette partie de l'Atlas le représentant de la section *Bulbocodium* a été attribué par Maire et nos prédécesseurs à *N. nivalis* Graëlls. Ce dernier originaire de la Sierra de Segura, en Espagne qui a en commun la couleur jaune des corolles, présente des feuilles et une spathe plus larges, les étamines sont souvent très exsertes du périanthe.
X. Fernández-Casas (1986), spécialiste du genre *Narcissus* a donc rebaptisé la plante de l'Atlas de Marrakech. Cet auteur a reconnu dans cette localité 2 types distincts : *N. jeanmonodii* (type, Oukaïmeden, iso. G!) et *N. jacquemoudii* (type, J. Azgour, près Amizmiz, cité aussi à l'Oukaïmeden, *loc. cit.*) dédiés à mes 2 collègues du *Conservatroire botanique de Genève*, avec des arguments morphologiques (en particulier la largeur des feuilles) et écologiques inconstants.
Les deux taxons seraient présents dans cette station, avec l'un en milieu hyper-humide de taille robuste (h. 10-15 cm) à feuilles de l. 3-6 mm et scape de Ø 2,5-4,5 mm (*N. jeanmonodii*, dès 2000 m), et l'autre de taille plus modeste (h. 4-10 cm) à feuilles plus étroites de l. 1,5-2,5 mm et scape de Ø 2-3 mm (*N. jacquemoudii*, 2500/2900 m, herb. AD), dans les rochers et replats herbeux plus vite asséchés. Les caractères des spathes courtes, brunâtres-scarieuses et toujours < périanthe, la couronne > tépales et des étamines soit incluses en début d'anthèse ou un peu exsertes en fin de floraison ne sont pas précisés.
Ces plantes ont été également rapprochées de *R. romieuxii* Braun-Blanq. & Maire (holo. MPU!) du Moyen Atlas appartenant à la même section qui se distingue notablement des plantes de l'Oukaïmeden par ses feuilles filiformes Ø ± 1 mm et qui présente des périanthes à étamines longuement exsertes de la paracorolle plus courte de couleur jaune pâle. Il a été proposé l'assimilation de *N. jacquemoudii* à *N. romieuxii* en qualité de sous-espèce [≡ *N. romieuxii* subsp. *jacquemoudii* (Fern. Casas) Zonn.]. Opinion tout à fait acceptable, bien que nous ne la partagions pas complètement à l'examen *in situ* et en collection des deux taxons. Les feuilles des plantes du Grand Atlas sont subplanes ou révolutées et canaliculées, étroites et de largeur très variable, une fois étalées, de 1,5-4(5) mm, comme dans toute la Section *Bulbocodium* au Maroc.

Notre opinion serait plutôt qu'il s'agit, pour les plantes de l'Oukaïmeden et sans doute des zones d'altitude du Grand Atlas central siliceux où nous avons observé ce type de plantes (Tachdirt, Telouet, Tizi n'Tichka, J. Siroua) de simples écomorphoses d'un même taxon selon la phénologie et les données climatiques de l'année. *N. jeanmonodii* correspondant aux individus de printemps précoce et bien arrosé à feuilles d'abord molles, procombantes, puis redressées à l'anthèse. Les différences morphologiques assez marquées en période sèche ou lors d'hiver très peu neigeux sont complètement gommées lors des périodes très arrosées (comme en mai 2011 par exemple ou cette année probablement). La flore vernale à laquelle appartient le genre *Narcissus* subit dans tout l'Atlas, selon les années un fort décalage dans la floraison, parfois déjà en fleur dès la mi-avril à 2100 m (Tizi n'Test), alors qu'il faudra attendre la fin mai ou même début juin à 2600 m (en 2011), une autre année à printemps retardataire pour apprécier le même état phénologique autour de la station.
N. jeanmonodii a été décrit dans le même article avant *N. jacquemoudii*, c'est donc le premier que nous retenons pour seul représentant à fleurs jaunes de la Section *Bulbocodium* du Grand-Atlas central. Des plantes à floraison précoce (déjà fructifiées en mai) à périanthe jaune existent aussi dans les pozzines du J. Siroua bien plus sec et correspondent probablement au même taxon. La culture expérimentale en conditions identiques pourrait sans doute nous éclairer définitivement.

Ornithogalum algeriense Jord. & Fourr. subsp. ***algeriense*** – G(b) (DP, BB, MR, JPV, AD) (fig. 322)
Note : c'est ce nom que nous avons adopté dans l'*Index FAN*, suite aux travaux de Moret (1987) et Moret *et al.* (1988) sur les Ornithogales de cette section. Avec une subsp. *atlanticum* (Baker ex Ball) Moret à inflorescence pauciflore et fleurs plus grandes, localisée en plaine et collines sublittorales, que nous avons bien de la peine à identifier avec certitude. Il s'agit ici du type à inflorescence bien fournie et grandes fleurs à tépales larges à plage verte médiane épaisse et bien marquée.

Parentucellia viscosa (L.) Caruel – Th(hp) (BB, AD)
Note : à fleurs jaunes en inflorescence spiciforme volumineuse, plante hemiparasite sur graminées.

Parentucellia latifolia (L.) Caruel – Th(hp) ● FA148
Note : petites plantes à fleurs rose-violacé, les 2 espèces sont présentes à l'Oukaïmeden, cette dernière plus discrète y est bien moins commune.

Persicaria bistorta (L.) Samp. ≡ *Polygonum bistorta* L. (incl. var. *griseum* Beck) – Hc (DP, BB, MR, AD) (fig. 323)

Phleum pratense L. *s. l.* – Hc (FA) - subsp. non précisée

Figure 71. Agdal de l'Oukaïmeden et ses pelouses humides ; en arrière-plan la nouvelle piste du Tizi n'Soula. © D. PERROCHE

Note : appartient probablement à la subsp. *trabutii* (Litard. & Maire) Kerguelen, à panicule courte, qui représente l'espèce dans les Atlas, en haute altitude, avec des intermédiaires dans les étages inférieurs (voir plus loin).

Plantago coronopus L. – Hc (BB, AD...) – abondant, voir commentaire ci-dessus sous ce nom.

Poa bulbosa L. subsp. ***bulbosa*** – Hc (FA, AD...)

Poa maroccana Nannf. ≡ *Ochlopoa maroccana* (Nannf.) H. Scholz ≡ *P. annua* var. *maroccana* (Nannf.) Litard. – Th ● AD16447
Note : petite annuelle de l'agrégat *P. annua*, à port dressé à feuilles planes de l. 1,5-2,5 mm, les innovations glabres et à marges lisses, les culmaires à marges scabres, à ligule de 1,5-2 mm aiguë-triangulaire ; épillets de 5-7 mm laissant voir la rachéole à 3-7 fleurs ; glume inférieure uninerviée, la supérieure 3-nerviée, lemmes de 3-3,6 mm, très villeuses sur les marges et la carène, plus faiblement à la base, étamines à anthères de 0,5-0,9 mm. La distinction d'avec *P. annua*, en particulier avec la subsp. *pilantha* (Ronniger) H. Scholz qui serait présente au Maroc, est délicate.

Poa rivulorum Maire & Trab.
≡ *Ochlopoa rivulorum* (Maire & Trab.) H. Scholz & Valdés – Th ✿✿ (FA)
≡ *Poa annua* var. *rivulorum* (Maire & Trab.) Litard. & Maire
Note : *Poa annua s. l.* est représenté dans les Atlas par plusieurs taxons considérés comme des variétés par les auteurs classiques, élevés aujourd'hui généreusement au niveau spécifique, en particulier par H. Scholz et en accordant à la Section *annua* (espèces annuelles) le rang de genre (*Ochlopoa*) non confirmé par des études biomoléculaires et génétiques.
Poa supina s. str., plus ou moins rhizomateux est peut-être pérennant, tant que le milieu humide qui l'héberge perdure. Il ne serait pas maghrebin et remplacé au Maroc par *P. rivulorum* Maire & Trab. à lemmes plus longues de 3,5-4,5 mm, glabrescentes [*vs.* 2,5-3(4) mm, pour *P. supina*, in Portal, 2005] et anthères de 2-2,5(3) mm (*vs.* 1,5-2 mm, *op. cit.*).
Nous restons, pour notre compte assez dubitatif quant au rang spécifique autonome retenu par les auteurs modernes (Ibn Tattou, *Fl. Prat. Maroc* 3 : 526, 2014, *sub Ochlopoa*). Les spécimens historiques peu nombreux (holo. MPU !) examinés sous ce nom ont laissé apparaître une certaine instabilité dimensionnelle des éléments retenus par Maire. En témoigne d'ailleurs le revirement postérieur de Maire (*Fl. Afr. N.* 3 : 82, 1955) considérant son taxon finalement comme très proche de *P. supina*. Pour l'*Index FAN* (1 : 344, 2010), nous avons aussi conservé la position initiale des descripteurs qui peut être discutée.
P. supina s. str. à été conservé avec doute pour le Rif par Romero (*Cat. Pl. Vasc. Nord Maroc* 2 : 781, 2002).

Poa trivialis L. subsp. ***trivialis*** – Hc (FA)
Note : ici aussi, cette espèce a fait l'objet de la distinction au Maghreb de 2 sous-espèces (le type et la subsp. *sylvicola*) dont la présence de la deuxième au Maroc (Rif) n'est pas confirmée.

Polycarpon polycarpoides subsp. ***herniarioides*** (Ball) Maire & Weiller
– Hc ● FA143

Polygonum aviculare L. *s. l.* – Th (FA) -
Note : les confusions avec *P. balansae* dans ce biotope sont fréquentes.

Ranunculus bulbosus subsp. ***aleae*** (Willk.) Rouy & Fouc.
– Hc ● FA157 (MR, AD)
Note : les spécimens d'altitude de ce secteur atlasique (herb. AD) sont la plupart du temps à souche non fibreuse pourvue à la fois d'un pseudobulbe globuleux bien formé et de racines plus ou moins épaissies-tubérisées. Pourrait être considéré comme intermédiaire entre la subsp.-type (subsp. *bulbosus*) – cette dernière est d'ailleurs citée du massif du Toubkal – et la subsp. *aleae* qui n'a peut être qu'une valeur d'écomorphe très surestimée.

Ranunculus lateriflorus DC. – Th ● AD16448 (DP, BB, MR, JPV, AD)
(fig. 72)
Note : très modestes sujets, akènes à faces glabres, non tuberculées

Figure 72. *Ranunculus lateriflorus,* © M. ROCHER

à long bec épais, aigu et dressé (populations du MA à akènes tuberculés) ; peu commun au Maroc, essentiellement sur substrat siliceux ou basaltique.

Ranunculus peltatus Schrank subsp. ***saniculifolius*** (Viv.) C.D.K. Cook
≡ *R. saniculifolius* Viv. [incl. *R. atlanticus* Pomel, *R. pomelianus* Debeaux)] – Hydr ● FA150 (MR, DP, AD) (fig. 73)
Note : pour notre compte la population flottante du lac peut difficilement être assimilée à un autre taxon que ce dernier ; il est vrai évoluant en eau claire profonde ce printemps et à feuilles peltées flottantes petites, rares à très nombreuses selon la profondeur de l'eau et le secteur du lac. Il est à noter qu'en période moins faste (à l'automne particulièrement) le niveau de l'eau baisse drastiquement – jusqu'aux 1/3 de sa capacité et parfois moins – l'eau devient alors trouble et eutrophisée (troupeaux, émissaire très réduit).
La même population devient alors à feuilles laminaires peltées très dominantes couvrant presque la totalité de la surface disponible. Ne nous paraît pas devoir appartenir à *R. peltatus s. str.* (fleurs moyennes Ø 10-14 mm et akène de 1,5-1,8 mm), mais plutôt à la subsp. *saniculifolius* (Viv.) C.D.K. Cook, si l'on suit cet auteur (Cook, in *Fl. Iberica* 1 : 293, 1986).
Il y a des désaccords entre les traitements des diverses Flores. Pour Maire par exemple, *R. peltatus* est considéré comme rare au Maghreb, alors que pour C.D.K. Cook (*Fl. Iberica*, *loc. cit.*) c'est *R. aquatilis s. str.* considéré comme appartenant à la zone boréale qui serait absent du sud de la Péninsule ibérique et donc *a priori* du Maghreb et du Maroc ?
Les *Batrachium* du Maghreb comportent de nombreux taxons originaux de divers niveaux décrits par les auteurs anciens (Ball, Pomel, Maire, Pau, Font Quer...) qui ne sont pas tous à rejeter ou à assimiler à des taxons européens. Ils ont été rassemblés par Maire (*Fl. Afrique N.* 11 : 118-132, 1964) dans un traitement confus très orienté par la vision et les connaissances pour l'Europe de l'époque. Il n'a pas été amélioré depuis dans les Flores plus récentes. L'identification étant difficile en l'absence de réceptacles (un peu poilus, très poilus ?) et d'akènes disponibles (plus ou moins ailés, ridés, pubescents ?). Ils mériteraient une sérieuse révision et l'établissement d'une clé d'identification à plusieurs entrées pour le Maghreb.

Figure 73. *Ranunculus peltatus* subsp. *saniculifolius*, © M. ROCHER et *Alisma lanceolatum*

Figure 74. *Ranunculus penicillatus*, © M. MAGNOULOUX (2011)

Ranunculus penicillatus (Dumort.) Bab. [incl. *R. fluitans auct.* Afr. N., *R. aquatilis* var. *pseudofluitans* Syme]– Hydr/Hc (AD) (fig. 74)
Note : bien que paraissant non observé cette année, nous joignons le cliché d'un autre *batrachium* de l'agrégat *R. aquatilis s. l.* observé à l'Ouka. en abondance, début juin 2011, dans le lit de l'assif issu du lac de barrage à eaux claires et vives lors d'une période pluvieuse assez exceptionnelle à cette époque. Cette population a été assimilée à *R. penicillatus* sans être parfaitement conforme aux descriptions disponibles dans les Flores à notre disposition, notamment par les feuilles laminaires à lobes plus ou moins profondément divisés en lanières étroites, les capillaires à segments réunis en faisceaux suivant le sens du courant et les pédoncules floraux plus courts que la feuille et l'entre-nœud correspondants. Les fleurs sont petites ; la plante immature ne présentait pas de réceptacles, ni akènes mûrs.
Ce type de plante (voir aussi plus loin au Tizi n'Tichka), avec plusieurs variantes (feuilles laminaires présentes ou non), n'est pas rare dans les torrents et ruisseaux d'eau douce et froide d'altitude jusqu'à ± 3000 m dans le Grand Atlas central siliceux (O. Rheraya, O. Ourika, O. Zat...). Il est possible qu'il s'agisse ici d'un hybride entre *R. peltatus* très présent en amont et un autre taxon non identifié (*R. fluitans*, *R. pseudofluitans s. str.* ?) comme le suggèrent de Foucault & Tison (*Fl. Gallica* : 949, 2014).
Les taxons de cet agrégat sont considérés comme vivaces de longue durée ; le fait que personne n'ait noté cette plante en 2014 ne signifie pas qu'elle ait disparue. Nous avions à l'époque de notre visite précédente concentré plus longuement nos investigations dans le vallon, plus en aval et sous la pluie.

Ranunculus rodiei Maire – Hydr/Th ✿✿ ▲ (JPV) (fig. 75) (carte fig. 303)
[= *R. peltatus* subsp. *sphaerospermus s. auct.* Afr. N.;
= *R. circinnatus auct.* Afr. N., non Sibth.]
Note : *R. circinnatus* est une espèce de l'hémisphère Nord tempéré, absent d'Espagne et du Maroc malgré les indications du Moyen Atlas par Jahandiez & Maire (*Cat. Pl. Maroc* 2 : 246, 1932), puis abandonnée plus tard par Maire (*Fl. Afr. N.* 11 : 128-130, 1964), mais reprise et conservée, par Ouyahya (*Fl. Prat. Maroc* 1 : 87, 1999), pour les mêmes localités !
La plante marocaine a été assimilée à *R. sphaerospermus* Boiss. & Blanche considéré au niveau subspécifique de *R. peltatus* et retenu pour le Maroc par la base *Euro+Med* (*http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/*, 06.2015). Correspondrait aux *Batrachium* nageantes ou amphibies dépourvues de feuilles peltées trilobées flottantes et seulement de feuilles nageantes à segments capillaires courts, fins et dissectés denses (à limbe semi-circulaire ≤ 180-250°) et ne formant

Figure 75. *Ranunculus rodiei*, © J.-P. VOGIN

pas des pinceaux à la sortie de l'eau et à pédoncules floraux longs et grandes fleurs (herb. G, *spec. visa* Grèce, Liban, Iraq, Iran…) à petits akènes globuleux glabres de Ø0,5-0,6mm (*vs.* 0,8-1,1mm, obovales, plus ou moins pubescents au sommet).
Plantes des rives exondées en voie d'assèchement qui sont nettement distinctes de celles observées au centre du lac ou immergées. Les feuilles nageantes capillaires exclusives, sans feuilles laminaires, y sont sessiles, sans pétiole, à segments courts et épais qui forment des limbes circulaires à 360°, qui restent rigides, globuleux et denses à l'exondation. Les tiges et pédoncules sont courts nettement plus épais que ceux de la population flottante de *R. peltatus* très abondante au centre du lac. Pour autant le taxon de Maire serait nouveau pour le Grand Atlas, jusqu'à présent décrit et observé autour des dayas et aguelmanes permanentes du Moyen Atlas, sur basaltes.
R. sphaerospermus est un taxon oriental (holo. G Boiss.!, Tripoli, Liban) répandu depuis le rivage oriental de la Méditerranée et en Asie jusqu'en Inde (Srivastava, 2010) et qui est probablement à conserver au moins au rang retenu par Meikle et Boulos (*Fl. Egypte*, 1 : 144, 1999), pour l'Egypte et seule mention confirmée pour l'Afrique du Nord. Le type de ce dernier taxon a été examiné pour comparaison attentive avec la plante marocaine (*R. rodiei*, holo. MPU! Iso. G! et var. *illudens* Maire, holo. MPU!) ; Maire n'ayant à l'époque pas visité l'herbier Boissier. L'étude de cette section est à poursuivre au Maghreb et nous pensons qu'il est préférable de conserver le taxon de Maire à son rang original dans l'état actuel des connaissances.

Nasturtium officinale R. Br. = *Rorippa nasturtium-aquaticum* (L.) Hayek *s. l.* – Hc ● FA186 (AD)
Note : *N. microphyllum* est présent dans le massif du Toubkal dans les pozzines bombées à > 3000m ; délicat à identifier sans les siliques et surtout les graines, cependant représenté par des individus bien plus réduits à petites feuilles en haute altitude. Non encore noté à l'Ouka. à ma connaissance, mais tout à fait possible surtout dans les pelouses détrempées et herbiers à renoncules flottantes ou amphibies. Les sujets vigoureux observés dans le cours du torrent en aval du barrage correspondent parfaitement au type de l'espèce très commun partout au Maroc.

Romulea *sp., aggr. R. bulbocodium* – G(b) (AD)
Note : fructifiée, assez robuste, bulbe replanté au Biot (F - Haute-Savoie).

Rumex acetosa L. var. ***atlantis*** Maire – Hc ● AD16458

Scleranthus annuus subsp. ***polycarpos*** (L.) Bonnier & Layens – Th (DP)
Note : ne paraît pas correspondre à *S. perennis* à tiges plus fines, fleurs à sépales à marges blanches plus nettes et plus nettement cucculés à l'apex qui pourrait être parfaitement présent à l'Ouka. (subsp. *atlanticus*) compte tenu de l'altitude, très rare au Maroc et précisément dans ce secteur atlasique (± 3000m).

Sagina sabuletorum Lange – Th (AD)
Note : très modestes spécimens non conservés en herbier.

Sagina apetala Ard. – Th (AD)
Note : petits spécimens non conservés.

Saxifraga carpetana Boiss. & Reut. [= *Saxifraga veronicifolia auct.* Afr. N.] – Hc ● FA156
Note : une autre «saxifrage-mousse», *S. maireana* à feuilles finement divisées à segments bi-trifides souvent ± rougeâtres forme de jolis coussinets dans les rochers siliceux ombreux jusqu'à ± 3000m à l'Ouka., en particulier sur le J. Tizerag, quelques dizaines de mètres plus haut et derrière le refuge du CAF. Apparemment non observé cette année.

Saxifraga tridactylites L. – Th (AD)
Note : très petits sujets non conservés. Espèce éphémère commune, qui apprécie dans l'Atlas une certaine humidité temporaire, en particulier celle des cuvettes rocheuses et les berges arénacées ou graveleuses rapidement asséchées qui se découvrent après le retrait des eaux.

Sedum nevadense Coss. ≡ *S. villosum* subsp. *nevadense* (Coss.) Velayos – Th ▲● FA192, AD16455 (DP, BB, FL, MR, AB) (fig. 76)
Note : très petites plantes annuelles à feuilles très vite caduques ; fleurs toutes 5-mères à pétales blancs à nervure médiane rose ou verdâtre nettement soudés sur ± 1mm, à pédoncules floraux assez longs ici, de 3-5mm, à carpelles étoilés rougeâtres à maturité. Très commun dans les Atlas dans ce type de milieu (jusqu'à ± 3500m).

Figure 76. *Sedum nevadense,* © M. ROCHER

Spergula microsperma subsp. ***oreophila*** (Litard. & Maire) Dobignard - **comb. nov.** – Th ✿✿ ▲ (la subsp.) ● FA192t (AD!)
≡ *Spergularia rubra* subsp. *oreophila* Litard. & Maire, in *Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc* 4: 9 (1924). [*basion.*]
≡ *Spergularia microsperma* subsp. *oreophila* (Litard. & Maire) P. Monnier
Note : tout à fait présent et à sa place sur l'agdal (herb. AD) ; petites plantes (h. 1-5cm) très négligées et sous-observées, mise en valeur justifiée par P. Monnier (1968). Si l'on abandonne le genre *Spergularia* selon les traitements actuels et G. Lopez (2010), inclus dans *Spergula.* (carte fig. 277)

Figure 77. *Trifolium ochroleucon,* © G.-G. GUITTONNEAU

Spergula segetalis (L.) Vill. ≡ *Spergularia segetalis* (L.) G. Don – Th ● AD16453b (carte fig. 278)
Note : micro-individus (h. 2-3cm) d'un autre taxon épisodique très rare, mais probablement également sous-observé et confirmation pour ce secteur (connu du J. Timinkar voisin de l'Ouka.), record d'altitude.

Taraxacum obovatum (Willd.) DC. – Hc (DP, FA, AD…)

Trifolium arvense L. – Th (AB)

Trifolium gemellum subsp. ***atlanticum*** (Ball) Dobignard
≡ *Trifolium atlanticum* Ball – Hc ✿✿ ▲ (la subsp.) ● FA132 (AD)

Trifolium glomeratum L. – Th (AD)
Note : très petits sujets non conservés.

Trifolium ochroleucon Huds. – Hc ● FA154 (GGG, BB) (fig. 77)
Note : les feuilles à folioles longues et étroites et non tachées n'appartiennent pas à *T. pratense* subsp. *nivale* (voir plus loin) proposé par certains *in situ* ; sous-espèce qui n'est d'ailleurs pas reconnue par de nombreux auteurs. Chez *T. ochroleucon*

l'inflorescence est courtement pédonculée ou sessile selon les individus, le calice est zygomorphe, à dents très inégales, l'inférieure au moins 2 fois plus longue que les 4 autres. Relativement commun dans le Rif et les Atlas, en altitude (jusqu'à ± 2800 m), déjà bien connu à l'Oukaïmeden et vallée du J. Toubkal (herb. AD!).

Trisetum flavescens subsp. ***griseovirens*** (H. Lindb.) Dobignard ≡ *T. griseovirens* H. Lindb. – Hc ✿✿ ▲ (la subsp.) ● AD16457
Note : de l'agrégat *T. flavescens*, très polytypique au Maghreb et sous-espèce rare circonscrite au seul massif du J. Toubkal. Se distingue du type (présent dans les moyennes montagnes calcaires du Maroc bien arrosé) par un port réduit (10-20 cm) ; limbes des feuilles et d'innovations courts, condupliqués (Ø 0,4-0,6 mm) et à panicule spiciforme étroite, dense, non ou peu interrompue, de couleur gris doré brillant. Epillets de 6-7 mm à 3-5 fleurs à glumes inégales, l'inférieure de 3-3,5 mm, la supérieure de 4,5-6 mm, glabres et scarieuses-transparentes, lemme des fleurs inférieures de 5-5,5 mm à apex subulé, arête de 6-8 mm.

Veronica anagallis-aquatica L. subsp. ***aquatica*** Nyman [incl. *V. catenata* Pennell] – Hydr/Hc ● AD16457 (JPV) – identification sous réserve.
Note : hydrophyte ici de taille réduite également (h. 10-15 cm), nettement glanduleuse, paraissant vivace (et sujets persistants jusqu'en été au moins à l'aval) et plus conformes au port standard de l'espèce *s. str.* à feuilles basales non pétiolées et à fleurs plus nettement bleues. La subsp. *aquatica* Nyman (= *V. catenata* Pennell, Amérique du Nord), a été indiquée au Maroc, mais non encore observée avec certitude pour notre compte, ni dans le Grand Atlas, ni au Maroc. N'est peut être pour cet exsiccatum immature qu'une forme pérennante mieux développée du suivant à couleur des fleurs variable ou encore intermédiaire entre *V. anagallis-aquatica s. str.* et *V. anagalloides* ?
Les clichés (JPV) saisis au milieu des glycéries rivulaires de l'assif sous le barrage, à fleurs lilas correspondent peut-être plus nettement à la subsp. *aquatica*. Il s'agit de plantes immatures aussi, plus robustes (h. 20-30 cm) et bien davantage ramifiées, qui ne laissent apparaître qu'une glandulosité à peine visible. Faute d'éléments plus probants (capsules et culture expérimentale), l'identification reste sous réserves.

Veronica anagalloides Guss. *s. l.* – Hydr/Th ● FA168, AD16453
Note : exsiccata assimilés à ce taxon sous réserve également. Représenté ici par des micro-spécimens (h. 5-8 cm) éphémères, très grêles, unicaules, comme bien souvent dans ce type de milieu à humidité temporaire sur substrat siliceux.Certains sont déjà fructifiés, sans que l'on puisse affirmer s'il s'agit vraiment de ce taxon, d'une espèce inédite ou d'une forme écologique du précédent.
Petit thérophyte courtement pubescent-glanduleux à peu près dans toutes ses parties, à inflorescence peu dense, à petites fleurs (Ø 4,5-6 mm) rose lilas assez vif, à capsule glabre aussi large que haute (2,6-2,8 x 2,8 mm) et subégale au calice, non cordiforme à l'apex, sans sinus apical à l'insertion du style, long de 1,8-2,2 mm à stigmate nettement bilobé.
Plantes qui posent problème autant par rapport à *V. anagalloides* que par rapport à *V. anagallis-aquatica* subsp. *aquatica* (= *V. catenata*) à fleurs roses ou blanches. Cette dernière présente des capsules glanduleuses plus larges, à style court (1-1,5 mm) et pourvu d'un sinus apical bien marqué. (cf. e. a., de Foucault & Tison, *Fl. Gallica* : 902, 2014 et Gamisans, 1992). *V. catenata* a été décrit d'Amérique du Nord ; il n'est pas certain que les plantes marocaines soient assimilables à ce taxon et peut-être pas davantage à *V. anagalloides* européen tel qu'observé en France et tel qu'il est décrit dans les Flores. Peut-être un taxon nouveau à décrire ? Études à poursuivre.

Station 2 - Dalles rocheuses de grés du Permo-Trias à pétroglyphes ou non et pelouses sèches xérophiles du plateau, dans l'étage des xérophytes en coussinets, alt. 2560/2600 m

Figure 78. Deux pétroglyphes de l'agdal de l'Oukaïmeden, © D. Perroche

L'histoire des gravures préhistoriques des bergers de l'Oukaïmeden et plus généralement celles du Grand Atlas ne peut guère faire l'objet de commentaires et de développement avisés de notre part et s'éloigneraient par trop de l'objectif de ces lignes. Il suffira de rappeler que nous en avons rapidement cotoyées et observées quelques-unes à l'entrée de la station principalement, signalées par un panneau (fig. 78). Il en existe bien d'autres disséminées sur un vaste territoire, dans et autour de la station, notamment au J. Tizerag et à l'Igountar ou «Tifina» lieu à l'écart au NE de la station, non loin de la piste de l'azib Tiferguine, à thèmes très variés et vierges de toute construction et dégradation.

Des recherches récentes systématiques ont révélé plusieurs sites intéressants dans plusieurs autres secteurs du Grand Atlas, toujours en altitude, loins de tout village, à peine connus et bien moins accessibles. Les premières gravures ont été découvertes seulement en 1949, la première fois ici et étudiées par le pionnier de l'art préhistorique marocain, J. Malhomme, enseignant à Marrakech. Ses travaux ont donné lieu à la publication du *Corpus des gravures rupestres du Grand-Atlas* (2 vol., 1959, 1961), ouvrage de référence pour cette discipline et ce secteur de l'Atlas. Leur datation les placent sensiblement à la même époque de l'Âge du Bronze (-2000/-1500 ans avant J. C.) que les sites rupestres sahariens qui sont en cours de reconnaissance au Sahara occidental marocain.

Le parcours et l'identification de l'ensemble des gravures peuvent faire à eux seuls l'objet de plusieurs journées d'investigation. Quant à leur interprétation et leurs relations avec la botanique, la présence de gravures animalières, d'éléphants, félins ou rhinocéros, très étonnantes, suppose une faune et une flore très différentes de ce qu'elles sont aujourd'hui ! L'intérêt pour ce patrimoine, sa mise en valeur et protection au plan pédagogique et touristique à l'Oukaïmeden (localité très fréquentée des scolaires et touristes) sont encore quasi inexistants.

Espèces observées ou prélevées sur dalles ou pelouses xérophiles

Arenaria pungens Lag. – Ch (DP, BB, FA)

Armeria choulettiana Pomel – Hc ✿ (DP, BB, MR, AB, AD...) – voir note plus loin

Bellis caerulescens Coss. ex Ball – Hc ✿✿ ▲ (JPV) (fig. 86)

Carthamus pinnatus Desf. – Ch (MR, AB, JPV, AD...)

Catananche caerulea L. – Hc (DP)

Catananche caespitosa Desf. – Hc ✿ ▲ ● FA161 (DP, MR, DP, JPV, BB, AB, JPV, AD...) (fig. 82, 83)

Dianthus lusitanus Brot. subsp. ***lusitanus*** – Ch ● FA181 (DP, AD, BB, FL, MR...) (fig. 79)

Figure 79. *Dianthus lusitanus* subsp. *lusitanus*, © D. PERROCHE

Figure 80. *Dianthus sylvestris* subsp. *boissieri*, © D. PERROCHE

Dianthus sylvestris subsp. ***boissieri*** (Willk.) Dobignard ≡ *D. boissieri* Willk. – Ch ● FA180, AD16468 (DP, FL, JPV, MR, AB...) (fig. 80)

Note : forme altitudinale (jusqu'à ± 2900 m sous le Tizi n'Soula) de petite taille (h. 10-20 cm), à calice rougeâtre réduit (souvent enflé et parasité par un insecte), à inflorescence uni-bi(tri)flore et petites fleurs à épicalice à 4 pièces à mucron très court qui pourrait à la rigueur être considérée comme une variation spéciale au sein de *D. sylvestris s. l.* ou de *D. boissieri* très polytypiques au Maroc.

Le cliché (fig. 80) présente des fleurs à appendices calicinaux courts et écartés qui ont fait interpréter ces sujets sous *D. arrostii*, endémique thyrénéen (vu herb. G!) à fleurs bien plus grandes groupées par 1-5(7), et mucron des pièces de l'épicalice bien plus prononcé qui ne peut pas être retenu pour le Maroc et l'Afrique du Nord (y compris sans doute pour la Tunisie). *D. boissieri* Willk. reconnu au rang spécifique par Bernal *et al.* (*Fl. Iberica* 2 : 435, 1990) est le représentant espagnol de l'agrégat *D. sylvestris* à calicule (< 1/3 du calice) à mucron court qui est largement l'œillet le plus commun au Maroc, surtout sur calcaire (cf. Dobignard, 2009) ; la subsp. *siculus* (Sicile, Algérie, Tunisie) est rare et localisée dans la région de Melilla au Maroc. D'autres représentants de l'agrégat *D. sylvestris* sont présents au Maroc. Leur autonomie respective et les relations qu'ils entretiennent entre eux et avec les autres taxons européens ou orientaux de l'agrégat (*D. longicaulis*, *D. godronianus*, *D. siculus*...), surtout pour les populations littorales, ne sont pas encore clairement explicitées. Raisons pour lesquelles nous continuons à retenir la position adoptée pour l'*Index FAN* (3 : 215, 2011) et considérons *D. sylvestris* Wulfen (le type européen, a été décrit des Alpes orientales) comme espèce collective.

Erodium cicutarium (L.) L'Hér. subsp. ***cicutarium*** – Th ● FA182 (DP)

Eryngium bourgatii Gouan – Hc (BB, JPV, AD)

Note : la var. *atlanticum* Ball, décrite de ce secteur ne présente qu'un intérêt anecdotique. Elle correspond à l'écotype d'altitude de port et feuilles réduits (h. 10-20 cm) et à la fructification moins bleutée que chez le type des Pyrénées. Peut atteindre dans les Atlas calcaires (GA et MA orientaux) suffisamment arrosés un statut plus conforme à la plante pyrénéenne de h. ± 40 cm et jusqu'à l'alt. de ± 3200 m.

Helianthemum croceum (Desf.) Pers. subsp. ***croceum***
≡ *H. appeninum* subsp. *croceum* (Desf.) G. López – Ch/Hc ● FA163 (DP, BB, FL, MR, AB, JPV...) (fig. 81)

Note : c'est probablement l'hélianthème le plus commun au Maroc, du nord au sud jusqu'à près de 3000 m, polymorphe, avec une dizaine de variétés décrites, dont certaines à feuilles plus étroites que dans les Atlas, en Espagne méridionale et dans le Rif, avec notamment une forme à fleurs blanches [subsp. *suffruticosum* (Boiss.) Dobignard] qui les ont fait se rapprocher d'*H. apenninum* par G. López (1992). Nous avons pu examiner du matériel bien typique d'Algérie et le type de Boissier de cette sous-espèce (holo. G!). *H. appeninum s. str.* n'existe pas au Maroc à notre avis, en accord avec C . Raynaud (communic. pers. à MPU) ! Malheureusement ce même auteur a opéré un revirement d'avis un peu plus tard lors du traitement du genre pour la *Fl. Prat. Maroc* (1 : 319, 1999), en reconduisant *A. appeninum s. str.*, contre *A. virgatum* Desf. pour le Maroc. Ce dernier taxon qui n'est pas toujours réellement vivace en zones arides est extrêmement polymorphe au niveau de

Figure 81. *Helianthemum croceum*, © J.-P. VOGIN

la pubescence des calices ou de la polychromie des corolles, du blanc pur (assez rare) au rose clair à pourpre avec toutes les nuances dans une même population, en particulier dans le Moyen Atlas et le bassin de la Haute-Moulouya !

Inula montana L. – Hc (DP, BB, AD)

Jurinea humilis (Desf.) DC. – Hc ● FA160 (DP, FL, MR, TD, AD...)

Lolium perenne L. – Hc (FA)

Lotus corniculatus L. *s. l.* – Hc (FA)
Note : espèce polymorphe au Maroc, autant qu'il peut l'être en Europe ; pas de spécimen étudié. Pourrait appartenir à la subsp. *alpinus*, qui serait présente à l'Ouka. (Romo & Boratyński 2007) ; non reconnue par Ibn Tattou (*Fl. Prat. Maroc* 2: 162, 2007), pourtant présente en altitude dans les Atlas (2000/3000 m), surtout dans le GA calcaire (herb. AD!), caractéristique par des feuilles et folioles très réduites glaucescentes et petites fleurs à étendard brun-orangé à calice homomorphe à dents subégales au tube.

Minuartia verna subsp. ***kabylica*** (Pomel) Maire & Weiller ≡ *Alsine kabylica* Pomel (fig. 318) - Ch ✿ ▲ (la subsp.) ● AD16446 (BB, MR)

Onopordum macracanthum Schousb. – Th ✿ (FA, AD) – **Note :** Probable limite altitudinale.

Paronychia argentea Lam. – Th ● FA166 (AB, AD)

Petrorhagia prolifera (L.) P. W. Ball & Heywood ≡ *Tunica prolifera* (L.) Scop. – Th (FA)

Figure 82. *Catananche caespitosa* - GA central, Oukaïmeden, à feuilles planes, spatulées-trilobées, © D. PERROCHE

Figure 83. *Catananche caespitosa* - GA oriental, Plateau des Lacs, à feuilles étroites, entières, © A. DOBIGNARD

Figure 84. *Scorzonera caespitosa* subsp. *caespitosa* à scapes bien développés, Oukaïmeden, © F. LIEUTIER

Figure 85. *Scorzonera caespitosa* subsp. *caespitosa* individus subacaules, Oukaïmeden, © M. ROCHER

Scorzonera caespitosa Pomel subsp. ***caespitosa*** [= *S. pygmaea auct.* Afr. N. = *S. pseudopygmaea* Lipsch.] - Hc ✿ ● FA153 (DP, BB, MR, FL0, AB, AD...) - alt. (1500) 2000-3400 m. (fig. 84, 85)
Note : cette espèce a souvent été confondue à l'état vernal, en tapis ras de rosettes de feuilles plaquées au sol et dépourvues de capitule avec *Catananche caespitosa* qui prospère dans les mêmes milieux et très souvent côte à côte. Les individus de basse altitude (600/1800 m) et des zones humides ou secteurs bien arrosés (MA, Plateau Central) à feuilles et scapes bien développés (10-25 cm) appartiennent à la subsp. *longifolia* (Emb. & Maire) Dobignard. Taxon qui n'est qu'un écotype de l'espèce de Pomel décrite du massif des Aurès en Algérie (holo. MPU! iso. P!) à feuilles et scapes courts à capitules subacaules (0-15 cm) et souvent à pubescence apprimée fine et plus courte. Les deux taxons peuvent d'ailleurs être parfaitement sympatriques selon le biotope aux étages intermédiaires, avec des individus de tailles diverses inclassables.

Xeranthemum inapertum (L.) Mill. – Th (JPV)

Station 3 - Rive droite de l'Assif Oukaïmeden à l'aval du barrage, alt. 2550 m

Ripisylve de l'assif (torrent) à grandes herbes, végétation sciaphile des rochers et escarpements siliceux frais et ombreux, vires herbeuses.

Espèces observées ou prélevées

Asperugo procumbens L. – Th ● AD16464 (BB)

Asplenium adiantum-nigrum L. – Hc ● FA146, AD16461

Bellis caerulescens Coss. ex Ball – Hc ✿✿ ▲ ● FA105 (FL, MR, DP, MR, AD...) (fig. 86)
Note : présent dans le Moyen Atlas, le Grand Atlas et le J. Siroua (AA) jusqu'à 3500 m au moins.

Figure 86. *Bellis caerulescens,* © M. ROCHER

Cotoneaster granatensis Boiss. [= *C. racemiflora auct.* Afr. N., incl. *C. atlanticus* Klotz] – Ph/NPh (JPV)
Note : espèce ibero-mauritanienne à jeunes rameaux et feuilles à pubescence feutrée dense au printemps, vite caduque à la floraison, à racèmes floraux de (2)4-10 fleurs rosées en bouton qui peut atteindre un port remarquable, dressé-buissonnant (h. 3-4 m) dans les falaises gréseuses inaccessibles (versant nord de l'Adrar Tizerag à l'Ouka. de 2200/2750 m) ou la taille d'un modeste arbrisseau (< 1m) touffu, lorsqu'il est émondé. *C. atlanticus* (GA, J. Ayachi) considéré comme conspécifique a été signalé en France par confusion probable avec un taxon du même groupe. Pour l'interprétation *cf.* Dobignard (*loc. cit.* 2009).

Coincya monensis (L.) Greuter & Burdet subsp. ***orophila*** (Franco) Aedo, Leadlay & Muñoz Garm.
≡ *Brassica monensis* (L.) Huds.
[= *Brassicella erucastrum auct.* Maroc] – Hc (JPV)
Note : détermination sous réserve faute de prélèvement et de siliques au moins formées. Le fait qu'il s'agit probablement dans ce biotope d'une espèce vivace et apparemment totalement glabre, le type de feuilles pennatipartites et les fleurs grandes et jaune d'or pourrait plaider pour un *Erucastrum*, sans pouvoir préciser lequel et à cette altitude, aucun qui nous est connu n'est compatible.
Quant au genre *Coincya*, davantage probable, le genre est surtout présent en basse altitude dans le Rif et le J. Tazzeka (MA) ; il n'a jamais, à ce jour été signalé dans le Grand Atlas. La découpure des lobes foliaires aigus semble davantage convenir à la subsp. *orophila* à laquelle nous attribuons au moins provisoirement la plante photographiée. Ce taxon a été décrit du Portugal et annoncé par les auteurs de la révision Aedo *et al.* (*Fl. Iberica* 4 : 409, 1993) comme le représentant du Rif au Maroc, plutôt que la subsp. *cheiranthos* (Vill.) Aedo *et al.* considérée comme confinée au seul territoire européen. Fennane (*Fl. Prat. Maroc* 1 : 369, 1999) ne prend pas position faute probablement de révision précise sur l'ensemble du matériel d'herbier disponible à l'époque. *C. monensis* est polytypique (4 taxons infraspécifiques) dans la Péninsule ibérique ; il est très possible que cette espèce peu commune et très mal connue au Maroc recouvre aussi d'autres taxons encore cryptiques à rechercher.

Cystopteris dickieana R. Sim – Hc (AB) – voir note plus loin sous ce nom. (fig. 88)

Echium plantagineum L. – Hc (BB, MR, AB)

Erysimum grandiflorum Desf. [incl. *E. graminifolium* Pomel] – Hc ✿ (JPV, AD)
Note : voir commentaire plus loin sous ce nom.

Fritillaria macrocarpa Coss. – G(b) ✿✿ ▲ (AD)
Note : un seul pied fructifié desséché a été observé [déjà récolté, herb. AD, floraison mi-(fin)mai] ; quelques graines prélevées et semées en Haute-Savoie.

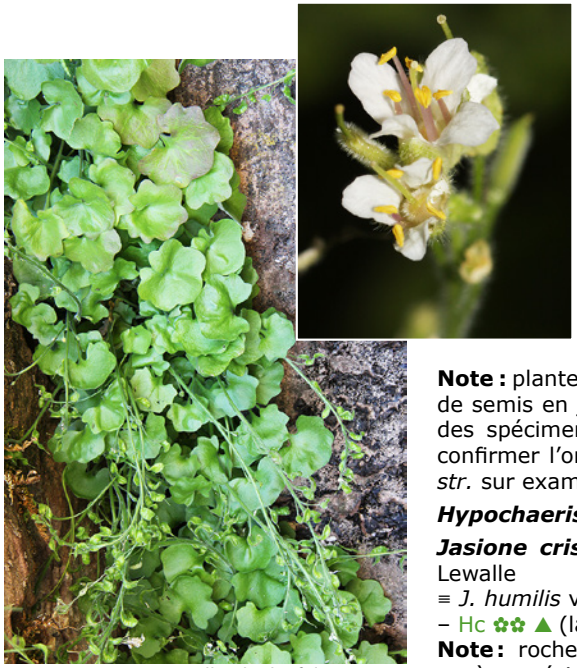


Figure 87. *Graellsia hederifolia,* © D. PERROCHE

Galium spurium L. – Th ● FA145

Geranium pyrenaicum Burm. f. – Hc ● FA85 (DP)

Glyceria notata Chevall. – Hydr/Hc ● AD16463

Graellsia hederifolia (Coss.) Hyam & Jury subsp. ***hederifolia***
≡ *Draba hederifolia* Coss. – Hc ✿✿ ▲ ● FA134 (DP, BB, FL, MR, AB, AD...)
(fig. 87, carte fig. 271)
Note : appartient à un genre séparé du genre *Draba* au moins morphologiquement pour les silicules aplaties et plus ou moins tordues-vrillées.

Hyacinthoides cedretorum (Pomel) Dobignard
≡ *Endymion cedretorus* Pomel
≡ *Scilla hispanica* var. *cedretorum* (Pomel) Maire
– G(b) ✿✿ ▲ (BB, MR, JPV, AD)
Note : plantes fructifiées, malheureusement graines insuffisament mûres pour tentative de semis en jardin. La culture expérimentale des plantes atlasiques en parallèle avec des spécimens d'*H. italica* et *H. hispanica* pour comparaison serait très utile pour confirmer l'originalité du taxon nord-africain qui est assez distinct de *H. hispanica s. str.* sur examen d'exsiccata et photos.

Hypochaeris leontodontoides Ball – Hc ✿✿ ▲ (MR, AD)

Jasione crispa (Pourr.) Samp. subsp. ***lanuginella*** (Litard. & Maire) Lambinon & Lewalle
≡ *J. humilis* var. *lanuginella* (Litard. & Maire) Maire [incl. *J. atlantica* Ball]
– Hc ✿✿ ▲ (la subsp.) (AD, JPV)
Note : rochers gréseux avec *Sempervivum atlanticum* ; espèce polymorphe, sous-espèce spéciale à cette partie de l'Atlas à feuilles fermes et épaisses, à marges souvent un peu ondulées et pourvues d'un fin liseré cartilagineux blanchâtre ; déjà récoltée à

l'Oukaïmeden (herb. AD!).

Linaria multicaulis subsp. ***galioides*** (Ball) D.A. Sutton
≡ *L. heterophylla* subsp. *galioides* (Ball) Litard. & Maire
≡ *L. galioides* Ball – HC ✿✿ ▲ (JPV)

Malva neglecta Wallr. – Hc ● FA141

Figure 88. *Malva tournefortiana,* © M. ROCHER

Malva tournefortiana L. – Hc (MR, TD, AD) (fig. 88)
Note : espèce assez rare au Maroc, mais bien présente à l'Ouka. (herb. AD!) où elle atteint son record d'altitude actuellement connu (2850 m sous le Tizi n'Eddi).

Medicago polyceratia (L.) Trautv. ≡ *Trigonella polyceratia* L. - Th (BB, DP, AD)

Muscari comosum (L.) Mill. – G(b) (JPV)
Note : le Muscari à toupet atteint aussi dans cette localité et dans la vallée de l'O. Rheraya (J. Toubkal) sa limite altitudinale connue (± 2800 m) en milieux primaires souvent humides ou accompagnant les cultures (jusqu'à 2600 m). Il se présente en altitude avec une inflorescence plus réduite et une couleur des fleurs stériles apicales d'un beau bleu vif plus lumineux qu'aux étages inférieurs (fleurs violacé-pourpre). Aucune variation notable n'a cependant été signalée jusqu'à présent. Introduit probablement à cette altitude par les troupeaux, floraison tardive (dès fin mars en plaine).

Papaver atlanticum (Ball) Coss. subsp. ***atlanticum*** – Hc ✿✿ ▲ (DP, BB, FL)

Polystichum aculeatum (L.) Roth ≡ *Dryopteris aculeata* (L.) Kuntze – Hc ● AD16467 (BB, FA, AB) (fig. 89)
Note : l'identification à *P. aculeatum* est confirmée (R. Prelli, communic. pers.). Cependant par rapport aux populations alpines de notre environnement immédiat, au même stade printanier, ces sujets nous paraissent assez distincts par les frondes à long pétiole écailleux, de consistance molle et les pennes irrégulières éparsement pubescentes sur la face inférieure ; les basales et celles des 2-3 premiers rangs alternes et très espacées, très courtes, à pinnules inférieures pétiolulées et bien individualisées. Ces caractères entrent dans la variabilité naturelle de l'espèce et ne sont pas suffisants pour justifier une autre identification.

Potentilla hispanica Zimm. – Hc (BB, MR,AB, AD)
Note : espèce polymorphe, beaux exemplaires robustes (h. 30-40 cm) le long de l'assif et plus haut jusque vers 2900 m, à port beaucoup plus réduit, en milieu plus sec.

Potentilla maura Th. Wolf – Hc ✿✿ ▲ ● FA189 (BB)
Note : bien présente à l'Ouka. (herb. AD!) bien que cette espèce très polymorphe soit bien davantage commune dans les Atlas ou Rif calcaires (en général sous une forme plus ou moins prostrée et très velue, var. *sericea* Font Quer).

Reseda attenuata (Ball) Ball – Hc ✿✿ ▲ ● AD16469 (FA) (fig. 327)

Ribes uva-crispa L. – NPh (FA)

Rhodanthemum atlanticum (Ball) B.H. Wilcox *et al.* subsp. ***atlanticum***
– Hc ✿✿ ▲ ● AD16466
≡ *Chrysanthemum atlanticum* Ball ≡ *Leucanthemum atlanticum* (Ball) Maire
Note : plantes assez robustes (h. 15-30 cm) à gros capitules à bractées en deuil à fleurs ligulées blanches parfois plus ou moins roses sur la face externe, les tubuleuses jaune d'or ; akènes des fleurs ♂ droits à 7-9 côtes sur ces spécimens, à ailes minces et pappus à couronne complète ailée, peu dissymétrique, scarieuse ≤ 1/2 akène. Ball (*J. Bot.* 11: 366, 1873) indique des akènes à 10 côtes. Nous possédons aussi 2 parts d'herbier à akènes conformes de ce secteur atlasique. Genre difficile, la clé dichotomique proposée par Ibn Tattou (*Fl. Prat. Maroc* 3: 245, 2014) devrait être modifiée à ce niveau ; ce taxon présentant régulièrement des akènes à (7)8-10 côtes, tout autant que *R. catananche* par ailleurs très distinct. La subsp. *gelidum*, écotype de haute altitude (> 3000 m, jusqu'à 4165 m) présente aussi à l'Ouka., également observée (voir p. 67), s'en distingue suffisamment pour mériter d'être reconnue à ce rang. Plantes de h. (2)5-15 cm à feuilles en petites rosettes contractées, très réduites, épaissies, à petits capitules à ligules courtes bicolores (blanches à cœur rouge) ou totalement pourpres ; akènes identiques, souvent plus petits. Très typique en haute altitude dans les faces nord ombreuses et froides ; il existe des intermédiaires dans les zones plus basses (2800/3400 m) dans tout le massif du J. Toukal et ses satellites.

Figure 89. *Cystopteris dickieana* & *Polystichum aculeatum,* © A. BRUN

Schedonorus fontqueri (St.-Yves) H. Scholz & Valdés ≡ *Festuca fontqueri* St. Yves [= *F. yvesii* Litard.] – Hc ✿✿ ▲ ● AD16465
Note : espèce décrite en premier lieu par de Litardière (*F. yvesii*, 1923) du GA central (O. Rheraya, alt. 3050 m). Nom malheureusement entaché d'illégitimité par un homonyme antérieur. Cet auteur attribuant sa plante au groupe de *F. ovina*. St. Yves (1930) décrit une espèce voisine du Rif (J. Tidighin) et l'attribue a la Section *Bovinae*, sans toutefois faire le rapprochement avec la plante de de Litardière. Il s'agit d'un taxon très voisin, qui peut lui être assimilé à quelques nuances près, bien que l'attribution à la Section *Bovinae* soit discutable. Cette Section (= genre *Schedonorus* P. Beauv., génétiquement proche des *Lolium*) rassemble les taxons à feuilles larges et planes (*aggr. F. pratensis*, *F. arundinacea*), bien que parfois enroulées et section à faisceaux ou travées de sclérenchyme nombreux, en face des 11-15 côtes, absentes chez *F. fonqueri*.
Le taxon atlasique par rapport au taxon rifain (*F. fontqueri* holo. MPU!), est peu stolonifère, à chaumes souples. Il présente de longues gaines fibreuses à la base des feuilles d'innovations, assez molles, à ligule aiguë de 1,5-2 mm (*vs.* 0,5 mm), à limbes plus étroits, de l. 1,5-2,5 mm (*vs.* 3-3,5 mm), subplans ou étroitement pliés sur la nervure médiane sur toute leur longueur, à 9-11 côtes internes (*vs.* 13-15). La coupe des limbes (fig. 90) bien que plus fermée est du même type

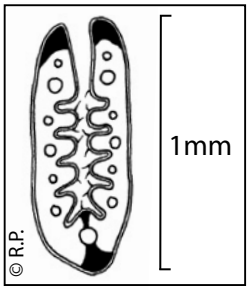


Figure 90. Coupe de limbe de *S. fontqueri*

à 3 îlots de sclérenchyme. Les épillets sont de 6-7mm ; les glumes scarieuses inégales, l'inférieure de 2,5mm (*vs.* 3,5mm), la supérieure de 3-3,5mm (*vs.* 4-4,5mm), lemmes de 3,5-4mm (*vs.* 5mm), à peine bidentées à l'apex et arête de 3,5-4,5mm (*vs.* 2mm). Écomorphe montagnard (1700/3100m) d'une même espèce (ou subsp.?), proche de sa limite altitudinale, considérée comme calcifuge ; elle a cependant été observée dans l'Atlas calcaire du M'Goun (voir ci-après).

Schedonorus mairei (St.-Yves) Dobignard
≡ *Festuca mairei* St.-Yves – Hc ✿ ▲ (AD)
Note : cette espèce non notée cette année à l'Ouka. était bien présente sur les rives du torrent mais peu avancée. Elle est passée inaperçue d'une part à cause de sa floraison tardive (fin juin-juillet), dans cette localité, peu abondante et discrète. D'autre part elle est régulièrement confondue avec des représentants de l'agrégat *S. arundinaceus* moins altitudinal. Elle honore régulièrement les rives des ruisseaux permanents, des pozzines et bas-marais d'altitude de 2000 à 3500m surtout sur substrat siliceux ou décalcifié. Pour l'interprétation *cf.* Dobignard (*Index FAN* 1 : 404, 2010).

Figure 91. *Sempervivum tectorum* subsp. *atlanticum,* © J.-P. VOGIN

Sempervivum tectorum subsp. ***atlanticum*** Ball
- Hc ✿ ✿ ▲ (la subsp.) (TD, BB, MR, JPV, AD) (fig. 91, 282)
Note : diffère du type alpin (subsp. *alpinum*) surtout par la villosité glanduleuse dense et générale, aussi bien de la face externe des feuilles de la rosette, des tiges que des calices et le dos des pétales rose vif. Aussi observé jusque vers 3000m.

Sideritis villosa Coss. & Balansa – Ch ✿✿ ● FA167 (DP, FL, MR, JPV) (fig. 54) - **Note :** voir note ci-dessus.

Umbilicus patens Pomel – Hc ✿ (DP)

Vicia onobrychioides L. – Hc (DP, BB, MR, AD...) (fig. 339)

Vicia tenuifolia Roth subsp. ***villosa*** (Batt.) Greuter – Hc ✿ (la subsp.) ● FA133b, AD16462 (BB, MR, AB, JPV)

Station 4 - Azib Tiferguine, groupe de bergeries et d'enclos de murs de pierres sèches (azibs) disséminés entre 2 640 et 2 700m d'altitude (fig. 92)

À pied depuis les bergeries jusqu'au Tizi n'Soula à 3050m, pour certains, par la piste toute récente (et ligne électrique en construction) donnant accès à la haute vallée étroite de l'O. Ourika et ses nombreux villages d'altitude dépourvus jusqu'à ces toutes dernières années de piste carrossable et d'électricité. Pour d'autres participants plus jeunes et aguerris, remontée de la combe au-dessus des azibs jusqu'au Tizi n'Ouhattar à 3140m (carte fig. 57), sur la même crête au NE du J. Angour (3614m).

La limite de l'étage des cultures dans l'Atlas était estimée à l'époque de Maire et Emberger (1930/1950) à 2400m, correspondant aussi à celui de l'habitat permanent. Celle des cultures est à revoir à la hausse de nos jours. De nombreux champs de céréales ont été notés jusqu'à 2700m dans le Grand Atlas oriental, même si la limite supérieure des villages et des douars habités n'a pas changé aujourd'hui. Cette dernière limite correspond aussi à celle de l'étage des cultures de fruitiers – pommiers, pruniers, noyers jusqu'à 2400m ; amandiers, cerisiers, abricotiers jusqu'à au moins 2000m – surtout autour des villages bien exposés ou du versant sud.

On notera le grand décalage altitudinal atteint par les taxons communs avec l'Europe qui trouvent dans ce massif leur limite sud et altitudinale actuellement connue. Plusieurs sont représentés par des variations ou des écotypes encore assez mal analysés surtout du fait de leur confidentialité qui tient surtout à l'absence ou rareté des prélèvements dans l'étage pseudo-alpin des Atlas.

Figure 92. Les azibs Tiferguine (2700m) au milieu des pâtures à *Isatis tinctoria* et la combe visitée. © D. PERROCHE

Éboulis, rocailles siliceuses, steppes à xérophytes épineux, pelouses et suintements humides ; mais aussi pâtures plus ou moins rudéralisées et petites cultures (jardins) autour des bergeries et des azibs

Espèces observées ou prélevées au voisinage des bergeries, alt. 2 650 à 2 750 m

Adonis microcarpa DC. ≡ *A. dentata* subsp. *microcarpa* (DC.) Riedl – Th (FL)
Note : annuelle des cultures et des jachères en limite altitudinale dont la présence s'explique ici par les petits jardins clos de murs de pierres sèches installés autour des bergeries (vu plantations de pomme de terre et d'oignons).

Aegilops ventricosa Tausch – Th ● FA138 (BB)

Andryala integrifolia L. *s. l.* – Hc/Th (BB, AD)
Note : espèce très polymorphe au Maroc, présente depuis le littoral jusque dans l'étage oroméditerranéen où elle est sans doute propagée par les troupeaux. Appartient dans cet étage à une forme ou variation qui paraît vivace ou au moins pérennante. Une subsp. *cedretorum* (Maire) Sauvage et une subsp. *perennans* Maire & Weiller ont été décrites de divers massifs avec cette caractéristique principale. Cependant le port robuste ou la souche épaisse n'est pas un critère suffisant pour affirmer la pérennité des populations trop sujettes aux aléas climatiques de l'année et aux conditions stationnelles. A l'Ouka., cette espèce peut être assez abondante en juin autour des reposoirs et entièrement disparue à l'automne. Dans l'état actuel des connaissances nous n'avons reconnu dans l'*Index FAN* (2 : 150-151, 2011) que l'espèce nominale princeps.

Anthoxanthum odoratum L. – Hc (FA, MR)
Note : sous réserve, *A. odoratum*, vivace, est probable à cette altitude malgré les inflorescences très différentes sur les 2 clichés observés, mais non interrompues. Les lemmes fertiles paraissent en outre pubescentes-scabres à arêtes modérément exsertes, assez caractéristiques ; *A. ovatum* est une annuelle qui n'atteint pas normalement ce niveau altitudinal (± 1 700/1 800 m) au Maroc, mais néanmoins possible.

Figure 93. *Anthyllis vulneraria* subsp. *maura*, © F. LIEUTIER

Anthyllis vulneraria subsp. ***maura*** (Beck.) Maire – Hc ● FA142 (BB, FL, AB, AD...) (fig. 93)
Note : le représentant le plus commun de l'agrégat *A. vulneraria* au Maroc très polytypique, à fleurs bicolores, à calice et étendard rouge-pourpre, carène et ailes blanchâtres. N'est ni une rudérale, ni une espèce strictement liée aux cultures, cependant en altitude, profite très largement des pelouses et lieux enrichis par les troupeaux, jusqu'à ± 3 200 m.

Blitum exsuccum C. Loscos = *Chenopodium foliosum* var. *minus* (Vahl) Asch. – Th (BB) (cf. plus loin fig. 192)
Note : rudérale en limite altitudinale ; *B. virgatum* ("l'Herbe aux fraises») n'a jamais été observé avec certitude au Maroc. Largement confondu avec *B. exsuccum* qui s'en distingue par des glomérules fructifères plus petits, plus indurés et d'un brun-rouge moins vif.

Bupleurum lancifolium Hornem. – Th ● FA127
Note : probable record d'altitude également, rudérale ou messicole, liée aux cultures, sans doute à cause de la présence des petits jardins établis autour des bergeries !

Camelina microcarpa Andrz. ex DC. – Th ● FA140
Note : messicole ou rudérale liée aux cultures comme la précédente et *Capsella* ci-après.

Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. – Th (FA, AD)

Chenopodium vulvaria L. – Hc (BB) – rudérale en limite altitudinale.

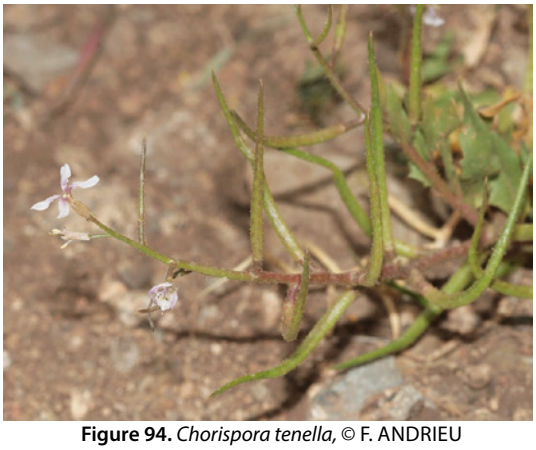


Figure 94. *Chorispora tenella*, © F. ANDRIEU

Chorispora tenella (Pall.) DC. ≡ *Raphanus tenellus* Pall. (*Brassicaceae*) – Th ⊙(?) ● FA184, AD16484 (JPV)
Espèce nouvelle pour la flore du Maroc (fig. 94)
Note : correspond bien à la description qu'en donne Maire (*Fl. Afr. N.* 14 : 44) et diverses Flores. Espèce originaire du Bassin oriental de la Méditerranée, des Balkans, Moyen-Orient jusqu'au Caucase. A été déjà signalée anciennement comme adventice en Algérie (Oran, Maire, *op. cit.*) ; également naturalisé en Amérique du Nord et du Sud, Chine... et considérée comme une invasive aux États-Unis. Vu clichés sur internet et exsiccata d'herbier (G!), bien conformes à nos spécimens.
Reste à expliquer la présence de cette espèce au Maroc et à cette altitude élevée. Elle vient renforcer le contingent oriental de la flore marocaine, comme *Rhynchocoris elephas* (*Orobanchaceae*) de même origine, récemment repéré concomitamment en Algérie (Laribi *et al.*, 2011) et dans le Rif (Chambouleyron, 2012).
On peut supposer que la plupart des espèces orientales, passées inaperçues jusqu'à présent, sont d'introduction très ancienne compte tenu des milieux naturels où elles ont été repérées (Dobignard, *op. cit.*, 2004). Plantes dites «caravanières» qui ont peut-être été apportées lors des échanges séculaires entre le Maghreb et le Machrek, depuis l'invasion arabe et qui se maintiennent à la faveur de milieux stables peu transformés.
C'est une annuelle faiblement pubescente, à tige, feuilles et siliques glanduleuses de trichomes épais très courts (≤ 0,3 mm) disséminés ; fleurs roses à calice étroit (5-6 mm) à sépales peu sacciformes à la base, pétales à limbe de 4,5-6 mm et onglet étroit de 6-7 mm, androcée didyname (4+2 étamines) ; silique irrégulièrement courbe, cylindrique, toruleuse de 30-35 mm à article stylaire plus ou moins égal à la moitié de la silique, longuement atténué, asperme ou à 1-2 graines.

Crepis vesicaria L. *s. l.* – Th (BB) – **Note :** comprend plusieurs sous-espèces, non précisées.

Cynosurus echinatus L. – Th (BB)

Descurainia sophia (L.) Webb ex Prantl – Th (TD, FA, AD)

Geranium pyrenaicum Burm. f. – Hc ● FA85 (AD)

Note : à feuilles larges bien développées, en outre les fleurs sont souvent plus grandes que celles du type en Europe ; aucune variation notable n'a cependant été signalée au Maghreb jusqu'à présent.

Hirschfeldia incana (L.) Lagr.-Foss. subsp. ***incana*** ≡ *Erucastrum incanum* (L.) W.D.J. Koch – Hc (FA)

Hordeum murinum L. – Th (FA, AD)

Hypochaeris radicata L. – Hc (FA)

Lactuca viminea (L.) J. Presl & C. Presl *s. l.* – Hc (FA)

Lepidium draba L. – Hc (BB) – également très présent sur l'agdal et entre les batiments de la station de l'Ouka.

Linaria simplex Willd. ex Desf. – Th (FA)

Mentha suaveolens subsp. ***timija*** (Briq.) Harley ≡ *M. timija* Briq. – Hc ✿✿ (AD)
Note : «timija», c'est le nom berbère conservé par le descripteur ; menthe à pubescence blanche-argentée dense à sa limite altitudinale, ou peut être introduite ici !

Papaver dubium L. – Th (FA, MR)

Scleranthus annuus L. subsp. ***annuus*** – Th ● FA187

Sisymbrium crassifolium Cav. – Hc (JPV)
Note : crucifère sans doute liée aux cultures ou reposoirs autour des bergeries. Par le port vigoureux, les fleurs jaune clair et les siliques jeunes longues, étroites et courbées d'au moins 50 mm, appartient à ce taxon, même si les feuilles et rosette basale ne sont pas bien visibles. Relativement fréquent dans les pâturages gras, humides ou rudéralisés autour des enclos dans le Moyen Atlas en particulier, peu commun et encore un probable record d'altitude pour le Grand Atlas.

Tragopogon dubius L. *s. l.* (agrégat) – Hc ● AD16471 (fig. 95)
Note : il s'agit ici de petites plantes vivaces (h. 10-20 cm) à grosse racine axomorphique, à feuilles étroites canaliculées (l. 2-3 mm), élargies et noyées dans un tomentum laineux à la base et à petits capitules à ligules peu nombreuses, jaune citron, ≤ 2/3 des 5-6 bractées, à pédoncule un peu épaissi et laineux sous le capitule. Les akènes immatures ne dépassent pas 20 mm (exclu pappus).
T. dubius est très méconnu au Maroc. Il n'a été signalé que récemment dans le NE du pays (Rif oriental), par Díaz de la Guardia & Blanca (2002) en altitude modeste. Cette citation a été reprise par Fennane (*Fl. Prat. Maroc* 3 : 297, 2014) qui indique pour ces spécimens des capitules à 8-12 bractées, conformément aux plantes européennes décrites d'Italie ; si ce dernier caractère du nombre de bractés est réellement marqueur et à prendre en considération. C'est au moins très généralement une plante élevée à capitules à nombreuses ligules et akènes plus grands (25-35 mm, exclu pappus).
Les valeurs biométriques des plantes du Grand Atlas ne sont guère compatibles avec celles attribuées à *T. dubius s. str.*, aux formes naines de *T. pratensis*, jamais signalé au Maghreb ou de *T. samaritanii* indiqué par Maire (contr. 3181, 1940) ; mais plus proches, par contre, de celles d'une espèce espagnole décrite récemment comme *T. pseudocastellanus, cf.* Blanca & C. Díaz (1996) et C. Díaz & Suárez Santiago (2009) avec cependant des feuilles plus étroites encore pour les plantes atlasiques.
Ce représentant méconnu du genre *Tragopogon* paraît rare et sous-observé. Nous avons localisé ces plantes à ce jour dans 3 stations, toutes dans le GA central de Marrakech, dans les pentes voisines de la station de l'Ouka. (Tachdirt, J. Tizrag et Tiferguine), entre 2 200 et 2 700 m, encore à l'état vernal à akènes incomplètement développés. Il s'agit du même type de plante que les spécimens de Maire identifiés sous *T. samaritanii* (*spec. visa* MPU!) très probablement à renommer. C'est la raison pour laquelle nous suspendons jusqu'à études ultérieures la description d'un probable taxon nouveau dans ce genre. Il y est représenté par des petites populations de 3-5 individus ou des sujets isolés dans des milieux primaires sur substrat gréseux-arénacé, les pelouses écorchées fraîches, les éboulis fins ou les steppes temporairement humides à xérophytes non anthropisés.

Figure 95. *Tragopogon sp.*, GA central, Tachdirt,
© M. MAGNOULOUX 2011

Éboulis, rocailles siliceuses, pâtures à xérophytes épineux, pelouses et suintements humides

Figure 96. *Aquilegia vulgaris* subsp. *ballii*,
© D. PERROCHE

Espèces observées ou prélevées dans la combe NW de l'Adrar n'Ouhattar ou dans la montée au Tizi n'Soula, alt. 2 700 à 3 150 m

Alchemilla atlantica H. Lindb. (*aggr. A. vulgaris*) [incl. *A. litardierei* H. Lindb., *A. mairei* H. Lindb. (holo. MPU!)] – Hc ✿✿ ▲ ● FA100 (BB, AD!) – rochers, alt. 2 900/3 100 m.
Note : Le genre *Alchemilla* apomictique (à reproduction asexuée sans brassage des chromosomes) est extrêmement complexe sur toute l'étendue de son aire de répartition. En Afrique du Nord, il n'est représenté à ce jour qu'au Maroc, dans l'étage oroméditerranéen du Grand Atlas et connu de très peu de localités très proches et toutes dans le même secteur géographique réduit.
A. atlantica a été décrit précisément du massif du Toubkal, de la haute vallée voisine de la l'O. Rheraya issue du sommet principal. *A. gourzae* Ibn Tattou (= *A. lindbergiana* Emb., *nom. illeg.*, holo. MPU!) qui a aussi été proposé est un autre représentant de l'agrégat qui appartient au Grand Atlas occidental au-dessus d'Amizmiz, localité à l'ouest de la vallée de l'O. N'Fiss, davantage éloigné du secteur central siliceux parcouru par notre société. Taxon que nous avons conservé dans l'*Index FAN* (5 : 224, 2013) pour cette raison.
Aucune révision n'a encore été réalisée depuis les récoltes et descriptions originales. Ibn Tattou (*Fl. Prat. Maroc* 1 : 493-494) a préféré conserver, au même niveau spécifique tous les taxons décrits sans pratiquer une analyse précise des marqueurs morphologiques les plus évidents entre les différentes populations de l'Atlas. Analyse, il faut bien l'admettre, très difficile encore aujourd'hui étant donné la faiblesse du matériel disponible et la rareté des populations accessibles *in situ*.
Au moins 3 taxons ont été décrits du massif du J. Toubkal et dans la même vallée : *A. litardierei*, *A. mairei* et *A. atlantica*, auxquels a été ajouté *A. hirtipes* Buser (Fennane &

Ibn Tattou, 1998) des Alpes orientales, signalé également – et probable confusion – du même secteur atlasique. Tous ces taxons sont représentés dans les collections d'herbier historiques par bien peu de matériel en dehors des types. Il y a probablement des synonymies à repérer ou à admettre. H. Lindberg (1932) lui-même, considère que ses *A. litardierei* et *A. mairei* peuvent être regroupées sous l'espèce collective *A. atlantica* ; position que nous avons retenue pour l'*Index FAN* (5 : 224, 2013) et dans ce compte rendu jusqu'à révision ultérieure. L'examen de nos 2 exsiccata précédemment récoltés de ce massif (Tachdirt en juin et Ouka. en octobre) et la confrontation avec le matériel typique déposé à MPU ne nous a pas permis d'améliorer notre identification.

Alyssum atlanticum Desf. – Ch ● FA129 (DP, FL, AD) – alt. 2800/2900 m.
Note : de l'agrégat *A. montanum*, décrit d'Algérie, élément ibéro-mauritanien comme le suivant.

Alyssum granatense Boiss. & Reut. – Th ● FA128, FA137 – alt. 2800/3000 m.

Anisantha tectorum (L.) Nevski ≡ *Bromus tectorum* L. – Th ● AD16481 (FA) – pelouses, steppe à xérophytes, alt. 2800/3050 m.

Anthemis pedunculata Desf. – Hc (DP, FA, FL, JPV, AD) – alt. 2800/3100 m.

Aquilegia vulgaris subsp. ***ballii*** (Litard. & Maire) Dobignard & D. Jordan
≡ *A. vulgaris* var. *ballii* Litard. & Maire – Hc ✿✿ ▲ (la subsp.) ● FA92 (DP, BB) (fig. 96) – pelouses et éboulis humides, alt. 2900 m.
Note : grandes plantes glabrescentes ou à pubescence courte duveteuse dans la jeunesse, à grandes fleurs blanches à éperon rose et sépales lavés de rose ou pourpre. Constitue souvent avec *Cirsium chrysacanthum*, *Festuca mairei*, *Heracleum sphondylium* subsp. *suaveolens* et *Aconitum neapolitanum* des pseudomégaphorbiaies rivulaires le long des assifs permanents de l'Atlas siliceux ou des coulées dans les éboulis fins colmatés toujours humides. L'association possède son vicariant calcicole avec *A. vulgaris* subsp. *cossoniana* et *H. sphondylium* subsp. *embergeri* dans le Grand Atlas calcaire (voir ci-après).

Arabis alpina subsp. ***caucasica*** (Willd.) Briq. – Ch (BB, AD) – alt. 2700/2900 m.

Arabis auriculata Lam. – Th ● FA128 (MR) – alt. 2800/3000 m.

Armeria choulettiana Pomel – Hc ✿ ● FA114, AD16472 (BB, FL, MR, TD, AB...) – alt. 2700/2900 m (fig. 97, 98)
Note : les populations du massif du Toubkal et sommets voisins se partagent en individus à fleurs blanches (2000-2800 m), en général isolés en pelouses humides et en individus à fleurs rose plus ou moins vif, en général en touffes denses cespiteuses (2500-3200 m) dans les rochers et éboulis fixés. Les premiers à feuilles de 3-5 mm de large, ont été assimilés à *A. atlantica* Pomel [holo. MPU! = *A. plantaginea* subsp. *leucantha sensu* Sauvage & Vindt (*Fl. Maroc* 1 : 40-41, 1952)], les seconds à *A. choulettiana* Pomel (= *A. plantaginea* subsp. *choulettiana*) à feuilles plus étroites de l. 1,5-3 mm. Le caractère des calices à lobes floraux plus courts ou plus longs que le tube, évoqué par les Flores est très instable et sans valeur véritable, pas plus que celui de la largeur des feuilles, toujours étroites et à 3 nervures en altitude (= *A. choulettiana*) plus larges et souvent à 5 nervures dans l'étage montagnard inférieur (= *A. atlantica*) et surtout sur calcaire. Les 2 taxons ont été décrits d'Algérie en altitude plus basse. Nous sommes tenté de ne voir dans les Atlas qu'un seul taxon polymorphe, faute de pouvoir à ce jour faire vraiment la distinction entre les 2 taxons de cet agrégat proposés pour le Maroc. Position très réductrice par rapport au traitement amphigourique pour l'Espagne de Nieto Feliner (*Fl. Iberica* 2 : 642-720, 1990). Reste à savoir lequel des 2 taxons retenir ou à en redéfinir un spécial pour l'Atlas central siliceux ; le sujet n'est pas clos...

Figure 97. *Armeria choulettiana*, agdal de l'Oukaïmeden, alt. 2560 m., © A. BRUN

Figure 98. *Armeria choulettiana*, rocailles, alt. 2900 m., © M. ROCHER

Arenaria pungens Lag. – Ch (FL, MR, AD...) – alt. 2700/3100 m.

Asperula aristata L. f. – Ch (BB) – alt. 2700/2900 m.

Figure 99. *Asplenium septentrionale*, © M. MAGNOULOUX 2011

Asplenium septentrionale (L.) Hoffm. subsp. ***septentrionale*** – Hc (FA, AB) – rochers, alt. 2700/3000 m. (fig. 99)

Asplenium trichomanes subsp. ***quadrivalens*** D.E. Mey. – Hc ● FA111 (AD) – rochers, alt. 2700/3000m.

Botrychium lunaria (L.) Sw. – Hc (BB, FA) (carte fig. 294) - pelouse humide, alt. 3000 m
Note : rare au Maroc. Aurait mérité un prélèvement pour étude chromosomique et séquençage de l'ADN en cours à Neuchâtel (Suisse).

Bromus hordeaceus L. subsp. ***hordeaceus*** – Th ● FA183 - steppe à xérophytes, alt. 2800 m

Bromus squarrosus L. – Th ● FA104, AD16480, (AB) - steppe à xérophytes, alt. 3000 m
Note : probable record d'altitude, plantes à port réduit (h. 20 cm), à épillets verts et glabres de 20-30 mm.

Campanula mairei Pau ex Maire – Hc ✿✿ ▲ (TD) - rochers, alt. 2800/3000 m. (fig. 100)
Note : espèce polymorphe (plusieurs var. décrites) selon le substrat (voir aussi plus loin, GA M'Goun), rupicole et plutôt ombrophile des fissures et rochers frais, du groupe de *C. rotundifolia* à feuilles

basales plus ou moins palmatilobées-cordiformes sur un long pétiole filiforme, les caulinaires sessiles, entières et plus étroites.

Carex capillaris L. subsp. ***capillaris*** – Hc ● FA97 – pelouses humides, alt. 3000m. (carte fig. 283)
Note : très rare au Maroc et uniquement connu de ce secteur atlasique, de 3000/3500m d'altitude.

Carex fissirostris Ball ≡ *C. diluta* subsp. *fissirostris* (Ball) Maire & Weiller – Hc ✿✿ ▲ ● FA90 – alt. ± 3000m.
Note : sujets très réduits (h. 3-5cm) propres aux pozzines et pelouses siliceuses très humides d'altitude bien typique et correspondant à la plante de Ball (= *f. alpina* Litard. & Maire), mais qui peuvent atteindre ± 20cm en milieux plus riches (reposoirs) et altitude inférieure (= *f. elata* Litard. & Maire). Le rang subspécifique proposé par Maire serait peut être le plus adéquat par rapport au type est-européen ou asiatique (*C. diluta* M. Bieb.) ; espèce à aire très disjointe. (carte fig. 284)

Carex leporina L. [incl. *C. ovalis* Gooden. ; incl. *C. atlasica* (H. Lindb.) Ibn Tattou = subsp. *atlasica* Lindb.]
– Hc ● FA91, AD16485 (BB) – pelouses humides, alt. 2800/3000m.
Note : la subsp. *atlasica* Lindb., ne présente pas de caractères morphologiques, ni caryologiques suffisants pour mériter d'être conservée, pour plusieurs auteurs récents (Luceño, 1992 ; Lambinon, 1998) et nous-même, ou à la rigueur au rang variétal (Romo & Boratyński, 2007) contrairement à l'opinion de Rankou *et al.* (2015). Il s'agit d'un simple écotype des pozzines et pelouses humides d'altitude, de port réduit à utricules en général plus petits (3,5-4mm) que chez le type (*vs.* 4-4,8mm), nervurés, à marges aplaties et à bec scabrescent, mais avec des intermédiaires dans les étages inférieurs.

Figure 100. *Campanula mairei*, GA , O. Rheraya, © A. DOBIGNARD 2011

Carex nevadensis Boiss. & Reut.
≡ *C. viridula* subsp. *nevadensis* (Boiss. & Reut.) B. Schmid
≡ *C. flava* var. *nevadensis* (Boiss. & Reut.) Briq. – Hc ● FA98 (AD!) – pelouses humides, alt. ± 2900m.
Note : sujets également très réduits (h. 3-5cm), à utricules petits (1,8-2,5mm et bec droit ≤ 1mm). Appartient à ce taxon très rare également au Maroc et uniquement connu de ce secteur atlasique et du Rif. A été assimilé à *C. lepidocarpa* Tausch par Ibn Tattou pour le Maroc (*Fl. Prat. Maroc* 3 : 492, 2014) du même agrégat, de taille plus élévé et qui présente des utricules normalement à bec plus long et plus ou moins courbé (*cf.* Luceño, in *Fl. Iberica* 18 : 198-199, 2008).
C. viridula Michx. *s. str.* (= *C. oederi* Retz.) à utricules plus grands et bec droit bien différencié (1-1,5mm) et apex bifide a également été signalé par Maire (*Fl. Afr. N.* 4: 171, 1957) dans la vallée de l'O. Agoundis, du versant SW du massif du Toubkal et du Rif concomitamment, dans le même type de stations. Mériterait un éclaircissement, s'il s'agit bien de 2 taxons distincts qui existent au Maroc. Ici les spécimens conservés correspondent à *C. nevadensis* (holo. G!) par les inflorescences courtes < feuilles, à épis de fleurs ♀ réduits et subglobuleux (± Ø 5mm) et le rostre des utricules épais et peu différencié ≤ 1mm. Il ne s'agit peut être que d'une morphose écologique d'un même taxon (*C. viridula*), à contrôler en culture expérimentale, elle est cependant bien constante à cet étage jusqu'à au moins 3500m d'altitude.

Carex nigra subsp. ***intricata*** (Tineo) Rivas Mart.
≡ *C. fusca* subsp. *intricata* (Tineo) Maire & Weiller
- Hc ± rhizomateux ● FA96, AD16486 (BB) – alt. 2900m.
Note : taxon parfois considéré comme une simple écomorphose d'altitude à port réduit (h. 5-15cm) à un seul épillet ♂, à feuilles plus larges (3-3,5mm) que celles du type de *C. nigra* (*sub C. fusca* All.), d'après Maire (*Fl. Afr. N.* 4 : 126-127, 1957). La sous-espèce n'est en général plus acceptée à ce niveau actuellement. Parvient jusqu'à 3600m d'altitude.

Figure 101. *Carthamus pinnatus,* © M. ROCHER

Figure 102. *Carthamus rhaponticoides,* © J.-P. VOGIN

Carthamus pinnatus Desf. ≡ *Carduncellus pinnatus* (Desf.) DC.
– Hc (FA, BB, AB, FL, AD) - steppes à xérophytes, alt. 2800/3000m. (fig. 101)

Carthamus rhaponticoides (Pomel) Greuter ≡ *Carduncellus rhaponticoides* Pomel – Hc ✿ (BB, JPV, AD) - steppe à xérophytes, alt. 2800/3000m. (fig. 102)

Catananche caerulea L. – Hc (BB, FL, AB, AD) – steppe à xérophytes, alt. 2600/2800m.

Cerastium arvense L. subsp. ***arvense*** – Hc ● FA177 (JPV) – pelouse, alt. 2700/2800m.

Cerastium gracile Dufour ≡ *C. pentandrum* subsp. *gracile* (L. Dufour) Maire & Weiller – Th (BB) - pelouses humides, alt. 2700/2900m
Note : petite annuelle à fleurs 5-mères à pétales profondément échancrés-bilobés ≤ le calice.

Chaenorrhinum flexuosum (Desf.) Lange subsp. ***flexuosum***
– Hc (TD) – rochers, 2900 m.

Cirsium chrysacanthum (Ball) Jahand. – Hc ✿✿ ▲ (BB) – pelouses humides, ruisseaux, alt. 2800 m.

Cirsium dyris Jahand. & Maire – Hc ✿✿ ▲ (FA, AD) – éboulis humides, ruisseaux, alt. 2700/3000 m.

Clinopodium alpinum subsp. ***meridionale*** (Nyman) Govaerts
≡ *Acinos alpinus* (L.) Moench subsp. *meridionalis* (Nyman) P.W. Ball
- Ch (JPV) – rocailles, alt. 2900 m (fig. 103)

Figure 103. *Clinopodium alpinum* subsp. *meridionale*, © J.-P. Vogin

Cystopteris dickieana R. Sim – Hc ● FA144 (BB, AB) – alt. 2800 m.
Note : *C. fragilis s. l.* a été récolté plusieurs fois à l'Ouka. et dans le massif du Toubkal le plus haut possible à la recherche de *C. alpina* annoncé de ce massif. Nos spécimens d'herbier du GA confiés à l'examen de P. Berthet (Lyon) n'ont pas révélé la présence de ce dernier dans nos récoltes, et tout autant dans l'herbier Maire et les herbiers historiques pour le Maroc visités depuis où c'est toujours du *C. fragilis s. str.* , du moins à l'examen visuel, sans observation des spores ou finalement probablement, au moins en partie, plutôt *C. dickieana* qui n'était pas connu des auteurs anciens jusqu'à une époque récente.
C. dickieana, bien que connu au Maroc (Rif) de quelques sources sûres récentes n'a pu être identifié sur cet exsiccatum que par l'observation au microscope des spores déjà mûres à testa bosselée-ridée et non franchement échinulée comme chez *C. fragilis*.

Daphne laureola L. – Ch (BB, AD) – pâtures, alt. 2600/2900 m.

Dasypyrum breviaristatum (H. Lindb.) Fred. – Hc ✿ (FA)
= *D. hordeaceum* (Coss. & Durieu) P. Candargy – pelouses écorchées, steppe à xérophytes, alt. 2600/2900 m.

Draba hispanica Boiss. – Hc (JP, AD, TD) – rochers, alt. 2900/3000 m.

Draba oreadum Maire subsp. ***oreadum*** – Hc ✿✿ ▲ ● FA119 (TD) – rochers, alt. 2900 m. (carte fig. 270)
Note : fructifiée, une des 8 espèces présentes sur la calotte sommitale du J. Toubkal (4165 m) !

Erigeron granatensis Lippert [= *E. mairei* Braun-Blanq. (*nom. illeg.*)]
– Hc ▲ (TD), alt. 3000 m.
Note : a été assimilé à *E. granatensis* Lippert (= *E. alpinus* f. *nevadensis*) d'Espagne (Sierra Nevada). C'est un nom nouveau accepté par Greuter *et al.* (*Med-checklist* 2 : 215, 2008) et *Euro+Med* (*http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/* 06.2015), mais non retenu pour la Sierra-Nevada par G. Blanca (*Fl. Vasc. Andal. Orient.* 4 : 348, 2009). Nous avons pu comparer (herb. G!) des spécimens marocains avec *E. frigidus* Boiss. d'une part, le seul admis pour la Sierra Nevada (*op. cit.*), et avec des représentants de l'agrégat *E. alpinus* du même massif. Ils peuvent tout à fait être considérés comme conspécifiques par la pubescence moins dense, la taille réduite et l'étroitesse des fleurons ligulés filiformes (≤ 0,3 mm) dépassant peu l'involucre (*vs.* dépassant nettement les bractées involucrales et plus larges de 0,5-0,7 mm) conformes aux individus atlasiques simplement plus nains et à scapes presque nuls (0,5-2 cm) par rapport à ceux de Sierra Nevada et qui atteignent 3800 m sur le J. Toubkal.

Figure 104. *Erysimum grandiflorum*, © D. PERROCHE

Erysimum grandiflorum Desf., [= *E. australe s.* Ball, = *E. bocconei auct.* Afr. N., incl. *E. graminifolium* Pomel] - Hc ✿ ● FA133 (DP, BB, MR, AB, AD), pelouses, rocailles, steppe à xérophytes, alt. 2700/3000 m. (fig. 104)
Note : espèce polytypique à variations foliaires peu significatives et aspect des siliques (*E. graminifolium*, *E. nervosum*…), qui ne correspondent pas à une zone géographique précise, une écologie ou un substrat particuliers, mais répandues sur l'ensemble des massifs du Maghreb. Ces variations ne sont pas reconnues déjà par Battandier (*Fl. Algérie* 2: 72, 1888), ni par Maire (*Fl. Afr. N.* 14: 82, 1977, *sub E. bocconei*) et pas davantage par nous dans l'*Index FAN*. Le type de Desfontaines examiné (iso. G!) est un modeste spécimen à feuilles très étroites qui n'est pas distinguable d'*E. graminifolium* Pomel (holo. MPU!) .

Figure 105. *Geranium malviflorum*, © G. MARCOUX

Festuca iberica (Hack.) K. Rich. subsp. ***yvesiana*** (Litard. & Maire) Dobignard & Portal (carte fig. 299) - Hc ✿✿ ▲ ● AD16479 - steppe à xérophytes, alt. 2850/ 3000 m
Note : Feuilles d'innovations à limbes scabres Ø 0,5-0,6 mm, à coupe foliaire caractéristique de l'agrégat, en «V», polygonale, à côte médiane épaisse, et 2(4) côtes latérales sur la face interne, (voir coupe de limbe plus loin, sous ce nom).

Gentiana atlantica Litard. & Maire – Hc ✿✿ ▲ ● FA94 (BB)
– pelouses humides, alt. 2900 m. (carte fig. 287)
Note : une des 3 gentianes endémiques du Maroc (si l'on accepte que *G. penetii* soit suffisamment distincte de *G. sierrae* d'Espagne). La minuscule *G. tornezyana* (à fleurs blanches et h. 1-2 cm) rarissime a aussi été observée il y a une trentaine d'années à l'Ouka, au J. Toubkal et au J. Siroua (Anti Atlas, herb. AD!).

Geranium malviforum Boiss. – Hc (TD) – pelouses et rocailles, alt. 2800 m. (fig. 105)

Geranium purpureum Vill. – Th (AD) – rocailles fraîches ombreuses, probable record d'altitude, alt. 2800 m.

Globularia liouvillei Jahand. & Maire subsp. ***liouvillei*** – Hc ✿✿ (TD) – alt. 2900 m.
Note : bien plus rare sur roches siliceuses que sur calcaire et probable record d'altitude (voir plus loin).

Helictotrichon sedenense (Lam. & DC.) Holub subsp. ***sedenense***
[= *H. montanum* (Vill.) Henrard = *Avena montana* Vill.] – Hc ▲ ● FA109 (AD) – alt. 2700/3000 m.
Note : le plus commun des *Helictotrichon* ou *Avenula* et un des composants réguliers des alpages et steppes d'altitude dans tous les Atlas, signalé par Maire jusque sur l'antécime du J. Toubkal à 4100 m (*Cat. Pl. Maroc* 4 : 933) !

Heracleum sphondylium L. subsp. ***suaveolens*** (Litard. & Maire) Dobignard ≡ *H. sphondylium* var. *suavolens* Litard. & Maire – Hc ✿✿ ▲ ● AD16470 (DP, BB, FL, FA...) – pâtures et éboulis stabilisés humides, alt. 2700/2900 m. (fig. 106)
Note : agrégat très polytypique au Magheb où il est difficile de faire une interprétation raisonnée selon les territoires et le substrat. Sur grès, granites ou schistes, les feuilles basales sont fortement pubérulentes-farineuses sur la face inférieure et odorantes au froissement, au moins au printemps. Elles sont très vigoureuses, à 3-5 segments pennatilobés, à sinus large, à lobes triangulaires-aigus, profondément divisés, le segment central très grand (L. 18-20 x l. 16-18 cm), presque aussi large que long, à lobes de base séparés des supérieurs par une échancrure très profonde, les segments latéraux de même type, plus petits (12-15 x 8-12 cm), tous irrégulièrement dentés. Taxon assez constant dans tout le GA occidental, central et le J. Siroua, siliceux.
H. sphondylium s. l. forme souvent des cordons étroits le long des assifs, éboulis et fonds des gorges humides, avec diverses renonculacées (*Aquilegia*, *Aconitum, Ranunculus*...), grandes composées (*Cirsium*, *Senecio*...) ou campanules (*C. trachelium*) qui peuvent être assimilés aux mégaphorbiaies européennes à composition cependant moins riche.

Figure 106. *Heracleum sphondylium* subsp. *suaveolens*, © F. LIEUTIER

Hieracium amplexicaule L. (*aggr.*) – Hc (BB) – rocailles, alt. 2900 m.
Note : le genre *Hieracium* au Maroc et au Maghreb est nettement moins bien représenté en nombre d'espèces qu'en Europe. Il n'a néanmoins pas encore fait l'objet de révision récente. Pour l'agrégat *H. amplexicaule*, qui nous semble assez complexe, il est représenté pour les auteurs classiques et Zahn (1921) par une dizaine de taxons traités au niveau subspécifique ou variétal que nous avons conservé dans l'*Index FAN* (2 : 288, 2011). Plusieurs sont rattachés à des taxons européens aujourd'hui considérés comme des micro-espèces ou encore abandonnés.
A noter que les prélèvements d'herbier récents pour ce genre en collections (MPU!, G!) sont très peu nombreux pour le Maghreb et limités pour la plupart au seul matériel typique original ancien.

Figure 107. *Hyssopus officinalis*, © D. PERROCHE

Hormathophylla spinosa (L.) Küpfer ≡ *Alyssum spinosum* L.
– Ch ▲ (AB, AD...) – steppes à xérophytes, alt. 2700/3000 m.

Hyssopus officinalis var. ***maroccanus*** Litard. & Maire
– Ch ▲ ● FA117, AD16475 (DP, JPV, FL) (fig. 107)
- éboulis stabilisés, steppe à xérophytes, alt. ± 2900 m.
Note : le découpage infraspécifique proposé par les auteurs au rang de variété (holo. MPU!, GA, SW de Marrakech) ne paraît pas le plus approprié, par rapport aux plantes européennes ; la taxon atlasique mérite probablement le rang subspécifique. Spécimens surtout distincts par le port réduit à inflorescences denses et courtes (écotype d'altitude) et les fleurs de couleur violet-pourpre foncé, la pubescence et la taille des calices ne sont cependant pas vraiment très distinctes de celles des populations des Alpes du Sud (herb. AD!), à altitude bien inférieure (900-1500 m). Parfaitement indigène, rare et uniquement présent en altitude (2000/3500 m) au Maroc.

Isatis tinctoria L. – Hc (BB, MR, AD...) – pâtures, alt. ± 2700/3000 m.
Note : espèce dominante et très nettement montagnarde et orophyle au Maroc puisqu'elle atteint 3400 m d'altitude et descend rarement en-dessous de 1600 m. Elle peut couvrir, avec d'autres crucifères, des pâturages très vastes peu appétés par les troupeaux, en particulier dans les Atlas orientaux calcaires.

Juncus capitatus Weigel – Th ● FA99, FA171 (BB) – pelouses humides autour des sources, alt. 2900 m.
Note : record d'altitude, déjà récolté à l'Ouka. sur le plateau (herb. AD!).

Jurinea humilis (Desf.) DC. – Hc (FA, AD) (fig. 108)– steppe à xérophytes, alt. ± 2700/3000 m.

Figure 108. *Jurinea humilis*, © M. ROCHER

Figure 109. *Lepidium hirtum* subsp. *atlanticum*, © A. BRUN

Lepidium hirtum subsp. ***atlanticum*** (Ball) Maire
≡ *L. nebrodense* var. *atlanticum* Ball [= *L. hirtum* subsp. *stylatum auct. marocc.*).
– Hc ✿✿ ▲ (la subsp.) ● FA120 (BB, AB, JPV, AD) (fig. 109) - combes à neige, rochers frais et éboulis fins humides, alt. 2900/3100 m.
Note : écomorphose bien caractérisée de haute altitude à port très réduit, à feuilles entières souvent un peu épaisses et rougeâtres, les caulinaires non sagittées, ou celles des 1(2) premiers rangs à oreillettes < 1 mm et des inflorescences denses à très petites silicules nutantes à maturité, à sinus apical stylaire réduit à nul. Occupe une niche écologique restreinte, dans les fissures rocheuses des faces nord froides et suintantes ou les pelouses périphériques des pozzines d'altitude et combes à neige où il atteint 4000 m. Pour l'interprétation de cet agrégat, cf. Dobignard (*op. cit.*: 26-27, 2009).

Lepidium hirtum subsp. ***dhayense*** (Munby) Thell. ≡ *L. dahyense* Munby
– Hc/Th ✿ ▲ ● FA176 – alt. 2800 m.
Note : sous-espèce qui se distingue de la précédente par un port plus robuste, des feuilles caulinaires la plupart nettement sagittées et des grappes fructifères à silicules distantes plus grandes et rarement nutantes. Prospère dans les pelouses temporairement humides, les marges des dayas, les steppes et éboulis à xérophytes, biotopes plus secs que ceux de la précédente. Des intermédiaires ont été repérés à leur limite d'aire altitudinale et écologique. Par ailleurs peut être aussi considéré comme une pérennante ou bisannuelle instable car elle résiste mal à l'assèchement estival des pelouses et disparaît souvent après la fructification. Relativement commun sur l'agdal de l'Ouka., mais semble t'il, non observé cette année à cet endroit. Beaucoup plus fréquent que le précédent, en Algérie, comme au Maroc, dès 1000 m d'altitude.

Libanotis pyrenaica (L.) O. Schwarz *s. l.* ≡ *Seseli libanotis* L. (sans doute subsp. *atlanticum* Maire) (fig. 314) - Hc (BB) (non prélevé)
– steppe à xérophytes, rocailles, alt. ± 2900 m.
Note : la conception classique a été conservée par El Alaoui Faris & Ibn Tattou (*Fl. Prat. Maroc* 2: 310, 2007) et l'*Index FAN* (2: 116, 2011). Voir ci-après (p. 206) pour la recombinaison de la subsp. *atlanticum* Maire qui est spéciale pour le Maroc, qui n'a jamais été effectuée ni proposée, du fait surtout que celle-ci n'a pas été étudiée depuis la description de l'auteur et qui reste une plante assez rare et d'identification délicate. Il s'agit d'un taxon suffisamment distinct de la plante pyrénéenne et européenne, décrite précisément de ce secteur atlasique qui devrait correspondre à cette observation. C'est un des nombreux taxons à réétudier et à confirmer, car c'est surtout une plante calcicole en Europe. Les exsiccata automnaux que nous possédons de l'Ouka. (herb. AD) sont dépourvus d'ombelles et infrutescences.

Linaria multicaulis subsp. ***galioides*** (Ball) Sutton
≡ *L. heterophylla* subsp. *galioides* (Ball) Litard. & Maire
≡ *L. galioides* Ball – Hc ✿✿ ▲ (la subsp.) (BB, JP, AD)
– rocailles, pelouses écorchées, alt. 2800 m (fig. 110, 111)
Note: comme beaucoup de linaires nord-africaines, l'agrégat *L. multicaulis* L. (= *L. heterophylla* Desf.) est représenté par plusieurs taxons infraspécifiques qui présentent des intermédiaires dans leurs zones de contact géographique, altitudinal, comme écologique. Cette dernière, d'altitude intermédiaire (1600/3000 m), plutôt silicicole, et de port robuste (h. 15-30 cm), à tige nue et inflorescence condensée, présente des individus intermédiaires avec la subsp. *pseudosupina* à port couché-rampant et tiges radicantes (h. 2-15 cm) et petites inflorescences pauciflores, dans les éboulis sommitaux (2800/4165 m), le spécimen photographié (fig. 110) en est déjà probablement un représentant.

Linaria tristis (L.) Mill. subsp. ***lurida*** (Ball) Maire ≡ *Linaria lurida* Ball (fig. 112) (carte fig. 296) – Hc ✿✿ ▲ (la subsp.) ● FA102 (DP, BB, MR, JPV, AD) – rocailles, alt. 2800/3050 m.
Note : même observation que pour la précédente, pour l'agrégat *L. tristis* très polytypique sur toute son aire de répartition ibéro-maghrébine avec moins de marqueurs morphologiques entre les taxons recensés de ce groupe que le précédent. Les variations tiennent essentiellement à la couleur des corolles et de nombreux intermédiaires existent à ce niveau entre les divers taxons reconnus généreusement au rang subspécifique par Sutton (1988) dans sa monographie.
Cette sous-espèce spéciale au secteur siliceux basaltique et porphyrique du Grand Atlas central serait la plus originale dans sa localité classique du massif du J. Toubkal dont elle atteint la calotte sommitale à 4165 m (herb. AD!), par ses feuilles épaissies-crassulescentes très glauques et ses corolles violacées à marron pourpré. Les nombreuses introgressions avec un *continuum* d'ouest en est et en moyenne altitude (> 2400 m) où les feuilles perdent leur crassulescence, avec lasubsp. *mesatlantica*, lui interdisent un statut supérieur.

Lithospermum incrassatum Guss. = *Buglossoides arvensis* subsp. *permixta* (Jord.) R. Fern.
= *Buglossoides arvensis* subsp. *gasparrinii* (Heldr. ex Guss.) R. Fern.
– Hc ● FA110, AD16477 (DP, BB, JPV) – pelouses écorchées, alt. ± 2900 m.
Note : petite annuelle très ramifiée dès la base, très distincte de *L. arvense s. str.* des cultures et zones anthropisées inférieures par ses petites fleurs bleu pâle à céruléen, devenant pourpre à la fertilisation et ses pédicelles fructifères très courts et très indurés. Typique représentant des pelouses d'altitude, en Sierra Nevada comme dans les Atlas (1500/3400 m).

© J.-P. VOGIN

© A. DOBIGNARD 1997

Figure 110 & 111. *Linaria multicaulis* subsp. *galioides*, inflorescence, habitus

Figure 112. *Linaria tristis* subsp. *lurida*, habitus., © D. PERROCHE

Luzula atlantica Braun-Blanq. subsp. ***atlantica*** ● FA103b
– Hc ✿✿ ▲ – pelouses, alt. ± 2900 m.
Note : c'est la seule espèce qui est susceptible d'être présente dans ce milieu siliceux et à l'étage oroméditerranéen. Peu commun, mais déjà signalé de la vallée du J. Toubkal jusqu'à 3500 m (herb. pers. AD).

Medicago suffruticosa DC. [incl. subsp. *leiocarpa* (Benth.) Urb., incl. subsp. *maroccana* (Batt.) Maire] - Hc ● FA103 (BB, AD)
– pelouses et rocailles fraîches, alt. 2700/3000 m.
Note : écotype d'altitude (2000/3200 m) en coussinets étalés, rampants, très ras et denses, à inflorescences pauciflores (h. 0,5-2 cm = var. *maroccana* Batt.), à feuilles, fleurs et gousses très petites à 1-2(3) tours de spires, soit totalement glabres ou plus ou moins pubescentes. Nous n'avons pas retenu ces 2 taxons subspécifiques, compte tenu de la variabilité et faiblesse des marqueurs morphologiques évoqués (des intermédiaires inclassables aux étages inférieurs).

Minuartia stereoneura Mattf.
≡ *M. mutabilis* subsp. *stereoneura* (Mattf.) Maire – Ch ✿ ▲ (MR) (fig. 317)

Monanthes atlantica Ball [≡ *Sedum surculosum* Coss. ≡ *Sedum atlanticum* (Ball) Maire (*nom. illeg.*)] – Hc ✿✿ ▲ ● FA89 – rocailles humides,
alt. ± 3000 m. (fig. 113) (carte fig. 280)

Figure 113. *Monanthes atlantica*, J. Toubkal, 3500 m,
© A. DOBIGNARD 1985

Note : la position systématique pour cette rare espèce est discutée. Ses fleurs, globuleuses en bouton, 5-7-mères sont à nectaires pétaloïdes bien développés et à 10-12 étamines ≤ les pétales, jaune d'or ou lavés de pourpre, plus ou moins réfractés-roulés à la fertilisation et l'ovaire subglobuleux à carpelles épais ovoïdes libres. Pour ces caractères est plus proche du genre *Monanthes* des Îles Canaries que du genre *Sedum* (fl. 5-mères en général, mais avec exceptions). Maire (*Fl. Afr. N.* 14 : 315, 1977) considère cette espèce comme intermédiaire entre les 2 genres. Cette position est suivie par Galland (*op. cit.* 1998 : 73) qui propose même la création d'un genre nouveau. Le séquençage de l'ADN et les résultats génétiques qui en découlent nous en diront sûrement plus un jour !

Myosotis atlantica Vestergr. ≡ *M. albomarginata* H. Lindb.
≡ *M. alpestris* subsp. *albomarginata* (H. Lindb.) Maire
- Hc ✿✿ ▲ ● FA121, AD16476 (DP, BB, FL, MR, AB...) - pelouses fraîches, suintements, alt. ± 3000 m. (fig. 114)
Note : ce beau myosotis à grandes fleurs et calice à marges des sépales pourvues de poils courts denses blanc argenté brillant (le nom de Lindberg était particulièrement bien choisi, mais illégitime au rang spécifique), atteint quasiment le sommet du J. Toubkal à ± 4000 m.

Nardus stricta L. – Hc (FA) – pelouses, alt. 2800/3000 m.
Note : est rare au Maroc et découvert très récemment en Algérie !

Ononis cristata Mill. subsp. ***ayachica*** Dobignard *et al.* (fig. 115)
- Hc ● FA112 (BB, MR, TD) - rocailles, éboulis, alt. 2800 m. (carte fig. 286)
Note : espèce très polytypique au Maroc (cf. Dobignard *op. cit.* : 75, 2004), ici représentée par la variation la plus marquante et la plus altitudinale à stipules courtes engainantes, feuilles supérieures unifoliolées et inflorescences subsessiles pauciflores (1-3 fl.) qui n'était connue jusqu'à présent que du GA oriental ; cf. aussi plus loin la note sous *O. thomsonii*.

Orchis mascula (L.) L. subsp. ***maghrebiana*** B. Baumann & H. Baumann – G(t) ✿✿ ▲ (la subsp.) (MR) – pelouses humides, alt. 2800 m. (fig. 116)
Note : le type *s. str.* (subsp. *mascula*) n'est pas présent au Maroc. Il est remplacé par cette sous-espèce dans le Grand Atlas et l'Anti Atlas (J. Kest, J. Siroua), toujours en altitude ; par *O. olbiensis* dans le Moyen Atlas surtout et *O. langei* dans le Nord du Maroc bien arrosé et le Rif occidental.

Orobanche gracilis Sm. – G(p) (DP, BB, JPV, MR, JPV, AB) – steppe à xérophytes, rocailles, alt. 2800/3000 m. (fig. 117)
Note : assimilé à cette espèce, parasite surtout sur les génistées ligneuses, probablement sur *Cytisus balansae* ici, visible sur les clichés. Cette orobanche atteint ± 3000 m et est aussi assez commune sur *Genista florida* et *G. scorpius*, dans d'autres pentes du massif avec des nuances de couleur des fleurs assez sensibles (lèvre inférieure rose pâle à rouge pourpre) selon l'hôte (var., subsp. ?).

Papaver atlanticum (Ball) Coss. subsp. ***atlanticum*** (fig. 118)
≡ *P. rupifragum* var. *atlanticum* Ball – Hc ✿✿ ▲ (MR, AB, AD)
– steppe à xérophytes, alt. 2600/3000 m.

Figure 114. *Myosotis atlantica*,
© D. PERROCHE

Phagnalon ballii (Klatt) N. Montes *et al.* (fig. 119)
≡ *Gnaphalium helichrysoides* Ball (*nom. inval.*) ≡ *Helichrysum ballii* Klatt
≡ *Phagnalon helichrysoides* (Ball) Coss. ≡ *Aliella ballii* (Klatt) Greuter
– Hc✿✿ ▲ ● FA118 (DP, JPV, BB, FL, MR, JPV) – rochers, alt. 2900 m.
Note : espèce décrite par Ball précisément de ce massif qui a subi nombre de vicissitudes nomenclaturales. Elle est assez polymorphe au niveau des bractées scarieuses plus ou moins foncées ou entièrement transparentes (var. *nitidum*) et du fait d'introgressions possibles avec *P. platyphyllum* sympatrique (et à bractées sombres). La création du genre *Aliella* pouvait paraître judicieuse au niveau morphologique (pédoncules épais, laineux et multibractéolés), par rapport au genre *Phagnalon*, mais non confirmé sur les plans palynologique et phylogénétique (Montes-Moreno *et al.*, 2013), ce qui a entraîné un retour vers le genre d'origine.

Phagnalon platyphyllum (Maire) Maire ≡ *Aliella platyphylla* (Maire) Qaiser & Lack (fig. 120) - Hc ✿✿ ▲ (DP, BB, FA, TD) – rochers, alt. 2900/3100 m.

Phleum pratense L. subsp. ***trabutii*** (Litard. & Maire) Kerguelen

Figure 115. *Ononis cristata* subsp. *ayachica,* © M. ROCHER

≡ *P. alpinum* var. *trabutii* Litard. & Maire – Hc ✿✿ ▲ (la subsp.) ● AD16483 - pelouses, steppe à xérophytes, 2700/3000 m.
Note : écotype d'altitude (jusqu'à ± 3500 m) sur substrat acide, forme réduite de *P. pratense s. str.* à panicule courte (10-30 x Ø 4,5-6 mm) et glumes de 2,2-2,5 mm compris arête courte de ± 0,5 mm.

Picris helminthioides (Ball) Greuter – Hc ✿ ▲ (BB)
≡ *Leontodon helminthioides* Coss. & Durieu ex Ball
≡ *L. hispanicus* subsp. *helminthioides* (Ball) Maire – pelouses, steppe à xérophytes, alt. 2700/3000 m.
Note : le spécimen examiné sur cliché, en dehors des akènes non visibles est pour notre compte bien caractéristique de ce taxon par le capitule à bractées sur 2 rangs, très inégales et les ligules fortement teintées de pourpre (très régulièrement entièrement jaune chez *P. hispanica*). La seule petite nuance est la pubescence raide des bractées, blanchâtre, plutôt que noirâtre, peut être question de maturité du capitule.
P. helminthioides dont le rang spécifique est peut être surestimé a été décrit du Grand Atlas et est normalement moins altitudinal que le second. Il se distingue de *P. hispanica* par une pubescence des bractées noirâtre épaisse et des akènes homomorphes sans bec à 20-30 soies inégales, les internes plumeuses, les externes lises à finement denticulées (bino. !). Les deux taxons peuvent être sympatriques et leur statut respectif est discuté, s'il ne s'agit pas de 2 morphes du même taxon. Le type de Cosson décrit par Ball (d'une récolte d'Ibrahim, d'Amizmiz, à 1400 m) serait à réexaminer attentivement.

Picris hispanica (Willd.) P. D. Sell ≡ *Leontodon hispanicus* (Willd.) Poir.
– Hc ● FA123 (TD, AD!) – pâtures, steppe à xérophytes, alt. 2700/2800 m.
Note : attention ! Deux espèces très voisines, difficilement déterminables sans examen des akènes qui ont toutes deux été interprétées tour à tour dans le genre *Leontodon*. L'étude phylogénétique devrait apporter ici une réponse que nous espérons définitive. *P. hispanica* présente des bractées à pubescence double laineuse fine blanche et des poils raides sur la nervure, akènes à corps aminci en rostre peu marqué, de (7,5)9-10 mm à 15-20 soies plumeuses peu inégales, ligules concolores jaune citron à jaune d'or, les internes à dents apicales courtement pourprées.

Potentilla hispanica Zimm. – Hc ● AD16473 (DP, MR, AB) – pelouses, ruisseaux, alt. 2700/2850 m. (fig. 324)

Ranunculus atlanticus Ball ≡ *R. acris* subsp. *atlanticus* (Ball) Ball [= *R. granatensis auct.* non Boiss.] - Hc ✿ ✿ ▲ (FA, MR)
– pelouses, ruisseaux, pseudomegaphorbiaies, alt. 2700/2900 m.
Note : espèce rhizomateuse de l'agrégat *R. acris*, rare au Maroc et mal connue ; une étude précise comparative entre les plantes du Grand Atlas et celles des Sierras andalouses et de Sierra Nevada (*R. granatensis* Boiss.) n'a pas encore été entreprise, raison pour laquelle nous avons maintenu pour l'*Index FAN* (5 : 190, 2013), le rang primitif de Ball.

Figure 118. *Papaver atlanticum,* © F. LIEUTIER

Figure 116. *Orchis mascula* subsp. *maghrebiana,* © M. ROCHER

Figure 117. *Orobanche gracilis,* © J.-P. VOGIN

Figure 119. *Phagnalon ballii,* © J.-P. VOGIN

Figure 120. *Phagnalon platyphyllum*, © D. PERROCHE

Ranunculus paludosus Poir. [incl. *R. flabellatus* Desf. = *R. paludosus* subsp. *flabellatus* (Desf.) Dobignard] – Hc ● FA174 – pelouses, rocailles, alt. 2850 m.
Note : beau spécimen robuste à souche sans fibres, akènes à bec droit à testa à peine papilleuse. Agrégat complexe en Afrique du Nord d'où tous les taxons représentant cet agrégat ont été décrits. *R. flabellatus* Desf. (iso. G!) décrit également d'Algérie dont un exsiccatum-type a pu être retrouvé s'avère finalement insuffisamment distinct du type de l'abbé Poiret contrairement à ce que nous avons proposé précédemment (cf. Dobignard, *Index FAN* 5: 369, 2013).
S'y ajoute un autre taxon, *R. fibrosus* Pomel, à souche entourée d'un manchon dense de fibres longitudinales persistantes et à feuilles finement pubescentes et plus fortement dissectées à lobes courts qui est également assez commun en moyenne montagne (*cf.* Dobignard *op. cit.*, 2009). Ce dernier a été assimilé, soit à *R. paludosus* ou à *R. millefoliatus*, ce dernier aussi maghrébin (type : Tunisie, plante glabre), présent en Algérie, mais absent du Maroc (stations en Oranie voisine).

Reseda attenuata (Ball) Ball – Hc ✿✿ ▲ ● FA126, FA179 (DP, FL, MR, AB, AD) - rocailles, alt. 2700/2900 m.

Rhodanthemum arundanum (Boiss.) B.H. Wilcox *et al.* ≡ *Leucanthemum arundanum* (Boiss.) Cuatrec. - Hc ● FA124b, (BB) - rochers, alt. 2800/3000 m.
Note : c'est un taxon ibéro-maghrebin, la seule espèce du genre présente en Europe (Andalousie). Capitule à bractées en deuil (à marges scarieuses brunes à noires) ; fleurs du disque jaune pâle ou roses (devenant pourpres à la fertilisation) ; ligules blanches à revers rose à pourpre, réfléchies et devenant entièrement rosâtres à brunâtres à la fructification (comme chez presque tous les *Rhodanthemum*) ; akènes (3,5-4 mm) à 5 côtes ailées épaisses et larges à vallécules noires bien visibles, pappus à couronne scarieuse complète plus ou moins égale à la 1/2 du corps de l'akène.

Rhodanthemum atlanticum (Ball) B.H. Wilcox *et al.* subsp. ***atlanticum*** ≡ *Chrysanthemum atlanticum* Ball ≡ *Leucanthemum atlanticum* (Ball) Maire – Hc ✿✿ ▲ (BB, herb. AD!) – rochers, alt. 2800/3000 m.
Note : voir plus haut (p. 54), la note sous ce nom ; heliophile par rapport au suivant ; se trouve à sa limite altitudinale vers 3300 m, alors que le suivant de taille réduite, atteint la cime du plus haut sommet de l'Afrique du Nord (4165 m). Fleurs du disque jaune d'or à l'anthèse ; akènes à (7)8 (fl. ♂) - 10 côtes (fl. ♀) larges à pappus scarieux circulaire complet identiques.

Rhodanthemm atlanticum (Ball) B.H. Wilcox *et al.* subsp. ***gelidum*** (Maire) Dobignard ≡ *Leucanthemum atlanticum* var. *gelidum* Maire – Hc ✿✿ ▲ (AD, herb. AD!) – alt. ± 3000 m.
Note : voir commentaire ci-dessus et plus haut sous subsp. *atlanticum*. Scapes courts (2-10 cm) assez épais ; feuilles glabrescentes, courtes et épaissies-crassulescentes. Fleurons du disque jaune pâle au début de l'anthèse, devenant rouge-pourpre à la fertilisation, comme les hémiligules courtes et bicolores blanches à macule basale pourpre.

Rhodanthemum catananche (Ball) B.H. Wilcox *et al.* ≡ *Chrysanthemum catananche* Ball (fig. 122, 328) ≡ *Leucanthemum catananche* (Ball) Maire (*specimina visa* det. Wilcox, MPU!) - Hc ✿✿ ▲ ● FA124, FA159 (FL, MR, AB, AD!) – pelouses, steppe à xérophytes, alt. 2600/3000 m.
Note : feuilles à lobes pourvus d'un mucron cartilagineux (0,3-0,8 mm) à l'apex, à longue pubescence double, l'une basifixe et l'autre «en navette» à 2 branches très inégales ; gros capitules (Ø 25-35 mm), à bractées obtuses à marges scarieuses larges, transparentes, fleurs du disque ♂ jaune d'or, ligules bicolores blanches ou jaunâtres-saumonées à tache rouge-pourpre à la base de la face interne ; akènes (2,5-3,2 mm) à (8)10 côtes ailées (et non 4-6 comme indiqué par Ball, mais sur akènes immatures) à vallécules noires, à pappus auriculé scarieux dissymétrique, aussi long que le corps de l'akène pour les fleurs ♂.

Rhodanthemum depressum (Ball) B.H. Wilcox *et al.* ≡ *Chrysanthemum gayanum* var. *depressum* Ball – Hc ✿✿ ▲ ● FA122 (BB, FL, MR, AD!) – steppe à xérophytes, rochers, alt. 2700/3000 m. (fig. 121, 329)
Note : ces spécimens grêles à petits capitules qui sont à bractées à marges scarieuses sombres, mais fleurs du disque jaune d'or devenant pourpre à la fertilisation et akènes à 10 côtes à pappus ligulé dissymétrique, subégal au corps de l'akène, très semblables à ceux de *R. gayanum* des étages inférieurs ont été attribués à la plante de Ball. L'auteur l'a décrite du massif du Toubkal (Aït Mesan = vallée de l'O. Rheraya) entre 2200/3000 m, à port réduit et pubescence courte et modérée (*vs.* dense), sans mention toutefois de la couleur des fleurons du disque (*vs.* pourpre-noir chez *R. gayanum*). Le type de pubescence est semblable à celle de ce dernier, en plus dispersée selon les individus ; les akènes à 10 côtes sont identiques. *R. depressum* qui mérite probablement mieux que le rang que lui a accordé son descripteur, après examen de nombreux exsiccata, peut être accepté comme une bonne espèce, en accord avec l'opinion de Maire (Contr. 153) ou Vogt (2005).

Rosa micrantha Sm. *s. l.* – NPh ● FA108 (MR, DP, JPV, BB, AD...) – rochers, alt. 2800/2950 m. (fig. 123)
Note : arbrisseau bas très irrégulier ou prostré (h. 20-40 cm), peu drageonnant, à feuilles glanduleuses au moins sur les marges, pédicelles (sans aculéoles secondaires, mais glandes stipitées) et sépales glanduleux, peu laciniés à (0)1-2 paires de

Figure 121. *Rhodanthemum depressum*, © M. ROCHER

Figure 122. *Rhodanthemum catananche*, © A. DOBIGNARD

Figure 123. *Rosa micrantha s. l.*, © J.-P. VOGIN

lobes latéraux, à fleurs rose pâle. Attribués à cette altitude à cette espèce (ou encore à *R. mairei* dans plusieurs publications) qui peut atteindre 3200 m. *R. sicula* et *R. micrantha* sont considérés comme proches (*aggr. R. canina,* Sect. *Rubiginosae*) par Maire (*Fl. Afr. N.* 14 : 249-254, 1980) et les 2 taxons seraient présents dans ce secteur de l'Atlas. Pour les jeunes rameaux et les épines rouge pourpré, caractère signalé par plusieurs auteurs pour *R. micrantha*, doit pouvoir appartenir à cette dernière espèce, s'il s'agit bien de la même plante observée par tous, et sur les clichés en notre possession.
R. mairei Sennen est sensé être assimilé à *R. sicula* Tratt. (Sicile) pour Maire (*Fl. Afr. N.* 15 : 255, 1980) qui n'a probablement pas eu en main le type de Sicile et ni peut être le spécimen du Frère Sennen, originaire du Rif en basse altitude et *nom. nud.* à l'époque de la première publication (*Cat. Fl. Rif Orient.* : 40, 1933).
Les taxons décrits par Sennen, avec abondance, sont encore sujets à réduction aujourd'hui, pour ceux du Maroc, comme pour ceux d'Espagne. S'y ajoute l'histoire peu banale de ses «*Diagnoses nouvelles Pl. Espagne Maroc*» dans lesquelles ses plantes ont été plus tard décrites ; éditées en 1936, mais diffusées et arrivées à la connaissance de la communauté botanique en 1951 seulement, soit 2 ans après la disparition de R. Maire ; délai qui s'explique par le décès de l'auteur (E. M. Granier dit Frère Sennen, 1861-1937) et les évènements historiques de cette période en Espagne, comme en France !

Rumex acetosella L. – Hc (FA) – pelouses, steppe à xérophytes, alt. ± 3000 m.
Note : *R. acetosella s.l.* non fructifié, plutôt calcicole, a également été récolté dans les éboulis sommitaux porphyriques du J. Toubkal (3400 m, AD!), avec *Phyteuma charmellii* (inédit). Espèce à réviser pour les plantes d'altitude qui pourraient appartenir à un taxon spécial, tout autant que pour le suivant.

Rumex induratus Boiss. & Reut. ≡ *R. scutatus* L. subsp. *induratus* (Boiss. & Reut.) Nyman – Hc (DP, BB) – pelouses écorchées, éboulis fins – alt. ± 2900/3100 m.
Note : port réduit à hampes des inflorescences dressées (h. 10-15 cm), le type de feuilles petites lyrées-ovales, glauques à pourpres et un peu crassulescentes perdure en culture. Les valves fructifères sont réduites sur les spécimens d'altitude, ne dépassant pas 4-5 mm. Il s'agit sans doute davantage qu'une simple écomorphose à réétudier de nouveau.
Curieusement, Maire (*Fl. Afr. N.* 7 : 315, 1961) ne cite aucune station marocaine pour ce taxon (mais cité dans le *Cat. Pl. Maroc* 2: 176, 1932) alors que cette espèce à longs rhizomes traçants, sans être commune, n'est pas rare dans les éboulis fins et les graviers humides de ce secteur atlasique et du J. Siroua ; jamais vu personnellement en deçà de 2000 m. Il a été noté également par Galland (*op. cit.*,1988 : 140) au Tizi n'Tichka et au J. Siroua à 2200/2300 m.

Sagina procumbens subsp. ***atlasica*** Dobignard – Hc ✿✿ ▲ (la subsp.) ● FA101, FA185b – sources, suintements, alt. 2800/3050 m.
Note : petite plante cespiteuse, peu stolonifère, qui forme des petites touffes qui finissent par se réunir et former des microgazons lâches et peu étendus dans les graviers siliceux humides des assifs et sources d'altitude.

Schedonorus fontqueri (St.-Yves) H. Scholz & Valdés ≡ *Festuca font-Queri* St. Yves [incl. *F. yvesii* Litard.]– Hc ✿✿ ● AD16478 – pelouses écorchées, steppe à xérophytes, alt. ± 2900 m.
Note : voir commentaire p. 155 ; spécimen bien typique à innovations pourvues de longues gaines fibreuses.

Sedum acre subsp. ***neglectum*** (Ten.) Arcang. – Ch ● FA107 – alt. ± 2800 m.
Note : taxon subspécifique méditerranéen qui n'est pas reconnu par tous les auteurs. Néanmoins, en culture, se distingue nettement du type médio-européen par ses feuilles plus épaisses disposées en petites colonnes tétraédriques.

Sedum melanantherum DC. – Hc (MR, TD) - cultivé au Jard. Bot. Lyon. (fig. 334) – éboulis, rochers, alt. ± 3000 m. (carte fig. 281)
Note : très rare au Maroc, uniquement connu du massif du J. Toubkal et satellites (+ Sierra Nevada).

Sempervivum tectorum subsp. ***atlanticum*** Ball – Hc ✿✿ ▲ (la subsp.) (FL, JPV) – rochers, alt. ± 2850 m.

Silene corrugata Ball var. ***obtusifolia*** (Coss.) Maire (fig. 124) – Th ✿✿ ● FA86 (BB, MR, DP, JPV, AD) – pelouses écorchées, éboulis, alt. ± 2700/2900 m.
Note : silène annuelle ou bisannuelle courtement pubescente-glanduleuse à grandes fleurs à pétales bifides rose vif sur la face supérieure, bleu verdâtre sur l'inférieure se roulant vers le centre après l'anthèse, dès la fin de la matinée. Espèce du piémont de l'Atlas (dès 600 m) et record d'altitude ici. A été nommée par erreur sur le terrain *S. virescens* à petites fleurs rose vif qui est également commune dans ce massif, mais apparemment non observée cette année.

Silene dyris Maire – Hc ✿✿ ▲ (BB) - rocailles, alt. ± 2900 m.

Silene heterodonta F.N. Williams – Hc ✿✿ ▲ (AD)- rochers, alt. 2950 m.

Silene patula Desf. subsp. ***patula*** – Hc ✿ (MR) – alt. ± 2900 m.
Note : appartient à l'agrégat *S. italica*, absent du Maghreb.

Stellaria alsine Grimm – Hc ● FA93 – pelouses, suintements, 2800/2900 m.
Note : appartient ici à la var. *atlantica* Jahand. & Maire

Taraxacum atlanticola H. Lindb. (Section *Obovata*) – Hc ✿✿ ▲ (BB) – pelouses humides, alt. ± 2900 m.

Teucrium rotundifolium Schreb. subsp. ***rotundifolium*** – Hc (TD) – rocailles, steppe à xérophytes, alt. ± 2900 m.

Torilis elongata (Hoffmanns. & Link) Samp.
≡ *Caucalis elongata* Hoffmanns. & Link, [incl. *Caucalis caerulescens* Boiss., *C. bifrons*

Figure 124. *Silene corrugata*

Figure 125. *Veronica rosea* var. *atlantica*, © J.-P. VOGIN

Pomel, *C. cordisepala* Murb., *C. mauritanica* L.] - Th ● FA88, AD16474 – pelouses écorchées, alt. ± 2800 m.
Note : ombelles basales par 2 opposées aux feuilles sur un pédoncule de 15-30 mm à angle de 60-70° (et non 90° comme indiqué dans les Flores, qui serait le caractère de *C. cordisepala* Murb., herb. MPU!), les méricarpes sont à côtes à aiguillons très serrés de couleur noire inhabituelle.
Probable record d'altitude pour une espèce plutôt liée aux milieux rudéralisés. Espèce polytypique, sans doute disséminée par les troupeaux, représentée en Afrique du Nord par une série de taxons mal connus et non conservés aujourd'hui sans arguments véritables et qui mériteraient pour cette région une révision sérieuse.

Trifolium arvense L. – Th ● FA164 – pelouses, alt. 2800 m.

Trifolium dubium Sibth. – Th (FA) – pelouses, alt. 2800 m.

Trifolium humile Ball – Hc ✿✿ ▲ ● FA115, BB, AD!) – alt. 2900 m. (fig. 224, p. 208)
Note : voir plus loin pour discussion sur ce taxon. Il a été décrit de ce secteur atlasique siliceux et en général totalement glabre ; bien qu'ici et sur calcaire, il se présente souvent à pédoncule et pédicelles, voire calices pubescents. Il s'agit de variations mineures qui ne paraissent pas justifier la description d'une forme ou variété spéciale. Nous considérons ce taxon comme suffisamment distinct de *T. thalii* des Alpes auquel il a été rapidement assimilé, contrairement aux traitements européens récents (Coulot & Rabaute, 2013), ce dernier commun dans les Alpes et dans notre environnement immédiat.

Trifolium resupinatum L. – Th (BB, MR, AD) – pelouses et suintements, alt. 2800 m.
Note : espèce commune des pelouses humides et pozzines depuis les plaines des régions tempérées et bien arrosées jusque dans l'étage oroméditeranéen pseudo-alpin à ± 3200 m où il est représenté par des formes naines gazonnantes (h. 1,5-3 cm) à petits capitules et infrutescences réduites, attribuées au var. *minus* Boiss.

Vaccaria hispanica (Mill.) Rauschert – Th (DP, MR, AD) – pelouse et steppe à xérophytes, alt. 2650/2800 m.
Note : assez commun autour des bergeries et piste du col ; très probablement un record d'altitude, messicole disséminée par les troupeaux et les cultures.

Veronica rosea Desf. var. ***atlantica*** (Ball) Murb. ≡ *V. atlantica* Ball – NCh/Hc ✿ ● FA158 (MR, JPV, AD...) (fig. 125)– pelouses écorchées, steppe à xéropytes, alt. 2700/3000 m.
Note : espèce assez polymorphe dans toute son aire de répartition qui n'a jamais été observée à fleurs roses, au Maroc et pas davantage en Algérie où elle a été décrite, depuis Desfontaines (in *Fl. Atlantica*, 1799, holo. P! couleur des fl. évidemment non discernable). Plante vivace toujours à fleurs de diverses nuances de bleu, du bleu pâle au pourpre ; appartient au groupe des *V. teucrium* et *V. austriaca* européennes.
Le var. *atlantica* ne mérite pas davantage que ce niveau, représente les plantes à feuilles dentées (comme le type algérien) et à pubescence courte faible et plus ou moins apprimée que l'on peut retrouver chez d'autres populations à feuilles entières, dans les massifs calcaires notamment.

Figure 126. *Viola parvula*, © J.-P. VOGIN

Veronica verna L. – Th ● FA190 – pelouses, alt. 2800 m.
Note : rare au Maroc, seulement présent en altitude dans les montagnes siliceuses du Grand Atlas.

Vicia glauca C. Presl – Hc (DP, BB, JPV, AD) - Pelouses, éboulis (fig. 338)
Note : espèce polymorphe dans laquelle aucune des nombreuses variations morphologiques recensées ne s'est avérée très stable et n'a pu être isolée pour le Maroc, en comparaison avec le matériel espagnol ou corse visé (*spec. visa* et communic. P. Coulot).

Viola parvula Tineo ≡ *V. tricolor* subsp. *parvula* (Tineo) Rouy & Foucaud, [incl. *V. tezensis* Ball = *V. modesta* Ball (*nom. illeg.*)] – Th ● FA87 (MR, JPV) – éboulis, rochers, alt. 2900 m. (fig. 126)
Note : de l'agrégat *V. tricolor* (*Sect. Melanium*), *déterm.* M. Espeut. Le taxon décrit par Ball de ce massif ne déroge pas à l'ensemble des populations de *V. parvula* du Bassin occidental de la Méditerranée et tombe donc bien en synonymie, ce qu'avait déjà bien vu Maire (Contr. 581, 1923). Il est cependant un peu difficile de voir dans ce biotope et à cette altitude une annuelle, là où les thérophytes deviennent très rares ?

Viola palustris L. – Hc (DP, BB, FA, AD...) (fig. 340) – pelouses humides, pozzines, sources, alt. 2900/3000 m.
Note : surtout abondante, d'une part dans les tourbières à sphaignes de la dorsale rifaine dès 800m d'altitude, d'autre part dans le Grand Atlas et au-dessus de 2500 m, dans les pozzines gorgées d'eau toute l'année sur substrat siliceux ou porphyrique, plus rare dans les pelouses humides rases jusqu'à ± 3500 m. Est absent jusqu'à présent du Moyen Atlas où pourtant des biotopes compatibles existent.

Vulpia litardiereana (Maire) A. Camus (carte fig. 301) – Hc ✿✿ ▲ ● AD16482 - steppe à xérophytes, alt. 2850 m.
Note : à notre connaissance c'est la seule espèce vivace en Afrique du Nord (ou au moins pérennante) à souche pourvue d'innovations stériles, rare endémique stricte de ce secteur de l'Atlas.

Xeranthemum inapertum (L.) Mill. – Th ● FA113 – pelouses écorchées, steppe à xérophytes, alt. 2800 m.

Mardi 10 juin 2014
Transect Nord-Sud à travers le Grand Atlas des Glaoua
Oukaïmeden - Aït Ourir - Taddert - Tizi n'Tichka - Aït Benhadou - Ouarzazate

Hébergement du soir à Dar Daïf, chez Zineb & Jean-Pierre Datchary, siège de *Désert et Montagne*.

Station 1 - GA central, descente de l'Oukaïmeden, vers Aït Lekak par la route classique (P2030), jeune cédraie de reboisement, 31°13'44'' N - 7°49'29'' W, alt. ± 2250 m

Cedrus atlantica (Endl.) Carrière – Ph ✿
Note : le cèdre n'est pas indigène dans cette partie de l'Atlas, *a priori* trop sèche et à sa limite altitudinale. Il y a été introduit dans les années 1960 (aussi vallées de l'O. Rheraya, du Tichka, O. Tessaout…), dans les parcelles gérées par l'Office des Forêts où il prospère lentement et résiste mal aux années très sèches. Au voisinage de l'Ouka., il est plus à l'aise en versant nord du J. Tizerag (col du Taureau, ± 2200 m). Il occupe naturellement les versants nord dans le Grand Atlas oriental (J. Ayachi, J. Masker), normalement mieux pourvu en précipitations. Il s'y trouve cependant à sa limite d'aire géographique et climatique et est en régression très nette.

Figure 127. *Cytisus grandiflorus,* © J.-P. VOGIN

Figure 128. *Genista florida,* © D. PERROCHE

Cytisus grandiflorus (Brot.) DC. - Ph/Ch (JPV, DP, AD) (fig. 127)

Drimia maritima subsp. ***maura*** (Maire) Förther & Podlech
≡ *Urginea maura* Maire - G(b) ✿✿ (JPV, AD, BB)
Note : très gros bulbe peu enterré, à feuilles larges, vert glauque et rigides, très probablement la subsp. *maura*, très commune dans le secteur occidental de la chaîne, confirmation sûre au moment de la floraison automnale.

Genista florida L. var. ***maroccana*** (Ball) Ball ≡ subsp. *maroccana* Ball – Ph ● FA237 (DP, FL, MR, AD...) (fig. 128)
Note : le rang de sous-espèce est très probablement excessif, de l'aveu même de son descripteur.

Lactuca tenerrima Pourr. – Hc (TD)

Luzula atlantica Braun-Blanq. subsp. ***atlantica*** – Hc ✿✿ ▲ (TD)

Onopordum macracanthum Schousb. – Th ✿ (BB)

Pinus halepensis Mill. – Ph (AD)

Pinus pinaster Aiton *s. l.* [incl. subsp. *escarena* (Risso) K. Richt.; subsp. *hamiltonii* (Ten.) Villar; var. *maghre-biana* Villar] – Ph (AD)

Note: deux essences introduites ici par les forestiers à leur limite altitudinale, même si ce sont par ailleurs deux espèces parfaitement indigènes au Maroc. Pour *P. halepensis*, c'est le pin largement le plus commun, mais si plastique qu'il est utilisé en reboisement même en conditions limites (altitude, zones arides de l'Oriental). Tellement planté, que l'on ne connaît plus très bien son aire de répartition naturelle d'origine.
Quant au second, l'indigène (subsp. *hamiltonii* ou subsp. *escarena*), bien moins fréquent, peut être remplacé dans les reboisements par des souches étrangères résistantes au sec (atteint naturellement au moins 2200 m, parfois avec le cèdre dans quelques vallées du GA et MA). Le *P. pinaster s. str.* (= *P. maritima* Lam., subsp. *atlantica* Villar, pin mésogéen), plus nettement calcifuge, est planté uniquement sur le littoral et collines nord-océaniques et résiste mal à la sécheresse et au sirocco.

Rosa micrantha Borrer ex Sm. *s. l.* (ou *aggr. R. sicula*) – Ch (BB, FL, AD)

Salvia taraxacifolia Hook. f. – Hc ✿✿ (AB)

Stipa parviflora Desf. – Hc (AD)
Note: *S. balansae* H. Scholz (= *S. fontanesii auct.* Afr. N.) a aussi été indiquée dans cette station; probable confusion, soit avec cette dernière ou avec *S. lagascae* Roem. & Schult., toutes deux communes dans ce secteur de l'Atlas. *S. balansae* est nettement calcicole et rare dans le Grand Atlas, à l'est à partir du Plateau des Lacs et J. Ayachi, aire qui se poursuit dans le Maroc oriental (MA orient., Hauts-Plateaux, Mts. de Debdou...) jusque dans la Dorsale tunisienne.

Station 2 - GA central, descente de l'Oukaïmeden par la route classique (P2030), piémont N de l'Atlas, vallée de l'O. Ourika, arrêt dans la tétraclinaie en bon état, sans doute protégée, 31° 20' 05''N – 7° 45' 27''W, alt. 970 m

Aristida caerulescens Desf. – Hc ● FA232
Note : graminée vivace très commune dans toutes les zones sèches à arides du Maghreb. Espèce-type du genre *Aristida* caractérisée par des lemmes rigides en 2 parties, l'inférieure indurée ou «colonne» et terminée par la partie supérieure formée de 3 arêtes lisses ou scabres souvent inégales. Ce genre a été séparé des *Stipagrostis* représentant les espèces à lemmes trifurquées mais à arêtes plumeuses. Il s'agit pour la plupart d'espèces toujours vivaces de milieux plus arides encore que celles du genre *Aristida*, qui pénètrent les zones les plus internes du Sahara.

Cistus monspeliensis L. – NPh/Ch (FA)

Coronilla viminalis Salisb. – Ch ✿✿ ● FA233 (fig. 129)

Ebenus pinnata Aiton – Hc ● FA231 (BB, FL, MR, AD...) (fig. 310)

Fumana thymifolia (L.) Webb – Ch (FA)

Genista tricuspidata Desf. – Ch (FA)
Note : taxon très polymorphe, représenté au Maghreb par une bonne quinzaine de taxons de tous niveaux, quasiment impossibles à différencier, sans une analyse fine de tous les types qui n'a jamais été entreprise. Chaque collecteur isolé dans son «royaume floristique" s'étant contenté d'ajouter son interprétation locale.

Globularia alypum L. – Ch (BB)
Note : cette espèce calcicole accompagne la chênaie verte au moins jusqu'à 2000 m dans les Atlas.

Hyparrhenia hirta (L.) Stapf subsp. ***hirta*** – Hc ● FA236

Kickxia heterophylla (Schousb.) Dandy subsp. ***hetrophylla***
≡ *Antirhinum heterophyllum* Schousb.
≡ *Nanorrhinum heterophyllum* (Schousb.) Ghebr.
[= *Kickxia sagittata* (Poir.) Rothm.]– Ch (BB, FA, FL, AB, JPV, AD...)
Note : espèce répandue du Maghreb aux Canaries, qui a connu beaucoup de vicissitudes nomenclaturales. Plante vivace très polytypique, assez souvent lianescente, à feuilles plus ou moins étroites et sagittées, qui est représentée au Maroc par des écomorphoses (la plupart considérées au rang variétal) dont certaines mériteraient d'être étudiées et peut être réévaluées en fonction du milieu qu'elles caractérisent (littoral pour le type, ou étage montagnard jusqu'à ± 2000 m), comme l'étude qui a déjà été conduite dans l'archipel canarien où 3 taxons subspécifiques, endémiques iliens, ont été retenus.

Figure 129. *Coronilla viminalis,* © F. DUPONT 2003

Lactuca tenerrima Pourr. – Hc ● FA230

Lavandula dentata L. – Ch (BB)

Lavandula mairei Humb. – Ch ✿✿ (DP, AD) (fig. 130)
Note : inflorescence souvent ramifiée à longs épis floraux, fleurs à tube très exsert, calice enflé-subglobuleux à maturité. Voir aussi la très bonne et belle révision du genre *Lavandula* de T. Upson & S. Andrews (2004). Les illustrations in *Fl. Prat. Maroc* (2 : 435, 2007) sont très succintes et peu convaincantes. Surtout commun dans les étages inférieurs des montagnes sèches à arides calcaires, tout à fait à sa place ici avec la précédente, confirmation du substrat calcaire.

Figure 130. *Lavandula mairei,* © F. DUPONT 2003

Figure 131. *Leobordea maroccana,* © B. BOCK

Leobordea maroccana (Ball) B.-E. Van Wyck & Boatwr.
≡ *Lotononis maroccana* Ball (fig. 131) – Ch ✿✿ ● FA230b (BB, DP)
Note : le genre *Lotononis* est strictement sud-africain et utilisé à tort pour les représentants nord-africains qui reviennent au nom de genre original proposé par Delile pour des plantes d'Egypte (Boatwright *et al.* 2011).

Micromeria hochreutineri (Briq.) Maire
≡ *Satureja hochreutineri* Briq. – Ch ✿ (JPV)

Ononis viscosa subsp. ***porrigens*** Ball – Th ● FA235 (AD!)
Note : espèce incroyablement polymorphe, identifiée à cette sous-espèce ibéro-marocaine pour les calices à dents très étroites, filiformes, 2-3 fois plus grandes que le tube à poils mixtes glanduleux courts et longs pluricellulaires et gousse étroite glanduleuse de L. 10-12 mm.

Juniperus phoenicea subsp. ***turbinata*** (Guss.) Arcang. – Ph (AD)
Note : voir commentaire plus haut, p. 133.

Phagnalon saxatile (L.) Cass. – Ch (FA) - subsp. non précisée.

Pistacia lentiscus L. – NPh (BB)

Polygala balansae Coss. – Ch ✿✿ (DP, BB) (fig. 132)
Note : entièrement défeuillé à rameaux raides spinescents et défleuri cette année (à grandes fleurs bicolores, rouges ou pourpres/jaune d'or).

Reichardia tingitana (L.) Roth – Th (DP, AB)

Tetraclinis articulata (Vahl) Mast. ≡ *Callitris articulata* (Vahl) Link – Ph ● FA234 (DP, BB, MR, AB, JPV...) (fig. 133, 134)
Note : le Thuya de Berbérie ou «Arar» (*Cupressaceae*) est une espèce typique du Maghreb avec des populations relictuelles en Andalousie (Cartagene) et à Malte. La tétraclinaie (ou callitriaie des anciens) est parfois pure ou le plus souvent mixte, avec genévriers, pins d'Alep ou encore «doum». Elle forme de très vastes peuplements sur les versants exposés aux ambiances océaniques chaudes à hiver tempéré et faiblement arrosés (200-500 mm de précipitations) des collines et piémonts des Atlas (compris Anti Atlas), à limite supérieure vers 1500 m, exceptionnellement jusqu'à 1800 m.

Figure 132. *Polygala balansae,* © A. DOBIGNARD 2011

© D. PERROCHE

Figure 133. Tetraclinaie à *Tetraclinis articulata*, presque pure (avec *Juniperus phoenicea*) et peu dégradée, malgré la présence d'*Opuntia maxima* en bordure.

© M. ROCHER

© D. PERROCHE

Figure 133 bis. *Tetraclinis articulata*, cônes immatures et cônes mûrs.

Arbre monoïque de h. (3)5-10(15) m à fleurs ♂ au sommet des ramules, en épi cylindrique de 4-5 mm à sporophylles squamiformes arrondis portant 4 sacs polliniques à la face interne. Fleurs ♀ solitaires en cupule à 4 dents. Le fruit est un petit cône ligneux qui s'ouvre par 4 écailles épaisses et non une baie ou galbule comme pour les genévriers. C'est le seul représentant méditerranéen de la sous-famille des *Callitrioideae*, essentiellement australienne.
C'est une essence prisée en ébénisterie, surtout les «loupes», excroissances qui se développent fréquemment au niveau du collet très épaissi. Les Romains appréciaient déjà ce bois. Pline mentionne une table vendue à prix d'or. Très malmené (aussi bois de feu), sa régénération naturelle est lente et quasiment nulle sans protection. Peu de très gros et vieux sujets sont observables ; il rejette heureusement beaucoup de souche.

Station 3 - Haouz, Aït-Ourir, anciennes salines du pont de l'O. Zat, 31° 32′ 47′′N – 7° 39′ 27′′W, alt. 700 m

Végétation très sèche cette année, à flore peu développée et malheureusement réduite.

La plupart des petites salines établies sur le piémont de l'Atlas, en activité jusque dans les années 1960 ont été remplacées depuis l'amélioration du réseau routier et des transports, par le sel maritime d'exploitation plus rentable. Elles sont à l'abandon depuis cette date et en voie d'embrousaillement ou en cours d'aménagements. La seule saline de ce type entretenue et encore en exploitation en 2011 se situe à Ouirgane en basse vallée de l'O. N'Fiss à 900 m d'altitude où ni *Atriplex colerei* et ni la *Spergula media* subsp. *sauvagei* très localisés dans ce biotope n'ont été observés.

Ammi majus L. – Th ● FA220

Asparagus horridus L. – G(r) (FA)

Atriplex colerei Maire – Ch ✿✿ ● FA222 (DP, BB, AB, AD...)
Note : endémique très localisé aux anciennes salines du piémont de l'Atlas central et du Haouz (serait encore présent dans la plaine du Sous en affleurements salés) en raréfaction et menacé de disparition. (carte fig. 260)

Atriplex semibaccata Moq. – Ch/Hc ⊙ ● FA227 (BB, AD...)

Carlina racemosa L. – Hc ✿ (PH) (fig. 134)

Centaurea maroccana Ball – Hc/Th ✿ ✿ (FA)

Cichorium pumilum Jacq. – Th ● FA219

Frankenia corymbosa Desf. – Hc ● FA221 (DP, BB, AD...)

Frankenia pulverulenta L. – Th (FA, AD)

Hordeum geniculatum All. – Th ● FA226
= *H. marinum* subsp. *gussoneanum* (Parl.) Thell.

Juncus maritimus Lam. – Hc ● FA225

Figure 134. *Carlina racemosa*, © B. BOCK

Limonium lobatum (L. f.) Chaz. = *L. thouinii* (Viv.) Kuntze – Ch (DP, FL, AB, BB, AD...) (fig. 135)

Limonium ornatum (Ball) O. Kuntze (fig. 136) - Ch ✿✿ ● FA220, AD16487 (DP, BB, FL, MR, AB...)
Note : le seul statice bien fleuri cette année avec *L. lobatum* à la périphérie ; *L. echioides* et *L. sinuatum* très communs au Maroc, ont aussi été observés dans cette station lors de passages plus précoces.

Figure 135. *Limonium lobatum,* © F. LIEUTIER

Figure 136. *Limonium ornatum,* © D. PERROCHE

Lycium intricatum Boiss. subsp. ***intricatum*** – NPh/Ch (TD)
Note : buisson très épineux très utilisé pour la confection de haies vives de défends en zones sèches à arides, à fleurs tubulaires pourpres. Un autre *Lycium* a été observé dans cette localité, plus proche des rives de l'O. Zat, *L. europaeum* à petites fleurs blanches.

Lysimachia foemina (Mill.) U. Manns & Anderb.
≡ *Anagallis arvensis* subsp. *foemina* (Mill.) Schinz & Thell. - Th (FA) – friches de l'autre côté de la route.

Mesembryanthemum nodiflorum L. – Th ● FA233 (DP, BB, AD...)

Phoenix dactylifera L. – Ph (AB, FA, BB, AD...)

Reichardia tingitana (L.) Roth – Th (FA)

Scolymus hispanicus L. – Hc (FA, MR, AB, AD...)

Spergula media subsp. ***sauvagei*** (P. Monnier) Dobignard **comb. nov.** – Th ✿✿ (la subsp.) ● FA228
≡ *Spergularia maritima* subsp. *sauvagei* P. Monnier, *Willdenowia* 13(2) : 282 (1984). [*basion.*]
≡ *Spergularia media* subsp. *sauvagei* (P. Monnier) Lambinon & Dobignard
Note : endémique très localisé à graines aptères très peu nombreuses (< 10%) ou absentes, nettement tuberculées, ou à ailes étroites, ou incomplètes, les discoïdes complètes à ailes larges entières assez irrégulières plus nombreuses et dominantes, mais encore un peu immatures sur ce prélèvement.
Si on abandonne le genre *Spergularia* (*cf.* Lopez, 2010), inclus dans *Spergula* il est nécessaire de proposer une nouvelle combinaison taxonomique pour un taxon très polytypique au Maroc, mais qui a fait l'objet d'études morphologique et cytologique détaillées par P. Monnier (1968, 1975) et qui pourraient être complétées utilement à notre époque par des analyses plus poussées en phylogénétique.

Suaeda vera Forssk. ex J.F. Gmel. – Ch (DP, FA, AD)

Torilis arvensis (Huds.) Link subsp. ***neglecta*** Thell. – Th (TD)

Station 4 - GA des Glaoua, route du Tizi n'Tichka (N9), station d'estivage de Touflit, un peu à l'écart de la grande route, 31° 28' 34''N - 7° 26' 08''W, alt. 1 500 m environ

Aucun sapin observé comme annoncé dans le «Guide Gandini» (*Pistes du Maroc* 1 : 157, 2006) pour cette station ; information étonnante qui nous avait particulièrement intrigués. Par ailleurs ce guide est une véritable mine d'informations pour les utilisateurs des pistes du Maroc, riche en renseignements historiques et géologiques, mais très peu renseigné en matière de flore et végétation.
Il s'agit d'une ancienne zone d'hivernage du temps du Protectorat qui semble se relever de ses ruines (travaux en cours). Présence d'une belle forêt de pins d'Alep et peut être aussi d'autres essences introduites par les forestiers (*P. pinaster* e. a.) de l'époque, mais point d'*Abies*, inconnu des Atlas (à l'exception du Rif occidental très arrosé à *A. maroccana*). Comme quoi on peut parcourir en long et en large un pays depuis des années sans vraiment porter attention à ses paysages végétaux…

Espèces observées ou prélevées sur le chemin d'accès

Capparis ovata Desf. – Ch (DP, FA, MR, AB, JPV, AD...) (fig.137)
Note : suite à la dernière révision du genre en Afrique d'Inocencio *et al*. (2006) plusieurs taxons oubliés, réexhumés ou nouveaux ont été reconnus au Maghreb. C'est cette espèce qui y est largement la plus répandue en zones suffisamment arrosées et en montagne (jusqu'à ± 2 200 m). Les autres taxons appartiennent aux zones arides et littorales. *C. spinosa s. str.* (Bassin méditerranéen oriental) aurait été cultivé au Maghreb comme condiment pour les câpres (boutons floraux). L'indigène *C. ovata* à boutons floraux plus gros y remplit le même usage ; il est toujours récolté de nos jours au printemps par les femmes ou les bergers.
La famille des *Capparaceae* (Ordre des *Brassicales*) a été un temps assimilée aux *Brassicaceae* dont elle est très proche, au moins au niveau du fruit ; elle a retrouvé récemment son statut distinct.

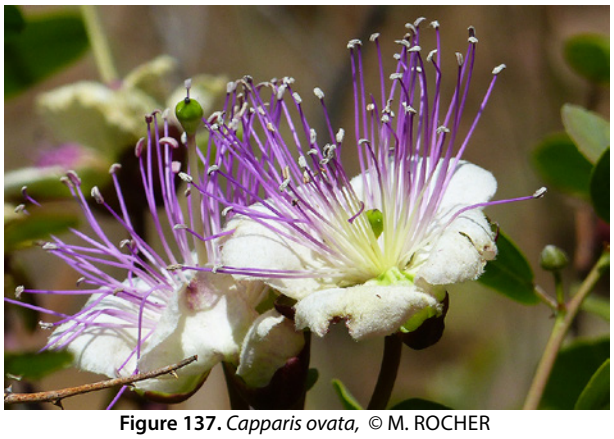


Figure 137. *Capparis ovata,* © M. ROCHER

Chamaerops humilis L. – Ch/Ph (DP, FA, BB, AD...)
Note : voir plus loin sous ce nom pour commentaire et interprétation.

Cleome violacea L. – Hc ● FA216 (BB)
Note : espèce ibéro-marocaine (*Capparaceae*) dispersée çà et là au Maroc, ubiquiste et sans écologie bien particulière, en rocailles, pâtures sèches ou lits d'oueds graveleux.

Eryngium tricuspidatum L. subsp. ***tricuspidatum*** – Hc/Th (DP)
Note : espèce polytypique considérée comme vivace dans les Flores. Il s'agit plutôt au Maroc d'une bisannuelle ou à la rigueur pérennante en conditions optima en zones irriguées, qui survit rarement en milieu naturel à un été trop sec ou pour les populations des zones arides (AA, versants sud des Atlas).

Figure 138. *Pistorinia attenuata* subsp. *mairei*, © D. PERROCHE

Leobordea maroccana (Ball) B.-E. Van Wyck & Boatwr.
≡ *Lotononis maroccana* Ball – Ch ✿✿ (BB) (fig. 131)

Petrorhagia illyrica subsp. ***angustifolia*** (Poir.) P.W. Ball & Heywood – Hc ● FA217 (BB, JPV)

Pistorinia attenuata subsp. ***mairei*** (H. Lindb.) Greuter – Th ✿✿ (DP, BB) (fig. 138)

Prunus prostrata – NPh/Ch (MR)

Ptilostemon dyricola (Maire) Greuter (rosettes immatures) – Hc ✿✿ (DP, BB, AB, JPV) (fig. 325)

Salvia taraxacifolia Coss. & Bal. – Hc ✿✿ (BB)

Stachys arenaria Vahl – Hc ● FA218 - voir plus loin sous ce nom.

Station 5 - GA des Glaoua, route du Tizi n'Tichka (N9), station à fourrés de «retam» entre la route et les gorges de l'oued, avant Taddert, rocailles de bord de route dans l'étage de l'iliçaie-tétraclinaie de pente, 31°25′ 05″N – 7°24′ 17″ W, alt. 1350 m environ

Anchusa atlantica Ball ≡ *A. undulata* subsp. *atlantica* (Ball) Braun-Blanq. & Maire – Hc ✿✿ (BB)

Asplenium ceterach L. subsp. ***ceterach*** – Hc (FA)

Carlina brachylepis (Batt.) Meusel & Kästner – Hc ✿ (BB, JPV, AD)

Cladanthus scariosus (Ball) Oberpr. & Vogt ≡ *Santolina scariosa* Ball – Ch/Hc ✿✿ (DP, BB, MR)

Corrigiola telephiifolia Pourr. – Hc/Th ● AD16490 (DP)

Cosentinia vellea (Aiton) Tod. subsp. ***vellea*** – Hc (FA, MR)

Delphinium favargeri C. Blanché *et al.* [= *D. nanum* subsp. *albolilaceum* (Maire) C. Blanché *et al.*] – Th ✿✿ (DP, MR, JPV, AD...) (fig. 139)
Note : l'agrégat *D. peregrinum*/*D. nanum*, qui regroupe les espèces annuelles messicoles, reste très confus au Maroc et polytypique. Cette observation, correspondrait selon les auteurs anciens à *D. peregrinum* f. *albolilaceum* Maire (*Fl. Afr . N.* 11 : 80, 1964) à inflorescence grêle pauciflore à fleurs bleu clair à grisâtres à pétales latéraux entiers obovales blancs et très proche du suivant, souvent sympatrique, à fleurs bleues, si les deux taxons méritent bien un statut distinct. Le traitement et révision pour cet agrégat au Maghreb serait à revoir. Ces deux espèces atteignent dans les cultures au moins 2400 m.

Figure 139. *Delphinium favargeri*, © D. PERROCHE

Delphinium obcordatum DC. *s. l.* [incl. *D. nanum* DC. ?] – Th (BB)
Note : delphinium pluriflore à fleurs bicolores bleu vif et blanc, et pétales latéraux arrondis subcirculaires plus larges, davantage lié aux cultures et jachères que le précédent, mais de la même section.

Dittrichia viscosa (L.) Greuter ≡ *Inula viscosa* L. – Hc (FA)

Echinops spinosissimus subsp. ***spinosus*** Greuter – Hc (DP, FA, MR, AB, AD...)

Echium humile subsp. ***pycnanthum*** (Pomel) Greuter & Burdet – Hc ✿ (BB)

Onopordum macracanthum Schousb. – Th ✿ (DP, MR, AB, JPV)

Phagnalon saxatile (L.) Cass. – Ch (DP) - subsp. non précisée.

Lactuca viminea (L.) J. Presl & C. Presl subsp. ***ramosissima*** (All.) Arcang. – Hc ● FA213
Note : espèce polymorphe représentée par plusieurs taxons infraspécifiques peu étudiés en Afrique du Nord.

Linaria ventricosa Coss. & Balansa (fig. 140) – Hc ✿✿ (DP, JPV, BB, FL, MR, AB, AD...)
Note : espèce variable au niveau du port, de la taille des feuilles, des fleurs, de l'éperon et de leur couleur, de l'orangé vif ou veinée de pourpre à l'ouest de l'Atlas (le type), au jaune d'or concolore à l'est (var. *gaulisii* Humbert) qui mériterait probablement un rang supérieur.

Figure 140. *Linaria ventricosa*, © J.-P. VOGIN

Malva hispanica L. – Th (AD) – (fructifiée)

Nerium oleander L. – Ph (MR, AB, TD, BB, AD...)

Nonea vesicaria (L.) Rchb. = *Echioides violacea* Desf. – Th ● FA211

Polygala balansae Coss. (fructifié) – Ch ✿✿ (DP, MR, AD...)

Retama dasycarpa Coss. – Ph ● FA214, (DP, BB, MR) (fig. 330)

Rumex papilio Coss. & Balansa – Th ✿✿ (FA, AD)
Note : petite espèce remarquable et caractéristique par ses fruits à valves en général rouges ou pourpre vif (souvent roses ou blanchâtres dans le nord) découpées en 2-3 lobes simulant les ailes d'un papillon. Très répandu surtout après les pluies dans les zones sèches à arides du Grand Atlas et de l'Anti Atlas jusque vers 2000 m, plus disséminé ailleurs jusque dans le Rif littoral.

Teucrium capitatum L. – Hc ● FA212, (BB, AD!)

Note : *T. capitatum* est le plus commun des *Teucrium* du groupe *Polium* au Maroc, à tiges et feuilles à pubescence courte dense, fleurs pourpres ou blanches (devenant jaunâtres à la dessication, mais indument général restant blanc) en petits glomérules subglobuleux très serrés.

Teucrium rupestre Coss. & Balansa – Hc ✿✿ ● FA215, AD16489
Note : espèce polymorphe. Il y aurait probablement lieu de nommer (au rang de subsp.) les plantes de l'Atlas distinctement de celles du littoral sud-atlantique (le type, Cap Ghir, N. d'Agadir, iso. MPU!, herb. AD!) à feuilles à pétiole bien net fin et à base plus ou moins cordiforme et les inflorescences courtes à verticillastres peu nombreux et pauciflores (*vs*. feuilles fortement dentées à pétioles épais, inflorescences spiciformes à 10-15 verticillastres rapprochés). Le calice caractéristique est cependant du même type à lèvre supérieure à 3 dents larges, la médiane apiculée plus large que les latérales obtuses, la lèvre inférieure à 2 dents triangulaires étroites et aiguës.

Station 6 - GA des Glaoua, Tizi n'Tichka, autour de l'ancien refuge, versant nord (casse-croûte de mi-journée), 31° 31' 25''N – 7° 22' 28''W, alt. 2 100 m environ

Figure 141. Agdal du Tizi n'Tichka à proximité de l'ancien refuge et en arrière-plan le J. Bou Ourioul (3 576 m). © D. PERROCHE

Pelouses sèches et rives d'un ruisseau d'abord courant à l'amont sur les rochers et disparaissant à l'aval dans le substrat d'un vaste lit graveleux. Présence de quelques représentants de la steppe à xérophytes à son niveau inférieur, flore plus héliophile et plus avancée qu'à l'Oukaïmeden.

Anacyclus homogamos (Maire) Humphries ≡ *A. valentinus* var. *homogamos* Maire – Th ✿ (FA, AD)

Asphodelus ayardii Jahand. & Maire – Hc (FA)
Note : décrite du Grand Atlas, il est tout de même très surprenant de retrouver cette espèce plutôt altitudinale au Maroc, en France, dans la Crau (Bouches du Rhône), au niveau de la mer et dans une écologie si différente de celles des stations atlasiques jusqu'à près de 3 000 m ! Peut occuper dans le GA oriental notamment, (J. Ayachi, Haut Imdhras) de vastes pâtures pauvres et dégradées de plusieurs hectares et miliers de pieds. Voir révision de Diaz Lifante & Valdés (1996).

Asphodelus macrocarpus Parl. – G(rh) (FA)

Figure 142. *Cirsium chrysacanthum,* © J.-P. VOGIN

Figure 143. *Cirsium chrysacanthum* × *Cirsium dyris,* © D. PERROCHE

Figure 144. *Cirsium dyris,* © J.-P. VOGIN

Carduus chevallieri Barratte – Hc ✿ (FL) (fig. 307)

Cirsium chrysacanthum (Ball) Jahand. – Hc ✿✿ ▲ (DP, FL, MR, AD, JPV...) (fig. 142)

Cirsium dyris Jahand. & Maire – Hc ✿✿ ▲ (DP, BB, JPV, AD...) (fig. 144)

Cirsium dyris × ***Cirsium chrysacanthum*** (DP, JPV, AD) (fig. 143)
Note : *C. chrysacanthum* n'est pas vraiment typique ici, en particulier les épines ne sont pas très dorées, les capitules, bien que dépassés longuement par les bractées épineuses de l'espèce sont à fleurons rose (*vs.* pourpres) et les feuilles sont pubescentes-laineuses sur la face supérieure (*vs.* glabres-vernissées). La population dense et l'allure générale rappelle davantage *C. dyris*, par ailleurs parfaitement conforme dans cette station. Les deux espèces sont sympatriques à quelques dizaines de mètres de distance. Il y a de toute évidence des intermédiaires dans ce secteur. Nous ignorons si des hybrides entre les 2 espèces ont déjà été signalés, bien que leur écologie respective soit habituellement assez nettement distinctes.
C. chrysacanthum se présente en général en pieds isolés le long des ruisseaux permanents ou dans les pelouses d'altitude gorgées d'eau de 2000 à 3400 m d'altitude. *C. dyris* est beaucoup plus tolérant à la sécheresse d'été et croît en populations denses dans les lits d'oued desséchés et les éboulis à humidité profonde résiduelle et descend plus bas dans l'étage montagnard à partir de 1400 m. C'est donc plutôt l'écologie de *C. dyris* ici, dans la partie aval du ruisseau qui se perd et forme un vaste épanchement caillouteux de faible pente (comme les glariers alpins).

Convolvulus arvensis L. – (G) drageonnant (DP) - **Note :** forme classique à fleurs blanches.

Centaurea pubescens Willd. = *C. incana* Desf. (*nom. illeg.*) non Burm. f., non Lag. – Hc ✿ ● FA205 (DP, BB, FL, AB, JPV, AD...) (fig. 145, 146)
Note : plantes de h. 10-25 cm, pubescentes, à capitules de deux couleurs, soit à fleurs jaune vif ou pourpre noirâtre, en mélange, mais sans polychromie ou nuances intermédiaires comme dans l'Anti Atlas occidental et le J. Siroua, ni différences morphologiques appréciables.
C. pubescens renommé par Willdenow en remplacement de *C. incana* invalide (syntypes P!, MPU!) est très voisine de *C. ornata* du même auteur que Maire (contr. 1054, 1932) assimile à *C. incana* en qualité de sous-espèce, essentiellement sur la glabrescence de la plante espagnole qui serait aussi présente dans le Grand Atlas (var. *hookeriana* Ball). Tous les spécimens du secteur occidental et central, comme celles de l'Anti Atlas observés et prélevés sont modérément polymorphes, à feuilles uni-bipennatiséquées, glabrescentes ou à pubescence courte rude et appartiennent au même taxon, qu'elles soient à capitules à fleurs jaune, orangé vif, pourpres ou noirâtres à capitule à appendice bractéal médian de (10)15-25(30) mm à 1-2(3) paires d'épines latérales courtes.

Figure 145. *Centaurea pubescens* forme à fleurs pourpre foncé, © D. PERROCHE

Figure 146. *Centaurea pubescens* forme à fleurs jaune d'or, © D. PERROCHE

Cerastium diffusum Pers. *s. l.* – Th (DP)
Note : autant qu'on puisse en juger sur photo ! Cependant la plante est pubescente-glanduleuse et les pétales ≥ le calice, nettement échancrés. Pourrait appartenir à *C. glutinosum* qui n'a jamais été confirmé au Maroc ou au suivant.

Cerastium pumilum Curtis = *C. pentandrum* subsp. *obscurum* (Chaub.) Maire & Weiller – Th ● AD16495

Cerinthe gymnandra Gasp. ≡ *C. major* subsp. *gymnandra* (Gasp.) Rouy – Th (DP, FA, AD)

Cladanthus scariosus (Ball) Oberpr. & Vogt – Ch/Hc ✿✿ (DP, BB, AD...)

Dianthus sylvestris subsp. ***boissieri*** (Willk.) Dobignard – Ch ● AD16499

Erodium brachycarpum (Godr.) Thell. – Hc/Th ● FA204, AD16493 (MR)
Note : *déterminavit* G.G. Guittoneau sur le terrain ; assez commun dans le GA central siliceux et le J. Siroua.

Eryngium variifolium Coss. – Hc ✿✿ ▲ (DP, FA, MR, AD...) (fig. 147 à 149)
Note : c'est un des rares représentants du genre à prospérer dans les milieux très humides de façon permanente, rochers et tufs suintants, pozzines, cascades, aïn (sources) et séguias rocheuses de 1600/3200 m et indifférent à la nature du substrat. Etait également présent à l'Oukaïmeden, à l'état de rosettes basales juvéniles, très différentes des caulinaires très dissectées-épineuses, plante robuste en plein développement à l'étage inférieur (h. 30-60 cm).

Helianthemum cinereum (Cav.) Pers. subsp. ***rotundifolium*** – Ch ● FA209 (AD)

Figure 147. *Eryngium variifolium,* feuilles des rosettes basales, © M. MAGNOULOUX 2011

Figure 148. *Eryngium variifolium,* pseudo-capitule, © A. DOBIGNARD 2011

Figure 149. *Eryngium variifolium,* habitus à la floraison.

Helosciadium nodiflorum (L.) W.D.J. Koch ≡ *Apium nodiflorum* (L.) Lag. – Hydr/Hc (FA)

Hypochaeris glabra L. – Th ● AD16498

Inula montana L. – Hc (JPV, AD)

Juncus maritimus Lam. – Hc ● AD16492
Note : malgré l'altitude et bien que la bractée basale soit très courte, bien plus courte que l'anthèle.

Lepidium hirtum (L.) Sm. subsp. ***dahyense*** (Munby) Thell. – Hc ✿ (JPV, AD)

Minuartia mediterranea (Link) K. Maly
≡ *M. tenuifolia* subsp. *mediterranea* (Link) Briq. – Th ● AD16494, (JPV)

Nasturtium officinale R. Br. = *Rorippa nasturtium-aquaticum* (L.) Hayek
– Hc (DP)

Onobrychis humilis subsp. ***jahandiezii*** (Širj.) Greuter & Burdet
– Hc ✿✿ (la subsp.) ● FA206, AD16491, (MR)

Ononis spinosa subsp. ***antiquorum*** (L.) Arcang. – Ch ● FA210

Onopordum acaulon L. – Hc (FA, AD)

Papaver argemone L. subsp. ***argemone*** – Th (JPV) – **Plante nouvelle pour le Grand Atlas**.
Note : espèce parfaitement indigène au Maroc, considérée jusqu'à présent comme très rare au Maroc par Ibn Tattou (*Fl. Prat. Maroc* 1 : 105, 1999). En fait, elle est très dispersée et sous-observée ; déjà notée et prélevée de 3 stations différentes dans le Moyen Atlas, en moissons traditionnelles ou pâtures non rudéralisées. Station nouvelle pour le Grand Atlas ; le cliché présente des capsules parfaitement caractéristiques, étroites et pubescentes. Montagnarde au Maroc et représentée par des petits sujets (h. 5-20 cm) à fleurs petites, en général à pétales rouge-orangé délavé à courte lunule noirâtre basale.

Paronychia argentea Lam. – Th ● FA208

Petrorhagia prolifera (L.) P.W. Ball & Heywood – Th ● AD16500

Phelipanche purpurea (Jacq.) Soják *s. l.*
≡ *Orobanche purpurea* Jacq. – G(p) (BB)
Note : en général au Maroc parasite des composées et surtout des anthemidées, hôte non précisé ici.

Ranunculus penicillatus (Dumort.) Bab.,
[incl. *R. aquatilis* var. *pseudofluitans* Syme] – Hyd/Hc (JPV) (fig. 326)
Note : de l'agrégat *R. aquatilis*, espèce propre aux eaux courantes, claires et froides des montagnes siliceuses et circonscrite jusqu'à présent à ce seul secteur atlasique au Maroc (voir aussi à l'Ouka.). Plantes sans feuilles laminaires ici, les capillaires (L. 4-5 cm) regroupées en faisceaux parallèles épousant le cours du courant, pédoncules floraux plus courts que la feuille correspondante (L. 2-3 cm). Le var. *pseudofluitans* Syme à réceptacle nettement pubescent et lanières foliaires plus courtes que chez le type, n'est pas reconnu au niveau supérieur par tous. Il pourrait correspondre à ce cliché.

Figure 150. *Thymus atlanticus* et *Lycaena phoebus*, © M. ROCHER

Silene conica L. – Th (FA)

Thymus atlanticus (Ball) Roussine ≡ *T. serpyllum* var. *atlanticus* Ball
(carte fig. 293) – Hc ✿✿ ▲ (MR, FA, FL, JPV, AD) (fig. 150)
Note : thym à très petites fleurs blanches ou rose pâle à feuilles révolutées ou subplanes, glabrescentes, en tapis ras, prostré, condensé [h. 1-5(10) cm], très polymorphe en fonction de l'altitude et de l'écologie ; c'est le plus petit des thyms marocains, surtout calcifuge, de 1700 à 3400 m. Voisin de *T. serpyllum* d'Europe dont il peut avoir parfaitement le port (cf. Roussine, 1965, Dobignard, 2004). La subsp. *ayachicus* est abandonnée.

Thymus pallidus Batt. – Ch ✿ (BB)

Trifolium campestre Schreb. – Th (FA, AD)

Figure 151. *Adenocarpus anagyrifolius*, © D. PERROCHE

Trifolium gemellum Willd. subsp. ***atlanticum*** (Ball) Dobignard
– Hc ✿✿ ▲ (la subsp.) ● FA207

Trifolium glomeratum L. – Th ● AD16497

Trifolium resupinatum L. – Th (FA, AD)

Valerianella coronata (L.) DC. f. ***pumila*** (L.) Devesa *et al.* – Th ● AD16496

Vicia onobrychioides L. – Hc (JPV, AD)

Station 7 – GA des Glaoua, route du Tizi n'Tichka (N9), versant sud, à l'embranchement de la route de Telouet, 31°15'42''N – 7°23'08'' W, alt. 2120 m

Végétation clairsemée aride et derniers thurifères

Adenocarpus anagyrifolius Coss. & Balansa (fig. 151) – Ph ✿✿ (DP, BB, FL, AB, AD...)

Artemisia herba-alba Asso *s. l.* – Ch ● FA198, (AD)
Note : spécimen non fleuri, floraison sans doute automnale, indéterminable. *A. herba-alba* (subgen. *Seriphidium*) est originaire d'Espagne (Saragosse si notre mémoire est bonne) et représentée au Maghreb peut-être par le type, mais aussi par une série de taxons proches qui n'ont toujours pas fait l'objet d'une révision. Celle-ci est rendue difficile du fait qu'en Algérie ont été décrits plusieurs taxons, négligés aujourd'hui, sans argument. Ils ont été décrits d'une part par Pomel (*A. saharae*, *Nouv. Mat. Fl. Atlant.* : 56, 1874), puis par Filatova (1985), spécialiste russe de ce groupe bien représenté en Asie

centrale et orientale. Ces taxons, s'il ne s'agit pas de simples écomorphes, ont une forte probabilité de se trouver aussi au Maroc, au moins pour certains. Les types sont peu accessibles pour cette dernière publication, sans doute à St. Pétersbourg et peut être à Alger ?

Euphorbia megalatlantica Ball – Ch ✿✿ ● FA202, (MR)
Note : de l'agrégat *E. nicaeensis*, assez commun sur les versants sud et les secteurs plus secs à arides de l'Atlas depuis le Tizi n'Test jusqu'au J. Ayachi à l'est (*cf.* plus loin, GA M'Goun).

Cladanthus scariosus (Ball) Oberpr. & Vogt ≡ *Ormenis scariosa* Ball – Ch/Hc ✿✿ ● FA197

Salvia verbenaca L. – Hc (AB)

Station 8 - GA des Glaoua, versant sud, route de Telouet, entre le col et le village, bord de route, alt. 1 800 m environ, 31° 16'13''N – 7° 17'50'' W

Arrêt scorpion noir [= *Buthomus franzwerneri*, dét. G. Chéseau], dans les rocailles arides à armoise blanche (*Artemisia herba-alba*) et carthame très épineux (*C. fruticosus*).

Carthamus fruticosus Maire – Ch ✿✿ (DP, BB, MR, AB, FA, JPV, AD...) (fig. 152)
Note : ce buisson très épineux appartient à l'étage de végétation méditerranéen saharien et occupe de vastes surfaces dans les pâtures rocailleuses et les rochers arides de tout le versant sud du Grand Atlas à l'est du Tizi n'Test jusqu'au sud de l'Ayachi et l'Anti-Atlas où il forme une association particulière avec *Hertia maroccana* et *Adenocarpus bacquei.*

Figure 152. *Carthamus fruticosus,*
© M. MAGNOULOUX 2011

Echium trygorrhizum Pomel – Hc (DP, BB, MR, JPV, AD...)
Note : individu complètement abrouti ; tiges à indument double à poils fins mous et plus longs dressés, la couleur et le type de fleurs, correspondent assez bien à ce taxon bien à sa place ici. Spécimen absolument peu représentatif ! *E. horridum* avec lequel il a pu être confondu porte des grandes fleurs rouges et préfère les zones cultivées et plus ou moins rudéralisées.

Launaea lanifera Pau – Hc (DP, BB, FL, MR, AD...)

Paronychia argentea Lam. – Th ● FA200

Polycnemum fontanesii Durieu & Moq. – Ch ✿ ● FA201, (AD)

Station 9 - GA central, versant sud, route de Telouet, entre le col et le village, alt. 1720 m, 31° 15'58''N - 7° 16'41''W

Végétation salée d'halophytes à flore très pauvre (*Juncus acutus* et *J. maritimus*), très sèche et aride cette année

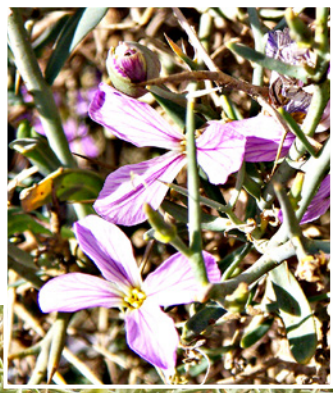
En périphérie de la zone salée

Astragalus armatus Willd. *s. l.* – Hc (MR, AD)
Note : la sous-espèce n'a pas été précisée, les 2 taxons décrits à ce niveau paraissent très surestimés à ce rang. Il est surtout question de la pubescence des feuilles et des calices fructifères, caractères très variables. Espèce très polymorphe quant au port, soit en coussin épineux aplati «en paillasson», soit à port dressé-buissonnant à longues inflorescences de h. 20-35 cm à feuilles dont le rachis se transforme en longues et redoutables épines ; fleurs blanches (Maroc) ou roses (en Numidie/Tunisie) à calices devenant très enflés-vésiculeux, parcheminés, glabres ou villeux à la fructification.

Bupleurum album Maire – Ch ✿✿ (DP, FL, AB, JPV, AD...)
Note : aussi en mauvais état (brouté) et peu représentatif, peut atteindre un port dressé de h. 50-60 cm de haut, le seul représentant maghrébin du genre à fleurs nettement blanches.

Lygeum spartum L. – Hc (MR, AD)

Ononis atlantica Ball – Ch ✿✿ (DP, AD) (carte, fig. 283)
Note : espèce voisine de l'agrégat *O. natrix* dont il se distingue surtout par les stipules adnées au pétiole, les pédoncules floraux devenant spinescents après la fructification et lors des épisodes de sécheresse sévère. En très mauvais état et peu représentatif ici, il peut former dans de bonnes conditions de gros coussins épineux étendus et très denses de 30-40 cm de haut ou aplatis, jusque dans la steppe à xérophytes vers 2 600 m, ça et là, d'ouest en est, dans toute la chaîne. Très prélevé à l'état sec avec de nombreux épineux comme combustible dans les zones arides dépourvues de fruticées.



© P. JUBAULT 2011

© A. BRUN
Figure 153. *Zilla spinosa* subsp. *macroptera,* floraison et fructification.

Ononis spinosa L. subsp. ***antiquorum*** (L.) Arcang. – Ch (DP, FA, AB)

Zilla spinosa (L.) Prantl subsp. ***macroptera*** (Coss.) Maire & Weiller (*Brassicaceae*) (fig. 153) – Ch ✿ (DP, BB, FL, MR, AB, AD...)

Dans les zones à épanchements salés

Aeluropus littoralis (Gouan) Parl. *s. l.* – Hc (DP)
Note : peu représentatif, non distinguable dans cet état d'*A. lagopoides*.

Cyperus laevigatus subsp. ***distachyos*** (All.) K. Richt. – G(rh) ● FA196 (DP)

Juncus acutus L. – G(rh) (AD)

Juncus maritimus Lam. – G(rh) (DP, AD)

Polypogon maritimus Willd. subsp. ***maritimus*** – Th ● FA195

Samolus valerandi L. – Hc ● FA194 (DP, AD)

Figure 154. Le Ksar d'Aït Ben Haddou, architecture des vallées de l'O. Drâa et O. Dadès. © M. MAGNOULOUX 2011

Station 10 - GA des Glaoua, versant sud, à Telouet, bord de route, arrêt photo en vue du Palais du Glaoui en ruines,
alt. 1800 m, 31° 10′ 46″ N – 7° 07′ 53″ W

Lycium intricatum Boiss. subsp. ***intricatum*** – NPh/Ch (BB) – **Note :** voir note plus haut sous ce nom.

Station 11 - GA versant sud/Haut-Drâa, vallée de l'Assif Mellah, Ksar d'Aït Benhaddou,
31° 10′ 46″N - 7° 07′ 53″W, alt. 1270 m

Visite du ksar, inscrit au patrimoine mondial de l'humanité par l'UNESCO, sur les rives de l'O. Mellah ; ce qui ne l'empêche pas de se dégrader lentement au fil des années et qui n'est quasiment plus habité. Cet ensemble unique a servi de décor à de nombreux films, «le *Diamant du Nil*», quelques scènes de «*Lawrence d'Arabie*» et le plus récent «*Gladiators*», sans compter de nombreux clips publicitaires désertiques.

Sous le ksar et rives de l'oued, pour ceux qui n'ont pas fait la visite complète

Hammada scoparia (Pomel) Iljin ≡ *Haloxylon scoparium* Pomel – Ch ● FA193

Peganum harmala L. – Hc (DP, AD)

Phoenix dactylifera L. – Ph (FA, BB, MR, AD...)
Note : le palmier-dattier est considéré comme indigène au Maghreb, alors qu'il a probablement été introduit depuis le bassin mésopotamien par les peuples anciens bien avant l'arrivée des arabes, bien que sa culture et son extension dans cette région d'Afrique soit tout à fait de leur fait. Le dattier, véritable «providence des oasis», a vu son rendement fructifère grandement baisser et compromis par l'apparition de la fusariose du palmier (*Fusarium oxysporum* subsp. *albedinis*) ou «Bayoud» qui a provoqué des dégâts considérables dans les oasis du Sud-Maroc. Paradoxalement absente des oasis du bassin d'Ouarzazate et de celle de Marrakech, la maladie est apparue dès la fin du XIXè siècle. Elle s'est transmise et disséminée depuis la vallée du moyen-Drâa (Zagora, Mahmid), qui serait le berceau du champignon, jusqu'en Algérie, par l'homme (échanges) et par les produits dérivés issus des palmes (vanneries, nattes...) ou des stipes (bois de construction), les dattes n'étant pas porteuses de la fusariose.
Le seul remède actuel contre le champignon semble être la sélection de pieds à la fois résistants – qui existent naturellement – et aussi producteurs de fruits de qualité et leur multiplication par clonage. Le renouvellement des palmeraies par ce procédé entrepris depuis une trentaine d'années semble aujourd'hui relativement efficace, mais long et coûteux à grande échelle. En attendant, après l'analyse génétique du parasite lui-même, la découverte d'autres moyens de lutte, biologiques ou chimiques et peut être son élimination dans le sol même, la production des dattes algériennes et marocaines a beaucoup baissé depuis une cinquantaine d'années. La Tunisie est pour le moment indemne.

Punica granatum L. – Ph ⊙ (AD)
Note : introduction très ancienne, probablement avec *Phoenix dactylifera* et parfaitement naturalisé au Maghreb, surtout dans les ripisylves d'oueds jusqu'à au moins 2000 m en montagne et les oasis en zones subsahariennes, presque toujours au voisinage des villages ou des cultures irriguées.

Solanum elaeagnifolium Cav. – Hc ⊙ (BB) –
Note : voir note plus haut sous ce nom, xénophyte en expansion.

Tamarix aphylla (L.) H. Karst. = *T. articulata* Vahl – Ph (AD)
Note : véritable arbre de h. 10-15(20) m, «l'Ethel» peut présenter un port majestueux et un tronc court de ± Ø 3m. Ses feuilles sont réduites à la gaine articulée, entourant complètement le rameau. Son indigénat ici n'est pas certain (très planté le long des oueds en zone aride), indigène au sud du Drâa, introduit du Sahara ou d'Egypte (aire saharo-sindienne).

Tamarix canariensis Willd. – Ph (AD)
Note : ces 2 tamaris sont présents çà et là sur les 2 rives de l'O. Mellah, accompagnés de palmiers, de grenadiers, de rosiers de Damas ou encore d'espèces exotiques introduites. En particulier ont été notés ici en rive D. de l'oued dans les abords du nouveau village : *Parkinsonia aculeata* et *Casuarina cunninghamiana,* arbre à rameaux pendants à aspect de prêles, originaire de l'hémisphère sud et des inévitables *Bougainvillea* (2 taxons au Maroc), quasiment naturalisés au Maghreb.

Mercredi 11 juin 2014
Transect Sud-Nord du Grand Atlas, de l'O. Dadès à l'O. El Abid, par la vallée de l'O. Tessaout (= O. Tassawt)

Ouarzazate – Tizi n'Fedraht – Toufghine – Tizi n'Oufti – Imi n'Ifri – Demnat – Cascades d'Ouzoud

Logement à la Kasbah des Cascades d'Ouzoud.

Station 0 - Environs SE d'Ouarzazate - Douar Talmesla (village de Dar Daïf), en allant vers le lac de barrage d'El Mansour-Eddhabi sur l'O. Drâa. Relevé et prélèvements de Th. Duret. Pâtures arides, alt. 1140 m

Citrullus colocynthis (L.) Schrad. – Hc (TD)

Fagonia zilloides Humbert – Ch (TD)

Rubia tinctorum L. – Ch(l) ⊙ (TD)

Silene filipetala Litard. & Maire subsp. ***filipetala*** – Hc ✿✿ (TD)

Tribulus terrestris L. – Th (TD)

Station 1 - Vallée de l'O. Dadès, route de Skoura (N10), ± 15 km est d'Ouarzazate, alt. 1130 m, 30°58'39''N - 6°48'21'' W

Steppe subsaharienne, zone hyperaride (précipitations ± 100 mm), sans doute un peu salée à végétation presque entièrement desséchée

Aeluropus lagopoides (L.) Trin. ex Thwaites – Hc ● FA270 (BB)

Anvillea garcinii (Burm. f.) DC. subsp. ***radiata*** (Coss. & Durieu) Anderb.
– Ch (DP, BB, FL, MR, AB, AD)
Note : déjà fructifiée, qui ne peut pas suggérer dans cet état la spectaculaire floraison qui n'a malheureusement pas lieu tous les ans avec la même abondance, selon les précipitations du printemps, et d'avril à début juin selon l'altitude, jusque vers 1800 m en versant sud. (fig. 155).

Figure 155. *Anvillea garcinii* subsp. *radiata*, floraison., © A. DOBIGNARD 2009

Asphodelus refractus Boiss. – Th (AD)
Note : entièrement fructifiée et desséchée.

Atractilis carduus (Forssk.) C. Chr – Hc (PH)

Carthamus duvauxii (Batt. & Trab.) Batt. & Trab. – Hc/Th ✿ (BB, MR, AD...)

Cenchrus ciliaris L. – Hc (BB, MR, AD)

Deverra denudata (Viv.) Pfisterer & Podlech
≡ *Pituranthos chloranthus* (Coss. & Durieu) Schinz – Hc (DP, FA, BB, AD)
Note : difficile d'être absolument affirmatif par rapport à *D. juncea*, en général en touffes moins denses et plus raides et surtout sur rochers, compte tenu de l'absence d'ombelles et de fruits. *D. denudata* est fréquent dans les steppes arides de cette vallée et tout le flanc sud du Grand Atlas (herb. AD).

Drimia noctiflora (Batt. & Trab.) Stearn ≡ *Urginea noctiflora* Batt. & Trab.
– G(b) (DP) – **Note :** fructifiée, floraison précoce (avril-mai).

Echium trygorrhizum Pomel – Hc (DP)

Figure 156. *Lygeum spartum*, © M. ROCHER

Helianthemum lippii (L.) Dum. Cours. – Hc (DP, FL, MR, AB, AD...)
Note : la var. *intricatum* ici qui ne présente pas de valeur particulière, écomorphose des milieux hyperarides ou de période très sèche à rameaux défeuillés rendus spinescents et emmêlés par la dessication.

Launaea arborescens (Batt.) Murb. – Ch/Hc (DP, FA, AD)
Note : spécimen apparemment parasité par une galle de zoocécidie. Cette espèce peut atteindre un port robuste (h. 40-60 cm) durant les périodes climatiques favorables ou dépérir en masse rapidement lors des périodes très sèches.

Limonium alleizettei (Pau) Brullo & Erben ≡ *L. pruinosum* subsp. *alleizettei* (Pau) Maire – Hc ✿ ● FA268 (DP, BB, MR, AB, AD...)
Note : c'est le représentant occidental de *L. pruinosum s. str.* plus oriental et bien distinct qui mérite le rang spécifique autonome (herb. AD!).

Limonium delicatulum Kuntze – Hc ● FA269 (BB, AD)

Lygeum spartum L. – Hc (BB, MR, AD) (fig. 156)

Salsola imbricata Forssk. subsp. ***gaetula*** (Maire) Boulos – Hc (DP, MR, AD)
Note : détermination sous réserve ; difficile à identifier au printemps *in situ*, mais assez commun (plante grisâtre très pubescente). La subsp. a été décrite précisément de cette vallée ; bien plus aisé à identifier à l'automne au moment de la fructification, fruit portant une couronne scarieuse ailée et colorée esthétique.

Stipagrostis obtusa (Delile) Nees ≡ *Aristida obtusa* Delile – Hc (DP)

Stipagrostis plumosa (L.) Munro ex T. Anderson *s. l.*
≡ *Aristida plumosa* L. – Hc (AD)
Note : desséchée, mais à gaines couvertes d'une pubescence laineuse caractéristique,

spécimens sans fleurs, ni lemme visible (à 3 arêtes plumeuses), polymorphe, subsp. impossible à définir. Ce sont 2 sahariennes en limite nord.

Tetraena gaetula (Emb. & Maire) Beier & Thulin subsp. ***gaetula*** ≡ *Zygophyllum gaetulum* Emb. & Maire *s. str.* – Hc (DP, FL, MR, AD...)
Note : le genre *Tetraena* est essentiellement saharo-macaronésien (Beier *et al*. 2003), aire qui se poursuit jusqu'au Moyen-Orient et Péninsule arabique. Il possède quelques rares irradiations en Europe du Sud (Espagne, Crête). Le genre *Zygophyllum* est désormais circonscrit pour le Bassin méditerranéen au seul *Z. fabago* L., oriental, absent du Maghreb, mais naturalisé en France (à Sète notamment, toujours de nos jours ?) et Espagne.

Station 2 - Grand Atlas de l'Anremeur (= J. Anghomar), sur les plateaux au-dessus d'une vallée encaissée d'un oued affluent rive droite de l'O. Dadès, piémont sud, à l'amont du village d'Asseghmou (= Assermo en langage carte Michelin), 31°14'29''N - 6°49'48'' W, alt. 1700 m environ

Rocailles et pâtures arides

Adenocarpus anagyrifolius Coss. & Balansa – Ph ✿✿ (MR)

Anvillea garcinii (Burm. f.) DC. subsp. ***radiata*** (Coss. & Durieu) Anderb. – Ch (DP, AB, AD...), (fig. 155)
Note : encore partiellement fleurie à gros capitules jaune orangé.

Cleome amblyocarpa Barratte & Murb. – Hc/Th ● FA266 (BB, AD)
Note : espèce vivace les bonnes années, en conditions climatiques favorables, la plupart du temps il s'agit d'une bisannuelle qui peut fleurir dès le printemps ou à la rigueur d'une pérennante sur 2(3) années.

Corrigiola telephiifolia Pourr. – Hc/Th (MR, AD)

Ononis unifoliolata Dobignard *et al.* **sp. nova** (voir description, ci-après), – Ch ✿✿ ● FA267, (DP, MR, AB)
Note : En fait tout ce qui a été photographié et les spécimens d'herbier examinés correspondent à ce taxon et non à *O. angustissima* subsp. *polyclada* Murb. qui est bien caractérisé par sa glabrescence générale ou sa pubescence peu dense, ses feuilles très étroites, majoritairement trifoliolées, ses inflorescences spiciformes longues, lâches, et pluriflores à 10-25 fleurs (*vs.* 3-15 fl.), à pédoncules nettement aristés (3-8 mm, *vs.* 0,5-1,5 mm) de 15-35 mm (*vs.* 4-12 mm) à fleurs et gousses pendantes de 8-12 mm assez semblables. Ce dernier appartient à des zones moins arides depuis le piémont nord du GA, la plaine du Sous et bassins des O. ounila-Imini au nord d'Ouarzazate, le J. Siroua à l'ouest et jusqu'aux hauts-plateaux orientaux à l'est ; aire se poursuivant dans toute la zone steppique à alfa, jusque dans le sud de la Tunisie (plusieurs exsiccata, herb. AD et MPU!).

Peganum harmala L. – Hc (DP, BB, FL, MR, AB, AD...)

Oligomeris linifolia (Vahl ex Hornem.) J.F. Macbr. – Th (FA, BB, AD)

Ruta montana (L.) L. – Ch (DP, BB, MR, AD)

Zilla spinosa subsp. ***macroptera*** (Coss.) Maire & Weiller – Ch ✿ (BB)

Station 3 - Grand Atlas de l'Anremeur, versant sud, sous le Tizi n'Fedghat (= Tizi n' Fedhrat), 31°15'42''N – 6°50'40''W, alt. 1900 m environ

Rocailles et pâtures arides

Acanthorrhinum ramosissimum (Coss. & Durieu) Rothm. ≡ *Antirrhinum ramosissimum* Coss. & Durieu – Ch ✿ (DP, BB, MR, AD)

Carthamus fruticosus Maire – Ch ✿✿ ● FA264, (AD)

Caylusea hexagyna (Forssk.) M.L. Green – Ch/Hc ● FA263, AD16503, (MR)

Crambe kralikii Coss. – Ch ✿ ● FA265, (BB, AD, DP, FL, MR...) (fig. 157)
Note : présent en zones arides des Atlas, J. Siroua et J. Sarrho dans les éboulis arides qu'il contribue à fixer. Distinct de *C. filiformis* (*cf.* ci-après) outre par l'écologie, par la glaucescence générale et les feuilles basales à lobe médian très large.

Daucus tenuisectus Coss. ex Batt. – Th ✿✿ ● AD16501

Galium verrucosum Huds. – Th ● AD16502
Note : identification incertaine, pour les méricarpes assez gros (± 2,5-3 mm, lorsqu'ils sont complets) fortement verruqueux-tuberculés, mais tiges et feuilles (par 5-7) quasi totalement glabres et présence de nombreux fruits avortés.

Launaea lanifera Pau – Hc (TD, AD)

Ononis unifoliolata Dobignard *et al.* (voir description ci-après) – Ch ✿✿ ● AD16504 (FL)

Figure 157. *Crambe kralikii*, habitus et environnement, inflorescence, © F. LIEUTIER

Station 4 - Grand-Atlas de l'Anremeur, Tizi n'Fedghat (= Tizi n'Fedhrat, littérature et carte Michelin, avec erreur d'altitude), versant N., alt. 2180m, 31°20'35"N - 6°54'55"W

Rocailles et pierriers schisteux à l'étage inférieur des steppes à xérophytes épineux à végétation extrêmement pauvre cette année.

Bupleurum spinosum Gouan – Ch (DP, FA)

Carduus chevallieri Barratte ex Chevall. – Hc ✿ (BB) (fig. 307)

Carlina brachylepis – Hc ✿ (BB, AD)

Centaurea pubescens Wild. = *C. incana* Maire – Hc ✿ (JPV, AD)
Note : plantes quasiment acaules ici, à feuilles à lobes courts et à peine pubescentes, à capitules à fleurs pourpre foncé (et styles jaune d'or très exserts) et même habitus qu'au Tizi n'Tichka.

Cichorium pumilum – Th (MR)

Echinaria capitata (L.) Desf. – Th (AD)

Euphorbia megalatlantica Ball – Ch ✿✿ (BB, FA, FL, JPV, AD...)

Filago pyramidata L. *s. l.* – Th (AD)

Genista florida L. – Ph (BB)

Hormathophylla spinosa (L.) Küpfer ≡ *Alyssum spinosum* L. – Ch

Lactuca tenerrima Pourr. – Hc (DP, AB, AD)

Nepeta barbara Maire – Hc ✿✿ ● AD16506, FA261 (DP, MR...) (fig. 158)
Note : endémique du Grand Atlas oriental (Ahansal, Plateau des Lacs, Haut-Imdhras, J. Ayachi, J. Mesrouh...,1 600/2 700 m) qui atteint ici sa limite occidentale actuellement connue. Polymorphe quant à la pubescence des tiges et feuilles (0,5-2 mm) et pour la couleur des fleurs, concolores, blanc pur, maculées de taches pourpres ou bicolores, à lèvre supérieure entièrement pourpre. (carte fig. 291)

Picnomon acarna (L.) Cass. – Th (BB)

Figure 158. *Nepeta barbara*, gros-plan de l'inflorescence, © D. PERROCHE

Figure 159. *Rhaponticum berardioides* habitus, © M. ROCHER

Pterocephalus depressus Coss. & Balansa subsp. ***depressus*** – Ch ✿✿ ▲ (JPV, AD)

Rhaponticum berardioides (Batt.) Hidalgo ≡ *Leuzea berardioides* Batt. (fig. 159, carte fig. 268)) – Hc ✿✿ ▲ ● AD16505, (DP, BB, FA, FL, MR, AB, TD, JPV...)
Note : bien distinct de *Rhaponticum coniferum* (≡ *Leuzea conifera*) avec laquelle cette espèce a été un temps assimilée (en qualité de subsp.) ou de *Berardia subacaulis* des Alpes. Plante acaule à grosse souche axomorphique, à scape (0-5 cm) naissant au centre de la rosette basale, par les feuilles jamais divisées, pétiolées, à limbe toujours arrondi-obovale, gauffré, à consistance de cuir à la maturité, les bractées non scarieuses, ni glabres et brillantes, mais canescentes, à appendice apical spatulé-cordiforme, subaigu et plus ou moins déchiré-fimbrié sur les marges. Limite occidentale de son aire de distribution, surtout connu dans les GA et MA orientaux calcaires de 1600/3 400 m d'altitude.

Taeniatherum caput-medusae (L.) Nevski – Th ● FA262

Station 5 - Grand Atlas des Glaoua, haute-vallée de l'O. Tessaout (= O. Tassawt, oued féminin), amont de Toufghine (= Toufrine sur les cartes européennes), vers Tikhfist, 31° 24' 25'' N - 6° 52' 56'' W, alt. 1 850 m environ

Talus rocailleux calcaire dans la chênaie verte clairsemée et ripisylve de l'oued à saules et lauriers roses.

Anarrhinum fruticosum Desf. subsp. ***demnatense*** (Coss.) Maire – Ch ✿✿ (la subsp.) (DP, BB, AD, FL...)

Asperula aristata L. f. – Ch ● FA259, (JPV)

Calamintha nepeta subsp. ***spruneri*** (Boiss.) Nym. – Ch ● AD16508

Campanula filicaulis Durieu – Hc ✿ (AB, AD)

Carduus chevallieri Barratte – Hc ✿ (DP, BB, AB, JPV...)

Catananche caerulea L. – Hc ● FA254

Centranthus nevadensis subsp. ***atlanticus*** (Richardson) Dobignard
≡ *C. maroccanus* Rouy (*nom. inval.*)
= *C. angustifolius* subsp. *maroccanus* (Rouy) Maire
– Ch ✿✿ (la subsp.) ● FA253, AD16507 (DP, BB, FL, MR, AB...)
Note : appartient à l'agrégat *C. nevadensis* caractérisé par les feuilles primaires (1-3 premiers rangs à la base des tiges) d'hiver ou du premier printemps, en général assez vite caduques, obtuses à l'apex, même si celles d'été et les caulinaires sont aiguës et plus ou moins étroites. Il y a de nombreux intermédiaires entre les taxons infraspécifiques recensés, y compris avec *C. battandieri*, le plus original (à feuilles glauques, larges), mais qui appartient au même agrégat. *C. nevadensis s. str.* d'Espagne méridionale et du Rif présente presque toutes les feuilles très étroites à apex obtu.

Figure 160. *Convolvulus sabatius* subsp. *mauritanicus*, © A. BRUN

Convolvulus sabatius subsp. ***mauritanicus*** (Boiss.) Murb. – Hc ✿ (DP, BB, FL, MR, AB, AD...) (fig. 160)

Daucus tenuisectus Coss. ex Batt. – Th ✿✿ ● FA260, (MR, AD)
Note : assez fréquent dans tous les GA et MA occidentaux, espèce élégante par son feuillage fin très divisé.

Echium horridum Batt. – Th (JPV, AD)
Note : l'un des *Echium* les plus répandus en zones sèches à arides, à tige glauque à pubescence composée de poils rudes et épais pourvu d'un tubercule souvent rougeâtre à la base ; c'est l'un des rares à grandes fleurs rouge vif à la floraison virant au pourpre sombre à la déhiscence des corolles.

Globularia nainii Batt. (fig. 161) – Ch ✿✿ ● FA255, (MR, DP, FL, AB, AD...)
Note : espèce assez commune dans le GA calcaire et le MA occidental ; c'est l'un des rares représentants du genre à fleurs toujours jaunes (nombreuses observations et herb. AD!), qui a été annoncé à fleurs rouges par Battandier (protologue) et Ouyahya (*Fl. Prat. Maroc* 2: 554, 2007). Description probablement sur des spécimens d'herbier, en fin de floraison ou fructifiés ; à ce stade les capitules deviennent brunâtres.

Figure 161. *Globularia nainii,* © A. BRUN

Lysimachia monelli (L.) U. Manns & Anderb. subsp. ***monelli***
≡ *Anagallis monelli* L. – Hc (FA, MR, AB, AD...)

Phagnalon saxatile (L.) Cass. – Ch ● FA258

Plocama calabrica (L. f.) M. Backlund & Thulin ≡ *Putoria calabrica* (L. f.) Pers. – Ch (TD)

Verbascum tetrandrum Barratte & Murb. – Hc ✿✿ (DP, FA, BB, FL, AB, AD...) (carte fig. 304)
Note : 3ème et nouvelle station pour un taxon mal connu, considéré comme très rare, à androcée à 4 étamines.Nouvelle confirmation pour un caractère qui semble bien fixé, le genre *Verbascum* est pourvu normalement de 5 étamines.Ce taxon n'appartient pas pour autant au sous-genre *Celsia*. En fait probablement très sous-observé ou confondu et sans doute davantage présent dans le Grand Atlas, déjà observé au Tizi n'Tichka (Dobignard, *op. cit.* 2004: 86). Plantes bisannuelles à apparition tout à fait épisodique et stations très instables (pour tout le genre au Maghreb).

Station 6 - Grand Atlas des Glaoua, haute-vallée de l'O. Tessaout (= O. Tassawt), entre les villages de Toufghine (= Toufrine) et Irkt (casse-croûte de mi-journée), 31°26'60'' N - 6°55'10'' W, alt. 1600 m environ

Rochers et ripisylve graveleuse de l'oued à peupliers et saules

Allosorus acrosticus (Balb.) Christenh. ≡ *Cheilanthes acrostica* (Balb.) Tod. – Hc (BB)

Bicutella didyma L. *s. l.* – Th ● FA249 (BB, AD)
Note : agrégat très complexe en Afrique du Nord (une trentaine de taxons infraspécifiques!), les plantes de l'ouest du Maghreb seraient proches de *B. baetica* espagnol, tandis qu'à l'est, en Algérie et Tunisie, elles tendraient à *B. maritima* italien, sous toute réserve ; pas d'étude concluante ni convaincante sur l'ensemble de l'aire de répartition à ce jour.

Brachypodium distachyon (L.) P. Beauv. ≡ *Trachynia distachya* (L.) Link – Th (FA)

Carlina brachylepis (Batt.) Meusel & Kästner – Hc ✿ (JPV)

Carthamus fruticosus Maire – Ch ✿✿ (FA) - **Note:** est rare sur le versant Nord de l'Atlas.

Centaurea sulphurea Willd. – Th (JPV) (fig. 42)

Chamaerops humilis L. var. ***argentea*** André – NPh/Ph (TD)

Cirsium dyris Jahand. & Maire – Hc ✿✿ (BB)

Clematis flammula L. – Ph(l) (MR, FA, AD)

Figure 162. *Echium horridum,*
© A. DOBIGNARD 2009

Figure 163. *Ephedra major,* © J.P. VOGIN

Colutea atlantica Browicz – NPh (TD)

Crambe filiformis Jacq. – Ch (DP, MR, JPV)
Note: espèce ibéro-maghrebine distincte de *C. kralikii* par les feuilles de la rosette basale lyrées-pennatiséquées à rachis nu (*vs*. plus ou moins ailé par la décurrence des 1-3 paires de lobes latéraux alternes), entre les 4-5 paires de lobes latéraux subopposés et de lobules secondaires bien plus petits que le lobe central denté, subtriangulaire, cordé-réniforme ; les feuilles caulinaires à 1-2 paires de lobules latéraux subentiers.

Echium horridum Batt. – Th (BB, AD) (fig. 162)

Ephedra major Host subsp. ***major*** [incl. *E. nebrodensis* Tineo, *E. atlantica* Andr.] – Ch/NPh (JPV) (fig. 163)
Note: arbrisseau dioïque polymorphe au Maghreb, à rameaux normalement dressés (le type, var. *major* = E. *nebrodensis*) ou flexueux et décombants (var. *dependens* Trab.), à plus ou moins grimpants [f. *atlantica* (Andr.) Maire & Weiller]. Les galbules mûrs charnus, à une seule graine, sont jaunes (f. *chrysocarpa* Maire) ou rouge pourpré (f. *nebrodensis*), parfois dans la même population, comme dans cette localité.

Eryngium triquetrum Vahl – Th (JPV, AD) – **Note :** en zone sèche.

Eryngium variifolium Coss. – Hc ✿✿ (BB, FL)
Note : en pelouses longtemps humides ou suintements permanents.

Euphorbia hirsuta L. = *E. pubescens* Vahl – Hc (FA, TD)
Note : même écologie que le précédent.

Euphorbia nicaeensis All. – Hc (FA)

Euphorbia segetalis L. subsp. ***pinea*** (L.) Rouy – Th (FA)

Hedypnois rhagadioloides (L.) F. W. Schmidt – Th (FA)

Helosciadium nodiflorum (L.) W.D.J. Koch ≡ *Apium nodiflorum* (L.) Lag. [incl. var. *ochreatum* (DC.) Bab.] – Hydr/Hc ● FA245
Note : *H. repens* est beaucoup plus rare au Maroc. La var. *ochreatum* est bien citée dans l'*Index FAN* (2 : 99, 2011) d'où sont tirées les données de la *BD. Afrique* (*http://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa*). Les taxons variétaux n'ont pas été reconnus en tant que tels, mais sont tous cités, quelle que soit leur validité ou statut actuel. Nous avons pris ce parti en raison des trop grandes quantités de remaniements nomenclaturaux (*comb. nova*) qui auraient été nécessaires (voir l'intoduction du vol. 1 de l'*Index*).

Leobordea maroccana (Ball) B.-E. Van Wyck & Boatwr.
≡ *Lotononis maroccana* Ball – Hc ✿✿ (DP, BB, FL)

Lomelosia stellata (L.) Raf. – Th (DP, FA, AD)

Lotus maroccanus Ball – Hc ✿✿ (FL)
Note : de la même section que le suivant (légume à style bidenté, loupe!), moins densément villeux et à gousse longue et courbée glabre, inflorescence pluriflore à 2-5(6) fleurs. Peut parfaitement se trouver dans le même environnement que le suivant et y produire des intermédiaires. Raison pour laquelle le statut de sous-espèce aurait pu être mieux justifié et suffisant, entre la position de Maire (rang variétal) et celle des auteurs hongrois ou allemands (rang spécifique).

Lotus villicarpus Andr. [= *L. eriosolen* (Maire) Mader & Podlech = *L. maroccanus* var. *eriosolen* Maire] – Hc ✿✿ (DP, BB)
Note : pour la pubescence longue et dressée et par sa répartition ; très commun dans le GA oriental et de l'Ahansal, même section que le précédent (= subgen. *Pedrosia*, à style bidenté).
Le cliché de cette espèce ne permet pas de trancher nettement, gousse droite encore immature, mais inflorescences régulièrement biflores chez ce taxon. Le taxon d'Andréansky (1938) a été décrit suite à un voyage de l'auteur au Maroc dans une publication hongroise, d'une institution inhabituelle pour l'étude de la Flore d'Afrique du Nord. Il est resté confidentiel et oublié, alors que la description est parfaitement valide. Ce binome doit retrouver sa priorité au rang spécifique, contre la combinaison plus tardive de Mader & Podlech (1989), auteurs de la révision de la section.

Lythrum junceum Banks & Sol. – Th (AD) – **Note :** ruisseaux, suintements humides.

Pallenis spinosa subsp. ***maroccana*** (Aurich & Podlech) Greuter – Th ✿ (BB)
Note : à capitules à bractées planes et larges, non indurées et brièvement spinescentes et à ligules jaune d'or.

Figure 164. *Pistacia atlantica,* individu à port tourmenté,
© M. MAGNOULOUX 2011

Figure 165. *Pistacia atlantica,* feuilles et infrutescence,
© F. DUPONT 2003

Phagnalon saxatile (L.) Cass. – Ch (FA) - subsp. non précisée.

Pistacia atlantica Desf. – Ph (TD) (fig. 164, 165)
Note : appartient à la famille des *Anacardiaceae* (ex *Terebinthaceae*). Le Pistachier de l'Atlas ou «Betoum» ou encore «Btouma» du Maghreb, est un gros arbre dioïque, rarement très élevé (6-12 m) à tronc court épais et cime arrondie qui ressemble à un frêne, à feuilles caduques imparipennées à (5)7-9 folioles ; à fruit de la taille d'un pois, rougeâtre, puis virant au bleu. Il prospère bien en zones sèches à arides (alt. 300/2 000 m) et formait avec l'Arganier ou le Gommier du Maroc (*Acacia gummifera*) dans les piémonts méridionaux des Atlas (hautes vallées de l'O. Drâa et affluents), le Haouz ou le Sous des forêts claires ou matorrals aujourd'hui largement remplacés par les cultures intensives.
Il a été longtemps considéré comme endémique nord-africain d'où il a été décrit, du Maroc à l'Egypte jusqu'au cœur du Sahara (Hoggar). En fait sa distribution est beaucoup plus vaste, depuis les Îles Canaries jusqu'au Moyen-Orient, Iran et Pakistan, avec des variations encore non étudiées sur toute son aire. On en tire un goudron pour fortifier les cheveux et une sorte d'encens, il sert également de fourrage lors des périodes de sécheresse intense.
A noter que le vrai Pistachier (*P. vera* L.) qui fournit les fruits bien connus (pistaches), très utilisés en pâtisserie est assez souvent cultivé au Maroc dans les régions sèches mais à bon potentiel d'irrigation jusqu'à ± 1 800 m d'altitude.

Polycarpon tetraphyllum (L.) L. subsp. ***tetraphyllum*** – Th ● FA251

Polycnemum fontanesii Durieu & Moq. – Ch ✿ ● FA252

Polygala rupestris Pourr. – Ch (BB, AD)

Polypogon monspeliensis (L.) Desf. – Th ● FA248

Populus alba L. – Ph (FA, AD)

Pseudognaphalium luteoalbum (L.) Hilliard & B.L. Burtt
≡ *Gnaphalium luteoalbum* L.
≡ *Laphangium luteoalbum* (L.) Tzvelev – Ch/Th (FA, TD, AD)
Note : plante annuelle dans les suintements humides temporaires qui peut parfaitement devenir pérennante à vivace et perdurer autour des sources ou tufs ruisselants permanents.

Pterocephalus depressus Coss. & Balansa – Ch ✿✿ (AB) – **Note:** en position abyssale ici.

Pulicaria sicula (L.) Moris – Th (BB)

Salix atrocinerea Brot. [incl. *S. cinerea* subsp. *jahandiezii* (Chass.) Maire & Weiller – Ph (FA, AD)
= *S. atrocinerea* subsp. *jahandiezii* (Chass.) Ibn Tattou (*nom. inval.*)]
Note : nous avons adopté pour l'*Index FAN* (5 : 279, 2013) la position de P. Blanco (*Flora Iberica* 3 : 499, 1993) qui ne reconnaît pas *S. cinerea* en Espagne, en tout cas dans le sud de la Péninsule et tout autant au Maroc où *S. atrocinerea* est représenté par une série de variations ou écomorphoses à caractères absolument instables, selon l'écologie, l'altitude ou la saison (au moins pour la pubescence) avec tous les intermédiaires inclassables.

Scirpoides holoschoenus subsp. ***globiferus*** (L. f.) Soják
≡ *Scirpus globiferus* L. f. – Th ● FA246

Scolymus hispanicus L. – Th (FA, AD)

Scolymus maculatus L. – Th (BB)

Scrophularia macrorrhyncha (Humbert, Litard. & Maire) Ibn Tattou – Ch ✿✿ (MR, DP) (fig. 333)
≡ *S. ramosissima* subsp. *macrorrhyncha* Humbert *et al.*

Sedum dasyphyllum var. ***glanduliferum*** (Guss.) Moris – Ch (BB)

Sedum sediforme (Jacq.) Pau – Ch (JPV)

Stachys arenaria Vahl – Hc ● FA244 (FL, DP) (fig. 166)
Note : espèce très polymorphe, représentée par plusieurs taxons infraspécifiques selon leur biotope (alt. 0/2400 m), avec de nombreux intermédiaires, quant à l'importance de la pubescence, dimension des bractées et calices, que nous n'avons pas retenus pour l'*Index FAN*.

Figure 166. *Stachys arenaria,* inflorescence, © F. LIEUTIER

Teucrium chamaedrys L. – Ch/Hc (TD, AD)

Teucrium luteum (Mill.) Degen. subsp. ***flavovirens*** (Batt.) Greuter & Burdet – Ch ✿ (la subsp.) (MR)

Teucrium rupestre Coss. & Balansa – Ch ✿✿ ● FA247 (BB)

Thymus saturejoides Coss. subsp. ***saturejoides*** – Ch ✿✿ (FA, MR, AD...) (fig. 167)
Note : sans aucun doute l'un des plus beaux thyms du Maroc, bien stable morphologiquement à grandes fleurs rose vif et feuilles planes subspatulées ; appartient à l'étage montagnard chaud et sec (1000/2200 m) et ne pénètre qu'exceptionnellement l'étage supérieur pseudo-alpin à xérophytes.
Il a eu à subir, durant les années 1988-95, les affres de prélèvements excessifs sans ménagement (avec les souches et par petits camions entiers) pour les laboratoires pharmaceutiques ou cosmétologiques européens.
Les populations décimées, très denses d'autrefois, se remettent lentement du pillage sans mesure. La culture de ce thym avec d'autres espèces commercialisables est désormais encouragée par les institutions agricoles dans les exploitations qui se sont spécialisées dans la culture des plantes médicinales, dans le Moyen Atlas en particulier.

Figure 167. *Thymus saturejoides,* © M. ROCHER

Tuberaria guttata (L.) Fourr. – Th (AD)
Note : héliophyte des graviers arénacés gréseux ou siliceux, peu commun dans l'Atlas calcaire.

Veronica anagalloides Guss. *s. l.* (?) – Hc/Th (BB)
Note : le cliché est très représentatif d'une Veronique de l'agrégat *V. anagallis-aquatica*, sans que l'on puisse assimiler la plante qui est photographiée à *V. anagalloides s. str.* qui est considérée comme annuelle et pas davantage à *V. catenata* (= *V. anagallis-aquatica* subsp. *aquatica*) comme vivace. D'une part, car il s'agit d'une plante robuste dont le port, la taille des feuilles obtuses non pétiolées, sessiles et l'épaisseur des tiges suggèrent plutôt une espèce vivace du bord des eaux courantes comme celles de cet oued de montagne permanent ou des séguias qui en sont issues. D'autre part, s'il s'agit bien d'une vivace, les fleurs sont rose lilas striées de pourpre, les capsules sont apparemment plus longues que larges, sans sinus apical (caractères de *V. anagalloides*) et à long style sur des pédicelles pubescents-glanduleux insérés obliquement.

La plante s'apparente parfaitement à celles rencontrées le long de l'assif de l'Oukaïmeden, qu'il s'agisse des individus manifestemment vivaces ou de la version annuelle (pâturages temporairement humides) d'une probable même espèce, encore non réellement définie (voir plus haut à l'Ouka. pour les interrogations, sous le même nom).

Xanthium spinosum L. – Th ⊙ (FA) –
Note : introduction ancienne et parfaitement naturalisé au Maghreb.

Station 7 - Grand Atlas des Glaoua, amont du Tizi n'Oufti (R307, ± 10 km, versant N.), 31°31'21"N - 6° 56' 52"W, alt. 1900 m environ

Bords de route et pâture marneux en marge de la chênaie verte clairsemée et reboisements à *Pinus halepensis.*

Aegilops ovata L. *s. l.* – Th ● FA243
Note : *A. ovata s. l.*, autrefois espèce collective, est représentée au Maroc par plusieurs taxons dont les plus communs sont *A. neglecta* Bertol. (= *A. triaristata* Willd.) et *A. geniculata* Roth, avec pour chacun plusieurs taxons infraspécifiques décrits, d'identification délicate.
Pour le genre *Aegilops*, en montagne, *A. ventricosa* Tausch à 3-5(6) épillets fertiles ventrus à glumes à arêtes courtes ou nulles < arête de la lemme est le plus répandu, y compris en altitude jusque vers 2800 m (voir plus-haut, présent à l'Ouka.). *A. biuncialis* à épis court et 2(3) épillets fertiles ne paraît pas fréquent au Maroc. *A. cylindrica* Host de l'Est méditerranéen et Asie n'est pas connu au Maroc et douteux pour la Tunisie ; il serait remplacé au Maghreb par A. *subulata* Pomel pour Trabut (*Fl. Algérie* : 242, 1884), opinion contestée par Maire (*Fl. Afr. N* 3 : 355, 1955). Le matériel holotypique du taxon de Pomel n'a pas encore été localisé (absent sur le site de MPU). Du même agrégat, *A. comosa* Sibth. & Sm. des Balkans, Grèce et Asie Mineure possède une seule station nord-africaine et marocaine ancienne, près de Taza, qui n'a jamais été retrouvée depuis (confusion, adventice ?).

Asphodelus ayardii Jahand. & Maire – Hc (BB)

Cistus creticus L. – Ch (DP, BB, AD MR...)

Cistus laurifolius subsp. ***atlanticus*** (Pit.) Sennen & Mauricio – Ch ✿✿ (la subsp.) (DP, BB, AD,FL, MR...)

Cuscuta triumvirati Lange – Th(p) ● AD16510
Note : espèce parasite sur *Scutellaria orientalis* subsp. *demnatensis* et *Cistus laurifolius* ici, à glomérules de Ø 5-8 mm à 5-10 fleurs nettement pédicellées à floraison asynchrone, corolle 5-mère > calice, ovaire à 2 styles longs. Rare ou peu commun au Maroc, surtout présent en montagne (herb. pers. AD!), hôte indifférent. (fig. 309)

Dianthus sylvestris subsp. ***boissieri*** (Willk.) Dobignard – Ch (DP, AB, AD)
Note : voir plus haut sous ce nom pour les commentaires. Correspond bien sur ces clichés figurant une plante à long calice et calicule à appendices très courts caractéristiques de ce taxon en Espagne et au Maroc.

Festuca michaelis Cebolla & Rivas Ponce – Hc ● AD16509 (fig. 168b) (carte fig. 300) – **nouveau pour le Maroc**
Note : ces spécimens appartiennent à l'agrégat *F. ovina* et n'est pas sans rappeller *F. ochroleuca* des Pyrénées par l'habitus et les panicules vert jaunâtre, les limbes à section obovale, pourvue d'un anneau de sclérenchyme continu (ou mince et discontinu). Suite à l'analyse confiée à R. Portal (communic. pers.) et avec la clé de Fennane (*Fl. Prat. Maroc* 3: 546, 2014) on arrive au groupe de *F. indigesta* (comme la précédente) et plus proche de *F. valentina* qui serait présent dans le Rif, que de *F. infesta* (holo. MPU!), si l'on distingue ces deux taxons au rang d'espèce. Cependant l'identification dans ce groupe d'un nouveau taxon (Cebolla & Rivas Ponce, 2001), *F. michaelis,* dédié au festucologue Michel Kerguélen, nous a obligé à poursuivre un peu plus nos investigations.
Suite à ce travail et aux figures explicatives précises fournies, force est de constater que nos plantes sont plus proches de ce taxon que de *F. valentina s. str.* qui semble rare et limité à la Sierra Mariola, ou appartiennent à un taxon à définir et à retenir comme spécial pour le Maroc quand on disposera d'un peu plus de matériaux.
Il s'agit ici d'une plante cespiteuse à port dressé, assez raide de h. 30-40 cm à gaines des innovations soudées sur au plus 1/3 de leur longueur et ligules biauriculées courtes (0,3 mm). Les limbes d'innovations sont jonciformes courbés-ascendants à la base de L. 5-15 cm, à apex aigu mais non piquant. L'épiderme extérieur des limbes adultes (Ø 0,6-0,8 mm) est un peu scabre et pourvu d'aculéoles antrorses courts (*vs.* glabre pour *F. valentina*). Leur coupe transversale (fig. 168b) montre 3 côtes internes pubescentes et un anneau de sclérenchyme assez mince ou interrompu (*vs.* paraissant plus épais pour *F. valentina,* comme pour *F. infesta*). La panicule de L. (3)5-9 cm est raide et dressée, étroite. Les

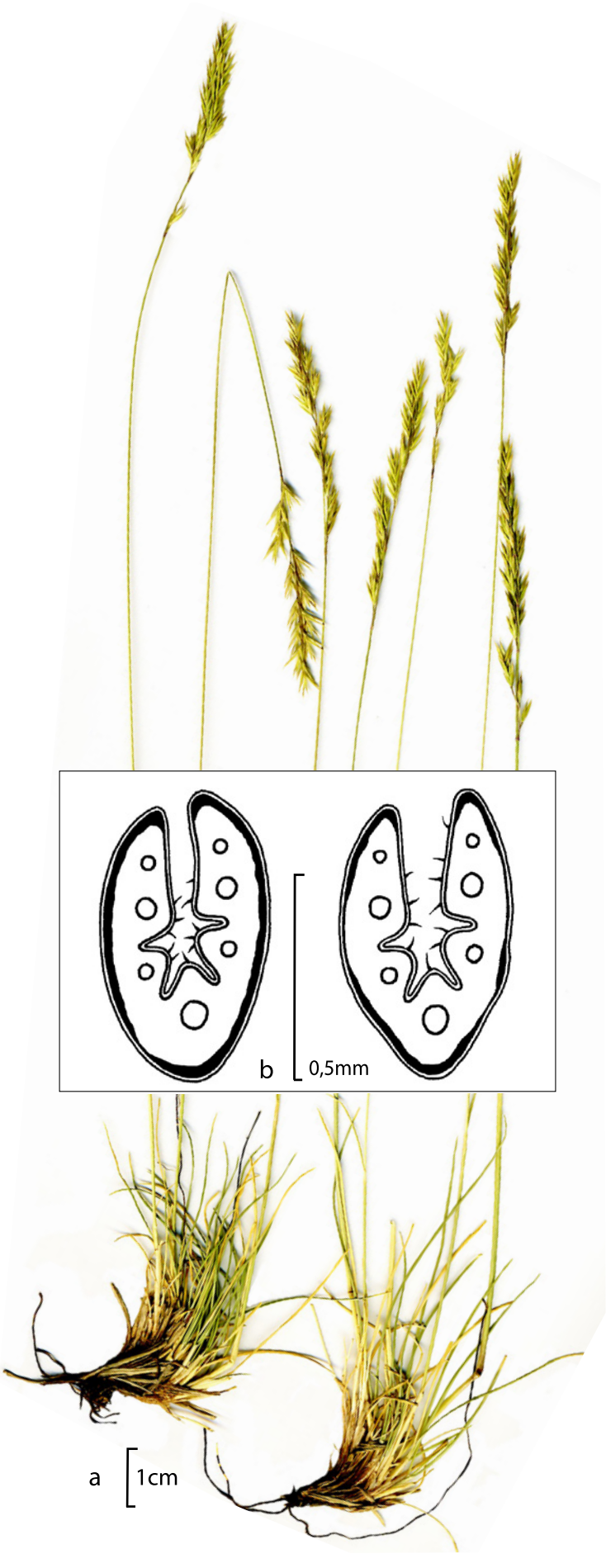


Figure 168. *Festuca michaelis,* habitus (a) et coupes de limbes (b).

épillets au nombre de (8)15-25, de 7-8,5 mm sont à 4-6(7) fleurs. La glume inférieure est de 2,4-2,8 mm, la supérieure de 3,8-4,6 mm. La lemme (de la seconde fleur), ciliée à la base et scabre dans le tiers apical de (4,5)4,8-5,8 x 1,4-1,6 mm (arête exclue) est assez étroite et dans un rapport de 1/5 à 1/4 > glume sup., ce qui place nos spécimens bien plutôt au voisinage de *F. michaelis*. La paléole est ciliée sur les carènes et bidentée à l'apex, l'ovaire glabre. Le seul élément distinct à ce niveau de *F. michaelis* est la longueur de l'arête de la lemme pour le matériel atlasique de 1-1,4 mm (*vs.* < 0,5 mm), mais on reconnaît dans le genre la variabilité de ce caractère.
Nous attribuons donc pour le moment ces spécimens à *F. michaelis*, suite à l'examen approfondi des herbiers St. Yves et Maire en particulier pour les représentants atlasiques de l'agrégat *F. indigesta* (= *F. ovina* subsp. *indigesta*), entre autres la var. *pseudovalentina* Litard. & Maire (holo. MPU!) du secteur du Tizi n'Tichka qui rejoint assez bien nos exsiccata avec des lemmes de 4,5-5,5 mm à arête ≤ 1,5 mm. Le matériel-type (syntypes MPU! G!) du subvar. *macrathera* St. Yves (Rif), hormis l'arête de la lemme très prononcée, par la taille et le rapport L./l. de cette dernière, paraît se rapprocher de *F. indigesta s. str.*

Isatis tinctoria L. – Hc (MR)
Note : élément omniprésent de la flore altitudinale des Atlas, indifférent à la nature du substrat. Considéré comme une bonne espèce fourragère, le pastel semble pourtant peu apprécié des herbivores, au moins à la fructification.

Jurinea humilis (Desf.) DC. – Hc (FA)

Lomelosia stellata (L.) Raf. – Th (MR)

Mantisalca delestrei (Spach) Briq. & Cavill.
≡ *Microlonchus delestrei* Spach – Th (?) ✿ (DP) (fig. 207, p.201)
(iconographie, *cf.* Durieu & Bory, in *Expl. Sci. Algérie*, *Atlas* pl. 55, 1849) (carte fig. 267)
Note : spécimen qui ne correspond ni à *Cyanopsis muricata* (à bractées très pubescentes), ni parfaitement à *M. salmantica* (vivace, bractées glabres, mutiques ou quasi, appendice < 0,5 mm, akènes homomorphes), mais à *M. delestrei* (mucron des bractées à épine de ≥ 3 mm qui est rare au Maroc ou sous-observé et n'a été signalé jusqu'à présent que dans le Rif et le NE ; akènes hétéromorphes, ceux des fleurs extérieures ♀ chauves, ceux des internes ♂ (2,6-2,8 mm) pourvus d'un pappus écailleux (± 2 mm) et d'un élaiosome myrmécophore à la base. Confirmation de la présence dans l'Atlas d'un taxon rare et mal connu et qui ne se distingue guère de *M. duriaei* (à bractées simplement aiguës-mucronées) des mêmes auteurs, sinon par les bractées nettement spinuleuses pour *M. delestrei*.

© F. LIEUTIER

Ptilostemon dyricola (Maire) Greuter ≡ *Cirsium casabonae* subsp. *dyricolum* Maire– Hc ✿✿ (DP, MR, AD...)

Figure 169. *Rhodanthemum gayanum* subsp. *demnatense*
© A. DOBIGNARD 2011

Rhodanthemum gayanum subsp. ***demnatense*** (Murb.) Vogt
– Hc ✿✿ (DP, FL, MR, AD) (fig. 169)
Note : se distingue du type (subsp. *gayanum*) et du var. *elatum* (Rheraya, Tizi n'Test, Telouet!) essentiellement par les bractées à marges scarieuses, transparentes, larges et obtuses à l'apex (*vs.* aiguës-mucronées). Fleurs hemiligulées ♀ souvent blanches sur la face supérieure ou rose clair pour cette sous-espèce ; fleurs du disque pourpre-noir pour les 2 taxons qui sont reliés par des populations intermédiaires dans la zone de contact (GA des Glaoua, Tizi n'Tichka - O. Tessaout).

Schedonorus fontqueri (St.-Yves) H. Scholz & Valdés
≡ *Festuca font-Queri* St. Yves ≡ *F. yvesii* Litard. – Hc ✿✿ ● AD16512
Note : spécimens bien conformes, assez robustes (h. ± 40 cm) à feuilles planes (l. 2-3 mm) et lemmes nettement bidentées à arête assez longue (2,5-3 mm). Était surtout connu de l'Atlas central siliceux, confirmation de sa présence dans le GA oriental sur substrat décalcifié (présence de *Cistus pl. sp.*).

Scutellaria orientalis L. subsp. ***demnatensis*** Batt.
– Hc ✿✿ (la subsp.) ● FA240 (DP, FL, MR, AD...) (fig. 170)
Note : espèce à corolle de couleur variable, concolore jaune

Figure 170. *Scutellaria orientalis* subsp. *demnatensis*, © B. BOCK

ou bicolore blanchâtre à lèvre inf. orange pourpré.

Sedum amplexicaule subsp. ***tenuifolium*** (Sm.) Greuter
– Ch ● FA241, AD16511 (DP, BB, FL, AB...)
Note : plantes de l'Atlas assez distinctes du type européen, à fleurs régulièrement 7-10 mères à sépales souvent glanduleux, pétales jaune d'or à orangés à nervure médiane souvent rougeâtre.

Taeniatherum caput-medusae (L.) Nevski – Th ● FA242 (BB)

Station 8 - Grand Atlas des Glaoua, Demnat, Pont naturel d'Imi n'Ifri, 31°43'N - 6°58'W, alt. 1060 m

Colline et escarpements rocailleux calcaires et communauté à euphorbe cactiforme (*E. resinifera*)

Allosorus acrosticus (Balb.) Christenh. ≡ *Cheilanthes acrostica* (Balb.) Tod. – Hc (BB)

Asparagus albus L. – Ph (BB)

Ballota hirsuta subsp. ***maroccana*** (Murb.) Patzak – Ch ✿ (BB, AD)

Brachypodium retusum (Pers.) P. Beauv. = *B. ramosum* (L.) Roem. & Schult. – Hc (AD)

Carlina brachylepis (Batt.) Meusel & Kästner – Hc ✿ (BB)

Carlina macrophylla (Desf.) DC. – Ch ✿ (BB, JPV, AD) (fig. 308)

Chamaerops humilis L. – NPh/Ph (DP, AD...)

Chenopodium giganteum D. Don – Th ⊙ (JPV)
Note : rudérale de l'agrégat *C. album s. l.* à grandes feuilles triangulaires à la base et cœur des jeunes feuilles rouge pourpré ; liée aux cultures irriguées de plaine et friches aux abords des habitations, naturalisée et peu commune au Maroc.

Clematis flammula L. – Ph(l) (DP, AD)

Coronilla viminalis Salisb. – Ch ✿✿ (BB, JPV, AD)

Cynara humilis L. – Ch (BB, AD)

Delphinium favargeri C. Blanché & al. [= *D. nanum* var. *albolilaceum* Maire] – Th ✿✿ (JPV)

© A. Brun

Eryngium tricuspidatum L. subsp. ***tricuspidatum*** – Hc/Th (DP, BB, AD)

Eryngium triquetrum Vahl – Th (MR)

Euphorbia resinifera Berg. – Ch ✿✿ (DP, BB, FL, MR, AD...) (fig. 171)
Note : les brousses à euphorbes cactiformes couvrent de vastes surfaces dans le Maroc sec à aride. Ces euphorbiaies sont constituées de deux espèces : *E. officinarum* (tiges à 5-9 côtes) représentée par 2 sous-espèces présentes essentiellement dans les zones océaniques du Cap Ghir (Nord d'Agadir) jusqu'au sud du Sahara occidental et par *E. resinifera* à 4 côtes. Cette dernière occupe une zone plus restreinte principalement dans le Moyen Atlas occidental et le Grand Atlas dit des «Glaoua» et de l'Ahansal – depuis la basse vallée de l'O. Tessaout jusqu'au bassin du Lac de Bin El Ouidane – et jusqu'à ± 1600 m. Elle y forme une association très dense, excluant quasiment tous les ligneux. Cependant de nombreuses petites espèces, entre autres, des thérophytes et géophytes y trouvent refuge contre la dent des herbivores. Les 2 espèces cactiformes trouvent un territoire commun très réduit dans quelques rares stations excentrées de l'Anti Atlas, sans pour autant y produire d'hybride.

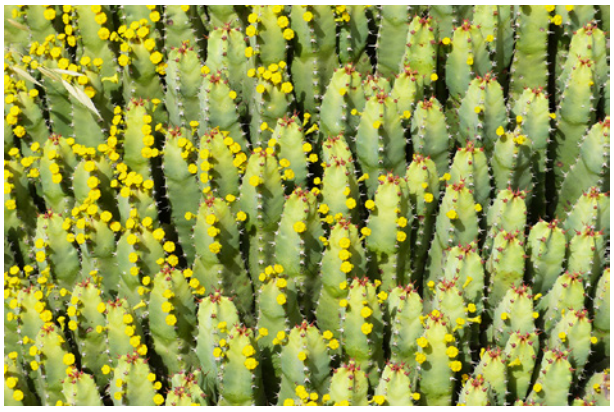


Figure 171. *Euphorbia resinifera,* © M. ROCHER

Figure 172. *Feeria angustifolia,* © D. PERROCHE

Feeria angustifolia (Schousb.) Buser ≡ *Trachelium angustifolium* Schousb. – Ch ✿✿ (DP, BB, FL, AB...) (fig. 172)

Fraxinus dimorpha Coss. & Durieu – Ph ✿ (MR)

Galium setaceum Lam. – Th (AD)

Helianthemum virgatum (Desf.) Pers. subsp. ***virgatum***
≡ *H. apenninum* var. *virgatum* (Desf.) Pau & Font Quer – Ch ✿ (BB, AD)
Note : le plus commun des hélianthèmes de l'agrégat *H. apenninum* au Maroc (majoritairement à fl. roses).

Lamarckia aurea (L.) Moench – Th (FA, AD)

Lavandula dentata L. – Ch (BB, AD)

Melica minuta L. – Th (AD)

Onopordon macracanthum Schousb. – Hc ✿ (BB, AD) (fig. 321)

Cynoglossum cheirifolium subsp. ***heterocarpum*** (Kunze) Maire – Hc (BB)
≡ *Pardoglossum cheirifolium* subsp. *heterocarpum* (Kunze) Mathez

Phlomis crinita subsp. ***mauritanica*** (Munby) Murb. – Ch ✿ (BB, JPV)

Plumbago europaea L. – Hc (BB)

Striga barthlottii Eb. Fisch., Lobin & Mutke – G(hp) ✿✿ (BB, MR, AD)
= *Striga gesnerioides auct.* Maroc (fig. 173)
Note : Orobanchacée hemiparasite des euphorbes cactiformes. C'est le seul représentant du genre au Maghreb et en Méditerranée. Ce taxon a été rebaptisé dernièrement (Fischer *et al*., 2011) ; le vrai *S. gesnerioides* appartient à l'Afrique tropicale et est un parasite des cultures. La plante marocaine en est néanmoins morphologiquement très proche. L'hôte, indifféremment *E. resinifera* ou *E. echinus* suffit néanmoins à les distinguer. Sa présence dans les Îles Canaries et en Mauritanie qui possèdent aussi d'autres euphorbes cactiformes n'est pas encore avérée.

Figure 173. *Striga barthlottii*, M. ROCHER

Teucrium capitatum – Hc (BB)

Teucrium rupestre Coss. & Balansa – Hc ✿✿ (BB)

Thymus saturejoides Coss. subsp. ***saturejoides*** – Ch ✿✿ (AB, AD)

Station 9 - Sous l'arche naturelle à Imi n' Ifri, lieu de nidification de nombreux oiseaux - 31° 43' 28''N - 6° 58' 17''W

Hypericum pubescens Boiss. – Hc ● FA239 (BB)

Trachelium caeruleum L. – Hc ● FA238 (BB) (fig. 336)
Note : Ces deux espèces sont très caractéristiques de ce type de milieu, soit sur les parois ombreuses, l'entrée des grottes, les sources (aïn), rochers suintants ou aux bords des séguias creusées dans le roc ou cimentées et toujours humides de l'étage inférieur et montagnard (jusque vers 2000 m).

Station 10 - Grand Atlas de l'Ahansal, entre Demnat et Azilal, à l'ouest de Tanannt (vallée de l'O. Lakhdar), route R304, 31°49'59'' N - 6°59'59'' W, alt. 850 m environ

Végétation buissonnante sèche de bord de route

Acacia gummifera Willd. – Ph/Ch ✿✿ (DP, BB, FA, FL, MR, AD...) (fig. 174,175)
Note : le Gommier du Maroc ou «Talha» est un arbuste ou petit arbre de rarement plus de 3 m de haut, touffu et très intriqué à fortes épines d'abord rougeâtres comme les tiges, puis blanches, à gousses longues et plus ou moins droites, toruleuses et pendantes. Il formait la base de la végétation spontanée des plaines arides du Haouz, du Sous, des Tekna (jusqu'au sud de l'O. Drâa) et des premières pentes sèches des Atlas avec *Pistacia atlantica*, *Ziziphus lotus*, aujourd'hui disparue ou relictuelle et remplacée par les grandes cultures irriguées.
Ne subsistent aujourd'hui que des lambeaux de cette association dans les vallées profondes ou les basses pentes chaudes et raides des Atlas occidentaux (AA, GA, MA) où il se mêle rapidement dès les premières collines à la tétraclinaie, aux euphorbiaies cactiformes, à la chaméropaie à «doum» ou encore à l'arganeraie dans le SW, auxquelles il cède la place progressivement et disparaît vers 1200 m.

Echium horridum Batt. – Th (BB)

Euphorbia resinifera O. Berg. – Ch ✿✿ (FA)

Fagonia cretica L. – Ch (BB, MR, AD)

Kickxia heterophylla (Schousb.) Dandy
= *Kickxia sagittata* (Poir.) Rothm. – Ch(l) (FA, AD)

Launaea arborescens (Batt.) Murb. – Ch/Hc (BB, MR)

Searsia pentaphylla (Jacq.) F.A. Barkley ex Moffett
≡ *Rhus pentaphylla* (Jacq.) Desf. – NPh (BB)

Ziziphus lotus (L.) Lam. – NPh (FL, MR, AD)

Figure 174. *Acacia gummifera*, © M. ROCHER

Figure 175. *Acacia gummifera* et *Julodis ehrenbergii* (*Buprestidae*), © M. ROCHER

Jeudi 12 juin 2014
Le Haut Atlas de l'Ahansal et du M'Goun

Cascades d'Ouzoud – Azilal – Aït Mehamed – Tizi n'Tighist – Aït Bouguemez

Logement à la maison d'hôtes «la Kasbah du M'Goun» en vallée des Aït Bouguemez.

Station 1 - Grand Atlas de l'Ahansal, aux Cascades d'Ouzoud, 32°0'52" N- 6°43'23" W, alt. 1050 m

Ce lieu, si beau autrefois, est devenu au fil des années un centre hyper-touristique, très aménagé et exploité à outrance, bien décevant sur le plan naturaliste et botanique, mis à part les magots qui posent désormais devant l'objectif contre rétribution (cacahuètes). Nous n'y verrons plus, ou difficilement dans le bas des rochers, les endémiques connues et décrites de ce lieu (e. a. *Erinus thiabaudii* et *Nivellea nivellei*) encore banales il y a peu.

Escarpements calcaires, séguias et lieux rudéralisés dans la tétraclinaie dégradée au-dessus du chemin d'accès

Adiantum capillus-veneris L. – Hc (DP, AD...)

Allosorus acrosticus (Balb.) Christenh. ≡ *Cheilanthes acrostica* (Balb.) Tod. – Hc (TD)

Asperula aristata L. f. – Ch ● FA310 (DP)
Note : de l'agrégat *A. cynanchica*, très polytypique. La subsp. *scabra* (J. & C. Presl) Nyman à laquelle appartiendraient les populations marocaines n'est pas acceptée par tous et jugée comme trop peu distincte du type ? Cette subsp. est d'ailleurs passée par toute la hiérarchie nomenclaturale possible au fil des Flores.
En tout cas ici, la couleur jaune des fleurs n'est pas habituelle, le plus souvent de couleur rose et même pourpre au Maroc. Par rapport à *A. hirsuta*, rarement hirsute, souvent sympatrique, *A. aristata* possède des feuilles verticillées par 4 (*vs*. par 6) et ses inflorescences sont pauciflores, à 2-5(7) fleurs (*vs.* 7-15 fl.), ses fruits sont papilleux (*vs.* glabres).

Bryonia dioica Jacq. – G (FA)

Campanula lusitanica Loefl. – Th ● FA309 (DP, BB, FL, MR, AD)

Carlina brachylepis (Batt.) Meusel & Kästner – Hc ✿ (DP, FL, MR)

Ceratonia siliqua L. – Ph (DP, MR)

Coronilla viminalis Salisb. – Ch ✿✿ (DP, JPV, FA, AD)

Delphinium obcordatum DC. – Th (FA)

Hedera helix subsp. ***maroccana*** (McAllister) Fennane – Ph(l) ✿ (MR) -
Note : endémique Maroc-Algérie, surtout rupicole.

Lavandula tenuisecta Coss. ex Ball – Ch (FA)

Mantisalca salmantica (L.) Briq. & Cavill. – Hc (FA, AD)

Osyris lanceolata Hochst. & Steud. [incl. *O. quadripartita* Decne. incl. *O. abyssinica* A. Rich.] (*Santalaceae*) (fig. 176) – Ph/Ch(hp) (AD) («Bois de santal africain»)
Note : cet arbuste (h.1-4 m) à rameaux arqués, plus ou moins pendants au-dessus des rochers, observé et photographié à Ouzoud, la semaine précédant notre visite collective, avait déjà quasiment perdu ses fruits lors de notre deuxième passage (consommés par les oiseaux, les singes ?). Considéré comme hémiparasite de diverses essences d'arbres, ici assez commun sur *Tetraclinis* ; observé sur chêne vert et olivier au Maroc. Aire de distribution : du sud de l'Espagne juqu'en Afrique de l'Est.
Grâce à ses propriétés biochimiques proches de celles du véritable Bois de santal asiatique (genre *Santalum*, plusieurs espèces) en forte régression et de commerce réglementé, cet arbuste est utilisé comme substitut, en tant que fixateur de parfums en cosmétologie. On utilise surtout les racines riches en huile essentielle. De ce fait son exploitation non durable signe la disparition de l'espèce à plus ou moins brève échéance du Kenya, Ethiopie et Tanzanie où les prélèvements incontrôlés, depuis une dizaine d'années ont dangereusement mis à mal les populations. Il ne semble pas qu'en Afrique du Nord le problème soit d'actualité pour le moment, compte tenu des populations très disséminées et de leur peu d'abondance.

Figure 176. *Osyris lanceolata,* © M. JUSTIN 2014

Phagnalon saxatile (L.) Cass. – Ch (TD, DP)

Pulicaria inuloides (Poir.) DC. – Th (DP, JPV, AD...)
Note : même biotope humide que *Sonchus aquatilis*.

Sonchus aquatilis Pourr.
≡ *S. maritimus* L. subsp. *aquatilis* (Pourr.) Nyman – Hc (DP, AD)

Stachys saxicola Coss. subsp. ***villosissima*** (Ball) Maire – Hc ✿✿ ● FA308 (DP, BB, AD) (fig. 177)
Note : espèce calcicole polymorphe, spécimens déjà plus ou moins intermédiaires avec la subsp. *platyodon* Maire, voisine géographiquement (vallée des O. El Abid et O. Ahansal), qui représente les populations à pubescence moindre et moins blanche, à feuilles vertes glabrescentes sur le dessus, plus longuement pétiolées.

Figure 177. *Stachys saxicola* subsp. *villosissima,* © F. DUPONT 2003

Stoibrax dichotomum (L.) Raf. ≡ *Brachyapium dichotomum* (L.) Maire – Th (AD) - petite annuelle fructifiée.

Tolpis umbellata Bertol.
≡ *T. barbata* subsp. *umbellata* (Bertol.) Jahand. & Maire – Th (FA)

Torilis arvensis (Huds.) Link *s. l.* – Th (FA) - **Note :** taxon infraspécifique non précisé.

Trachelium caeruleum L. – Hc (DP, BB, FL, MR, AD...) (fig. 336)

Station 2 - Grand Atlas de l'Ahansal, Azilal, avenue, sortie sud de la ville, 31°57'38" N - 6°33'22" W, alt. 1400 m

Schinus molle L. – Ph ⊙ (BB, AD, MR, FA...)
Note : le Faux-poivrier, originaire d'Amérique du Sud subtropicale et des Andes est un arbre décoratif très utilisé en arbre d'alignement et dans les parcs, qui est assez souvent naturalisé ou subspontané au Maroc, en plaine, en zones subocéaniques et régions assez bien arrosées. Sa rusticité est considérée comme assez modeste, pourtant il semble se maintenir ici et fructifier à 1400 m, dans une localité qui subit assez régulièrement en hiver des chutes de neige non persistantes et des gels nocturnes pouvant atteindre temporairement – 5°C!

Station 3 - Grand Atlas de l'Ahansal, entre Azilal et Aït Mehamed, 31°55'21"N - 6°30'28" W, alt. 1800 m environ

Chênaie verte claire et dégradée, rocailleuse, à *Fraxinus dimorpha* mutilés et très caractéristiques, dispersés.

Aegilops geniculata Roth *s. l.* – Th (FA)
Note : voir plus haut commentaires sous *A. ovata s. l.*, en général représenté par *A. geniculata* aussi polymorphe.
Anisantha rubens (L.) Nevski = *Bromus rubens* L. – Th (FA)
Atractylis cancellata L. – Th (FA)
Campanula filicaulis Durieu – Hc ✿ (DP, FA, AD)
Carlina brachylepis (Batt.) Meusel & Kästner – Hc ✿ (FA, AD)
Centranthus calcitrapae (L.) Dufr. – Th (FA)
Chamaerops humilis L. – Ph/NPh (BB, FA, AD...)
Convolvulus sabatius subsp. ***mauritanicus*** (Boiss.) Murb. – Hc ✿ (BB)
Crucianella angustifolia L. – Th ● FA307
Cynara baetica (Spreng.) Pau subsp. ***maroccana*** Wiklund – Hc ✿✿ (la subsp.) ● AD16513, (DP)
Note : sujet jeune très vigoureux de h. 0,80 m à tiges polycéphales à involucres petits encore non développés, ni violacés ; feuilles à épines jaunâtres de 8-12 mm, à lobes étroits à marges révolutées, à pubescence dense plus ou moins glanduleuse sur la face inférieure. Pour ces caractères, pourrait s'apparenter à l'hybride *C.* ×*hystrix* Ball = *C. baetica* × *C. humilis* à fleurs lilacées, qui n'est pas rare dans ce secteur de l'Atlas avec des intermédiaires qui tendent plus à l'un ou l'autre parent. Celui-ci paraît plus proche de *C. baetica*. Ce dernier *s. str.* est à capitules à fleurs blanches. Chez la subsp. *maroccana*, les capitules plus longuement pédonculés deviennent violet-pourpre à maturité ainsi que les fleurs.

Figure 178. *Eryngium triquetrum*, © M. ROCHER

Figure 179. *Fraxinus dimorpha*, © M. ROCHER

Eryngium triquetrum Vahl – Th (DP, FL, MR) (fig. 178)
Fraxinus dimorpha Coss. & Durieu – Ph (DP, BB, FA...) (fig. 179)
Note : sujets bien caractéristiques de l'espèce présentant sur le même individu des rameaux bas très intriqués stériles, à brachyblastes de rejets portant des petites feuilles coriaces vert foncé et dans l'étage supérieur, des rameaux élevés, dressés, fertiles portant fleurs et samares, à grandes feuilles à folioles vert tendre et molles comme chez tous les frênes au printemps. C'est le résultat du broutage estival intense et de l'émondage systématique des parties basses. Il rejette heureusement beaucoup de souche et forme une association assez étendue dans ce secteur avec *Crataegus laciniata* (qui semble manquant ici) et *Juniperus oxycedrus* qui subissent le même sort. *Euphorbia nicaeensis*, est la compagne régulière de cette association et y remplace *Chamaerops humilis*. Ils constituent des forêts claires et matorrals dégradés, sur sols maigres rocailleux, entre les cultures et les landes à doum entre 1200 et 1800 m, en-dessous de l'étage de la chênaie verte ou des forêts de Pin d'Alep.

Figure 180. *Onopordum dyris*, © J.-P. VOGIN

Ononis cristata Mill. var. ***mairei*** (Širj.) Dobignard – Hc (FA, AD)
Ononis spinosa subsp. ***antiquorum*** (L.) Arcang. – Ch (BB)
Onopordum dyris Maire – Th ✿✿ (JPV) (fig. 180)
Note : identification à ce taxon (holo. MPU!), pour son port (h. ± 50 cm), sa pubescence générale cotonneuse, blanche et aranéenne, sa tige à ailes réduites et ses gros capitules à bractées glabres, fines, à appendice long et grêle, non réfractées à maturité. Décrit du GA central siliceux, de la haute-vallée de Tachdirt (assimilée à l'O. Rheraya, alt. 2300/2400 m), où il n'était qu'en rosettes basales, début juin 2011, lors de notre dernier passage à Tachdirt, ni observé à l'Ouka. pour le même secteur. Le spécimen photographié ici semble se distinguer de ce taxon peu connu, outre par le substrat et le biotope, par les ailes de la

tige un peu plus étroites et à épines plus réduites. Un exsiccatum de Jahandiez (Aït Mhammed, 1927, G!) présentant les mêmes traits a été récolté dans ce secteur précis, c'est donc une confirmation de sa présence de nos jours dans l'Atlas calcaire.

Petrorhagia prolifera (L.) P. W. Ball & Heywood – Th (FA)

Pistacia atlantica Desf. – Ph (DP, AD)

Teucrium chamaedrys subsp. ***gracile*** (Batt.) Rech. f. – Ch/Hc (DP, FA)
Note : sous-espèce qui paraît finalement quelque peu surévaluée, le rang variétal original de son descripteur est sans doute suffisant !

Teucrium polium L. subsp. ***polium*** – Ch (BB)
Note : *T. polium* est extraordinairement polytypique au Maghreb. Les révisions successives de Sauvage & Vindt (1956, 1965) et Navarro & El Oualidi (1997, 2000) ont permis d'isoler plusieurs taxons définis par des caractères propres et suffisamment constants. Cependant un certain nombre de populations ou des sujets isolés résistent à une individualisation ou à un rapprochement avec l'une ou l'autre des espèces nouvelles ou réévaluées. Ils ont été rassemblés sous *T. polium s. str.* surtout par défaut et recouvrent des formes diverses voisines du type européen, quasiment inclassables. C'est le cas ici ; il est bien difficile de voir sur cliché autre chose que l'un des nombreux avatars de *T. polium* au Maroc par ses feuilles pétiolées, obovales, crénelées, presque planes et la pubescence assez courte et dense semblable sur toute l'inflorescence.

Station 4 - Grand Atlas de l'Ahansal, vallée de l'assif Wammendent, entre Aït Mehamed et Tizi n'Tighist, 31°50'21"N - 6°27'28" W, alt. 1900 m environ

Chênaie verte dégradée à doum, anciennes cultures et pâtures très sèches

Carthamus caeruleus L. – Hc (BB)

Euphorbia nicaeensis L. – Hc (DP, BB, AD...)

Malva neglecta Wallr. – Th (TD)

Quercus ilex subsp. ***ballota*** (Desf.) Samp. – Ph (DP, AD, JPV, FA...)

Station 5 - Grand Atlas de l'Ahansal, vallée de l'assif Wammendent, entre Aït Mehamed et Tizi n'Tighist, lors d'un bref arrêt venteux et sous un léger crachin, 31° 46' 04'' N - 6° 23' 24'' W, alt. 2150 m

Rocailles calcaires et prairies fraîches

Centaurea pullata L. – Hc/Th (DP, FA, AD)

Crupina crupinastrum (Moris) Viv. – Th ● AD16514 (fig. 123, carte fig. 266) - **Est nouveau pour le Grand Atlas**
Note : akène comprimé latéralement de 3,6-4,2 mm, à insertion latérale oblique et à cicatrice du hile étroite, ovale. Espèce peu commune (Rif occidental, herb. AD!), mais sans doute sous-observée ou confondue avec *C. vulgaris* ou *C. intermedia* (akène subcylindrique à hile basal circulaire) qui ne paraissent pas plus répandus au Maroc (herb. MPUI! G! P!). Déjà observé et récolté de ce secteur de l'Atlas (herb. AD, inédit). Difficile à déterminer *in situ* (bonne loupe ou bino. !).

Daucus durieua Lange – Th ● AD16515

Polycarpon polycarpoides subsp. ***herniaroides*** (Ball) Maire & Weiller – Hc ● FA301

Teucrium chamaedrys L. – Ch/Hc ● AD16516, (FL)
Note : subsp. *gracile,* finalement un écotype de peu de valeur !

Station 6 - Grand Atlas de l'Ahansal, Tizi n'Tighist, 31° 44' 28" N - 6° 19' 36" W, alt. 2630 m

Col et piste en nette voie d'amélioration qui fait communiquer la ville d'Azilal (chef-lieu de la Province) à la haute-vallée des Aït Bouguemez (ou «Bougmez»), ainsi que celle de l'O. Ahansal à l'est par le Tizi n'Ilissi (2650m) et ses thuriféraies fantômes, au pied des J. Azourki (3690 m) et J. Aroudane (3362 m) aux parois calcaires verticales riches pour les paléontologues en foraminifères et fossiles marins (Ibouh *et al.* 2001), entrevus au col.

Rocailles à xénophytes épineux, *Vella mairei*, *Hormatophylla spinosa* et *Erinacea anthyllis*

Acinos rotundifolius Pers. – Th ● FA298

Anisantha tectorum (L.) Nevski ≡ *Bromus tectorum* L. – Th (FA)

Arenaria pungens Clem. ex Lag. – Ch ▲ (FA, MR, AD...)

Bellis caerulescens Coss. ex Ball – Hc ✿✿ ▲ ● FA306 (AD!, DP, FL)
Note : spécimen à ligules blanches ! Feuilles conformes (akènes non mûrs) et nous ne voyons pas d'autre représentant du genre à cette altitude ; forma *albiflora*, si celle-ci pouvait présenter quelque valeur !

Carthamus rhaponticoides (Pomel) Greuter ≡ *Carduncellus rhaponticoides* Pomel – Hc ✿ ▲ (FA, AD)

Centaurea gattefossei Maire – Hc ✿✿ ▲ ● AD16520 (JPV) (fig.181, carte fig. 263)
Note : appartient bien à cette espèce endémique malgré les capitules nettement pédonculés (6 et 9 cm, habituellement acaules) sur ces spécimens à 5-8 bractées foliacées soudées sous et > capitule. Bractées «en deuil» à appendice obtus, noir, non spinescent, décurrent sur les marges ; fleurs jaune d'or ; akène glabre blanchâtre de 4 mm à pappus de 1,5 mm, tout à fait conforme au type (holo. MPU! et herb. AD!) qui présente des capitules totalement acaules au cœur de la rosette. Je ne pense pas que le caractère inédit de cette récolte mérite un statut particulier, lié sans doute à des conditions écologiques plus favorables que celles du type en secteur à climat en général plus aride (versant sud du GA orient., Haut-Imdrhas, Haut-Ziz, Anti Atlas).
Peut être confondue avec *C. takredensis* très fortement cespiteuse qui forme des tapis ras très denses et à capitules jaunes acaules plus petits sans marges noires (herb. AD!, voir ci-après).

Figure 181. *Centaurea gattefossei,* © J.-P. VOGIN

Cerastium arvense L. *s. l.* – Hc (FA)
Note : subsp. non précisée, probablement la subsp. *strictum* Gaudin à feuilles étroites et à port en touffe à nombreux rejets stériles à cette altitude. Taxon qui n'est pas commun au Maroc, bien qu'annoncé jusqu'à 3800 m dans l'Atlas par Maire (*Fl. Afr. N.* 9 : 200, 1963).

Cirsium dyris Jahand. & Maire – Hc ✿✿ (DP, BB, AD)

Clinopodium alpinum subsp. ***meridionale*** (Nyman) Govaerts – Ch

Clinopodium atlanticum (Ball) N. Galland – Ch ✿✿▲ ● FA299

Cytisus balansae (Boiss.) Ball – Ch ✿ ▲ (FA, AD)

Erinacea anthyllis Link subsp. ***anthyllis*** – Ch ▲ (DP, FL, MR, BB, FA, AD...) (voir plus loin fig. 215)

Festuca portaliana Dobignard, **sp. nova** (*aggr. F. ovina*) – Hc ✿✿ ▲ ● AD16521
Note : voir description et commentaire, plus loin dans un article séparé (*Evaxiana* p. 256).

Figure 182. *Globularia liouvillei,* © M. JUSTIN

Figure 183. *Hypochaeris leontodontoides,* © M. JUSTIN

Globularia liouvillei Jahand. & Maire – Hc ✿✿ ▲ ● FA300 (DP, BB, FL, MR, TD, AD...) (fig. 182)

Hornungia petraea (L.) Rchb. – Th (FA)

Hypochaeris leontodontoides Ball (fig. 183) – Hc ✿✿ ▲ ● FA302, (MR, AD...)
Note : présent dans tous les Atlas et indifférent à la nature du substrat (aussi présent à l'Ouka.).

Linaria tristis subsp. ***mesatlantica*** Sutton (fig. 184) (carte fig. 296) – Hc ✿✿ (la subsp.) ● AD16522 (DP, BB, FL, AD)
Note : c'est le taxon de l'agrégat le plus répandu dans les Atlas calcaires à corolle blanche striée de lignes pourpres et gibbosités violacées ; la subsp. *lurida* sur silice est à fleurs plus foncées, marron-pourpré et feuilles plus nettement crassulescentes. Cette sous-espèce n'est pas une orophyte stricte comme la précédente ; largement répandue dans l'étage montagnard du MA et GA de 1200 à 2800 m d'altitude. Parvient dans les Monts de Debdou et Beni-Snassen (herb. AD), dans l'Oriental et reste ignorée jusqu'à présent en Algérie.

Lonicera pyrenaica L. – NPh (FA)

Malva subacaulis Maire ≡ *M. sylvestris* subsp. *subacaulis* (Maire) Maire – Hc ✿✿ ▲ (FL, AD)
Note : identification par le port prostré à tiges florales très courtes et les petites fleurs rose pâle à blanches. L'examen en main des méricarpes réticulés-rugueux et à pubescence fine aurait été utile pour confirmation absolue. Tout à fait à sa place ici et aurait pu être observé aussi à l'Ouka. (herb. AD), indifférent à la nature du substrat.

Medicago suffruticosa DC. – Hc ● FA305

Minuartia funkii (Jord.) Graebn. – Th ● FA303, AD16517

Minuartia verna subsp. ***kabylica*** (Pomel) Maire & Weiller – Ch ✿ (la subsp.) ● FA304, (MR, AD) (fig. 318)

Polygala rupestris Pourr. subsp. ***rupestris*** – Ch (JPV) (fig. 185)
Note : taxon polytypique au Maghreb au niveau du port, des feuilles étroites-aiguës ou larges, arrondies-spatulées, glabres ou à pubescence marquée (Nord-Maroc et Rif, *cf.* Dobignard *op. cit.* 2009).

Polycarpon polycarpoides (Biv.) Zodda *s. l.* – Hc ● FA301 (BB) – Subsp. non précisée.

Prunus prostrata Labill. – NPh/Ch (BB)

Raffenaldia primuloides Godr. – Hc ✿ ▲ ● AD16519

Ranunculus calandrinioides Oliv. – Hc ✿✿ ▲ (BB, AD)

Figure 184. *Linaria tristis* subsp. *mesatlantica,* © A. BRUN

Figure 185. *Polygala rupestris* subsp. *rupestris,* © M. ROUVIÈRE 2006

Note : fructifiée ici, espèce précoce à grandes fleurs blanc-rosé, apparaissant dès mars à sa limite altitudinale inférieure (dès 1200 m dans le Moyen Atlas) et jusque fin mai dans les pelouses et éboulis d'altitude (3200 m dans les MA et GA orientaux). Elle est remplacée dans le massif du M'Goun par *R. mgounicus* Quézel, affine, à feuilles à limbe arrondi plan et à akènes moins nombreux (syntype MPU!).

Rhamnus alpina L. – NPh (JPV)

Rhaponticum berardioides (Batt.) Hidalgo (fig. 159) ≡ *Leuzea berardioides* Batt. – Hc ✿✿ ▲ (DP, BB, AD)

Rhodanthemum arundanum (Boiss.) B.H. Wilcox *et al.* ≡ *Pyrethrum arundanum* Boiss. – Hc ✿✿ ▲ ● AD16518
Note : à pubescence apprimée dense, basifixe «en navette» ; petits capitules à bractées scarieuses, fleurs ligulées roses sur la face externe, les tubulaires ♂ blanchâtres à roses ; akènes à 5 côtes ailées (parfois 6 pour les ligulaires ♀ ; holo. MPU!) larges et épaisses à pappus ailé en couronne complète.

Sedum acre subsp. ***neglectum*** (Ten.) Arcang. – Ch (JPV)

Silene boryi Boiss. – Hc ▲ (MR) (fig. 186)
Note : espèce ibéro-mauritanienne assez polymorphe (plusieurs var.) à long calice étroit muni d'un long gynophore (pédicelle intra-calicinal supportant l'ovaire ou la capsule) et fleurs s'ouvrant à l'aube, blanchâtres à lobes à face externe rose à pourpre, roulés vers l'intérieur dès la mi-journée.

Figure 186. *Silene boryi,* © M. ROCHER

Taraxacum erythrosperma *s. l.* – Hc ● AD16523
Note : appartient à la Sect. *Erythrosperma* (H. Lindb.) Dahlst., par les bractées majoritairement nettement corniculées à l'apex et toutes réfléchies à la fructification et akènes de couleur brun clair, bien représentée au Maroc dans les Atlas et où tout est quasiment à décrire. Deux seuls taxons de cette Section ont été dénommés, à ce jour (*T. ribii* et *T. maroccanum*), depuis l'étude de Lindberg (*loc. cit.,*1932), qui reste la seule recherche sur le genre au Maroc. Les différentes populations ont été regroupées sous un ensemble «*T. erythrospermum*» dans les ouvrages classiques d'Afrique du Nord et par Ibn Tattou (*Fl. Prat. Maroc* 3 : 328, 2014), qui n'est pas allé plus loin dans cette section.

Figure 187. *Vella mairei,* © A. BRUN

Nous avons déjà rassemblé un matériel assez important de cet agrégat pour nous assurer qu'il recouvre plusieurs taxons bien distincts, dont plusieurs seront à nommer et décrire dès que l'échantillonage sur l'ensemble des massifs sera considéré comme suffisant. Les plantes de cette section appartiennent au Maroc surtout à la flore de l'étage montagnard (1200/2500m) sans atteindre vraiment l'étage oroméditerranéen, en fonction de la latitude et de la climatologie locale.
Il s'agit ici de petits sujets à feuilles roncinées-pennatiséquées à lobes largement triangulaires, à sinus profonds, découpés presque jusqu'au rachis, à pétioles ailés jusqu'à la base. Akènes brun clair-beige de 4-4,2mm, fortement échinulés à la partie supérieure, à cône peu distinct ≤ 1mm, et régulièrement aminci en bec court de ± 4mm.
La caryologie, comme le caractère sexué ou non, à pollen conforme, avorté ou absent qui entrent dans la clé d'identification de certains auteurs modernes pour distinguer les espèces, voire les Sections, sont tout à fait inopérants pour le genre entier et encore davantage en Afrique Nord où les collections accessibles et observables sont constituées uniquement d'exsiccata d'herbier souvent anciens. Sans observation fine sur sujets frais et rapide *in situ* avec l'appareillage ad-hoc (bino. ou microscope), ces caractères ne sont quasiment jamais appréciables ! Ce qui rend de fait toute classification logique et naturelle très aléatoire. Raisons pour lesquelles notre démarche exclue totalement ce type d'éléments et se concentre exclusivement sur les caractères morphologiques classiques seuls aisément observables sur le terrain ou encore à la dessication.

Vella mairei Humb. – Ch ✿✿ ▲ (DP, BB, FL, MR, JPV, AD...) (fig. 187)

Viola saxifraga Maire – Hc ✿✿ ▲ (DP, BB, FL, MR, JPV, AD...) (fig. 224)

Station 7 - Grand Atlas du M'Goun, haute-vallée des Aït Bouguemez, village des Aït Ouchi, (repas de mi-journée), autour des douars d'Ighirine et de leur agadir (grenier collectif), 31°42'37'' N - 06°19'15'' W, alt. 2100 m environ (fig. 188)

Rudérales et messicoles des cultures et pâtures autour du village

Achillea santolinoides Lag. subsp. ***santolinoides*** – Hc ● FA289

Aegilops biuncialis Viv. – Th (TD)

Aegilops cylindrica Host *s. l.* – Th (TD)
Note : ne serait pas maghrebin, remplacé éventuellement par une espèce voisine *A. subulata* Pomel, identification à revoir. Voir plus haut sous *A. ovata*. De la nécessité du prélèvement.

Aegilops ovata *s.l.* – Th (TD)
Note : *A. ovata s. str.* n'est pas nord-africain, représenté par plusieurs taxons sous *A. geniculata* Roth, ou encore *A. neglecta* Bertol. ; voir commentaires plus haut sous *A. ovata*.

Astragalus armatus Willd. subsp. ***numidicus*** (Coss. & Durieu ex Murb.) Tietz – Hc ● FA290 (AD)
Note : sous-espèce très surestimée, voir commentaires plus haut sous *A. armatus*.

Figure 188. *Cerinthe gymnandra,* © M. ROCHER

Astragalus ibrahimianus Maire – Ch ✿✿ ▲ (TD, AD)

Cerinthe gymnandra Gasp. ≡ *C. major* subsp. *gymnandra* (Gasp.) Rouy – Th (BB, MR) (fig. 189)

Catananche caerulea L. – Hc (FA)

Chenopodium album L. – Th (FA)

Chenopodium vulvaria L. – Th (FA, AD)

Cladanthus scariosus (Ball) Oberpr. & Vogt – Ch/Hc ✿✿ (BB, AD)

Conringia orientalis (L.) Andrz. ex DC. – Th (FA)

Convolvulus arvensis L. – (G) drageonnant (FA)

Euphorbia arvalis subsp. ***longistyla*** (Litard. & Maire) Molero *et al.* – Th ● FA291

Figure 189. *Euphorbia nicaeensis* et *Callophrys avis* (*«Thecla», Lichaenidae*), © M. ROCHER

Euphorbia nicaeensis L. Hc (BB, FA, AD...) (fig. 190)
Fallopia convolvulus (L.) Á. Löve – Th (FA)
Fumaria pugsleyana (Pugsley) Lidén – Th ● FA293
Galium tricornutum Dandy – Th (BB, FA)
Hypecoum pendulum L. – Th ● FA294
Hypochaeris radicata L. – Hc (TD)
Lactuca serriola L. – Th (FA)
Lithospermum arvense L. – Th ● FA297
Medicago lupulina L. – Th (FA, TD)
Medicago polyceratia (L.) Trautv. ≡ *Trigonella polyceratia* L. – Th (BB, AD)
Neslia apiculata Fisch. *et al.* – Th ● FA296
Ononis spinosa subsp. ***antiquorum*** (L.) Arcang. – Ch (FA, AD)
Plantago mauritanica Boiss. & Reut. – Hc ✿ ● FA296, (TD)
Polygonum bellardii All. – Th ● FA295
Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp. ***vulgaris*** – Hc (FA, AD)
Sonchus asper (L.) Hill subsp. ***asper*** – Th ● FA292
Teucrium chamaedrys L. var. ***gracile*** Batt. ≡ subsp. *gracile* (Batt.) Rech. f. – Ch/Hc ● FA288 (AD) (fig. 190)
Note : le rang de subsp., nous paraît, avec l'expérience, très surévalué, basé sur un sujet (holo. MPU!) particulièrement réduit et malvenu des montagnes sèches à arides qui correspond davantage à une écomorphose telle qu'il en apparaît cetaines années déficitaires en précipitations, à éléments végétatifs, feuilles, verticillastres et fleurs réduits!

Figure 190. *Teucrium chamaedrys*, © F. LIEUTIER

Thlaspi arvense L. – Th (⊙?) (FA)
Note : taxon très rare au Maroc (plutôt surprenant pour une espèce banale dans le Bassin méditerranéen!), 3ème citation au Maroc. Déjà récolté dans cette partie de l'Atlas (Dobignard & Jordan, 1987), c'est une reconfirmation d'un taxon que l'on peut considérer comme indigène ici ou pour le moins de naturalisation ancienne, contrairement à la première observation dans les environs de Fès par Vindt (1949) où il est considéré comme adventice. Probablement une espèce très sous-observée.
Trifolium humile Ball – Hc ✿✿ ▲ ● FA288, (JPV) – voir note ci-après sous ce nom.
Vaccaria hispanica (Mill.) Rauschert – Th (DP)
Veronica rosea Desf. – Ch ✿ (JPV)
Vicia sativa L. *s. l.* [incl. *V. segetalis* Thuill. (?)] – Th (BB)
Note : *V. segetalis* n'est pas reconnu par nous (*Index FAN* 4 : 206) et pas davantage par Hormat (*Fl. Prat. Maroc* 2 : 96, 2007) et mis en synonymie avec *Vicia sativa* subsp. *nigra* (L.) Ehrh., ou encore avec *V. angustifolia* L. par Romero Zarco (*Fl. Iberica* 7 : 375, 1999). Ce taxon n'a jamais été reconnu avec certitude au Maroc et subsiste le même doute pour *V. angustifolia* si l'on distingue séparément les deux taxons.
Une révision de l'agrégat *V. sativa* extrêmement polymorphe est à conduire sur l'ensemble du Maghreb (une bonne vingtaine de taxons infra. décrits !) avec un retour au matériel original qui s'impose afin de savoir de quoi on parle, en appui des dernières analyses moléculaires plus récentes (Van de Wouw *et al.* 2001) hors Maghreb. Ce qui ne veut pas dire que ce taxon n'y existe pas et s'il s'agit de le conserver à ce rang!

Zones humides le long de l'oued

Petroselinum crispum subsp. ***giganteum*** (Pau) Dobignard ≡ *P. crispum* var. *giganteum* (Pau) Maire ≡ *P. hortense* var. *giganteum* (Pau) Maire ≡ *Danaa gigantea* Pau – Hc ✿✿ (la subsp.) (TD) (carte fig. 261)
Note : taxon oublié des Flores récentes. C'est un possible ancêtre du persil cultivé dont l'origine est très mal connue, selon Reduron (2008), à feuillles caulinaires bi-pennatiséquées très découpées en lanières étroites. Le rang de sous-espèce est au moins justifié morphologiquement. Rappelons que le genre *Danaa* All. sous lequel ce taxon a été décrit à l'origine par Pau (= *D. gigantea*) a été rattaché depuis au genre *Physospermum* Cusson présent en Algérie sous *P. verticillatum* Waldst. & Kit. Ce dernier taxon n'a pas grand chose à voir avec la plante de Pau telle qu'analysée en herbier (iso. MPU!).

Le taxon marocain n'a pas encore pu bénéficier d'études cytologique, génétique et biochimique, faute de prélèvement estival à la fructification (juillet-août). Au plan végétatif il pourrait s'apparenter au var. *angustifolium* (Hayne) Reduron (*op. cit.* 2008) considéré comme un archéophyte ou pour le moins de naturalisation très ancienne en France, avec un feuillage plus fin encore pour les individus marocains. Sur le plan de la fragrance des plantes marocaines, elle est assez faible au printemps et n'est assez nettement celle du persil qu'à la fructification. Maire (contr. 826, 1931) indique qu'il a perçu un arôme assez marqué de thérébinthine que nous n'avons pas éprouvé jusqu'à présent sur des plantes jeunes. Ces plantes souvent très robustes (h. 0,80-1,50 m), à fructification estivale, sont assez rares et dispersées en montagne, en milieux primaires frais à humides, depuis le Rif , MA central, jusqu'au Grand Atlas oriental (du J. Toubkal au J. Ayachi,), au moins jusqu'à 2500 m.
Une culture au Jardin botanique de Genève d'une plante sauvage jeune identique et prélevée dans un milieu primaire (pelouses humides, alt. 2 280 m) au pied du J. Masker en juin 2014, quelques jours avant la session, a fourni des fruits subglobuleux (en août) ne dépassant pas 2,2 mm à méricarpe strié de côtes fines longitudinales (leg. S. Mathiss, 09.2015).

Figure 191. Village des Aït Bou Guemez, les douars d'Ighirine et leur agadir. © D. PERROCHE

Station 8 - Grand Atlas du M'Goun, vallée des Aït Bouguemez (= Bougmez), village vers 1 880 m, bord de la route au pied des maisons

Deverra juncea Ball – Ch ✿✿ ● FA285, AD16524 (DP, MR)
Note : assez polymorphe, ne correspond pas très bien à la description des auteurs allemands, Pfisterer & Podlech (1986), dans leur monographie et pas beaucoup mieux à celle donnée par El Alaoui Faris & Ibn Tattou (in *Fl. Prat. Maroc* 2 : 323, 2007). Cependant assimilé à ce taxon car également déjà observés et récoltés (herb. AD) des spécimens identiques dans le Grand Atlas. En particulier ils se distinguent du type par les ombelles plus longuement pédonculées et quasiment toutes terminales (vs. les latérales subsessiles ou à court pédoncule) à 5-14 rayons de 5-10 mm (*vs.* ± 2 mm), glabres, à 4-7 bractées (*vs.* 1-4) larges à marges scarieuses ; jeune fruit papilleux-scabre par contre bien conforme.

Station 9 - Grand Atlas du M'Goun, vallée des Aït Bouguemez, 31° 39' 20'' N - 6° 26' 3'' W, alt. env. 1850 m

À l'aval du village de Tabant (siège des autorités municipales, collège et souk principal de la vallée), autour de la «Kasbah du M'Goun» notre gîte du soir, à Aguerd n'Ouzrou (quelques sessionnaires seulement).
Prairies humides à orchidées, cultures et ripisylves de l'oued.

Arrhenatherum elatius (L.) P. Beauv. ex J. Presl & C. Presl – Hc (FA)
Note : la subsp. ne peut guère être precisée sans prélèvement, c'est la subsp. *bulbosum* (Willd.) Schübl. & Martens à souche à entrenœuds nettement bulbiformes et inflorescences denses et longues qui est surtout présente en montagne.

Blitum exsuccum C. Loscos = *Chenopodium foliosum* var. *minus* (Vahl) Asch. – Th (FA) (fig. 192)
Note : voir commentaire plus haut sous ce nom, rudérale.

Brachypodium atlanticum Dobignard ≡ *B. phoenicoides* var. *villiglume* Emb. & Maire – Hc ✿✿ ▲ (BB, AD)
Note : espèce bien caractéristique ici par ses épillets dressés nettement pubescents. Elle représente l'agrégat *B. phoenicoides* dans l'étage montagnard et oroméditerranéen jusqu'à au moins 2 600 m, caractéristique par son port raide et glauque à feuilles à limbe enroulé et assez piquant à l'apex. Sa répartition pour le moment est concentrée sur le Grand Atlas depuis le Tizi n'Tichka jusqu'au J. Ayachi à l'est ; sans doute très sous-observé (carte fig. 298). *B. phoenicoides* à port très robuste à épi plus ou moins nutant et épillets glabres très longs est surtout présent en plaine dans les régions atlantiques bien arrosées et ne dépasse guère 1 200 m.

Carex distans L. – Hc ● FA276 (BB)

Carex divisa Huds. – Hc (FA)

Centaurea pullata L. – Hc/Th ● FA281 (fig. 193)
Note : espèce très polymorphe quant au port, type et forme des feuilles subentières, lyrées, multilobées à pennatisséquées à capitule acaule ou sur un pédoncule bien marqué et polychromie des fleurons, parfois dans une même population. Ici il s'agit d'une forme robuste des milieux enrichis ou humides, qui peut être considérée comme pérennante à vivace.
C'est probablement la centaurée la plus répandue au Maroc depuis la plaine jusqu'à l'étage oroméditerranéen (± 3 000 m) où elle est sans doute amenée par les troupeaux et dans les milieux parfaitement naturels (prairies, clairières de forêts, alpages…) aussi bien que largement anthropisés à rudéralisés (cultures, friches urbaines, villages…), juqu'en zones arides temporairement irriguées (oasis du

Figure 192. *Blitum exsuccum,* © F. DUPONT 2003

Figure 193. *Centaurea pullata,* © A. BRUN

Sud des Atlas) où elle se comporte alors en annuelle.
Dans l'Ahansal et la vallée des Aït Bouguemez (versant sud également) les populations sont surtout représentées par le type à fleurs pourpres et par des individus isolés à fleurs blanches [var. *albiflora* (Font Quer) Dobignard] avec des intermédiaires à fleurons hémiligulés plus ou moins rose clair, forme ou variété non nommée et sans valeur particulière.

Cyperus longus L. – G(rh) (BB)

Dactylorhiza durandii Boiss. = *D. elata* (Poir.) Soó *s. l.* – G(t) ✿ (BB)
Note : voir plus haut (p. 144) le commentaire sous ce nom, plantes à fleurs déjà un peu différentes de celles de l'Oukaïmeden par le labelle à lobe central arrondi et un peu plus marqué.

Daucus carota L. *s. l.* – Th (FA)
Note : à cette altitude et en milieux secondaires et cultivés, il s'agit très probablement de la subsp.-type (subsp. *carota*) largement répandue par les cultures. Les autres très nombreux taxons reconnus à divers niveaux dans l'agrégat très polytypique appartiennent surtout à l'étage planitiaire ou littoral.

Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult. – G(r) (FA)

Epilobium hirsutum L. – Hc (BB)

Equisetum ramosissimum Desf. – G(r) (FA)

Euphorbia hirsuta L. – Hc ● FA277 (fig. 194)

Figure 194. *Euphorbia hirsuta,* © F. DUPONT 2003

Glyceria notata Chevall. – Hydr/Hc ● FA271 (AD!)
Note : lemme petite (L. < 5,5 mm), mais non dépassée par la paléole et à bord tout juste ondulé (*vs.* pour *G. declinata* : lemme ordinairement nettement dépassée par les deux dents terminales de la paléole et à extrémité ondulée-dentée). Description qui paraît bien correspondre à ce taxon très commun au Maroc. Voir aussi la dernière révision de R. Portal (2014) sur les *Glyceria* et *Puccinellia*.

Groenlandia densa (L.) Fourr. – Hydr (BB)
≡ *Potamogeton densus* L.
Note : hydrophyte nageant commun dans les eaux courantes, claires et froides des oueds et assifs permanents d'altitude (jusqu'à ± 2600 m).

Helosciadium repens (Jacq.) W.D.J. Koch ≡ *Apium repens* (Jacq.) Lag. – Hydr/Hc ● FA273
Note : par rapport à la veille (station 5), il s'agit bien ici de *H. repens*. L'échantillon collecté montre notamment un pédoncule de l'ombelle plus long, de 2-3 cm au moins, aussi long que les feuilles, des bractées bien présentes et des gaines plus discrètes (F. Andrieu). Moins répandu que *H. nodiflorum* qui accepte des lieux humides ou inondés perturbés ou très eutrophisés de la plaine et basse altitude. *H. repens* est présent en milieux naturels primaires et surtout dans les montagnes (A.D.).

Holcus lanatus L. – Hc (FA) –
Note : voir commentaires ci-après sous ce nom.

Hypochaeris angustifolia (Litard. & Maire) Maire – Hc ✿✿ ● FA283 (AD!)
Note : voisin de *H. claryi* Batt. (holo. MPU!) algérien et absent du Maroc, mais akènes internes beaucoup plus longs de 9-10 mm (*vs.* 5-6 mm) atténués en bec à pappus de 18-22 soies unisériées non épaissies à la base. Les akènes extérieurs un peu plus courts (6-7,5 mm) sur ce spécimen (akènes bien conformes à la description de Maire) ; avec 2 formes : f. *setulifera* à bractées du capitule à sétules nombreuses et f. *nuda* à bractées sans poils épais sur la nervure centrale.

Juncus inflexus L. [incl. *J. glaucus* Ehrh. ex Sibth.] – Hc (FA)

Juncus punctorius L. f. subsp. ***mauritanicus*** Trab. ≡ var. *mauritanicus* (Trab.) Buchenau & Trab. – G(r) ● FA279 (BB, AD!)
Note : Appartient à ce dernier taxon par la taille des fleurs (Ø 4-5 mm) et celle de la capsule même jeune et nettement trigone ≤ le périanthe. Rare ou sous-observé au Maroc, a cependant déjà été noté dans le Grand Atlas (J. Anremer), le Moyen Atlas et les steppes de la Haute-Moulouya. *J. acutiflorus* qui a d'abord été proposé pour cette récolte est un taxon d'une grande rareté au Maroc, puisqu'indiqué d'une seule station rifaine par Maire (*Fl. Afr. N.* 4 : 297, 1957), mais reconfirmée depuis dans le nord du pays par Jury & Rutherford (*Cat. Pl. Vasc. N. Maroc* 2 : 740, 2002). Il se distingue de *J. punctorius* par ses glomérules plus petits à 2-12 fleurs de Ø ± 5 mm, (*vs.* à 10-30 fl. et Ø 6-10 mm) et la capsule > périanthe amincie en bec bien net.
Dommage que la plante complète n'ait pas été récoltée, espèce à souche très épaisse à rhizome court et épais (*vs.* rhizome mince à entrenœuds allongés pour *J. acutiflorus*). Le type de Trabut (holo. MPU!) d'une plante récoltée incomplète est dépourvu de sa souche, cause peut être de la rétrogradation de ce taxon au simple rang de variété de *J. punctorius* publiée postérieurement. Le rang à retenir en définitive serait bien plutôt celui de sous-espèce ; à lire le commentaire équivoque dans le protologue de Trabut (in *Bull. Soc. Bot. France*, 34 : 395, 1888), quant au rang taxonomique réellement adopté par l'auteur qui se contredit dans ses lignes.

Lathyrus pratensis L. – Hc (FA)

Linum bienne Mill. – Th (FA, MR)

Lolium perenne L. – Hc (FA)

Lotus corniculatus L. subsp. ***corniculatus*** – Hc (FA)

Medicago lupulina L. – Th (FA)

Medicago sativa L. – Th (FA)
Note : espèce très cultivée au Maroc, sous sa forme typique (subsp. *sativa*) à fleurs bleu-pourpre concolores à gousse à 2-3 tours de spires qui est la seule présente *a priori* dans les Atlas. Seules quelques populations de plantes à fleurs blanches plus ou moins marbrées de pourpre (= subsp. *media* ?) ont été observées surtout dans le Nord et le Rif bien arrosé avec *Trigonella alba* (= *Melilotus albus*), probablement suite à d'anciennes cultures ou herbages mixtes artificiels.
Nous n'avons pas jusqu'à présent noté de plantes à fleurs franchement jaunes au Maroc (subsp. *falcata*, subsp. *glomerata*), qui sont pourtant annoncées par Ibn Tattou (*Fl. Prat. Maroc* 2 : 148, 2007, sous *M. falcata*) et les auteurs anciens, au moins pour l'Algérie et la Tunisie, citées sous d'autres taxons mal connus, non encore bien étudiés ou assimilés par défaut à *M. falcata* pour ceux à fleurs jaunes (subsp. *faurei*, subsp. *tunetana*, subsp. *microcarpa*). Tous ces taxons, dans l'état actuel des connaissances au Maghreb ont été réunis par nous dans l'espèce collective *M. sativa* dans l'*Index FAN* (4 : 120, 2012) où *M. falcata* est simplement cité avec doute pour le Maghreb (cultivé ?).

Mentha longifolia (L.) L. – Hc (FA)

Mentha suaveolens subsp. ***timija*** (Briq.) Harley – Hc ✿✿ (FA)
Note : dans le Grand Atlas et à cette altitude c'est quasiment toujours la subsp. *timija*, endémique du Maroc qui est présente. Elle se distingue du type par la pubescence générale courte et rameuse, mais dense, les feuilles sont très blanches sur la face inférieure, assez petites et subobtuses. Elle parvient jusqu'à 2800 m à l'Oukaïmeden (herb. AD! et p. 158), où nous l'avons notée nous-mêmes cette année, mais aussi dès 600 m sur les piémonts atlasiques. Sont possibles aussi des intermédiaires avec la subsp. *suaveolens* dans les zones de contact, dans les étages inférieurs et le Moyen Atlas.

Mentha ×***niliaca*** Juss. ex Jacq. *s. l.* (pour la *Fl. Prat. Maroc* 2 : 487, 2007) Hc (FA)
Note : c'est l'un des hybrides décrit entre les deux menthes précédentes, assez commun dans l'Atlas, mais plutôt de *M. longifolia* avec la subsp. *timija* qui n'a, semble t'il, pas reçu de nom officiel, que l'on pourrait assimiler sous le nom de l'hybride collectif *M.* ×*rotundifolia* (L.) Huds., décrit d'Europe.

Molinia caerulea (L.) Moench *s. l.* – Hc (BB)
Note : très rare au Maroc, présent seulement dans les tourbières à sphaignes de la dorsale siliceuse du Rif occidental bien arrosé (massif du J. Bou Hachem, Dahlgren & Lassen,1972, *sub* subsp. *altissima*) et signalé dans le GA central (Ouka. où nous ne l'avons jamais vu) ; la subsp. n'a pas pu être précisée, pas de prélèvement.

Nasturtium officinale R. Br. – Hc (FA)
Note : pas de siliques ni de graines mûres pour trancher avec *N. microphyllum*, improbable dans cette localité; connu à ce jour au Maroc qu'en très haute altitude sur silice (J. Toubkal). Voir plus haut, à l'Ouka. sous ce nom.

Ononis spinosa subsp. ***australis*** (Sirj.) Greuter & Burdet – Ch ● FA284 (AB) (fig. 196)
Note : l'échantillon collecté ne peut être assimilé au type (absent du Maroc), mais plutôt à la subsp. *australis*. Chez la subsp. *antiquorum* la pubescence glanduleuse est nulle ou faible et courte (< 0,4 mm) et la tige fréquemment en zig-zag (fig. 195). Le spécimen collecté présente une pilosité double de longs poils flexueux et de poils courts glanduleux de manière homogène sur tout le pourtour de la tige. En Europe, ces caractères correspondraient à *O. spinosa* subsp. *maritima* (= *O. repens*) à port en général non dressé. Or, au Maroc ce taxon n'existe pas (du moins jusqu'à présent) et seule la subsp. *australis* présentant ces caractères a été signalée ; ses fleurs sont en général un peu plus petites (8-15 mm, *vs.* 12-20 mm, caractère différentiel quasi inopérant), le port raide est souvent plus intriqué-divariqué en sous-arbrisseaux bombés ou prostrés et les rameaux courtement ou peu épineux. Assimilé à cette sous-espèce, rarement parfaitement caratérisée au Maroc, plutôt par défaut.
Il existe de nombreux intermédiaires à peu près inclassables au Maroc entre les deux sous-espèces (subsp. *australis* et subsp. *antiquorum*) ; le cliché de la fig. 196, en étant probablement un représentant par son port dressé, sa pubescence générale glanduleuse plus dense et plus longue et par ses épines et fleurs de taille plus réduite.

Figure 195. *Ononis spinosa* subsp. *antiquorum*, © D. PERROCHE

Figure 196. *Ononis spinosa* subsp. *australis s. l.*, © A. BRUN

Parentucellia viscosa (L.) Caruel – Th(p) ● FA278 (BB)
Plantago lanceolata L. – Hc (FA)
Plantago major L. – Hc (FA)
Populus alba L. – Ph (FA)
Populus nigra L. – Ph (FA)
Potentilla reptans L. – Hc (FA)
Pseudognaphalium luteoalbum (L.) Hilliard & B.L. Burtt – Ch/Th (FA)
Ranunculus bulbosus subsp. ***aleae*** (Willk.) Rouy & Foucaud – Hc (FA)
Ranunculus repens L. – Hc (FA)
Rubia tinctorum L. – Ch(l) ⊙ (FA)
Rumex crispus L. – Hc (FA)
Salix atrocinerea Brot. – Ph (FA)
Salix purpurea L. – Ph (FA)
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort. subsp. ***atlantigenus*** (St.-Yves) H. Scholz – Hc ✿ ● FA275 (AD!) ≡ *Festuca arundinacea* Schreb. subsp. *atlantigena* (St.-Yves) Auquier ≡ *F. elatior* var. *atlantigena* St.-Yves
Note : la subsp. a été identifiée surtout par les glumes et lemmes très scabres, nettement bidentées à arête de ± 1,5 mm. Les souches et gaines sont manquantes sur ces spécimens.

Figure 197. *Pseudognaphalium luteoalbum*, © M. JUSTIN 2014

Scirpoides holoschoenus subsp. ***globiferus*** (L. f.) Soják – Th (FA)
Scrophularia laevigata Vahl – Hc (FA)
Senecio doria L. subsp. ***doria*** – Hc ● FA280 –
Note : voir ci-après les observations sous ce nom.
Sonchus aquatilis Pourr. ≡ *S. maritimus* L. subsp. *aquatilis* (Pourr.) Nyman – Hc ● FA282
Trifolium fragiferum L. – Hc (FA)
Trifolium repens L. – Hc (FA)
Veronica anagallis-aquatica L. *s. l.* – Hydr/Hc ● FA272
Note : voir plus haut les commentaires sous ce nom ou sous *V. anagalloides* ; les problèmes d'identification et d'interprétation pour les populations d'altitude de ce groupe restent entiers.

Vendredi 13 juin 2014
Le Haut Atlas du M'Goun et vallée des Aït Bouguemez

Massif de l'Ighil M'Goun, versant nord, vallée de l'Assif n'Arous (fig. 198) (1)

Randonnée à pied sur le sentier d'accès au massif du M'Goun, du village d'Aït-Saïd aux bergeries d'Ikkis et gorges en cul de sac infranchissable au fond de la vallée de l'Assif n'Arous de 1850 à 2400 m environ.

Station 1 - Grand Atlas du M'Goun, vallée des Aït Bouguemez, autour du gîte «la Kasbah du M'Goun», à Idoukhaln, (fig. 199) vers Agouti, pelouses et friches rudéralisées fraîches sous les noyers, alt. 1850 m environ

Calendula arvensis (Vaill.) L. subsp. ***macrocarpa*** Rouy – Th (AD) – (spécimen fructifié, non conservé)
Note : espèce à capitules à ligules jaune vif à orangé. Individus fructifiés, identifiables par les akènes trimorphes, les externes fortement rostrés aptères, les médians sans rostre, à 2 ailes très larges subglobuleuses et les internes annulaires. Commun dans le Moyen Atlas occidental et le Grand Atlas de l'Ahansal.
Correspondrait à cette sous-espèce qui n'est en général plus retenue, comme *C. tripterocarpa* Rupr. (très commun au Maroc sous *C. aegyptiaca s. l.*) à petit capitules, sans akènes rostrés, sinon considérés comme des morphoses d'un même taxon. Ce qui n'est pas la position de G. Blanca pour l'Andalousie voisine (*Fl. Vasc. Andal. Orient.* 4 : 327, 2009), ni celle de C. Gonçalves *et al*. (*Fl. Prat. Maroc* 3 : 270, 2014), ni la nôtre, qui retiennent bien *C. tripterocarpa.* Cependant ils ne prennent pas en compte le taxon de Rouy bien distinct au niveau carpologique, à capitules de taille modeste, intermédiaire avec *C. arvensis s. str.*, et que nous conservons quant à nous aujourd'hui pour le Maroc et qui n'est finalement pas si rare (herb. AD!).

Jacobaea gigantea (Desf.) Pelser ≡ *Senecio giganteus* Desf. – Hc ✿ ● FA320
Note : le long de l'oued ou des séguias aux environs du village. Grande plante des milieux très humides et plus ou moins rudéralisés, assez souvent avec *Senecio doria*.

Lepidium alluaudii Maire – Th ✿✿ ● FA322, AD16526 (BB)
(carte fig. 272)
Note : espèce assez surprenante ici, surtout assez commune dans les lits d'oued arides des vallées de piémont du versant Sud des Atlas, non connue jusqu'à présent sur le versant Nord. Plante annuelle à feuilles basales pennatipartites vite caduques dès la floraison, les caulinaires très étroites entières et à très petites fleurs et silicules obovales-triangulaires (1,8-2 mm). C'est une plante nettement annuelle assez grêle, voisine de *L. graminifolium* (*vs.* silicules 2,5-4 mm), cette dernière qui peut produire des grosses touffes et être au moins pérennante en plaines et en zones irriguées.

(1) les coordonnées géographiques n'ont pas été relevées pour cette journée.

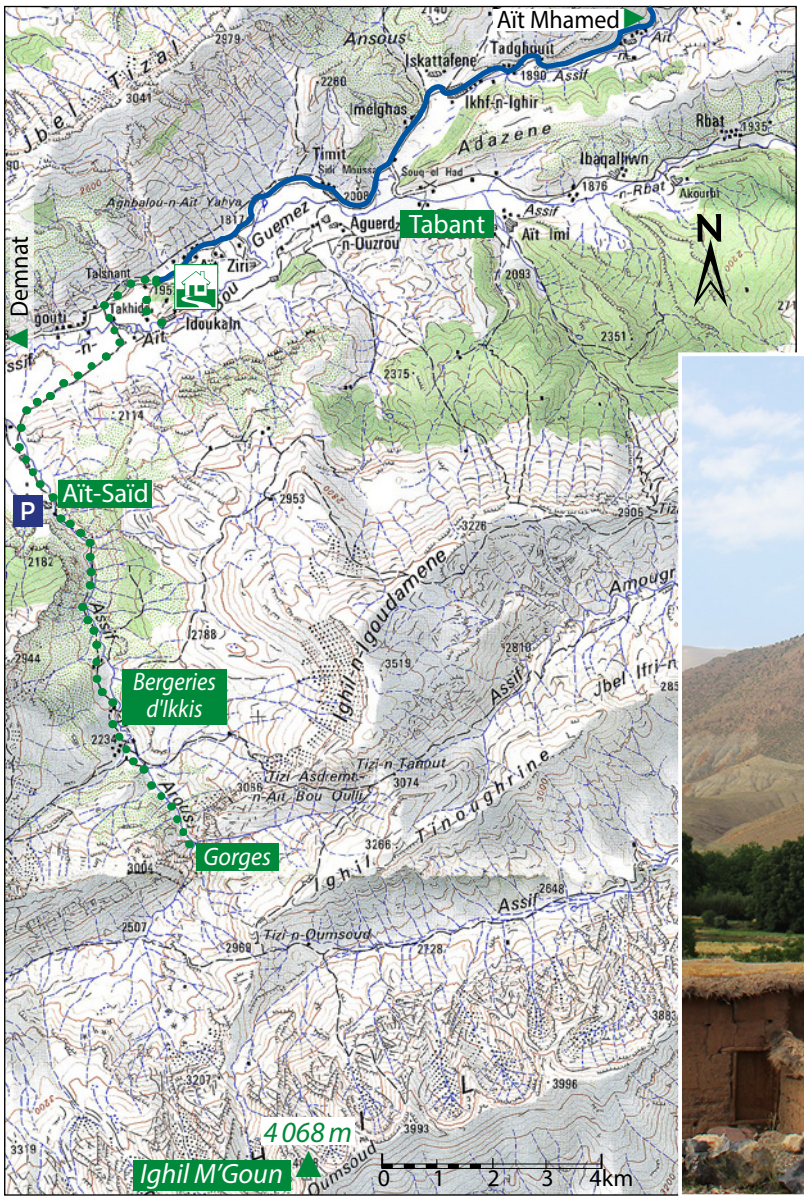


Figure 198. Itinéraire jour 7 - À pied en vallée de l'Assif n'Arous. Extrait carte NH-29-XXIV-4 au 1 : 100 000 (1964).

Figure 199. Autour du gîte en Vallée des Aït Bouguemez, vue sur l'Ighil Igoudamene (3519m), © D. PERROCHE

Marrubium echinatum Ball (fig. 200) – Hc ✿✿ ● FA321, AD16525 (DP, BB)

Marrubium vulgare L. – Hc ● FA323

Papaver dubium L. – Th (AD)

Rubus ulmifolius Schott – NPh (AD)

Sorghum halepense (L.) Pers. – Hc (AD)
Note : friches au voisinage des cultures irriguées, rarement noté en montagne à cette altitude (adventice ?).

Figure 200. *Marrubium echinatum,* © B. BOCK

Station 2 - Grand Atlas du M'Goun, vallée de l'Assif n'Arous, à l'entrée du village d'Aït-Saïd, pelouse fraîche sous vergers (pommiers) et noyers, bords de séguia à *Plathanthera algeriensis* entre les haies et les cultures, alt. 1860 m env.

Avena sterilis L. *s. l.* – Th (AD)
Note : agrégat complexe au Maghreb comme en Europe représenté par plusieurs taxons infra-spécifiques encore peu étudiés dans cette dition, pas de spécimen récolté.

Figure 201. *Crataegus laciniata,* © F. DUPONT 2003

Crataegus laciniata Ucria [incl. *C. pubescens* C. Presl ; *C. orientalis* susp. *preslia* K.I. Chr. ; *C. hispanica* Porta & Rigo] – Ph/Ch (AD) (fig. 201)

Filipendula vulgaris Moench = *Spiraea filipendula* L. (AD)

Holcus lanatus L. subsp. ***lanatus*** – Hc (AD)
Note : espèce commune en altitude, dans les pâturages humides et alpages au moins jusqu'à 2600 m. *H. mollis* est par contre absent du Maroc et représenté au Maghreb (Algérie orientale, Tunisie) par la subsp. *triflorus* (Trab.) Trab. qui serait à rechercher au Maroc.

Lathyrus latifolius L. subsp. ***latifolius*** – Hc ● AD16529
Note : correspond bien au type des plantes européennes, rare au Maroc, par son port robuste, très ramifié (L. ± 1,5 m), à tiges à ailes larges, grandes folioles et grandes fleurs bicolores (étendard rose vif, ailes et carène blanc-rosé clair), bien distinct de la subsp. *algeriensis* (incl. var. *mesatlanticus* Maire) indigène, mais peu commune, à port moins vigoureux, à feuilles et fleurs plus réduites de couleur rosâtre terne à marron-pourpré.
Le type (subsp. *latifolius*) est considéré comme probablement introduit et naturalisé par Maire, que nous n'avions pas encore rencontré jusqu'à présent au Maroc. Semble bien intégré ici à la végétation naturelle (haies et bords de séguias entre les cultures) autour du village. Mêmes interrogations que pour le *Rhinanthus* ci-après ; son introduction à but horticole est au moins très peu probable ici.

Mentha pulegium L. – Hc (AD)

Platanthera algeriensis Batt. & Trab. ≡ *P. chlorantha* subsp. *algeriensis* (Batt. & Trab.) Emb. – G(t) (AD, FL)
Note : orchidée observée également plus haut dans l'alpage dans les séguias autour des bergeries. Voisine de *P. chlorantha* dont elle se distingue par la couleur normalement franchement verdâtre de tout le périgone floral, la couleur verte étant plus accentuée sur les sépales et l'apex du labelle central aplati et fortement courbé, plus ou moins enroulé vers l'arrière. Les pollinies contrairement à celles de P. *chlorantha s. str.* ne sont pas toujours nettement obliques et rapprochées, souvent quasi parallèles. Cette dernière espèce a été signalée dans le Rif ; cette unique indication pour toute l'Afrique du Nord déjà ancienne (Font Quer, Iter 1929, *in sched.*), mériterait reconfirmation.
Longtemps considéré comme strictement maghrébin *P. algeriensis* a été identifié de nos jours dans plusieurs îles et pays du bassin occidental de la Méditerranée. Les sujets que nous avons observés dans plusieurs localités marocaines entre 1400 et 2300 m (du J. Tazzeka, Moyen Atlas, jusqu'au GA oriental), toujours isolés et disséminés ne sont pas homogènes, autant en taille que pour la densité de l'inflorescence, certains sont à fleurs plus franchement de teinte verte prononcée, d'autres de couleur nettement plus claire à presque blanc jaunâtre, ce qui pourrait expliquer des confusions.

Figure 202. *Platanthera algeriensis,* © F. LIEUTIER

Rhinanthus alectorolophus (Scop.) Pollich – Th(hp) ● AD16527 - **Genre et espèce nouveaux pour la Flore du Maroc**
Note : le genre *Rhinanthus* fait désormais partie des *Orobanchaceae* pour son caractère d'hémiparasite. Les spécimens ont été prélevés dans une petite population d'une dizaine d'individus dans une pelouse fraîche sous noyers. En fin de floraison, bien que moins robustes (h. ± 20 cm), ils sont assimilés à cette espèce par les feuilles à dents quasi égales, celles de la base à peine plus longues que les autres ; le calice ventru et comprimé, nettement pubescent (poils fins flexueux de ± 1mm). Ces traits sont conformes aux plantes européennes des Alpes de Savoie observées *in situ*. Manque la corolle déjà tombée au moment du prélèvement.
L'indigénat nous paraît probable bien qu'on ne puisse l'affirmer catégoriquement. Le village, plutôt isolé jusque récemment ne semble pas très propice à des introductions étrangères. Par contre ce beau village est maintenant au départ de l'un des itinéraires d'accès classiques au J. M'Goun de plus en plus fréquentés par les randonneurs européens depuis les trente dernières années ; ce qui pourrait éventuellement aussi expliquer une introduction involontaire fortuite ?
C'est sur ce sentier, entre les bergeries et les hauts cols menant aux combes sommitales du M'Goun qu'a été récoltée pour

la première fois au Maroc *Gentiana ciliata* (Vindt, 1953) – époque encore à l'aube du tourisme dans cette vallée – par des naturalistes britanniques et confirmée une trentaine d'années plus tard sur ce même itinéraire par des randonneurs savoyards (en août, *spec. visa* AD!). Quézel (*op. cit.* 1957), peu après, signale cette espèce sur d'autres massifs calcaires.

Trifolium humile Ball – Hc ✿✿ ▲ ● AD16528 (*cf.* fig. 224)
Note : ce taxon a été assimilé à *T. thallii* des montagnes européennes par les monographes du genre *Trifolium* (Zohary & Heller, 1984) d'après des exsiccata réduits et très insuffisants et suivis par Coulot & Rabaute (*op. cit.* 2014).
Très voisin, il s'en distingue cependant par plusieurs caractères bien stables. En particulier *T. humile* forme des petites pelouses denses à tiges couchées-rampantes très ramifiées, radicantes aux nœuds ; pédoncules pubescents dans la partie supérieure (*vs.* glabres), longs pour les formes sciaphiles (18-22 cm ici) et de basse altitude (limite inférieure ± 1 700 m) ; inflorescences denses subglobuleuses à cylindro-coniques, à pédicelles bractéolés ciliés. Fleurs rose pourpré plus petites, calice à 9-11 nervures vert foncé ou noirâtres bien marquées, de (3)3,5-4,5 mm (vs. 5-7 mm) à dents inf. de 1-1,5 mm, les sup. de 1,5-1,8 mm, ciliolées à la base (*vs.* glabres), étendard de 6-7,5 mm (vs. 8-9 mm), ovaire et gousse à (1)2 graines. En altitude supérieure (jusqu'à ± 3 500 m) les plantes deviennent naines et les inflorescences subacaules à pédoncules ne dépassant pas 1 à 5 cm. Voir plus loin cliché (fig. 222), pour l'habitus classique et aussi note in Dobignard (1993).

Station 3 - Entre le village et les bergeries d'Ikkis, buxaie rocailleuse à *Juniperus pl. sp.*, *Quercus ilex* et falaises calcaires à *Sarcocapnos crassifolia* et *Globularia liouvillei* entre 1950 et 2 200 m

Nous apercevrons au-dessus du sentier quelques grottes ou greniers collectifs de falaise (Igherm) troglodytiques et rustiques, creusés dans la roche où les récoltes de l'année étaient précautionneusement mises à l'abri, quasiment inaccessibles, gardées et âprement défendues lors des conflits locaux. Beaucoup de vallées de l'Atlas de l'Ahansal détiennent encore ces vestiges d'un temps révolu. Les plus spectaculaires et encore assez bien conservés au début des années 2000 étaient ceux d'Aoujgal des Aït Abdi, près de la piste de Beni-Mellal à Imilchil, d'un accès peu aisé et qui mériteraient au moins un effort de conservation comme témoin de la dure existence d'autrefois du peuple berbère des montagnes.

Ajuga iva (L.) Schreb. subsp. ***iva*** – Hc/Th (MR)
Note : espèce considérée comme annuelle en basse altitude et en zones sèches à arides, devient au moins pérenne à vivace en montagne, dans les reposoirs ou les pâtures fraîches un peu rudéralisées.

Alyssum serpyllifolium Desf. ≡ *A. alpestre* subsp. *serpyllifolium* (Desf.) Rouy & Fouc. – Ch ● AD16551
Note : spécimens à très petites silicules ici, de 3-3,5x1,4-1,6 mm à graines avortées ? (*vs.* 4,5-5 x2,5-3 mm).

Anarrhinum fruticosum Desf. subsp. ***demnatense*** (Coss.) Maire – Ch ✿✿ (la subsp.) (BB, AD) (fig. 306)

Arenaria armerina Bory subsp. ***armerina*** – Ch (DP, AB, AD)
Note : espèce iberico-marocaine assez polymorphe au Maroc, assez commune sur les massifs calcaires et polyploïde (Galland *op. cit.* : 31, 1988).

Buxus sempervirens L. – NPh ● AD16530 (DP, BB...) (carte fig. 274)
Note : jeunes rameaux à feuilles nettement plus étroites que celles des rameaux fertiles. Rare et absent du reste de l'Afrique du Nord. Connu au Maroc uniquement dans ce secteur atlasique jusqu'à près de 2 800 m où il est bien représenté en populations importantes et avec quelques beaux sujets pas trop abîmés dans cette vallée et celle de l'O. Ahansal au NE du massif du M'Goun.

Campanula filicaulis Durieu – Hc ✿ (DP, AD)

Carthamus atractyloides (Pomel) Greuter – Hc ✿ (JPV) (fig. 203)

Echium humile Desf. subsp. ***nanum*** (Coincy) Greuter & Burdet – Hc ✿✿ (la subsp.) (TD)

Erodium cicutarium (L.) L'Hér. subsp. ***cicutarium*** – Th (DP)

Euphorbia megalatlantica Ball – Ch ✿✿ (DP, AD) (fig. 204)
Note : bien identifiable par le type des feuilles caulinaires étroites, courbées et en gouttière, à défaut de l'examen des capsules et des graines ; c'est le représentant du genre le plus commun de ce secteur et à cette altitude.

Fumana paradoxa Heywood – Ch (DP, BB, MR, AB) (fig. 205)
Note : correspond bien par son port réduit prostré et ses inflorescences terminales courtes et pauciflores (à 1-3 fleurs) à la description donnée par Güemes & Molero (*Fl. Iberica* 3 : 425, 1993) où cette espèce est considérée comme endémique

Figure 203. *Carthamus atractyloides*, © J.-P. VOGIN

Figure 204. *Euphorbia megalatlantica*, © M. ROCHER

© M. ROCHER

© B. BOCK

Figure 205. *Fumana paradoxa*, habitus et fleurs

d'Espagne. Feuilles subcylindriques à marges finement scabres-ciliolées et glutineuses ainsi que les nervures du calice.
Elle a été signalée au Maroc en 1992 du Moyen Atlas par C. Raynaud (*Fl. Prat. Maroc* 1 : 326, 1999) ; sans doute sous-observée à cause de confusions avec d'autres taxons de l'agrégat *F. ericoides*. Aussi observée et récoltée pour notre part dans le MA occidental (O. El Abid, herb. AD) où les tiges fertiles peuvent être d'abord décombantes puis redressées (h. 10-15 cm) dans de meilleures conditions stationnelles. (cf. carte fig. 279)

Genista scorpius (L .) DC. subsp. ***myriantha*** (Ball) Maire– NPh ✿✿ (la subsp.) (DP, AD) (cf. plus loin, fig. 253)

Globularia liouvillei Jahand. & Maire subsp. ***liouvillei*** – Hc ✿✿ (DP, AD, BB)
Note : présent jusqu'au fond des gorges.

Globularia nainii Batt. – Ch ✿✿ (JPV, AD)

Guenthera repanda subsp. ***confusa*** (Emb. & Maire) Gómez -Campo
≡ *Brassica repanda* subsp. *confusa* Emb. & Maire – Ch/Hc (PH)
Note : genre regroupant toutes les *Brassica* vivaces et en particulier les nombreux représentants rupicoles de l'agrégat *B. repanda*, morphologiquement très polytypique en Espagne et au Maroc (la subsp. ibéro-marocaine) qui s'accompagne d'une polyploïdie importante (Galland, *op. cit.* : 60, 1988).

Lactuca tenerrima Pourr. – Hc (DP, MR, AD)

Lobularia maritima (L.) Desv.
≡ *Alyssum maritimum* (L.) Lam. – Ch/Hc (PH)
Note : relativement commun sur les rivages rocheux méditerranéens jusque dans les montagnes calcaires de tout le Maroc de 0 à 2 500 m, écotype vivace à souche épaissie-lignifiée en altitude.

Mantisalca delestrei (Spach) Briq. & Cavill. ≡ *Microlonchus delestrei* Spach (iconographie, *cf.* Durieu & Bory, *Expl. Sci. Algérie*, *Atlas* pl. 55, 1849)
– Th ✿ (AB) (fig. 207) (carte fig. 267)
Note : voir commentaires plus haut sous ce nom (p.185). Plante annuelle à rosette de feuilles basales rapidement détruite à la floraison. Le seul taxon nord-africain à présenter des bractées à appendice épineux long de 3-4 mm, mais pas toujours réfracté (iso. P!, G!, MPU!) ; sans doute sous-observé. A comparer avec *M. salmantica* (fig. 206).
Plusieurs autres *Microlonchus* ont été décrits par Spach et Pomel, une révision du matériel typique serait souhaitable.

Figure 206. *Mantisalca salmantica,* © D. PERROCHE

Figure 207. *Mantisalca delestrei,* © D. PERROCHE

Medicago suffruticosa DC. – Hc (DP, AD)

Minuartia stereoneura Mattf. (fig. 317)
≡ *M. mutabilis* subsp. *stereoneura* (Mattf.) Maire – Hc ✿ (PH)

Onopordum macracanthum Schousb. – Th ✿ (DP, FL, BB)

Pimpinella tragium Vill. – Hc (TD)

Plocama brevifolia (Pomel) M. Backlund & Thulin subsp. ***brevifolia***
≡ *Putoria brevifolia* Pomel (fig. 208)
– Ch ✿ ● AD16531 (DP, FL, MR, AB, BB, JPV...), alt. 2 000 m env.
Note : plante naine (h. 1-5 cm) en petites touffes plaquées contre le rocher à inflorescences à 1(2) petites fleurs blanches ou rosé clair à tube n'excédant pas 10 mm et lobes corollins < 3 mm (le type). Caractères qui confirment l'originalité des spécimens à fleurs nettement plus grandes (15-18 mm) et la valeur de la subsp. *dyris* (Jahand. & Maire) Dobignard (*loc. cit.*, 2009) du GA central (vallée de l'O. N'Fiss à ± 1 000 m, holo. MPU! et herb. AD!) et de la var. *demnatensis* Jahand. & Maire qui correspondent aux populations de basse altitude (500/1 500 m) à grandes fleurs roses (par 2-3), port et feuilles plus développés. Par ailleurs c'est la première fois, semble t'il que *P. brevifolia* et *P. calabrica* sont observés ensemble, prospérant sur les mêmes rochers à quelques mètres de distance, sans que des intermédiaires ou hybrides aient pu être observés.

Plocama calabrica (L. f.) M. Backlund & Thulin ≡ *Putoria calabrica* (L. f.) Pers. – Ch (DP, FL,BB, AD...) (fig. 209)
Note : inflorescences à (5)7-12(15) grandes fleurs roses. Suite à des recherches génétiques (Backlund *et al.,* 2007), le genre *Putoria* a été assimilé récemment au genre *Plocama* prioritaire (*Rubiaceae*, Tribu *Putorieae*), de port pourtant fort différent (au moins pour *P. pendula* des Îles Canaries, un véritable arbuste à longs rameaux pendants, mais à fleurs du même type).

Figure 208. *Plocama brevifolia* subsp. *brevifolia,* © J.-P. VOGIN

Figure 209. *Plocama calabrica,* © M. ROCHER

Polygala rupestris Pourr. subsp. ***rupestris*** – Ch (JPV, AD)

Poterium ancistroides Desf. ≡ *Sanguisorba ancistroides* (Desf.) Ces.
– Hc (DP, JPV, AB, BB, AD)

Quercus ilex subsp. ***ballota*** (Desf.) Samp.
= *Q. rotundifolia* Lam. – Hc (DP, MR, AD...)
Note : mêlé à la buxaie dominante et aux premiers thurifères, certains chênes sont assez mutilés.

Rhamnus lycioides subsp. ***atlantica*** (Murb.) Jahand. & Maire
– NPh ✿ (DP, MR, AB, AD...)

Rhodanthemum quezelii Dobignard & Duret **nom. nov.**
– Hc ✿✿ ● AD16532 (DP, BB, TD, cult. JBL)
Note : voir commentaire et illustrations plus loin (p. 251). Est assez éloigné de *R. redieri*, signalé (?) de ce massif, avec lequel il a été rapproché *in situ* pour justifier un rang d'espèce autonome, par ses feuilles à limbe large et multilobé à pubescence fine et vite caduque. En culture au Jardin botanique de Lyon (Parc de la Tête d'Or) par notre collègue T. Duret.

Sarcocapnos crassifolia (Desf.) DC. subsp. ***atlantis*** (Emb. & Maire) Lidén
– Hc ✿✿ ● AD16533 (DP, BB, MR, BB)
Note : petits sujets à très petites feuilles, la dimension des 2 seules fleurs présentes (± 8 mm) sur nos spécimens correspond à celles de la subsp. *atlantis* considérée comme spéciale à ce secteur atlasique ; également observée dans les gorges vers 2 400 m (voir illustration plus loin).

Sideritis villosa Coss. & Balansa – Ch ✿✿ (JPV)
Note : sujets un peu distincts des plantes sur substrat siliceux (voir plus haut à l'Ouka.) par une pubescence jaunâtre.

Taxus baccata L. *s. l.* [incl. *T. canadensis* Marshall] – Ph (AD)
Note : l'if est un conifère peu commun au Maroc, surtout présent dans le Rif occidental et le Moyen Atlas plus humides, cependant déjà observé dans les gorges très ombreuses de l'Akka n'Tazert (O. Ahansal) voisines. Un seul spécimen rabougri et mutilé a été vu dans la buxaie, mais 2 autres plus robustes ont été aperçus aux jumelles sur l'autre rive. La raréfaction de cette espèce au Maghreb tient aussi probablement beaucoup aux prélèvements excessifs et mutilations répétées (bois d'ébénisterie, combustible, charbon de bois...), comme pour tous les ligneux de taille modeste (ici aussi le chêne vert est assez abîmé). Nous n'avons jamais vu de sujets de taille remarquable, y compris dans le Rif (Chefchaouen) ou le Moyen Atlas (Ifrane, Senoual) et toujours isolés, mais des arbustes assez touffus de h. 1,5-3 m. Arbre ou arbuste des gorges et ravins frais des basses et moyennes montagnes suffisamment arrosées, très disséminé et probablement en voie de raréfaction, là où il est accessible. Atteint dans le Grand Atlas sa limite altitudinale (500/2 400 m) dans l'Ahansal et en hautes-vallées de l'O. N'Fiss et O. Zat (GA central). Les populations marocaines ont été assimilées à *T. canadensis* Marshall (Spjut, 2007).

Figure 210. *Teucrium rotundifolium s.l.*, © D. PERROCHE

Telephium imperati L. – Ch (TD, BB)

Teucrium rotundifolium Schreb. *s. l.* – Ch (DP) (fig. 210)
Note : appartient à l'agrégat *T. rotundifolium* ibéro-marocain qui présente généralement des fleurs roses à pourpres dans les Atlas, conformément à l'affirmation d'El Oualidi (*Fl. Prat Maroc* 2 : 421, 2007). Cependant dans le versant sud du GA, il existe des populations à fleurs blanches ou jaunes et *T. sanguisorbifolium* du Rif, du même agrégat lui aussi possède des fleurs jaunes ! Ici les fleurs sont bicolores (lobes latéro-supérieurs brun-marron, les inférieurs jaunes), réunies en inflorescences appauvries (1-3 fl.). Les feuilles subsessiles, sont à pétiole très court, à limbe arrondi, denté-crénelé, vertes concolores, fortement pubescentes de poils dressés. Un prélèvement aurait été très utile pour un taxon considéré comme polytypique, représenté probablement par des taxons encore cryptiques.

Figure 211. *Thymelaea putorioides*, © J.-P. VOGIN

Thymelaea putorioides Emb. & Maire
= *P. virescens auct. marocc.* non Meissn. – Ch ✿✿ ▲ (JPV) (fig. 211)
Note : petit chasmophyte endémique très localisé, rare et cantonné pour le Grand Atlas à la région de la Haute-Tessaout (holo. MPU!), J. M'Goun et J. Maaghal (1800/3 400 m). Cet individu très réduit (en coussinet de h. ± 10 cm) présente des inflorescences pauciflores à 1-3 fleurs dépourvues de bractées (*vs.* 4-15 fl. pour *T. virescens*).

Figure 212. *Thymus pallidus* subsp. *eriodontus*, © A. BRUN

Thymus pallidus Coss. ex Batt. subsp. ***eriodontus*** (Maire) Maire – Ch ✿ (AB) (fig. 212)
Note : taxon très polytypique, comme l'ensemble du genre au Maghreb, répandu depuis le GA atlantique jusqu'en Algérie occidentale (Oranais) et représenté par une série de variations morphologiques non fixées, de valeur très relative et encore peu étudiées sur l'ensemble de son aire de répartition.
Le type (holo. MPU! J. Afougueur, coll. Ibrahim) est à feuilles très étroites entièrement enroulées et les bractées à peine plus larges, peu velues. Quant au var. *hirsutissimus* Maire, à pubescence très dense, feuilles et bractées quasiment planes (Amizmiz, syntypes P! MPU!) et le var. *eriodontus* Maire (holo. MPU!) à dents supérieures du calice plus longues que celles du type et ciliolées, originaires de la même région, vraisemblablement à alt. plus basse (1 100/1 500 m) ; ils seront assimilés

au var. *eriodontus* élevé au statut supérieur par Maire (Contr. 1473, 1933). Quant au var. *camphoratus* Maire (= *T. pseudo-pallidus* Lindb., Ida Ou Tanane, holo. MPU!), il a été rattaché au type, comme le var. *vulcanicus* Maire & Weiller du J. Siroua (holo. MPU!). Si l'on privilégie comme caractères marqueurs les plus appréciables, la taille et la pubescence ciliée des dents supérieures du calice, comme Maire, on peut affirmer, pour cette localité, qu'il s'agit d'un représentant de la subsp. *eriodontus*, bien que modérément pubescent, si celle-ci mérite vraiment d'être distinguée de la subsp.-type à ce niveau. On retiendra surtout que quasiment toujours chez cette espèce, quelle que soit la variation considérée, les corolles sont blanches (à la rigueur rosé clair) à étamines exsertes roses (au moins pour les sujets hermaphrodites). À comparer avec les individus de l'Oukaïmeden (fig. 33), plus développés et à inflorescences plus allongées à 2-3 verticillastres distants.

Figure 213. Vallée de l'Assif n'Arous, bergeries d'Ikkis et vaste agdal à *Anthericum baeticum* et *Dactylorhiza durandii,* © J.-P. VOGIN

Station 4 - Bergeries d'Ikkis, ripisylve de l'oued, rocailles à la périphérie de l'agdal (alpage), cultures de céréales traditionnelles, pelouses humides et séguias à *Dactylorhiza* et *Anthericum*, alt. 2200 à 2300 m

Adonis microcarpa DC. – Th (AD, MR)

Aegilops cylindrica Host *s. l.* (?) – Th (MR, BB)
Note : *A. cylindrica s. l.* serait représenté au Maroc seulement par *A. subulata* Pomel (Algérie) de statut contesté (voir plus haut sous *A. ovata s. l.*). Il n'est cependant pas absolument prouvé qu'*A. cylindrica s. str.* n'y soit pas présent, en qualité de messicole ou d'aventice des cultures. Des études assez anciennes ont été menées sur ce groupe en Algérie, mais bien peu au Maroc. Aurait mérité le prélèvement pour confirmation. Il s'agit plus probablement d'une forme jeune d'*A. ventricosa* très commun au Maroc.

Aegilops ventricosa Tausch – Th (BB, AD)
Note : *A. ventricosa* présente un épi allongé moniliforme à 3-5(6) épillets enflés, rapprochés, à arêtes en général peu nombreuses, seule celle des lemmes fertiles est très allongée et atteint le sommet de l'épillet supérieur. Les clichés communiqués analysés de cette session sous *A. cylindrica* appartiennent pour notre opinion à ce taxon.

Aethionema saxatile subsp. ***latifolium*** H. Lindb. – Ch (BB, AD) - individus fructifiés

Agrimonia eupatoria L. – Hc (AD)
Note : représentée par des plantes modestes (h. ± 30 cm) ; peu commune et semble à sa limite altitudinale (2100 m dans le MA). Non fructifiée, il est possible que la subsp. *grandis* (Asch. & Graebn.) Bornm. soit également présente au Maroc.

Agrostis stolonifera subsp. ***scabriglumis*** (Boiss. & Reut.) Maire ≡ *A. scabriglumis* Boiss. & Reut. – Hc ● AD16555 - Taxon ibéro-maghrébin
Note : spécimens considérés comme appartenant à l'agrégat *A. stolonifera* et plus précisément à la subsp. *scabriglumis* qui n'est pas reconduite par Ibn Tattou (*Fl. Prat. Maroc* 3 : 596, 2014), ni par nous (*Index FAN* 1 : 216, 2010) mais qu'il y a parfaitement lieu de maintenir après examen du matériel original (holo. G!), car suffisamment distincte d'*A. stolonifera s. str.*, franchement stolonifère, à panicule plus grande, dense et ouverte et à paléole > 1/2 lemme (Portal, 2009 ; A.T. Romero, *Fl. Andal. Orient.* 1 : 348, 2009). Il s'agit ici de petites plantes vivaces cespiteuses ou à rhizomes hypogés très brefs de h. 10-16 cm ; à feuilles étroites planes (l. 1,5-2 mm), à ligule tronquée-triangulaire ≤ 2 mm ; inflorescence contractée étroite et dense (3-6 x 0,5-0,8 cm) ; épillets ≤ 2,4 mm à pédicelle filiforme ; glumes scabres-ciliées sur la carène de 1,8-2 mm, paléole obtuse-tronquée de ± 0,5 mm ≤ 1/3 de la lemme mutique (1,4-1,7 mm), non aristée, denticulée à l'apex, anthères 0,8-1,1mm. Quelques stations disséminées en Algérie (herb. G!) et déjà signalé du Grand Atlas par Maire (*Fl. Afr. N.* 2 : 124, 1953).

Figure 214. *Androsace maxima,* fructification, © M. JUSTIN 2011

Anchusa italica Retz. = *A. azurea auct. pl.* – Hc (DP, MR0, AB, AD...)

Androsace maxima L. – Th (AD) (fig. 214)
Note : déjà fructifiée, messicole encore très commune au Maroc, surtout en montagne où elle accompagne essentiellement les cultures de céréales traditionnelles, aussi haut que leur limite altitudinale (± 2600 m).

Anthericum baeticum (Boiss.) Boiss. – G(r) (FL, AB, JPV, AD...) – Très abondant et dominant.

Anthyllis vulneraria subsp. ***maura*** (Beck.) Maire – Hc (BB, AD)

Arctium atlanticum (Pomel) H. Lindb. ≡ *A. minus* subsp. *atlanticum* (Pomel) Maire ≡ *Lappa atlantica* Pomel – Hc ✿ (BB)
Note : cette espèce décrite d'Algérie est rare au Maroc, du moins d'après la littérature. Elle est connue de quelques localités rifaines et du Moyen Atlas et de deux localités du GA oriental (J. Ayachi et Vallée des Bouguemez) ; donc une reconfirmation ici. En fait probablement sous-observée du fait de sa floraison tardive en altitude, pas avant juillet-août. Nous en connaissons pour notre compte au moins 3 stations pour le Grand Atlas jusqu'à 2400 m et à la limite des hauts-plateaux orientaux (herb. AD). (carte fig. 262)

Arenaria armerina Bory subsp. ***armerina*** – Ch (MR, AB, AD)

Asphodelus ayardii Jahand. & Maire – Hc (AB)

Berberis hispanica Boiss. & Reut.
≡ *B. vulgaris* subsp. *australis* (Boiss.) Heywood – Ph/Ch (MR, AD)

Carduus atlantis subsp. ***megalatlanticus*** (Emb. ex Maire) Maire
– Hc ✿✿ ● AD16549
≡ *C. megalatlanticus* Emb. ex Maire
≡ *C. spachianus* subsp. *megalatlanticus* (Emb. ex Maire) Greuter
Note : *C. atlantis* Humbert & Maire décrit du Grand-Atlas occidental (J. Erdouz, holo. MPU!) n'a qu'un lointain rapport avec *C. spachianus* Durieu, du moins par rapport à la planche de l'*Atlas de la Flore d'Algérie* (Durieu, 1849) auquel il a été assimilé au rang de sous-espèce par Greuter (*Willdenowia* 33 : 52, 2003). Il doit, à notre avis, retrouver son statut d'espèce propre. *C. megalatlanticus* (J. Ghat, iso. MPU!) qui a été décrit par Maire au rang spécifique est mieux situé au rang proposé par Emberger à l'origine (étiquette syntype *sin descr.*) pour une récolte qui ne représente, une fois mieux connu, peut-être qu'un morphotype du taxon original du secteur occidental. En cours d'études au Conservatoire botanique de Genève.

Carex flacca Schreb. subsp. ***serrulata*** (Biv. ex Spreng.) Greuter
– G(rh) ● AD16539 (MR)

Carthamus pinnatus Desf. – Hc (AD, JPV)

Carum iminouakense Quézel – Hc ✿✿ ▲ (TD) (sous réserve, à confirmer, culture au Jard. Bot. Lyon)
Note : le genre *Carum* est représenté dans le Grand Atlas par plusieurs taxons, tous rares et endémiques et à floraison et fructification tardives (juillet-août). Ils sont difficiles à identifier sans les ombelles et les fruits. Exception pour *C. iminouakense* Quézel (holo. MPU!) qui est une plante robuste assez élevée à feuilles pennatiséquées à segments fins et mucronulés à l'apex, le terminal trifide qui peut correspondre à cette observation. Il a été récolté à 3100 m dans les éboulis calcaires d'une combe glaciaire du J. Waougoulzat (herb. AD), massif calcaire voisin et prolongement oriental du J. M'Goun.

Catananche caespitosa Desf. – Hc ✿ (BB, AD)

Centaurea gueryi Maire ≡ *C. nigra* subsp. *gueryi* (Maire) Maire
– Hc ✿✿ ● AD16544 (carte fig. 264)
Note : l'agrégat *C. nigra* est peu commun au Maroc, il y est représenté par ce seul taxon au statut discuté, soit distingué comme espèce autonome, soit assujeti au rang subspécifique à *C. nigra* par Maire lui-même. Ce taxon nous était encore inconnu jusqu'à notre rencontre avec deux populations atlasiques très éloignées l'une de l'autre, mais toutes deux en pelouses fraîches sur débris calcaires (*C. nigra* en Europe est considérée comme plutôt calcifuge). Le rang spécifique nous paraît finalement justifié. Plante canescente-pubescente de poils courts rudes (0,3-1 mm) ; feuilles basales subentières à limbe obovale, aigu, atténué en long pétiole étroit, les caulinaires plus ou moins auriculées-denticulées à la base et amplexicaules jusque sous le capitule (ce qui les distinguent assez nettement de celles de *C. nigra s. str.* en Europe) ; capitule subcylindrique à bractées canescentes, brunâtres, à appendice subtriangulaire noir à marges pectinées-fimbriées à (7)9-12 paires de cils bruns ou dorés (1,5-3 mm), sensiblement plus longs que chez les sujets européens (herb. AD), l'épine médiane trifurquée, les bractées internes à appendice simplement fimbrié ; fleurs rose pâle peu rayonantes ; akènes blancs à pappus de ± 1,5 mm.

Centaurea pubescens Willd. *s. l.* = *C. incana* Desf. incl. *C. incana* subsp. *ornata* (Willd.) Maire (fig. 215)– Hc ✿ ● AD16543, (JPV)
Note : force nous est de reconnaître la très grande proximité des spécimens récoltés dans ce secteur atlasique avec le taxon de Willdenow (*C. ornata*) à la comparaison avec le matériel espagnol (herb. G! illustration in *Fl. Andal. Occid.* 3 : 149, 1987) qui comporte aussi des individus à feuilles à épiderme rude scabrescent à nettement pubescentes. Cependant par l'épine médiane des bractées du capitule épaissie, ce spécimen tend aussi à *C. saharae* Pomel (holo. MPU!) oriental à épine médiane des bractées inférieures très robuste et fortement indurée, souvent réfléchie à maturité.
Spécimen à feuilles très découpées, pennatiséquées, à lobes très étroits (≤ 2mm) pubescents ; capitules à bractées glabres à épine médiane jaune dorée, non pectinée de 12-16 mm, à 1-3 paires de cils courts (1-2,5 mm), les internes subspatulées à l'apex à 5-6 paires de cils courts marginaux. Fleurs jaune-orangé vif, les internes ♂ à tube de 12-14 mm et limbe de 13-15 mm. Akènes blancs comprimés de 4,5-5 x 2,5 mm à hile très poilu-hirsute, pappus brun de 8-9 mm. Agrégat très polytypique en Espagne comme au Maghreb et Maroc qui repose sur la distinction considérée comme nette du taxon espagnol de Willdenow (*C. ornata,* holo. *n. v.*) par rapport à celui de Desfontaines (Algérie, *C. pubescens* = *C. incana nom. illeg.*, Iso. G!). La Section *Acrocentron* au Mahgreb est enrichie d'autres taxons voisins (*C. amourensis* Pomel, *C. saharae* Pomel, *C. rupicola* Pomel, *C. omphalotrica* Batt. …) qui ont été rattachés à *C. pubescens* par Battandier (*Fl. Algérie*, 1889) ou par nous-même (cf. *Index FAN* 2 : 214-215, 2011) reliés entre eux par plusieurs autres taxons infraspécifiques considérés comme des variétés. Maire signale *C. ornata* (contrib. 1054, cf. ci-dessus p. 77) comme également présent au Maroc.

Figure 215. *Centaurea pubescens* , © J.-P. VOGIN

Centaurea pullata L. – Hc/Th (DP, MR, AB, AD...)
Note : individus très variables de port et à capitules polychromes, ici à belles fleurs extérieures rose pâle, les internes ♂ blanchâtres. C'est un probable intermédiaire, entre le type à fleurs pourpres commun sur l'alpage et la var. *albiflora* également présente dans la vallée des Bouguemez. Voir commentaires plus haut sous ce nom (p. 195, fig. 193).

Cerinthe gymnandra Gasp. – Th (DP, MR, AB, BB...)

Colutea atlantica Browicz – NPh (TD, MR)

Figure 216. *Convolvulus lineatus*, © D. PERROCHE

Convolvulus arvensis L. – (G) drageonnant (AB, BB, AD)
Note : espèce très polymorphe au Maroc, plantes normalement vivaces drageonnantes, rampantes ou volubiles dans le Maroc tempéré, bien arrosé. Présent dans les cultures et les reposoirs des pâturages jusque vers 2800 m dans le Grand Atlas. Peut parfaitement se comporter en annuelle, ou fleurir dès la première année et disparaître dès la fin de la floraison quand il accompagne les cultures arides des zones non irriguées ou de celles des «maaders» temporaires (lits d'oued limoneux mis en culture après les pluies), en zones subsahariennes.

Convolvulus lineatus L. – Hc (DP, AD) (fig. 216)
Note : se présente aussi souvent à fleurs roses ou bicolores.

Convolvulus sabatius subsp. ***mauritanicus*** (Boiss.) Murb. – Hc (BB)

Cuscuta planiflora Ten. – Th(p) ● AD16541

Dactylorhiza durandii (Boiss. & Reut.) M. Laínz – G(t) ✿ (MR, AB, DP, JPV, AD...)
Note : voir note et clichés (p. 144) pour le polymorphisme de ce taxon.

Dianthus sylvestris subsp. ***boissieri*** (Willk.) Dobignard – Ch (JPV, AD)

Erinacea anthyllis Link subsp. ***anthyllis*** – Ch ▲ (AD) (fig. 217)
Note : espèce calcicole stricte, absente de tout le GA siliceux à fleurs bleues de diverses nuances selon la localité et l'aridité du milieu.

Figure 217. *Erinacea anthyllis*, © M. JUSTIN 2014

Eryngium variifolium Coss. – Hc ✿✿ (MR, TD, BB, AD, JPV...)

Euphorbia megalatlantica Ball – Ch ✿✿ (MR, AD)

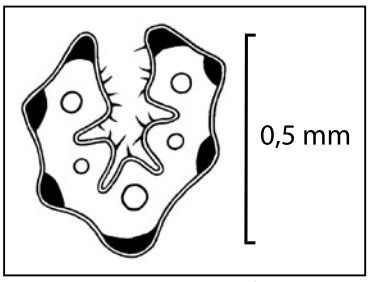


Figure 218. *Festuca iberica* subsp. *yvesiana*, coupe de limbe.

Festuca iberica (Hack.) K. Rich. subsp. ***yvesiana*** (Litard. & Maire) Dobignard & Portal ≡ *F. rubra* var. *yvesiana* Litard. & Maire ≡ *F. yvesiana* (Litard. & Maire) Romo – Hc ✿✿ ▲ ● AD16542
Note : agrégat *F. rubra*, section foliaire nettement polygonale (fig. 218), limbes sétacés à marges scabres ainsi que la face adaxiale à 3(5) côtes marquées (Ø 0,5-0,6 mm), ligule biauriculée de 0,2 mm ; épillets de 8-9 mm, plus arête de la lemme de 0,5-1 mm. Cette espèce est surtout commune sur substrat acide (grés, basaltes), bien plus rare sur calcaire (GA, MA). (carte fig. 299)

Galium tricornutum Dandy – Th (BB)

Genista scorpius (L.) DC. subsp. ***myriantha*** (Ball) Maire – NPh ✿✿ (la subsp.) ● AD16559 (MR)

Figure 219. *Hedysarum boveanum*, © F. ANDRIEU

Hedysarum boveanum Bunge ex Basiner subsp. ***boveanum*** [incl. *H. confertum auct.*, *H. humile auct.* Afr. N.] – Hc ✿ ● FA314, AD16534 (DP, MR, JPV, AB) (fig. 219)

Helictochloa bromoides (Gouan) Romero Zarco ≡ *Avenula bromoides* (Gouan) H. Scholz – Hc ● AD16552
Note : plantes cespiteuses à petites souches épaissies-bulbeuses à innovations très courtes (1-3 cm) pliées-révolutées, fines (Ø ± 0,7 mm), à marges épaissies ; limbes culmaires très courts (3-8 mm) ou réduits à la ligule ; panicule courte de 2-3 cm, à petits épillets (10-13 mm, hors arête) à 3-6 fleurs à rachéole glabre, callus villeux et glumes inégales (l'inf. 7-8 mm, la sup. 9-11 mm) et lemme glabre. Espèce polymorphe qui n'a pas encore fait l'objet d'études complètes au Maghreb ; la subsp. *pauneroi* Romero Zarco, betico-rifaine a été signalée dans le Grand Atlas central.

Heracleum sphondylium subsp. ***embergeri*** Maire – Ch ✿✿ ▲ (la subsp.) (AD)
Note : plantes à grandes feuilles à 3-5 segments rudes et pubescents à lobes fortement dentés assez étroits et aigus, encore non fleuries. Maire (Contr. 2270, 1937) annonce des fleurs jaunâtres sur le type de haute altitude du J. Ghat (GA plus à l'ouest) sur calcaire, caractère non perceptible en herbier (holo. MPU!). Population clairsemée le long de l'assif avec *Cirsium dyris.*
Le genre est très polymorphe au Maroc, en l'absence de floraison, ne paraît pas très distinct de la subsp. *suaveolens* (à fleurs blanches), le vicariant silicicole du Grand Atlas central (voir plus haut), sinon par les lobes foliaires plus étroits, profonds et très aigus à l'apex avec probablement des intermédiaires dans les zones de contact.

Hormathophylla spinosa (L.) Küpfer – Ch (MR, AD)
Note : forme à floraison rose vif ici. (fig. 220)

Inula montana L. – Hc (DP, MR, BB, AD)

Knautia mauritanica Pomel – Hc ✿ ● AD16547, (DP, AB, BB, JPV) (fig. 313)

Koeleria vallesiana (Honck.) Gaud. – Hc ● AD16544
Note : espèce très commune dans tous les Atlas, surtout calcaires, dans les pelouses sèches et les steppes à xérophytes de 1400 à 3000 m. Elle présente des variations morphologiques appréciables au niveau de la taille de la panicule florale, celle des épillets (3,5-6 mm), de celles des anthères (1,5-2,4 mm), de la pubescence des glumes et des lemmes (faible et courte à longue et dense), du nombre de fleurs par épillet (1-4 fl.). Aucun caractère marqueur ne paraît stable et lié à une écologie ou région particulières. On ne peut pas actuellement en tirer une conclusion taxonomique solide et bien argumentée (nombreux exsiccata examinés en collection et in herb. pers. AD!).

Figure 220. *Hormatophylla spinosa,* © M. ROCHER

La difficulté est encore augmentée si l'on suit l'étude cytologique et les conclusions de Küpfer (1974) pour l'Europe et de Galland (*op. cit.,*1988) pour le Maroc. Des populations tetraploïdes (2n = 28), exaploïdes (2n = 42) et octoploïdes (2n = 56) y ont été repérées d'après du matériel marocain relativement restreint (aucun du Rif ou de l'Oriental). Dans le Grand Atlas oriental (depuis l'Ahansal jusqu'aux Hauts-plateaux), pour la taille des épillets en général de (3,5)4-4,5(5,5) mm et les anthères de ± 2mm nous avons assimilé jusqu'à présent nos nombreux spécimens soit à la var. *minoriflora* Domin pour ceux à petits épillets à 1-2 fl. ou au var. *quadriflora* Trab. pour ceux à grands épillets pluriflores ; ce dernier taxon algérien, peut-être sous-estimé, paraît ignoré au Maroc.
Cependant Galland (*loc. cit.*) propose pour le massif du M'Goun, pour des spécimens octoploïdes (2n = 56) à épillets de 4,5-6 mm, plutôt la subsp. *vallesiana* (= var. «*typica*»). Nous ne pouvons que nous ranger à cette opinion par rapport aux populations européennes des Alpes du Sud qui nous sont bien connues et assez stables dimensionnellement. Position qui reste cependant assez subjective, puisque des spécimens à 2n = 56 du J. Siroua basaltique, mais à épillets plus petits (3-4 mm) ont été attribués à la var. *minoriflora* Domin (= subsp. *humilis* Braun-Blanq.). La polyploïdie importante constatée en Europe comme au Maroc ne paraît pas avoir d'incidence tangible démontrée sur la morphologie des différents cytodèmes. Nous en resterons donc à la position adoptée dans l'*Index FAN* et plusieurs Flores (Ibn Tattou, *Fl. Prat. Maroc* 3 : 581, 2014) ou Check-list périphériques (Valdés & Scholz in Euro+Med, *http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/* consultation 06. 2015) en ne retenant pour le Maghreb que l'espèce collective *K. vallesiana*.

Lappula barbata (M. Bieb.) Gürke – Th (DP, MR, TD, BB, AD, JPV)

Legousia falcata (Ten.) Janch. subsp. ***falcata*** – Th (TD)
Note : le type à tige, ovaire et capsule lisses, non papilleux à calice bien développé (> 1/2 ovaire) est bien plus rare au Maroc que la subsp. *castellana* (Lange) Jauzein à tige, ovaire et capsule nettement papilleux-scabres à calice normalement plus court et < corolle. Cependant ces derniers caractères sont fluctuants au Maroc. Seule la scabrescence reste le plus constant des traits discriminants.

Leontodon pitardii Maire – Hc ✿✿ ▲ (TD)
– en culture au Jardin botanique de Lyon.
Note : plante vivace à feuilles pennatiséquées très pubescentes à poils rudes bifides et scapes monocéphales à akènes quasi homomorphes, tous munis d'un pappus à 2 rangs de soies, les externes courtes, fines et denticulées, les internes (14-16) longues et soyeuses.

Libanotis pyrenaica subsp. ***atlanticum*** (Maire) Dobignard **comb. nov.** (fig. 314)
≡ *Seseli libanotis* subsp. *atlanticum* Maire [basion.] Contr.1242, *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N.* 19 : 186 (1932). – Hc ● AD16546 (DP, FL, MR, BB, JPV) – Voir Reduron (2007) pour la discussion sur le genre *Libanotis*.
Note : identifié à ce taxon, surtout par le type des feuilles moyennes glabres bi-pennatiséquées qui paraissent assez distinctes de celles des plantes européennes par leur pétiole < le limbe et les segments secondaires à lobes assez larges (2,5-3 mm) décurrents sur le rachis. Les ombelles sont à bractées entières et courtes (4-10 mm), à 20-25 rayons pubescents-scabres assez inégaux ; les fruits (2,8-3,5 mm ; 4,5 mm sur l'isotype) sont très pubescents à côtes fortement proéminentes.
Maire a décrit ce taxon au rang subspécifique (syntypes MPU!) d'après des récoltes de diverses localités atlasiques du GA siliceux (vallée de l'O. Rheraya, au pied du J. Toubkal) et du GA calcaire. Le genre *Libanotis* Hall. ex Zinn distinct du genre *Seseli s. str.* mérite probablement son autonomie, en accord avec les Flores actuelles.

Figure 221. *Nepeta granatensis,* © B. BOCK

Linaria tristis (L.) Mill. subsp. ***mesatlantica*** Sutton
– Hc ✿✿ (la subsp.) ● AD16540 (BB, MR) (fig. 184, p. 192)

Lomelosia simplex (Desf.) Raf. subsp. ***simplex*** ≡ *Scabiosa simplex* Desf.
– Th ● AD16548
Note : capitule à bractées entières et fleurs périphériques plus grandes que les internes. Il n'est pas sûr que parmi toutes les observations communiquées sous *L. stellata* (bractées divisées et fleurs homomorphes), certaines ne correspondent pas à *L. simplex* qui est également présent dans les Atlas et qui peuvent être sympatriques.

Lotus corniculatus L. subsp. ***corniculatus*** – Hc (AD, MR)
Note : tend à la subsp. *alpinus*, fleurs à étendard orangé vif.

Malope malacoides subsp. ***stipulacea*** (Cav.) Maire – Hc ● AD16537, (DP, MR, BB) (fig. 315)

Marrubium multibracteatum Humbert & Maire subsp. ***multibracteatum*** – Ch ✿✿ ● AD16536, (BB)
Note : plante très canescente vert-jaunâtre à pubescence de poils étoilés très courts, à spicastres peu nombreux mais bien fournis (10-20 fleurs), bractées subulées ≥ calice à 5 dents fines révolutées, fleurs roses (à 10 dents pour la subsp. *ayachicum*). Déjà récoltée du massif du M'Goun (herb. AD), assez rare dans le GA calcaire. (carte fig. 290)

Medicago polyceratia L. ≡ *Trigonella polyceratia* (L.) Trautv. – Th (MR)

Figure 222. *Orobanche foetida s.l.,* © M. ROCHER

Medicago suffruticosa – Hc (MR, BB, AD)

Nepeta granatensis Boiss. – Hc ● AD16557 (DP, FL, BB, MR...) (fig. 221)
Note : espèce bético-atlasique essentiellement présente dans les Atlas calcaires juqu'à ± 3000 m d'altitude.

Ononis cristata var. ***mairei*** (Širj.) Dobignard – Hc (MR, AD)

Orobanche foetida Poir. *s. l.* – G(p) (MR, BB) (fig. 222)
Note : probablement l'Orobanche la plus facile à reconnaître au Maroc dans son habitus typique par sa couleur pourpre-rouge foncé, sa pubescence glanduleuse très marquée et son stigmate bilobé jaune d'or. C'est aussi l'une des plus communes répandue sur presque l'ensemble du territoire marocain, exceptées les régions les plus arides. Parasite des légumineuses, sont port est en général très robuste à inflorescence dense et en individus isolés non fasciculés. Ce n'est en général pas non plus une plante de haute-montagne (0/1500 m) mais plutôt commune en plaine et les basses pentes, dès avril. *O. crinita* Viv. (= *O. sanguinea auct.* non C. Presl) est bien plus rare au Maroc, moins robuste, à corolles plus petites et de couleur brun-rougeâtre et cantonnée aux sables littoraux sur *Lotus pl. sp.* ou *Anthyllis* et zones arénacées des basses montagnes (MA occid.).
La plante photographiée ici se présente en touffe fasciculée de 9 individus très pubescents-glanduleux, relativement grêles et sans doute issus d'une même souche. C'est un port très inhabituel pour cette espèce. Par ailleurs l'hôte n'est pas précisé, ni discernable ; l'environnement immédiat est composé surtout d'une pelouse à *Plantago coronopus*. Au moins 3 variétés ont été décrites au Maghreb, dont les descriptions consultées et les espèces-hôtes ne peuvent correspondre à ces spécimens ; on pourrait être en présence au moins d'une nouvelle variété (ou plus ?).
Par ailleurs *O. hookeriana* Ball, subglabre, a été assimilée à *O. foetida* par nous dans l'*Index FAN* (3: 22, 2013) à la lecture du protologue de Ball (*Spicil. Fl. Maroc.* : 605, 1878), qui cite la proximité de son espèce nouvelle avec *O. foetida*, au moins par sa couleur «*atrorubens*», sans préciser toutefois la couleur du stigmate, ni l'hôte potentiel. Le taxon de Ball a été retenu par Ibn Tattou (*Fl. Prat. Maroc* 2 : 563, 2007) dans un voisinage lointain d'*O. foetida*. Le matériel original serait à réexaminer, pour autant que l'on puisse se faire une idée précise sur des exsiccata aussi anciens. Le taxon de Ball n'a jamais été observé, ni cité depuis, à notre connaissance.

Plantago coronopus L. – Hc (MR, AD)
Note : individus très cespiteux, crassulescents, à petits épillets courts.

Platanthera algeriensis Batt. & Trab. – G(t) (FL, AD) (cf. note p. 199 et fig. 202)

Podospermum laciniatum (L.) DC.
≡ *Scorzonera laciniata* L. – Hc (AB) (fig. 223)
Note : cette espèce polymorphe a donné lieu à la description de plusieurs taxons infraspécifiques selon le port et la découpure des feuilles qui ont été regoupés sous le nom de l'espèce collective dans l'*Index FAN* et dans plusieurs Flores, dont Tahiri & Ibn Tattou (*Fl. Prat. Maroc* 3 : 298, 2014) à cause des intermédiaires inclassables. En altitude (2000/2800 m), l'espèce devient vivace ou au moins pérennante à souche axomorphique épaissie. Le port des plantes se réduit (h. 5-15 cm), en petites touffes dispersées, souvent prostrées ou à scapes floraux rayonnants couchés-ascendants et petits capitules ; les feuilles sont brèves et fines, plus ou moins fistuleuses, entières à pennatiséquées à divisions très courtes et étroites. C'est une forme montagnarde qui n'est pas rare dans les Atlas mais qui n'a pas reçu de dénomination particulière jusqu'à présent. Assimilée souvent soit à la var. *calcitrapifolium* (Vahl) Batt. selon la largeur des segments foliaires ou encore à la subsp. *decumbens* (Guss.) Gemeinholzer & Greuter, pour le port prostré, sans pour autant présenter toutes les caractéristiques annoncées de l'un, comme de l'autre taxon.
Le genre *Podospermum* se distingue des *Scorzonera s. str.* par l'akène constitué de 2 parties distinctes, la base épaissie tubuleuse creuse (podogyne), plus courte que le fruit proprement dit (ovaire) simulant un pseudobec (*vs.* akènes lisses subcylindriques entiers pour *Scorzonera*).

Figure 223. *Podospermum laciniatum,* © A. BRUN

Potentilla maura Th. Wolf – Hc ✿✿ (BB, AD)

Pterocephalus depressus Coss. & Balansa subsp. ***depressus*** – Ch ✿✿ (BB, AD)

Prunus prostrata Labill. – NPh/Ch ● AD16538 (DP, MR, BB)
Note : forme robuste ici, plusieurs sujets buissonnants de h. 0,50-1m, devenant nain et plaqué au sol en haute altitude (h. 10-20 cm) et jusqu'à 3400 m env.

Ranunculus bulbosus L. subsp. ***aleae*** (Willk.) Rouy & Foucaud – Hc (AD, AB)

Ranunculus paludosus Poir. [incl. *R. flabellatus* Desf.] – Hc (AD)
Note : voir commentaire plus haut sous ce nom et synonymisation de *R. flabellatus* (iso. G!).

Rosa canina *s. l.* – NPh ● AD16535
Note : plante glabre, non canescente, à inflorescence en corymbe peu fourni (4-7 fleurs), grandes folioles ovales glabres dessus et en-dessous uniquement à poils simples sur la nervure médiane non glanduleuse, pédicelles modérément glanduleux, ovaire glabre et sépales à face supérieure glabre, à face interne densément pubescente. Pourrait correspondre à *R. andegavensis* ou encore à *R. corymbifera* ?

Salvia argentea L. [incl. *S. patula* Desf.] – Hc/Th (DP, FL, MR, AB, AD, BB, JPV...) (fig. 331)
Note : plante robuste vivace ou pérennante dans les meilleures conditions ou en zones irriguées, la plupart du temps plante bisannuelle sans rosettes stériles qui ne subsiste pas en zones arides ou après un été très sec. Espèce polymorphe dans laquelle plusieurs taxons infraspécifiques ont été décrits qui sont considérés aujourd'hui comme appartenant à la variation naturelle de l'espèce.

Salix purpurea L. – Ph (AD)

Silene vulgaris (Moench) Garcke – Th (AD)

Sonchus aquatilis Pourr. = *S. maritimus* L. subsp. *aquatilis* (Pourr.) Nyman – Hc (AD, TD, BB)
Note : très abondant avec *Eryngium variifolium* ou *Cirsium dyris* jusqu'aux gorges, dans les tufs et rochers suintants, cascades et séguias rocheuses, quasiment toujours sous sa forme végétative feuillée à rares scapes fertiles fleuris !

Taraxacum humbertii Maire (Sect. *Piesis*) – Hc ✿✿ ▲ ● AD16556 (carte fig. 269)
Note : appartient à la même section et voisin de *T. microcephalum* Pomel. Spécimens bien conformes à ce taxon (holo. MPU! et herb. AD), très rare ou sous-observé, décrit du J. Ayachi, pour le port général et taille des akènes, cependant à pubescence générale un peu plus marquée ici. Port réduit, en rosette basale (Ø 4-5 cm) acaule plaquée au sol ; feuilles fortement roncinées à petits lobes triangulaires nombreux répartis régulièrement sur le rachis, celui-ci épais et fortement pubescent-laineux sur la face inférieure. Pédoncules floraux laineux ne dépassant pas 1-2 cm. Capitules très petits (Ø 4-5 mm) à bractées glabres non corniculées ; akènes brun clair de ± 3 mm à denticulations fines à l'apex, sans cône, contractés en bec ou rostre quasi nul (Maire indique < 0,15 mm, mais sur spécimens très immatures) ou épais de 1,2-1,5 mm ici ; soies blanc-jaunâtre de ± 4 mm. *T. microcephalum* de port et aspect voisins présente des feuilles moins régulièrement découpées à lobes moins nombreux, des akènes de petite taille, mais lisses, sans cône et à bec fin bien plus long.

Figure 224. *Trifolium humile*, © J.-P. VOGIN

Trifolium humile Ball – Hc ✿✿ ▲ ● AD16550 (fig. 224)
Note : forme typique de moyenne et haute altitude à souches gazonnantes enchevêtrées très denses et à tiges radicantes à feuilles très réduites, inflorescence à pédoncule de (1)3-5 cm, et fleurs à calice de 3-3,5 mm ; à comparer avec les spécimens prélevés au village, exceptionnellement luxuriants.

Trifolium physodes Stev. ex M.Bieb. [incl. *T. gibbosum* Nègre] – Hc (BB)

Trifolium pratense var. ***villosum*** DC. – Hc (MR) (fig. 225)
Note : ressemble à *T. ochroleucon* à un examen rapide, mais feuilles obovales à rhomboïdales et maculées d'une tache en «V», plus claire caractéristique ; inflorescence globuleuse à fleurs blanc jaunâtre. Doit son nom variétal à la pubescence dense longue et fine des tiges. C'est une plante des alpages humides des moyennes montagnes calcaires.

C'est sans doute le même type de plante qui a été appelé subsp. *nivale* (W.D.J. Koch) Asch. & Graebn. Synonymie acceptée par Zohary & Heller (*op. cit.* 1984) et Coulot & Rabaute (*op. cit.* 2013) qui ne retiennent pas non plus ce taxon à un rang supérieur. Il s'agit au mieux d'écomorphoses d'altitude. Une subsp. *baeticum* (Boiss.) Vicioso à fleurs plus grandes de couleur jaune a été récemment indiquée du Rif et Nord-Maroc (Devesa, 2002) sur substrat siliceux ; très voisine de ce taxon.

Valerianella discoidea (L.) Loisel. – Th (TD)

Vicia onobrychioides L. – Hc (JPV, AD) (fig. 339)

Vicia tenuifolia Roth subsp. ***villosa*** (Batt.) Greuter
≡ var. *villosa* Batt. – Hc ✿ (la subsp.) ● AD16545 (MR) (fig. 225)
Note : spécimens peu distincts des plantes de l'Ouka., sinon feuilles plus étroites et fleurs un peu plus petites.

Figure 225. *Trifolium pratense* var. *villosum* et *Vicia tenuifolia* subsp. *villosa*, © M. ROCHER

Viola saxifraga Maire – Hc ✿✿ ▲ (AD) (fig. 226)
- déjà observée au Tizi n'Tighist la veille.

© M. JUSTIN 2011

Figure 226. *Viola saxifraga* © J.-P. VOGIN

Station 5 - A l'amont des bergeries, vers les gorges infranchissables de l'Assif Arous, au pied de l'Ighil M'Goun. Rocailles et falaises calcaires, lit et rives de l'oued, alt. 2 250 à 2 400 m

Note : les milieux, les récoltes et observations recueillies tout au long du parcours depuis les bergeries jusqu'aux gorges et résurgence de l'assif appartiendront à la même station 5, en sachant que les taxons qui sont présents aussi sur l'alpage ou à son voisinage immédiat ne seront pas cités plusieurs fois.

Remontée rive gauche de l'assif, en contrebas du chemin

Aquilegia vulgaris subsp. ***cossoniana*** (Maire & Sennen) Dobignard & D. Jordan ≡ *A. vulgaris* subsp. *viscosa auct.* Maroc – 2 350 m (fig. 227) – Hc ✿✿ ▲ (la subsp.) ● AD16554 (leg. P. Hoefler) (MR, BB, JPV)
Note : alors que la subsp. *balli* (voir plus haut) du Grand Atlas siliceux est surtout liée aux éboulis siliceux frais suintants

qu'elle contribue à fixer, la subsp. *cossoniana* est représentée par des plantes robustes qui forment avec *Heracleum sphondylium*, *Festuca mairei* et *Campanula trachelium* des pseudo-mégaphorbiaies rivulaires dans les gorges calcaires ombreuses, parfois aussi avec *Aconitum vulparia*.
Ce taxon est plus proche d'*A. vulgaris* que d'*A. viscosa* (herb. G et AD!) des Causses françaises. En a été rapproché par la pubescence générale des feuilles et des tiges, variable en densité selon les populations, fine et dressée (≤ 1 mm), mais peu glanduleuse ; sépales très brièvement échancrés à l'apex, pétales et éperons bleu-violacé assez fortement tachés de verdâtre.

Figure 227. *Aquilegia vulgaris* subsp. *cossoniana*, © M. ROCHER

Figure 228. *Astragalus granatensis*, © D. PERROCHE

Astragalus granatensis Lam. subsp. ***granatensis*** – Ch (DP, JPV, MR)
≡ *Astracantha granatensis* (Lam.) Podlech (fig. 228)
Note : espèce ibéro-marocaine qui forme comme la suivante de gros coussins aplatis fortement épineux par les rameaux à apex fortement spinescents et qui a pu être confondue avec *A. ibrahimianus* non fleurie ou encore avec *A. armatus* à la floraison. S'en distingue par les stipules adnées au pétiole et très élargies et les feuilles à folioles plus étroites et aiguës-acuminées très pubescentes. Les gousses courtes uniloculaires sont non enflées, ni vésiculeuses et très pubescentes.

Astragalus ibrahimianus Maire – Ch ✿✿ ▲ (MR, AD)

Cladanthus scariosus (Ball) Oberpr. & Vogt – Ch/Hc ✿✿ (AB, AD)

Dianthus lusitanus Brot. subsp. ***lusitanus*** – Ch/Hc (TD)

Graellsia hederifolia subsp. ***cossonii*** (Maire) Hyam & Jury – Hc ✿✿ (TD) (carte fig. 271)
Note : vicariant calcicole du subsp. *hederifolia* (sur silice, à l'Ouka. voir plus haut).

Echium flavum Desf. – Hc (BB)
Note : espèce indifférente à la nature du substrat, assez rare et disséminée sur l'ensemble des massifs suffisamment arrosés, à forte amplitude altitudinale (700/3 000 m).

Juncus fontanesii subsp. ***brachyanthus*** Trab. – Hc ✿ (la subsp.) (MR, AD)
(fig. 229)
Note : petite espèce stolonifère (h. 5-20 cm) à glomérules (Ø 3-5 mm) peu fournis à petites fleurs (2,5-3 mm). Plante très commune dans le bord des eaux courantes, les pelouses à humidité permanente ou les pozzines d'altitude (1 000-3 500 m) ; elle est indifférente à la nature du substrat (présente aussi à l'Ouka. où nous ne l'avons pourtant pas observée).

Figure 229. *Juncus fontanesii* subsp. *brachyanthus*, © M. ROCHER

Figure 230. *Lysimachia monelli* subsp. *monelli*, © M. ROCHER

Lysimachia monelli (L.) U. Manns & Anderb. subsp. ***monelli***
≡ *Anagallis monelli* L. – Hc/Th (DP, FL, MR, BB)
Note : espèce considérée en général comme vivace. La plante typique à fleurs rouge brique est souvent bisannuelle, à la rigueur pérennante au Maghreb, plus souvent annuelle éphémère dans ses stations les plus sèches ou à humidité temporaire. La variation à grandes fleurs beu vif (subsp. *linifolia*) est en général plus strictement montagnarde dans les massifs mieux arrosés (MA et Rif calcaires) et nettement vivace.

Matthiola fruticulosa (L.) Maire – Hc (DP, FL, MR) (fig. 316)

Onosma fastigiata subsp. ***mauritanica*** Maire ≡ *O. tricerosperma* subsp. *mauritanica* (Maire) G. López - Hc ● FA314 (DP, FL, BB, AD) (fig. 320)
Note : que l'on adopte la position classique des auteurs nord-africains ou celle de G. López (1994), le représentant maghrébin n'est pas très stable morphologiquement, en particulier au niveau de la pubescence toujours double, l'une courte dressée, fine et pluricellulaire et l'autre à gros poils épais, raides et pourvus (ou non) d'un fort tubercule basal. Les akènes de 4-5,5 mm à maturité sont de couleur crême à marron clair, brillants, lisses et réticulés.
Plusieurs taxons infraspécifiques ont été décrits dans cet agrégat qui n'a pas fait jusqu'à présent l'objet d'étude particulière sur l'ensemble du Maghreb. Nous préférons conserver la position des auteurs classiques.

Thymelaea virgata (Desf.) Endl. (incl. var. *broussonetii* Ball)
– Ch (DP, FL, MR, AD) (fig. 335)

Turgenia latifolia (L.) Hoffm. – Th (DP, MR, AD) (fig. 337)

À l'approche des gorges, rocailles et escarpements à thurifères, alt. 2300 à 2350 m

Anthyllis polycephala Desf. – Ch (MR, DP, JPV, JPV, FH) (fig. 231)
Note : population difficile à identifier, assimilée en définitive à ce taxon commun dans les Atlas calcaires, bien que Quézel (*op. cit.* 1957) cite les populations de ce groupe sur le M'Goun sous *A. warnieri* Emb. Ce taxon est considéré par son descripteur comme très voisin d'*A. tejedensis* Boiss. de Sierra Nevada dont il ne constituerait qu'un vicariant. Il a été découvert sur le J. Ghat, un peu plus à l'ouest du J. M'Goun à 3000 m d'altitude (syntype MPU!) et présente un habitus frutescent très réduit (h 5-15 cm) à grosse souche ligneuse à feuilles à 9-13(15) folioles très révolutées (*vs.* 13-19 pour *A. polycephala*) revêtues d'une pubescence dense apprimée grise-argentée. Les glomérules floraux sont solitaires ou par paires et sessiles (*vs.* par 3-6, plus gros, pédonculés et distants pour *A. polycephala*).
Ce qui placerait ces spécimens par les tiges à pubescence dressée, la pubescence apprimée argentée sur la face inférieure des feuilles, la face supérieure verte glabrescente ou à pubescence lâche, à 15-17 folioles planes ou peu convolutées et ses glomérules floraux par 1-3, subsessiles (0-2 cm) plutôt dans *A. polycephala* ou *A. tejedensis* (holo. G!) qui n'a jamais été reconnu au Maroc et qui est nettement plus hirsute qu'*A. polycephala,* largement répandu dans les Atlas.
En fait les plantes observées dans cette vallée nous paraissent plutôt intermédiaires entre *A. warnieri* et *A. polycephala* qui n'est pas rare dans les falaises calcaires de ce secteur atlasique (gorges du haut O. Ahansal, Assif Meloul) en altitude inférieure (1400/2000 m). *A. warnieri* pourrait n'être qu'une variation notable écologique et orophyle d'*A. polycephala*.

Figure 231. *Anthyllis* intermédiaire entre *A. polycephala* et *A. warnieri,* © M. ROCHER

Asperula hirsuta Desf. – Ch (MR)

Brachypodium atlanticum Dobignard
= *B. phoenicoides* var. *villiglume* Emb. & Maire – Hc ✿✿ (BB)

Bupleurum atlanticum Murb. subsp. ***aiouense*** Cauwet & Carbonnier
– Hc ✿✿ ● FA318, (MR)

Bupleurum spinosum Gouan – Ch (BB, JPV)

Campanula trachelium L. subsp. ***mauritanica*** (Pomel) Quézel – Hc ✿ (TD)

Centaurea takredensis Maire (fig. 232, carte fig. 265)
– Ch ✿✿ ▲ (DP, JPV, BB, MR)
Note : espèce très cespiteuse qui forme des tapis ras dans les rochers, capitules acaules ou subsessiles (1-3 cm) au cœur des rosettes basales, akène à hile glabre et sans pappus.

Figure 232. *Centaurea takredensis,* © D. PERROCHE

Figure 233. *Centranthus battandieri,* © M. ROCHER

Centranthus battandieri Maire ≡ *C. angustifolius* subsp. *battandieri* (Maire) Maire – Ch ✿ ● FA311 (DP, FL, MR, JPV, AD) (fig. 233)
Note : population non parfaitement homogène, présente déjà des introgressions avec *C. nevadensis* subsp. *atlanticus* à feuilles plus étroites et fleurs à tube plus court. Ce dernier à sa limite d'aire de répartition orientale en vallée de l'O. Tessaout (= O. Tassawt) voisine et *C. battandieri*, quel que soit le statut qu'on lui accorde (Dobignard, *op. cit.* 2004) à sa limite occidentale. Se présente plus typique à feuilles encore plus larges, très glauques-blanchâtres et inflorescences bien plus fournies dans les massifs plus orientaux (Plateau des Lacs, J. Ayachi, J. Mesrouh...) jusqu'en Algérie.

Centranthus calcitrapae (L.) Dufr. – Th (MR)

Chaenorhinum flexuosum (Desf.) Lange subsp. ***flexuosum*** – Hc (DP, JPV, MR, JPV) (fig.234)

Cirsium dyris Jahand. & Maire – Hc ✿✿ (JPV, DP, TD)

Figure 234. *Chaenorhinum flexuosum,* © M. ROCHER

Clinopodium alpinum subsp. ***meridionale*** (Nyman) Govaerts – Ch (DP, BB)

Clinopodium atlanticum (Ball) Galland ≡ *Satureja atlantica* (Ball) Maire – Ch ✿✿ ▲ (AB, BB) (carte fig. 289)

Crataegus granatensis Boiss.,
[incl. *C. oxyacantha* var. *supravillosa* Maire]
– Ph ● FA319 (AD!) – **Nouveau pour le Grand Atlas.**
Note : spécimen bien conforme au matériel typique de Boissier (holo. G!). Les rares fruits de l'échantillon ont un seul noyau (ce qui exclut *C. laciniata* qui est aussi très pubescent) ; voir Muñoz Garmendia *et al.* [*Fl. Iberica* 6 : 410 (1998)] et Dobignard (*op. cit.* 2009). Espèce longtemps ignorée et probablement plus répandue dans les Atlas ; connue jusqu'à présent du Rif.

Delphinium balansae Boiss. & Reut. (holo. G!)
– Hc ✿ (DP, MR, BB, JPV) – alt. 2400 m. (fig. 235)
Note : plante nettement vivace à nombreux rejets stériles et à souche subligneuse des milieux primaires montagnards, représentée ici par des sujets à tiges prostrées – port assez inhabituel – à fleurs bleues (f. *caeruleum)* ; le plus souvent plus à l'est (Ahansal, J. Ayachi) populations représentées par le type (= f. *pallidum*) à fleurs blanc-gris verdâtre à port dressé.

Figure 235. *Delphinium balansae,* © M. ROCHER

Digitalis transiens Maire ≡ *D. lutea* subsp. *transiens* (Maire) Emb. & Maire (fig. 236) (carte fig. 295) – Hc ✿✿ ● FA312, AD16553 (leg. P. Hoefler), (DP, MR, BB, JPV, PH) – alt. 2400 m.
Note : la spécificité des taxons maghrébins par rapport à *D. lutea* européen semble acquise. Par contre le rang autonome de *D. transiens* par rapport à *D. cedretorum* (Emb.) Maire (MA calcaire), *D. subalpina* Braun-Bl. (GA siliceux) et *D. atlantica* Pomel (Algérie, holo. MPU! à feuilles larges) est discutable et à réétudier.

Figure 236. *Digitalis transiens,* © M. ROCHER

Le rang subspécifique au sein de *D. subalpina* (premier taxon décrit au Maroc) serait peut être suffisant. Option qui rejoindrait au rang médian l'opinion déjà proposée par Maire (Contr. 3195b), et par Ivanina (1955, au rang variétal) et celle de Galland (*op. cit.* 1988). Ce dernier auteur qui souligne le continuum progressif dans la taille des corolles entre les populations occidentales (GA central, massif du Toubkal) à petites fleurs et bractées supérieures ≥ fleurs, de celles des massifs orientaux (M'Goun, Ahansal, J. Ayachi) et d'Algérie à fleurs plus grandes et bractées < fleurs.

Echinaria capitata (L.) Desf. – Th (MR)

Erodium cicutarium (L.) L'Hér. subsp. ***cicutarium*** – Th (DP)

Geranium lucidum L. – Th (TD)

Geranium pusillum Burm. f. – Th (BB) - **Note :** rare au Maroc. (carte fig. 288)

Helianthemum croceum (Desf.) Pers. – Ch/Hc (JPV)

Hypochaeris leontodontoides Ball – Hc ✿✿ ▲ (DP)

Iberis atlantica (Litard. & Maire) Greuter & Burdet (fig. 237)
≡ *I. ciliata* subsp. *atlantica* Litard. & Maire – Ch/Hc ✿ ● AD16558 (leg. P. Hoefler) (DP, PH, MR, BB, JPV) – alt. 2400 m.
Note : un peu différent du type par les silicules de 7-8 mm, variables selon les individus d'une même population ; à sinus stylaire soit très étroit et peu profond (fig. 237), soit au contraire très large (AD16558). L'agrégat *I. ciliata s. l.* est très polymorphe et se décline en plusieurs taxons infraspécifiques qu'une étude fine au niveau des silicules notamment permettrait peut être de clarifier. Le filet des étamines n'est rouge qu'avant l'anthèse et pour tous les représentants de l'agrégat.

Juniperus thurifera subsp. ***africana*** (Maire) Gauquelin *et al.* – Ph (DP) (fig. 238)
Note : individus portant des galles de diptère (*Etshuoa thuriferae,* Fam. *Cecidomyiidae*), décrit assez récemment d'Espagne (Skuhravá, 1995), également présentes et assez communes au Maroc.

© M. ROCHER

© J.-P. VOGIN

Figure 237. *Iberis atlantica*, inflorescence et infrutescence.

© D. PERROCHE

Figure 238. zoocécidie à *Etshuoa thuriferae* sur *J. thurifera.*

Onopordum acaulon L. – Ch (DP)

Paronychia chlorothyrsa Murb. – Th ✿ (DP, MR) –
Note : sépales inégaux étroits ≤ bractées.

Polycarpon polycarpoides subsp. ***herniarioides*** (Ball) Maire & Weiller – Hc (JPV)

Polygala rupestris Pourr. subsp. ***rupestris*** – Ch (DP)
Note : espèce très polytypique au Maroc ; pourrait être intermédiaire avec la subsp. *oxycoccoides* (Desf.) Batt. à feuilles épaisses, crassulescentes et très arrondies, à inflorescences subsessiles, pauciflores (1-3 fleurs).

Pseudognaphalium luteoalbum (L.) Hilliard & B.L. Burtt
≡ *Laphangium luteoalbum* (L.) Tzvelev
≡ *Gnaphalium luteoalbum* L. – Ch/Th (DP, MR, BB, JPV)

Figure 239. *Saponaria glutinosa,* © M. ROCHER

Rhamnus alpina L. – NPh (TD)

Rhamnus lycioides L. subsp. ***atlantica*** (Murb.) Jahand. & Maire – NPh (AB)

Rhaponticum berardioides (Batt.) Hidalgo – Hc ✿✿ ▲ (DP, MR, TD) (carte fig. 268)

Rhodanthemum arundanum (Boiss.) Wilcox *et al.* ≡ *Pyrethrum arundanum* Boiss.
≡ *Leucanthemum arundanum* (Boiss.) Cuatrec. – Hc ▲ (DP, BB) - taxon ibéro-mauritanien
Note : identification sous réserve, pour la finesse des feuilles à limbe profondément tripartite et les fleurs du disque pourpres à la fructification (rose pâle à l'anthèse) et fleurs ligulées rouge vif (après la fertilisation, blanches ou roses à l'anthèse). Difficile d'affirmer sur simple cliché, la pubescence est à poils courts en «navette» et apprimés (holo. G! lecto. Burdet *et al., cf.* Vogt, 2005). L'akène non visible ici, est à 5-6 côtes larges ailées. Très distinct de *R. quezelii* décrit et détaillé ci-après, présent dans la même vallée. Connu de plusieurs stations dans ce massif et sommets voisins jusque dans le Moyen-Atlas oriental (G!, MPU! et herb. AD!).

Saponaria glutinosa M. Bieb. – Th ● FA317 (DP, MR, BB, JPV) (fig. 239)

Scrophularia macrorrhyncha (Humbert, Litard. & Maire) Ibn Tattou – Ch ✿✿ ▲ (MR) (fig. 333)
≡ *S. ramosissima* subsp. *macrorrhyncha* Humbert *et al.*

Scrophularia laevigata Vahl *s. l.* – Hc (MR, BB)
Note : plante finement pubescente-glanduleuse, les feuilles florales sont denticulées, les bractées sub-entières non scarieuses, les sépales sont obtus-arrondis à marge scarieuse large et denticulées, corolle pourpre à staminode petit. Nous ne voyons guère qu'une des multiples variations de *S. laevigata* polytypique avec de très nombreux taxons infraspécifiques décrits (*Cat. Pl. Maroc* 3 : 682, 4 : 1127 ; *Index FAN* 5 : 298, 2013). Aucune révision de cet agrégat en Afrique du Nord (et de tout le genre), avec typyfication du matériel d'origine n'a encore été réalisée.

Sedum album L. – Ch (DP, MR)

Senecio doria L. subsp. ***doria*** – Hc (MR)
Note : la subsp. *laderoi* à pubescence marquée et feuilles à marges entières n'est pas présente au Maroc, du moins jusqu'à présent. Tous les spécimens bien développés observés (herb. AD, MPU! & G!) pour le Maghreb sont trop proches du type européen pour en être distingués ; en particulier par les feuilles adultes à marges régulièrement denticulées. La pubescence des pétioles des feuilles basales comme leur canescence très faible au premier printemps disparaît très rapidement bien avant la floraison.

Silene boryi Boiss. – Hc (TD, MR, JPV)

Sisymbrium irio L. – Th (BB)

Veronica anagallis-aquatica L. – Hydr (DP)
Note : plantes robustes en population dense qui sont probablement vivaces avec toutes les feuilles sessiles opposées, à inflorescence glanduleuse, pédoncules floraux assez courts, capsule plus large que haute à sinus marqué et ≤ calice, fleurs bleu clair, caractères bien conformes au taxon européen.

Fond des gorges et résurgences de l'Assif Arous jusqu'aux falaises en cul de sac, alt. 2350 à 2400 m. (fig. 240)

Aconitum lycoctonum subsp. ***neapolitanum*** (Ten.) Nyman – Hc (TD)

Arabis conringioides Ball subsp. ***conringioides*** – Hc ✿✿ (DP, BB)

Asplenium seelosii Leyb. subsp. ***glabrum*** (Litard. & Maire) Rothm.
≡ *A. seelosii* var. *glabrum* Litard. & Maire = *A. celtibericum* Rivas Mart.
– Hc (DP, MR, BB) (fig. 241)

Biscutella frutescens Coss. – Hc ✿ (BB)

Campanula filicaulis Durieu – Hc ✿ (FL, AB) (fig. 242)

Campanula mairei Pau ex Maire (fig. 243) – Hc ✿✿ ▲ (DP, MR, JPV)
Note : espèce très polymorphe selon l'écologie et le substrat. Les formes ombrophiles et rupicoles, pauciflores développent de longs pétioles capillaires. Nombreux taxons infraspécifiques décrits selon le biotope. (*cf.* fig. 100, p. 160)

Erodium cheilanthifolium Boiss. subsp. ***antariense*** (Rouy) Maire
– Hc (DP, MR, JPV) (fig. 244)

Erinus alpinus var. ***atlanticus*** Batt. – Hc (TD)
Note : plante peu fréquente au Maroc, essentiellement dans le Rif et GA calcaires, se distingue surtout du type par la pubescence longue et dense des tiges et des feuilles.

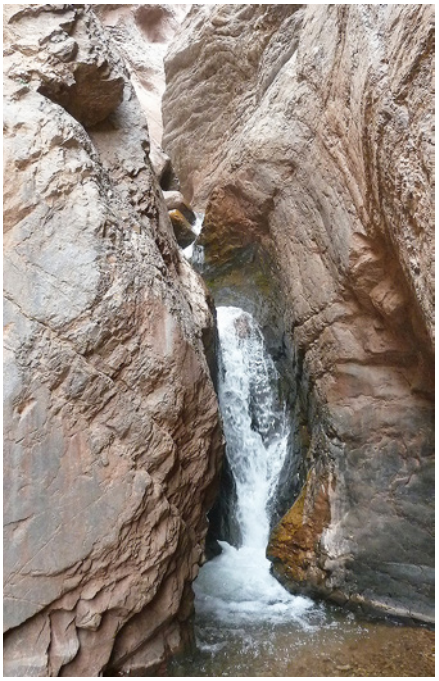


Figure 240. Plus de flore...
Gorges de l'Assif n'Arous, J. M'Goun,
© J.-P. VOGIN

Figure 241. *Asplenium seelosii* subsp. *glabrum,* © M. ROCHER

Globularia liouvillei Jahand. & Maire subsp. ***liouvillei*** – Hc ✿✿ ● FA315 (DP, JPV, MR, TD)

Hippocrepis monticola Lassen = *H. scabra auct.* Afr. N. – Hc ✿ (JPV)
Note : surtout pour la couleur des fleurs, la plupart du temps jaune soufre, cependant l'examen des calices est indispensable pour une détermination sûre (dents supérieures du calice libres et semblables aux inférieures). Présent dans tout le Maghreb, du Maroc à la Libye.

Linaria multicaulis subsp. ***galioides*** (Ball) Sutton – Hc ✿✿ (la subsp.) (JPV) – (fig. 110, 111, p. 163)
Note : à inflorescence condensée à petites fleurs jaunes sur de longues tiges, peu commun dans l'Atlas calcaire.

Linaria tristis subsp. ***mesatlantica*** Sutton (fig. 184, p. 192) – Hc ✿✿ (la subsp.) (JPV, DP) (carte fig. 296)
Note : taxon très polymorphe au Maroc. Le rang subspécifique accordé par Sutton (1988) aux variations de l'agrégat *L. tristis*, dans sa révision est très généreux (le rang variétal aurait pu être suffisant). Il est basé quasiment uniquement sur la taille et couleur des corolles qui sont très fluctuantes. La subsp. *lurida* étant en haute altitude (2 700/4 165 m) la plus originale par la crassulescence et glaucescence forte des feuilles et la couleur brun-violacée des fleurs (GA central). Ici ces plantes correspondent à la sous-espèce la plus répandue dans tout le MA et GA orientaux et massifs voisins de la frontière algérienne à fleurs blanchâtres à tube strié de lignes pourpres et gibbosités violacées à orangées.

Figure 243. *Campanula mairei,* forme rupicole sciaphile., © D. PERROCHE

Figure 242. *Campanula filicaulis,* © F. LIEUTIER

Figure 244. *Erodium cheilanthifolium* subsp. *antariense,* © F. DUPONT 2003

Lonicera arborea Boiss. – Ph (JPV)
Note : se distingue du suivant par un port très robuste de petit arbre, à tronc torturé pouvant atteindre Ø 30 cm à la base et jusqu'à h. 6-7 m, très longévif dans les falaises calcaires quasi verticales. Feuilles larges vernissées et pétiolées, 2 paires de fleurs sessiles zigomorphes bilabiées par inflorescence, de couleur blanc-rosé ou jaunâtre au Maroc, atteint 2 700 m dans ce secteur atlasique.

Lonicera pyrenaica L. – Ph (DP, MR, BB)
Note : arbuste assez grêle qui peut atteindre h. ± 3 m à feuilles sessiles, subobtuses, assez étroites et inflorescences pédonculées à 2 paires de fleurs tubulaires blanc pur, assez grandes (10-22 mm) et quasi actinomorphes.

Matthiola scapifera Humbert = *M. perennis auct.* – Hc ✿✿ ▲ ● FA316 (JPV, FA) (fig. 245, carte fig. 273)
Note : plante vivace rupicole souvent en coussinets denses dans les éboulis ou rochers calcaires, à souche très épaisse, fibreuse, constituée des restes des pétioles des anciennes feuilles ; tige le plus souvent acaule (0-5 cm) naissant au cœur de la rosette basale à inflorescences pauciflores à grandes fleurs rose-mauve. L'une des plus belles espèces de l'horizon supérieur ; occupe les éboulis et pierriers culminaux (parfois avec *Androsace villosa*) et les pentes intermédiaires sur calcaire entre (2 200) 2 600/4 000 m des GA et MA orientaux. Spécimens réduits en position abyssale ici ; atteint les combes glaciaires du J. M'Goun et J. Waougoulzat, jusqu'aux sommets.

Minuartia verna subsp. ***kabylica*** (Pomel) Maire & Weiller – Ch ✿ ▲ (la subsp.) (JPV) (fig. 318)

Ononis thomsonii Oliv. subsp. ***thomsonii*** – Hc (JPV) (fig. 319)
Note : se distingue d'*O. cristata* avec lequel il peut être parfaitement sympatrique, par les feuilles à 5-9 folioles (*vs.* à 3 folioles) souvent un peu glanduleuses. Ils ne partagent toutefois pas la même

Figure 245. *Matthiola scapifera* (MA Orient.), © M. JUSTIN 2011

Figure 246. *Phelipanche purpurea* subsp. *ballii* sur *Cladanthus scariosus,* © J.-P. VOGIN

écologie. *O. cristata* préfère les pelouses rocailleuses, les steppes à xérophytes, *O. thomsonii* est davantage rupicole dans les éboulis fins de pente qu'il contribue à fixer.

Phelipanche purpurea subsp. ***ballii*** (Maire) Carlón *et al.*
≡ *Orobanche purpurea* var. *ballii* Maire ≡ *Orobanche ballii* (Maire) Domina
– G(p) ✿✿ (la subsp.) (JPV) (fig. 246)
Note : la var. *ballii* a été décrite par Maire, précisément sur *Cladanthus scariosus* (= *Ormenis scariosa*), dont on peut apercevoir les feuilles à l'arrière-plan de la photo. C'est une endémique marocaine autant que son hôte et qui paraît exclusive ; serait à rechercher sur d'autres espèces d'*Anthemideae*. Probablement le représentant le plus fréquent dans le Grand Atlas et toujours sur *C. scariosus*. Il est probable que les mentions du GA central d'Ibn Tattou (*Fl. Prat. Maroc* 2 : 359, 2007) et de l'Ouka. (*cf.* plus haut p. 176) se réfèrent à ce présent taxon. *P. purpurea s. str.* se distingue de cette dernière par un port plus grêle, souvent violet plus clair et par la lèvre inférieure à lobes plus aigus. Sa présence au Maroc est incertaine, à rechercher.

Potentilla alchemilloides Lapeyr. subsp. ***atlantica*** Emb. & Maire
– Hc ✿✿ ▲ (la subsp.) (DP, MR, BB, JPV) (fig. 247)
Note : espèce à fleurs blanches, rare au Maroc et seulement connue à ce jour de 3 stations de ce secteur atlasique ; aurait mérité le prélèvement. Voisine de *P. caerulescens* plus commune (seulement connue du Rif et MA calcaires), qu'elle remplace dans le GA calcaire et dans la même écologie.

Ribes uva-crispa L. – NPh (BB)
Note : de nombreux taxons infraspécifiques ont été reconnus dans cette espèce en fonction de la glabrescence ou de la pubescence glanduleuse des ovaires et des baies, variations en général non acceptées taxonomiquement aujourd'hui. On trouvera des détails à ce sujet in G. Blanca (*Fl. Iberica* 5 : 89-91, 1997).

Rosa sicula Tratt. *s. l.* (Sect. *Caninae)* – NPh (fig. 248)
Note : l'agrégat *R. canina* est extrêmement complexe et polytypique au Maroc. Il semble représenté dans cette vallée par au moins deux taxons. L'un aux abords de l'alpage est représenté par des plantes pluriflores à folioles glabrescentes et non glanduleuses attribuées avec réserve à *R. andegavensis* ou *R. corymbifera* (cf. ci-dessus, p. 166) et par ailleurs dans les rochers des gorges par ce taxon robuste et dressé à fleurs solitaires quasi blanches, à rameaux pourvus d'aiguillons très robustes et feuilles à petites folioles vernissées à denticulation marginale double, entièrement et courtement glanduleuses sur les 2 faces, sépales entiers glanduleux et non réfléchis. Cette plante pourrait s'approcher aussi de la Sect. *Pimpinellifoliae.* La clé d'identification proposée par Ibn Tattou (*Fl. Prat. Maroc* 1 : 499-500, 1999), simplifiée et inspirée de celle de Maire (*Fl. Afr. N.* 15 : 249, 1980) amène au voisinage de *R. sicula*, taxon sicilien.
Jusqu'à présent aucune révision moderne n'a encore été réalisée dans le maquis taxonomique et nomenclatural qui comprend au moins une cinquantaine de taxons de tous niveaux que nous ont laissé les anciens auteurs pour le Maghreb. Taxons en outre rattachés à des types européens très localisés qui sont loin d'avoir été vérifiés et comparés, en dehors de la simple analyse du protologue.

Figure 247. *Potentilla alchemilloides* subsp. *atlantica,* © J.-P. VOGIN

Rosa sempervirens L. – Ph (MR, AB)
Note : les stipules et les sépales paraissent entiers, feuilles à 5-7 folioles glabres, vernissées sur la face supérieure et à denticulation simple (16-20 paires de dents marginales) ; fleurs blanc pur assez petites par 1-3. Forme de gros buissons touffus (h. 2-3 m), non grimpants, le long des berges de l'assif avec les saules au pied des parois rocheuses.
N'est pas rare dans les Atlas, cependant le plus souvent avec un port grimpant vigoureux, à fleurs blanches plus grandes en petits bouquets sur les rochers ou dans les arbres (*Quercus sp. pl.*) dans l'étage inférieur bien arrosé.

Figure 248. *Rosa sicula s. l.,* © J.-P. VOGIN

Sarcocapnos crassifolia (Desf.) DC. subsp. ***atlantis*** (Emb. & Maire) Lidén
≡ *S. baetica* var. *atlantis* Emb. & Maire – Hc ✿✿ (DP, JPV) (fig. 249)
Note : la subsp. à petites fleurs (7-8 mm à éperon court, *vs.* 12-16 mm), a déjà été notée dans les falaises inférieures et correspond bien à ce taxon décrit du J. Ghat voisin à 3 000 m.

Saxifraga longifolia Lapeyr. subsp. ***gaussenii*** Emb. – Hc ✿✿ ▲ (la subsp.) (DP, MR, BB) (fig. 250)
Note : la sous-espèce atlasique se distingue surtout de l'endémique pyrénéen (le type absent du Maroc, y compris pour le MA oriental) au niveau des feuilles plus épaisses à apex subobtus, parfois subspatulé et à marges peu ou quasiment dépourvues d'exsudations calcaires. Les anciennes feuilles des années précédentes se décomposent lentement et persistent longtemps en épaississant beaucoup les rosettes âgées qui deviennent très lourdes, pouvant atteindre Ø 25-30 cm et 10 cm d'épaisseur avant la floraison, provoquant leur chute prématurée des falaises verticales où elles végètent.
C'est souvent le seul moyen pour le botaniste d'en faire l'observation en mains et le prélèvement. La plante est monocarpique et sa floraison blanche en longue grappe dense intervient une seule fois, comme en Europe, en (juin) juillet-août selon l'altitude (1 800/3 500 m).

Scabiosa parielii Maire – (fig. 332, carte fig. 275) ≡ *Sixalix parielii* (Maire) Greuter & Burdet – Hc ✿✿ (DP, MR, BB, JPV)
Scorzonera caespitosa Pomel subsp. ***caespitosa*** – Hc ✿ (MR, BB)

Figure 249. *Sarcocapnos crassifolia* subsp. *atlantis,* © B. BOCK

Figure 250. *Saxifraga longifolia* subsp. *gaussenii,* © M. ROCHER

Sedum dasyphyllum L. subsp. ***glanduliferum*** (Guss.) Nyman
– Ch (DP, AB, MR)
Note : par l'aspect des rosettes stériles, les feuilles très globuleuses-ovoides, les caulinaires oblongues, aplaties sur la face supérieure, les fleurs à calice glabre, à 5-6(7) pétales et certains carpelles par 6, me semble plutôt appartenir à cette espèce plutôt qu'à *S. hirsutum* à rosettes et feuilles plus allongées et fleurs régulièrement 5-mères. Sous-espèce qui n'est pas reconnue par tous.

Silene ayachica Humbert – Hc ✿✿ ▲ (MR, BB) (fig. 251, carte fig. 276)

Vella mairei Humbert – Ch ✿✿ ▲ (MR, BB)

Figure 251. *Silene ayachica*
©A. DOBIGNARD

Figure 249 bis. *Sarcocapnos crassifolia* subsp. *atlantis* (Emb. & Maire) Lidén, © B. BOCK

Samedi 14 juin 2014
Vallée des Aït Bouguemez - Atlas de Demnat (ou des Glaoua) - Haouz

Aït Bouguemez – Tizi n'Oughbar – Sgat – Imi n'Ifri - Demnat – Marrakech

Longue étape de retour par la route goudronnée qui relie depuis une vingtaine d'années seulement la haute-vallée des Bou Guemez à la plaine. Jusqu'aux années 1995 cette vallée était quasiment coupée du reste de la Province en hiver et vivait en quasi autarcie. La route reste cependant difficile en cette saison, avec un haut col en altitude, des éboulements fréquents et des services de déneigement pas toujours efficaces.
Peu d'arrêts botaniques de haut intérêt dans les pentes inférieures de l'Atlas avec des paysages et une végétation abordés lors du quatrième jour. On se référera au déroulé et aux notes de la fin de cette journée pour un inventaire complet dans la même localité d'Imi n'Ifri ou environs. N'y seront cités surtout que les taxons qui n'ont pas été observés lors de notre premier passage.

Figure 252. Adieu à «la Vallée heureuse» ; le départ de la Kasbah du M'Goun, © A. BRUN

Station 1 - GA de l'Ahansal, vallée de l'O. Lakhdar, entre les Aït-Bouguemez et le Tizi n'Oughbar, 31°42'41'' N - 6°33'47'' W, alt. ± 1600 m

Matorral et iliçaie clairsemée à doum

Ajuga iva (L.) Schreb. var. ***iva*** (fig. 253) – Hc (DP, FA, FL, MR)
Anarrhinum fruticosum subsp. ***demnatense*** (Coss.) Maire – Ch ✿✿ (la subsp.) (FA, AD) (fig. 306)
Carlina macrophylla (Desf.) DC. (feuilles)
≡ *Atractylis macrophylla* Desf. – Ch ✿ (DP, FA, MR...)
Cistus creticus L. – Ch (DP, FA, AB, AD...)
Picnomon acarna (L.) Cass. – Th (FA)
Rhagadiolus stellatus (L.) Gaertn. – Th ● FA348
Scutellaria orientalis L. subsp. ***demnatensis*** Batt. – Hc ✿✿ (la subsp.) (DP, AD, FA, BB...)
Teucrium rotundifolium Schreb. subsp. ***rotundifolium*** – Hc ● FA347
Thymus saturejoides Coss. subsp. ***saturejoides*** – Ch ✿✿ ● FA346 (DP, FL, MR, AD...)

Figure 253. *Ajuga iva* var. *iva*, © F. LIEUTIER

Station 2 - GA de l'Ahansal, vallée de l'O. Lakhdar, vers Ighir, 31°44'57''N - 6°31' 1'' W, alt. 1500 m environ

Terrasses cultivées dans les pentes à chênaie verte clairsemée

Aegilops ovata L. *s.l.* – Th ● FA340b – voir plus haut pour les espèces ou subsp. de l'agrégat ?
Aegilops triuncialis L. – Th ● FA340
Anchusa italica Retz. – Hc/Th (MR, AD, DP)
Anisantha tectorum (L.) Nevski≡ *Bromus tectorum* L. – Th (AD, FA)
Asperula arvensis L. – Th ● FA336 (MR, AD, DP)
Bifora testiculata (L.) Spreng. – Th ● FA338 (MR, DP)
Bufonia mauritanica Murb. – Hc ✿ (FA)
Caucalis platycarpos L. – Th ● FA338
Cladanthus scariosus (Ball) Oberpr. & Vogt – Ch/Hc ✿✿ (MR, AD...)

Filago discolor (DC.) Andrés-Sanchez & Galbany ≡ *Evacidium discolor* (DC.) Maire – Th ● FA345

Isatis tinctoria L. – Hc (FA)

Figure 254. *Malva hispanica*, © A. DOBIGNARD

Malva hispanica L. – Th (AD) (fig. 254)
Note : espèce annuelle printanière ibéro-marocaine très commune au Maroc dans cet étage, assez précoce en plaine et déjà quasiment défleurie ici.

Ononis spinosa subsp. ***antiquorum*** (L.) Arcang. – Ch (FA)

Papaver rhoeas L. – Th (FA)

Paronychia argentea Lam. – Th ● FA342 (AD)

Petrorhagia illyrica subsp. ***angustifolia*** (Poiret) P.W. Ball & Heywood
– Hc (MR, TD, AD)

Phelipanche lavandulacea subsp. ***ballii*** (Maire) Carlón *et al.* – G(p) ✿✿ (la subsp.) ● FA344, (MR) (fig. 243)
Note : paraît exclusive stricte sur *Cladanthus scariosus*.

Plantago mauritanica Boiss. & Reut. – Hc (TD, AD)

Ruscus aculeatus L. – G(Rh)/Ch (AB)

Scandix australis L. subsp. ***australis*** – Th ● FA305

Taeniatherum caput-medusae (L.) Nevski – Th (FA)

Tolpis barbata (L.) Gaertn. – Th (AB, AD)

Torilis leptophylla (L.) Rchb. f. – Th ● FA337

Trifolium gemellum Willd. subsp. ***atlanticum*** (Ball) Dobignard
– Hc ✿✿ (la subsp) ● FA341

Turgenia latifolia (L.) Hoffm. – Th ● FA339, (AD) (fig. 337)

Vulpia geniculata (L.) Link subsp. ***breviglumis*** (Trab.) Murb.
– Th ✿ ● FA334, (AD!)

Station 3 - GA de l'Ahansal, vallée de l'O. Lakhdar, Tizi n'Oughbar, alt. 2 200 m

Étage inférieur de la thuriféraie et des steppes à xérophytes épineux, pâtures rocailleuses sèches à *Juniperus oxycedrus* et *Cladanthus scariosus* dominants

Crupina crupinastrum (Moris) Viv. – Th (DP) (fig. 255, carte fig. 266)
Note : l'identification par rapport à *C. vulgaris* n'est absolument sûre que par l'observation des akènes comprimés à cicatrice du hile latérale oblique et étroitement ovale (seul caractère bien constant, *vs.* basale et centrale, orbiculaire) et la pubescence du tube des fleurs ♂ fine simple (bino., *vs.* poils denticulés-ramifiés).
Cependant ce taxon présente en général des tiges peu feuillées et fortement striées, des inflorescences assez lâches (au Maroc) et des capitules à bractées à marges scarieuses étroites et souvent rougeâtres. Le caractère de la taille de l'involucre indiqué par Fennane (*Fl. Prat. Maroc* 3: 126, 2014) n'est absolument pas constant (12-20 mm pour *C. vulgaris*, 14-24 mm pour *C. crupinastrum* ou *C. intermedia*) et pas davantage celui du nombre de fleurs par capitule [8-17 pour les 3 taxons, dont 5-7(9) neutres, (3)5-10 ♂] sur *specimina visa* (herb. G et MPU).
Espèce sans doute plus commune qu'indiquée au Maroc dans les Flores, y compris dans ce secteur atlasique (herb. AD). Voir aussi p. 94, taxon confirmé dans ce secteur sur exsiccata.

Figure 255. *Crupina crupinastrum*, © D. PERROCHE

Genista scorpius (L .) DC. subsp. ***myriantha*** (Ball) Maire (fig. 256)
– NPh ✿✿ (la subsp.) (AD)

Genista tricuspidata Desf. – Ch (MR, AD) (fig. 257)

Muscari comosum (L.) Mill. – G(b) (DP)

Thlaspi perfoliatum subsp. ***tineoi*** (Paol.) Maire – Th (AD)
Note : plantes desséchées, silicules encore présentes à ailes étroites et plutôt plus hautes que larges. La subsp. la plus commune dans cet étage.

Thymus pallidus Batt. – Hc ✿ (FL)

Figure 256. *Genista scorpius* subsp. *myriantha*, © D. PERROCHE

Figure 257. *Genista tricuspidata*, © M. ROCHER

Station 4 - GA des Glaoua, entre Sgat et Imi n'Ifri, près Demnat, 31°43'28''N - 6°58'5''W, alt. 1200 m environ

Coteaux calcaires secs à populations d'*Euphorbia resinifera*

Asparagus horridus L. [incl. *A. stipularis* Forssk.] – G(rh) (BB)

Cladanthus arabicus (L.) Cass. – Th (FL, MR)

Delphinium favargeri C. Blanché *et al.* – Th ● FA324 (MR)

Feeria angustifolia (Schousb.) Buser – Ch ✿✿ ● FA328, (TD) (cf. fig. 172)

Galium mollugo subsp. ***erectum*** Syme – Hc ● FA329
Note : spécimen anormal à fleurs quasiment toutes stériles (ou féminines dépourvues de corolles ?) avec quand même la production de quelques fruits ! Tiges et feuilles glabres sans aculéoles et verticillées par 6-10.

Jasminum fruticans L. – NPh (FA, AD)

Kickxia commutata (Rchb.) Fritsch – Th ● FA325 (FL, MR)

Lavandula dentata L. – Hc ● FA331 (AD)

Linaria maroccana Hook. f. – Th ✿✿ (FL, AD, MR) (carte fig. 297)

Retama sphaerocarpa (L.) Boiss. – Ph ● FA330

Striga barthlottii Eb. Fisch. et al. – G(p) ● FA332 (fig. 173, p. 91)

Station 5 - GA des Glaoua, 7 km est de Demnate, vers Imi n'Ifri (casse-croûte de midi), alt. 1100 m environ

Zone de cultures et olivettes

Allium nigrum L. – G(b) (MR, TD, AD) – fructifié

Campanula afra Cav. ≡ *C. dichotoma* subsp. *afra* (Cav.) Maire – Th ● FA327 (FL, DP, MR, AD...) (fig. 258)

Carthamus caeruleus L. – Hc (MR)

Figure 258. *Campanula afra,* © D. PERROCHE

Figure 259. *Scolymus maculatus,* © F. DUPONT 2003

Lythrum junceum Banks & Sol. – Hc (AB, AD)

Polypogon monspeliensis (L.) Desf. – Th (MR)

Rhodalsine geniculata (Poir.) F.N. Williams ≡ *Minuartia geniculata* (Poir.) Thell. – Hc (MR)

Rubia tinctorum L. – Ch(l) ⊙ (MR)

Rubus ulmifolius Schott – NPh (MR)

Scolymus maculatus L. – Th (MR, AD) (fig. 259)

Spergula purpurea (Pers.) D. Dietr. ≡ *Spergularia purpurea* (Pers.) G. Don – Th ● FA326
Note : espèce ibéro-mauritanienne de l'agrégat *S. rubra* très pubescente-glanduleuse à feuilles fines aristées à l'apex ; fleurs pourpres > sépales à 10 étamines ; graines aptères noires (± 0,5 mm), mates et finement échinulées sur le dos, peu commun et à répartition mal connue au Maroc.

Chorologie de quelques espèces rares ou peu communes au Maroc observées lors de la 49e session de la Société botanique du Centre-Ouest au Maroc.

Code : ✿✿ - endémique Maroc ; ✿ - endémique Maghreb ; AC - assez commun ; AR - assez rare ; R - rare ; RR - très rare

Statut : ⃠ Espèce considérée en raréfaction, vulnérable ; milieu menacé et causes ; 👁 sous-observé

Présentation des cartes dans l'ordre alphabétique des familles.

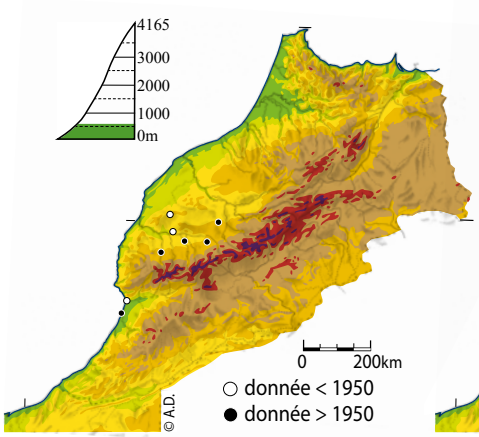


Fig. 260. *Atriplex colerei* ✿✿ RR ⃠
Espèce vulnérable (peu de stations). Salines abandonnées, urbanisation.

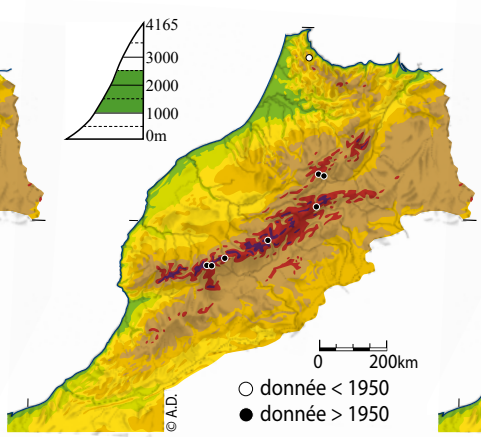


Fig. 261. *Petroselinum crispum* subsp. *giganteum* ✿✿ RR 👁
Espèce méconnue, *a priori* non menacée.

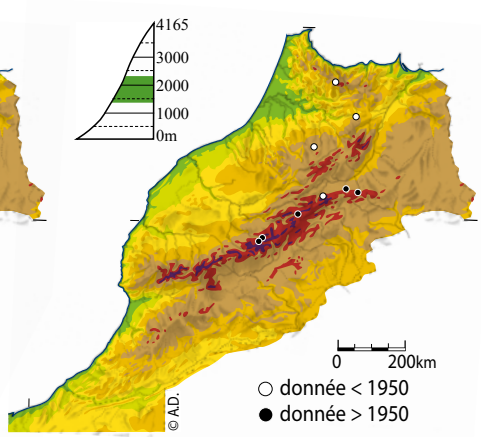


Fig. 262. *Arctium atlanticum* ✿ R 👁
Espèce sous-observée, non menacée.

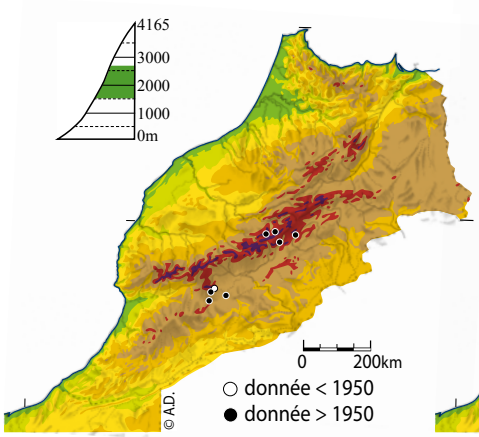


Fig. 263. *Centaurea gattefossei* ✿✿ RR
Espèce non menacée.

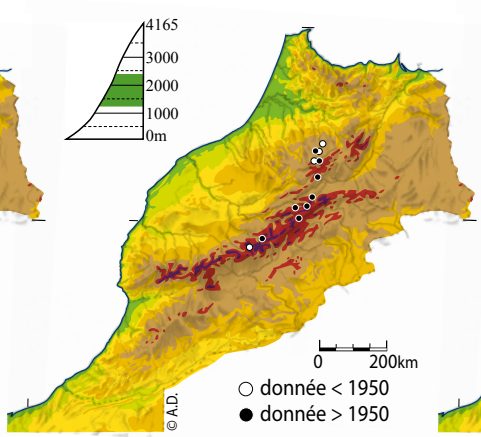


Fig. 264. *Centaurea gueryi* ✿✿ R
Espèce non menacée.

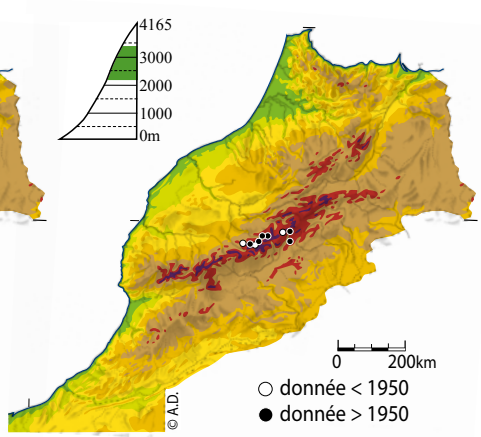


Fig. 265. *Centaurea takredensis* ✿✿ RR
Espèce très localisée, mais non menacée.

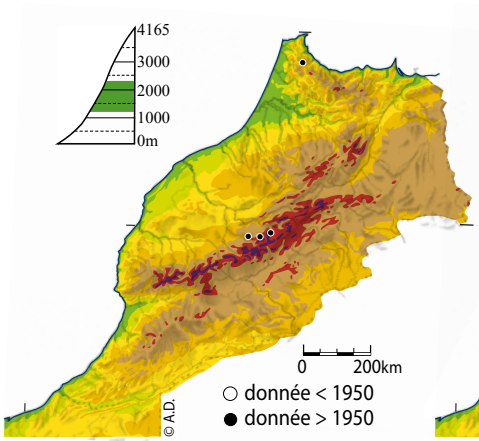


Fig. 266. *Crupina crupinastrum* RR 👁
Espèce vulnérable (surpâturage), à rechercher et possibles confusions avec *C. vulgaris*.

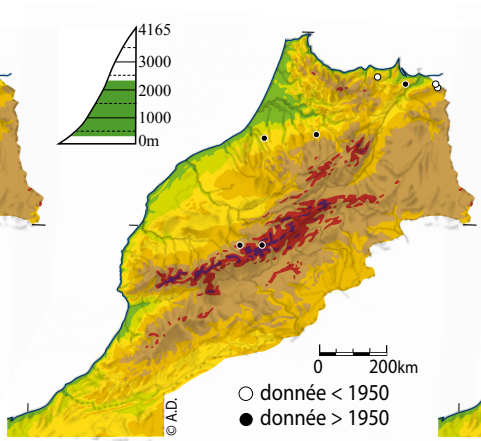


Fig. 267. *Mantisalca delestrei* ✿ RR 👁
Espèce vulnérable (surpâturage), sous-observée (à rechercher).

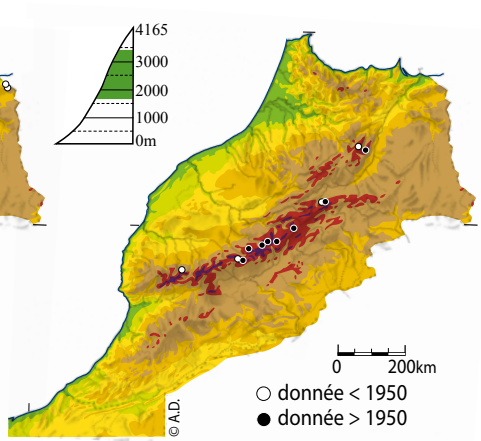


Fig. 268. *Rhaponticum berardioides* ✿✿ R
Espèce non menacée.

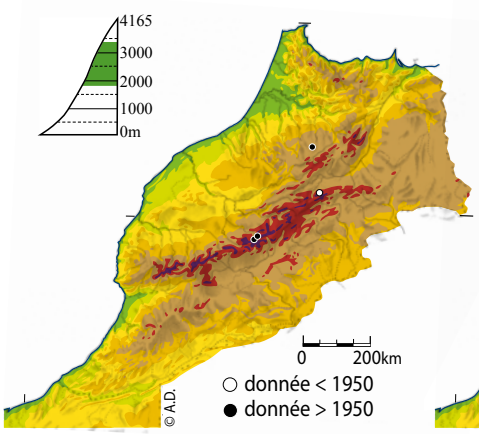


Fig. 269. *Taraxacum humbertii* ✿✿ RR 👁
Espèce sous-observée, non menacée.

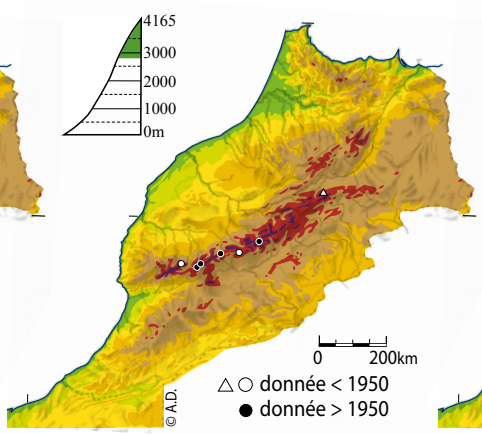


Fig. 270. *Draba oreadum*
subsp. *oreadum* ✿✿ RR ○ ●
subsp. *mariae-aliciae* ✿✿ RR △
Espèce vulnérable (peu de stations).

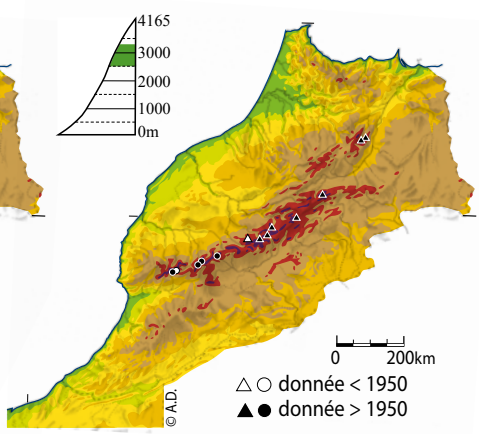


Fig. 271. *Graellsia hederifolia*
subsp. *hederifolia* ✿✿ RR ●
subsp. *cossonii* ✿✿ R ▲
Espèce vulnérable (peu de stations).

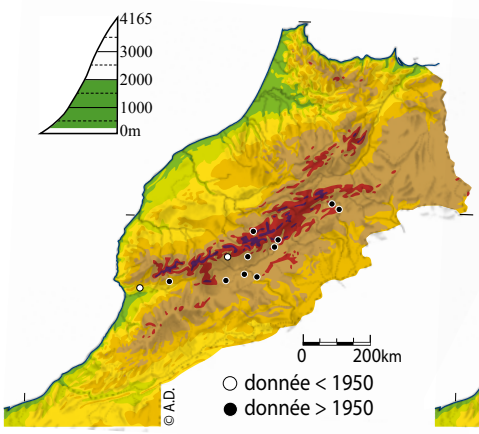


Fig. 272. *Lepidium alluaudii* ✿✿ AR 👁
Espèce instable et épisodique non menacée.

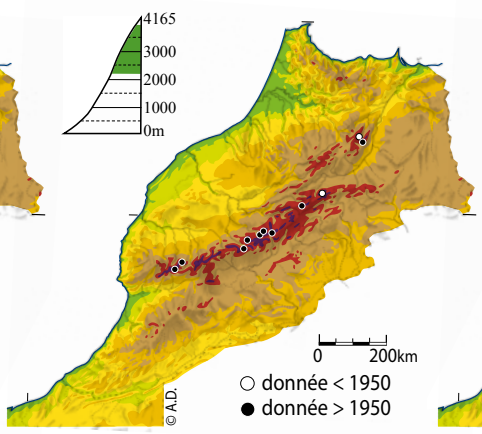


Fig. 273. *Matthiola scapifera* ✿✿ RR
Espèce non menacée.

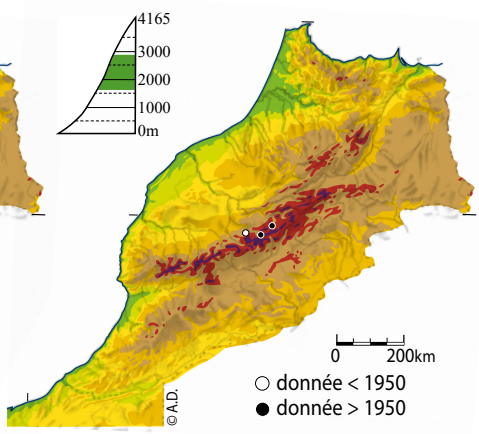


Fig. 274. *Buxus sempervirens* AR
Espèce abondante très localement, vulnérable à cause de prélèvements excessifs (bois d'œuvre, combustible).

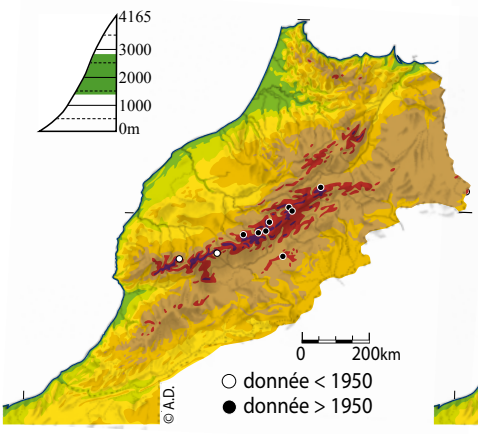


Fig. 275. *Scabiosa parielii* ✿ R 👁
Espèce non menacée.

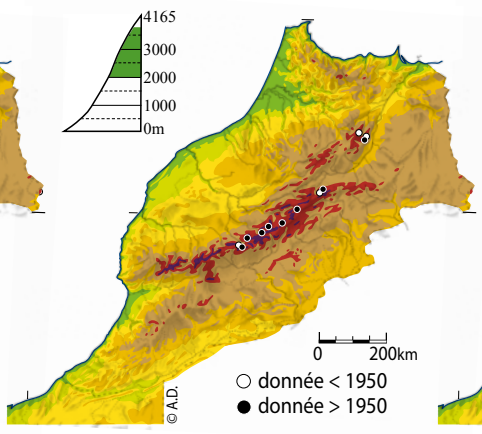


Fig. 276. *Silene ayachica* ✿✿ R
Espèce non menacée.

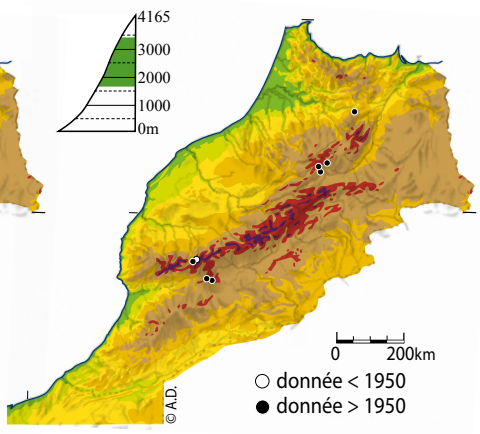


Fig. 277. *Spergula microsperma* subsp. *oreophila*
✿✿ RR 👁 ⃠ Espèce épisodique vulnérable.
Milieux humides temporaires fragiles.

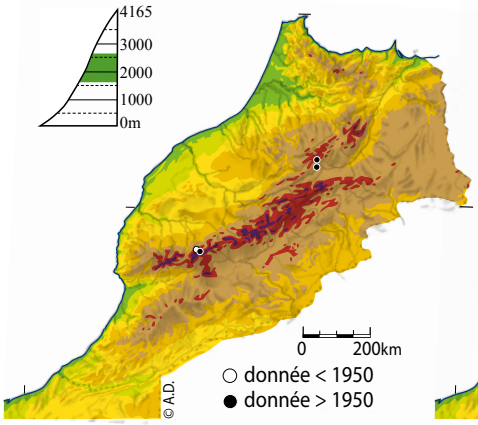


Fig. 278. *Spergula segetalis* RR
Espèce épisodique vulnérable.
Milieux humides temporaires fragiles, en voie de disparition.

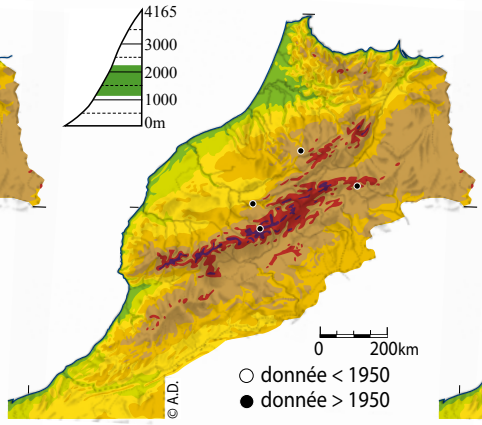


Fig. 279. *Fumana paradoxa* RR
Espèce identifiée récemment, *a priori* non menacée.

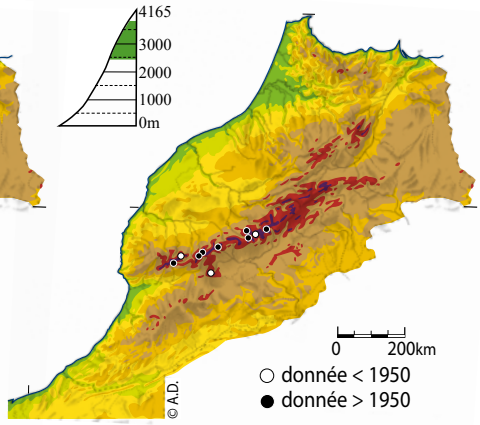


Fig. 280. *Monanthes atlantica* RR
Espèce vulnérable (peu de stations).

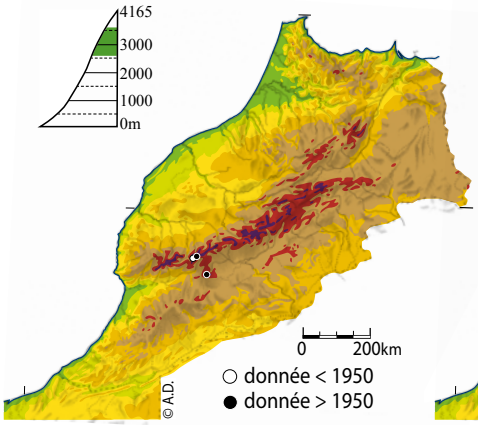


Fig. 281. *Sedum melanantherum* RR
Espèce vulnérable (peu de stations).

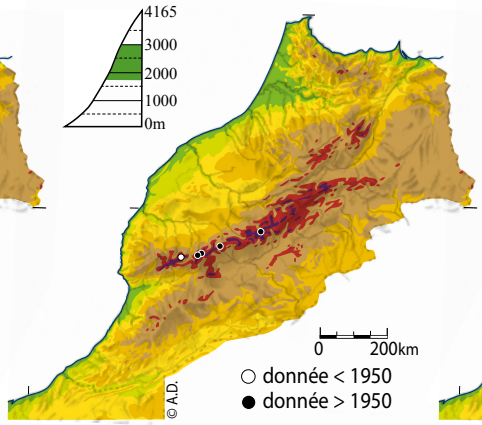


Fig. 282. *Sempervivum tectorum* subsp. *atlanticum* RR
Espèce vulnérable (peu de stations).

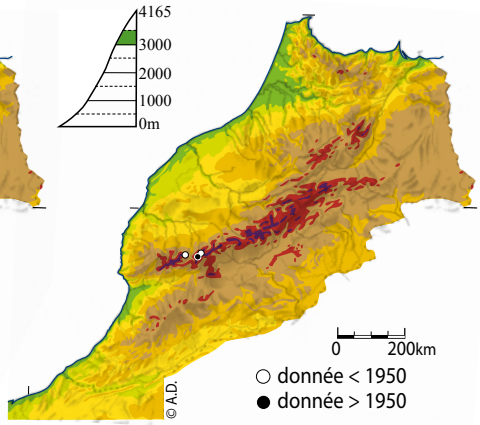


Fig. 283. *Carex capillaris* RR
Espèce menacée (peu de stations).
Biotope fragile vulnérable (assèchement).

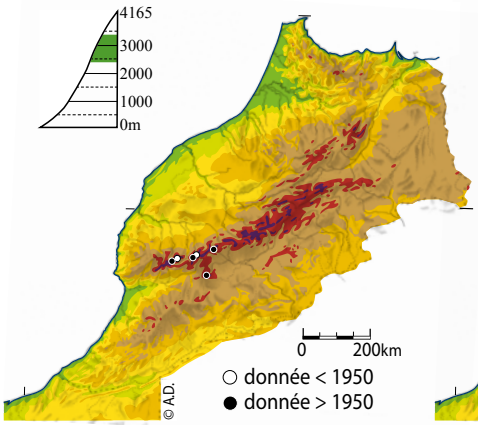


Fig. 284. *Carex fissirostris* RR
Espèce menacée (peu de stations).
Biotope fragile vulnérable.

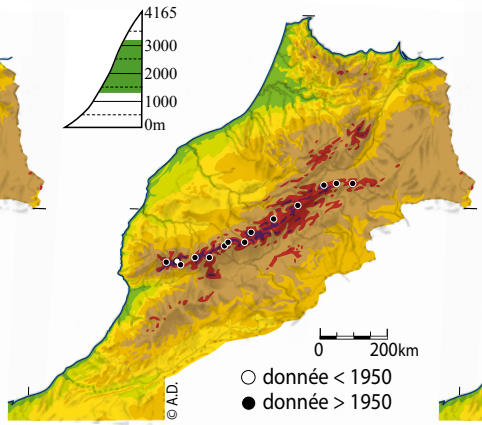


Fig. 285. *Ononis atlantica* AC
Espèce vulnérable à cause des prélèvements abusifs (combustible).

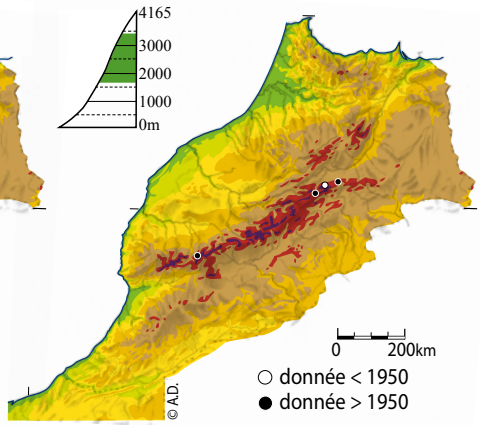


Fig. 286. *Ononis cristata* subsp. *ayachica* RR
Sous-espèce sous-observée et *a priori* non menacée (à rechercher).

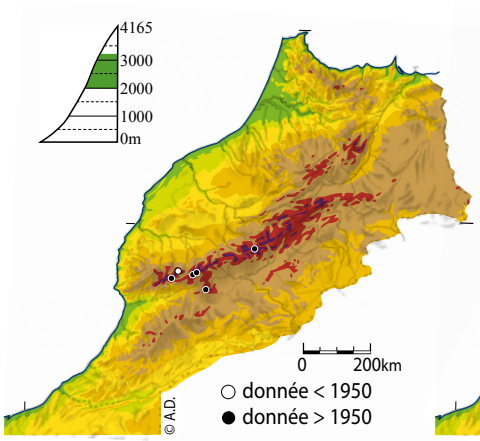


Fig. 287. *Gentiana atlantica* ✿✿ RR 👁
Espèce vulnérable (peu de stations). Milieu rare et fragile.

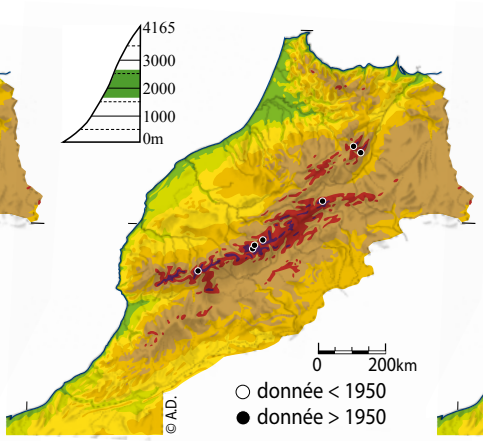


Fig. 288. *Geranium pusillum* R 👁
Espèce peu observée, non menacée.

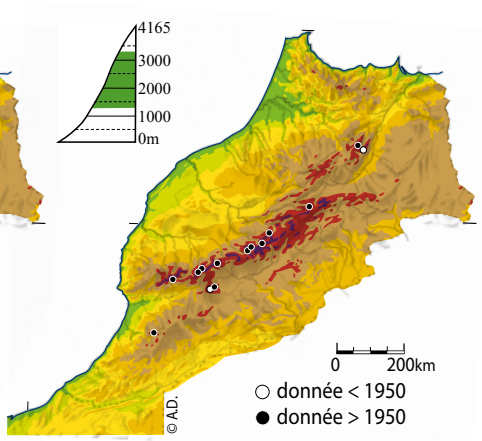


Fig. 289. *Clinopodium atlanticum* ✿✿ AR
Espèce non menacée.

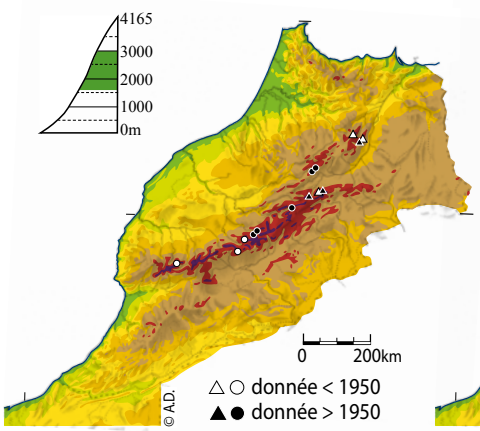


Fig. 290. *Marrubium multibracteatum*
Espèce vulnérable (surpâturage).
subsp. *multibracteatum* ✿✿ RR ● ○
subsp. *ayachicum* ✿✿ RR ▲ △

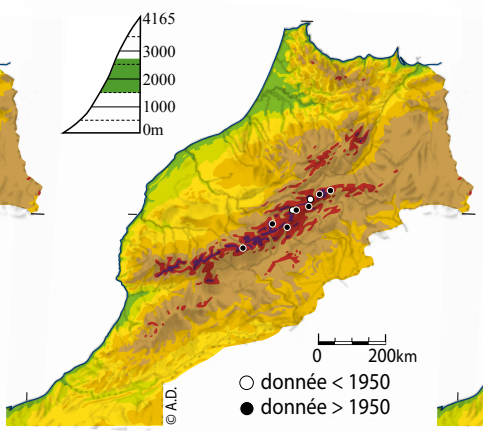


Fig. 291. *Nepeta barbara* ✿✿ RR
Espèce vulnérable (surpâturage).

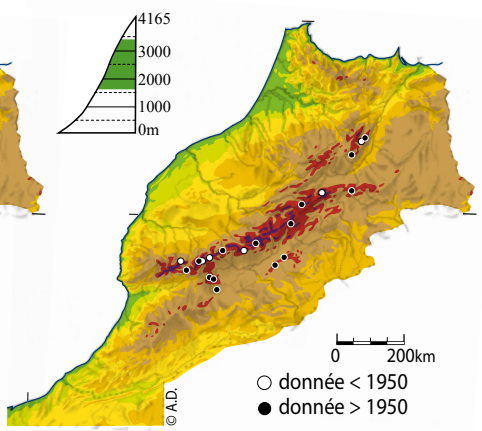


Fig. 292. *Thymus atlanticus* ✿✿ AC
Espèce négligée, abondante très localement, peut être menacée par des prélèvements abusifs (pharmacopée).

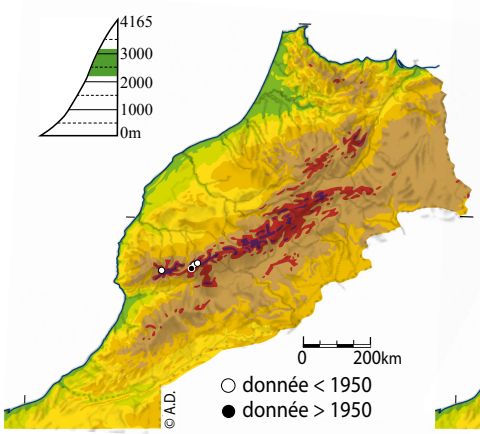


Fig. 293. *Fritillaria macrocarpa* ✿✿ RR 🚫 👁
Espèce vulnérable (peu de stations connues). Milieu humide rare et fragile.

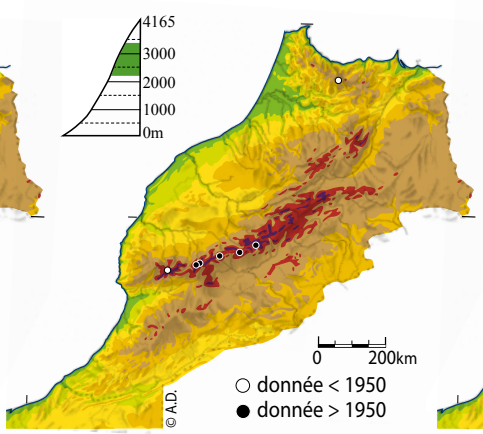


Fig. 294. *Botrychium lunaria* RR 🚫 👁
Espèce épisodique, vulnérable. Assèchement du milieu.

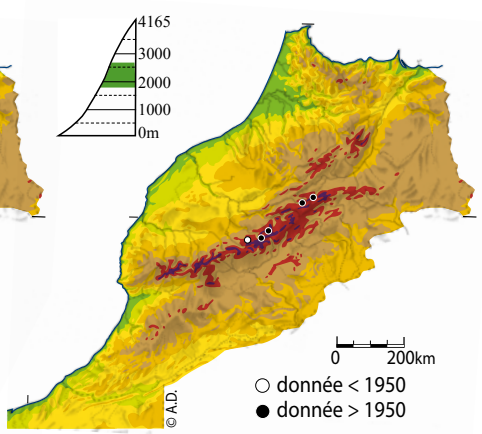


Fig. 295. *Digitalis transiens* ✿✿ RR 👁
Espèce très disséminée, vulnérable (peu de stations connues).

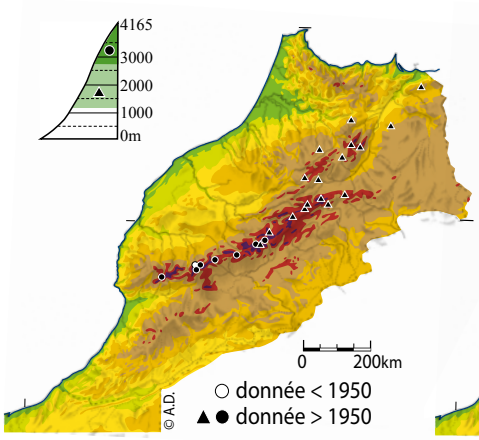


Fig. 296. *Linaria tristis*
subsp. *lurida* ✿✿ RR ● ○
subsp. *mesatlantica* ✿✿ AC ▲

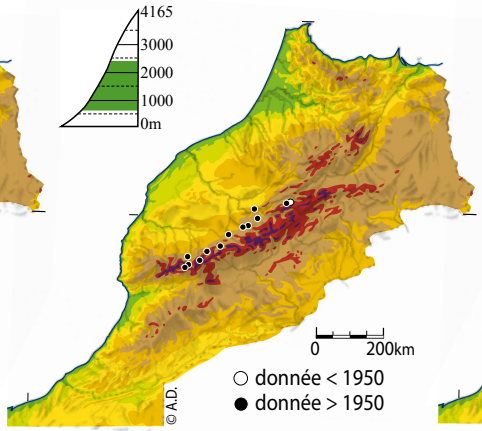


Fig. 297. *Linaria maroccana* ✿✿ AC
Espèce *a priori* non menacée, sauf en piémonts (agriculture intensive).

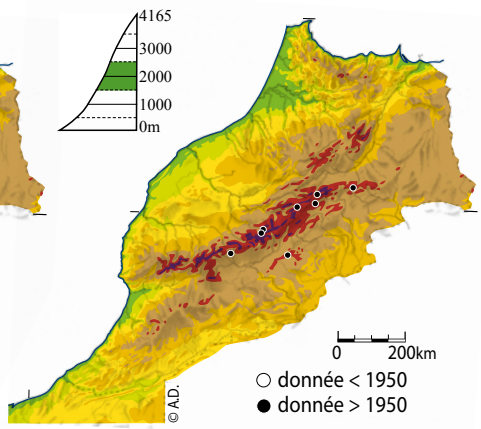


Fig. 298. *Brachypodium atlanticum* ✿✿ R 👁
Espèce méconnue non menacée.

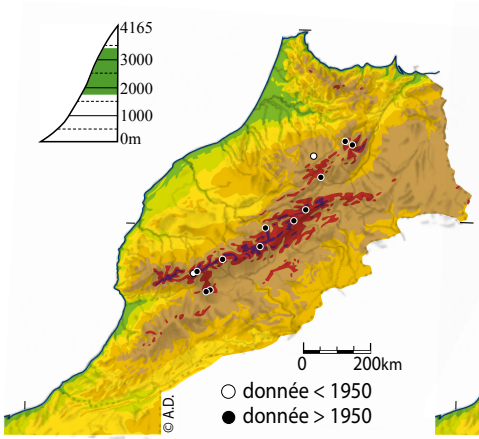


Fig. 299. *Festuca iberica* subsp. *yvesiana*
✿✿ R 👁 Sous-espèce non menacée.

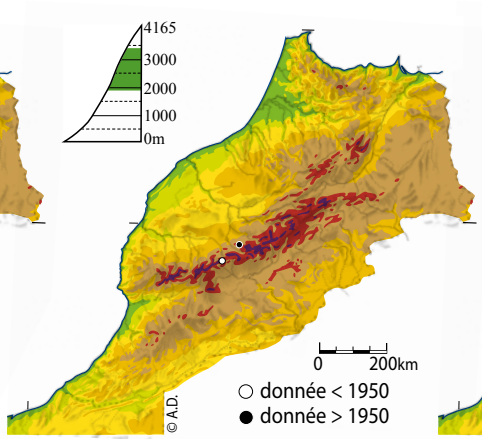


Fig. 300. *Festuca michaelis* RR 👁
Espèce méconnue, *a priori* non menacée (à rechercher).

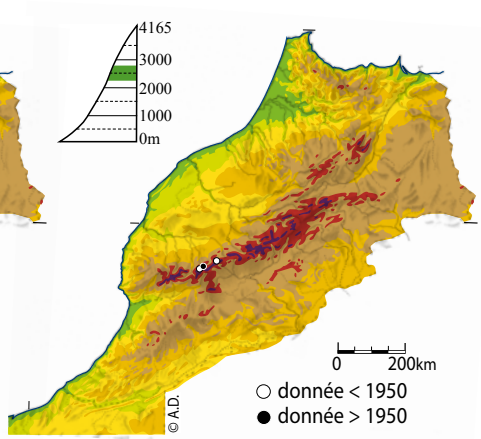


Fig. 301. *Vulpia litardiereana* ✿✿ RR 👁 ⃠
Espèce vulnérable (peu de stations)
Biotope fragile et en régression.

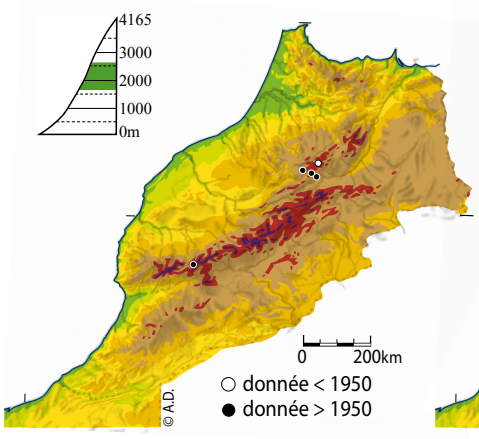


Fig. 302. *Myosurus minimus* RR ⃠
Espèce épisodique vulnérable.
Milieux humides en régression.

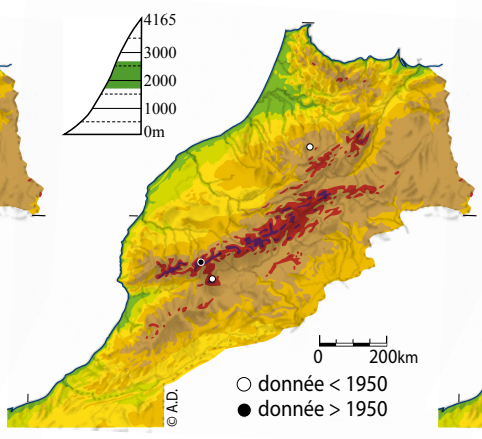


Fig. 303. *Ranunculus rodiei* ✿✿ RR 👁 ⃠
Espèce épisodique vulnérable.
Milieux humides en régression.

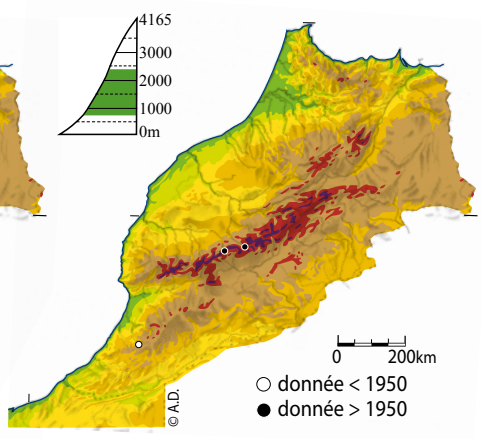


Fig. 304. *Verbascum tetrandrum* ✿✿ RR 👁
Espèce épisodique vulnérable (3 stations connues).

Combinaisons nouvelles :

Spergula microsperma subsp. ***oreophila*** (Litard. & Maire) Dobignard - ***comb. nov.*** p. 150
≡ *Spergularia rubra* subsp. *oreophila* Litard. & Maire, in *Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc* 4 : 9 (1924). [*basion.*]
Spergula media subsp. ***sauvagei*** (P. Monnier) Dobignard ***comb. nov.*** p. 172
≡ *Spergularia maritima* subsp. *sauvagei* P. Monnier, *Willdenowia* 13(2) : 282 (1984). [*basion.*]
Libanotis pyrenaica subsp. ***atlanticum*** (Maire) Dobignard ***comb. nov.*** p.206
≡ *Seseli libanotis* subsp. *atlanticum* Maire [*basion.*] Contr. 1242, *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N.* 19 : 186 (1932).

Quelques illustrations complémentaires d'espèces

observées lors de la 49e Session de la Société botanique du Centre-Ouest au Maroc n'ayant pas trouvé place dans les pages du compte rendu.

© M. ROCHER

Figure 305. *Anacyclus pyrethrum* var. *depressus* (p. 144)

© D. PERROCHE

Figure 306. *Anarrhinum fruticosum* subsp. *demnatense* (p. 181, 200, 216)

© F. LIEUTIER

Figure 307. *Carduus chevallieri* (p. 175, 181)

© D. PERROCHE

Figure 308. *Carlina macrophylla* (p. 137, 187, 216)

© M. ROCHER

Figure 310. *Ebenus pinnata* (p. 169)

© A. BRUN

Figure 309. *Cuscuta triumvirati* sur *Cistus laurifolius* (p 185)

© D. PERROCHE

Figure 311. *Helianthemum cinereum* subsp. *rotundifolium* (p. 133, 137, 176)

© A. BRUN

Figure 313. *Knautia mauritanica* (p. 206)

© D. PERROCHE

Figure 312. *Hippocrepis atlantica* (p. 139)

© J.-P. VOGIN

Figure 314. *Libanotis pyrenaica* subsp. *atlanticum* (p. 163, 206)

© D. PERROCHE

Figure 316. *Matthiola fruticulosa* (p. 209)

© D. PERROCHE

Figure 315. *Malope malacoides* subsp. *stipulacea* (p. 206)

© M. ROCHER

Figure 317. *Minuartia stereoneura* (p. 164, 201)

© J.-P. VOGIN

Figure 318. *Minuartia verna* subsp. *kabylica* (p. 153, 192, 213)

© J.-P. VOGIN

Figure 319. *Ononis thomsonii* (p.213)

© F. LIEUTIER

Figure 320. *Onosma fastigiata* subsp. *mauritanica* (p.209)

© M. ROCHER

Figure 321. *Onopordum macracanthum* (p. 137, 153, 169, 174, 201)

© D. PERROCHE

Figure 322. *Ornithogalum algeriense* (p. 147)

© D. PERROCHE

Figure 323. *Persicaria bistorta* (p. 147)

© D. PERROCHE

Figure 324. *Potentilla hispanica* (p. 155, 165)

© D. PERROCHE

Figure 325. *Ptilostemon dyricola* (p. 128, 173, 186)

© J.-P. VOGIN

Figure 326. *Ranunculus penicillatus* - Tizi n'Tichka (p. 149, 176)

© M. ROCHER

Figure 328. *Rhodanthemum catananche* (p. 140, 166)

© J.-P. VOGIN

Figure 327. *Reseda attenuata* (p. 155, 166)

Figure 329. *Rhodanthemum depressum* (p. 166)

Figure 330. *Retama dasycarpa* (p. 174)

Figure 332. *Scabiosa parielii* (p. 214)

Figure 331. *Salvia argentea* (p. 136, 207)

Figure 333. *Scrophularia macrorrhyncha* (p. 184, 201)

Figure 334. *Sedum melanantherum* (p. 167)

© D. PERROCHE

Figure 335. *Thymelaea virgata* (p. 209)

© M. ROCHER

Figure 336. *Trachelium caeruleum* (p. 188, 189)

© A. BRUN

Figure 337. *Turgenia latifolia* (p. 217)

© J.-P. VOGIN

Figure 338. *Vicia glauca* (p. 168,)

© M. ROCHER

Figure 339. *Vicia onobrychioides* (p. 156, 176, 208)

© D. PERROCHE

Figure 340. *Viola palustris* (p. 168)

Bibliographie

Bibliographie générale, ouvrages de base

Dobignard A., Chatelain C. et Coll., 2010-2013. *Index Synonymique de la Flore d'Afrique du Nord.* Ville de Genève. Éditions des Conservatoire et Jardin Botaniques.
Vol. 1 : 455 p. (2010) - *Pteridophyta, Gymnospermae, Monocotyledoneae* - Addenda.
Vol. 2 : 428 p. (2011) - *Dicotyledoneae* (p. p.) : *Acanthaceae - Asteraceae* - Addenda.
Vol. 3 : 449 p. (2011) - *Dicotyledoneae* (cont.) : *Balsaminaceae - Euphorbiaceae* - Addenda.
Vol. 4 : 431 p. (2012) - *Dicotyledoneae* (cont.) : *Fabaceae - Nymphaeaceae* - Addenda.
Vol. 5 : 451 p. (2013) - *Dicotyledoneae* (cont. et fin) - *Oleaceae - Zygophyllaceae* - Addenda, Index général.

Emberger L. & Maire R., 1941- *Catalogue des Plantes du Maroc.* Minerva éd., Alger.
Vol. 4 : [Iiv-lxxv], 915 - 1180. Supplément général aux vol. 1, 2 & 3 (*cf.* Jahandiez & Maire).

Fennane M., Ibn Tattou M., Mathez J., Ouyahya A. & El Oualidi J. (éd.), 1999 - 2014 - *Flore Pratique du Maroc*. Manuel de détermination des plantes vasculaires. *Trav. Inst. Sci. Rabat, Série Bot.* 36, 38, 40 ; 3 vol.
Vol. 1 : [I]-xiv, 558 p. (1999) - *Pteridophyta - Gymnospermae - Dicotyledones* (p. p.) : [*Lauraceae - Neuradaceae*].
Vol. 2 : [I]-xi, 636 p. (2007) - *Dicotyledones* (cont.) : [*Leguminosae - Lentibulariaceae*].
Vol. 3 : [I]-xi, 795 p. (2014) - *Dicotyledones* (cont. et fin) : [*Rubiaceae - Asteraceae*] - *Monocotyledones.*

Jahandiez E. & Maire R. ,1931-1934 - *Catalogue des Plantes du Maroc.* Minerva, Lechevalier (éds.), Alger. 3 vol.
Vol. 1: [I]-xl, 1 - 160 (1931) - *Pteridophytes - Gymnospermes - Monocotylédones*
Vol. 2 : [I]-vi, [161] - 558 (1932)- *Dicotylédones* (p. p.) - [*Salicaceae - Umbelliferae*].
Vol. 3 : [Ii]-lvii, [559] - 914 (1934) - *Dicotylédones* (cont. et fin) - [*Ericaceae - Compositae*].

Lebrun J.-P. & Stork A.L.,1978 - Index général des «*Contributions à l'étude de la flore de l'Afrique du Nord*» du Dr. Maire. Institut d'élevage et de Médecine vétérinaire des pays tropicaux. *Études Botaniques* 5 : [II] - 365 p.

Maire R., 1918 - 1948 - *Contributions à l'étude de la flore de l'Afrique du Nord*. In *Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc* et in *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N.* et réunies en 2 vol. (*cf.* Lebrun J.-P. & Stork A.L.).

Maire R. & Coll., 1952 - 1987 - *Flore de l'Afrique du Nord.* Lechevalier éd., Paris ; 16 vol. (1952-1987). Publiée par les soins de M. Guinochet (vol. 1-5), L. Faurel (vol. 1-3) et P. Quézel (vol. 5-16).

Quézel P. & Santa S., 1962 -1963 - *Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Paris., 2 vol., 1170 p.

Sauvage Ch. & Vindt J., 1952-1954 - *Flore du Maroc analytique, descriptive et illustrée*. *Trav. Inst. Sci. chérifien*. Éditions internationales (éd.), Tanger, fasc. 1 : 177 p. (1952) ; fasc. 2 : 281 p. (1954).

Note : les Flores périphériques consultées (*Flora Iberica* ; *Flora Vascular Andalucía Oriental* ; *Nova Flora Portugal* ; *Flora Gallica*) seront citées par le nom de l'auteur du traitement du genre, le volume et la page dans le corps du texte.

Bibliographie complémentaire

Achhal A., 1979 - Le chêne vert dans le Haut Atlas central : étude phytoécologique et problèmes posés par les aménagements de la chênaie. Thèse Univ. Droit, Économ. Sci. Aix-Marseille III, 184p. et annexes.

Achhal A., Akabli O., Barbero M., Benabid A., M'Hirit A., Peyre C., Quézel P. & Rivas-Martinez S., 1980 - A propos de la valeur bioclimatique de quelques essences forestières au Maroc. *Ecologia mediterranea* 5 : 211-249.

Andreánsky G., 1938 - *Plantae in Africa boreali lectae* II. *Index Horti Botanici. Univ. Budapest*. 1938 : 5-86, 7 fig.

Badri W., 2003 - Structure, dynamique et fonctionnement des peuplements à Genévrier thurifère (*Juniperus thurifera* L.) dans les Atlas marocains. Thèse de Doctorat d'État es-Sciences. Faculté des sciences Semlalia, Marrakech, 287 p.

Badri W., Gauquelin T., Minet J. & Savoie J.M., 1994 - Données météorologiques nouvelles sur le massif de l'Oukaïmeden (2 570 m, Haut Atlas de Marrakech, Maroc) : un exemple de climat de haute montagne méditerranéenne. *Publ. Assoc. Intern. Climat.* 7 : 190-198.

Backlund M., Bremer B. & Thulin M., 2007 - Paraphyly of *Paederieae*, recognition of *Putorieae* and expansion of *Plocama* (*Rubiaceae*, *Rubioideae*). *Taxon* 56(2) : 315-328.

Ball J., 1878 - *Spicilegium Florae Maroccanae. J. Linn. Soc. Bot.* 16 : 281-772.

Barbero M., Quézel P. & Rivas-Martínez S., 1981 - Contribution à l'étude des groupements forestiers et préforestiers du Maroc. *Phytocoenologia*, 9(3) : 311-412.

Bateman R. M., Pridgeon A. M. & Chase M.W., 1997 - Phylogenetics of subtribe *Orchidinae* (*Orchidoideae*, *Orchidaceae*) based on nuclear ITS sequences. 2. Infrageneric relationships and reclassification to achieve monophyly of *Orchis* sensu stricto. *Lindleyana* 12(3) : 113-143.

Beier B.A., Chase M.W. & Thulin M. 2003. Phylogenetic relationships and taxomony of subfamily *Zygophylloideae* (*Zygophyllaceae*) based on molecular and morphological data. *Plant Systematic and Evolution* 240 : 11-39.

Blanca G. & Díaz de la Guardia C., 1996 - Sinopsis del género *Tragopogon* L. (*Asteraceae*) en la Península Ibérica. *Anales Jard. Bot. Madrid* 54 : 358-363.

Boatwright J. S., Wink M. & Van Wyk B.-E., 2011 - The generic concept of *Lotononis* (*Crotalarieae, Fabaceae*) : reinstatement of the genera *Euchlora*, *Leobordea* and *Listia* and the new genus *Ezoloba*. *Taxon* 60(1) : 161-177.

Boissier E. & Reuter G.F., 1852 - *Pugillus Plantarum Novarum Africae borealis Hispaniaeque australis.* Genève. 134 p.

Boudhar A., Boulet G., Lahoucine H., Sicart J.E. & Chehbouni A., 2014 - Energy fluxes and melt rate of a seasonal snow cover in the Moroccan Hight Atlas. *Hydrol. Sci. J.,* DOI : *10.1080/02626667.2014.965173*

Cebolla C. & Rivas Ponce M., 2001 - *Festuca michaelis* (*Poaceae*), une nouvelle espèce pour la Péninsule Ibérique. *Flora Mediterranea* 11 : 363-371.

Chambouleyron M., 2012 - Contribution à la connaissance de la flore de la Péninsule tingitane (Maroc). *Lagascalia* **32** : 35-227.

Cheggour A., 2008 - Mesures de l'érosion hydrique à différentes échelles spatiales dans un bassin versant montagneux semi-aride et spatialisation par des S.I.G. : application au bassin versant de la Rhéraya, Haut Atlas, Maroc. Thèse de Doctorat d'État es-Sciences. Faculté des sciences Semlalia, Marrakech, 209 p.

Coulot P. & Rabaute P., 2013 - Monographie des *Leguminosae* de France. Tome 3 : Tribu des *Trifolieae*. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, numéro spécial 40 : 759 p.

Dahlgren R. & Lassen P.,1972 - Studies in the Flora of Northern Morocco. *Bot. Notiser* 125 : 439-464.

Delforge P., 2001 - *Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient*. Éd. Delachaux & Niestlé, Lausanne, Paris. 2ème édition, 592 p.

Devesa Alcaraz J.A., 2002 - *Trifolium* L., *In Catologue des Plantes vasculaires du Nord du Maroc*, incluant des clés d'identification. Valdés B., Rejdali M., Achhal El Kadmiri A., Jury S.L. & Montserrat J.M. (éd.), Madrid : 335-348.

Devesa Alcaraz J.A. & López Nieto E., 2013 - Estudio taxónomico de *Centaurea* Sect. *Mesocentron* (Cass.) DC. y Sect. *Hymenicentron* (Cass.) DC. (*Asteraceae*) en la Península Ibérica y Baleares. *Flora Montiberica* 55 : 3-25.

Díaz de la Guardia C. & Blanca G., 2002 - *Tragopogon* L. (*Asteraceae*). *In Catologue des Plantes vasculaires du Nord du Maroc*, incluant des clés d'identification. Valdés B., Rejdali M., Achhal El Kadmiri A., Jury S.L. & Montserrat J.M. (éd.), Madrid : 692-693.

Díaz de la Guardia C. & Suárez Santiago V.N., 2009 - *Tragopogon* L. (*Asteraceae*). *In Flora Vascular de Andalucía Oriental*. Blanca G., Cabezudo B., Cueto M., Fernández López C. & Morales Torres C. (eds.). Vol. 4: *Verbenaceae–Asteraceae*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla : 311-314.

Diaz Lifante Z. & Valdés B., 1996 - Revisión del género *Asphodelus*. (*Asphodelaceae*) en el Mediterraneo occidental. *Boissiera* 52 : 189 p.

Dobignard A., 1993 - Notes de taxonomie, de nomenclature et de chorologie sur quelques espèces nouvelles, rares ou méconnues de la flore marocaine. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, nouvelle série* 24 : 113-120.

Dobignard A., 2002 - Contributions à la connaissance de la flore du Maroc. Nouvelle série, 1. - *J. Bot. Soc. Bot. France* 20 : 5-43.

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 : 104 p.

Dobignard A., 2009 - Contributions à la connaissance de la flore du Maroc. Nouvelle série, 2. - *J. Bot. Soc. Bot. France* 46-47 : 3-136.

Dobignard A. & Jordan D., 1987 - Nouvelles observations sur la flore du Maroc. 1. Contribution à l'étude de la flore du Haut Atlas. *Saussurea* 18 : 67-104.

El Oualidi J., Khamar H., Fennane M., Ibn Tattou M., Chauvet S. & Taleb M.S., 2012 - Checklist des endémiques et spécimens types de la flore vasculaire de l'Afrique du Nord. *Doc. Inst. Sci.*, Rabat 25, 189 p.

Emberger L., 1933 - Recherches botaniques et phytogéographiques dans le Grand Atlas oriental (Massifs du Ghat et du M'Goun). - *Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc* 33 : 50 p., 2 pl.

Emberger L., 1939 - Aperçu général de la végétation du Maroc. Commentaires de la carte phytogéographique du Maroc au 1 : 500 000. - *Veröffentl. Geobot. Inst. Rübel*, Zürich 14 : 40-157.

Emberger L. & R. Maire, 1934 - Tableau phytogéographique du Maroc. Première partie. *Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc* 38 : 187 p., 16 pl.

Fennane M., 1988 - Phytosociologie des tétraclinaies marocaines. *Bull. Inst. Sci.* Rabat, 12 : 99-148.

Fennane M. & Ibn Tattou M., 1998 - Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées ou endémiques du Maroc. *Bocconea* 8 : 5-243.

Fernández Casas J. , 1986 - Cuatro novedades en *Narcissus* L. *Fontqueria* 10 : 9-11.

Filatova N, 1985 - *Species Artemisiarum* (*Asteraceae*) *subgeneris Serephidium* (Besser) Peterm. *florae Africae septentrionalis*. *Nov. Sist. Vyssh. Rast*. 22 : 214-224.

Fischer E., Lobin W. & Mutke J., 2011 - *Striga barthlottii* (*Orobanchaceae*), a new parasitic species from Morocco. *Willdenowia* 41(1) : 51-56.

Galland N., 1988 - Recherche sur l'origine de la flore orophile du Maroc. Étude caryologique et cytogéographique. - *Trav. Inst. Sci. Rabat, Sér. Bot.* 35 : 168 p.

Gamisans J., 1992 - *Veronica* L. in Jeanmonod D. & Gamisans J., *Compléments Prodrome Flore Corse*, *Scrophulariaceae.* Conservatoire et Jardin botaniques de Genève : 171-222.

García M.Á., 2001 - A new western Mediterranean species of *Cuscuta* (*Convolvulaceae*) confirms the presence of holocentric chromosomes in subgenus *Cuscuta*. *Bot. J. Linn. Soc.* 135 : 169-178.

Gauquelin T.,1985 - Végétation et formations superficielles dans les milieux supraforestiers du Haut Atlas de Marrakech : étude d'un transect (Massif de l'Oukaïmeden). *Colloques phytosociologiques XIII, Végétation et Géomorphologie*, Bailleul : 307-323.

Gauquelin T., 1988 - Dynamique de la végétation et des formations superficielles dans les montagnes du bassin occidental de la Méditerranée. Thèse de Doctorat d'État - Université P. Sabatier, Toulouse : 145 p. + annexes.

Gauquelin T., Idrissi Hassani M. & P. Lebreton, 1988 - Le genévrier thurifère, *Juniperus thurifera* L. (cupressacées) : analyse biométrique et biochimique ; propositions systématiques. *Ecol. Medit.* 14(3-4) : 31-42.

Guittonneau G.G., 1972 - Contribution à l'étude biosystématique du genre *Erodium* L'Hér. dans le bassin méditerranéen occidental. - *Boissiera* 20 : 154 p.

Hanich L., Simoneaux V., Boulet G. & Chehbouni A., 2008 - Hydrologie des bassins versants du Haut Atlas marocain. Actes 13th IWRA Wold Water Congress 2008, Montpellier (http://*www.iwra.org/congress/2008*).

Hedge I.C., 1974 - A revision of *Salvia* in Africa. - *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh* 33 : 1-121.

Hollard H., Choubert G., Bronner G., Marchand J. & Sougy J., 1985 - Carte géologique du Maroc au 1 : 1000000. *Serv. Carte Géol. Maroc* 260.

Humphries C.H., 1979 - A revision of the genus *Anacyclus* L. (*Compositae*, *Anthemideae*). - *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Bot. ser.*, 7(3) : 83- 142.

Ibouh H., El Bchari F., Bouabdelli M., Souhel A. & Youbi N. E., 2001 - L'accident Tizal-Azourki : Haut Atlas central (Maroc). Manifestations synsédimentaires liasiques en extension et conséquence du serrage atlasique. *Estudios Geologicos* 57(1-2) : 15-30.

Inocencio C., Rivera D., Obón M.C., Alcaraz F. & Barreña J.A., 2006 - A systematic revision of *Capparis* Section *Capparis* (*Capparaceae*). *Ann. Missouri Bot. Gard.* 93 : 122–149.

Ivanina L.I., 1955 - *Genus Digitalis* L. *Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk S.S.S.R., ser. 1, Fl. Sist. Vyssk. Rast.* 11 : 199-302.

Küpfer Ph., 1974 - Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrénées. *Boissiera* 23 : 1-322.

Lambinon J., 1998 - *Carex ovalis* Gooden. In Notes brèves sur certaines centuries distribuées dans le fascicule 27. *Bull. Soc. Echange Pl. Vasc. Eur. Bass. Occid. Médit.* 27 : 92. 1998.

Laribil M., Acherar M., Mathez J. & Derridji A., 2011 - Découverte de *Rhynchocorys elephas*(L.) Griseb. dans l'Akfadou (Grande Kabylie, Algérie) : première mention pour l'Afrique du Nord. *J. Bot. Soc. Bot. France* 53 : 31-36.

Lebreton, P. & Thivend S., 1981 - Sur une sous-espèce du Genévrier de Phénicie, *Juniperus phoenicea* L., définie à partir de critères biochimiques. *Naturalia Monspel. Sér. bot.* 47 : 8.

Lebreton, P. & Perez de Paz P.-L., 2001 - Définition du Genévrier de Phénicie (*Juniperus aggr. phoenicea*), reconsidéré à ses limites biogéographiques : Méditerranée orientale (Crète et chypre) et Atlantique (Îles Canaries). *Bull. mens. Soc. Linn. Lyon.* 70(4): 73-92.

Lebrun J.-P., 1998 - Catalogue des plantes vasculaires de la Mauritanie et du Sahara occidental. *Boissiera* 55 : 320 p.

Lindberg H., 1932 - *Itinera Mediterranea*. *Acta Soc. Sci. Fenn.*, Nov. ser. B 1(2): 1-178, 50 fig.

López Gonzáles G., 1992 - Apuntes pare justificar el tratamiento del género *Helianthemum* Miller, *s.l.* (*Cistaceae*), en Flora iberica. *Anales Jard. Bot. Madrid* 50(1) : 35-63.

López Gonzáles G., 1994 - Notas sobre el género *Onosma* L. (*Boraginaceae*) en el Mediterráneo occidental. *Anales Jard. Bot. Madrid* 52(1): 43-52.

López Gonzáles G., 2010 - Sobre el Género *Spergula* [incl. *Spergularia* (Pers.) Pers. ex J. Presl & C. Presl, *nom. cons.*] (*Caryophyllaceae*) y sus especies en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Lagascalia* 30 : 7-18.

Luceño M., 1992 - Cytotaxonomic studies in Iberian and Macaronesian species of *Carex* (*Cyperaceae*). *Willdenowia* 22 : 149-165.

Mader U. & Podlech D., 1989 - Revision der marokkanischen Arten von *Lotus* L. subgen. *Pedrosia* (R. Lowe) Brand (*Leguminosae*). *Mitt. Bot. Staatssamml. München* 28 : 513-567.

Maire R., 1924 - Études sur la végétation et la flore du Grand Atlas et du Moyen Atlas marocains. *Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc* 7 : 220 p., 16 pl.

Maire R., 1934 - La végétation des montagnes des Glaoua. - *Bull. Soc. Sci. Nat. Maroc* 14 : 140-146.

Monnier P., 1975 - Synopsis du genre *Spergularia* (Pers.) Presl au Maroc. *Naturalia Monspel.*, *Sér. Bot*. 19 : 87-113.

Monnier P., 1968 - Systématique et biosystématique du genre *Spergularia* dans le bassin méditerranéen occidental (essai de taxinomie synthétique). 1. Série du *Spergularia marginata* (DC.) Kittel (= groupe *Pterospermae*). *Candollea* 30 : 121- 155.

Montes-Moreno N., Garcia-Jacas N., Benedí C. & Sáez L., 2013 - Evaluation of the taxonomic status of the genus *Aliella* (*Compositae*, *Gnaphalieae*) : a recircumscription of the genus *Phagnalon*. *Phytotaxa* 148(1): 1-31.

Moret, J., 1987 - Apport de la taxonomie numérique à la connaissance du genre *Ornithogalum* L. au Maroc : relations entre les sous-espèces d'*O. umbellatum* L. *Bull. Soc. bot. France* 134, *Lettres bot.* (2): 155-163.

Moret, J., Couderc H., Gorenflot R. & Hubac J., 1988. - La variabilité morphologique des taxons marocains du genre *Ornithogalum* L., sous-genre *Heliocharmos* : une étude biométrique. *Can. J. Bot.* 66: 2178-2186.

Navarro T. & El Oualidi J., 1997 - Synopsis of the genus *Teucrium* L. (*Lamiaceae*) in Morocco. *Acta Bot. Malacitana* 22 : 187-203.

Navarro T. & El Oualidi J., 2000 - Synopsis of *Teucrium* L. (*Labiatae*) in the Mediterranean region and surrounding areas. *Flora Medit.* 10 : 349-363.

Nègre R., 1961 - Petite Flore des régions arides du Maroc occidental. Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Paris. Vol. 1: [i-ix] 10-413 - Ptéridophytes - Gymnospermes - Angiospermes : Monocotylédones - Dicotylédones (p. p.).

Ozenda P., 1975 - Sur les étages de végétation dans les montagnes du Bassin méditerranéen. *Doc. Cart. Ecol.* 16 : 1-32.

Peyre C., 1983 - Étagement de la végétation et gradients climatiques dans le système atlasique marocain. Le bassin de l'Oued Rdat et le versant sud de l'Atlas au méridien du Tizi N'Tichka. *Bull. Fac. Sci. Marrakech*, 2 : 87-139.

Pfisterer R. & Podlech D., 1986 - Revision der Gattung *Deverra* DC. (*Umbelliferae*). *Mitt. Bot. München.* 22 : 571-604.

Portal R., 2005 - *Poa* de France, Belgique et Suisse. R. Portal éd. Le Puy-en-Velay, 303 p.

Portal R., 2009 - *Agrostis* de France. R. Portal éd. Le Puy-en-Velay, 303 p.

Portal R., 2014 - *Glyceria*, *Puccinellia*, *Pseudosclerochloa*, France, pays voisins et Afrique du Nord. R. Portal éd. Le Puy-en-Velay, 149 p.

Proust F., Petit J.-P. & Tapponnier P., 1977. - L'accident du Tizi n'Test et le rôle des décrochements dans la tectonique du Grand Atlas occidental (Maroc). *Bull. Soc. Géol. France* 19(7) : 541-551.

Quézel P., 1953 - Les Campanulacées d'Afrique du Nord. *Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 56 : 1-65.

Quézel P., 1957 - *Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du Nord*, Lechevalier (éd.), Paris, 463 p.

Rankou H., Culham A., Taleb M.S., Ouhammou A., Martin G., Jury S.L., 2015. - Conservation assessments and Red Listing of the endemic Moroccan flora (monocotyledons). *Bot. J. Linn. Soc.* 177 : 504-575.

Reduron J.-P., 2007 - *Libanotis* Haller ex Zinn, *in Ombellifères de France,* tome 3. *Bull. Soc. Bot. Centre Ouest.* Nouvelle Série, numéro spécial 28 : 1682-1700.

Reduron J.-P., 2008 - *Petroselinum* Hill, *in Ombellifères de France*. *Bull. Soc. Bot. Centre Ouest,* tome 4. Nouvelle Série, numéro spécial 29 : 1979-1999.

Raunkiær C., 1934 - The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography, being the collected papers of C. Raunkiær., Oxford University Press, 2-104.

Rhanem M., 2015 - Sur la rareté du Genévrier commun (*Juniperus communis* L.) au Maroc et ses relations avec la triade arbustive d'éboulis (*Berberis hispanica* Boiss. & Reut., *Buxus balearica* Willd. et *Ribes uva-crispa* L.) au sein et à la périphérie de l'écotone supraforestier dans les hauts-massifs de l'Ayachi et du Tichchoukt ; intérêt de la géomorphologie. *Evaxiana* 1: 30-69.

Romo A. & Boratyński A., 2007 - Notes and contributions to the vascular flora of Oukaïmeden (Central High Atlas, Morocco). *Candollea* 62 : 69-89.

Roussine N., 1965 - A propos de *Thymus serpyllum* L. var. *atlanticus* Ball du Maroc. *Naturalia Monsp. ser. Bot.* 16 : 161-175.

Saint-Yves A., 1930 - *Festuca Fontqueri* St. Yves *sp. nova*. *Cavanillesia* 3 : 5-7.

Sauvage Ch., 1949 - Les reliques de la Flore tropicale au Maroc. *Bull. Soc. Sci. Nat. Maroc* 29 : 117-130.

Sauvage Ch. & Vindt J., 1956 - Synopsis du genre *Teucrium* sect. *Polium* au Maroc (1ère partie). *Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc*. 35(4) : 283-293.

Sauvage Ch. & Vindt J., 1965 - Synopsis du genre *Teucrium* sect. *Polium* au Maroc (suite et fin). *Naturalia Monspel. Sér. Bot.* 16 : 195-200.

Sayad A., Chakiri S., Martin C., Bejjaji Z. & Hecharfaoui H., 2011 - Effet des conditions climatiques sur le niveau du lac Sidi Ali (Moyen Atlas, Maroc). *Physio-Géo* 5, 39 p. [En ligne]. URL : *http://physio-geo.revues.org/2145*.

Schotsman H.D., 1971 - Etudes sur les Callitriches du Maroc. Quelques nouvelles observations sur *Callitriche Cribrosa* Schotsm. *Bull. Soc. Sci. Nat. et Phys. Maroc.* 51 : 157-166.

Schotsman H.D., 1977 - Callitriches de la région méditerranéenne, nouvelles observations. *Bull. Centre Etud. Rech. Sci. Biarritz* 11 : 241-312.

Skuhravá M., 1995 - A new gall midge species, *Etsuhoa thuriferae* sp. n. (Diptera : *Cecidomyiideae*), from galls on *Juniperus thurifera* L. (*Cupressaceae*) in Spain. *Zapateri, Revta. aragon. entom.* 5 : 135-146.

Spjut R.-W., 2007 - Taxonomy and nomenclature of *Taxus* (*Taxaceae*). *J. Bot. Res. Inst. Texas* 1(1) : 203-289.

Srivastava S.K., 2010 - Revision of Genus *Ranunculus* L. (*Ranunculaceae*) in India. *Taiwania*, 55(3) : 273-314.

Sutton D. A., 1988 - A revision of the tribe *Antirrhineae*. British Museum (Natural History), Oxford Univ. Press. 575 p., 133 fig.

Tison J.-M., Peterson A., Harpke D. & Perruzi L., 2012 - Reticulate evolution of the critical Mediterranean *Gagea* sect. *Didymobulbos* (*Liliaceae*) and its taxonomic implications. *Plant Syst. Evol.* 299(2) : 413-438.

Tison J.-M. & Girod C., 2015 - Synopsis du genre *Gladiolus* L. (*Iridaceae*) en France. *J. Bot. Soc. Bot. France* 68 : 69-75.

Trabut L., 1907 - Les Cuscutes du nord de l'Afrique. In Session extraordinaire en Oranie, avril 1906. *Bull. Soc. Bot. France* 53 : xxxiv-xlv.

Upson T. & Andrews S., 2004 - The Genus *Lavandula*. A Botanical Magazine Monograph. Timber Press ed., Portland (USA), 442 p.

Van de Wouv M., Maxted N., Chabane K. & Ford-Lloyd B.-V., 2001 - Molecular taxonomy of *Vicia* ser. *Vicia* based on Amplified Fragment Lenght Polyphormisms. *Plant. Syst. Evol.* 229 : 91-105.

Vermeulen P., 1976 - Typification of *Orchis elata* Poiret. *Taxon* 25 : 181-184.

Vindt J., 1949 - Additions au Catalogue des plantes du Maroc (fasc. 1). *Bull. Soc. Sci. Nat. Maroc* 25-27 : 405-409.

Vindt J., 1953 -Quelques plantes intéressantes du Haut Atlas récoltées en 1951 par une mission britannique. Communications. *Bull. Soc. Sci. Nat. Maroc*. 33 : 23 - 26.

Vogt R., 2005 - Lectotypification of twenty-one names in *Rhodanthemum* (*Compositae*, *Anthemideae*). *Taxon* 54(2) : 479-484.

Zahn K.-H., 1921 - *Hieracium amplexicaule*, In Engler (ed.) *Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus*. Liepzig. IV. 280 : 722-725.

Zohary M. & Heller D., 1984 - The genus *Trifolium*. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem. 607p. +13 fig., 231 pl., 9 cartes

Figure 341. *Phagnalon platyphyllum* (Maire) Maire, © B. BOCK

Index alphabétique des taxons par famille

* hors texte - **S4** : station de la jounée.

Taxons	Numéro des figures	J1 p. 121 à 136	J2 p. 136 à 163	J3 p. 163 à 173	J4 p. 174 à 183	J5 p. 183 à 191	J6 p. 192 à 209	J7 p. 209 à 211
ADOXACEAE								
Viburnum tinus	-	S4	-	-	-	-	-	-
AIZOACEAE								
Aizoon canariense	13	S1	-	-	-	-	-	-
Mesembryanthemum nodiflorum	-	-	-	S3	-	-	-	-
ALISMATACEAE								
Alisma lanceolatum	74	-	S1	-	-	-	-	-
ALLIACEAE								
Allium nigrum	-	-	-	-	-	-	-	S5
AMARANTHACEAE								
Atriplex colerei	260	-	-	S2	-	-	-	-
Atriplex semibaccata	-	S1	-	S2	-	-	-	-
Blitum exsuccum	192	-	S4	-	-	S8	-	-
Chenopodium album	-	-	-	-	S6	-	-	-
Chenopodium giganteum	-	-	-	-	S7	-	-	-
Chenopodium vulvaria	-	S2	-	-	-	-	-	-
Hammada scoparia	-	-	-	S11	-	-	-	-
Polycnemum fontanesii	38 & 39	S3.S4.S6.S8	-	-	S7	-	-	-
Salsola imbricata subsp. gaetula	-	-	-	-	S1	-	-	-
Suaeda vera	-	-	-	S3	-	-	-	-
AMARYLLIDACEAE								
Narcissus jacquemoudii	-	-	S1	-	-	-	-	-
Narcissus jeanmonodii	70	-	S1	-	-	-	-	-
ANACARDIACEAE								
Pistacia atlantica	164 & 165	-	-	-	S5	S3	-	-
Pistacia lentiscus	-	-	-	S2	-	-	-	-
Schinus molle	-	-	-	-	-	S2	-	-
Searsia pentaphylla	-	-	-	-	S10	-	-	-
APIACEAE								
Ammi majus	-	-	-	S3	-	-	-	-
Bifora testiculata	-	S5	-	-	-	-	-	S2.S3
Bupleurum album	-	-	-	S9	-	-	-	-
Bupleurum atlanticum subsp. aiouense	-	-	-	-	-	-	S5	-
Bupleurum atlanticum subsp. atlanticum	-	S5.S10	-	-	-	-	-	-
Bupleurum lancifolium	-	-	S4	-	-	-	-	-
Bupleurum spinosum	45	S6	-	-	S3	-	S5	-
Carum iminouakense	-	-	-	-	S4	-	-	-
Caucalis platycarpos	-	-	-	-	-	-	-	S2
Daucus carota	-	-	-	-	-	S9	-	-
Daucus durieua	-	-	-	-	-	S4	-	-
Daucus tenuisectus	-	-	-	-	S3.S5	-	-	-
Deverra denudata	-	-	-	-	S1	-	-	-
Deverra juncea	-	-	-	-	-	S7	-	-
Eryngium bourgatii	-	-	S2	-	-	-	-	-
Eryngium ilicifolium	-	S1	-	-	-	-	-	-
Eryngium tricuspidatum subsp. tricuspidatum	-	-	-	S4	S8	-	-	-

Taxons	Numéro des figures	J1 p. 121 à 136	J2 p. 136 à 163	J3 p. 163 à 173	J4 p. 174 à 183	J5 p. 183 à 191	J6 p. 192 à 209	J7 p. 209 à 211
Eryngium triquetrum	178	S3.S4	-	S6	S8	S3	-	-
Eryngium variifolium	147, 148 & 149	-	-	S6	S6	-	-	-
Helosciadium nodiflorum	-	-	-	S6	S6	-	-	-
Helosciadium repens	-	-	-	-	-	S9	-	-
Heracleum sphondylium subsp. *suaveolens*	106	-	S1.S4	-	-	-	-	-
Heracleum sphondylium subsp. *embergeri*	-	-	-	-	-	-	S4	-
Laserpitium sp.	31	S3	-	-	-	-	-	-
Libanotis pyrenaica subsp. *atlanticum*	314*	-	S4	-	-	-	-	-
Petroselinum crispum subsp. *giganteum*	261	-	-	-	-	S7	-	-
Pimpinella tragium	-	-	-	-	-	-	S3	-
Scandix australis subsp. *australis*	-	-	-	-	-	-	-	S2
Scandix pecten-veneris subsp. *pecten-veneris*	-	S5	-	-	-	-	S4	-
Stoibrax dichotomum	-	-	-	-	-	S1	-	-
Torilis arvensis subsp. *neglecta*	-	-	-	S3	-	S1	-	-
Torilis elongata	-	-	S4	-	-	-	-	-
Torilis leptophylla	-	-	-	-	-	-	-	S2
Turgenia latifolia	337	-	-	-	-	-	S5	S2
APOCYNACEAE								
Nerium oleander	-	S4	-	S5	-	-	-	-
ARALIACEAE								
Hedera helix subsp. *maroccana*	-	-	-	-	-	S1	-	-
ARECACEAE								
Chamaerops humilis	-	S4	-	-	S3.S6.S8	S3	-	-
Phoenix dactylifera	-	-	-	S3.S11	-	-	-	-
ASPARAGACEAE								
Anthericum baeticum	62 & 213	-	S1	-	-	-	S4	-
Asparagus albus	-	-	-	-	S8	-	-	-
Asparagus horridus	-	S1	-	S3	-	-	-	S3
Ruscus aculeatus	-	-	-	-	-	-	-	S2
ASPHODELACEAE								
Asphodelus ayardii	-	-	-	S6	S7	-	S4	-
Asphodelus macrocarpus	-	-	-	S6	-	-	-	-
Asphodelus ramosus	-	S5	-	-	-	-	-	-
Asphodelus refractus	-	-	-	-	S1	-	-	-
ASPLENIACEAE								
Asplenium adiantum-nigrum	-	-	S3	-	-	-	-	-
Asplenium ceterach subsp. *ceterach*	-	-	-	S5	-	-	-	-
Asplenium seelosii subsp. *glabrum*	241	-	-	-	-	-	S5	-
Asplenium septentrionale subsp. *septentrionale*	99	-	S4	-	-	-	-	-
Asplenium trichomanes subsp. *quadrivalens*	-	-	S4	-	-	-	-	-
ASTERACEAE								
Achillea santolinoides subsp. *santolinoides*	-	-	-	-	-	S7	-	-
Anacyclus homogamos	26	S3.S5	-	-	-	-	-	-
Anacyclus pyrethrum var. depressus	61 & 305*	-	S1	-	-	-	-	-
Andryala integrifolia	-	-	S4	-	-	-	-	-
Anthemis pedunculata	-	-	S4	-	-	-	-	-
Anvillea garcinii subsp. *radiata*	155	-	-	-	S1.S2	-	-	-
Arctium atlanticum	262	-	-	-	-	-	S4	-

Taxons	Numéro des figures	J1 p. à	J2 p. à	J3 p. à	J4 p. à	J5 p. à	J6 p. à	J7 p. à
Artemisia herba-alba	-	-	-	S7.S8	-	-	-	-
Atractylis cancellata	-	S3.S5	-	-	-	S3	-	-
Atractilis carduus	-	-	-	-	S1	-	-	-
Bellis caerulescens	86	S8	S3	-	-	S6	-	-
Calendula arvensis subsp. *macrocarpa*	-	-	-	-	-	-	S1	-
Carduus atlantis subsp. *megalatlanticus*	-	-	-	-	-	-	S4	-
Carduus ballii	27 & 28	S3.S4.S9	-	-	-	-	-	-
Carduus chevallieri	307*	-	-	S6	S4.S5	-	-	-
Carduus pycnocephalus	-	S1	-	-	-	-	-	-
Carduus tenuiflorus	-	S5	-	-	-	-	-	-
Carlina brachylepis	29	S3	-	S5	S4.S8	S1.S3	S5	-
Carlina macrophylla	308*	S6	-	-	S9	-	-	S1
Carlina racemosa	134	S1	-	S3	-	-	-	-
Carthamus atractyloides	203	-	-	-	-	-	S3	-
Carthamus caeruleus	41	S4.S5	-	-	-	S4	-	S5
Carthamus duvauxii	-	-	-	-	S1	-	-	-
Carthamus fruticosus	152	-	-	S7	S3.S6	-	-	-
Carthamus lanatus	-	S1	-	-	-	-	-	-
Carthamus pinnatus	101	S4.S10	S2.S4	-	-	-	S4	-
Carthamus rhaponticoides	102	-	S4	-	-	S6	-	-
Catananche caerulea	-	S4	S2.S4	-	S5	S7	-	-
Catananche caespitosa	82 & 83	S6.S7.S10	S2	-	-	-	-	-
Centaurea calcitrapa	-	S5	-	-	-	S6	-	-
Centaurea gattefossei	181 & 263	-	-	-	-	S4	-	-
Centaurea gueryi	264	-	-	-	-	-	S4	-
Centaurea maroccana	35	S4	-	-	-	-	-	-
Centaurea pubescens	145, 146 & 215	-	-	S6	S4	-	S4	-
Centaurea pullata	193	S4	-	-	S5	S5.S9	S4	-
Centaurea sulphurea	42	S6	-	S6	-	-	-	-
Centaurea takredensis	232 & 265	-	-	-	-	-	S5	-
Cichorium pumilum	-	S1	-	S3	S4	-	-	-
Cirsium chrysacanthum	142 & 143	-	S4	S6	-	S6	-	-
Cirsium dyris	143 & 144	-	S4	S6	S6	-	S5	-
Cladanthus arabicus	36	S4	-	-	-	-	-	S3.S5
Cladanthus scariosus	30	S3	-	S5.S6.S7	-	S7	S5	S2.S3
Crepis vesicaria	-	S5	S4	-	-	-	-	-
Crupina crupinastrum	255 & 266	-	-	-	-	S5	-	S3
Cynara baetica subsp. *maroccana*	-	-	-	-	-	S3	-	-
Cynara humilis	-	-	-	-	S8	-	-	-
Dittrichia viscosa	-	S2	-	S5	-	-	-	-
Echinops spinosissimus subsp. *spinosus*	14 & 15	S1.S3	-	S5.S8	S6	-	S5	-
Erigeron bonariensis	-	S1	-	-	-	-	-	-
Erigeron granatensis	-	-	S4	-	-	-	-	-
Filago discolor	43	S5.S9	-	-	-	-	-	S2
Filago pyramidata	-	-	-	S4	-	-	-	-
Hedypnois rhagadioloides	-	S2.S5	-	-	S6	-	-	-
Hieracium amplexicaule	-	-	S4	-	-	-	-	-
Hypochaeris angustifolia	-	-	-	-	-	S9	-	-

Taxons	**Numéro des figures**	**J1 p. 121 à 136**	**J2 p. 136 à 163**	**J3 p. 163 à 173**	**J4 p. 174 à 183**	**J5 p. 183 à 191**	**J6 p. 192 à 209**	**J7 p. 209 à 211**
Hipochaeris glabra	-	-	-	S6	-	-	-	-
Hypochaeris leontodontoides	183	-	S3	-	-	S6	S5	-
Hypochaeris radicata	-	S5	S4	-	-	S7	-	-
Inula montana	-	-	S2	S6	-	-	S4	-
Jacobaea gigantea	-	-	-	-	-	-	S1	-
Jurinea humilis	108	-	S2.S4	-	S7	-	-	-
Lactuca serriola	-	-	-	-	-	-	-	-
Lactuca tenerrima	-	-	-	S1.S2	S4	-	S3	-
Lactuca viminea subsp. *ramosissima*	-	-	-	S5	-	-	-	-
Launaea arborescens	-	S1	-	-	S1.S10	-	-	-
Launaea lanifera	-	-	-	-	-	-	-	-
Launaea nudicaulis	-	S4	-	S8	S3	-	-	-
Leontodon maroccanus	-	-	S1	-	-	-	-	-
Leontodon pitardii	-	-	-	-	-	-	S4	-
Mantisalca delestrei	207 & 267	-	-	-	S7	-	S3	-
Mantisalca salmantica	206	-	-	-	-	-	-	-
Micropus supinus	-	S5	-	-	-	-	-	-
Onopordum acaulon	-	-	-	S6	-	-	S5	-
Onopordum dyris	180	-	-	-	-	S4	-	-
Onopordum macracanthum	46 & 321*	S6	S2	S1.S5	S8	-	S3	-
Pallenis cuspitata subsp. *canescens*	16	S1.S4	-	-	-	-	-	-
Pallenis spinosa subsp. *maroccana*	-	-	-	-	S6	-	-	-
Phagnalon ballii	119	-	S4	-	.....	-	-	-
Phagnalon platyphyllum	120, 341*	-	S4	-	-	-	-	-
Phagnalon rupestre	-	S2	-	-	-	-	-	-
Phagnalon saxatile	-	S4	-	S2.S5	S5.S6	S1	-	-
Picnomon acarna	-	S3	-	-	S4	-	-	S1
Picris helminthoides	-	-	S4	-	-	-	-	-
Picris hispanica	-	-	S4	-	-	-	-	-
Podospermum laciniatum	223	-	-	-	-	-	S4	-
Pseudognaphalium luteoalbum	197	-	-	-	S6	S9	S5	-
Ptilostemon dyricola	325*	S2	-	S4	S7	-	-	-
Pulicaria arabica subsp. *hispanica*	-	S1	-	-	-	-	-	-
Pulicaria inuloides	-	-	-	-	-	S1	-	-
Pulicaria sicula	-	-	-	-	S6	-	-	-
Reichardia tingitana	-	-	-	S2.S3	-	-	-	-
Rhagadiolus stellatus	-	-	-	-	-	-	-	S1
Rhaponticum acaule	-	S5	-	-	-	-	-	-
Rhaponticum berardioides	159 & 268	-	-	-	S4	S6	-	S4
Rhodanthemum arundanum	-	-	S3	-	-	S6	-	-
Rhodanthemum atlanticum subsp. *atlanticum*	-	-	S3.S4	-	-	-	-	-
Rhodanthemum atlanticum subsp. *gelidum*	-	-	S4	-	-	-	-	-
Rhodanthemum catananche	122 & 328*	S10	S4	-	-	-	-	-
Rhodanthemum depressum	121 & 329*	-	S4	-	-	-	-	-
Rhodanthemum gayanum subsp. *demnatense*	169	-	-	-	S7	-	-	-
Rhodanthemum gayanum subsp. *gayanum*	-	S2.S5	-	-	-	-	-	-
Rhodanthemum quezelii	-	-	-	-	-	-	S3	-
Scolymus hispanicus	-	S1.S5.	-	S3.S5	S6	-	-	-

Taxons	Numéro des figures	J1 p. 121 à 136	J2 p. 136 à 163	J3 p. 163 à 173	J4 p. 174 à 183	J5 p. 183 à 191	J6 p. 192 à 209	J7 p. 209 à 211
Scolymus maculatus	259	-	-	-	S6	-	-	S5
Scorzonera caespitosa subsp. *caespitosa*	84 & 85	-	S2.S3	-	-	-	-	-
Senecio doria subsp. *doria*	-	-	-	-	-	S9	S5	-
Sonchus aquatilis	-	-	-	-	-	S1.S9	S4	-
Sonchus asper subsp. *asper*	-	-	-	-	-	S7	-	-
Taraxacum atlanticola	-	-	S4	-	-	-	-	-
Taraxacum obovatum	-	-	S1	-	-	-	-	-
Taraxacum erythrospermum	-	-	-	-	-	S6	-	-
Taraxacum humbertii	269	-	-	-	-	-	S4	-
Tolpis barbata	-	S1	-	-	-	-	-	S2
Tolpis umbellata	-	-	-	-	-	S1	-	-
Tragopogon sp.	95	-	S4	-	-	-	-	-
Xanthium spinosum	-	S3	-	-	S6	-	-	-
Xeranthemum inapertum	-	S5	S4	-	-	-	-	-
BERBERIDACEAE								
Berberis hispanica	-	-	-	-	-	-	S4	-
BORAGINACEAE								
Anchusa atlantica	-	-	-	S5	-	-	-	-
Anchusa italica	-	-	-	-	-	-	S4	S3
Asperugo procumbens	-	-	S3	-	-	-	-	-
Cerinthe gymnandra	188	-	-	S6	-	S7	S4	-
Cynoglossum cheirifolium subsp. *heterocarpum*	-	-	-	-	S8	-	-	-
Echium flavum	66 & 67	-	S1	-	-	-	S5	-
Echium horridum	162	-	-	-	S5.S6.S10	-	-	-
Echium humile subsp. *nanum*	-	-	-	-	-	-	S3	-
Echium humile subsp. *pycnanthum*	-	-	-	S5	-	-	-	-
Echium plantagineum	-	-	S3	-	-	-	-	-
Echium trygorrhizum	-	-	-	S8	S2	-	-	-
Lappula barbata	-	-	-	-	-	-	S4	-
Lithospermum arvense	-	-	.....	-	-	S7	-	-
Lithospermum incrassatum	-	-	S4	-	-	-	-	-
Myosotis atlantica	114	-	S4	-	-	-	-	-
Myosotis discolor subsp. *discolor*	-	-	S1	-	-	-	-	-
Nonea vesicaria	-	-	-	S5	-	-	-	-
Onosma fastigiata subsp. *mauritanica*	320*	-	-	-	-	-	S5	-
BRASSICACEAE								
Aethionema saxatile subsp. *latifolium*	-	-	-	-	-	-	S4	-
Alyssum atlanticum	-	-	S4	-	-	-	-	-
Alyssum granatense	-	-	S4	-	-	-	-	-
Alyssum serpyllifolium	-	-	-	-	-	-	S3	-
Arabis alpina subsp. *caucasica*	-	-	S4	-	-	-	-	-
Arabis auriculata	-	-	S4	-	-	-	-	-
Arabis conringioides	-	-	-	-	-	-	S5	-
Bicutella didyma	-	S4	-	-	S6	-	-	-
Biscutella frutescens	-	-	-	-	-	-	S5	-
Calepina irregularis	-	S5	-	-	-	-	-	-
Camelina microcarpa	-	-	S4	-	-	-	S4	-
Capsella bursa-pastoris	-	-	S4	-	-	-	-	-

Taxons	Numéro des figures	J1 p. 121 à 136	J2 p. 136 à 163	J3 p. 163 à 173	J4 p. 174 à 183	J5 p. 183 à 191	J6 p. 192 à 209	J7 p. 209 à 211
Chorispora tenella	94	-	S4	-	-	-	-	-
Coincya monensis subsp. *orophila*	-	-	S3	-	-	-	-	-
Conringia orientalis	-	-	-	-	-	S7	-	-
Crambe filiformis	-	-	-	-	S6	-	-	-
Crambe kralikii	157	-	-	-	S3	-	-	-
Descurainia sophia	-	-	S4	-	-	-	-	-
Draba hispanica	-	-	S4	-	-	-	-	-
Draba oreadum subsp. *oreadum*	270	-	S4	-	-	-	-	-
Erysimum grandiflorum	104	-	S4	-	-	-	-	-
Graellsia hederifolia subsp. *cossonii*	271	-	-	-	-	-	S5	-
Graellsia hederifolia subsp. *hederifolia*	87 & 271	-	S3	-	-	-	-	-
Guenthera repanda subsp. *confusa*	-	-	-	-	-	-	S3	-
Hirschfeldia incana subsp. *incana*	-	-	S4	-	-	-	-	-
Hormathophylla spinosa	220	S8.S10	S4	S4	-	-	S4	-
Hornungia petraea	-	-	-	-	-	S6	-	-
Iberis atlantica	237	-	-	-	-	-	S5	-
Isatis tinctoria	92	-	S4	-	S7	-	-	J2
Lepidium alluaudii	272	-	-	-	-	-	S1	-
Lepidium draba	-	-	S4	-	-	-	-	-
Lepidium hirtum subsp. *atlanticum*	109	-	S4	-	-	-	-	-
Lepidium hirtum subsp. *dhayense*	-	-	S4	-	-	-	-	-
Lobularia maritima	-	-	-	-	-	-	S3	-
Matthiola fruticulosa	316*	-	-	-	-	-	S5	-
Matthiola scapifera	245 & 273	-	-	-	-	-	S5	-
Nasturtium officinale	-	-	S1	S6	-	S9	-	-
Neslia apiculata	-	-	-	-	-	S7	-	-
Raffenaldia primuloides	-	-	-	-	-	S6	-	-
Sisymbrium crassifolium	-	-	S4	-	-	-	-	-
Sisymbrium irio	-	-	-	-	-	-	S5	-
Thlaspi arvense	-	-	-	-	-	S7	-	-
Thlaspi perfoliatum subsp. *tineoi*	-	-	-	-	-	-	-	S3
Vella mairei	187	-	-	-	-	-	-	-
Zilla spinosa subsp. *macroptera*	153	-	-	-	-	-	-	-
BUXACEAE								
Buxus sempervirens	274	-	-	-	-	-	S2	-
CACTACEAE								
Opuntia maxima	-	S2	-	-	-	-	-	-
CAMPANULACEAE								
Campanula afra	258	-	-	-	-	-	-	S5
Campanula filicaulis	19 & 242	S2.S5.S10	-	-	S5	S3	S5	-
Campanula lusitanica	18	S2	-	-	-	S1	-	-
Campanula mairei	100 & 243	-	S4	-	-	-	S5	-
Campanula trachelium subsp. *mauritanica*	-	-	-	-	-	-	S4	-
Feeria angustifolia	172	-	-	-	S8	-	-	S4
Jasione crispa subsp. *lanuginella*	-	-	S3	-	-	-	-	-
Legousia falcata subsp. *falcata*	-	-	-	-	-	-	S4	-
Trachelium caeruleum	336	-	-	-	S9	S1	-	-

Taxons	Numéro des figures	J1 p. 121 à 136	J2 p. 136 à 163	J3 p. 163 à 173	J4 p. 174 à 183	J5 p. 183 à 191	J6 p. 192 à 209	J7 p. 209 à 211
CAPRIFOLIACEAE (incl. DIPSACACEAE, VALERIANACEAE)								
Centranthus battandieri	233	-	-	-	-	-	S5	-
Centranthus calcitrapae	-	S2	-	-	S4	S3	S5	-
Centranthus nevadensis subsp. *atlanticus*	-	-	-	S6	-	-	-	-
Knautia mauritanica	312*	-	-	-	-	-	S4	-
Lomelosia simplex subsp. *simplex*	-	-	-	-	-	-	S4	-
Lomelosia stellata	37	S4.S5	-	-	S6.S7	-	S4	-
Lonicera arborea	-	-	-	-	-	-	-	-
Lonicera pyrenaica	-	-	-	-	-	S6	S5	-
Pterocephalus depressus	47 & 48	S3.S6	-	-	S4.S6	-	S4	-
Scabiosa parielii	275 & 332*	-	-	-	-	-	S5	-
Valerianella coronata f. pumila	-	-	-	S6	-	-	-	-
Valerianella dentata	-	S5	-	-	-	-	-	-
Valerianella discoidea	-	-	-	-	-	-	S4	-
CAPPARACEAE								
Capparis ovata	137	-	-	S4	-	-	-	-
Cleome amblyocarpa	-	-	-	-	S2	-	-	-
Cleome violacea	-	-	-	S4	-	-	-	-
CARYOPHYLLACEAE								
Arenaria armerina subsp. *armerina*	-	-	-	-	-	-	S2.S4	-
Arenaria pungens	55	S10	S2.S4	-	-	S6	-	-
Bufonia mauritanica	-	S3.S5.S6	-	-	-	-	-	-
Bufonia tenuifolia	-	S5	-	-	-	-	-	-
Cerastium arvense subsp. *arvense*	-	-	S4	-	-	S6	-	-
Cerastium diffusum subsp. *diffusum*	-	-	S1	S6	-	-	-	-
Cerastium diffusum subsp. *gussonei*	-	-	S1	-	-	-	-	-
Cerastium gracile	-	-	S4	-	-	-	-	-
Cerastium pumilum	-	-	-	S6	-	-	-	-
Dianthus lusitanus	79	-	S2	-	-	-	-	-
Dianthus sylvestris subsp. *boissieri*	80	-	S2	S6	S7	-	-	-
Herniaria cinerea	-	S5	-	-	-	-	-	-
Herniaria glabra	-	-	S1	-	-	-	-	-
Minuartia funkii	-	S10	S1	-	-	S6	-	-
Minuartia mediterranea	-	-	-	S6	-	-	-	-
Minuartia stereoneura	317*	-	S4	-	-	-	S3	-
Minuartia verna subsp. *kabylica*	318*	-	S1	-	-	S6	S5	-
Paronychia argentea	-	S10	S2	S6.S8	-	-	-	S2
Paronychia chlorothyrsa	-	S4	-	-	-	-	S5	-
Petrorhagia illyrica subsp. *angustifolia*	-	-	-	S4	-	-	-	S2
Petrorhagia prolifera	-	-	S2	S6	-	S3	-	-
Polycarpon polycarpoides subsp. *herniarioides*	-	-	S1	-	-	S5.S6	-	-
Polycarpon tetraphyllum subsp. *tetraphyllum*	-	-	-	-	S7	-	-	-
Rhodalsine geniculata	-	-	-	-	-	-	-	S5
Sagina apetala	-	-	S1	-	-	-	-	-
Sagina procumbens subsp. *atlasica*	-	-	S4	-	-	-	-	-
Sagina sabuletorum	-	-	S1	-	-	-	-	-
Saponaria glutinosa	239	-	-	-	-	-	S5	-
Scleranthus annuus subsp. *annuus*	-	-	S4	-	-	-	-	-

Taxons	Numéro des figures	J1 p. 121 à 136	J2 p. 136 à 163	J3 p. 163 à 173	J4 p. 174 à 183	J5 p. 183 à 191	J6 p. 192 à 209	J7 p. 209 à 211
Scleranthus annuus subsp. *polycarpos*	-	-	S1	-	-	-	-	-
Silene ayachica	251 & 276	-	-	-	-	-	-	-
Silene boryi	186	-	-	-	-	S6	S5	-
Silene conica	-	-	-	S6	-	-	-	-
Silene corrugata var. obtusifolia	124	-	S4	-	-	-	-	-
Silene dyris	-	-	S4	-	-	-	-	-
Silene filipetala	-	-	-	-	S0	-	-	-
Silene heterodonta	-	-	S4	-	-	-	-	-
Silene patula subsp. *patula*	-	-	S4	-	-	-	-	-
Silene vulgaris	-	S4	-	-	-	S7	S4	-
Spergula media subsp. *sauvagei*	-	-	-	S3	-	-	-	-
Spergula microsperma subsp. *oreophila*	277	-	S1	-	-	-	-	-
Spergula purpurea	-	-	-	-	-	-	-	S5
Spergula segetalis	278	-	S1	-	-	-	-	-
Stellaria alsine	-	-	S4	-	-	-	-	-
Telephium imperati	-	-	-	-	-	-	S3	-
Vaccaria hispanica	-	-	S4	-	-	S7	-	-
Velezia rigida	-	S5	-	-	-	-	-	-
CISTACEAE								
Cistus creticus	-	-	-	-	S7	-	-	S1
Cistus laurifolius subsp. *atlanticus*	-	-	-	-	S7	-	-	-
Cistus monspeliensis	-	-	-	S2	-	-	-	-
Cistus salviifolius	-	S2	-	-	-	-	-	-
Fumana paradoxa	205 & 279	-	-	-	-	-	S3	-
Fumana thymifolia	-	S4	-	S2	-	-	-	-
Helianthemum cinereum subsp. *rotundifolium*	311*	S4.S6	-	S6	-	-	-	-
Helianthemum croceum	81	-	S2	-	-	-	S4	-
Helianthemum lippii	-	-	-	-	S1	-	-	-
Helianthemum papillare	-	S5	-	-	-	-	-	-
Helianthemum virgatum	-	-	-	-	S8	-	-	-
Tuberaria guttata	-	-	-	-	S6	-	-	-
CONVOLVULACEAE								
Convolvulus althaeoides	-	S2.S5	-	-	-	-	-	-
Convolvulus arvensis var. arvensis	-	-	S6	-	-	S7	S4	-
Convolvulus arvensis var. trigonophyllus	20	S2	-	-	-	-	-	-
Convolvulus lineatus	216	-	-	-	-	-	S4	-
Convolvulus sabatius subsp. *mauritanicus*	160	-	-	-	S5	S3	S4	-
Cuscuta papillosa	-	S6	-	-	-	-	-	-
Cuscuta planiflora	-	-	-	-	-	-	S4	-
Cuscuta triumvirati	309*	-	-	-	S7	-	-	-
CRASSULACEAE								
Crassula tillaea	-	S2	-	-	-	-	-	-
Monanthes atlantica	113 & 280	-	S4	-	-	-	-	-
Pistorinia attenuata subsp. *mairei*	138	-	-	S4	-	-	-	-
Pistorinia breviflora subsp. *intermedia*	22	S2	-	-	-	-	-	-
Sedum acre subsp. *neglectum*	-	-	S4	-	-	S6	-	-
Sedum album	-	S2	-	-	-	-	S5	-
Sedum amplexicaule subsp. *tenuifolium*	-	-	-	-	S7	-	-	-

Taxons	Numéro des figures	J1 p. 121 à 136	J2 p. 136 à 163	J3 p. 163 à 173	J4 p. 174 à 183	J5 p. 183 à 191	J6 p. 192 à 209	J7 p. 209 à 211
Sedum dasyphyllum subsp. *glanduliferum*	23 & 24	S2	-	-	S6	-	S5	-
Sedum melanantherum	281 & 334*	-	S4	-	-	-	-	-
Sedum modestum	-	S9	-	-	-	-	-	-
Sedum nevadense	76	-	S1	-	-	-	-	-
Sedum rubens	-	S2	-	-	-	-	-	-
Sedum sediforme	-	-	-	-	S6	-	-	-
Sempervivum tectorum subsp. *atlanticum*	91 & 282	-	S3.S4	-	-	-	-	-
Umbilicus patens	25	S2	S3	-	-	-	-	-
CUCURBITACEAE								
Bryonia dioica	-	-	-	-	-	S1	-	-
Citrullus colocynthis	-	-	-	-	S1	-	-	-
CUPRESSACEAE								
Juniperus oxycedrus	-	S2.S6	-	-	-	-	-	-
Juniperus phoenicea subsp. *turbinata*	-	S4	-	-	-	-	-	-
Juniperus thurifera subsp. *africana*	50, 51 & 238	S7.10	-	-	-	-	S5	-
Tetraclinis articulata	133 & 133 bis	-	-	S2	-	-	-	-
CYPERACEAE								
Carex capillaris subsp. *capillaris*	283	-	S4	-	-	-	-	-
Carex distans	-	-	-	-	-	S9	-	-
Carex divisa	-	-	-	-	-	S9	-	-
Carex fissirostris	284	-	S4	-	-	-	-	-
Carex flacca subsp. *serrulata*	-	-	-	-	-	-	S4	-
Carex leporina	-	-	S4	-	-	-	-	-
Carex nevadensis	-	-	S4	-	-	-	-	-
Carex nigra subsp. *intricata*	-	-	S4	-	-	-	-	-
Cyperus laevigatus subsp. *distachyos*	-	-	-	S9	-	-	-	-
Cyperus longus	-	-	-	-	-	S9	-	-
Eleocharis palustris	-	-	-	-	-	S9	-	-
Eleocharis quinqueflora	-	-	S1	-	-	-	-	-
Isolepis setacea	-	-	S1	-	-	-	-	-
Scirpoides holoschoenus subsp. *globiferus*	-	-	-	-	S6	S9	-	-
CYSTOPTERIDACEAE								
Cystopteris dickieana	89	-	S4	-	-	-	-	-
DRYOPTERIDACEAE								
Polystichum aculeatum	-	-	S3	-	-	-	-	-
EPHEDRACEAE	-							
Ephedra major	163	-	-	S6	-	-	-	-
EQUISETACEAE								
Equisetum ramosissimum	-	-	-	-	-	S9	-	-
EUPHORBIACEAE								
Euphorbia arvalis subsp. *longistyla*	-	-	-	-	-	S7	-	-
Euphorbia hirsuta	194	-	-	-	S6	S9	-	-
Euphorbia megalatlantica	204	-	-	S7	S4	-	S4	-
Euphorbia nicaeensis	189	-	-	-	S6	S4	-	-
Euphorbia resinifera	171	-	-	-	S8.S9	-	-	S4
Euphorbia segetalis subsp. *pinea*	-	-	-	-	S6	-	-	-
Mercurialis annua subsp. *ambigua*	-	S2	-	-	-	-	-	-

Taxons	Numéro des figures	J1 p. 121 à 136	J2 p. 136 à 163	J3 p. 163 à 173	J4 p. 174 à 183	J5 p. 183 à 191	J6 p. 192 à 209	J7 p. 209 à 211
FABACEAE								
Acacia gummifera	174 & 175	-	-	-	S10	-	-	-
Acacia karroo	12	S1	-	-	-	-	-	-
Adenocarpus anagyrifolius	151	-	-	S6	S3	-	-	-
Anthyllis polycephala	231	-	-	-	-	-	S5	-
Anthyllis vulneraria subsp. *maura*	93	-	S4	-	-	-	S4	-
Argyrolobium zanonii subsp. *fallax*	-	S5	-	-	-	-	-	-
Astragalus armatus	-	-	-	S8	-	-	-	-
Astragalus granatensis	228	-	-	-	-	-	S5	-
Astragalus ibrahimianus	56	S10	S4	-	-	S8	S5	-
Astragalus reinii	-	S6	-	-	-	-	-	-
Ceratonia siliqua	-	S2	-	-	-	S1	-	-
Colutea atlantica	-	-	-	-	S6	-	S4	-
Coronilla minima subsp. *lotoides*	-	S3	-	-	-	-	-	-
Coronilla scorpioides	-	S4	-	-	.....	-	-	-
Coronilla viminalis	129	-	-	S2	S8	S1	-	-
Cytisus balansae	52	S8.S10	-	-	-	S6	-	-
Cytisus grandiflorus	127	-	-	S1	-	-	-	-
Ebenus pinnata	310*	-	-	S2	-	-	-	-
Erinacea anthyllis	217	-	-	-	S5	S6	-	-
Genista florida var. maroccana	128	-	-	S1	S4	-	-	-
Genista scorpius subsp. *myriantha*	256	-	-	-	-	-	S3.S4	S3
Genista tricuspidata	257	-	-	S2	-	-	S4	S3
Hedysarum boveanum	219	-	-	-	-	-	S3	-
Hippocrepis atlantica	313*	S9	-	-	-	-	-	-
Hippocrepis monticola	-	-	-	-	-	-	S5	-
Lathyrus latifolius subsp. *latifolius*	-	-	-	-	-	-	S2	-
Lathyrus pratensis	-	-	-	-	-	S9	-	-
Leobordea maroccana	131	-	-	S2.S4	S6	-	-	-
Lotus corniculatus	-	-	S2	-	-	S9	-	-
Lotus maroccanus	-	-	-	-	S6	-	-	-
Lotus villicarpus	-	-	-	-	S6	-	-	-
Medicago lupulina	-	-	-	-	-	S7.S9	-	-
Medicago polyceratia	-	-	S3	-	-	S7	S4	-
Medicago polymorpha	-	S2.S5	-	-	-	-	-	-
Medicago sativa	-	-	-	-	-	S9	-	-
Medicago suffruticosa	-	-	S4	-	-	S6	S3.S4	-
Onobrychis humilis subsp. *jahandiezii*	-	-	-	S6	-	-	-	-
Ononis atlantica	285	-	-	S8	-	-	-	-
Ononis cristata subsp. *ayachica*	115 & 286	-	S4	-	-	-	-	-
Ononis cristata subsp. *cristata*	-	-	-	-	-	S3	S4	-
Ononis spinosa subsp. *antiquorum*	195	S4	-	S6.S8	-	S3.S7	-	S2
Ononis spinosa subsp. *australis*	196	-	-	-	-	S9	-	-
Ononis thomsonii subsp. *thomsonii*	319*	-	-	-	-	-	S5	-
Ononis unifoliolata	-	-	-	-	S2.S3	-	-	-
Ononis viscosa subsp. *porrigens*	-	-	-	S2	-	-	-	-
Parkinsonia aculeata	-	S1	-	-	-	-	-	-
Retama dasycarpa	330*	-	-	S5	-	-	-	-

Taxons	Numéro des figures	J1 p. 121 à 136	J2 p. 136 à 163	J3 p. 163 à 173	J4 p. 174 à 183	J5 p. 183 à 191	J6 p. 192 à 209	J7 p. 209 à 211
Retama sphaerocarpa	-	-	-	-	-	-	-	S4
Trifolium arvense	-	-	S1.S4	-	-	-	-	-
Trifolium campestre	-	S5	-	S6	-	-	-	-
Trifolium dubium	-	-	S4	-	-	-	-	-
Trifolium fragiferum	-	-	-	-	-	S9	-	-
Trifolium gemellum subsp. *atlanticum*	-	S9	S1	S6	-	-	-	S2
Trifolium glomeratum	-	S5.S7	S1	S6	-	-	-	-
Trifolium humile	224	-	S4	-	-	S7	S2.S4	-
Trifolium ochroleucon	77	-	S1	-	-	-	-	-
Trifolium physodes	-	-	-	-	-	-	S4	-
Trifolium pratense var. villosum	225	-	-	-	-	-	S4	-
Trifolium repens	-	-	-	-	-	S9	-	-
Trifolium resupinatum	-	-	S4	S6	-	-	-	-
Trifolium striatum	-	S5	-	-	-	-	-	-
Trifolium tomentosum	-	S1	-	-	-	-	-	-
Tripodion tetraphyllum	44	S5	-	-	-	-	-	-
Vicia glauca	338*	-	S4	-	-	-	-	-
Vicia onobrychioides	339*	-	S3	S6	-	-	S4	-
Vicia sativa	-	-	-	-	-	S7	-	-
Vicia tenuifolia subsp. *villosa*	-	-	S3	-	-	-	S4	-
FAGACEAE								
Quercus ilex subsp. *ballota*	-		-	-	-	S4	-	-
FRANKENIACEAE								
Frankenia corymbosa	-	-	-	S3	-	-	-	-
Frankenia pulverulenta	-	-	-	S3	-	-	-	-
GENTIANACEAE								
Centaurium pulchellum	-	S1	-	-	-	-	-	-
Gentiana atlantica	287	-	S4	-	-	-	-	-
GERANIACEAE								
Erodium brachycarpum	-	-	-	S6	-	-	-	-
Erodium cheilanthifolium subsp. *antariense*	244	-	-	-	-	-	S5	-
Erodium ciconium	-	S1	-	-	-	-	-	-
Erodium cicutarium subsp. *cicutarium*	-	-	S2	-	-	-	S3.S5	-
Erodium malacoides subsp. *brevirostre*	-	S1	-	-	-	-	-	-
Geranium dissectum	-	S2	-	-	-	-	-	-
Geranium lucidum	-	-	-	-	-	-	S5	-
Geranium malviflorum	105	-	S4	-	-	-	-	-
Geranium molle	-	S2	-	-	-	-	-	-
Geranium purpureum	-	-	S3	-	-	-	-	-
Geranium pusillum	288	-	-	-	-	-	S5	-
Geranium pyrenaicum	-	-	S3.S4	-	-	-	-	-
Geranium rotundifolium	-	S2	-	-	-	-	-	-
GROSSULARIACEAE								
Ribes uva-crispa	-	-	S3	-	-	-	S5	-
HYACINTHACEAE								
Drimia maritima subsp. *maura*	-	S4	-	S2	-	-	-	-
Drimia noctiflora	-	-	-	-	S2	-	-	-
Gagea moniliformis	-	-	S1	-	-	-	-	-

Taxons	Numéro des figures	J1 p. 121 à 136	J2 p. 136 à 163	J3 p. 163 à 173	J4 p. 174 à 183	J5 p. 183 à 191	J6 p. 192 à 209	J7 p. 209 à 211
Hyacinthoides cedretorum	-	-	S3	-	-	-	-	-
Muscari comosum	-	-	S3	-	-	-	-	S3
Ornithogalum algeriense subsp. *algeriense*	322*	-	S1	-		-	-	
HYPERICACEAE								
Hypericum pubescens	-	-	-	-	S9	-	-	-
IRIDACEAE								
Gladiolus dubius	-	S4	-	-	-	-	-	-
Iris germanica	-	S2	-	-	-	-	-	-
Romulea bulbocodium	-	-	S1	-		-	-	-
JUGLANDACEAE								
Juglans regia	-	S2	-	-		-	-	-
JUNCACEAE								
Juncus acutus	-	-	-	S10	-	-	-	-
Juncus bufonius	-	-	S1	-	-	-	-	-
Juncus capitatus	-	-	S4	-	-	-	-	-
Juncus fontanesii subsp. *brachyanthus*	229	-	-	-	-	-	S5	-
Juncus inflexus	-	-	-	-	-	S9	-	-
Juncus maritimus	-	-	-	S3.S6.S9	-	-	-	-
Juncus punctorius var. mauritanicus	-	-	-	-	-	S9	-	-
Juncus rechingeri	-	-	S1	-	-	-	-	-
Luzula atlantica subsp. *atlantica*	-	-	S4	S1	-	-	-	-
LAMIACEAE								
Acinos rotundifolius	-	-	-	-	-	S6	-	-
Ajuga iva subsp. *iva*	253	-	-	-	-	-	S3	S1
Ballota hirsuta subsp. *maroccana*	-	-	-	-	S8	-	-	-
Calamintha nepeta subsp. *spruneri*	-	-	-	-	S5	-	-	-
Clinopodium alpinum subsp. *meridionale*	103	S10	S4	-	-	S6	S5	-
Clinopodium atlanticum	289	-	S4	-	-	S6	-	-
Hyssopus officinalis var. maroccanus	107	-	S4	-	-	-	-	-
Lavandula dentata	-	-	-	S2	S8	-	-	S4
Lavandula mairei	130	-	-	S2	-	-	-	-
Lavandula tenuisecta	-	-	-	S2	-	-	-	-
Marrubium echinatum	200	-	-	-	-	-	S1	-
Marrubium multibracteatum	290	-	-	-	-	-	S4	-
Marrubium vulgare	-	S2	-	-	-	-	S1	-
Mentha longifolia	-	-	-	-	-	S9	-	-
Mentha pulegium	-	-	-	-	-	-	S2	-
Mentha suaveolens subsp. *timija*	-	-	-	-	-	S9	-	-
Mentha ×*niliaca*	-	-	-	-	-	S9	-	-
Micromeria hochreutineri	-	S9	-	S2	-	-	-	-
Nepeta atlantica	-	S3	-	-	-	-	-	-
Nepeta barbara	158 & 291	-	-	-	S5	-	-	-
Nepeta granatensis	221	-	-	-	-	-	S4	-
Phlomis crinita subsp. *mauritanica*	-	-	-	-	S8	-	-	-
Salvia argentea	331*	S5	-	-	-	-	S2.S4	-
Salvia officinalis	-	S2	-	-	-	-	-	-
Salvia phlomoides subsp. *africana*	-	S4.S5	-	-	-	-	-	-
Salvia taraxacifolia	32	S3	-	S1.S4	-	-	-	-

Taxons	Numéro des figures	J1 p. 121 à 136	J2 p. 136 à 163	J3 p. 163 à 173	J4 p. 174 à 183	J5 p. 183 à 191	J6 p. 192 à 209	J7 p. 209 à 211
Salvia verbenaca	-	-	-	S7	-	-	-	-
Scutellaria orientalis subsp. *demnatensis*	170	-	-	-	-	S7	-	S1
Sideritis villosa	54	S9	S3	-	-	-	S3	-
Stachys arenaria	166	-	-	S4	S6	-	-	-
Stachys saxicola subsp. *villosissima*	177	-	-	-	-	S1	-	-
Teucrium capitatum	-	-	-	S5	S8	-	-	S5
Teucrium chamaedrys	190	-	-	-	S6	S5.S7	-	-
Teucrium luteum subsp. *flavovirens*	-	S3	-	-	S6	-	-	-
Teucrium polium subsp. *polium*	-	-	-	-	-	S3	-	-
Teucrium rotundifolium subsp. *rotundifolium*	-	-	S4	-	-	-	-	S1
Teucrium rotundifolium s. l.	210	-	-	-	-	-	S3	-
Teucrium rupestre	-	S2	-	S5	S6.S8	-	S3	-
Thymus atlanticus subsp. *atlanticus*	150 & 292	-	-	S6	-	-	-	-
Thymus pallidus subsp. *pallidus*	33	S3.S5	-	S6	-	-	-	S3
Thymus pallidus subsp. *eriodontus*	212	-	-	-	-	-	S3	-
Thymus saturejoides subsp. *saturejoides*	167	S6	-	S6	S6	-	-	S1
LILIACEAE								
Fritillaria macrocarpa	293	-	S3	-	-	-	-	-
LINACEAE								
Linum bienne	-	S1	-	-	-	S9	-	-
LYTHRACEAE								
Lythrum junceum	-	-	-	-	-	-	-	S5
Lythrum portula	-	-	S1	-	-	-	-	-
Punica granatum	-	-	-	S11	-	-	-	-
MALVACEAE								
Malope malacoides subsp. *stipulacea*	315*	-	-	-	-	-	S4	-
Malva hispanica	254	-	-	S5	-	-	-	S2
Malva neglecta	-	-	S3	-	-	S4	-	-
Malva subacaulis	-	-	-	-	-	-	-	-
Malva tournefortiana	88	-	S3	-	-	-	-	-
MOLLUGINACEAE								
Corrigiola telephiifolia	-	-	-	S5	S2	-	-	-
MONTIACEAE								
Montia fontana subsp. *amporitana*	68	-	S1	-	-	-	-	-
MORACEAE								
Ficus carica	-	S2	-	-	-	-	-	-
NITRARIACEAE								
Peganum harmala	-		-	-	S2	-	-	-
OLEACEAE								
Fraxinus dimorpha	179	S2	-	-	S8	S3	-	-
Jasminum fruticans	-	S2	-	-	-	-	-	S4
Olea europaea subsp. *europaea*	-	S2	-	-	-	-	-	-
ONAGRACEAE								
Epilobium hirsutum	-	-	-	-	-	S9	-	-
OPHIOGLOSSACEAE								
Botrychium lunaria	294	-	S4	-	-	-	-	-

Taxons	Numéro des figures	J1 p. 121 à 136	J2 p. 136 à 163	J3 p. 163 à 173	J4 p. 174 à 183	J5 p. 183 à 191	J6 p. 192 à 209	J7 p. 209 à 211
ORCHIDACEAE								
Anacamptis coriophora subsp. *fragrans*	59 & 60	-	S1	-	-	-	-	-
Dactylorhiza durandii	63, 64, 65 & 213	-	S1	-	-	S9	S4	-
Orchis mascula subsp. *maghrebiana*	116	-	S4	-	-	-	-	-
Platanthera algeriensis	202	-	-	-	-	-	S2.S4	-
OROBANCHACEAE								
Euphrasia willkommii	-	-	S1	-	-	-	-	-
Orobanche foetida	222	-	-	-	-	-	S4	-
Orobanche gracilis	117	-	S4	-	-	-	-	-
Parentucellia latifolia	-	-	S1	-	-	-	-	-
Parentucellia viscosa	-	-	S1	-	-	S9	-	-
Phelipanche purpurea s. l.	-	-	-	S3	-	-	-	-
Phelipanche purpurea subsp. *ballii*	246	-	-	-	-	-	S4.S5	-
Rhinanthus alectorolophus	-	-	-	-	-	-	S2	-
Striga barthlottii	173	-	-	-	S8	-	-	S4
PAPAVERACEAE								
Fumaria capreolata	-	S2	-	-	-	-	-	-
Fumaria officinalis	-	S5	-	-	-	-	-	-
Fumaria pugsleyana	-	-	-	-	-	S7	-	-
Hypecoum pendulum	-	-	-	-	-	S7	-	-
Papaver argemone subsp. *argemone*	-	-	-	S6	-	-	-	-
Papaver atlanticum subsp. *atlanticum*	118	-	S3.S4	-	-	-	-	-
Papaver dubium	-	-	S4	-	-	-	S1	-
Papaver rhoeas	-	-	-	-	-	-	-	S2
Sarcocapnos crassifolia subsp. *atlantis*	249 & 249 bis	-	-	-	-	-	S3.S5	-
PINACEAE								
Cedrus atlantica	-	S5	-	S1	-	-	-	-
Pinus halepensis	-	-	-	S1	-	-	-	-
Pinus pinaster	-	-	-	S1	-	-	-	-
PLANTAGINACEAE								
Acanthorrhinum ramosissimum	-	-	-	-	S3	-	-	-
Anarrhinum fruticosum subsp. *demnatense*	306*	-	-	-	S5	-	S3	S1
Callitriche brutia	-	-	S1	-	-	-	-	-
Chaenorhinum flexuosum	234	-	S4	-	-	-	S5	-
Digitalis transiens	236 & 295	-	-	-	-	-	S5	-
Erinus alpinus var. atlanticus	-	-	-	-	-	-	S5	-
Globularia alypum	-	S4	-	S2	-	-	-	-
Globularia liouvillei subsp. *liouvillei*	182	-	S4	-	-	S6	S3.S5	-
Globularia nainii	161	-	-	-	S5	-	S3	-
Kickxia commutata	21	S2	-	-	-	-	-	S4
Kickxia heterophylla	-	-	-	S2	S10	-	-	-
Linaria maroccana	297	-	-	-	-	-	-	S4
Linaria multicaulis subsp. *galioides*	110 & 111	-	S2.S4	-	-	-	S5	-
Linaria simplex	-	-	S4	-	-	-	-	-
Linaria tristis subsp. *lurida*	112 & 296	-	S4	-	-	-	-	-
Linaria tristis subsp. *mesatlantica*	184 & 296	-	-	-	-	S6	S4.S5	-
Linaria ventricosa	140	-	-	S5	-	-	-	-
Plantago coronopus	-	S7	S1	-	-	-	S4	-

Taxons	Numéro des figures	J1 p. 121 à 136	J2 p. 136 à 163	J3 p. 163 à 173	J4 p. 174 à 183	J5 p. 183 à 191	J6 p. 192 à 209	J7 p. 209 à 211
Plantago lagopus	-	S1	-	-	-	-	-	-
Plantago lanceolata	-	-	-	-	-	S9	-	-
Plantago major	-	-	-	-	-	S9	-	-
Plantago mauritanica	-	-	-	-	-	S7	-	S2
Veronica anagallis-aquatica	-	-	S1	-	-	S9	S5	-
Veronica anagalloides	-	-	S1	-	S6	-	-	-
Veronica persica	-	S2	-	-	-	-	-	-
Veronica rosea var. atlantica	61 & 125	S10	S4	-	-	-	-	-
Veronica verna	-	-	S4	-	-	-	-	-
PLUMBAGINACEAE								
Armeria choulettiana	97 & 98	-	S1.S4	-	-	-	-	-
Limonium alleizettei	-	-	-	-	S2	-	-	-
Limonium delicatulum	-	-	-	-	S2	-	-	-
Limonium lobatum	135	-	-	S3	-	-	-	-
Limonium ornatum	136	-	-	S3	-	-	-	-
Plumbago europaea	-	-	-	-	S8	-	-	-
POACEAE								
Aegilops biuncialis	-	-	-	-	-	S7	-	-
Aegilops cylindrica	-	-	-	-	-	S7	S3	-
Aegilops geniculata	-	-	-	-	-	S3	-	-
Aegilops ovata	-	-	-	S7	-	S7	-	S2
Aegilops triuncialis	-	-	-	-	-	-	-	S2
Aegilops ventricosa	-	-	S4	-	-	S7	S4	-
Aeluropus lagopoides	-	-	-	-	S2	-	-	-
Aeluropus littoralis	-	-	-	S9	-	-	-	-
Agrostis stolonifera subsp. *scabriglumis*	-	-	-	-	-	-	S4	-
Alopecurus aequalis	-	-	S1	-	-	-	-	-
Alopecurus liouvilleanus	-	-	S1	-	-	-	-	-
Anisantha madritensis	-	S2	-	-	-	-	-	-
Anisantha rubens	-	-	-	-	-	S3	-	-
Anisantha tectorum	-	-	S4	-	-	S5	-	S2
Anthoxanthum odoratum	-	-	S4	-	-	-	-	-
Aristida caerulescens	-	-	-	S2	-	-	-	-
Arrhenatherum elatius s.l.	-	-	.....	-	-	S9	-	-
Arrhenatherum elatius subsp. *bulbosum*	-	-	S1	-	-	-	-	-
Avena sterilis	-	-	-	-	-	-	S2	-
Brachypodium atlanticum	298	-	-	-	-	S9	S4	-
Brachypodium distachyon	-	S1.S3.S4	-	-	S6	-	-	-
Brachypodium retusum	-	-	-	-	S8	-	-	-
Bromus hordeaceus	-	-	S4	-	-	-	-	-
Bromus lanceolatus	-	S1	-	-	-	-	-	-
Bromus squarrosus	-	-	S4	-	-	-	-	-
Catapodium rigidum	-	S2	-	-	-	-	-	-
Cenchrus ciliaris	-	-	-	-	S1	-	-	-
Cynodon dactylon	-	S1	-	-	-	-	-	-
Cynosurus echinatus	-	-	S4	-	-	-	-	-
Dactylis glomerata L. subsp. *hispanica*	-	S5	-	-	-	-	-	-
Dasypyrum breviaristatum	-	-	S4	-	-	-	-	-

Taxons	**Numéro des figures**	**J1 p. 121 à 136**	**J2 p. 136 à 163**	**J3 p. 163 à 173**	**J4 p. 174 à 183**	**J5 p. 183 à 191**	**J6 p. 192 à 209**	**J7 p. 209 à 211**
Echinaria capitata	-	S6	-	S4	-	-	S5	-
Eragrostis barrelieri	-	S1	-	-	-	-	-	-
Festuca iberica subsp. *yvesiana*	218 & 299	-	-	S4	-	-	S4	-
Festuca michaelis	168 & 300	-	-	-	S7	-	-	-
Festuca portaliana	-	-	-	-	-	S6	-	-
Glyceria notata	-	-	S3	-	-	S9	-	-
Helictochloa bromoides	-	-	-	-	-	-	S4	-
Helictotrichon sedenense	-	-	S4	-	-	-	-	-
Holcus lanatus	-	-	-	-	-	S9	S2	-
Hordeum geniculatum	-	-	-	S3	-	-	-	-
Hordeum murinum	-	-	S4	-	-	-	-	-
Hyparrhenia hirta subsp. *hirta*	-	S1	-	S2	-	-	-	-
Koeleria vallesiana	-	-	-	-	-	-	S4	-
Lamarckia aurea	-	S2	-	-	S8	-	-	-
Lolium perenne	-	-	S2	-	-	S9	-	-
Lolium rigidum	-	S5	-	-	-	-	-	-
Lygeum spartum	156	-	-	S8	S1	-	-	-
Melica minuta	-	-	-	-	-	-	-	-
Molinia caerulea	-	-	-	-	-	S9	-	-
Nardus stricta	-	-	S4	-	-	-	-	-
Phleum pratense s. l.	-	-	S1	-	-	-	-	-
Phleum pratense subsp. *trabutii*	-	-	S4	-	-	-	-	-
Piptatherum miliaceum subsp. *miliaceum*	-	S2	-	-	-	-	-	-
Poa annua	-	S2	-	-	-	-	-	-
Poa bulbosa subsp. *bulbosa*	-	-	S1	-	-	-	-	-
Poa maroccana	-	-	S1	-	-	-	-	-
Poa rivulorum	-	-	S1	-	-	-	-	-
Poa trivialis subsp. *trivialis*	-	-	S1	-	-	-	-	-
Polypogon maritimus	-	-	-	S9	-	-	-	-
Polypogon monspeliensis	-	-	-	-	S6	-	-	-
Schedonorus arundinaceus subsp. *atlantigenus*	-	-	-	-	-	S9	-	-
Schedonorus fontqueri	90	-	S3.S4	-	S7	-	-	-
Schedonorus mairei	-	-	S3	-	-	-	-	-
Sorghum halepense	-	-	-	-	-	-	S1	-
Stipa balansae	-	S9	-	-	-	-	-	-
Stipa nitens	-	S3	-	-	-	-	-	-
Stipa parviflora	-	S3	-	S1	-	-	-	-
Stipagrostis obtusa	-	-	-	-	S1	-	-	-
Stipagrostis plumosa	-	-	-	-	S1	-	-	-
Taeniatherum caput-medusae	-	-	-	-	S4.S7	-	-	S2
Trisetum flavescens subsp. *griseovirens*	-	-	S1	-	-	-	-	-
Vulpia geniculata subsp. *breviglumis*	-	-	-	-	-	-	-	S2
Vulpia litardiereana	301	-	S4	-	-	-	-	-
POLYGALACEAE								
Polygala balansae	132	-	-	S2.S5	-	-	-	-
Polygala rupestris subsp. *rupestris*	185	S3.S4	-	-	S6	-	S3.S5	-

Taxons	Numéro des figures	J1 p. 121 à 136	J2 p. 136 à 163	J3 p. 163 à 173	J4 p. 174 à 183	J5 p. 183 à 191	J6 p. 192 à 209	J7 p. 209 à 211
POLYGONACEAE								
Fallopia convolvulus	-	-	-	-	-	S7	-	-
Persicaria bistorta	323*	-	S1	-	-	-	-	-
Polygonum aviculare	-	-	S1	-	-	-	-	-
Polygonum bellardii	-	-	-	-	-	S7	-	-
Rumex acetosa var. atlantis	-	-	S1	-	-	-	-	-
Rumex acetosella	-	-	S4	-	-	-	-	-
Rumex crispus	-	-	-	-	-	S9	-	-
Rumex induratus	-	-	S4	-	-	-	-	-
Rumex papilio	-	-	S5	-	-	-	-	-
Rumex pulcher subsp. *pulcher*	-	S2	-	-	-	-	-	-
POTAMOGETONACEAE								
Groenlandia densa	-	-	-	-	-	S9	-	-
PRIMULACEAE								
Androsace maxima	214	-	-	-	-	-	S4	-
Lysimachia foemina	-	-	-	S3	-	-	-	-
Lysimachia monelli subsp. *monelli*	230	-	-	-	S5	-	S5	-
Samolus valerandi	-	-	-	S9	-	-	-	-
PTERIDACEAE								
Allosorus acrosticus	-	-	-	-	S6.S9	S1	-	-
Adiantum capillus-veneris	-	-	-	-	-	S1	-	-
Cosentinia vellea subsp. *vellea*	-	-	-	S5	-	-	-	-
RANUNCULACEAE								
Aconitum lycoctonum subsp. *neapolitanum*	-	-	-	-	-	-	S5	-
Adonis microcarpa	-	-	S4	-	-	-	S3	-
Aquilegia vulgaris subsp. *ballii*	96	-	S4	-	-	-	S5	-
Aquilegia vulgaris subsp. *cossoniana*	227	-	-	-	-	-	S5	-
Clematis cirrhosa	-	S2	-	-	-	-	-	-
Clematis flammula	-	-	-	S6.S8	-	-	-	-
Delphinium balansae	235	-	-	-	-	-	S5	-
Delphinium favargeri	139	-	-	S5.S8	-	-	-	-
Delphinium obcordatum	-	-	-	S5	-	-	S1	-
Myosurus minimus	69 & 302	-	S1	-	-	-	-	-
Ranunculus atlanticus	-	-	S4	-	-	-	-	-
Ranunculus bulbosus subsp. *aleae*	-	-	S1	-	-	S9	S4	-
Ranunculus calandrinioides	-	-	-	-	-	S6	-	-
Ranunculus lateriflorus	72	-	S1	-	-	-	-	-
Ranunculus muricatus	-	S2	-	-	-	-	-	-
Ranunculus paludosus	-	-	S4	-	-	-	S4	-
Ranunculus parviflorus	-	S2	-	-	-	-	-	-
Ranunculus peltatus subsp. *saniculifolius*	73	-	S1	-	-	-	-	-
Ranunculus penicillatus	74 & 326*	-	S1	S6	-	-	-	-
Ranunculus repens	-	-	-	-	-	S9	-	-
Ranunculus rodiei	75 & 303	-	S1	-	-	-	-	-
RESEDACEAE								
Caylusea hexagyna	-	-	-	-	S3	-	-	-
Oligomeris linifolia	-	-	-	-	S1	-	-	-
Reseda attenuata	327*	-	S3.S4	-	-	-	-	-

Taxons	Numéro des figures	J1 p. 121 à 136	J2 p. 136 à 163	J3 p. 163 à 173	J4 p. 174 à 183	J5 p. 183 à 191	J6 p. 192 à 209	J7 p. 209 à 211
RHAMNACEAE								
Rhamnus alpina	-	-	-	-	-	S6	S5	-
Rhamnus lycioides subsp. *atlantica*	-	-	-	-	-	-	S3.S5	-
Rhamnus lycioides subsp. *oleoides*	-	S3	-	-	-	-	-	-
Ziziphus lotus subsp. *lotus*	17	S1	-	-	S10	-	-	-
ROSACEAE								
Agrimonia eupatoria	-	-	-	-	-	-	S3	-
Alchemilla atlantica	-	-	S4	-	-	-	-	-
Cotoneaster granatensis	-	-	S3	-	-	-	-	-
Crataegus granatensis	-	-	-	-	-	-	S5	-
Crataegus laciniata	201	-	-	-	-	-	S2	-
Filipendula vulgaris	-	-	-	-	-	-	S2	-
Potentilla alchemilloides subsp. *atlantica*	247	-	-	-	-	-	S5	-
Potentilla hispanica	324*	-	S3.S4	-	-	-	S4	-
Potentilla maura	-	-	S3	-	-	-	-	-
Potentilla reptans	-	-	-	-	-	S9	-	-
Poterium ancistroides	-	-	-	-	-	-	S3	-
Poterium verrucosum	-	S2.S5	-	-	-	-	-	-
Prunus prostrata	-	-	-	S4	-	S6	S4	-
Rosa canina	-	-	-	-	-	-	S4	-
Rosa micrantha	123	-	S4	S1	-	-	-	-
Rosa sempervirens	-	-	-	-	-	-	S5	-
Rosa sicula	248	-	-	-	-	-	S4	-
Rubus ulmifolius	-	S2	-	-	-	-	S1	S5
RUBIACEAE	-							
Asperula aristata	-	-	S4	-	S5	S1	-	-
Asperula arvensis	-	-	-	-	-	-	-	S2
Asperula hirsuta	34	S4	-	-	-	-	S5	-
Crucianella angustifolia	-	-	-	-	-	S3	-	-
Galium mollugo subsp. *erectum*	-	-	-	-	-	-	-	S4
Galium nolitangere	53	S9	-	-	-	-	-	-
Galium setaceum	-	-	-	-	S8	-	-	-
Galium spurium	-	-	S3	-	-	-	-	-
Galium tricornutum	-	S5	-	-	-	S7	S4	-
Galium verrucosum	-	-	-	-	S3	-	-	-
Galium verticillatum	-	S9	-	-	-	-	-	-
Plocama brevifolia subsp. *brevifolia*	208	-	-	-	-	-	S3	-
Plocama calabrica	209	-	-	-	S5	-	S3	-
Rubia tinctorum	-	S2	-	-	S0	S9	-	S5
RUTACEAE								
Ruta montana	-	-	-	-	S2	-	-	-
SALICACEAE								
Populus alba	-	-	-	-	S6	S9	-	-
Populus nigra	-	-	-	-	-	S9	-	-
Salix atrocinerea	-	-	-	-	S6	S9	-	-
Salix purpurea	-	-	-	-	-	S9	S3	-
SANTALACEAE								
Osyris lanceolata	176	-	-	-	-	S1	-	-

Taxons	Numéro des figures	J1 p. 121 à 136	J2 p. 136 à 163	J3 p. 163 à 173	J4 p. 174 à 183	J5 p. 183 à 191	J6 p. 192 à 209	J7 p. 209 à 211
SAXIFRAGACEAE								
Saxifraga carpetana	-	-	S1	-	-	-	-	-
Saxifraga longifolia subsp. *gaussenii*	250	-	-	-	-	-	S5	-
Saxifraga tridactylites	-	-	S1	-	-	-	-	-
SCROPHULARIACEAE								
Scrophularia laevigata	-	-	-	-	-	S9	S5	-
Scrophularia macrorrhyncha	333*	-	-	-	S4	-	S5	-
Verbascum tetrandrum	304	-	-	-	S5	-	-	-
SOLANACEAE								
Lycium intricatum subsp. *intricatum*	-	-	-	S3.S10	-	-	-	-
Solanum elaeagnifolium	-	S2	-	S11	-	-	-	-
TAMARICACEAE								
Tamarix aphylla	-	-	-	S11	-	-	-	-
Tamarix canariensis	-	-	-	S11	-	-	-	-
TAXACEAE								
Taxus baccata	-	-	-	-	-	-	S3	-
THYMELEACEAE								
Daphne gnidium subsp. *mauritanica*	-	S3	-	-	-	-	-	-
Daphne laureola	-	-	S4	-	-	-	-	-
Thymelaea putorioides	211	-	-	-	-	-	S3	-
Thymelaea virgata	335*	-	-	-	-	-	S5	-
VIOLACEAE								
Viola palutris	340*	-	S4	-	-	-	-	-
Viola parvula	126	-	S4	-	-	-	-	-
Viola saxifraga	226	-	-	-	-	S6	S4	-
ZYGOPHYLLACEAE								
Fagonia cretica	-	-	-	-	S10	-	-	-
Fagonia zilloides	-	-	-	-	S0	-	-	-
Tetraena gaetula subsp. *gaetula*	-	-	-	-	S1	-	-	-
Tribulus terrestris	-	-	-	-	S0	-	-	-

À propos de 3 taxons critiques pour la flore du Maroc observés lors de la 49e Session extraordinaire de la Société botanique du Centre-Ouest dans le Grand Atlas marocain

Alain DOBIGNARD
Le Colerin F-74430 LE BIOT
a.dobignard@wanadoo.fr
Chercheur associé aux Conservatoire
et Jardin botaniques de la Ville de Genève (Suisse)

Résumé : La dernière session de la Société Botanique du Centre-0uest dans l'Atlas marocain en juin 2014 a été l'occasion de l'observation de nombreux taxons dont certains peu communs ou nouveaux pour ce pays. Trois d'entre eux se sont révélés du plus haut intérêt, 2 sont nouveaux pour la science, le troisième est analysé et un nom nouveau lui est attribué. Une description complète et discutée est donc proposée pour chacun d'entre eux. Ces espèces concernent les genres *Ononis* (Fabaceae), *Rhodanthemum* (Asteraceae) et *Festuca* (Poaceae). Les affinités avec les taxons voisins, leur écologie et localisation sont indiquées.

Mots-clés : Maroc - Grand Atlas - systématique - taxonomie - chorologie

Abstract : The last session in June 2014 of the *Société Botanique du Centre-Ouest* in the Moroccan Atlas has allowed the observation of many taxa, some unusual or new for this country. Three of them have proved of great interest, two are new to science, the third is analyzed and a new name is assigned. A complete description and discussed is proposed for each of them. These species concern genera *Ononis* (Fabaceae), *Rhodanthemum* (Asteraceae) and *Festuca* (Poaceae). The affinities with neighboring taxa, ecology and location are indicated.

Keywords : Morocco - Great Atlas - sistematics - taxonomy - chorology

Introduction

La rédaction de la *Flore Pratique du Maroc* (Fennane *et al.,* 3 vol., 1999 - 2014) est arrivée à son achèvement en cette même année que celle de la 49e Session extraordinaire de *la Société botanique du Centre-Ouest* dans le Grand Atlas marocain. C'est la première Flore complète du Maroc qui offre aux botanistes, comme aux simples curieux de la flore et de la végétation de ce pays un outil de tout premier intérêt pour l'aide à la détermination de la totalité des plantes vasculaires recensées dans ce vaste territoire.
Cet important ouvrage est le reflet des connaissances accumulées au fil des décennies et même de plus de deux siècles de recherches floristiques continues qui ont débutées autour de l'école montpelliéraine (P.M.A. Broussonet), dès la toute fin du XVIIIe siècle et qui se sont poursuivies depuis, jusqu'à nos jours, régulièrement et intensivement par les chercheurs nationaux et européens principalement.
Cet inventaire floristique très complet qui apporte une aide significative à la détermination générale de la flore correspond à l'état des connaissances au moment de la date de parution respective des trois volumes. L'utilisateur s'aperçoit vite que certains sujets restent rétifs à une identification précise et sortent du cadre proposé par cet ouvrage ou de celui de ceux qui l'ont précédé, en particulier de la monumentale *Flore de l'Afrique du Nord* (R. Maire et coll., 16 vol., 1952-1987), traitant de l'ensemble de la flore du Maghreb et restée inachevée au moment de la disparition de l'auteur principal (R. Maire † 1949) et toujours très utilisée de nos jours.

Il est largement admis que la flore du Maroc est la plus riche et la plus variée de celles des pays du Maghreb (*cf.* Chatelain, *Index Synonymique Flore Afrique du Nord*, vol. 5 : 430-432, 2013). Ces caractéristiques favorables sont dues à la position géographique du pays à la fois océanique et méditerranéenne ; aux conditions climatologiques contrastées passant du climat tempéré humide au nord au climat saharien hyperaride au-delà de l'Oued Drâa, au Sud, avec tous les gradients intermédiaires. S'y ajoutent la présence de puissants massifs montagneux cloisonnant et isolant des micro-flores locales et favorisant un endémisme élevé (environ 18% du total des taxons), surtout parmi des genres d'origine méditerranéenne ou même eurasiatique et boréale.
S'ajoute à ce tableau un fait important qui vient perturber la compréhension que l'on peut avoir de l'ensemble de la flore maghrébine. À savoir la très grande irrégularité du climat dans l'Afrique septentrionale et ses incidences sur la végétation et les espèces qui la compose. Les grandes variations pluviométriques annuelles, comme les périodes de vent chaud saharien brûlant que subissent les pays du Maghreb, localement dans les pentes et vallées exposées au sud, tant en durée qu'en intensité ont une influence négative importante sur les organismes végétaux, leur biologie et parfois leur existence même (destruction des oliveraies et des vergers d'amandiers dans l'Anti Atlas occidental par exemple lors des grandes sécheresses des années 1980/90). Ce qui se traduit par un polymorphisme et une variabilité morphologique adaptative très grande chez la plupart des espèces à plasticité suffisante pour croître aussi bien en régions tempérées assez arrosées qu'en zones arides à la faveur de conditions locales favorables (irrigation), pluviométriques épisodiques et totalement aléatoires.
Ainsi des populations entières d'espèces considérées comme communes localement peuvent disparaître durant plusieurs années ou se trouver très modifiées d'une année à l'autre (nanisme, type biologique modifié, réduction des organes vitaux, fructification nulle...) lors des périodes à sécheresse intense qui sont le lot des régions déshéritées du Sud. Une espèce absente longtemps de ses biotopes peut fort bien réapparaître en masse après des pluies providentielles, grâce au stock de diaspores restant longtemps en latence dans le sol. C'est le cas par exemple de plusieurs légumineuses (*Ononis spp.* entre autres), de nombreuses composées (*Centaurea*, *Launaea*, *Cladanthus*...), de certains *Reseda* (germinations spectaculaires chez *R. elata* et *R. villosa*), des crucifères (*Isatis*, *Diplotaxis*, *Erucaria*...) et de la plupart des graminées, sans oublier toutes les annuelles éphémères très dominantes dans ces contrées.
Ce phénomène, dans une moindre mesure, est déjà observable dans toute l'étendue du Grand Atlas et des versants sud-orientaux du Moyen Atlas et dans les vallées intra-atlasiques (*cf.* ci-avant, *C.R. iter maroccanum 2014* à l'Oukaïmeden), plus encore dans l'Anti Atlas ou les versants méridionaux du Grand Atlas soumis directement aux vents desséchants du Sud. Ce qui explique la multiplicité des taxons considérés à l'époque des anciens auteurs comme secondaires (infraspécifiques), décrits au

sein des espèces primitives (ou agrégat) dont on ne sait toujours pas bien s'ils s'inscrivent dans les limites de leur variabilité naturelle, surtout lorsque celle-ci n'est pas confirmée par l'expérience du terrain ou de la culture. Il nous appartient d'essayer de mieux comprendre cette dernière ou d'en vérifier la valeur et si nécessaire de modifier l'ordre taxonomique proposé à l'origine. Ce à quoi tendent à s'appliquer les lignes qui suivent.

Ce qui démontre aussi la connaissance encore imparfaite que nous avons de l'ensemble du patrimoine végétal de ce grand pays. Il est notoire que des genres entiers de la flore bien représentés dans la végétation d'altitude sont encore très mal analysés et n'ont pas fait l'objet de révision récente. Il n'est pas surprenant que parmi ces derniers figurent les genres *Taraxacum*, *Centaurea*, *Rhodanthemum, Rosa* ou *Festuca* qui figurent incontestablement parmi les plus critiques de toute la flore du Maghreb et du Maroc. La Section *natrix* du genre *Ononis*, par contre a été bien étudiée et ses très nombreux représentants bien recadrés dans une monographie récente par Förther & Podlech (1991). Elle est cependant si vaste qu'il n'est pas surprenant que quelque taxon cryptique ait pu échapper aux auteurs.

Ononis unifoliolata Dobignard, Jacquemoud & Jeanm. *sp. nov.* (figures 1 & 2)
Sectio Natrix (Moench) Griseb.

Holotypus : Maroc, Grand Atlas oriental, versant sud, montagnes des Aït Serhouchen, au NE du J. Mesrouh, piste de Motigeur à Almane ; haut-plateau au sud du col entre le J. Timjnatine et le J. Feldiss, 32°32'N - 4°00'W. Steppe marneuse aride à *Artemisia aggr. herba-alba* ; espèce très dominante et quasi monospécifique, alt. 1980 m, 9.06.1997.
Mission Maroc CJBG, juin 1997, collecteur et ex herbier personnel A. Dobignard, AD10602 (fig. 1). Herbier du Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève (G).

Ononis unifoliata has affinities with O. angustisma Lam. by its trifoliolate basal leaves and thin leaflet, but differs by hairy-glandular pods and unifoliolate upper leaves. Ononis unifoliata is also similar to O. angustissima subsp. polycladada Murb. but differs by all parts of the plant that are very glandular.

Perennial herb 25-50 cm tall, ligneous and branched at base ; densely glandular-hairy on all parts with dark brown-black glands, short trichoms (< 0.5 mm) mixed with long pluricellular trichoms (1-1.5 mm), those glands giving a light-brown colour when the sand sticks on them ; leaves trifoliolate in the lower part and unifoliolate at the bottom and at flowered part with a glandular petiole (2-8 mm) ; inflorescences with solitary flowers gathered in the distal part of stems (3-15 fl.) ; peduncles (4-12 mm), filiforms with many glands, straight when flowering then curved when fruiting ; calyx glandular-hairy with tube 2.5-3 mm ; corolla gold-yellow purple veins outside/abaxially ; pod 10-12 mm long, hairy-glandular, hanging. Ecology : steppic area in arid montains at 1500-2200 m alt.

Holotypus : Morocco, oriental Great Atlas, Aït Serhouchen mountains, 32°32 N - 4°00 W, arid Artemisia steppe. Moroccan mission CJBG, June 1997, coll. and ex private herbarium A. Dobignard n°10602, in Conservatoire et Jardin botaniques de Genève (G).

Description

Plante vivace ou pérennante de h. 25-50 cm en grosse touffe dense à la floraison, devenant intriquée-spinescente à la dessication, à souche subligneuse très ramifiée dès la base, très glanduleuse dans toutes ses parties à pubescence double ou même triple constituée de nombreuses glandes sessiles ocre-brun, de poils courts (< 0,5 mm) glanduleux et de longs poils (1-1,5 mm) basifixes et pluricellulaires. La pubescence très dense et collante agglutine les fines particules du substrat et confère à la plante une couleur vert-brunâtre sale caractéristique, devenant franchement brun-noirâtre après la fructification.
Tiges rondes dressées, poilues-glanduleuses à rameaux fertiles latéraux nombreux assez courts, étroits (3-15 x 0,5-1,5 cm), insérés obliquement, à entrenœuds courts ou nuls à stipules et feuilles formant un fourreau presque continu autour de la tige du rameau au moment de la floraison.
Feuilles basales trifoliolées peu nombreuses à pétiole glanduleux de 2-8 mm, à folioles obovales de 8-15 x 4-7 mm à 4-6 paires de dents marginales bien marquées et terminées par une grosse glande noirâtre. *Feuilles supérieures unifoliolées* très nombreuses et dominantes sur les rameaux fertiles à foliole obovale pliée longitudinalement sur la nervure médiane, petite, de 3-10 mm, compris les stipules triangulaires, adnées au pétiole, souvent plus développées que la foliole, ou celle-ci absente.
Inflorescences spiciformes (fig. 2), étroites, en général peu dense (3-15 fl.), à fleurs solitaires insérées alternativement de part et d'autre de la tige à l'aisselle d'une feuille souvent réduite à ses stipules ou limitées à quelques fleurs terminales (3-7) regroupées au sommet des rameaux (fig. 5b).
Pédoncules floraux glanduleux filiformes, de 4-12 mm mutiques ou à arête courte de 0,5-1,5 mm, dressés à la floraison, s'allongeant jusqu'à 20-25 mm et devenant arqués-réfléchis à la déhiscence des gousses et persistant longtemps après la chute des fruits et des feuilles.
Fleurs jaune d'or ; *calice* de 4,5-6,5 mm, actinomorphe, velu-glanduleux, à tube de 2,5-3 mm à 15-20 nervures bien marquées et dents linéaires subégales de 2-3,5 mm. *Corolle* de 8-11mm à étendard (8-10 mm) jaune strié de veines pourpres sur la face externe et carène courbée à angle droit de 5,5-6,5 mm.
Gousse subcylindrique de (8)10-12 mm, pubescente-glanduleuse, pendante, à 3-6 graines subréniformes de 1,6-2,2 mm à testa finement et régulièrement tuberculée.
Floraison : début mai - fin juin, *fructification* début juin-mi-juillet selon l'altitude.

Autres exsiccata conservés

Grand Atlas : GA. des Glaoua, versant sud du Tizi n'Fedrhat, 31°15'42 N - 6°50'40 W, rocailles et pâtures arides très sèches, à *Carthamus fruticosus,* session SBCO 2014, 31°15'42 N – 6°50'40 W, alt. 1900 m env., 11.06.2014, *herb. pers.* AD 16504 ; GA. même versant et vallée, même date, session SBCO, 31°14'29''N - 6°49'48'' W, alt. 1700 m, *herb. pers.* F. Andrieu FA267 ; GA. des Glaoua, versant sud route R307, vers le village de Tamzrit, sous le Tizi n'Fedrhat, steppe à *Carthamus fruticosus* et *Ruta montana,* 31°14'32 N - 6°49'81 W, 13.06.2002, *herb. pers.* AD 13922 ; GA. oriental, versant sud, Aït Serhouchen, défilé du Kheneg Guir à Mougueur (Motigeur ?), NW de Gourrama, glariers et dépôts limoneux en ripisylve d'oued, 32°23'49 N - 4°9'34 W, alt. 1450 m, 2.06.2014, *herb. pers.* AD 16363.

Anti Atlas : AA. versant sud, vallée de l'O. Tata, plaine aride à 3 km S. de Tagmoute, steppe sablonneuse aride, alt. 1050 m, 26.04.1989, herb. pers. AD 6963 ; AA., province de Taroudant, versant S. du J. Kest, vallée des Ammeln, 12 km NE de Tafraout, rochers gréseux délités à *Carthamus fruticosus*, 29°43'44 N - 8°50'39 W, alt. 1600 m, 30.05.1998, herb. pers. AD 11144 (fig. 5).

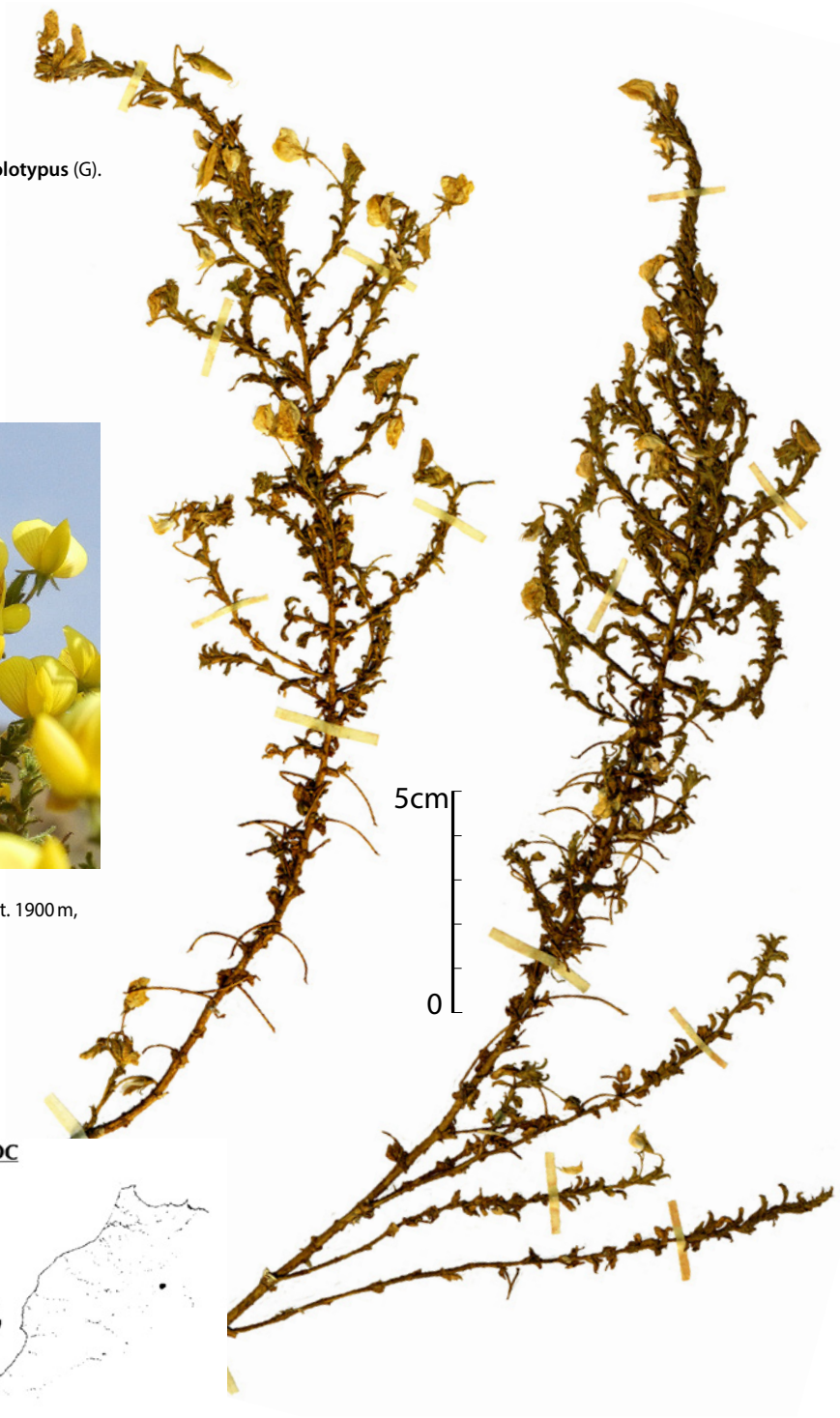


Figure 1.
Ononis unifoliolata Dobignard, Jacquemoud & Jeanm., **holotypus** (G).
Grand Atlas oriental, montagnes des Aït Serhouchen,
au-dessus de Gourrama, alt. 1980 m, 9.06.1997, AD10602.
Spécimen à son développement maximum
lors des années à printemps suffisamment arrosé.

Figure 2 - *Ononis unifoliolata* Dobignard *et al.*
Inflorescence ; Grand Atlas, versant sud du Tizi n'Feghrat, alt. 1900 m,
11.06.2014, AD16504, © A. BRUN

HERBIER A. DOBIGNARD **FLORE DU MAROC**
ITER MAROCCANUM 1997 **10602**
A. DOBIGNARD – F. JACQUEMOUD & D. JEANMONOD
LEGUMINOSAE
Ononis unifoliolata Dobignard, Jacquemoud & Jeanm.
Section *natrix*. **Sp. nova** (inédit)

GA oriental, versant sud, montagnes des Aït Serrouchen, NE du J. Mesrouh, piste de Motigeur à Almane, haut-plateau au sud du col entre le I. Timjnatine et le J. Feldiss, 32°32'N – 4°00'W. Steppe marneuse aride à *Artemisia aggr. herba-alba* (à floraison d'automne); espèce très dominante quasi monospécifique.
Alt. 1980m 9.06.1997

Figures 3 & 4 - Steppe aride à *Ononis unifoliolata,* Grand Atlas, versant sud, sous le Tizi n'Feghrat, alt. 1900 m, 11.06.2014.
À l'arrière-plan nombreuses touffes desséchées des années précédentes, © D. PERROCHE ET © F. LIEUTIER

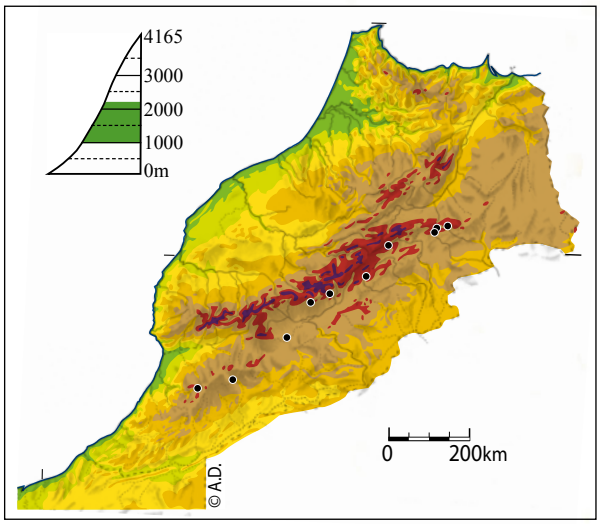


Fig. 5c - *Ononis unifoliolata* - Carte de répartition

Figure 5 - *Ononis unifoliolata* Dobignard *et al.*
Anti Atlas, J. Kest et hauts-plateaux, versant sud, rochers gréseux arides, 12 km NE de Tafraout, alt.1600 m, 30.05.1998, AD11144.
(a) - Spécimen de période très sèche, feuilles des rameaux fertiles ≤ 5 mm, ou réduites à leurs stipules.
(b) - Inflorescence pauciflore (même individu).
(c) - carte de répartition

Figure 6 - *Ononis angustissima* subsp. *polyclada* Murb.
Rameau fructifère - Grand Atlas central, versant nord, vallée de l'O. N'Fiss, entre Ouirgane et Aouzer, alt. 1000 m env., 19.05.1998, AD10872

Comparaison avec les taxons voisins

Dans la Section *natrix*, extraordinairement polytypique au Maghreb et Maroc, c'est incontestablement de l'agrégat *Ononis angustissima* Lam. que notre nouveau taxon peut se rapprocher. Nous avons beaucoup hésité entre le statut autonome que nous lui accordons en définitive et le statut de sous-espèce au sein de ce taxon, lui-même très polymorphe en Afrique du Nord ou de celui d'*O. natrix* dont le type est rare au Maroc et représenté dans le SW océanique par la subsp. *hesperia* Maire [= *O. hesperia* (Maire) Förther & Podlech].
O. *angustissima* est représenté en secteurs semi-arides (précipitations 200/400 mm) dans le Grand Atlas, le Moyen Atlas et l'Anti Atlas (J. Siroua, J. Sarrho), aire qui se poursuit jusque sur les hauts-plateaux du Maroc oriental, algérien et sud-tunisien, dans toute l'aire de l'alfa à laquelle il est très lié, par la subsp. *polyclada* Murb. Position adoptée par Förther & Podlech (1991) dans la dernière monographie consacrée à cette section pour l'Afrique du Nord. Le type a été décrit de Tunisie (Murbeck, 1897) et ramené au rang de sous-espèce dans *O. natrix* par Širjaev (1932), auteur suivi par Quézel & Santa pour l'Algérie (*Fl. Algérie* 1 : 479, 1962) et Pottier-Alapetite pour la Tunisie (*Fl. Tunisie* 1 : 315, 1979). Le taxon oriental se distingue des populations les plus occidentales (Atlas marocains, fig. 5c) au moins par une pubescence bien plus faible à presque nulle, dans une zone s'étendant depuis le sud-tunisien jusque dans le sud-Oranais [= *O. glabrescens* (Barratte) Hochr., 1904] et les hauts-plateaux de l'Oriental marocain (*spec. visa* MPU! et herb. AD).
Il n'est sans doute pas nécessaire de reconnaître un autre taxon pour la partie occidentale de l'aire de distribution de la subsp. *polyclada* ; cependant les populations marocaines des Atlas se montrent en règle générale davantage pubescentes-glanduleuses mais conservent leurs feuilles trifoliolées à folioles très étroites et allongées. Nous avons suivi pour notre part la position de Murbeck (*op. cit*) et celle des auteurs allemands dans l'*Index Fl. Afrique N.* (4: 133, 2012) pour l'ensemble du Maghreb.
O. unifoliolata (fig. 1 & 2) se distingue nettement d'*O. angustissima* subsp. *polyclada* Murb. par sa pubescence glanduleuse générale très dense et ses rameaux fertiles raides à stipules larges et feuilles supérieures unifoliolées très courtes et bien moins étroites, formant un fourreau autour de la tige, à entrenœuds courts ; ses inflorescences lâches et pauciflores, à pédoncules floraux plus courts (4-12 mm, *vs.* 15-25 mm) à arête nulle ou courte de 0,5-1,5 mm (*vs.* 2,5-8 mm) ; les fleurs et gousses bien moins nombreuses sont du même type et dimensions proches, à pubescence cependant bien plus dense (*vs.* courte et éparse pour la subsp. *polyclada*).
Il n'est pas impossible que soient présents des intermédiaires entre les deux taxons dans les zones de contact, en particulier dans le J. Siroua et versants sud des Tizi n'Test et Tizi n'Tichka où *O. angustissima* subsp. *polyclada* a été observé et prélevé (herb. pers. AD) et dans l'Anti Atlas occidental (Tazeroualt) et les Tekna avec *O. natrix* subsp. *hesperia* Maire, un autre élément de la Section *natrix* également très glanduleux.
Rapidement après la fructification, les plantes perdent leurs feuilles et les rameaux deviennent intriqués- spinescents, ce qui est rarement le cas pour les mutiples variations d'*O. angustissima* ou d'*O. natrix s.l.* Les tiges défeuillées d'été ou fin de printemps sont réduites quasiment aux stipules et pétioles qui présentent un aspect squelettique particulier et caractéristique. Par ailleurs, il arrive lors des périodes très sèches et déficitaires en précipitations que les feuilles ne se développent pas et se trouvent quasi réduites aux stipules et que les plantes n'arrivent que très difficilement ou pas du tout à la floraison et à la fructification (fig. 6).

Écologie, phénologie, chorologie

O. unifoliolata occupe de vastes territoires steppiques (plusieurs centaines d'hectares) en zones montagneuses arides (100/250 mm de précipitations) des versants sud de l'Anti Atlas et du Grand Atlas oriental entre (1 000) 1 500 et 2 200 m (fig. 5c) où il forme des associations quasi monospécifiques denses (fig. 3 & 4) ou avec *Anvillea radiata* et *Zilla spinosa* aux étages inférieurs plus arides encore. En zones un peu plus favorisées, il se mêle aux fourrés et matorrals buissonnants à *Carthamus fruticosus*, *Adenocarpus bacquei*, *Hertia maroccana, Reseda villosa* ou *R. elata* et *Artemisia pl. sp.*, bien plus rarement avec l'alfa (*Stipa tenacissima*) sur les hauts-plateaux du versant sud du Grand Atlas ou avec *Juniperus phoenicea* dans son horizon supérieur. Il est entraîné en masse en position abyssale dans le lit limoneux et sablonneux des oueds sahariens (O. Tata, O. Dadès, O. Guir, O. Rheris et leurs affluents) avec d'autres montagnardes (graminées, composées...) ou annuelles temporaires jusqu'à ± 1 000 m d'altitude où il fleurit plus précocement. C'est là qu'il présente le port le plus volumineux, grâce à l'humidité sous-jacente. Prospère bien et fleuri de fin avril à mi-juin selon l'altitude et après des pluies hivernales copieuses, mais peut totalement manquer du même territoire lors des années à pluviosité très insuffisante.
Considéré comme une plante vivace, il n'est pas sûr que toutes ses populations accomplissent leur cycle biologique complet et persistent d'une année à l'autre. Durant les périodes les plus sèches ou dans les secteurs hyperarides desséchés par le sirocco, comme pour beaucoup d'hémicryptophytes de ces milieux, cette espèce ne résiste pas à l'été et se comporte alors comme une bisannuelle ou pérennante sur deux ou trois saisons.
Dans les steppes et pâturages printaniers arides des pentes inférieures, comme *Launaea arborescens*, carthames, cirses, chardons, *Zilla*, *Ononis spp.* ou d'autres vivaces subligneuses refusées par les herbivores, les touffes desséchées d'*O. unifoliolata* sont prélevées par les femmes des pasteurs nomades en gros balots et servent de combustible pour le petit foyer domestique sous la tente («la khayma») ou entre dans la composition des haies mortes d'épineux desséchés, servant d'enclos à moutons pour les azibs temporaires, dès avril, là où les ligneux sont manquants.
Cette espèce, compte tenu de sa vaste répartition lors des années favorables, de sa biologie et de sa glandulosité qui la rend non appétée des ovins et caprins ne présente aucun caractère de vulnérabilité. Sa présence très importante dans les étages intermédaires arides en mai-juin est la conséquence d'un hiver et printemps bien arrosés et un bon présage pour des pâturages bien plus riches dans les altitudes supérieures qui seront occupés et parcourus par les mêmes bergers et leurs troupeaux un peu plus tard de juillet à octobre.

Bibliographie

Förther H. & D. Podlech, 1991 - Revision der *Ononis natrix* - Gruppe (*Leguminosae*) von Makaronesien, Nordafrika und dem Angrenzanden westasien. *Mitt. Bot. Staatsamml. München* 30 : 197-296.

Hochreutiner B.P.G., 1904 - Le Sud-Oranais. Etudes floristiques et phytogéographiques. *Annuaire Conserv. Jard. Bot. Genève*. 7-8 : 22- 276.

Murbeck S., 1897 - Contributions à la connaissance de la flore du Nord-Ouest de l'Afrique et plus spécialement de la Tunisie, Fasc. 1, *Acta Reg. Soc. Physiogr. Lund* 33 : 126p., 5 tab.

Širjaev V., 1932 - Generis *Ononis* L. Revisio critica. *Beih. Bot. Centralbl.* 49(2) : 381-665.

Rhodanthemum quezelii Dobignard & Duret - *nom. nov.*

≡ *Leucanthemum redieri* var. *cuneatum* Quézel, in *Bull. Soc. Hist. Nat. Phys. Maroc* 34 : 314 (1954) [syn. subst.] *A typo differt ligulis 16-18 mm longis, foliis basilaribus cuneatis, lobis 3-6 latis et apice obtusi.* Maroc, Grand Atlas, J. M'Goun et J. Rhat (2 000/2 900 m). Holotype : herb. Rabat (RAB)
≡ *Rodanthemum redieri* subsp. *soriae* Gómiz, in *Acta Bot. Malacitana* 39 : 292 (2014) [syn. subst.]

Rhodanthemum quezelii differs from all other species of the genus by its obdeltoid leaves.
Perennial herb 5-12 cm tall, ligneous at base ; basal leaves in rosette, obdeltoid with a 3-7 to 9-lobed and obtuse apex, covered with a short, felt-like and irregular deciduous indument ; bracts on three ranks, subtriangular with black-brown margins, pubescent in central part ; ligules white or pale pink ; seeds unknown.
Ecology and locality : cliff and rocky limestone cavities, Great Atlas (J. M'Goun, J. Ghat) at 1 800/2 900 m alt. Exsiccata in herb. G.

Suite à notre dernière visite au pied du J. M'Goun dans la vallée de l'Assif Arous, en juin 2014 et après dépouillement et études du matériel récolté à cette occasion, nous avions pris la décision de décrire nos spécimens sous une espèce autonome et originale, voisine de *R. redieri* (Maire) B.H. Wilcox *et al.*, mais suffisamment distincte pour mériter ce statut. Nous avons attendu les résultats de la mise en culture pour confirmation, avant de proposer un nouveau taxon.
Dans le même temps, notre confrère espagnol, F. Gomiz García (2014), suite à ses visites et collectes dans le Grand Atlas du M'Goun et précisément dans la vallée des Aït Bouguemez reconnaissait le taxon sommairement décrit par Quézel (*loc. cit.*, fig. 7) dans ce même massif en l'élevant au rang de sous-espèce et en le conservant dans le giron de *R. redieri*.
Les commentaires et figures correspondent tout à fait à nos plantes. Celles-ci récoltées ou photographiées dans plusieurs sites de 2 000 à 2 400 m d'altitude de la même vallée montrent cependant un polymorphisme foliaire stationnel et phénologique notable, confirmé par la culture. Il est nettement plus important et bien différent de ceux des deux autres représentants connus jusqu'alors de l'agrégat *R. redieri.* Il s'agit du type, subsp. *redieri*, décrit dans le Moyen Atlas oriental et la var. *sericeum* Humb., dans le Grand Atlas oriental (J. Ayachi) traité très généreusement au rang de sous-espèce par Gómiz [≡ subsp. *humbertii* Gómiz (2000)] et Ibn Tattou [*Flore Prat. Maroc* (3 : 245, 2014)] alors qu'ils présentent de nombreux intermédiaires stationnels dans une même localité en fonction de l'exposition et de l'avancement de la floraison, taxon à notre avis sans valeur véritable.

Comme le Code nous le permet, au niveau spécifique, nous souhaitons honorer la mémoire de son découvreur d'origine, Pierre Quézel (*loc. cit.* 1954), qui a été pour nous le grand initiateur à la flore atlasique par l'entremise de son ouvrage-clé sur la végétation des hautes montagnes d'Afrique du Nord (1957) dont la lecture nous a si souvent accompagné dans nos expéditions. Notre compte rendu de la 49e session extraordinaire de la *Société botanique du Centre-Ouest* dans le Grand Atlas marocain (*cf.* ci-avant, même revue p. 1-155) s'est déjà placé sous son haut patronnage. C'est donc tout naturellement que ce taxon lui est dédié en hommage reconnaissant, alors qu'il vient de nous quitter au moment de la rédaction de ces lignes, après une longue et riche carrière consacrée à l'étude de l'ensemble de la flore et végétation méditerranéennes.

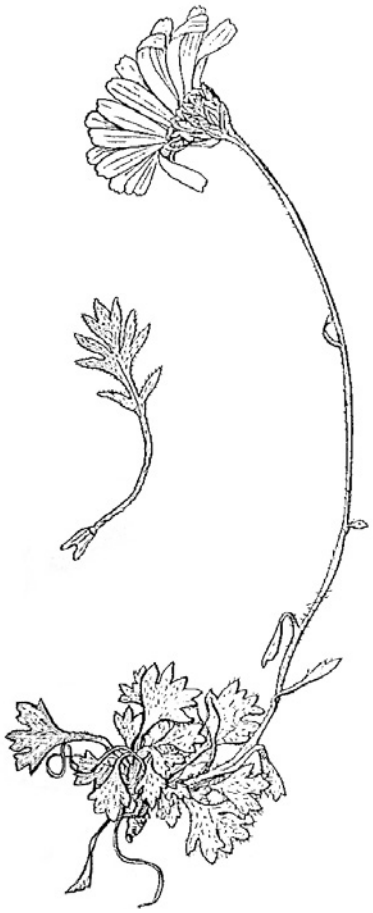


Figure 7 - *Leucanthemum redieri* var. *cuneatum* Quézel (*loc. cit.* 1954 : p. 311)

Description

Petite *plante vivace,* chasmophyte, de h. (3)5-12 cm (fig. 7, 8a, 9) à souche subligneuse, traçante et ramifiée, épaisse (Ø 3-4 mm), écailleuse par les vestiges des pétioles des anciennes feuilles, s'insinuant dans les fissures des rochers calcaires verticaux.
Feuilles basales de 2-5 cm, en rosette peu dense, à limbe obdeltoïde à nervures apparentes pour les feuilles anciennes, progressivement atténué en pétiole épais, bi-trifide ou multilobé à l'apex à 3-7(9) lobes, larges, obtus et peu profonds dans la jeunesse (fig. 8c, 10), devenant aigus-submucronés et à sinus profonds bien marqués à l'âge adulte (fig. 8-9).
Pubescence courte feutrée et irrégulière (fig. 8b, 11b), fragile et caduque l'été, constituée de trichomes courts articulés, sub-basifixes, bicellulaires, constitué d'un flagelle supérieur caduc, de 0,4-0,7 mm (fig. 8b) épaissi à la base et porté par une cellule épidermique persistante épaisse. Pilosité dense sur les feuilles juvéniles, surtout sur la face inférieure et la marge des lobes, disparaissant plus ou moins rapidement chez les feuilles adultes qui deviennent glabrescentes ou à épiderme rugueux-papilleux par la persistance du trichome basal une fois le flagelle tombé. Les limbes prennent alors une consistance ferme et épaisse, un peu cartilagineuse, à consistance de cuir, chez les vieux sujets à la dessication (fig. 8).
Scape floral mince et courtement pubescent naissant au centre de la rosette basale, non ramifié, à 1(2) petites feuilles caulinaires entières et portant un capitule petit (Ø 10-12 mm sans les ligules), à bractées sur 3 rangs, étroites-subtriangulaires à marges scarieuses brun-noirâtre larges et plage centrale étroite et pubescente. Les restes de corolle encore présents sur notre exsiccatum (environ 1,5 fois la longueur des bractées, soit 15-18 mm) sont apparus de couleur claire (blanche ou rosée).
Floraison printanière (en culture) en mai, mais probablement avec un fort décalage phénologique *in situ* en fonction de l'altitude et des conditions pluviométriques de l'année (jusqu'à 2 900 m d'après Quézel). Il ne nous a pas été possible d'observer d'akène bien développé jusqu'à présent.

Spécimens collectés

Maroc, Grand Atlas oriental, massif du J. M'Goun, vallon de l'Assif n'Arous, affluent de la vallée des Aït Bou Guemez, entre le village d'Aït Saïd et les bergeries d'Ikkis, enfractuosités de falaise calcaire, alt. 2 050 m, coll. et ex herb. pers. A. Dobignard, AD16532 (fig. 8). Déposé dans l'herbier du Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève (G).
Un jeune sujet vivant a été prélevé par le co-auteur (T. Duret) vers 2 300 m, dans cette même vallée et mis en culture au Jardin botanique de la Ville de Lyon (fig. 12).

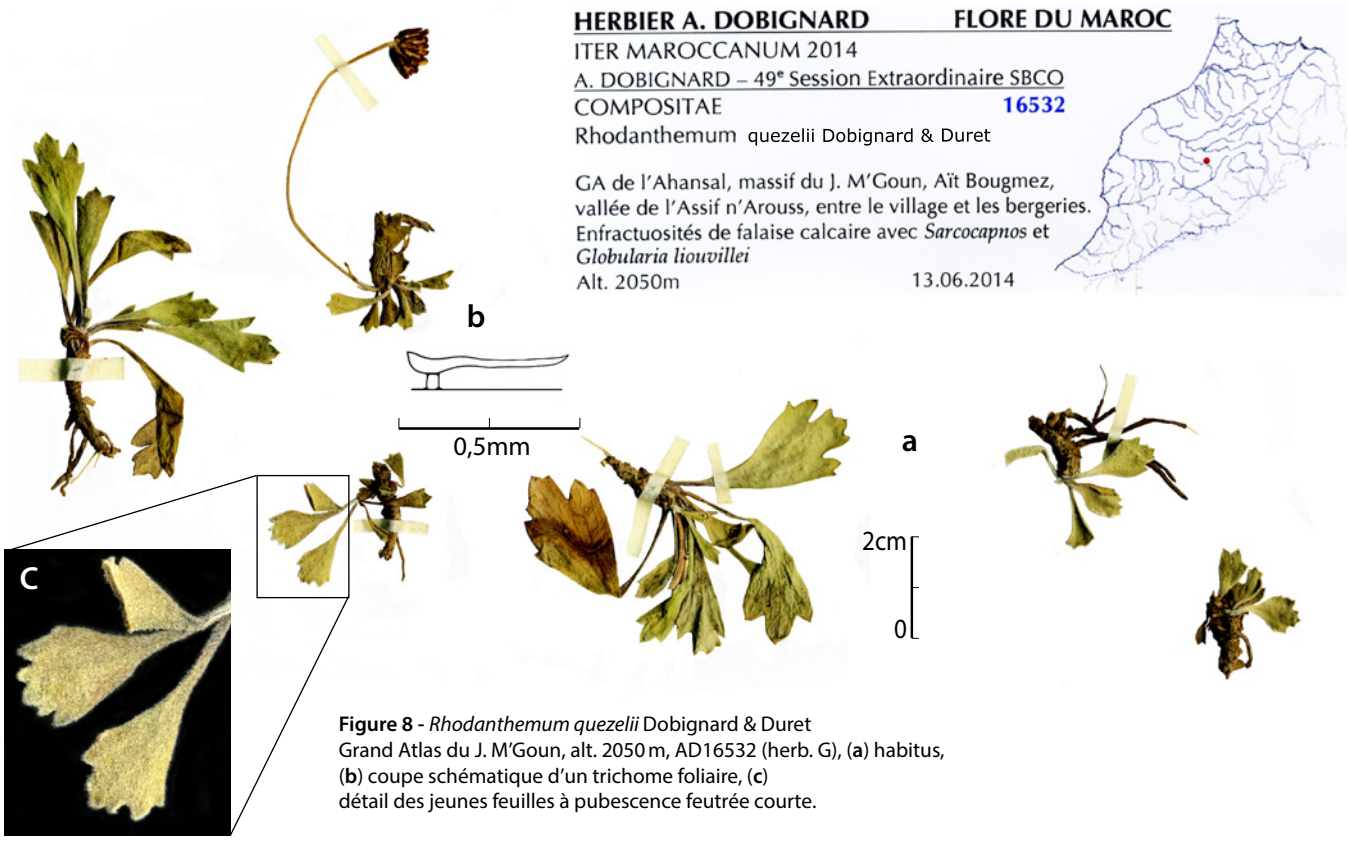


Figure 8 - *Rhodanthemum quezelii* Dobignard & Duret
Grand Atlas du J. M'Goun, alt. 2050 m, AD16532 (herb. G), (**a**) habitus, (**b**) coupe schématique d'un trichome foliaire, (**c**) détail des jeunes feuilles à pubescence feutrée courte.

Figure 9 - *Rhodanthemum quezelii, in situ.* Individus adultes à pubescence peu dense ayant fleuri au printemps. © B. BOCK

Figure 10 - *Rhodanthemum quezelii, in situ.* Jeunes sujets à feuilles minces à lobes peu marqués et à pubescence courte, dense, surtout sur la face inférieure et les marges. © A. BRUN

Figure 11 - Remarquer les souches ligneuses et les feuilles primaires épaissies devenant glabrescentes, (b) pilosité. © J.-P. VOGIN

Figure 9 à 12 - Variabilité phénologique et stationnelle de *R. quezelii in situ,* dans la même vallée et en culture.

Figure 12 - *Rhodanthemum quezelii,* en culture en 09.2015.
Feuilles épaissies, crassulescentes, glabrescentes à papilleuses. © T. DURET

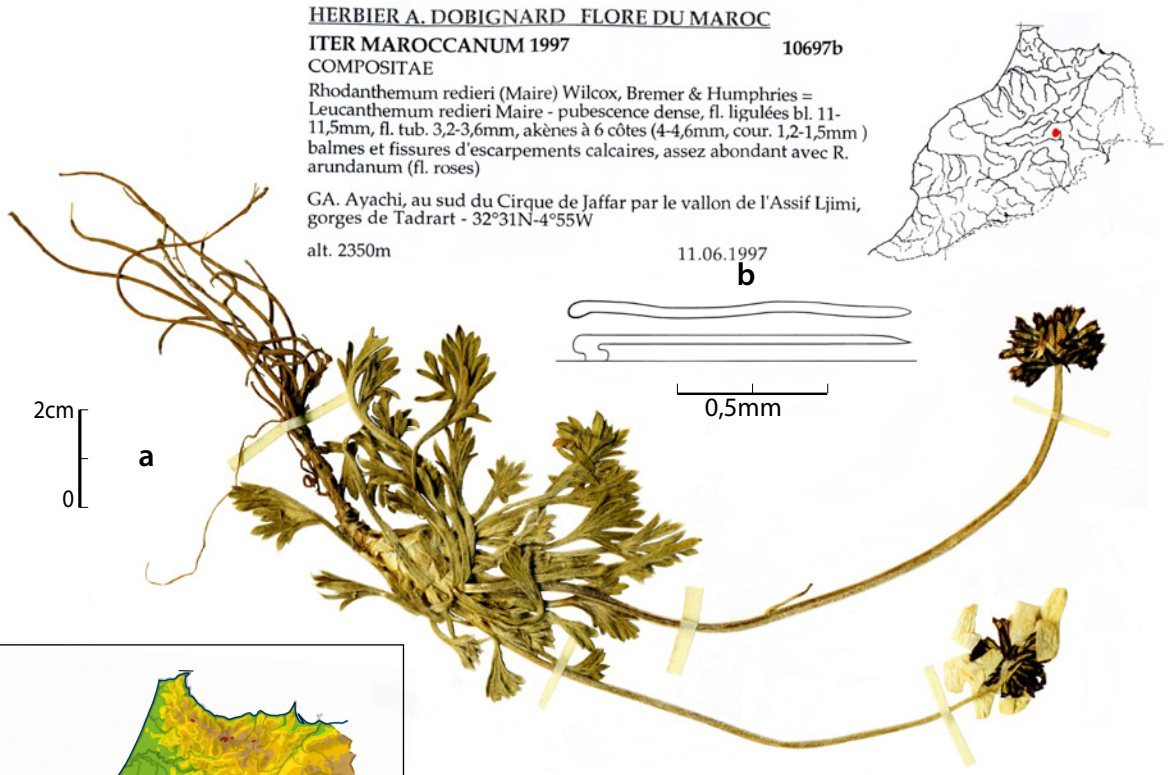


Figure 13 - *Rhodanthemum redieri*, Grand Atlas oriental, J. Ayachi, au SW du Cirque de Jaffar, alt. 2350m, 06.1997 (planche p. p.), (**a**) habitus, (**b**) coupe schématique de trichome foliaire.

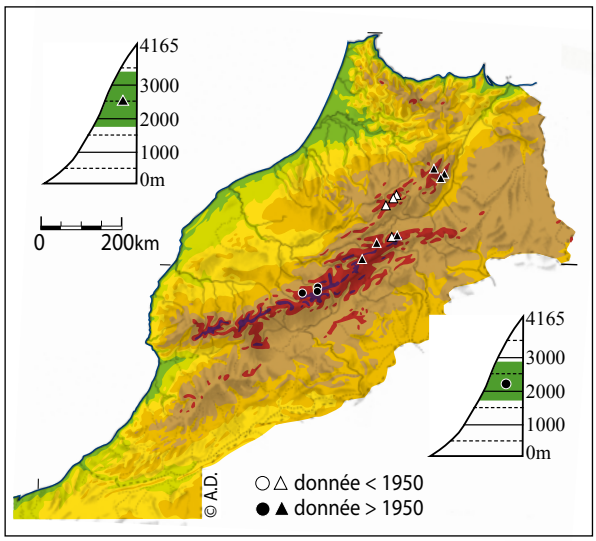


Figure 15 - Carte de répartition
Rhodanthemum quezelii ✿✿ RR ●
Rhodanthemum redieri ✿✿ R △▲

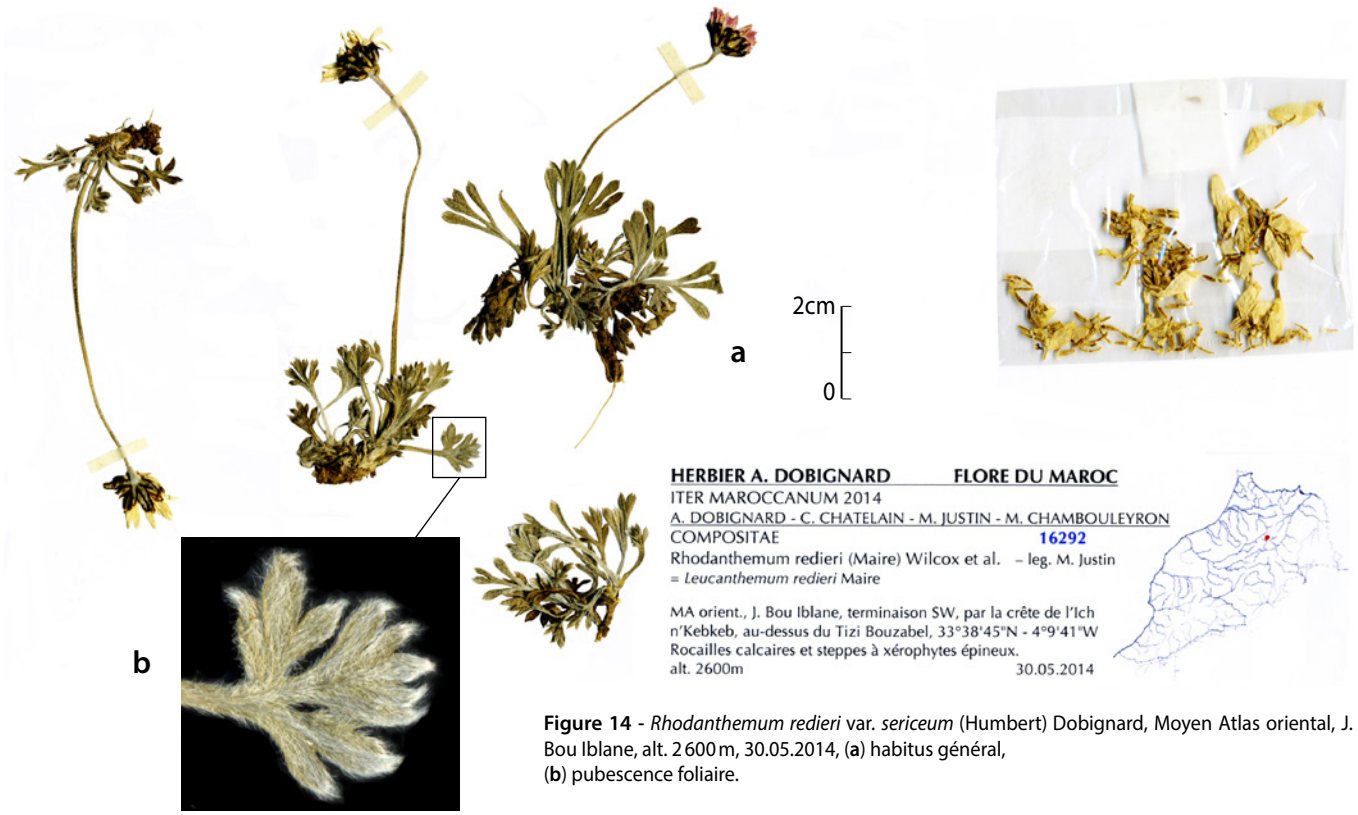


Figure 14 - *Rhodanthemum redieri* var. *sericeum* (Humbert) Dobignard, Moyen Atlas oriental, J. Bou Iblane, alt. 2 600 m, 30.05.2014, (**a**) habitus général, (**b**) pubescence foliaire.

Comparaison avec les taxons voisins et en particulier avec *R. redieri*

Le genre *Rhodanthemum* B.H. Wilcox *et al.* (1993) ≡ *Leucanthemum* sect. *Rhodanthemum* Vogt (1991) [= *Leucanthemum* subgen. *leucanthemopsis* Maire (1923) = *Chrysanthemum s. auct.* Afr. N.] est un genre récent créé en remplacement du genre *Leucanthemum* pour les marguerites des auteurs classiques de l'Afrique du Nord, distingué surtout sur des critères carpologiques (akènes hétéromorphes pour *Leucanthemum*, homomorphes pour *Rhodanthemum*). C'est un genre majoritairement maghrebin (Maroc - Algérie) bien que son espèce-type, *R. arundanum* (Boissier) B.H. Wilcox *et al.* (≡ *Pyrethrum arundanum* Boissier) ait été décrit d'Espagne méridionale (Sierra de la Nieve, *lecto.* G!, Burdet *et al.* 1993) et qu'il soit le seul représentant en Europe avec quelques rares stations en Andalousie (Vogt, *op. cit.* 1991).
Ce genre est actuellement représenté par 15 à 20 taxons de rang spécifique et subspécifique au Maghreb, selon la conception des divers auteurs récents (Vogt, 2005 ; *Index Fl. Afrique N.* 2, 2011 ; Ibn Tattou in *Fl. Prat. Maroc* 3, 2014), dont seulement deux en Algérie. Genre complexe, polytypique et très variable morphologiquement, sans que l'on ait encore pu aujourd'hui en cerner les causes exactes et sans doute multiples (milieu, climat, altitude, nature du substrat, hybridations...). Comme les limites de la variation naturelle de chaque entité sont encore très méconnues, compte tenu de la multiplicité de leurs habitats et de leur amplitude altitudinale, d'autant plus que plusieurs d'entre eux peuvent être sympatriques dans les mêmes stations.
En fonction de cette grande variabilité, chaque espèce retenue comme telle a donné lieu à la description de nombreux taxons infraspécifiques dont la hiérarchie est très incertaine tant qu'aucune révision multidisciplinaire n'est venue apporter une clarification, ni préciser les relations entre les différents taxons. Précisions qu'il convient d'apporter au niveau carpologique notamment, qui est de première importance dans la classification des *Asteraceae* (Bremer 1994) et pour l'identification des genres et espèces de cette famille. Information qui manque dans plusieurs protologues ou à l'examen du matériel-type conservé en herbier (*R. mesatlanticum*, *R. maroccanum*, *R. ifniense*) ou incertaine (*R. catananche*). Il y a, nous semble-t-il, quelques taxons surnuméraires dans le lot, des synonymies à établir et probablement au plus une douzaine de taxons de rang supérieur à retenir.
R. quezelii est au moins pour notre opinion très distinct de tous les autres représentants du genre par le type de ses feuilles et sa pilosité qui sont tout à fait originaux. Ce qui nous autorise au plan taxonomique de le considérer dès à présent au niveau spécifique, même si nous devons attendre d'autres observations sur des plantes fructifiées complètes pour préciser le type d'akène qui n'est pas indiqué par Quézel (1954) et Gómiz (*loc. cit.*), toujours pourvu de (5)6 côtes ailées pour *R. redieri* avec lequel il a été assimilé.
Comme pour d'autres taxons dont nous avons tenté la culture par le passé, un prélèvement de matériel vivant a été réalisé sur place et mis en culture au Jardin botanique de Lyon. En 2015, la reprise a été concluante (fig. 12) ; le spécimen a fourni une touffe bien garnie, mais une seule rosette florifère en mai, avec des feuilles d'été épaissies, papilleuses et glabrescentes, mais n'est pas parvenu à la fructification, les akènes ayant avortés, peut- être par absence de pollinisateur. La culture durable, par bouturage ou marcotage surtout, des représentants de ce genre s'avère difficile et délicate en plein vent, sous nos climats, sinon en serre froide ou chassis où ils fructifient mal ; la reproduction par semis s'est avérée négative pour plusieurs essais.

R. redieri (Maire) B.H. Wilcox *et al.* (≡ *Leucanthemum redieri* Maire), a été signalé de ce secteur atlasique sans doute par confusion avec *R. arundanum* ou *R. quezelii*, ce dernier qui paraît superficiellement assez proche. Cependant le matériel-type de *R. redieri* [holo. MPU!, Moyen Atlas, lectotype Vogt (2005)] est un sujet jeune à feuilles réduites à lobes aigus courts très velus et n'est pas non plus le plus représentatif des échantillons de cette espèce.
Pour les abondantes populations qui nous sont connues, les feuilles à limbe subtriangulaire profondément multilobé, les divisions ultimes sont plus longues, à sinus très aigu et élargies-spatulées à l'apex, mais de consistance molle et surtout à pubescence dense, apprimée, persistante à la fructification (y compris en culture), de longs trichomes (1-1,5 mm, fig. 13b) unicellulaires, un peu épaissis à la base au point d'insertion sur l'épiderme. Type de pubescence identique, aussi bien pour les populations du Moyen Atlas (fig. 14) que pour celles du J. Ayachi (fig. 13). Certains sujets de cette espèce ont été distingués par la var. *sericeum* (Humbert) Maire (iso. et *spec. visa*, Emberger, MPU!, fig. 14) pour leurs feuilles à lobes étroits, très chevelus à l'apex, par leur pubescence très dense donnant à la plante un aspect argenté sur le vif. Cependant les populations locales des deux taxons ne sont pas homogènes et on trouve de nombreux intermédiaires, selon l'exposition et l'altitude (jusqu'à 3 200 m au moins). L'apex chevelu dense des lobes foliaires n'est absolument pas constant *in situ* et n'est bien net que sur les plus jeunes sujets printaniers ; ce pinceau de poils s'atténuant nettement à maturité et disparaissant sur les vieux individus qui restent cependant très pubescents.
Ce qui relativise beaucoup la valeur de la var. *sericeum* qui ne correspond qu'à une morphose phénologique que l'on peut à la rigueur conserver à ce rang, mais qui ne peut aucunement être justifiée à un rang supérieur (= subsp. *humbertii* Gómiz). C'est d'ailleurs la position de Maire (1928), Vogt (*loc. cit.* 2005) et la nôtre, (Dobignard & Chatelain *Index FAN,* 2013). Nous confirmons la présence de ce type d'invidus aussi bien dans le Moyen Atlas (J. Tichchoukt, J. Bou Iblane, J. Bou Nacer) que dans le J. Ayachi ou J. Masker, mêlés à des sujets à pubescence moins dense dans la même population. Par ses capitules robustes à bractées en deuil et ses hémiligules bien développées de couleur blanche devenant rose-spourpré à la fertilisation, ce taxon a été décrit à l'origine par Humbert (1924) sous *R. atlanticum*, dont il a souvent tout à fait le port, pubescence mise à part et akènes distincts, à 8-10 côtes pour ce dernier (*vs.* 5-6 ailes).

Par ailleurs *R. arundanum* occupe des stations voisines de celles de *R. quezelii* dans le Grand Atlas de l'Ahansal (J. M'Goun, J. Waougoulzat, J. Aroudane) et *R. redieri* est sympatrique avec *R. arundanum* dans le Moyen Atlas oriental, le J. Ayachi et le Haut-Imdrhas (ou Haut-Dadès). *R. arundanum* se distingue des deux autres taxons par une pubescence basifixe apprimée courte «en navette» et des feuilles bi-pennatiséquées à limbes à 5-7 lobes foliaires courts, fins et aigus et des capitules à bractées à marges scarieuses étroites et brunes, rarement franchement noires, et par les fleurs tubulaires rose pâle et les hémiligules blanches ou roses et courtes (*vs.* bien développées pour *R. redieri* et *R. quezelii* et à fleurs du disque jaunes). Les akènes de *R. arundanum* (*cf.* Vogt, *op. cit.* : 237, 1991) sont cependant du même type que ceux de *R. redieri*, plus robustes (4,5-5,5 x 1,4-1,6 mm, compris pappus 1-1,4 mm) à 5-6 ailes épaisses et vallécules noires nettes et larges, contre akène de 4-4,6 x 1-1,2 mm (compris pappus) à vallécules moins profondes, à ailes plus minces pour *R. redieri*. Les pappus en couronne scarieuse complète sont semblables pour les deux taxons. Il n'est pas impossible que des hybrides ou des intermédiaires entre les deux taxons existent dans ces secteurs atlasiques. Ceux éventuels avec *R. quezelii* dans le massif du J. M'Goun et sommets périphériques paraissent plus improbables. Des cultures avec essais expérimentaux d'hybridation seraient intéressants pour vérifier cette hypothèse.
Quant à *R. quezelii*, nous pourrons préciser ses distinctions carpologiques d'avec celles des deux autres taxons si c'est le cas, lors de sa prochaine fructification. Pour les autres traits marqueurs, ils sont largement exposés précédemment, on ajoutera que la pubescence de ce dernier est aussi distincte de celle de *R. arundanum* qu'elle peut l'être de celle de *R. redieri*.

Écologie et chorologie

L'écologie est assez distincte entre les deux taxons. *R. redieri* est très lié aux éboulis stabilisés et steppes à xérophytes épineux où il affecte parfois un port presque traçant en petites colonies dispersées avec *Linaria tristis*, *Armeria chouletiana*, *Silene rouyana*.... sur le J. Ayachi ; *Draba hispanica*, *Jurinea humilis* et *Silene ayachica* sur les J. Bou Iblane et Bou Naceur. *R. quezelii* présente un port bien plus réduit ; il est plus rupicole et confiné dans les enfractuosités des parois escarpées ombreuses (plutôt orientées au nord) avec pour compagnes les endémiques : *Globularia liouvillei*, *Sarcocapnos crassifolia* subsp. *atlantis* et *Viola saxifraga* dans le massif du M'Goun.
R. quezelii est circonscrit pour le moment aux seuls massifs du J. Ghat (= J. Rhat) et J. M'Goun dans le Grand Atlas calcaire, alors que *R. redieri* est relativement fréquent à partir du Haut-Imdrhas jusqu'à l'Ayachi et au Moyen-Atlas central et oriental. Il ne semble pas y avoir de secteur géographique commun entre les deux taxons (carte fig. 15). Leur phénologie (floraison fin avril-mai et sans doute jusqu'en juin en altitude) et leur amplitude altitudinale (1800-3000 m) et climatique sont très semblables.

Menaces éventuelles et protection

Il n'y a pas encore de «*Livre rouge*» ou «*Liste rouge*» officiels des espèces végétales rares et protégées pour le Royaume du Maroc, bien que diverses propositions allant dans ce sens soient en cours d'élaboration actuellement. La difficulté d'établir une sélection d'espèces à faire figurer dans une telle liste tient principalement à la méconnaissance que l'on a encore sur l'état et l'importance des populations et sur la répartition exacte des taxons à considérer comme rares et méritant protection sur le territoire national. Une première liste de 2185 taxons dits «rares, menacés ou endémiques» a été dressée par Fennane & Ibn Tattou (1998) qui représentait quasiment la moitié de l'inventaire total de la flore nationale connue à cette époque !
À n'en pas douter un certain nombre de taxons d'altitude encore mal connus et très isolés écologiquement ou géographiquement, davantage encore qu'en Europe, mériteraient une protection partielle, voire totale, au moins temporaire pour la reconstitution des populations, compte tenu du pastoralisme intensif qui atteint les plus hautes crêtes. Le pâturage intense et pas toujours bien maîtrisé lorsqu'il est pratiqué trop tôt en saison reste le principal danger pour les espèces prairiales ou steppiques. L'assèchement durable des zones humides, moins pour cause anthropique que climatique, la collecte mal organisée des plantes d'intérêt commercial, médicinales ou condimentaires dans le milieu naturel constituent aussi un risque majeur pour certaines espèces subligneuses (thyms, romarin, armoises...) et plus encore les prélèvements comme bois de feu ou de construction.
L'aire de répartition de *R. quezelii* est encore trop mal connue pour se prononcer sur son étendue, mais sans doute supérieure à celle fournie par les modestes observations connues jusqu'alors. Par contre, le biotope rocheux très accidenté place cette espèce à l'abri des convoitises des herbivores et l'on peut la considérer, malgré sa rareté actuelle, comme ne méritant pas de protection particulière.

Bibliographie

Burdet H.M., Charpin A. & Jacquemoud F.,1993 - Types nomenclaturaux des taxa ibériques décrits par Boissier ou Reuter, 4. Cistacées à Composées. *Candollea* 38 : 751-802.

Bremer K., 1994 - *Asteraceae* : cladistics and classification. Timber Press, Portland, Oregon.

Bremer K. & Humphries C.J., 1993 - Generic monograph of the *Asteraceae-Anthemideae*. *Bull. Nat. Hist. Mus. London* (Bot.). 23(2) : 71-177.

Dobignard A., Chatelain C. & coll. 2011 - *Index Synonymique de la Flore d'Afrique du Nord.* Ville de Genève. Éditions des Conservatoire et Jardin Botaniques, vol. 2 : 428 p.

Fennane M. & Ibn Tattou M., 1998 - Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées ou endémiques du Maroc. *Bocconea* 8 : 1-243.

Gómiz García F., 2000 - Notas sobre Flora de Marruecos II. *Anales Jard. Bot. Madrid* 58(1): 199-200.

Gómiz García F., 2014 - Nuevo nombre en *Rhodanthemum* (*Compositae*, *Anthemideae*). *Acta Bot. Malacitana* 39 : 290-293.

Humbert H., 1924 - Végétation du Grand Atlas marocain oriental. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N.* 15 : 147-234.

Ibn Tattou M., 2014 - *Rhodanthemum,* in *Flore Pratique du Maroc*. *Trav. Inst. Sci. Rabat*, vol. 3 : 244-249.

Maire R., 1923 - Contribution à l'étude de la flore de l'Afrique du Nord, contr. 118. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N.* 14: 149-151.

Maire R., 1928 - Contribution à l'étude de la flore de l'Afrique du Nord, contr. 400. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N.* 19 : 54.

Quézel P., 1954 - Contribution à la flore de l'Afrique du nord V ; contribution à la flore des Atlas marocains. *Bull. Soc. Hist. Nat. Phys. Maroc* 34 : 298-315.

Quézel P., 1957 - Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du Nord. Lechevalier (éd.), Paris, 463 p.

Vogt R., 1991 - Die Gattung *Leucanthemum* Mill. (*Compositae - Anthemideae*) auf der Iberischen Halbinsel. *Ruizia* 10 : 257 p.

Vogt R., 2005 - Lectotypification of twenty-one names in *Rhodanthemum* (*Compositae*, *Anthemideae*). *Taxon* 54(2) : 479-484.

Festuca portaliana Dobignard *sp. nov.* (fig. 16, 17)
Section *Festuca* Hack., *aggr. Ovinae*

Holotypus : Maroc, Grand Atlas oriental, Atlas dit de l'Ahansal, Tizi n'Tighist, versant NW J. Azourki entre Aït Mehamed et vallée des Aït Bou Guemez, 31°44'28 N - 6°19'36 W, alt. 2630 m. Escarpements calcaires à xérophytes épineux à *Vella mairei* et *Erinacea anthyllis*. 49è Session extraordinaire SBCO, 12.06.2014 ; collecteur et herb. pers. A. Dobignard, AD16521. Herbier du Conservatoire et Jardin botaniques de Genève (G).

Festuca portaliana is similar to F. indigesta Boiss. by its leaf structure section, but differs by the long persistent sheath. The new species also differs from F. ovina L. by its absission line on the leaf.

Perennial herb to 15-20 cm tall, glaucesent, caespituous ; basal innovations of 1-2 leaves, with fibrous stump sheathing on 2.5-3.5 cm long, sterile or fertile, curved and persistent after leaf fall ; ligules 0,3-0,5 mm with obtuse, non sheathed auricules ; stem filiform, curved, with only one node ; leaf blade section ovoid-cylindric (0.5-0.7 mm in diam.) with (3-5) scabrid grooves, inner veins 5-7, sclerenchyma continuous and quite wide ; inflorescence narrow (2.5-3 cm long) ; spikelet (5-)6-6.5 mm long, with (3-)4-5 flowers ; glume with scarious-hyaline margins, scabrous on the carena, lemma awnless (3,3-3,8 mm long), paleole scarious and bidentate, 3 stamens with anthera 1,4-1,6 mm long, 2 lodicules on 0,4-0,6 mm, ovary glabrous.

Locality and ecology : Morocco, Ahansal Great-Atlas, Tizi n'Tighist pass, NW J. Azourki, calcareous xerophytic limestone outcrops at 2630 m alt.
Holotypus : coll. and ex private herbarium A. Dobignard n°16521, in Conservatoire et Jardin botaniques de Genève (G).

Description

Plante herbacée pérenne, glaucescente, densément cespiteuse de h. 15-20 cm. Innovations intravaginales à 1-2 feuilles, pourvues de nombreuses souches fibreuses, engainantes à la base, de 2,5-3,5 cm, marcescentes, mortes ou fertiles, courbes et persistantes après la chute des limbes pourvus d'une zone d'abscission à la base, courbes-tortiles à la dessication et devenant caducs, scabres sur la face abaxiale par des aculéoles courts, antrorses, assez nombreux, pubescents-scabres sur la face adaxiale. Chaumes filiformes, courbes, à un seul nœud ; ligule de 0,3-0,5 mm à oreillettes obtuses, non embrassantes ; limbe de la feuille culmaire de 1,8-2,8 cm. Inflorescence étroite de L. 2,5-3 cm peu fournie et interrompue ; épillet de L. (5)6-6,5 mm à (3)4-5 fleurs ; glume inférieure de 2-2,5 mm, la supérieure de 2,5-3 mm, à marges scarieuses-hyalines, scabres sur la carène ; lemme de 3,3-3,8 mm mutique ; paléole scarieuse bidentée à l'apex ; 3 étamines à anthères de 1,4-1,6 mm ; lodicules, 2 de 0,4-0,6 mm, denticulées ; ovaire glabre. Section des limbes ovale-cylindrique de Ø 0,5-0,7 mm à (3)5 côtes internes scabrescentes, 5-7 faisceaux et strate de sclérenchyme sous-épidermique continue assez épaisse.

Commentaires

Festuca ovina particulièrement variable dans toute l'étendue de sa très vaste aire de distribution a été interprétée comme agrégat ou «espèce collective» par les auteurs anciens d'Europe et d'Afrique du Nord. Ainsi pour le Maghreb, Maire et coll. (*Fl. Afr. N.* 3: 120-130, 1955) suite aux études festucologiques de St. Yves (1922, 1927) et de de Litardière (1937) dénombre plus d'une trentaine de taxons infraspécifiques de tous niveaux au sein de l'espèce *s. lato* au Maghreb.
C'est dire qu'au Maroc l'étude de ce groupe très complexe n'échappe pas à la grande difficulté rencontrée ailleurs pour classer et cerner les diverses entités. Celles-ci, en Europe occidentale et méditerranéenne sont au moins bien représentées en collections d'herbier, identifiées depuis longtemps et maintenant plus parfaitement décrites, analysées et classées par les spécialistes du genre, dans des monographies, révisions, synopsis et Flores récentes qui deviennent la référence pour cette région et peuvent servir d'appui pour l'interprétation de l'agrégat au Maghreb.
Au Maroc, jusqu'à présent, on ne dispose encore de rien de tel, seul le matériel princeps des taxons qui y ont été décrits peut servir de référence, étant donné le peu de prélèvements modernes à disposition qui permettraient de mieux cerner la variation morphologique de chaque taxon. Certains de ces taxons ont été réévalués ou assimilés à d'autres entitées connues ailleurs, en Espagne notamment, ou encore recombinés et réévalués quelque peu artificiellement (Romo, 1986), voire parfois changés de section, sans que toujours une comparaison et analyse biométrique poussée aient été entreprises et encore moins cytologique ou génétique.

La nouvelle fétuque décrite ci-avant présente au moins suffisamment de caractères morphologiques marqueurs originaux pour justifier le statut que nous lui accordons, tout en regrettant qu'une population un peu plus importante n'ait pu être observée et prélevée. Sa classification dans l'agrégat *F. ovina* vaut surtout par le type de ligule et par les limbes de section arrondie à strate de sclérenchyme sous-épidermique continue (Stace *et al.* 1992, Portal, 1999), caractères largement partagés par plusieurs taxons de ce groupe au Maghreb. Nous ne voyons pas dans l'inventaire festucologique décrit de l'Afrique du Nord et visé en collections (G! herb. St. Yves, MPU! herb. Maire) de taxon déjà connu qui présente au moins l'un des deux traits les plus importants de cette nouvelle espèce, à savoir des gaines pluriannuelles imposantes à la base des pousses de l'année, devenant mortes et persistantes et l'abcission des limbes. La structure du limbe des innovations rappelle par contre assez nettement celle des fétuques du groupe de *F. indigesta* (Saint-Yves, 1925) ; cependant il n'est jamais question dans ce groupe de limbes se rompant systématiquement à leur base, ni de la présence de longues gaines marcescentes.

Cette fétuque est particulièrement remarquable du fait de la chute de ses limbes qui s'opère d'une façon systématique et invariable. Nous avons constaté la présence d'une rainure à la base du limbe qui deviendra son point de rupture. Cette cassure nette s'apparente au phénomène d'abcission qui, en botanique, désigne un processus physiologique qui implique la disjonction de certains organes des végétaux. Si ce phénomène est bien connu notamment pour la chute du feuillage des arbres à l'automne, il n'a jamais été observé chez les graminées, à notre connaissance. Du moins son importance et son intérêt a-t-il été bien étudié et mis en évidence en agronomie et foresterie, et même artificiellement provoqué pour la chute des fruits en arboriculture fruitière. Dans le cas des arbres il va de soi que le végétal se désolidarise de ses feuilles car elles n'ont plus d'utilité et permettent une période de repos hivernale. Pour cette fétuque on peut supposer que la déhiscence des limbes permet de réduire les besoins en eau lors des périodes de sécheresse au sein d'un environnement soumis à des conditions édaphiques et climatiques sévères. La période de l'année durant laquelle a lieu la chute des limbes ne nous est pas connue, probablement dans le courant de l' été régulièrement très sec dans cette partie de l'Atlas.

Écologie, chorologie, préservation

Cette espèce n'est représentée actuellement que par les seuls spécimens représentant l'holotype, mais suffisamment complets pour être décrits. Ils appartiennent à une seule grosse touffe constituée principalement des nombreuses gaines basales marcescentes, mortes et fibreuses des années précédentes, régulièrement serrées les unes contre les autres. La base des gaines en partie enterrée dans le substrat graveleux d'un petit éboulis retient un humus noir fin et dense. Seules les parties externes et aval de la touffe présentaient des innovations vivantes et des chaumes fertiles. Cette espèce était accompagnée dans les enfractuosités des escarpements calcaires par *Globularia liouvillei*, *Centaurea gattefossei, Viola saxifraga* et *Hypochaeris leontodontoides*, tous endémiques atlasiques. Les zones de pâturages maigres environnants moins rocheux et les pentes plus modérées sont occupées par la steppe à xérophytes épineux à perte de vue à *Vella mairei*, *Bupleurum spinosum* et *Erinacea anthyllis...* et toutes les herbacées commensales associées à ce milieu.
Les conditions climatiques locales sont certainement sévères. On a enregistré dans la vallée voisine des Aït Bouguemez (*cf.* ci-avant C. R. 49e session SBCO, p. 9 et Badri, 2003) à 1850 m, une moyenne pluviométrique annuelle de 332 mm, ce qui suppose des années probablement très sèches à niveau inférieur, de ± 250 mm de précipitations et des années mieux arrosées (± 450/500 mm). L'augmentation des précipitations à l'altitude du col (2 630 m) qui peut être envisagée ou logiquement supposée, n'est pas certaine. Il s'agit d'un vaste seuil asylvatique – pourtant dans l'étage du thurifère, à populations moribondes sur le versant nord du J. Azourki un peu plus à l'est – balayé par les vents du nord quasiment en toutes saisons et l'enneigement y est faible et irrégulier. Conditions climatiques qui pourraient expliquer le port en coussinet serré des végétaux de la steppe voisine. L'adaptation à ces rudes conditions se traduit pour les espèces des enrochements par un nanisme prononcé – aucunes ne présente un port dépassant 10-15 cm de hauteur – par un système radiculaire important allant chercher profondément l'humidité dans le substrat et une abondance foliaire condensée en tapis ras et dense de rosettes courtes et à nombreux vestiges persistants à la base. Ils assurent à la plante un fort pouvoir colonisateur, un auto-humus, une rétention d'humidité, comme une résistance à l'arrachement (mobilité du substrat, broutage).
Compte tenu qu'aucune autre population n'a pu être observée, on peut supposer que cette espèce est rare. Cependant les pentes rocheuses environnantes n'ont pas été suffisamment parcourues et les biotopes favorables partageant les mêmes conditions ne manquent pas et sont très vastes dans tout l'Ahansal qui reste encore un secteur atlasique très à l'écart des prospections. Par ailleurs, le genre *Festuca* n'attire pas beaucoup les floristes et collecteurs. On peut quand même espérer que d'autres observations viendront prochainement compléter cette première analyse. On ne peut donc dans l'état actuel des connaissances attribuer à cette espèce aucun critère de vulnérabilité ou de protection.

Dédicace et remerciements

Cette espèce très originale mérite d'honorer l'un des grands spécialistes français actuels en graminologie, en la personne de notre ami Robert Portal, digne successeur de M. Kerguelen et continuateur moderne des œuvres de Saint-Yves ou de de Litardière en matière de *Festuca.* Nous lui devons de nombreuses identifications, examens critiques, discussions constructives et de superbes illustrations dans ce genre, comme dans bien d'autres. Nous avons souvent abusé de son expérience, comme de ses avis toujours judicieux et de son trait expert et précis. Qu'il en soit chaleureusement remercié par cette dédicace à une modeste plante d'une contrée lointaine.

Bibliographie

Badri W., 2003 - Structure, dynamique et fonctionnement des peuplements à Genévrier thurifère (*Juniperus thurifera* L.) dans les Atlas marocains. Thèse de Doctorat d'État ès-Sciences. Faculté des sciences Semlalia, Marrakech, 287 p.

Litardière R. de, 1935 - Notes sur les *Festuca* marocaines récoltées en 1931, 1933 et 1934 par. M. L. Emberger. *Bull. Soc. Hist. Nat. Maroc* 15 : 262-266.

Portal R., 1999 - *Festuca de France*. R. Portal éditeur, Vals-près-Le Puy, France. 369 pp.

Romo A., 1986 - Notes on the nomenclature of some maroccan *Festuca*. *Collect. Botanica* (Barcelona) 16 (2) : 337-340 (1986).

Saint-Yves A., 1922 - Les *Festuca* (subg. *eu-Festuca*) de l'Afrique du Nord et des Îles atlantiques. *Candollea* 1 : 1-63.

Saint-Yves A., 1925 - *Festuca ovina* L. subsp. *indigesta* Hack. *Bull. Soc. Bot. France* 72 : 995-1012.

Saint-Yves A., 1927 - Tentamen. *Claves analyticae Festucarum Veteris orbis*. Rennes, 124 pp.

Stace C.A., Al-Bermani K.K.A. & Wilkinson M.J., 1992 - The distinction between the *Festuca ovina* L. and *Festuca rubra* L. aggregates in the British Isles. *Watsonia* 19 : 107-112.

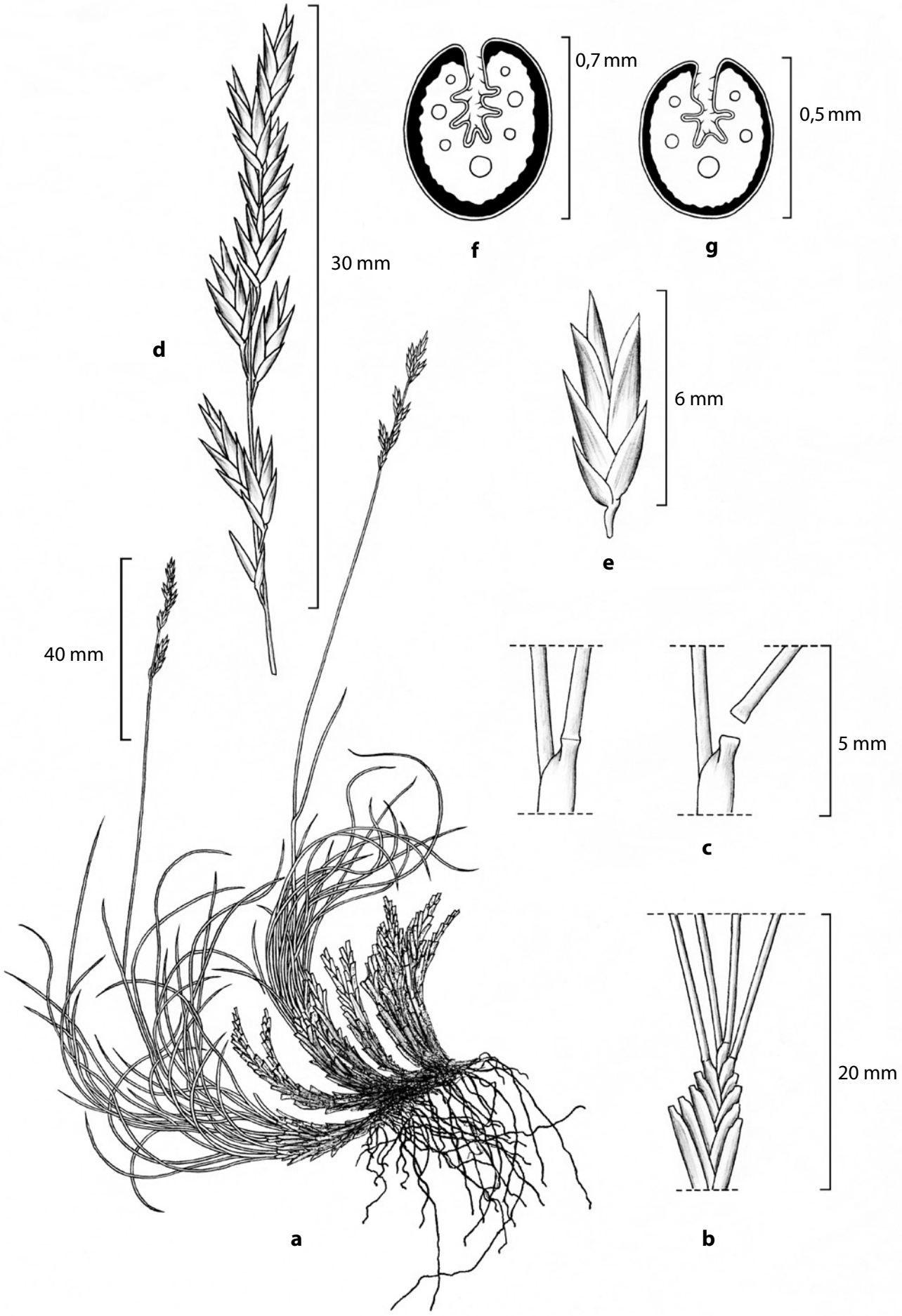


Figure 16. *Festuca portaliana* Dobignard
a) habitus général ; b) gaines et départ des innovations ; c) zone d'abcission des limbes ; d) inflorescence ; e) épillet ; f) coupe anatomique de limbe d'innovation ; g) coupe de limbe culmaire ; *del.* R. Portal.

Figure 17. *Festuca portaliana* Dobignard, holotype - Maroc, Grand Atlas oriental, Atlas dit de l'Ahansal, Tizi n'Tighist, entre Aït Mehamed et la vallée des Aït Bou Guemez, 31°44'28 N - 6°19'36 W, alt. 2 630 m, herb. pers. AD16521 (herb. G). Éléments d'un même individu.

Quelques espèces faunistiques observées pendant la Session botanique du Maroc au mois de juin 2014

Bernard TILLY
F-72230 ARNAGE
bernard.tilly@orange.fr

1- Gecko à paupières épineuses du Haut Atlas (*Quedenfeldtia trachyblepharus*). Observé à Oukaïmeden le 9 juin 2014 (il s'agit ici d'une forme beaucoup plus rare que le type qui est entièrement brun comme l'avant de celui ci). (Photo Bernard TILLY)

2- Lézard hispanique d'Afrique du Nord (*Podarcis hispanica vaucheri*). Observé à Oukaïmeden le 9 juin 2014. (Photo Michel Rocher)

3- Scorpion noir de Franswerner (*Hottentotta* (*Buthotus*) *franzwerneri gentili*). Observé route de Telouet le 10 juin 2014. (Photo Bernard TILLY)

4- Bupreste d'Herenberg (*Julodis ehrenbergii*). Observé entre Demnate et Ouzoud le 11 juin 2014. (Photo Bernard TILLY)

5- Macaque de Barbarie (*Macaca sylvanus*). Observé aux cascades d'Ouzoud le 12 juin 2014 (ce singe est en fait rare (En danger) (- de 7000), comme de très nombreuses autres espèces bien plus rares encore) (Photo Bernard TILLY)

6- Lézard à lunettes (*Scelarcis perspicillata*). Observé aux cascades d'Ouzoud le 12 juin 2014. (Photo Bernard TILLY)

7- Scorpion jaune du Maroc (*Buthus occitanus tunetanus*). Observé entre Azizal et Aït Mehamed le 12 juin 2014. (Photo Michel ROCHER)

8- Emyde lépreuse (*Mauremys leprosa*). Observée entre Demnate et Imi n'Ifri le 14 juin 2014. (Photo Michel ROCHER)

Photo 1. *Quedenfeldtia trachyblepharus,* © Bernard TILLY

Photo 2. *Podarcis hispanica vaucheri,* © Michel ROCHER

Photo 3. *Hottentotta* (*Buthotus*) *franzwerneri gentili*

Photo 4. *Julodis ehrenbergii,* © Bernard TILLY

Photo 5. *Macaca sylvanus,* © Bernard TILLY

Photo 6. *Scelarcis perspicillata,* © Bernard TILLY

Photo 7. *Buthus occitanus tunetanus,* © Michel ROCHER

Photo 8. *Mauremys leprosa,* © Michel ROCHER

La réalisation du catalogue floristique d'Indre-et-Loire (1907) d'Ernest-Henry Tourlet analysée au travers d'échanges épistolaires scientifiques : 1re partie – *les correspondants tourangeaux*

Guillaume DELAUNAY
F-49730 MONTSOREAU
g.delaunay@parc-loire-anjou-touraine.fr

Marc RIDEAU
F-37200 TOURS
marc.rideau@univ-tours.fr

Résumé - Cet article part d'une série de lettres inédites envoyées au botaniste chinonais Ernest-Henry Tourlet par divers correspondants tourangeaux au cours des dernières années de préparation de son *Catalogue raisonné des plantes vasculaires du département d'Indre-et-Loire* (1905-1907). Leur analyse permet de suivre les objectifs du botaniste, ses difficultés, son souci de précision, l'aide apportée par un réseau local d'amateurs pour lesquels nous rapportons quelques détails biographiques. Elle permet aussi de saisir le contexte botanique de l'époque et de mieux appréhender la régression actuelle de la biodiversité de la Touraine par rapport à l'époque d'élaboration du *Catalogue*.

Mots clefs - Tourlet, lettres, botanique, histoire des sciences, Indre-et-Loire, France.

Summary - This article starts from a series of previously unpublished letters sent to the Chinonais' botanist Ernest-Henry Tourlet by various correspondents from Touraine during the last two years of preparation of its annotated *Catalogue raisonné des plantes vasculaires du département d'Indre-et-Loire* (1905-1907).Their analysis makes it possible to follow objectives of the botanist, his difficulties, his desire to be as precise as possible, assistance brought by amateurs' local area network for whom we report some bibliographic details. It also makes it possible to seize the botanical context of the time, and to better apprehend current regression of the biodiversity.

Key words - Tourlet, letters, botany, history of sciences, Indre-et-Loire, France.

Introduction

Dans une précédente note, nous avons analysé un lot de vingt-quatre lettres reçues par Alexandre Boreau et montré l'aide importante qu'il avait apportée au jeune botaniste chinonais Ernest-Henry Tourlet entre 1863 et 1874 (Delaunay & Rideau, 2011).

Nous reprenons l'histoire en 1905. Tourlet (Figure 1) est maintenant un pharmacien de première classe retraité qui s'intéresse à des sujets très divers (Cordier, 2008 ; Garcia, 2008 ; Masson, 2008), mais qui a gardé intacte sa passion pour le monde végétal. Après avoir exploré tout le département d'Indre-et-Loire (Rideau, 2008) et publié quelques-unes de ses observations dans le *Bulletin de la Société botanique de France,* il reprend une idée de jeunesse[1] : faire paraître un *Catalogue raisonné des plantes vasculaires du département d'Indre-et-Loire* aussi complet que possible[2]. Pour rédiger cet ouvrage auquel il s'est déjà essayé en 1889 sans toutefois le continuer (Figure 2), il dispose de plusieurs atouts : ses carnets d'herborisation conservés depuis 1863 ; un volumineux herbier[3], fruit de ses récoltes personnelles et de celles d'anciens botanistes (Doucet *et al.,* 2008) ; un réseau de correspondants locaux et nationaux puisque, sous la pression de Baptiste Souché[4], il est devenu président d'une « section de Touraine » dépendant de la Société botanique des Deux-Sèvres[5].

Mais Tourlet a le souci du détail exact. Il écrit pour demander de confirmer quelques déterminations, préciser une localisation, recevoir un échantillon, signaler un taxon qu'il ne posséde pas. Grâce à un lot de lettres récemment léguées à l'université de Tours par un descendant du botaniste[6], nous disposons

Figure 1. Portrait d'E.-H. Tourlet vers 1905, au moment de la rédaction du *Catalogue.*

[1] On trouve la trace de l'idée d'un Catalogue général pour l'Indre-et-Loire dans les lettres des 6 avril 1873 et 11 janvier 1874 adressées à Boreau (Delaunay & Rideau, 2011) mais dès 1864 Tourlet avait rédigé un Catalogue des plantes récoltées aux environs de Chinon de 1861 à 1864, qu'il avait confié à l'abbé Coqueray (Rideau, 2011).

[2] Les ouvrages existants étaient devenus notoirement insuffisants : La Flore d'Indre-et-Loire rédigée sous la direction de Félix Dujardin en 1833 n'indiquait que de façon très sommaire les localités où étaient trouvées les espèces. Le Catalogue des plantes vasculaires d'Indre-et-Loire de Delaunay rédigé en 1873 était incomplet, surtout centré sur la région tourangelle.

[3] Ces documents sont actuellement conservés à la faculté de pharmacie de Tours. Toutes les planches d'herbiers ont été numérisées et sont disponibles sur le site : http://herbiertourlet.univ-tours.fr. On pourra y visualiser les espèces citées dans la présente note.

[4] Président de la Société botanique des Deux-Sèvres, l'ancêtre de la Société botanique du Centre-Ouest.

[5] La « section de Touraine » se transforme en « Société de botanique de Touraine » en 1907, tout en demeurant associée à la société mère. Elle a une existence assez chaotique jusqu'en 1914 (Rideau, 2010).

des réponses qu'il a reçues (principalement entre 1905 et 1907). Nous analysons dans la présente note celles de onze collecteurs habitant l'Indre-et-Loire ou ayant herborisé dans ce département, réservant l'étude des réponses des correspondants nationaux pour un article ultérieur.

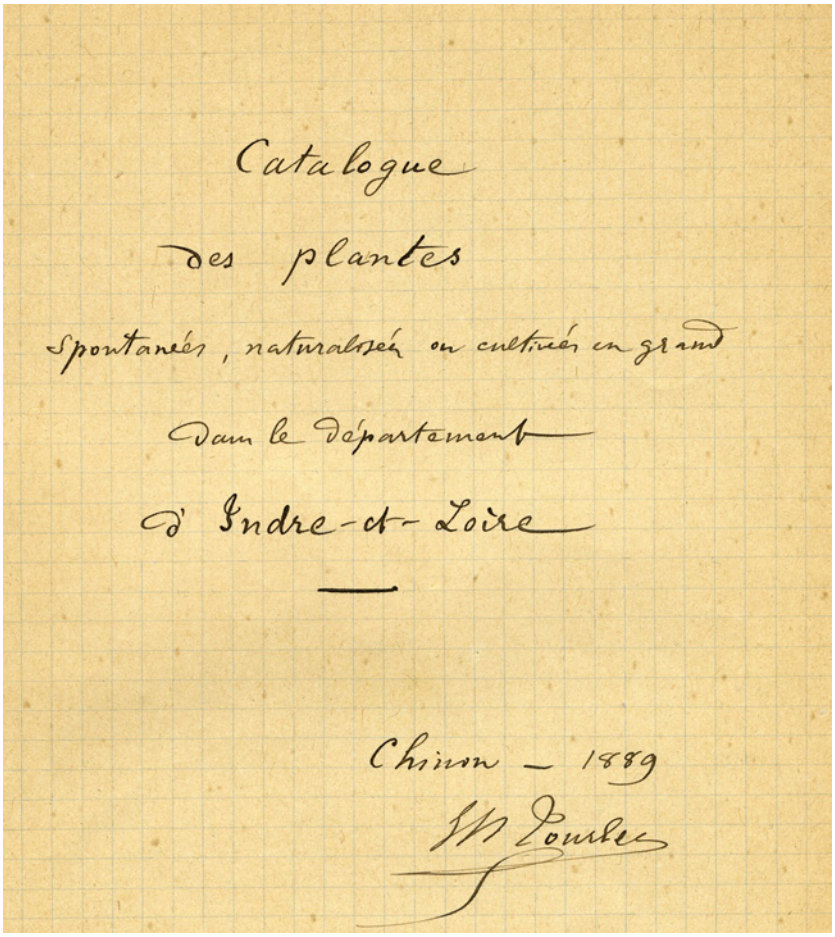


Figure 2. Feuille de couverture du *Catalogue* de 1889 (non terminé).

Lettres des correspondants

Nous présentons ces lettres par ordre alphabétique des auteurs et, pour chacun d'eux, dans l'ordre chronologique des envois. Quelques données biographiques permettront de mieux cerner les botanistes. Le référentiel utilisé pour les noms d'espèces est la base de données des trachéophytes de France BDTFX V2.01 (février 2014) en ligne sur Tela-botanica.

1. Lettres de Louis Audebert (Loches 1852-Monts, vers 1909)

Jardinier-chef successivement de deux riches propriétaires d'Indre-et-Loire, Alfred Mame (domaine des Touches sur la commune de Ballan-Miré), puis à partir de 1880, Jacques Drake del Castillo (domaine de Candé sur la commune de Monts), Louis Audebert s'est formé lui-même à la floristique avec la Flore du Centre *d'Alexandre Boreau (1859). Son orthographe est correcte, mais sans ponctuation*[7] *et avec une syntaxe parfois déroutante. Il a adressé à Tourlet son propre catalogue*[8] *qui porte cette mention : « les plantes que j'ai herborisées et qui forment mon herbier l'ont été depuis 1876 jusqu'en 1895 environ ». Tourlet tiendra compte de plusieurs de ses remarques.*

Feuille non datée, mais probablement écrite en septembre 1905.

- *Hypopithys*[9] *(sic).* Je ne pourrai pas vous donner une fleur de chaque[10], attendu que je n'ai que des bouchées[11]. Pour vérifier, il faudrait les avoir tous les deux sur le vif et ce n'est pas rien pour moi aujourd'hui, car je ne fais point de bicyclette[12].

- *Myosotis stricta.* Vous désireriez comparer des plantes des deux endroits. Mais c'est impossible pour le moment car je n'ai ramassé que celui de Ballan aux Touches[13]. J'étais loin dans ce temps-là de penser à pareille demande, très compréhensible d'ailleurs. Mais que voulez-vous ! Lorsque je possédais une espèce bien déterminée, desséchée et classée, c'était fini. Mais sapristi, Monsieur, votre grenier doit être plein de tous ces sujets de comparaison ! J'ai noté le mieux que j'ai pu les différents endroits où croissent les plantes. Pour ces indications, je les maintiens. J'y ai apporté du goût, mais non pour doubler, tripler, etc., des sujets de comparaison. Ça ne veut pas dire que tout est parfait dans ce que j'ai fait, mais au moins, c'est avec l'espoir d'avoir fait quelque chose de vrai que j'ai travaillé.

- *Digitalis lutea*[14]*.* En effet, dès mon arrivée à Candé, je fus surpris de voir sur un petit talus un seul pied de cette plante parfaitement fleurie. C'est un de mes garçons jardiniers qui arracha cette plante pour me la présenter, croyant bien faire. Assurément, elle n'a jamais reparu et sans doute ne se trouvait là qu'accidentellement.

- *Melica ciliata,* de St Georges[15]. Je ne peux vous envoyer cette plante car je ne la possède plus. Elle a disparu de mon herbier

[6] Il s'agit d'André Jozeau, un de ses arrière-petits-fils. Les lettres ont été déposées au service commun de documentation de l'université de Tours, bibliothèque sciences-pharmacie, parc de Grandmont, Tours.

[7] Nous l'avons restituée pour faciliter la lecture.

[8] Le catalogue manuscrit d'audebert est conservé au laboratoire de biologie végétale de la faculté des sciences pharmaceutiques de Tours.

[9] =*Monotropa hypopytis* L. subsp. *hypopytis*. En 1982, Corillion jugeait cette espèce très rare dans le val de Loire. En 2012, un exemplaire en fruit dans un bois clair des puys du Chinonais a été vu par l'un des auteurs (G.D.) en 2013.

[10] La demande de Tourlet visait les récoltes d'audebert à Ballan-Miré (dans les bois des Touches) et à Monts (dans le parc de Candé). L'échantillon présent dans l'herbier Tourlet est celui de Ballan-Miré.

[11] En petites quantités.

[12] Pour aller de Monts (où vit Audebert) à Ballan-Miré où se trouve l'espèce souhaitée.

[13] La présence de *Myosotis stricta* Link *ex* Roem. & Schult. à Ballan n'a pas été reprise par Tourlet dans son *Catalogue.*

[14] *Digitalis lutea* L. : Tourlet a demandé confirmation de la présence de cette espèce, rare en Indre-et-Loire, mais que lui-même avait récolté en 1883 à Courçay (commune proche de Monts, dans la vallée de l'Indre).

[15] Saint-Georges est un lieu-dit de la commune de Rochecorbon, près de l'ancienne abbaye de Marmoutier. *Melica ciliata* L. est actuellement bien représentée sur les coteaux dominant Chinon, en exposition identique à celle de Saint-Georges (Delaunay & Rideau, 2011).

[16] Comme d'autres botanistes tourangeaux, Audebert aimait montrer son herbier lors d'expositions agricoles.

[17] Des études de biologie moléculaire ont montré qu'il était préférable de fusionner les genres *Neottia* et *Listera* (Tison & de Foucault, 2014). *Neottia ovata* (L.) Bluff & Fingerh. est une espèce commune, bien répartie dans tout le département (Amardeilh, 2007).

[18] *Osyris alba* L. : Eugène Simon l'a vue à Saint-Georges en 1957. Présumée disparue de nos jours.

[19] = *Asplenium ceterach* L.

ou plutôt du lot de plantes exposées à Tours à une exposition[16] ainsi que *Neottia ovata*[17]. J'avais trouvé ce *Melica* près de l'*Osyris alba*[18].

- La Buffeterie : se trouve au bord du chemin de fer de Ballan à Joué-[lès-Tours], côté du Cher, mais à 25 m de la voie. C'est une station de *Ceterach officinarum*[19].

- Les deux hybrides d'*Orchis purpurea-simia*[20] que j'avais à Mettray[21] : Oui, [ils] avaient bien : l'un, un labelle blanc avec des divisions rose-vif ; l'autre, un labelle tout rose. Mais sapristi, je me demande quelle importance cela peut avoir puisqu'il y a là toutes les gammes de coloris. Voyez ce que j'ai dit plus haut. Ce sont des métis[22] pour moi.

Candé, 3 août 1906

Cher Monsieur Tourlet. J'ai été avisé qu'une herborisation devait avoir lieu le 5 courant à la Ville-aux-Dames ; je n'ose entreprendre pareille excursion car j'aurais peur de tomber malade par cette chaleur accablante[23].

Je me suis renseigné et j'ai appris que l'*Asplenium ruta-muraria* indiqué par moi sur de vieilles arches à l'Île Auger est de la commune de Chambourg et non de Ferrière-sur-Beaulieu. J'ai rencontré de nouveau cette année dans les vieux murs du bourg de Monts cette plante, *A. ruta-muraria,* en assez grande quantité. Je suis allé à la mi-juin pour m'assurer de l'*Avena pratensis* que je vous avais mentionné sur le coteau du bourg de Monts. J'ai retrouvé cette plante que j'avais cru être la *pratensis*[24], attendu que je l'avais vue en sec et non déterminée. Je suis obligé d'en rabattre : c'est simplement l'*Avena pubescens*[25], elle était déjà passée fleur. J'y ai vu pour la première fois le *Carduncellus mitissimus*[26] ; enfin le jour de l'herborisation de Candé[27], j'ai découvert l'*Epipactis palustris* que j'ai fait récolter à ces messieurs : Doucet, etc., dans de petites fondrières humides autour desquelles les terrains sont sableux. Cet endroit se nomme La Bade, commune de Monts, près du viaduc de l'Indre. Il y avait là de l'*Ophioglossum*. Enfin le *Luzula albida* DC[28]. dont j'ai fait voir la station à ces messieurs avec prière de la respecter, leur promettant la récolte des tiges florales. J'ajoute que depuis, j'en ai retrouvé un autre petit lot 8 mètres plus bas avec une seule tige florale, le tout, bois montueux de Candé, près du château. Il est supposable que je n'avais pas vu cette plante fleurir par suite de la grande quantité de lapins qui existaient autrefois et qui sont détruits depuis 3 ans, lesquels dévoraient tout. Espérant avoir répondu à vos demandes, je vous prie Monsieur, d'agréer mes salutations respectueuses.

NB. : *Orchis odoratissima*[29] *:* trois endroits bien distincts. Face à la Valinière à Rochecorbon ; bois montueux et secs du Puy[30] près Montbazon ; bois secs entre Truyes et Courçay, rive droite de l'Indre. Je vous ai recueilli des Ronces à fleurs blanches, doubles, avec une grande tige feuillée de l'année. Malheureusement, les fleurs sont presque passées. Si vous n'en possédez pas de bien fleuries, il faudra me le faire savoir. Je m'y prendrai mieux l'an prochain, et comme la plante est commune dans l'endroit, ce sera toujours facile d'en avoir.

Candé, 9 mars 1907

Cher Monsieur Tourlet. Je réponds à votre lettre que je viens de recevoir. Relativement à la strychnine[31], merci. Pour le *Fumaria pallidiflora*[32], il y a erreur à votre étiquette en ce qui concerne Candé. Je n'ai jamais trouvé ailleurs cette plante qu'au potager de la Roche, commune de Monts. Il est fort probable que le pied fort provenait d'une planche cultivée et que le plus grêle se trouvait dans une partie moins riche, aux allées par exemple. Cependant, le tout croissant dans un espace de 4 à 5 ares.

Mais voici qui est grave. Ce potager est presque détruit depuis 2 ans pour faire place à une pelouse. Cependant la partie où croissait la plante existe encore, mais je pense que ce n'est pas pour longtemps car un nouveau potager est installé à 400 mètres plus au Nord. Enfin, je n'ai jamais semé de graines de cette plante ni à Candé ni ailleurs, le tout étant au potager de la Roche.

Je voulais vous écrire pour la petite Borraginée à fleurs jaunes ressemblant au *Lycopsis arvensis* que j'ai récoltée en 1880 à la station de Monts. Il y avait trois pieds seulement de cette plante. J'avais tout pris et je vous renouvelle que lorsque vous êtes venu à Candé il y a 15 ou 18 ans peut être[33], je vous en avais remis un pied sur votre demande, en même temps que *Corydalis solida* qui croit aux bords du bois des Touches, sur Ballan[34]. Enfin, cette Borraginée serait d'après M. IVOLAS[35], qui pour mieux l'étudier me l'a demandée et emportée chez lui, l'*Amsinckia angustifolia*[36]*,* et en effet je le crois aussi depuis que je le sais. Je n'avais jamais revu cette plante mais il est juste de dire que j'étais certain d'avoir un *Lycopsis* devant moi. Je possède la *Flore* [de] Grenier et Godron et je ne l'y vois point. Je crois en effet que M. Ivolas m'a dit que cette plante était d'Autriche. En tous les cas, il est bien certain que j'ai herborisé cette plante à la station[37] de Monts. Je n'en ai donc plus que 2 pieds puisque je vous en ai remis l'autre, ce que vous ne vous rappelez pas, m'avez-vous dit, mais je vous assure que si. Si vous ne croyez pouvoir vous en passer, je vous en remettrai encore un pied[38].

M. Nourisson[39] que j'ai vu l'autre jour m'a demandé si je vous avais dit qu'il avait retrouvé il y a 5 ou 6 ans le *Scrophularia*

[20] *Orchis purpurea* Huds. et *Orchis simia* Lam. et leurs hybrides sont bien représentés en Touraine (Amardeilh, 2007). Tourlet a cherché les caractériser (*Catalogue* p. 485-488), d'où ses questions à Audebert. Il a publié sous le nom d'*Orchis linearis* Tourlet = *O. purpurea* x *O. simia,* var. *linearis* Tourlet ce qu'il pensait être une nouvelle espèce (Tourlet, 1903a).

[21] Le 25 mai 1905, Audebert avait apporté ces hybrides à Mettray lors d'une herborisation organisée à l'initiative de Baptiste Souché, président de la Société botanique des Deux-Sèvres, qui souhaitait fonder une « section de Touraine » (Rideau, 2010).

[22] Audebert, simple jardinier, est conscient de la notion d'hybrides.

[23] Une herborisation de la « section de Touraine » a effectivement eu lieu le 5 août 1906, par une température torride.

[24] = *Helictochloa pratensis* (L.) Romero Zarco. Tourlet avait dû demander confirmation, l'espèce étant rare en Touraine.

[25] = *Avenula pubescens* (Huds.) Dumort.

[26] = *Carthamus mitissimus* L.

[27] Autre herborisation de la « section de Touraine ». Elle a eu lieu le 5 juillet 1906, conduite par Audebert. Elle n'a été suivie que par six participants, dont les instituteurs Eugène Doucet (qu'il cite) et Jean Alexandre Madrelle (cf. *infra*) qui sont des « messieurs » pour un simple jardinier.

[28] = *Luzula luzuloides* (Mam.) Dandy & Wilmott. Tourlet mentionne effectivement cette luzule dans son *Catalogue* mais aucun échantillon ne figure dans son herbier. Il est curieux qu'audebert (qui tenait beaucoup à cette plante) ne lui en ait pas envoyé un échantillon : il attendait sans doute sa visite (cf. lettre du 27 juin 1907).

[29] = *Gymnadenia odoratissima* (L.) Rich. Espèce actuellement très rare en Touraine. Amardeilh (2007, p. 74) rapporte les échantillons de l'Indre-et-Loire au taxon *Gymnadenia pyrenaica* (Philippe) Giraudias. Pour Tourlet, il s'agissait d'une sous-espèce de *G. conopsea* (L.) R. Br. Les trois taxons sont génétiquement très proches (Tison & de Foucault, 2014). Les localités signalées par Audebert ont été reportées dans le *Catalogue* de Tourlet.

[30] Actuellement le Puy d'Artigny.

[31] Cet alcaloïde avait sans doute été envoyé par l'ex-pharmacien Tourlet à Audebert pour lutter contre les corbeaux et les rongeurs.

[32] = *Fumaria capreolata* L. Tourlet demandera à Louis Corbière (botaniste de Cherbourg) de confirmer la détermination (cf. échantillon n° 0057.03 de l'herbier).

vernalis[40] de Marmoutier. Il m'en a remis un pied à cette époque, je crois que vous êtes au courant. Il m'assure qu'il a trouvé *Lepidium ruderale*[41] au bout du canal[42], côté Saint-Avertin, et comme je lui demandais si ce n'était pas plutôt *virginiana*[43], non me dit-il, j'ai trouvé le *virginiana* ailleurs. De plus, il me disait que le *Vallisneria spiralis* qu'il a trouvé autrefois dans le canal est extraordinairement abondant maintenant.

Enfin, en rabattant mon herbier cet hiver, j'y ai vu sur étiquettes spéciales que l'*Elodea canadensis* fut trouvé par moi en 1880 dans le ruisseau qui traverse la prairie de Candé ; 1880, c'est certain.

J'ai dû vous dire que *Limodorum abortivum* croit en petite quantité au bois du coteau pierreux et boisé de Beauregard, commune de Monts. *Spiranthes autumnalis*[44] croit à la Jonchère, commune de Veigné. *Hypopitys monotropa* s'est trouvé très abondant en juin dernier à Candé.

Enfin, Cher Monsieur Tourlet, je vous prie de m'excuser ce griffonnage car je suis pressé. Je vous prie d'agréer mes salutations respectueuses.

NB. Je ne manquerai pas d'aller voir en temps voulu *Agropyrum pungens*[45]. Elle est à la base de la prairie. C'est peut-être ce qui fait que les prés sont si fameux. Si oui, il n'y aurait qu'à ramasser des graines et en faire. Puis battre la graine comme [illisible]. Notez que je n'ai jamais vu cette plante ailleurs.

Château de Candé, 27 juin 1907

Cher Monsieur Tourlet. Je porterai dimanche prochain chez M. Michau Ainé, antiquaire, 50 rue de la Scellerie, Tours, le *Lepidium smithii*[46] que je vous ai récolté sur les pelouses de Candé. M. Michau est mon gendre, il aura mission de garder précieusement cette plante jusqu'à ce que vous le fassiez prendre chez lui, tous les jours, le dimanche excepté.

Maintenant, une chose qui m'étonne beaucoup, c'est que le *Luzula albida* n'a pas fleuri cette année. La plante est d'un beau vert. Il a plu beaucoup. D'après Grenier et Godron, elle croît au Nord-Est (etc.). Je ne me rends pas du tout compte de cela. J'aurais mieux compris si la plante était d'une contrée chaude. J'aurais mis cela sur le compte du manque de chaleur. Comme c'est la première fois l'an dernier que je la trouvai, et qu'il a fait un printemps très chaud relativement, je me demande si les années antérieures, elle fleurissait réellement tous les ans. Je ne le crois pas, car je l'aurai vue plus tôt que je ne l'ai vue.

L'*Iberis umbellata*[47] est bien poussé. Il fera beaucoup de pieds. Si, entre deux trains, vous avez le désir de venir voir ces deux plantes sur place, je vous invite à prendre le train à Tours à 10 h et des minutes ; à Monts à 11 h moins 25 je crois à Candé ; à 11 h déjeuner chez moi. Reprendre le train de 1 heure. Comme vous voyez, vous pouvez faire cela. C'est de bon cœur, et au moins vous aurez vu.

Un bon mouvement ….[48] Agréez, M. Tourlet, mes salutations respectueuses.

2. Lettre de Robert David Barnsby (Blois 1832-Tours 1916)

Directeur du jardin botanique et de l'école de médecine et de pharmacie de Tours, titulaire de la chaire d'histoire naturelle et de matière médicale, pharmacien en chef à l'hospice de la ville, David Barnsby s'occupe principalement d'hygiène, d'analyses chimiques des sols et des engrais, d'introduction d'espèces végétales et animales. Il rédige pour ses étudiants trois Florules *qui sont des comptes rendus d'herborisations en Touraine*[49]*. L'erreur qu'il signale dans la lettre qui suit a été à l'origine, en 1904, d'une violente polémique entre l'irascible Georges Rouy et le secrétaire perpétuel de la Société botanique de France, Ernest Malinvaud* (cf. *Bull. Soc. Bot. France* **51**, 1904 : 82-83, 139-141, 220). *Barnsby connaissait Tourlet depuis 1869.*

Jardin des plantes de la ville de Tours, 9 décembre 1890

Mon Cher Confrère. Je ne puis m'expliquer comment il se fait que vous et tant d'autres personnes n'ayez pas reçu la *Florule*[50]. Je m'empresse donc de vous en adresser un exemplaire revu. Je dis revu, car l'erreur signalée par vous en ce qui concerne *Inula squarrosa* DC. aurait dû être rectifiée sur tous les fascicules. Il s'agit en effet simplement d'*Inula conyza* DC. (= *Conyza squarrosa* L.).

Le *Linosyris vulgaris* DC[51]. a été trouvé par Delaunay[52] aux environs de l'étang de la Seizeraie, sur un point situé à gauche de la route, soit sur le plateau qui aboutit au coteau de la Loire. Je vous enverrai un échantillon de cette plante[53]. L'exploration de la région comprise entre ce coteau d'une part et Ambillou et Château-la-Vallière d'autre [part], ménage bien des surprises aux botanistes, tellement la nature des terrains y est variable.

---

[33] Les carnets d'herborisation confirment la venue de Tourlet à Monts les 27 mai 1882 et 25 mai 1888.

[34] *Corydallis solida* (L.) Clairv. est toujours présent dans cette localité (observation de Marie-Claude Derrien, 29 mars 2013).

[35] Ivolas : cf. *infra.*

[36] = *Amsinckia calycina* (Moris) Chater. Bien qu'un échantillon soit présent dans l'herbier Tourlet (n° 852bis.01) l'information n'est pas reprise dans le *Catalogue*. Audebert s'en plaindra dans son propre Catalogue : « d'après M. Ivolas, botaniste distingué au lycée de Tours vers 1908, la plante que je prenais pour un *Lycopsis* à fleurs jaunes serait l'*Amsinckia angustifolia* Lehman, originaire du Chili, qui aurait fait son apparition pour la première fois en Europe en 1832, puis se serait répandue en Allemagne en 1845. M. Tourlet devait ignorer cela, car il n'a rien mentionné ». Le taxon est erratique et rare dans l'ouest de la France. Il a été récemment redécouvert sur la commune de Longué-Jumelles en Maine-et-Loire (sur le territoire du Parc naturel régional Loire-Anjou-Touraine), où une petite population se maintient sur les sables nus d'une sablière.

[37] La halte du chemin de fer.

[38] Tourlet n'a pas cru pouvoir s'en passer ! L'échantillon de l'herbier est accompagné d'une enveloppe qui devait le contenir : le cachet porte la date 07 (1907).

[39] L'abbé Nourisson, économe du grand séminaire de Tours, avait adhéré à la « section de botanique de Touraine » en 1906.

[40] Récolté pour la première fois dans cette station en 1888 par Robert David Barnsby, directeur de l'école de médecine et de pharmacie de Tours.

[41] Deux échantillons de *Lepidium ruderale* L. récoltés en 1895 par l'abbé figurent dans l'herbier Tourlet (n° 116.03 et 116.04). Ce dernier évoque l'espèce dans son *Tableau de la flore adventice du département d'Indre-et-Loire* (Tourlet, 1904).

[42] Le canal de Berry reliait le Cher à la Loire entre Tours et Saint-Pierre-des-Corps. Il a été comblé et son trajet est celui de l'autoroute A 10.

[43] Il faut lire *Lepidium virginicum* L.

[44] = *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall.

[45] = *Elytrigia* x*laxa* (Fr.) Kerguélen. Taxon d'identité complexe de synonymie délicate. Tourlet a probablement douté de l'identification car il ne l'évoque pas dans le *Catalogue*.

[46] = *Lepidium heterophyllum* Benth. L'échantillon déposé à Tours n'a jamais été donné à Tourlet lequel, sans doute déjà malade, va décéder deux mois après. Toutefois l'indication « pelouses de Candé » figure bien dans le *Catalogue.* L'invitation d'Audebert n'a non plus pu être honorée.

Voulez-vous me permettre de vous envoyer les échantillons de *Rosa* que j'ai rapportés de mes courses (1847 – 1877) ? Ils sont en petit nombre comme les *Rubus*. Je suis fort ignorant […] et vous serais fort obligé de me donner votre avis sur ces plantes ? Il y a à Tours un botaniste très compétent[54] en *Rosa,* mais je n'ai pu l'arracher cet été [...] et je le regrette car c'est un homme fort, m'a-t-on dit, en ces questions.

Veuillez mon cher collègue m'excuser sur ce que vous n'avez pas reçu plus tôt mon petit fascicule intitulé à tort *Florule*, car ce n'est autre chose qu'un guide pour nos jeunes étudiants.

Croyez à mes meilleurs sentiments.

3. Lettre d'Ernest Calzant (Château-Garnier, Vienne 1870- ?)

Cet instituteur passionné de botanique a été en poste à Château-Renault en 1905 puis Tours en 1910. Il adhère à la « section de botanique de Touraine » en 1905.

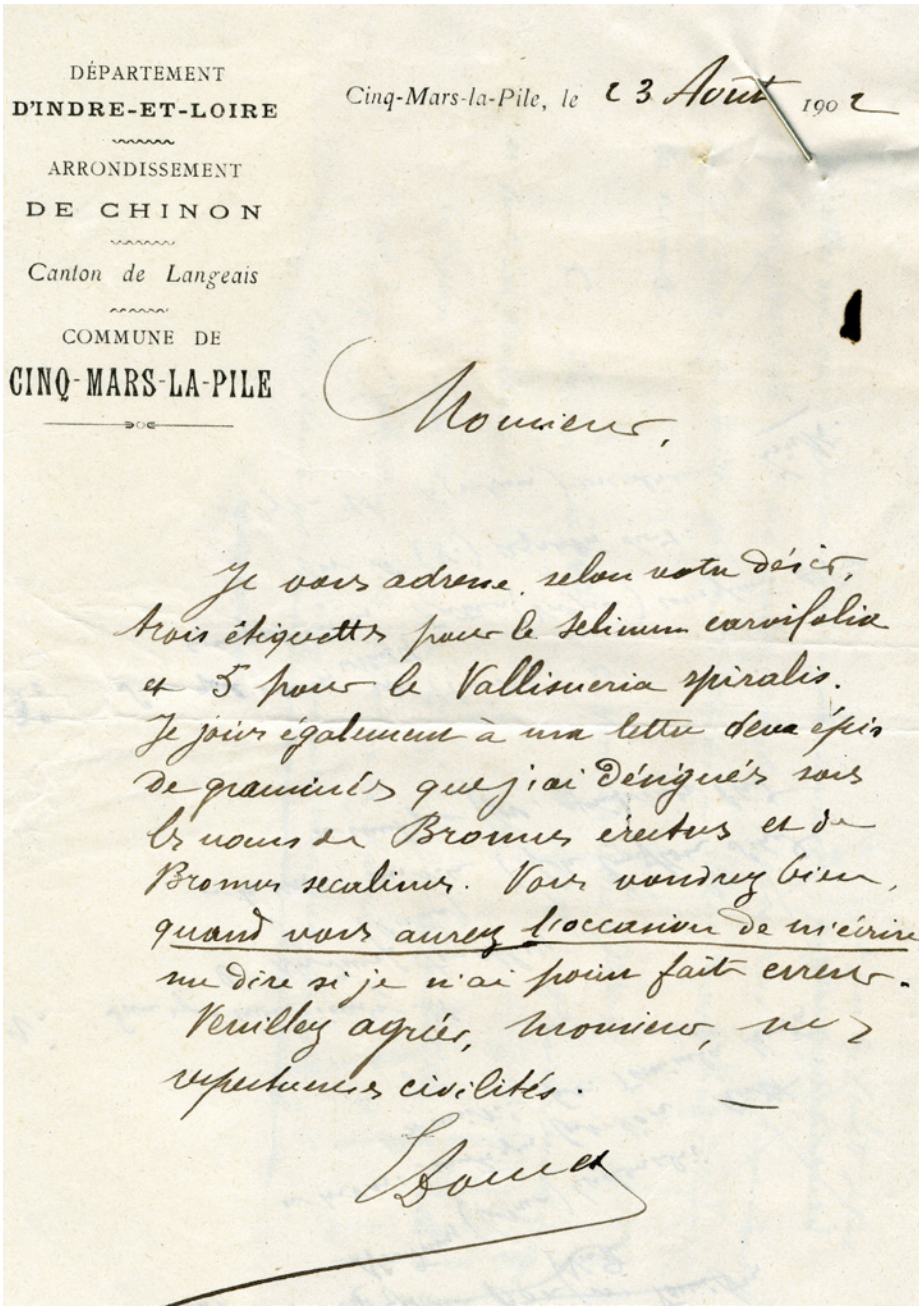
Chateau-Renault, 21 janvier 1906

Monsieur le Président[55]. Je vous adresse avec cette lettre un échantillon de *Myriophyllum alternifolium*[56] que Monsieur Souché m'a demandé pour vous.

Cet échantillon n'est pas beau, mais c'est tout ce que je puis vous offrir, il ne m'en reste plus du tout. Je l'ai récolté dans une sorte de fosse, de mare, à 400 m environ de la route de Montlouis à Tours et à 1 km environ de la gare de Montlouis. Si vous désirez d'autres échantillons, je pourrai vous les procurer cet été. J'espère que vous nous ferez faire ce printemps une excursion au Pérou[57]. Recevez, Monsieur, etc.

4. Lettres d'Eugène Désiré Doucet (Le Grand-Pressigny 1860 – Cinq-Mars-la-Pile ?)

Autre instituteur passionné de botanique, Eugène Doucet entre en relations avec Tourlet en 1895 et lui adresse des échantillons d'espèces rares, par exemple une plante de la commune des Hermites que Tourlet décrira en 1903 dans le Bulletin de la Société botanique de France *sous le nom d'*Hypericum obtusiusculum, *et qui est reconnue de nos jours comme une sous–espèce valide du Millepertuis maculé*[58]*. Doucet sera le premier à*



DÉPARTEMENT
D'INDRE-ET-LOIRE
ARRONDISSEMENT
DE CHINON
Canton de Langeais
COMMUNE DE
CINQ-MARS-LA-PILE

Cinq-Mars-la-Pile, le 23 Août 1902

Monsieur,

Je vous adresse, selon votre désir, trois étiquettes pour le Schinus convifolia et 5 pour le Vallisneria spiralis. Je joins également à ma lettre deux épis de graminées que j'ai désignés sous le nom de Bromus erectus et de Bromus scalinus. Vous voudrez bien, quand vous aurez l'occasion de m'écrire me dire si je n'ai point fait erreur.

Veuillez agréer, Monsieur, mes respectueuses civilités.

Doucet

Figure 3. Lettre d'Eugène Doucet du 23 août 1902.

[47] En 1906, Audebert a envoyé des échantillons d'*Iberis umbellata* L. à Tourlet (n° 0111.01 et 02). Il signalait alors qu'il les avait récoltés dans les bois de la Mauclergerie de Candé, à Monts, et qu'il voyait la plante depuis 27 ans. Tourlet demandera à François-Xavier Gillot et Hippolyte Coste de confirmer l'identification. Il signale l'espèce comme « introduite » dans son *Catalogue*.

[48] Cette phrase a une fin illisible.

[49] L'herbier Barnsby est actuellement conservé à la bibliothèque Sciences-pharmacie de l'université de Tours, parc de Grandmont.

[50] Dans cette *Florule*, l'erreur se situe p. 8.

[51] = *Galatella linosyris* (L.) Rchb. f.

[52] Parfait-Gervais (dit Jules) Delaunay [aucun lien de parenté avec l'un des auteurs du présent article !] est né à Tours en 1806. Pharmacien et chimiste, il est l'un des fondateurs en 1830, à Saint-Cyr-sur-Loire, de l'usine de Portillon qui fabriquait du minium. Il en prend la direction en 1840, l'abandonne en 1862. Il a herborisé activement en Touraine. À l'extrême fin de sa vie, il a excursionné avec Tourlet autour de Chinon, Courçay, Athée, Cigogné. Son herbier était considérable (Tourlet, 1905, p. 38-42), mais on peut le considérer comme disparu. Il est l'auteur du *Catalogue des plantes vasculaires du département d'Indre-et-Loire* (Delaunay, 1874), qui a été un modèle pour Tourlet.

[53] Barnsby a effectivement envoyé à Tourlet un échantillon récolté par Delaunay à Cléré-les-Pins. Bien qu'il figure sous le n° 0627.03 dans son herbier, Tourlet semble mettre en doute la présence de cette espèce, puisqu'il écrit dans le *Catalogue* : « cette plante aurait été trouvée par Delaunay près de Cléré ». Mais il ne signale pas non plus que lui-même a récolté ce taxon le 12 septembre 1882 à Rochecorbon (n° 0627.01 et 02 dans son herbier).

[54] Il s'agit du rhodologue Gabriel Chastaingt (1831-1892) qui effectivement était un spécialiste du genre *Rosa* et qui avait pris sa retraite à Tours (Tourlet, 1905, p. 28-30).

[55] Rappelons que Tourlet est le président de la « section de Touraine ».

[56] Espèce présumée disparue en Indre-et-Loire (Boudin *et al.*, 2007). L'échantillon envoyé par Calzant figure dans l'herbier Tourlet sous le n° 1471.03.

découvrir l'arrivée de la Vallisnérie dans le cours de la Loire, près de Cinq-Mars-la-Pile. Il adhère en 1903 à la Société botanique du Centre-Ouest *et deviendra un membre très actif de la* Section de botanique*, puis* Société de botanique de Touraine*.*

Les Hermites, 22 novembre 1895 (carte intégrée à l'herbier d'Indre-et-Loire.)

Helleborus viridis[59] *:* Je me suis rendu hier aux Trois-Portes où j'ai pris les renseignements que vous m'avez demandés sur l'*Helleborus viridis.* Cette plante croît à la limite des communes de Monthodon et des Hermites, dans une haie[60] ; elle commence déjà à pousser. Je n'en ai trouvé que dans un seul endroit, mais au mois de février prochain, j'explorerai les lieux des environs des Trois-Portes et je me rendrai compte si elle pousse en plus grande quantité.

Cinq-Mars-la-Pile le 23 août 1902 (Figure 3)

Monsieur. Je vous adresse selon votre désir trois étiquettes pour le *Selinum carvifolia*[61] (Figure 4), et cinq pour le *Vallisneria spiralis*. Je joins également à ma lettre deux épis de graminées que j'ai désignés sous les noms de *Bromus erectus*[62] et de *Bromus secalinus*. Vous voudrez bien quand vous aurez l'occasion de m'écrire me dire si je n'ai point fait erreur. Veuillez agréer, Monsieur, mes respectueuses civilités.

Cinq Mars le 27 juin 1903

Monsieur. Je vous adresse par le même courrier un échantillon de *Lepidium virginicum* L.[63] que j'ai trouvé hier soir à la gare de Cinq-Mars-[la-Pile] (sur la ligne). J'ai cru en remarquer, en allant à Tours par le train, quelques autres pieds entre Saint-Genouph et Tours, à quelques distances de la station de Saint-Genouph, mais cette indication mérite confirmation. Si la plante a été signalée en Indre-et-Loire, elle doit y être rare. Quand vous viendrez à Cinq-Mars, veuillez avoir l'obligeance de me prévenir quelques jours à l'avance, car j'ai une foule de plantes à vous montrer et je m'arrangerai de manière à disposer du temps suffisant. Veuillez agréer, Monsieur, mes civilités respectueuses.

Cinq-Mars, le 24 juin 1907

Monsieur le Président. Je suis allé herboriser hier du côté de Mazières et d'Ambillou[64]. J'ai rapporté quelques plantes intéressantes et je vous en envoie un échantillon par le même courrier. Vous voudrez bien m'indiquer le nom du Jonc et de la Graminée que j'ai trouvés aux abords de l'étang d'Ambillou. La Graminée n'est-elle pas un *Aira* ? Le Jonc ne me parait pas assez développé pour pouvoir le déterminer à l'aide d'une flore[65].

Je vous remercie à l'avance et vous prie d'agréer, Monsieur et Cher Président, l'assurance de mes sentiments dévoués.

5. Lettre d'Auguste Dumas

Cet ingénieur des Ponts et Chaussées originaire de Nantes avait été chargé, après la guerre de 1870, de réparer le pont de chemin de fer de Cinq-Mars-la-Pile endommagé par les armées prussiennes. Il avait à plusieurs reprises herborisé avec Tourlet[66]*. Au moment où Tourlet reprend contact avec lui pour raviver des souvenirs d'herborisation, il est revenu dans sa ville natale, sa carrière accomplie. La lettre indique une diminution déjà préoccupante de la biodiversité végétale en Indre-et-Loire. Les localités signalées par Dumas ont presque toutes été reprises par Tourlet dans son* Catalogue*.*

Nantes, 22 avril 1906

Bien cher Monsieur[67]. J'ai reçu avec un bien grand plaisir, d'abord de vos bonnes nouvelles, ensuite les biens intéressantes brochures qui accompagnaient votre aimable lettre. Ces travaux offrent pour moi un grand intérêt et me font constater avec grande satisfaction que votre santé et votre activité sont toujours aussi bonnes que lorsque j'ai eu le plaisir de faire votre connaissance à Cinq-Mars, il y a déjà, hélas ! plus d'un tiers de siècle. Vous voulez bien faire appel à mes vieux souvenirs pour quelques plantes des environs de Cinq-Mars ; je vous les donne ci-joint, sur une note séparée. J'y ajoute quelques autres plantes qui me reviennent en mémoire et qui me paraissent pouvoir vous intéresser. Je continuerai avec plaisir ces renseignements, surtout si vous pouvez provoquer mes souvenirs comme dans le cas présent.

Comme il y a maintenant un botaniste à Cinq-Mars[68], mes notes pourraient être corrigées par lui ; ce serait fort intéressant, mais bien des plantes doivent avoir aujourd'hui disparu par suite des progrès des cultures. Tout doit être bien changé dans ces régions si j'en juge par une tournée que j'ai faite à Bourgueil, il y a un ou deux ans. Je voulais y retrouver *Anemone rubra*[69], *Ophrys pseudospeculum*[70]*, Orchis fusca*[71]*, militaris*[72]*, simia*, etc., que j'avais vus abondants au-dessus de Bourgueil. Mais plus rien, absolument rien ! Ces belles localités étaient remplacées par des cultures, des carrières, etc. Je n'ai été pas plus heureux au Picard[73] pour *Ornithogalum nutans*[74], ni entre Port-Boulet et Bourgueil pour *Gagea stenopetala*[75]. Les champs sont maintenant si bien nettoyés et sarclés qu'on n'y voit plus la plus petite herbe. *Milium scabrum*[76] n'existe plus au cimetière non plus. Bref, de cette tournée faite en vue d'obtenir ces diverses plantes pour les faire cultiver au jardin des plantes[77] dans les carrés botaniques, je n'ai absolument rien rapporté.

Je vois avec grand plaisir que vous travaillez à une *Flore d'Indre et Loire* ; elle sera la bienvenue car les documents sur cette belle contrée sont rares. Pour moi, je ne possède toujours que Dujardin[78], Boreau (3e édition), etc… et… ce que vous venez de

[57] Ce lieu-dit au nord de Chinon, sur la commune de Beaumont-en-Véron, est toujours un haut-lieu botanique.

[58] = *Hypericum maculatum* Crantz subsp. *obtusiusculum* (Tourlet) Hayek.

[59] *Helleborus viridis* était déjà un taxon rare du temps de Tourlet.

[60] L'échantillon a été récolté par Doucet le 8 avril 1886 (herbier Tourlet n° 0037.07 ; la carte de Doucet écrite le 22 novembre 1895 est annexée à la part d'herbier).

[61] Espèce déjà très rare à l'époque. Les échantillons figurent bien dans l'herbier Tourlet sous les nos 0561.01 à 04.

[62] = *Bromopsis erecta* (Huds.) Fourr.

[63] *Lepidium virginicum* (herbier Tourlet n° 0115.10) est une espèce originaire d'Amérique du Nord, que Tourlet (1904) considérait comme définitivement et largement naturalisée. Aujourd'hui, cette espèce se rencontre dans les friches et terrains vagues où localement elle peut abonder.

[64] Dans la gâtine de Touraine.

[65] Le brouillon de la réponse, griffonné à la fin de la lettre, est de lecture difficile. Ernest-Henry Tourlet indique qu'il vit à la campagne depuis un mois [à Niébled, sur la commune de Champigny-sur-Veude, où il était déjà probablement malade]. Il a déterminé les espèces envoyées par Doucet. Ce sont : *Solanum villosum* Mill., *Trifolium striatum* L., *Ranunculus chaerophyllos* [= *Ranunculus paludosus* Poir.], *Arnoseris minima* (L.) Schweigg.& Körte, *Juncus capitatus* Weigel. Le jonc demandé est trop jeune. L'*Aira* est peut être *caryophyllea* L.

Figure 4. *Selinum carvifolia* (L.) L.
récolté par Eugène Doucet sur la commune des Hermites le 2 septembre 1899 (planche de l'herbier Tourlet)

m'envoyer. Je suis mieux monté pour le département de Maine-et-Loire (Bastard, Desvaux, Guépin, etc.). Je fais des vœux pour que votre *Flore* ne tarde pas trop à voir le jour.

En ce qui me concerne, je vais assez bien, sauf l'estomac, mais j'ai conservé jusqu'ici de bonnes jambes, ce qui me permet de circuler. Je m'occupe surtout de géologie, mais au printemps la botanique reprend régulièrement le dessus. Comme je n'ai plus grand-chose à trouver ici, ni en Bretagne, je vais au loin, dans les Alpes. L'année dernière, j'ai été m'installer au col de la Furka[80], au Grimsel[81] et à Chamonix. Là, au moins, dans ces hauteurs, je nageais dans l'opulence de belles plantes alpines.

Je termine, cher Monsieur, en vous renouvelant mes remerciements pour votre aimable envoi et en vous faisant des vœux pour que nous puissions avoir encore longtemps le plaisir de nous faire part de nos souvenirs. Bien respectueusement à vous. Dumas

Notes pour M. Tourlet sur les plantes remarquées à Cinq-Mars en 1871-1872.

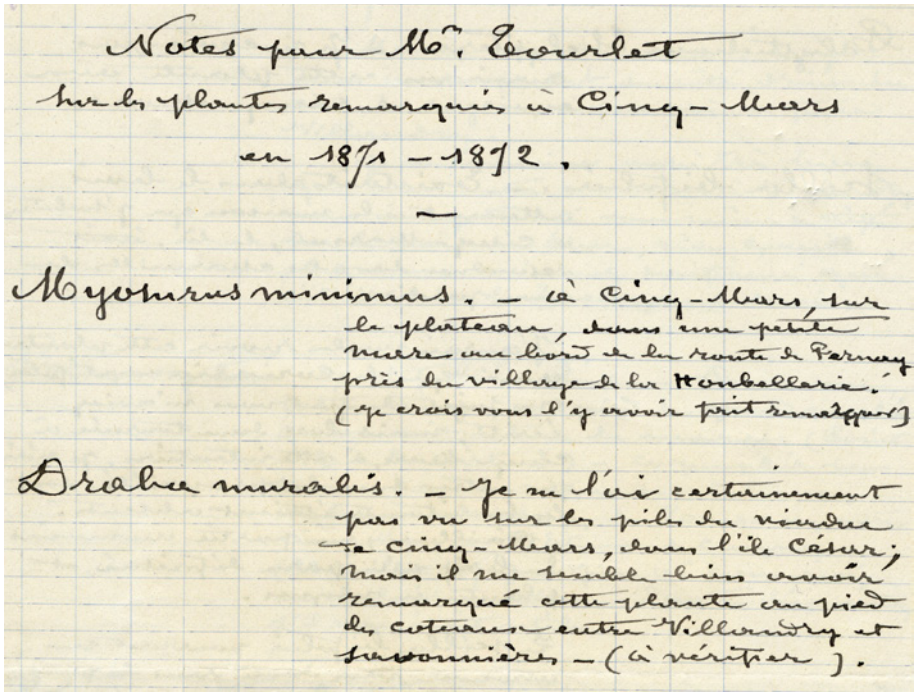

Notes pour Mr. Tourlet
sur les plantes remarquées à Cinq-Mars
en 1871-1872.
—
Myosurus minimus. — à Cinq-Mars, sur le plateau, dans une petite mare au bord de la route de Pernay près du village de la Houbellerie. (je crois vous l'y avoir fait remarquer)
Draba muralis. — je ne l'ai certainement pas vu sur les piles du viaduc de Cinq-Mars, dans l'île César; mais il me semble bien avoir remarqué cette plante au pied des coteaux entre Villandry et Savonnières — (à vérifier).

Figure 5. Début de la liste d'espèces vues par Auguste Dumas à Cinq-Mars-la-Pile en compagnie de Tourlet (lettre du 22 avril 1906).

Myosurus minimus[82] : à Cinq-Mars, sur le plateau, dans une petite mare au bord de la route de Pernay, près du village de la Houbellerie (je crois vous l'y avoir fait remarquer).

Draba muralis : je ne l'ai certainement pas vu sur les piles du viaduc à Cinq-Mars, dans l'île César[83], mais il me semble bien avoir remarqué cette plante au pied des coteaux entre Villandry et Savonnières.

Crepis pulchra[84] : je me souviens avoir vu cette plante assez commune à Cinq-Mars, mais je n'ai pas conservé le souvenir d'une localité précise.

Helminthia echioïdes[85] : je n'en ai aucun souvenir.

Myosotis stricta : idem (vous me l'avez fait voir à Port Boulet)[86].

Allium paniculatum[87] : je crois bien me rappeler avoir vu cette plante sur les rochers et les caves entre le village du coteau et Saint-Étienne-de-Chigny. Toutefois, elle existe bien certainement au pied de la lanterne de Rochecorbon (j'ai retrouvé un échantillon de cette localité)[88].

Polystichum thelypteris[89] : je ne crois pas avoir vu cette plante aux environs de Cinq-Mars.

Scilla bifolia[90] *:* existait dans le bois attenant à la maison que j'habitais à Cinq Mars, et de là était descendue dans les charmilles de mon jardin. J'aurais voulu revoir cette plante ainsi que le *Coriaria myrtifolia* au sujet duquel vous m'aviez écrit, mais lors

[66] Les comptes rendus d'excursion de Tourlet montrent que les deux hommes ont herborisé ensemble en 1871 (2 juillet, 8-9 août) et 1872 (18 mars, 6 et 25 mai).

[67] Ernest-Henry Tourlet avait herborisé en 1871-1872 avec Auguste Dumas, alors chargé de la reconstruction du viaduc de Cinq-Mars-la-Pile détruit par les Allemands lors de la guerre de 1870.

[68] Il s'agit de l'instituteur Eugène Doucet (Cf. *supra*).

[69] Tourlet mentionne cette espèce à Bourgueil, Benais, Restigné. La distinction avec *Anemone pulsatilla* L. lui a manifestement posé beaucoup de problèmes (on trouve 37 échantillons récoltés pour comparaison dans son herbier). Dans son *Catalogue*, à la page 3, il écrit : « Ces deux plantes, bien distinctes dans leur formes extrêmes, se relient par des intermédiaires embarrassants. La seconde a souvent été prise pour l'*A. montana* Hoppe, spécial à la région des hautes montagnes, qui en diffère par sa villosité plus abondante et sa fleur plus petite ».

[70] Dumas parle d'*Ophrys pseudospeculum* Rchb., *non* DC, qu'il avait découvert au nord de Bourgueil, vers le lieu-dit « La Motte-Ronde », près des carrières de Sigrolles, en remontant le Changeon. Il l'avait montré quelques jours plus tard (le 6 mai 1872) à Georges Chambert (botaniste tourangeau, 1866-1873) et à Tourlet venus herboriser avec lui. Ce dernier la désignait sous le nom d'*O. litigiosa* Camus. Il la considérait comme une forme d'*Ophrys aranifera* Huds. et ne la donnait dans son *Catalogue* (p. 494) « comme espèce distincte que pour suivre l'exemple de G. Camus et H. Coste », avec lesquels il avait correspondu. Il s'agit sans doute de la forme septentrionale de l'*Ophrys virescens* M. Philippe (cf. Socca, 2003 et *Flora gallica*, 2014).

[71] *Ophrys fusca* Link, taxon méridional, est douteux à Bourgueil ! Dans l'herbier général de Tourlet, quatre parts correspondent à ce taxon : deux venant d'Italie et d'Espagne, et deux du sud de la France (Corrèze, Var). Dumas confond probablement avec *Ophrys apifera* Huds. !

[72] *Orchis militaris* L. est rare en Touraine. Amardeilh (2007) le mentionne dans les environs de Gizeux et Continvoir, communes qui jouxtent celle de Bourgueil.

[73] Lieu-dit près de Bourgueil.

[74] = *Honorius nutans* (Sm.) Gray, espèce anciennement naturalisée dans le vignoble bourgueillois. Elle a beaucoup régressé du fait de l'urbanisation et de l'intensification de la viticulture (produits chimiques, désherbages mécaniques, fauchages intensifs…). Aujourd'hui, bien que subsistant très ponctuellement, il s'agit d'une espèce relictuelle menacée.

[75] = *Gagea pratensis* (Pers.) Dumort. Ce taxon, abondant dans les années 1870 dans ces localités, n'y a pas été revu par les auteurs ces dernières années.

[76] *Milium vernale* M.Bieb. subsp. *scabrum* (Rich.) K.Richt. est un taxon rare dans le teritoire du Parc naturel Loire-Anjou-Touraine. Une station à Chouzé-sur-Loire a été vue par les auteurs en 2008. Elle peut être présente çà et là dans le val d'Authion sur des sables, au printemps (cf. Atlas floristique du Maine-et-Loire du Conservatoire botanique national de Brest en cours d'élaboration) Ce taxon est sous-inventorié, semble-t-il, du fait de sa précocité.

[77] Celui de Nantes.

[78] Félix Dujardin avait été chargé de la rédaction de la *Flore d'Indre-et-Loire*, parue en 1833 sous l'égide de la Société d'agriculture, sciences, arts et Belles-Lettres du département d'Indre-et-Loire.

[79] Probablement les articles parus dans le *Bulletin de la Société botanique de France* (Tourlet, 1903a, b, 1904).

[80] Col des Alpes suisses culminant à 2 429 m.

[81] Col des Alpes bernoises, en Suisse, culminant à 2 165 m.

d'une tournée à Cinq-Mars à cette intention, je n'ai pu entrer dans la propriété dont les habitants étaient absents. D'ailleurs, une partie au moins du bois m'a paru défrichée et plantée en vignes. Le *Scilla bifolia* pourrait se retrouver sans doute dans le parc de Mr Roux, dont le bois était contigu au mien.

Autres plantes intéressantes à Cinq-Mars

Asperugo procumbens : quelques pieds venus naturellement dans mon jardin ; j'en avais conclu que la plante devait se trouver à Cinq-Mars. Cependant, je n'ai pu la revoir ailleurs que dans mon jardin[91]. J'en ai envoyé de là des graines à M. Boreau pour le jardin botanique d'Angers.

Trifolium elegans[92] *:* près de Cinq-Mars, au confluent du Cher et de la Loire, un trèfle que je prenais pour le *T. elegans* formait le fond de la végétation en bordure du Cher. Je crois que je vous ai fait voir cette station. Même abondance de ce trèfle […] du côté droit du chemin de fer, à peu près en face de Villandry. Je me souviens aussi très bien que dans notre excursion à Villandry, vous aviez trouvé vous-même ce trèfle sur les bords du Cher, rive gauche et que vous m'aviez confirmé que c'était bien le *T. elegans* Savi.

Potamogeton acutifolius Link : dans une petite mare, au pied du grand peuplier qu'on voit de tous les environs (…). Ce peuplier se trouve dans les vignes du plateau, au-dessus du village du Ponceau, entre Cinq-Mars et St-Étienne-de-Chigny (23 juillet 1871). J'en ai conservé un bel échantillon s'il vous était utile[93].

Spiranthes aestivalis[94]: dans le grand étang de Crémille[95]

Equisetum sp. : je vous avais fait remarquer entre la station de Cinq-Mars et le pont sur la Loire, au bas du chemin de fer, un *Equisetum* vert blanchâtre à tiges nombreuses, à gaines blanches, que je pensais alors pouvoir être *E. trachyodon* [*ramossissimum*]. Vous deviez l'étudier. Vous avez dû sans doute revoir cette plante depuis, et la déterminer au moyen des descriptions de l'abbé Hy[96].

Neottia nidus-avis : parc de Villandry.

Muscari botryoïdes[97] *:* Tours, talus de la ligne du Mans, entre la bifurcation et le pont de Saint-Cosme.

Juncus capitatus : avenue du château de Crémille.

Juncus pigmaeus[98] : landes du plateau au-dessus de Cinq-Mars.

Juncus obtusiflorus[99] : entre les deux premiers moulins de la vallée du Breuil.

Aconitum napellus : sur la chaussée du premier moulin, dans la même vallée.

Heleocharis ovata[100] : retrouvé en 1872 dans l'étang du parc d'Ussé.

Gagea arvensis[101] *:* vignes sur le plateau immédiatement au-dessus de Cinq-Mars (propriété Sichet)

PS : *Adoxa moschatellina.* Je ne l'ai pas vu à Cinq-Mars; nous l'avons vu ensemble à Saint-Nicolas-de Bourgueil[102].

6. Lettres d'Henri Dupuy (Bléré 1861- décédé après 1925)

Professeur et économe à l'école normale d'instituteurs de Loches depuis 1896, il adhère à la « section de Touraine » de la Société botanique du Centre-Ouest en 1905. Il recrute plusieurs membres (dont Calzant et Doucet, cités plus haut) et il est responsable de la constitution d'un « herbier d'Indre-et-Loire » constitué des envois des sociétaires, et de ses propres récoltes autour de Loches[103]*.*

École normale d'instituteurs de Loches (Indre et Loire). Cabinet de l'Econome. Loches, le 20 janvier 1907

Cher Monsieur. Je vous adresse aujourd'hui par colis postal en gare un certain de plantes que je vous avais promises et d'autres que je vous prie de bien vouloir examiner pour en vérifier la détermination. Les trois espèces que je devais vous remettre depuis longtemps sont dans le paquet en un certain nombre d'exemplaires. Ce sont *Avena tenuis*[104]*, Festuca loliacea*[105] et *arundinacea*[106]*.* Je n'ai pu déterminer avec précision les espèces numérotées 1, 2, 3, 4, 5, 6 ; je vous prie de m'indiquer leur nom.

Il y a doute sur les espèces suivantes qui sont nommées et dont le nom est suivi d'un point d'interrogation. J'ai joint au colis deux plantes dont la détermination est, je crois, exacte : *Epilobium spicatum*[107] et *Stachys germanica*, mais j'ai cru devoir les mettre parce qu'il me semble que ces espèces sont assez rares dans notre région. Vous pourrez garder toutes ces plantes dont je possède les doubles.

---

[82] *Myosurus minimus* L. Autrefois assez commune, la ratoncule est devenue extrêmement rare dans nos régions. Elle a été vue en 2010 par l'un des auteurs (G.D.) à Longué-Jumelles, Maine-et-Loire, sur le territoire du PNR Loire-Anjou-Touraine. La plante se développe dans des zones humides, souvent un peu piétinées.

[83] C'est Eugène Doucet qui a récolté *Draba muralis* L. sur les piles du viaduc, à Cinq-Mars-la-Pile.

[84] *Crepis pulchra* L. (noté assez rare par Tourlet) est un taxon devenu extrêmement rare dans nos régions. Il vit dans les zones sèches calcaires.

[85] = *Helminthotheca echioides* (L.) Holub.

[86] Tourlet indique tout de même la présence de *Myosotis stricta* Link *ex* Roem. & Schult. dans l'Île César à Cinq-Mars-la-Pile, mais il n'y a aucun échantillon provenant de cette localité dans l'herbier. La station de Port-Boulet (sur la commune de Chouzé-sur-Loire) n'est pas mentionnée dans le *Catalogue.*

[87] *Allium paniculatum* L. a été signalée à G.D. sur une berme de Candes-Saint-Martin par une habitante en 2013. Non retrouvé malgré plusieurs recherches.

[88] Dujardin signalait déjà l'*Allium paniculatum* L. dans cette localité en 1833.

[89] = *Thelypteris palustris* Schott.

[90] *Scilla bifolia* L. est un taxon présumé disparu du Chinonais selon les auteurs. Il subsiste en deux localités non loin de là, en Maine-et-Loire, aux environs de Saumur.

[91] Introduction accidentelle : Tourlet avait ensuite retrouvé *Asperugo procumbens* L. à Chinon en 1883 et 1895.

[92] = *Trifolium hybridum* L. subsp. *elegans* (Savi) Boiss.

[93] Tourlet a dû répondre affirmativement : l'échantillon n° 1243.03 de son herbier est noté comme récolté par Dumas à la date indiquée.

[94] *Spiranthes aestivalis* (Poir.) Rich. est un taxon disparu de ce secteur.

[95] Cet étang se trouve sur la commune de Mazières-de-Touraine.

Vous savez que j'ai commencé la formation d'un herbier d'Indre et Loire. Si vous possédiez quelques plantes en double dont vous puissiez vous défaire, je vous serais très obligé de me les envoyer[108]. Je vous prie d'agréer, Cher Monsieur, avec tous mes remerciements, l'assurance de mes sentiments bien dévoués.

Liste des plantes envoyées

Avena tenuis ; Festuca loliacea ; Festuca arundinacea ; nos 1, 2, 3, 4, 5, 6 ; *Glyceria aquatica* ou *fluitans ? ; Avena elatior*[109] *? ; Fumaria boræi ?; Epilobium parviflorum ; Epilobium spicatum ; Epilobium lanceolatum ?; Stachys germanica ; Sison amomum.*

École normale d'instituteurs de Loches (Indre et Loire). Cabinet de l'Econome. Loches[110]

Cher Monsieur. Voici les renseignements que vous me demandez. *Avena tenuis* et *Festuca arundinacea* croissent aux endroits que je vous ai signalés sur le territoire de la commune de Ferrière-sur-Beaulieu. Je ne saurais vous dire d'une façon précise si *Epilobium spicatum*[111] est spontané. J'ai trouvé cette plante sur le talus d'une petite arche qui laisse écouler les eaux provenant d'une prairie et de bois voisins, à 50 m d'un four à chaux et sur le bord de la route. Je n'ai pas vu cette plante cultivée dans la région.

Je n'ai pas vu cette année en fleurs l'*Oenothera* que je vous avais signalé, mais j'ai constaté que cette plante s'était multipliée beaucoup. J'en ai pris quelques jeunes pieds que j'ai plantés dans mon jardin. Ils fleuriront cette année et je pourrai savoir d'une façon précise quel est cet *Oenothera*. *Fumaria boræi*[112] était abondant cette année dans les vignes. Je pense qu'il me sera facile de vous en procurer à divers états de développement quand le moment sera venu. Je ne connais pas à Loches de lieu-dit Vilmon, mais bien Vignemont. La chapelle de Vignemont est située près du donjon, à la partie la plus élevée du coteau calcaire qui domine Loches.

Le papier bulle[113] analogue à celui dans lequel étaient fixées les plantes que je vous ai fait parvenir provient de la librairie Royer et fils, 80 bd. Saint-Germain, Paris. Ce papier vaut 8 F la rame[114]. Je me sers du même papier pour chemise. Je pense avoir répondu aux différentes questions que vous m'avez posées. Si vous avez besoin d'autres renseignements, je suis entièrement à votre disposition. J'apprends avec plaisir que vous avez donné votre catalogue à l'impression. C'est une publication dont le besoin se faisait vivement sentir et qui comblera de joie les botanistes et les amateurs tourangeaux.

Je vous prie d'agréer, Cher Monsieur, avec mes remerciements pour vos déterminations, l'assurance de mes sentiments les meilleurs et les

Figure 6. Portrait d'ivolas
paru dans le *Bulletin de la Société botanique des Deux-Sèvres*.

[96] La récolte du 7 août 1871 figure sous le nom d'*E. trachyodon* Boreau p.p. dans l'herbier Tourlet (n° 1507.09), et sous le nom d' *E. campanulatum* Poir. dans son *Catalogue*. Tourlet considérait ces taxons comme des sous-espèces d'*E. ramosissimum*. L'avis donné par l'abbé Charles Hy (1853-1918) et Eugène Simon était qu'il s'agissait bien d'*E. ramosissimum* Desf.

[97] *Muscaris botryoides* (L.) Mill. est un taxon disparu de ce secteur.

[98] Lire *Juncus pygmaeus* Rich. *ex* Thuill.

[99] = *J. subnodulosus* Schrank.

[100] = *Eleocharis ovata* (Roth) Roem. & Schult.

[101] = *Gagea villosa* (M. Bieb.) Sweet.

[102] *Adoxa moschatellina* L. La moschatelline était rare du temps de Tourlet. Elle l'est toujours sur le territoire du PNR Loire-Anjou-Touraine. On la trouve en forêt de Chinon (vallon du Maupas) et en Anjou (par exemple le long du cours du ruisseau de l'Avort, ruisseau passant à Gennes). L'observation de Dumas à Saint-Nicolas-de-Bourgueil est reprise dans le *Catalogue* (le bois où on la trouvait a ensuite été défriché), et par ailleurs les auteurs (G.D. et M.R.) ont revu ce taxon en 2004 dans la vallée de Saint-Gilles, à peu de distance de Saint-Nicolas-de-Bourgueil.

[103] Cet herbier a suivi l'école normale d'instituteurs d'Indre-et-Loire dans son déplacement de Loches à Fondettes après la Seconde Guerre mondiale. Il est actuellement conservé à la bibliothèque universitaire, section sciences-pharmacie, parc de Grandmont, Tours.

[104] *Avena tenuis* Moench est maintenant *Ventenata dubia* (Leers) Coss. L'espèce a connu de nombreuses appellations : *Festuca tenuis* Raspail, *Ventenata bromoides* Koeler...

[105] *Festuca loliacea* Huds. est mis par Tourlet en synonymie de *Glyceria liliacea* Godr., actuellement *Schedolium* x*loliaceum* (Huds.) Holub. Ce taxon a été trouvé dans des départements voisins de l'Indre-et-Loire, mais en absence de tout échantillon dans l'herbier Tourlet, il y a doute sur la véracité de cette information.

[106] = *Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort.

[107] = *Epilobium angustifolium* L.

[108] L'analyse de l'herbier d'Indre-et-Loire de Dupuy montre que cet appel n'a pas été entendu.

plus dévoués.

7. Lettres de Pierre-Louis-Jean Ivolas (Sète, 1842-Tours, 1908)

Véritable polymathe, Jean Ivolas (Figure 6) *s'est occupé de botanique, de jardins alpins, de paléontologie, de pêche en Loire… Après avoir herborisé en Aveyron (il enseignait la physique et les mathématiques au collège de Millau), il a été nommé au lycée de Tours en 1891 et il réside dans cette ville jusqu'à son décès, même quand il est obligé de terminer sa carrière à Cognac « pour rattraper des annuités nécessaires à sa pension »* (Bernard, 2003). *Malgré ses côtés difficiles et un peu « mauvaise langue », il devient vite l'ami de Tourlet et le ton de ses lettres est avec lui très cordial. On doit à Ivolas d'avoir suivi les phases terminales de l'impression du* Catalogue raisonné des plantes vasculaires du département d'Indre-et-Loire*, lequel paraît à titre posthume en 1908, un an après le décès de Tourlet. Il insiste près de Charles Lutz (alors secrétaire général de la Société botanique de France) pour qu'un hommage à Tourlet paraisse dans le* Bulletin *de la Société.*

Tours, le 12 décembre 1906

Cher Monsieur Tourlet. J'attendais pour vous remercier de votre bonne lettre d'avoir pu m'acquitter de la commission dont vous avez bien voulu me charger. Je viens de m'en acquitter. J'ai parcouru très attentivement, et feuille par feuille, installé sur une caisse, le paquet 6 de l'herbier Coqueray[115], le seul pour les Composées, et je n'ai pas trouvé trace de *Cirsium hybridum*[116]. Cela m'étonne d'autant plus que vous me dites que vous en avez vus autrefois. Ils ont donc disparu ! Le garçon de la bibliothèque qui m'accompagnait et qui a assisté à mes recherches, m'a dit que le dit herbier Coqueray a été consulté six à sept fois depuis deux ans. D'ailleurs, le carton 6 se trouve dans un désordre inexprimable : tous les genres sont mêlés. Peu de *Cirsium*, 4 ou 5 des plus communs (*arvense, palustre, eriophorum*, *acaule*).

Je regrette vivement de n'avoir pu obtenir de résultat plus satisfaisant pour vous. Il y a encore à la bibliothèque l'herbier Chastaingt[117], mais il n'est pas spécial au département d'Indre-et-Loire. Si vous le désirez, j'irai le consulter. Le dernier volume de la *Flore [de France]* de Coste n'a pas encore paru, ou du moins je ne l'ai pas encore reçu. J'ai reçu l'avant dernier au mois d'août, en Suisse et Klincksieck m'annonçait que le dernier paraîtrait en septembre. En raison des vacances, il me demandait s'il devait me l'envoyer à Tours où je ne serais sans doute encore rentré, ou s'il devait attendre. Depuis lors, je n'ai plus rien reçu !

J'ai reçu ce matin même des nouvelles de M. Corbière[118], de Cherbourg, à qui j'avais envoyé un *oblata*[119]. Il me le retourne après avoir marqué un certain nombre d'espèces qu'il désire mais n'écrit pas un mot. Je suppose que je ne tarderai pas à avoir des nouvelles de lui. Dans tous les cas, il ne dit pas être malade.

Je suis aussi depuis quelques temps sans nouvelles de M. Malinvaud[120] ? Je ne pense pas qu'il soit malade. Et à ce propos, vous avez à Chinon un docteur Malinvaud. Est-ce de ses parents ? Par contre, nous avons à Tours un pharmacien du nom de Rouy ! Serait-ce un parent de l'illustre (!) auteur de la *Flore*[121] ? Vous savez qu'il a vendu son herbier au Prince Roland Bonaparte[122] (20 000 frs[123] m'a dit Malinvaud) et que très certainement il ne continuera pas sa *Flore*, n'ayant plus ses collections. Que s'est-il passé ? [Illisible]. Ainsi se trouve réalisée ma prédiction[124]. Je lui disais, un matin en déjeunant à Chantilly lors du cinquantenaire de la Société botanique, en août 1904, que sa *Flore* ne serait jamais achevée ! J'avais raison !

Cela m'amène à vous parler de la publication de votre *Catalogue*. Ai-je besoin de vous dire qu'il me tarde qu'il ait paru ? J'ai très peu herborisé cette année (ou mieux, pas du tout en Indre-et-Loire) et je n'ai aucun renseignement à vous communiquer. Je vous remercie beaucoup pour la détermination du fragment de graminée que je vous ai adressé ! C'est bien le *Gaudinia fragilis,* mais il ressemble de si loin aux spécimens que j'en possède !

Croyez, Cher Monsieur Tourlet, à mes sentiments affectueux et dévoués.

Tours, 98 rue de Boisdenier, le 18 décembre 1906

Cher Monsieur Tourlet. J'ai reçu, moi aussi, des nouvelles de M. Corbière, par lettres. Tout est bien qui finit bien !

J'ai effectivement trouvé l'*Eranthis hyemalis*[125] au bois de la Cordaise, à St Symphorien. Il existe aussi, d'après M. Barnsby, dans la propriété de Paradis[126] entre Tours et Luynes. Enfin, un bonhomme en apporte au mois de janvier ou février des bottées au Marché-aux-Fleurs de Tours[127]. Il m'a dit ne pas les cultiver mais les trouver très abondamment dans un endroit qu'il n'a pas voulu me faire connaître !!

En ce qui concerne les changements que les décisions du Congrès de Vienne[128] pourraient apporter dans les dénominations de vos plantes, je vous conseille de ne vous en préoccuper nullement ! Vous seul, d'ailleurs, connaissez les dénominations que vous avez employées et par conséquent êtes juge de ce qu'il pourrait y avoir à faire à ce point de vue si vous voulez tenir compte des décisions du Congrès. Vous trouverez dans le n° du Bull[etin] de la Soc[iété] bot[anique] de Fr[ance] qui a paru en 7bre[129] dernier, et qui est consacré au Congrès de Vienne, la liste des noms à conserver et à rejeter. Même en tenant compte des indications renfermées dans ce tableau, je pense qu'il n'y aurait pas grand-chose à modifier en ce qui concerne la flore d'I[ndre] et L[oire]. Toujours bien cordialement à vous.

---

[109] = *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. *ex* J. Presl & C. Presl.

[110] Lettre non datée mais comme elle répond à une demande de Tourlet après l'envoi du 20 janvier ; on peut sans doute la dater de février-mars 1907.

[111] = *E. angustifolium* subsp. *angustifolium*. D'après « l'herbier de Touraine », Dupuy a récolté cette espèce à Genillé, dans un fossé des fours à chaux, au lieu-dit Marolles. L'un des auteurs de la présente note (M.R.) l'a vue il y a une dizaine d'années dans un bois à Francueil, à une vingtaine de kilomètres de distance de Genillé.

[112] = *Fumaria muralis* subsp. *boraei* (Jord.) Pugsley. Dans l'herbier Tourlet se trouve effectivement un échantillon (n° 0058.02) récolté par Dupuis en août 1906 à Genillé, lieu-dit les vignes de Brouillard.

[113] Le papier bulle n'est pas le film plastique transparent comportant des hémisphères remplis d'air que nous connaissons aujourd'hui et qui a été inventé en 1957 par deux ingénieurs américain et suisse. À l'époque de Tourlet, le papier bulle était un papier jaunâtre, fabriqué avec de la pâte à papier grossière, employée pour les paquetages, les emballages ou l'écriture.

[114] 8 francs or de 1906 ou franc germinal (de 1803 à 1928) correspondent à 66,40 € en 2014. Un peu de mathématiques !: 1 F = 0,29025 g d'or fin, soit 1 g = 28,6 € au 16 décembre 2013, soit 1 F de l'époque équivaut à 8.30 € de 2015.

[115] L'abbé Joseph Coqueray (1824-1882) a exploré tout l'ouest de l'Indre-et-Loire quand il était vicaire à Bourgueil. Nommé à Nouzilly en 1856, il avait confié son herbier à un ami médecin de Bourgueil, Fernand Chauvet (1841-1901). Ce dernier le donnera quelques années plus tard au lycée Descartes de Tours (Tourlet, 1905), où il se trouve encore.

[116] Dans son *Catalogue*, Tourlet note qu'il a vu des échantillons de *Cirsium* x*hybridum* Koch *ex* DC. dans l'herbier Coqueray (sans doute quand il a rendu visite à Fernand Chauvet qui s'était installé à Tours à la fin de sa vie). Coqueray avait récolté le Cirse hybride dans la vallée de Buton, près de Bourgueil, une région autrefois très riche en espèces intéressantes, mais devenue de nos jours moins attractive sur le plan botanique. Le Cirse hybride a pour parents le Cirse maraîcher (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.) et le Cirse des marais (*Cirsium palustre* (L.) Scop.). Aucun échantillon ne figure dans l'herbier Tourlet.

Tours, le 10 juin 1907, 98 rue de Boisdenier

Cher Monsieur Tourlet. Mes correspondants d'Allemagne me demandent, cette année, de nombreuses parts d'*Alsine setacea*[130]. Pour leur donner satisfaction, je suis allé à Chinon avant-hier, et ne voulant pas vous déranger je me suis dirigé vers la vallée de Basse[131], sur les pentes du bois de Grammont[132]. J'ai rôdé toute la matinée sans pouvoir retrouver l'endroit où j'ai eu le plaisir de récolter cette plante il y a 5 ans en votre aimable compagnie. J'ai dû revenir à Tours où j'avais affaire l'après-midi sans emporter un brin d'*Alsine setacea* et sans avoir le temps d'aller vous voir. Voulez-vous me permettre, cher Monsieur, de vous importuner encore une fois et de vous demander s'il vous serait possible de m'adresser à l'état frais de nombreuses parts de la plante en question que je préparerai ensuite ici. On me demande 30 parts, mais il est bien entendu que si vous trouvez un moment pour aller au bois de Grammont, je me contenterais de ce que vous pourriez récolter et m'envoyer !

Je crains en écrivant ces lignes de vous importuner et je vous prie de vouloir bien me pardonner. Je ne pourrai me déplacer d'une quinzaine de jours ayant en ce moment la visite d'un colonel espagnol qui nous a été adressé par des amis communs, et à qui je dois tout mon temps. Et votre *Catalogue* ? J'ai hâte de le voir paraître. Je vous prie de me compter au nombre de vos souscripteurs.

Merci, cher Monsieur Tourlet pour le dérangement que je vous cause, et bien cordialement à vous.

Tours le 13 juin 1907, 98 rue de Boisdenier

Cher Monsieur. Je vous remercie beaucoup pour votre aimable lettre et pour la promesse que vous voulez bien me faire à propos de l'*Alsine setacea*. Merci aussi pour les renseignements relatifs à l'*Oxalis navieri*[133]. Dès que mon colonel sera parti (dans une quinzaine de jours sans doute), je tacherai d'aller à Chinon après m'être assuré au préalable que l'état de la Vienne en permettra la récolte. Enfin, merci de tout cœur pour votre invitation. Je vous en suis très reconnaissant, ainsi qu'à Mme Tourlet. Si je le puis, je l'accepterai avec plaisir et, dans ce cas, j'aurai le soin de vous prévenir quelques jours avant d'aller vous voir.

Il me reste, au jardin, deux pieds de *Muscari neglectum*[134] dont les fruits sont très avancés. Je les y laisse presque à maturité complète des capsules et à ce moment je vous les adresserai. J'avoue humblement que les *Rubus* et *Hieracium* sont pour moi des genres tellement difficiles que j'ai dû renoncer à les étudier après diverses tentatives. J'ai cependant plus de 500 formes[135] d'épervières, toutes vues par M. Arvet-Touvet[136] que je connais tout particulièrement, et que je vois tous les ans à Gières, près Grenoble. Je compte le voir le 29 juillet ou le lendemain. Si vous possédez des spécimens d'*Hieracium* que vous seriez heureux de voir contrôler par lui, vous pourrez me les envoyer et je vous promets que je lui apporterai. Il se fera un véritable plaisir de les examiner.

Je connais aussi beaucoup depuis 1886, son collaborateur Gaston Gautier, de Narbonne. Comme tous les ans, je passerai août et septembre à Genève, la ville des grands herbiers[137] ! (De Candolle, Delessert, Boissier). J'y vois personnellement les conservateurs de ces collections (John Briquet[138] et Gaston Beauverol). Si vous aviez besoin de renseignements quelconques pouvant m'être fournis par ces messieurs, je me mets entièrement à votre disposition. Encore une fois, merci, cher Monsieur, et bien cordialement à vous.

8. Lettre de Georges Lucat (Paris 1863-Tours, ?)

Pharmacien installé à Tours. Il dirige à partir de 1906 la pharmacie « Saint-Pierre » au n° 82 du boulevard Heurteloup, et il est membre de la Société botanique de Touraine de 1906 à 1915. Il collectionnait les coléoptères et les plantes et demanda à Tourlet de déterminer des euphorbes prostrées.

Tours, le 16 septembre 1906[139]

Mon cher Monsieur. Je vous adresse par poste l'échantillon demandé du *Lathyrus sylvestris*[140] ; la floraison en est passée mais j'ai pu ramasser quelques fruits. Delaunay le cite comme poussant dans les haies à Saint-Georges[141]. C'est sur le sommet du coteau que je l'ai trouvé. J'y ai joins quelques pieds de *Linosyris*[142] en fleurs, trouvé près de la Lanterne, poussant sur le coteau. Quant à l'*Osyris alba*[143], je n'ai encore pu jusqu'à présent mettre la main dessus. Toutes ces propriétés du coteau sont malheureusement encloses et j'hésite toujours à aller importuner les gens. Mille et un remerciements pour votre opuscule.

---

[117] Cf. *supra* la lettre de Barnsby. L'herbier Chastaingt était conservé à la bibliothèque municipale de Tours et il renfermait essentiellement des espèces du genre *Rosa.* Il a disparu lors de l'incendie qui ravagea la bibliothèque en 1940.

[118] Le botaniste Louis Corbière (1850-1941) était en relation suivie avec Ivolas et Tourlet. Ces derniers s'inquiétaient de ne pas recevoir de nouvelles et craignaient qu'il ne fut malade.

[119] *Oblata* : il s'agit d'un document qui signale les oublis et apporte des compléments à un document précédent.

[120] Louis Jules Ernest Malinvaud (1836-1913) était alors un secrétaire minutieux de la Société botanique de France. Lui aussi avait des échanges soutenus avec Tourlet et Ivolas.

[121] Le pharmacien de Tours dont parle Ivolas n'avait aucun lien de parenté avec le botaniste Georges Rouy (1851-1924) ; de même il n'y a aucun lien entre les deux Malinvaud cités.

[122] Roland Bonaparte (1856-1924), fils du prince Pierre-Napoléon Bonaparte et d'Éléonore-Justine Ruffin, petit-fils de Lucien Bonaparte, fut président de la Société de géographie et de l'Académie des Sciences. Son herbier qui comportait 2 500 000 parts représentant au total près de 100 000 espèces différentes fut dispersé, principalement entre le Muséum national d'histoire naturelle de Paris (Ptéridophytes) et l'université Claude Bernard de Lyon. Une petite partie a été conservée pendant plusieurs années par l'entreprise Vilmorin dans le manoir Jeanne de Laval à La Ménitré (49). Une partie des collections historiques a été transférée et léguée au musée botanique de la ville d'Angers en 2012-2013 (com. pers. de Thomas Rouillard, conservateur de ce musée, à GD).

[123] 20 000 francs-or de 1906 (somme considérable à l'époque) correspondraient aujourd'hui à environ 166 000 €.

[124] Contrairement à ce que prévoyait Ivolas, les quatorze volumes de la *Flore* de Georges Rouy ont bien été terminés, malgré le caractère difficile de l'auteur qui supportait mal les contraintes et changeait souvent de collaborateurs ! (Dayrat, 2003).

[125] *Eranthis hyemalis* (L.) Salisb. est indiqué dans le *Catalogue* de Tourlet avec le commentaire suivant : « RR. et certainement introduit. – lieux frais ou couverts. ».

[126] Trois récoltes venant de cette localité (sur la commune de Fondettes) figurent effectivement dans l'herbier Tourlet : Coqueray (mai 1850), Jules Delaunay (février 1855), Tourlet (12 février 1883). Une quatrième récolte est celle de Gustave Chambert sur la même commune dans une localité voisine (bois d'Enfer), le 24 janvier 1873.

[127] Le Marché-aux-Fleurs de Tours, installé depuis 1874 sur le terre-plein central du boulevard Béranger, en plein centre-ville, existe toujours.

[128] Le Congrès de Vienne de 1905 a été le deuxième congrès international de nomenclature botanique. Il a rassemblé près de 500 personnes issues de sociétés savantes ou de diverses institutions botaniques. Le congrès fut dirigé par Julius von Wiesner (1838-1916) et Richard von Wettstein von Wettersheim (1863-1931) et donna lieu à beaucoup d'affrontements. Les règles internationales de la nomenclature botanique ont paru en 1906 et il était normal que Tourlet, en pleine préparation de son *Catalogue*, s'inquiète. Les conseils donnés par Ivolas (et aussi Malinvaud qui a été contacté) montrent à quel point les réticences étaient fortes chez les Français à l'idée de changer les noms.

[129] 7bre : abréviation usuelle à l'époque pour septembre. De même 8bre pour octobre, 9bre pour novembre, 10bre pour décembre.

Sincères salutations,

NB. : Mr Doucet a bien lui-même cueilli l'*Euphorbia chamaesyce* en question dans mon jardin où j'en avais plusieurs pieds que je prenais pour *E. peplis*. D'aucuns me l'ont même nommé *E. pseudochamaesyce*[144] que je ne trouve sur aucune flore.

9. Lettres de Jean Alexandre Madrelle (Berthenay 1865-La-Chapelle-sur-Loire)

Instituteur pendant trente-quatre ans à Lussault, Alexandre Madrelle est un érudit tant en botanique qu'en préhistoire et en géologie/paléontologie (on lui doit entre autres la découverte du dôme Jurassique du Véron qui a bouleversé les conceptions de la géologie de la région). Plusieurs de ses observations ne sont pas mentionnées par Tourlet dans son Catalogue, *sans doute parce qu'elles ont déjà été rapportées par d'autres auteurs, ou par lui-même.*

Lussault, 22 juin 1906

Monsieur et cher Maître. J'ai retrouvé dans l'île de la Grange, en face le bourg de Lussault, le pied de *Thalictrum :* il est à 2 m du bord de l'île, côté Nord, et appelé à disparaître dans un an ou deux, pas plus. Après examen un peu sommaire, je crois pouvoir affirmer qu'il s'agit de *Thalictrum minus* sous-variété *foetidum* L.[145]. En effet, il est fétide, légèrement pubescent et la face inférieure des feuilles couvertes de glandes. Ce serait alors une nouveauté pour le département. La floraison n'aura pas lieu avant 2 ou 3 semaines et je crains fort que d'ici là les pêcheurs gâtent cette plante.

Hier, en allant à Tours, j'ai remarqué de très beaux *Phelipæa arenaria*[146] sur le bord de la route de Montlouis à la Ville-aux-Dames, en aval de Conneuil. J'ai même recueilli un spécimen d'un beau blanc pur et un peu plus pubescent que le type violet. J'ai laissé ce phénomène chez M. Ivolas. J'ai encore essayé de recueillir le *Phelipæa caerulea*[147] adhérent à l'*Achillea*. J'ai réussi deux fois seulement : c'est une affaire extrêmement difficile car cette plante n'adhère qu'aux petites racines et parfois sur deux ou trois pieds différents. Je l'ai toujours rencontrée proche de l'*Achillea.* À Lussault, on peut indiquer ainsi d'une manière précise son habitat : friches du coteau des Bournais au-dessus des carrières – petit bois du clos de Croy. Abuserais-je de votre obligeance en vous demandant de bien vouloir me recueillir deux ou trois spécimens de Garance pour mon herbier scolaire[148] car je crains de ne pouvoir retourner à Chinon avant la floraison.

Veuillez agréer, Monsieur, mes sentiments bien dévoués.

Lussault, 9 juillet 1906

Monsieur et cher Maître. Je vous rends compte de plusieurs herborisations[149] :

- *24 juin.* Vers Courçay : recueilli sur décombres [au] bord d'une petite carrière au Sud du bourg d'Athée, quelques rameaux sur trois pieds géants de Cynoglosse officinal[150]. Ils ne m'ont rien présenté de particulier après examen. Je pourrai vous en communiquer un rameau.

Entre Athée et Cigogné : recueilli sur le bord de la route plusieurs *Carduncellus mitissimus.*

À Courcay : *Ruta graveolens, Stachys germanica, Digitalis lutea*. Vu un seul pied de *Carduncellus*. L'habitat de *Digitalis lutea*[151] est peu étendu (moins d'un are) et se trouve maintenant enclos. Reconnu par les propriétaires, j'ai pu avec leur autorisation prélever une dizaine d'échantillons.

- *28 juin.* Excursion dans le bois de la Barrérie, près Meslay, pour rechercher *Vaccinium myrtillus*[152]*.* Parcouru le bois pendant une heure dans toutes les parties accessibles = pas trouvé trace de *Vaccinium.* Recueilli *Erica tetralix*. Observé en passant près l'étang de Meslay : *Trapa natans.* Au retour, j'ai recherché à la Ville-aux-Dames *Stenactis annua*[153] : pas trouvé la moindre trace. Les indications que je possédais étaient trop vagues, d'ailleurs comme sont celles indiquées dans la *Flore de Touraine*[154] et le *Catalogue* de Delaunay. C'est tout simplement décourageant.

- *5 juillet***.** Je ne vous rends pas compte de l'herborisation de Candé[155]. Je n'ai pas pris de notes. Elle sera indiquée sans doute au Bulletin de la Société.

- *8 juillet*. Recueilli une Prêle que je crois être *hiemale*[156] (peut être *occidentale* dont je n'ai pas la description dans mes flores.). L'*Epipactis* ! *atrorubens* ?[157] commence sa floraison ? J'ai remarqué aux mêmes lieux deux variétés (?), l'une à tige plus frêle avec quelques fleurs espacées, l'autre plus robuste à nombreuses fleurs agglomérées en épi court (dans cette dernière forme, les fleurs n'étaient pas ouvertes). N'y a-t-il que l'*Epipactis atrorubens* qui porte au fond de la cavité de son labelle une tache lie de vin, avec les bords du labelle rose clair ? Si vous veniez à Tours dans quelques jours, je pourrai vous communiquer à l'état frais l'*Epipactis* et le *Thalictrum*. S'il ne tombait pas d'eau, je pourrais être à Tours vers 5h ¼ ou 5h ½ .

Je recherche le *Leonurus cardiaca*[158]. M. Audebert me l'indique à la Rabaterie, au Nord de la Gare de Saint-Pierre-des-Corps[159]. J'espère aller à la Calonnière (Mosnes) ces jours-ci. Je n'ai pas rencontré de ronces intéressantes. Le temps me manque un peu pour herboriser : malheureusement, quand les vacances arriveront, la meilleure saison sera passée. M. Capillon[160] va vous recueillir des *Amaranthus*.

---

[130] = *Minuartia setacea* (Thuill.) Hayek. Cette espèce était assez rare dans le département d'Indre-et-Loire, mais commune autour de Chinon (*Catalogue*, p. 82), et particulièrement dans les localités où Ivolas l'a cherchée.

[131] La vallée de Basse se trouve à l'est de Chinon. Le taxon n'a pas été revu sur ce site par les auteurs lors d'une sortie publique organisée en 2011.

[132] Également à l'est de Chinon.

[133] = *Oxalis dillenii* Jacq. Un échantillon donné par Alexandre Boreau figure dans l'herbier général de Tourlet (n° HG1149bis.01) venant des environs de Paris (n° 1149bis.01). Dans son *Catalogue,* Tourlet en fait une sous-espèce : *Oxalis corniculata* subsp. *navieri* (Jord.) Tourlet ; il signale qu'elle est commune autour de Chinon et qu'elle se distingue de la subsp. *typica* par « ses tiges longuement redressées ; [ses] stipules nulles ou à peu près ». À partir de cette description, nous (G.D. et M.R.) pensons qu'il s'agit probablement d'*Oxalis stricta* L. (= *O. europaea* Jord.).

[134] Pour Tourlet, les plantes qu'il identifiait en Indre-et-Loire sous le nom de *Muscari racemosum* DC. var. *canaliculatum* Franchet différait de *Muscari neglectum* Guss. *ex* Ten., ce qui explique sa demande à Ivolas.

[135] 500 formes : métaphore ou réalité ? Le chiffre est conséquent, mais l'on sait que la taxonomie et la grande variabilité de ces taxons a toujours désarçonné les botanistes… L'étude des épervières en est même devenue une spécialité.

[136] Casimir Arvet-Touvet (1841-1913) est un botaniste dauphinois, spécialiste des épervières (Dayrat, p. 492-396). Son ami Gaston Gautier (1841-1911) a été un botaniste réputé.

[137] Le jardin botanique et l'herbier de Genève ont une réputation mondiale.

[138] John Isaac Briquet (1879-1931) est l'auteur des travaux préparatoires aux *règles internationales de la nomenclature botanique* dont il est fait mention dans la lettre du 10 juin.

Depuis une quinzaine d'années, il y a en face l'école de Lussault, dans le lit majeur de la Loire, un buisson de *Symphoricarpos racemosus*[161] qui prend de plus en plus d'expansion. On en retrouve dans les îles de la Loire. N'est-ce donc pas une plante adventice de la Flore d'Indre et Loire ? J'ai trouvé en 1892 dans la forêt d'Amboise, sur les bords d'une clairière où on avait fait du charbon, une Solanée[162] épineuse sur la tige, les nervures des feuilles, les pédoncules ; le calice, à fleurs jaunes : j'en ai encore un rameau. Mme Behr (professeur à l'école normale[163]) m'a dit avoir trouvé un sujet semblable sur le bord de la Loire, quai Saint-Symphorien. Une autre personne dont j'ai oublié le nom a fait une découverte semblable.

Nous avons à Lussault un *Cerasus* qui se propage sur les coteaux rocailleux. Il se distingue par de longs pédoncules accompagnés d'une bractée. Y a-t-il bien deux sous-variétés d'Acacia[164] ? Les paysans en distinguent deux par le bois. Je n'ai jamais comparé ni les fleurs, ni les fruits. Veuillez agréer, Monsieur et cher Maître, mes biens respectueux sentiments.

Lussault, 12 octobre 1906

Monsieur et cher Maître. Je reçois votre lettre du 10 courant. J'espérais en effet faire suivre l'envoi fait par l'intermédiaire de M. Boutineau[165] d'une note explicative. J'avais vidé toute ma boite qui contenait quelques plantes peu intéressantes recueillies la veille.

J'aurais voulu appeler votre attention sur un *Chenopodium* à feuilles à peu près semblables à celles du *Chenopodium botrys*, mais moins pâles, plus luisantes, et non fétides = un échantillon se trouvait dans le paquet. Serait-ce le *Chenopodium intermedium*[166] ? J'en ai rencontré 2 ou 3 sujets seulement sur les grèves de la Loire. On pourrait encore en recueillir je pense.

Il nous a été impossible à M. Capillon et à moi de retrouver les 3 variétés *d'Odontites* recueillies l'année dernière, l'autre variété d'*Aster*, etc. Toutes les plantes ont été vite brûlées par la sécheresse. En effet, le *Thalictrum* a paru souffrir. Dans la souche qui comptait une quinzaine de tiges, il n'y en a que deux qui fleurissent. J'en couperai une pour vous en pleine floraison et l'adresserai à l'état frais. Je réserverai l'autre pour vous l'envoyer avec les fruits formés. Il y a une quinzaine, je l'observai : les fruits très petits (2 ou 3 seulement restèrent) n'étaient pas encore formés. Mais avant-hier, j'eus le regret de constater qu'on avait tout foulé. N'y aurait-il pas d'autres indices de détermination à retrouver sur les racines ? J'ai dû vous écrire il y a 2 ou 3 mois que j'avais remarqué à la loupe sur les jeunes rameaux des glandes fétides surtout par froissement, et une légère pubescence jusque sur la tige florifère : ces constations ne sont pas douteuses. J'ai à vous signaler les remarques suivantes :

- J'ai retrouvé dans les carrières de la Valérie (?) un seul pied de *Gentiana cruciata*[167] là où je l'avais observé il y a 7 ou 8 ans. Depuis, chaque année, au même endroit je ne l'avais jamais revu et c'est le seul spécimen rencontré par moi à Lussault depuis 15 ans (en passant, je vous dirais que je suis fort surpris de voir sur le Catalogue Delaunay que quelques plantes signalées à Lussault n'y existent pas. Car depuis 15 ans, j'ai parcouru la commune et les environs en tous sens et à diverses époques. Exemples : *Nigella arvensis, Salvia verticillata*[168]*,*etc…).

- *Oenothera suaveolens* : commun dans l'Île de la Grange à Lussault.

- *Chenopodium botrys*[169] : CC cette année sur les grèves de la Loire,

-Les échantillons de *Rumex scutatus* adressés sont médiocres car une femme en cueillant de l'herbe a tout coupé ! mais je dois en avoir dans mes paquets de plantes desséchées et vous en adresserai un autre spécimen[170].

-Trouvé à Noizay [illisible] à la Tuilerie = *Scolymus hispanicus*[171], où il existe certainement depuis 2 ou 3 ans à en juger par les 2 ou 3 souches vigoureuses observées.

Je vous ai signalé l'année dernière sur le bord du chemin des Montils à Lussault : *Fumana vulgaris*[172]. Je vais voir M. Capillon et lui demanderai s'il a quelques communications à vous faire. Veuillez agréer, Monsieur et cher Maître, mes bien respectueux sentiments.

Lussault, 10 avril 1907

Monsieur et cher Président. Les travaux très absorbants de l'hiver et ma santé chancelante m'ont empêché de répondre à votre lettre du 25 novembre par laquelle vous me demandez où j'ai recueilli l'échantillon de *Salvia verbenaca* que je vous ai adressé ? Réponse : Monts ! Côté Nord du chemin de la gare au bourg, à 300 m de la ligne près un petit bois. Commun sur une trentaine de mètres[173].

Je puis, comme vous en exprimez le désir, vous donner des échantillons d'*Equisetum hiemale* ? *Solanum cornutum* ?[174] Trouvé il y a 15 ans en forêt d'Amboise sur le bord d'une clairière où on avait dû faire du charbon (il m'en reste un rameau pas trop dévoré par les insectes).

Le *Scolymus hispanicus* trouvé à Noizay sur la levée de la Loire y est plus commun que je croyais tout d'abord, mais ses caractères ne concordent pas parfaitement avec la description de la Flore. Si vous venez à Tours le 21 courant à la réunion de

[139] Texte écrit sur une carte d'une écriture très serrée, avec des ajouts.

[140] L'envoi de *Lathyrus sylvestris* L. par Lucat figure bien dans l'herbier Tourlet (n° 362.03), récolté entre les Rochettes et Saint-Georges sur la commune de Rochecorbon.

[141] Avant Jules Delaunay, Félix Dujardin (1833) avait signalé la présence de l'espèce en cette commune.

[142] Cf. *supra* : lettre de Barnsby du 9 décembre 1890.

[143] Cf. *supra* : lettre d'Audebert septembre 1905.

[144] = *Euphorbia prostrata* Aiton. Il n'existe pas d'échantillon dans l'herbier Tourlet mais un peu plus tard, en août et septembre 1906, Lucat et Lemoine (1866-1933, directeur du jardin botanique de Tours et membre de la Section tourangelle à partir de 1906) ont découvert dans les allées de ce jardin deux autres euphorbes prostrées pour lesquelles Tourlet sollicita l'avis d'Hippolyte Coste. Celui-ci les détermina comme *Euphorbia humifusa* Willd. *ex* Schltdl. (n° 1086) et *Euphorbia thymifolia* Boiss. (n° 1087). Cette dernière espèce se développant en Inde et à Ceylan, il y a certainement confusion avec une autre euphorbe prostrée.

[145] Madrelle a envoyé un échantillon prélevé le 30 août 1906 et qui figure dans l'herbier Tourlet sous le n° 0014.07, cité dans le *Catalogue* sous le nom de *Thalictrum expansum* Jord. = *Thalictrum minus* L. subsp. *majus* (Crantz) Hook. f.

[146] = *Phelipanche arenaria* (Borkh.) Pomel, parasite d'*Artemisia campestris* L. Boudin *et al.* (2007) soulignent la régression importante de l'Orobanche des sables en un siècle dans la vallée de la Loire.

[147] = *Phelipanche purpurea,* parasite d'*Achillea millefolium*. L'observation de Madrelle est reportée dans le *Catalogue* qui indique aussi que l'espèce avait précédemment été récoltée à Lussault par G. Bouvet en 1874 et à Rochecorbon par Chambert en 1872. L'espèce est maintenant extrêmement rare, connue dans le Val de Loire uniquement dans la commune de Savigny-en-Véron (observé par Botté 1980, *in* Boudier *et al.,* 2007, p. 328).

[148] Temps où les instituteurs avaient à cœur de réaliser (ou faire réaliser) des herbiers pour leurs élèves ! *Rubia tinctorum* se trouve effectivement toujours à Chinon, où les auteurs l'ont revu au cours d'excursions communes en 2011.

[149] Il s'agit des sorties de la « Section de botanique de Touraine ». Les comptes rendus étaient envoyés à Tourlet en vue de la rédaction de son *Catalogue*.

la Section de Touraine[175], je pourrai vous porter les échantillons demandés.

M. Capillon a empoisonné toutes ses plantes pendant l'hiver. Il pense à se marier prochainement. Et alors…. La botanique pourrait bien être délaissée pour longtemps. Veuillez agréer, Monsieur et cher Maître, mes sentiments respectueux et très dévoués.

10. Lettre de Baptiste Souché (1846-1915)

Baptiste Souché, fondateur de la Société botanique des Deux-Sèvres, est à l'origine de la section de Touraine de la Société. Ce n'est pas un « correspondant local » mais il mentionne des espèces trouvées lors de deux excursions de la section de botanique de Touraine, l'une au Grand-Pressigny, l'autre à Manthelan, faites respectivement le 15 et le 16 juin 1907.

Société botanique des Deux-Sèvres, Pamproux, 18 juin 1907

Cher Monsieur Tourlet. Je vous renvoie – en assez piteux état, n'ayant pu faire mieux, un *Fumaria* et un *Festuca* pris à Preuilly et une *Capsella* cueillie au Grand-Pressigny. Vous me direz votre avis je vous prie. Au Grand-Pressigny, M. Aristobile[176] m'a montré *Salvia sclarea* non fleuri. Récoltés aussi dans cette localité : *Monotropa hypopithys, Lavandula*[177] (Figure 7), *Coronilla minima, Cephalanthera rubra,* etc. À Manthelan, trouvé *Ranunculus sceleratus, Oenanthe phellandrium*[178]*, Tragopogon pratensis, orientalis, major*[179]*, Orchis conopsea*, etc. M. Dupuy nous communiquera la liste des cueillettes de dimanche et M. Lemoine[180] pourrait nous donner celle des plantes trouvées le même jour à Esvres. Croyez, cher Monsieur, à mes sentiments les meilleurs.

11. Lettre de Louis Vergnaud

Cet instituteur à Monthodon, puis Vernou (Indre-et-Loire) n'a pas adhéré à la Société de botanique tourangelle, mais il communiquait des informations à Tourlet. La lettre suivante doit reprendre des informations déjà données puisque pour certaines espèces, les lieux-dits mentionnés diffèrent de ceux donnés dans le Catalogue.

Barrou, le 26 septembre 1906

Cher Monsieur. Je viens bien tardivement vous communiquer la liste des plantes que j'ai rencontrées cette année à Barrou. Si parmi elles, il en est que vous désireriez posséder, vous n'aurez qu'à me le dire, je me ferai un plaisir de vous en adresser les échantillons. Dans une de vos dernières lettres, vous me parliez de la collection de M. Chauveau[181]. Cette collection est maintenant dans les mains de son fils : M. Chauveau, juge de paix au Mans. Il en existe une très curieuse, paraît-il, chez M. Reignoux, serrurier au Grand-Pressigny, qui en fait, je crois, le commerce.

Liste des plantes trouvées en 1906 à Barrou
par L. Vergnaud, instituteur

Ornithopus compressus : lieux sablonneux au bout du pont et à la taille des Rions*[182] ; *Trifolium subterraneum* : bords de la Creuse aux Corbières et à la Taille des Rions* ; *Lupinus reticulatus*[183] : taille des Rions* ; *Anthriscus vulgaris* Pers[184] : murailles, jardins ; *Physalis alkekengi* : coteau des Magnis ; *Orchis maculata*[185] *:* bois des Cours ; *Aquilegia vulgaris* : bois des Cours : *Anthericum planifolium*[186] : bois des Cours* ; *Lathraea clandestina* : bords de la Creuse à Launay* ; *Astragalus glycyphyllos* : environs de Soulangé et Taille des Rions ; *Carex nitida*[187] *:* bois des Cours (toute la ligne est barrée) ; *Scirpus fluitans* L : la Croix des Bouteraies* ; *Ranunculus tripartitus* : la Croix des Bouteraies* ; *Valerianella auricula*[188]: la Croix des Bouteraies ; *Listera ovata* R. Br. : bois des Cours ; *Veronica teucrium* var. *canescens*[189] : pelouses du bois Florimont* ; *Arabis hirsuta* L. : pelouses du bois Florimont* ; *Phalangium liliago*[190] : la Croix des Bouteraies* (très rare) ; *Veronica scutellata :* étang Piard ; *Oenothera biennis* : Les Rions* ; *Vincetoxicum officinale*[191] : bois des Cours au pré Potet ; *Rhus cotinus*[192] : Le bois Florimont ; *Hyoscyamus niger*[193]: Les Rions, le Plessis ; *Ornithogalum pyrenaicum :* champs ; *Anchusa italica*[194] : champs calcaires ; *Potentilla anserina* : Prés des Rions ; *Datura stramonium* ; champs des Rions (très commun) ; *Melissa officinalis* : bord de la Creuse, au bourg* ; *Scutellaria galericulata :* idem* ; *Ophrys apifera* Huds : coteaux calcaires* ; *Aceras pyramidalis*[195] : coteaux calcaires* ; *Lathyrus hirsutus :* idem ; *Althaea hirsuta*[196] : idem ; *Hydrocotyle vulgaris* : ruisseau des marais ; *Thalictrum flavum :* prés de la Garenne ; *Scilla autumnalis* : près des Rions ; *Peucedanum cervaria*[197] : coteaux des Magnis et des Divars ; *Brassica nigra* : bords de la Creuse ; *Ecballium elaterium*[198] : le Maupas* ; *Xeranthemum cylindraceum*[199] : coteau des Magnis*.

Je vous envoie ci-inclus un échantillon d'une plante que je n'ai pu déterminer et qui croît en abondance dans un terrain argileux des coteaux des Magnis. Les bois de Courveaux dont vous parlez comme station de l'*Aceras anthropophora* sont la même chose

[150] Tourlet a jugé inutile de noter cette observation.

[151] Toujours présent en 2013.

[152] Madrelle avait sans doute été chargé par Tourlet de retrouver *Vaccinium myrtillus* L. récolté dans le bois de la Barrérie (lieu-dit non retrouvé) par Frédéric Derouet en 1870 (polytechnicien, homme politique et botaniste tourangeau, 1811-1875) : l'échantillon figure dans l'herbier Tourlet (n° 0779.01).

[153] = *Erigeron annuus* (L.) Desf. est une espèce des milieux perturbés : friches et terrains vagues, bermes, jardins ou ballastières. Le 5 août suivant, une herborisation de la Société de botanique de Touraine regroupa treize participants à la Ville-aux-Dames, dont Tourlet et Pitard (professeur de botanique à l'école de médecine et de pharmacie de Tours) qui chercheront désespérément ce taxon par une forte chaleur, sans le retrouver ! Le premier l'avait pourtant récolté le 28 août 1883 et Ivolas le 4 juillet 1905. Madrelle et Calzant feront le 25 juillet 1907 une sortie spéciale pour le retrouver entre La-Ville-aux-Dames et Lussault, mais toujours sans succès.

[154] Celle de Félix Dujardin (1833).

[155] Conduite par Audebert (*supra,* lettre du 3 août 1906). Un compte-rendu sera rédigé par Georges Lucat et paraîtra effectivement dans le *Bulletin de la Société botanique des Deux-Sèvres*.

[156] = *Equisetum hyemale* L. ou *E. xmoorei* Newman, si Madrelle ne se trompe pas.

[157] Observation très douteuse, non signalée dans le *Catalogue*. L'espèce n'est actuellement connue en Touraine que dans la commune du Grand-Pressigny (Amardeilh, 2007, p. 64).

[158] *Leonurus cardiaca* L. est une Lamiacée médicinale qui était autrefois très cultivée dans les campagnes. On pouvait le retrouver subspontané aux abords des habitations. Aujourd'hui, ce taxon semble avoir disparu de nos régions.

[159] Où effectivement Tourlet l'avait récoltée le 29 août 1883. De nos jours, le quartier est très urbanisé !

[160] Léon Capillon est un propriétaire de Lussault, amateur de botanique.

[161] Il est intéressant de noter que la symphorine était déjà introduite comme plante ornementale. Tourlet note dans son *Catalogue* : « souvent planté dans les bosquets et également naturalisé dans quelques localités : Bréhémont ! Richelieu ! , etc. ».

[162] Le genre *Solanum* comprend quelques espèces épineuses, notamment ornementales. (cf. *infra,* lettre de Madrelle du 10 avril 1907).

[163] L'école normale d'institutrice, installée au nord de Tours. Mme Behr en était la directrice.

[164] Acacias : Il s'agit bien sûr de *Robinia pseudoacacia* L.

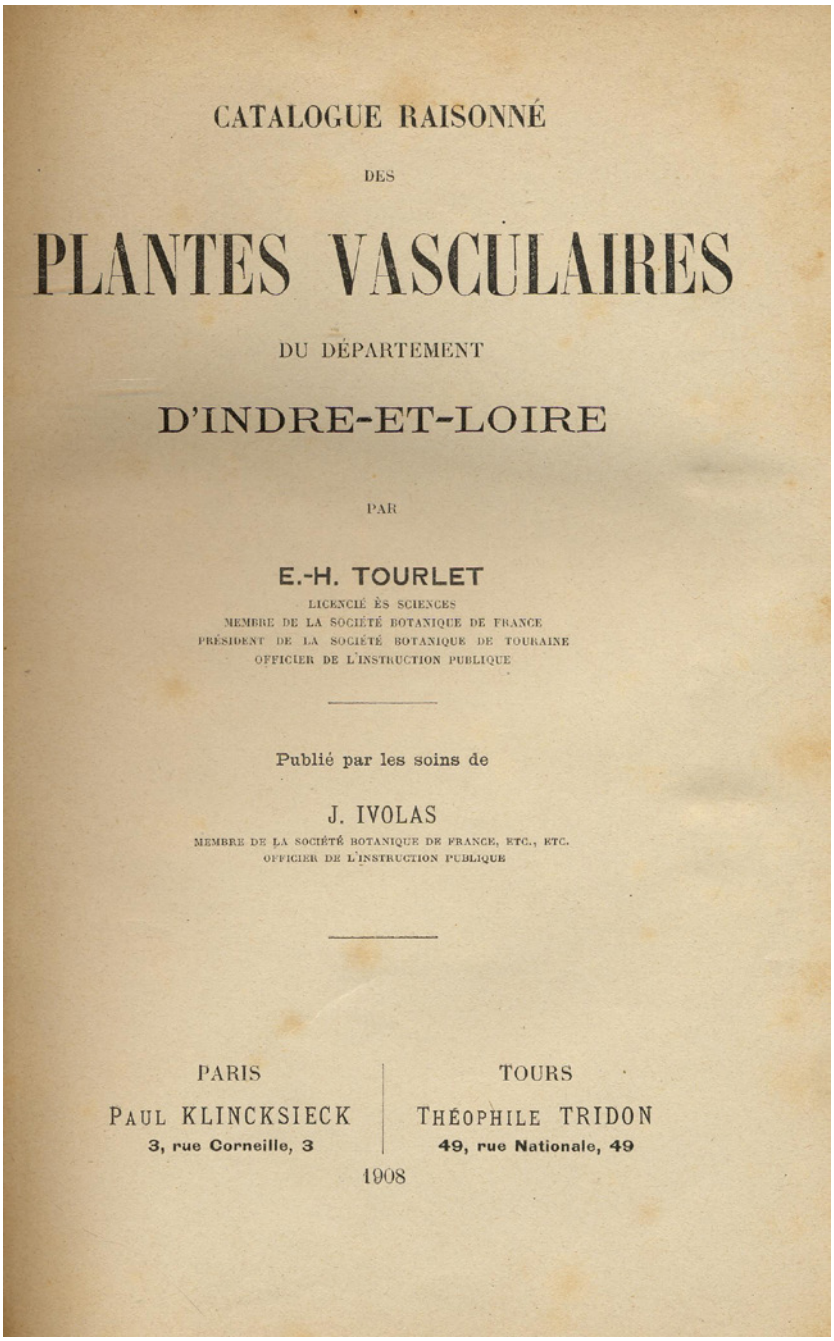
Figure 7. La Lavande du Grand-Pressigny (*Lavandula latifolia* Medik.), actuellement en danger, récoltée par Tourlet en août 1869 (planche de l'herbier d'Indre-et-Loire).

que la montée de Muret où j'ai découvert pour la première fois l'*Aceras anthropophora*[200] en 1884, et dont je fis part au Docteur E. Chaumier[201].

Veuillez agréer, Cher Monsieur, mes cordiales salutations.

Conclusion

Le *Catalogue raisonné des plantes vasculaires du département d'Indre-et-Loire* est l'œuvre ultime de Tourlet (Figure 8). Image de la végétation du département à la fin du XIXe siècle, « bible » de référence pour tout botaniste désireux d'étudier la flore tourangelle, il fait encore la réputation de son auteur. L'ouvrage paraît en 1908 de facon posthume, car son auteur meurt le 29 juillet 1907 après une brève maladie. Il est toutefois entièrement de sa main, le manuscrit étant terminé quand Ivolas se charge d'en terminer l'édition.


CATALOGUE RAISONNÉ

DES

PLANTES VASCULAIRES

DU DÉPARTEMENT

D'INDRE-ET-LOIRE

PAR

E.-H. TOURLET

LICENCIÉ ÈS SCIENCES
MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE FRANCE
PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE TOURAINE
OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

Publié par les soins de

J. IVOLAS

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE FRANCE, ETC., ETC.
OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

PARIS
PAUL KLINCKSIECK
3, rue Corneille, 3

TOURS
THÉOPHILE TRIDON
49, rue Nationale, 49

1908

Figure 8. Page de garde du *Catalogue raisonné des plantes vasculaires du département d'Indre-et-Loire* d'E.-H. Tourlet (1908).

Les vingt-quatre lettres que nous analysons ont été écrites par onze botanistes (un jardinier, deux pharmaciens, sept enseignants, un ancien ingénieur des Ponts et Chaussées), mais elles ne représentent qu'une petite partie de la correspondance reçue par Tourlet pendant les dernières années de préparation du Catalogue, celle d'un dossier conservé par la famille du botaniste. D'autres amateurs tourangeaux ont été en contact avec Tourlet (on en trouve la trace sous forme d'annotations inserrées dans l'herbier ou d'envois de plantes). Mais cette correspondance, même si on ne connaît que les réponses, permet de mesurer les difficultés et les questionnements de l'auteur pendant la création de son œuvre.

Difficultés d'abord : les moyens de transport n'étant pas ceux d'aujourd'hui, il était impossible pour Tourlet de connaître personnellement toutes les stations de plantes remarquables ou rares en Indre-et-Loire. Pour compenser ce handicap, il a su utiliser son réseau de correspondants ; ils étaient ses yeux, ses mains, ses oreilles… Ils observaient des raretés végétales, les collectaient, les envoyaient éventuellement pour détermination, rédigeaient des listes de récoltes, et rapportaient occasionnellement les propos de tel ou tel sur de nouvelles localités de plantes curieuses.

Questionnements ensuite. Tourlet est un acharné de la précision. Pour les plantes rares, erratiques ou exceptionnelles, il demande à ses correspondants d'en apporter la preuve par l'envoi d'échantillons vivants ou séchés. Toute mention au catalogue doit être prouvée. Le botaniste veut vérifier les sources, les données, les localités. Il envoie ses correspondants à des endroits précis pour vérifier ou retrouver une espèce autrefois signalée (Figure 9). Il veut, par son travail, contribuer à la connaissance botanique du département d'Indre-et-Loire. Pour ce faire, il échange inlassablement et

[165] Boutineau Auguste (il signe F.-Eml !) était un pharmacien installé à Tours, président de la Société pharmaceutique d'Indre et Loire. Cet ancien élève de Tourlet était devenu un ami fidèle. Il a été d'une grande aide pour la création de la « Section de Touraine » (Rideau, 2010), même s'il a délaissé ensuite quelque peu la botanique (Delaunay & Rideau, 2011).

[166] = *Oxybasis rubra* (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch var. *intermedia* (Mert. & W.D.J. Koch) B. Bock & J.M. Tison. L'échantillon a dû être perdu : il n'existe pas dans l'herbier Tourlet.

[167] *Gentiana cruciata* L. a été récolté plusieurs fois à Lussault : par Tourlet en 1874, par Lair en 1876 et 1880. Probablement disparu de cette localité.

[168] Tourlet lui-même était très critique sur certaines localisations indiquées dans le Catalogue de Delaunay : voir sa lettre adressée à Boreau le 13 décembre 1873 dans Delaunay & Rideau (2011, p. 246-249). Il est toutefois vrai qu'il avait récolté *Salvia verticillata* L. à Saint-Denis (commune maintenant rattachée à Amboise) « aux bords de la route de Lussault », le 28 juin 1888.

[169] = *Dysphania botrys* (L.) Mosyakin & Clemants. L'espèce était d'apparition récente : dans son *Tableau de la Flore adventice du département d'Indre-et-Loire* (1904), Tourlet écrit : « il n'y a pas vingt ans que je l'ai vu pour la première fois en Indre-et-Loire ».

[170] L'échantillon de *Rumex scutatus* L. figure dans l'herbier sous le n° 1052.01. Tourlet précise dans le *Catalogue* que « cette plante, naturalisée autrefois à Loches […] a été retrouvée récemment par M. Madrelle dans la vallée des Ombres à Lussault ».

[171] Information intéressante pour la répartition de *Scolymus hispanicus* L., mais non reprise dans le *Catalogue.*

[172] = *Fumana procumbens* (Dunal) Gren. & Godr.

[173] Information non reprise dans le *Catalogue*, peut-être parce qu'y figure déjà l'indication d'Audebert sur la présence de l'espèce à Monts.

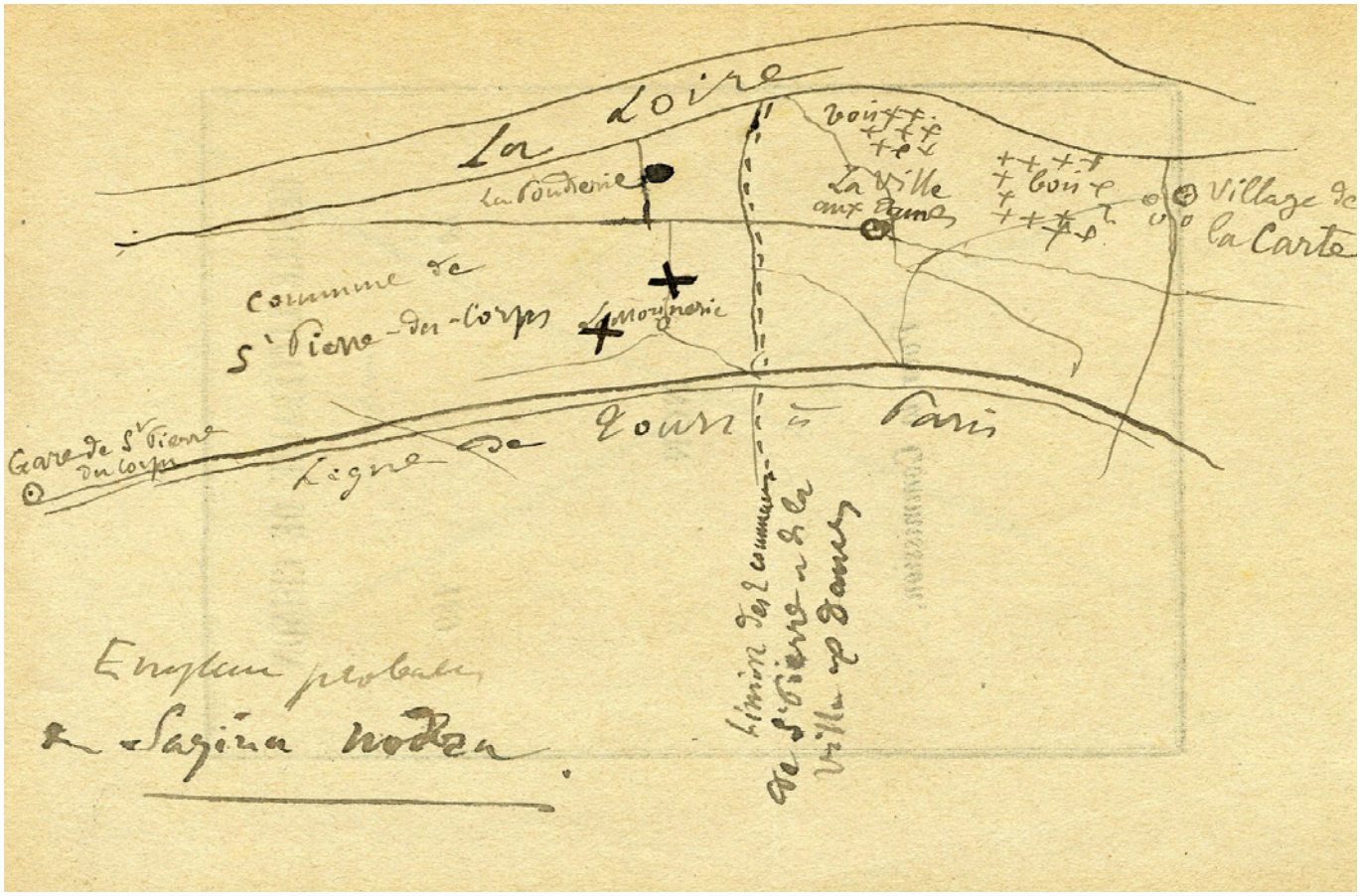


Figure 9. Demande de Tourlet à Audebert pour qu'il lui récolte *Sagina nodosa* (L.) Fenzl à Saint-Pierre-des-Corps. Les emplacements probables sont indiqués par une croix. L'espèce avait été précédemment récoltée par Jules Delaunay et Blanchet en 1851.

demande maints détails pour préciser la répartition des plantes. Son *Catalogue,* qui donne tous les endroits où une espèce a été récoltée par lui-même ou par un autre botaniste (Figure 10), en est la meilleure preuve. Nous verrons dans une autre note les précautions qu'il a prises pour identifier le mieux possible les échantillons par des demandes de vérifications aux plus grands botanistes de l'époque.

Cette correspondance, c'est donc l'occasion de suivre le travail d'un botaniste, ses tâtonnements, ses difficultés et ses doutes, les contingences matérielles et pratiques, inhérents à la réalisation de cette synthèse qui embrasse un royaume de la flore, étendu et diversifié. Le *Catalogue* apporte aussi la preuve de l'amoindrissement de la biodiversité végétale en Touraine depuis une centaine d'années : plusieurs espèces dont parlent les correspondants ont disparu ou sont en voie d'extinction.

Abréviations

Le *Catalogue raisonné des plantes vasculaires du département d'Indre-et-Loire* de Tourlet est abrégé en *Catalogue.*

Le parc naturel régional Loire-Anjou-Touraine est abrégé en PNR.

Remerciements

À André Jozeau pour le legs du courrier Tourlet à l'université de Tours, et à tous ceux qui ont contribué à la mise en valeur de l'herbier du botaniste chinonais.

[174] = *Solanum rostratum* Dunal. Cette information ne figure pas dans le *Catalogue* et aucun échantillon n'est présent dans l'herbier.

[175] 21 avril 1907. Ce jour-là, vingt membres sont présents à la réunion de la Section tourangelle dans l'amphithéâtre de l'école de médecine de Tours (Tourlet est là, et aussi Madrelle, mais pas Capillon. Les plantes apportées par les sociétaires ont effectivement été examinées.

[176] Moise Aristobile (1863-1937), jardinier à Preuilly-sur-Claise et botaniste amateur, est devenu un des meilleurs connaisseurs de la flore du sud de la Touraine. Il est entré en relation avec Tourlet en 1903 et lui a adressé des listes d'espèces. Eugène Doucet l'a introduit au sein de la Section tourangelle en 1904. Il contribuera très activement à l'élaboration de « l'herbier de Touraine ». La Société botanique du Centre-Ouest lui a rendu hommage en 1989 (Godet, 1989).

[177] Il s'agit de la population de *Lavandula latifolia* Medik., sans doute reste d'anciennes plantations, près du Grand-Pressigny. En 1864, la plante s'étendait sur 2 km et elle était en telle abondance que l'endroit était désigné sous le nom de « coteau de la Saugette », en référence à la couleur bleue des fleurs qui évoquait celle de la Sauge des prés (*Bull. Soc. Bot. France* **11**, p. 368). La localité est maintenant envahie par une végétation arbustive et l'espèce est en grand danger.

[178] = *Oenanthe aquatica* (L.) Poir.

[179] = *Tragopogon pratensis* L. subsp. *pratensis*, *T. pratensis* L. subsp. *orientalis* (L.) Čelak., *T. dubius* Scop. subsp. *major* (Jacq.) Vollm.

[180] Lemoine avait participé à une autre excursion de la « Section botanique » à Esvres le même jour.

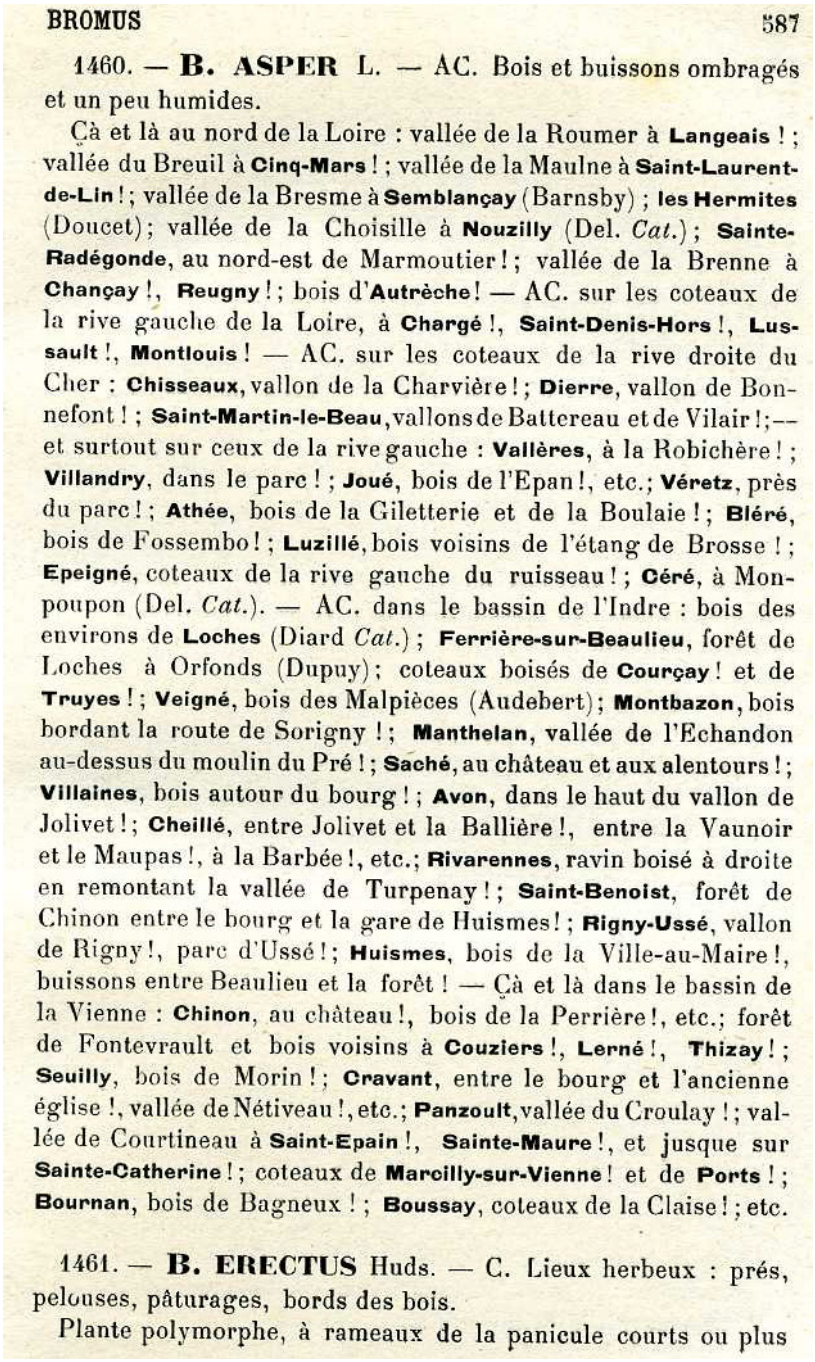
[181] C. Chauveau, instituteur puis maire à Barrou, était un préhistorien. Tourlet, également passionné de préhistoire (Cordier, 2008), voulait sans doute voir ou acheter la collection. Son fils la donnera au musée du Grand-Pressigny.

[182] Les localités signalées par Tourlet dans son *Catalogue* sont marquées d'un astérisque.

[183] *Lupinus angustifolius* subsp. *reticulatus* est un taxon rare des pelouses sablonneuses sèches. Espèce protégée.

[184] = *Anthriscus caucalis* M. Bieb.

[185] = *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó.



BROMUS 587

1460. — **B. ASPER** L. — AC. Bois et buissons ombragés et un peu humides.

Çà et là au nord de la Loire : vallée de la Roumer à **Langeais** ! ; vallée du Breuil à **Cinq-Mars** ! ; vallée de la Maulne à **Saint-Laurent-de-Lin** ! ; vallée de la Bresme à **Semblançay** (Barnsby) ; **les Hermites** (Doucet) ; vallée de la Choisille à **Nouzilly** (Del. *Cat.*) ; **Sainte-Radégonde**, au nord-est de Marmoutier ! ; vallée de la Brenne à **Chançay** !, **Reugny** ! ; bois d'**Autrèche** ! — AC. sur les coteaux de la rive gauche de la Loire, à **Chargé** !, **Saint-Denis-Hors** !, **Lussault** !, **Montlouis** ! — AC. sur les coteaux de la rive droite du Cher : **Chisseaux**, vallon de la Charvière ! ; **Dierre**, vallon de Bonnefont ! ; **Saint-Martin-le-Beau**, vallons de Battereau et de Vilair ! ; — et surtout sur ceux de la rive gauche : **Vallères**, à la Robichère ! ; **Villandry**, dans le parc ! ; **Joué**, bois de l'Epan !, etc. ; **Véretz**, près du parc ! ; **Athée**, bois de la Giletterie et de la Boulaie ! ; **Bléré**, bois de Fossembo ! ; **Luzillé**, bois voisins de l'étang de Brosse ! ; **Epeigné**, coteaux de la rive gauche du ruisseau ! ; **Céré**, à Monpoupon (Del. *Cat.*). — AC. dans le bassin de l'Indre : bois des environs de **Loches** (Diard *Cat.*) ; **Ferrière-sur-Beaulieu**, forêt de Loches à Orfonds (Dupuy) ; coteaux boisés de **Courçay** ! et de **Truyes** ! ; **Veigné**, bois des Malpièces (Audebert) ; **Montbazon**, bois bordant la route de Sorigny ! ; **Manthelan**, vallée de l'Echandon au-dessus du moulin du Pré ! ; **Saché**, au château et aux alentours ! ; **Villaines**, bois autour du bourg ! ; **Avon**, dans le haut du vallon de Jolivet ! ; **Cheillé**, entre Jolivet et la Ballière !, entre la Vaunoir et le Maupas !, à la Barbée !, etc. ; **Rivarennes**, ravin boisé à droite en remontant la vallée de Turpenay ! ; **Saint-Benoist**, forêt de Chinon entre le bourg et la gare de Huismes ! ; **Rigny-Ussé**, vallon de Rigny !, parc d'Ussé ! ; **Huismes**, bois de la Ville-au-Maire !, buissons entre Beaulieu et la forêt ! — Çà et là dans le bassin de la Vienne : **Chinon**, au château !, bois de la Perrière !, etc. ; forêt de Fontevrault et bois voisins à **Couziers** !, **Lerné** !, **Thizay** ! ; **Seuilly**, bois de Morin ! ; **Cravant**, entre le bourg et l'ancienne église !, vallée de Nétiveau !, etc. ; **Panzoult**, vallée du Croulay ! ; vallée de Courtineau à **Saint-Epain** !, **Sainte-Maure** !, et jusque sur **Sainte-Catherine** ! ; coteaux de **Marcilly-sur-Vienne** ! et de **Ports** ! ; **Bournan**, bois de Bagneux ! ; **Boussay**, coteaux de la Claise ! ; etc.

1461. — **B. ERECTUS** Huds. — C. Lieux herbeux : prés, pelouses, pâturages, bords des bois.

Plante polymorphe, à rameaux de la panicule courts ou plus

Figure 10. Page 587 du *Catalogue* de Tourlet pour *Bromus asper* = *Bromopsis ramosa* (Huds.) Holub.

Bibliographie

Sources manuscrites

Carnets d'herborisation de Tourlet

Ébauches successives du Catalogue et d'une Flore d'Indre-et-Loire

Lettres des correspondants toureaugeaux reçues par Tourlet

Catalogue des plantes récoltées aux environs de Chinon de 1861 à 1864

Travaux publiés

Amardeilh J.-P., 2007 - *Atlas des orchidées d'Indre-et-Loire*. Société française d'orchidophilie, Tours, 102 p.

Barnsby D., 1890 - *Florules d'Indre-et-Loire, fascicule III : de Tours à Château-la-Vallière par Luynes et Cléré*. Impr. Deslis frères, Tours, 19 p.

Bernard Ch., 2003 - Autour de J. Ivolas, botaniste millavois. *Monde Pl.* **479** : 13-15.

Boreau A., 1857 - *Flore du centre de la France et du bassin de la Loire (3e édition).* Librairie encyclopédique de Roret, Paris, 771 p.

Boudin L., Cordier J. & Moret J., 2007 - *Atlas de la flore remarquable du Val de Loire, entre le Bec d'Allier et le bec de Vienne, Collection Patrimoines naturels* **66**, MNHN, Paris, 462 p.

Cordier G., 2008 - Le préhistorien. *Bull. Amis Vieux Chinon* **XI** (2), Actes de la journée d'étude E.-H. Tourlet : 179-181.

Corillion R., 1982 - *Flore et végétation de la vallée de la Loire (cours occidental : de l'Orléanais à l'estuaire).* Imprimerie Jouve, Paris, **1** : 736 p.

Dayrat B., 2003 - *Les botanistes et la flore de France : trois siècles de découvertes.* Collection Archives, MNHN, Paris, 690 p.

Delaunay J., 1873 - *Catalogue des plantes vasculaires du département d'Indre-et-Loire*. Tours, impr. Jules Bouserez, 141 p.

Delaunay G. & Rideau M., 2011 - La formation d'un jeune botaniste au XIXe siècle : analyse de vingt-quatre lettres adressées par Ernest-Henry Tourlet à Alexandre Boreau. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest,* NS, **42** : 199-262.

[186] = *Simethis mattiazzii* (Vand.) G. López & Jarvis.

[187] = *Carex liparocarpos* Gaudin.

[188] = *Valerianella dentata* (L.) Pollich f. *rimosa* (Bastard) Devesa, J. López & R. Gonzalo.

[189] = *Veronica teucrium* L.

[190] = *Anthericum liliago* L.

[191] = *Vincetoxicum hirundinaria* Medik.

[192] = *Cotinus coggygria* Scop. est une plante cultivée, rarement subspontanée dans nos régions.

[193] *Hyocyamus niger*, la jusquiame noire, était une plante autrefois plus répandue dans nos régions. Tourlet la notait commune. Aujourd'hui, il s'agit d'une adventice occasionnelle. On peut la retrouver dans les milieux perturbés telles les friches ou les jachères, les carrières, les zones péri-urbaines…

[194] *Anchusa italica* Retz. est une messicole. Aujourd'hui, elle n'est guère trouvée en milieux naturels ou cultivés. Dans la mesure où il s'agit d'une plante aux très belles fleurs, mais également d'une plante mellifère, il est possible de la trouver dans les jardins ou aux abords des habitations. À titre d'exemple, elle a été retrouvée en 2013 sur le territoire du PNR Loire-Anjou-Touraine dans la champagne de Méron, à Montreuil-Bellay en Maine-et-Loire (Alexandre Ferré et Guillaume Delaunay, non publié)

[195] = *Anacamptis pyramidalis* L. Rich.

[196] = *Malva setigera* Spenn.

[197] = *Cervaria rivini* Gaertn.

[198] *Ecbalium elaterium* (L.) A. Rich. est une plante plutôt littorale : il s'agit d'une adventice occasionnelle des friches périurbaines. À titre d'exemple, elle est connue depuis plusieurs années dans le territoire du PNR sur deux communes angevines : Beaufort-en-Vallée et Les Rosiers-sur-Loire (Delaunay, 2013).

[199] *Xeranthemum cylindraceum* Sm. est une espèce rare des pelouses sèches calcaires dans le territoire du Parc. Cette espèce n'était guère plus abondante à l'époque de Tourlet qui la note « rare ».

[200] = *Orchis anthropophora* (L.) All. C'est Audebert qui avait signalé ce lieu-dit du Grand-Pressigny à Tourlet (*Catalogue*, p. 483).

[201] Edmond Chaumier (1853-1931) a fondé à Tours un établissement important de fabrication de vaccin. Il a aussi créé le musée de préhistoire du Grand-Pressigny. Dans la première partie de sa vie, il a été médecin à Saint-Flovier et au Grand-Pressigny et il a herborisé dans les environs de ces communes.

Doucet M., Heller C. & Rideau M., 2008 - L'herbier d'Indre-et-Loire d'Ernest-Henry Tourlet, panorama de la flore tourangelle de la fin du XIXe siècle. *J. Bot. Soc. Bot. France* **44** : 75-80.

Dujardin F., 1833 - *Flore complète d'Indre-et-Loire*. Ad. Mame et Cie, Tours, 472 p.

Garcia M., 2008 - L'historien. *Bull. Amis Vieux Chinon* **XI** (2), Actes de la journée d'étude E.-H. TOURLET : 182-192.

Masson F., 2008 - Le collectionneur. *Bull. Amis Vieux Chinon* **XI** (2), Actes de la journée d'étude E.-H. TOURLET : 193-198.

Rideau M., 2008 - Le botaniste. *Bull. Amis Vieux Chinon* **XI** (2), Actes de la journée d'étude E.-H. TOURLET : 169-178.

Rideau M., 2010 - La vie difficile de la Société botanique de Touraine (1905-1915). *Mém. Soc. Archéol. Touraine* **LXVII** : 141-149.

Rideau M., 2011 - La découverte des richesses de la flore chinonaise au XIXe siècle. *Bull. Amis Vieux Chinon* **XI** (5) : 453-468.

Simon E., 1957 - Abbaye de Marmoutier. Peuplement végétal, coteau, abords et comparaison avec quelques localités des environs. *Bull. Soc. Bot. France* **104** : 51-54.

Socca R., 2003 - *Ophrys speculum, Ophrys araneola et Ophrys litigiosa*. *Monde Pl.* **478** : 12-17.

Tison J.-M. & de Foucault B. (coords), 2014 - *Flora Gallica*, *Flore de France*. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.

Tourlet E.-H., 1903a - Description de quelques plantes nouvelles ou peu connues observées dans le département d'Indre-et-Loire. Séance du 8 mai 1903, et Librairies-imprimeries réunies, Paris, 13 p. *Bull. Soc. Bot. France* **50 :** 303.

Tourlet E.-H., 1903b - *Révision de la flore du département d'Indre-et-Loire.* Séance du 10 juillet 1903 et Librairies-imprimeries réunies, Paris, 30 p. *Bull. Soc. Bot. France* **50 :** 401

Tourlet E.-H., 1904 - *Tableau de la flore adventice du département d'Indre-et-Loire.* Librairies-imprimeries réunies, Paris, 26 p.

Tourlet E.-H., 1905 - *Documents pour servir à l'histoire de la botanique en Touraine*. Péricat, Tours, 107 p.

Tourlet E.-H., 1908 – *Catalogue raisonné des plantes vasculaires du département d'Indre-et-Loire*. Klincksieck, Paris, 621 p.

Références internet

http://herbiertourlet.univ-tours.fr/

http://www.parc-loire-anjou-touraine.fr/fr

http://www.tela-botanica.org/

Combinaisons nouvelles

Libanotis pyrenaica subsp. ***atlanticum*** (Maire) Dobignard ***comb. nov.*** p.206

Papaver ×monetii A. Toussaint & J.P. Hoschedé var. ***hirsutum*** (A. Toussaint & J.P. Hoschedé) M. Hoff - ***comb. nov.***

Papaver ×monetii A. Toussaint & J.P. Hoschedé var. ***rhoeoides*** (A. Toussaint & J.P. Hoschedé) M. Hoff - ***comb. nov.***

Spergula media subsp. ***sauvagei*** (P. Monnier) Dobignard ***comb. nov.*** p. 172

Spergula microsperma subsp. ***oreophila*** (Litard. & Maire) Dobignard - ***comb. nov.*** p. 150

Espèces nouvelles

Festuca portaliana Dobignard – ***sp. nov.*** p. 263

Ononis unifoliata Dobignard, Jacquemoud & Jeanm. – ***sp. nov.*** p. 254

Nom nouveau

Rhodanthemum quezelii Dobignard & Duret – ***nom. nov.*** p. 258

Sommaire du Bulletin 46

PHYCOLOGIE - MYCOLOGIE

Chroniques mycologiques - Richard BERNAER 6
Premier inventaire des macroalgues des estrans rocheux naturels intertidaux du bassin de Marennes-Oléron (Charente-Maritime) - Jacques PIGEOT 11

Inventaire des macroalgues des estrans rocheux de l'estuaire de la Gironde - Julie VOLLETTE, Jean-Marc THIRION et Christian LAHONDÈRE 25

Contribution à l'étude des algues marines de l'île d'Oléron (Charente-Maritime, 17) - compte rendu des sorties des 26 mai et 20 septembre 2013 à Chassiron (17) - Martine BRÉRET et Jacques PIGEOT 34

Contribution à l'étude des algues marines de Vendée (85) : anse de Cayola - Compte rendu des sorties du 10 octobre 2014 et des 18 avril et 29 septembre 2007 - Martine BRÉRET 41

BRYOLOGIE - LICHENOLOGIE

***Scopelophila cataractae* (Mitt.) Broth. (Pottiaceae), une nouvelle station dans les Pyrénées-Orientales, description et évolution - Louis THOUVENOT et Dominique AUBERT** 48

Contributions à l'inventaire de la bryoflore française, année 2014 53
Département des Hautes-Alpes (05) - Renée SKRZYPCZAK 53
Département de l'Ardèche (07) - Renée SKRZYPCZAK 53
Département de l'Aveyron (12) - Émilien HENRY 53
Département du Cantal (15) - David HAPPE 53
Département du Cantal (15) - Renée SKRZYPCZAK 53
Département de la Corrèze (19) - Isabelle CHARISSOU 54
Département de la Haute-Corse (2b) - Renée SKRZYPCZAK 54
Département de la Dordogne (24) - Isabelle CHARISSOU 54
Département de l'Isère (38) - Renée SKRZYPCZAK 54
Département de la Loire (42) - Renée SKRZYPCZAK 54
Département du Lot (46) - Émilien HENRY 54
Département du Maine-et-Loire (49) - les Mauges – Claude BOURGET 54
Département de la Mayenne (53) - Claude BOURGET 55
Département du Puy-de-Dôme (63) - David HAPPE 55
Département du Puy-de-Dôme (63) - Renée SKRZYPCZAK 55
Département des Pyrénées-Orientales (66) - Louis THOUVENOT 55
Département de la Sarthe (72) - Gérard HUNAULT & Anne-Marie POU 55
Département de la Savoie (73) - Renée SKRZYPCZAK 59

Compte rendu de la mini-session bryologique SBCO en Margeride lozérienne du 30 août 2014 - Jaoua CELLE, Olivier BARDET et Émeric SULMONT 60
1er site – vallon tourbeux situé au nord-est de l'étang, alimenté par le ruisseau de la Narce Grande 60
2e site – vallon tourbeux situé au sud-est de l'étang 61
3e site – zone boisée à l'ouest de la cote 1441 61

PTÉRIDOLOGIE

État des lieux des espèces du genre *Isoëtes* en Limousin (*Isoëtaceae*, *Lycophyta*) - Michel BOUDRIE, Mickaël MADY et Laurent CHABROL 62

Compte rendu de la sortie botanique du samedi 7 juin 2014 dans la vallée du Vianon (Corrèze), à la recherche de *Cystopteris dickieana* - Michel BOUDRIE 71
Arrêt 1 : pont sur le Vianon, route D 991, alt. 535 m (Lamazière-Basse, 19) 71
Arrêt 2 : vallée du Vianon, route D 55, alt. 525 m (Lamazière-Basse, 19) 72
Arrêt 3 : abords du pont sur le Vianon et vallée du Vianon, route D 55, alt. 500 m (communes de Saint-Hilaire-Luc et de Lamazière-Basse, 19) 72

Compte rendu de la sortie botanique du samedi 30 août 2014 dans les environs d'Aubusson (Creuse) - Monique BRUN et Michel BOUDRIE 74
1er arrêt : vallée de la Creuse, rive droite, rochers siliceux au bord de la D 18, alt. 430 m, à 1,7 km au nord-nord-ouest d'Aubusson, commune de Saint-Maixant 74
2e arrêt : vallée de la Creuse, rive gauche, rochers siliceux et talus humides au bord de la D 18, alt. 410 m, à 800 m environ au nord d'Alleyrat, commune de La Ribière 74
3e arrêt : forêt de Blessac, vallon boisé du ruisseau de Tranloup, affluent rive gauche de la Creuse, alt. 440 m, à 1,3 km au nord-ouest d'Alleyrat, en limite des communes de La Ribière et de Blessac 74
4e arrêt : vallée de la Creuse, rive gauche, rochers siliceux et talus, alt. 400 m, Le Pont, au sud-sud-est de La Rochette, commune de Saint-Médard-La-Rochette 75

Minisession ptéridologique dans les Vosges du 5 au 7 juillet 2014 - Ptéridophytes du massif vosgien - Sous la direction de Pascal Holveck - Pauline FRILEUX, Brice CHÉRON et Jean PROVOST 76
Compte rendu d'excursion du 5 juillet 2014 - Pauline FRILEUX 76
Compte rendu d'excursion du 6 juillet 2014 - Jean PROVOST 79
Compte rendu d'excursion du 7 juillet 2014 - Brice CHÉRON 80

Note rectificative concernant un compte rendu de sortie botanique - Michel BOUDRIE, Patrick GATIGNOL et Stéphane BARBIER 82

PHANÉROGAMIE

Additions et corrections suite à la parution de l'ouvrage« Ombellifères de France » 7 (année 2014) - Jean-Pierre REDURON 83

Additions et corrections suite à la parution de l'ouvrage « Ombellifères de France » 8 (année 2015) - Jean-Pierre REDURON 92

***Apium graveolens* subsp. *butronensis* découvert sur le territoire français - Nicolas Van MEER ORDOQUI et Jean-Pierre REDURON** 97

Une utriculaire énigmatique - Patrick GATIGNOL et Fabien ZUNINO 98

Observations complémentaires sur les *Rubus* du nord-est de la France (note 2) - Jean-Marie ROYER, Yorick FERREZ et Jean-Marie WEISS 103

***Armeria pungens* en Corse : état des lieux en 2014 - Carole PIAZZA et Guilhan PARADIS** 115

Dernières nouvelles botaniques de l'île de Ré - Pierre LE GALL 131

Contribution à la flore 136
Département de l'Ariège (09) - Marc TESSIER et Mavis MIDGLEY 136
Département de l'Aveyron (12) - Francis KESSLER et Christian BERNARD 138
Département de la Charente-Maritime (17) - Jean TERRISSE 140
Département de la Dordogne (24) - Paméla LABATUT 146
Département de l'Eure-et-Loir (28) - Benoit BOCK 146
Département de la Haute-Garonne (31) - Marc TESSIER 148
Département des Pyrénées-Orientales (66) - Cyril EPICOCO et Olivier ESCUDER 148
Département des Deux-Sèvres (79) - Julien GESLIN 154
Département de la Vienne (86) - Patrick GATIGNOL 154

SORTIES - SESSIONS

Herborisation au camp militaire de Bussac-Forêt (Charente-Maritime) à Bédenac, Corignac : Terrier de la Pilette, Terrier Pelet, les Ardillasses - Mercredi 30 juillet 2014 - Christian YOU et Yves PEYTOUREAU 155
Le Camp militaire 155
Les Ardillasses 158

Compte rendu de la minisession Ariège de la SBCO du samedi 7 au lundi 9 juin 2014 - Sous la direction de Marc Tessier - Nathalie CAULIEZ, Anja Müller, Liliane PESSOTTO, Marc TESSIER et Jean TIMBAL 159
Journée du 7 juin 159
Journée du 8 juin 161
Journée du 9 juin 162

Minisession *Carex* en Franche-Comté - Sous la direction de Yorick FERREZ - Benoit BOCK et Patrick GATIGNOL 170
Compte rendu du 1er jour : samedi 28 juin 2014 170
Compte rendu du 2e jour : dimanche 29 juin 2014 177

Session Vivarais méridional (sud Ardèche) du 17 au 24 mai 2014 sous la direction de Jean-Paul MANDIN 181
Introduction à la session Vivarais méridional (sud Ardèche) 2014 181
Présentation du territoire concerné par la session 182
Compte rendu de la journée du dimanche 18 mai 2014, transect le long de la vallée de la Baume - Gilles MARCOUX 188
Compte rendu de la journée du lundi 19 mai 2014, herborisation à la Dent de Rez (Ardèche) - Christian BERNARD 192
Compte rendu de la journée du mardi 20 mai 2014, Saint-Cierge-la-Serre (matin) et massif du Coiron (après midi) - Jordane CORDIER et Romain BISSOT 197
Compte rendu de la journée du jeudi 22 mai 2014, Gorges de l'Ardèche : bois des Bruyères et pelouse de Gournier - Alain DEPOILLY et Jean-Pierre TOURLONIAS 203
Compte rendu de la journée du vendredi 23 mai 2014, Cévennes ardéchoises et un tout petit peu gardoises - Thierry DELAHAYE 210
Compte rendu de la journée du samedi 24 mai 2014, plaine de Saint-Sauveur-de-Cruzières et marais des Agusas - Patrick GATIGNOL 216
Quelques espèces animales observées pendant la Session botanique de l'Ardèche au mois de mai 2014 - Bernard TILLY 222
Observation de lichens - Yann QUELEN 223

PHYTOSOCIOLOGIE

Flore et végétation des îlots du Toro (Corse, 2A), îlots présentant *Silene velutina*, une endémique cyrno-sarde rare et protégée - Guilhan PARADIS et Carole PIAZZA 225

Les végétations chomophytiques à *Crithmum maritimum* L. des falaises littorales armoricaines - Frédéric BIORET, Charlotte DEMARTINI, Jean-Marie GÉHU et Erwann GLEMAREC 239

Quelques associations arbustives nouvelles pour la Malepère (Aude centrale) - Bruno DE FOUCAULT 244

Aperçu phytosociologique des végétations littorales du cap Sizun et de l'île de Sein - Compte rendu de la minisession commune de la Société botanique du Centre-Ouest et de la Société française de phytosociologie : 28 et 29 juin 2014 - Erwann GLEMAREC et Frédéric BIORET 261
Présentation du cap Sizun et de l'île de Sein 261
Organisation de la session 262
28 juin : Le cap Sizun (Beuzec, Cleden, Plogoff et Esquibien) 262
29 juin : L'île de Sein 268

L'ourlet à Ciste à feuilles de sauge et Garance voyageuse en dehors du littoral de Charente-Maritime - Jean-Marc THIRION et Christian LAHONDÈRE 273

HOMMAGES

Hommages à Jacques GAMISANS, un botaniste catalan en Corse (1944-2015) - Laetitia HUGOT, Guilhan PARADIS, Frédéric BIORET, Frédéric MÉDAIL et Daniel JEANMONOD 277

Numéros spéciaux publiés par la SBCO

• Clés de détermination des Bryophytes de la région Poitou-Charentes- Vendée, par R.B. PIERROT (1974 – n° 1)
• Matériaux pour une étude floristique et phytosociologique du Limousin occidental : Forêt de Rochechouart et secteurs limitrophes (Haute-Vienne), par H. BOUBY. 134 p. (1978 – n° 2)
• Les Discomycètes de France d'après la classification de Boudier, par L.-J. GRELET, 1979. 709 pages (réédition). (1979 – n° 3)
• La vie dans les dunes du Centre-Ouest : flore et faune. Ouvrage collectif. 213 p. (1980 – n° 4)
• Les Bryophytes du Centre-Ouest, par R.B. PIERROT. 120 p. (réimpr. 2005 – n° 5)
• Contribution à l'étude botanique de la haute et moyenne vallée de la Vienne (phytogéographie et phytosociologie), par M. BOTINEAU. VI + 352 p. En annexe 40 tableaux phytosociologiques. (1982 – n° 6)
• Likenoj de Okcidenta Europo. Ilustrita determinlibro (Lichens d'Europe occidentale. Flore illustrée. Rédigée en espé-ranto), par G. CLAUZADE et C. ROUX. 893 p. (1985 – n° 7)
• Index synonymique de la flore des régions occidentales de la France (Plantes vasculaires), par le Professeur P. DU-PONT. 246 p. (1986 – n° 8)
• La végétation de la Basse-Auvergne, par F. BILLY. 416 p. (1988 – n° 9)
• Les Festuca de la flore de France (Corse comprise), par M. KERGUÉLEN et F. PLONKA. Avant-propos du Prof. J. LAMBINON. 368 p. (1989- n° 10)
• Phytosociologie et écologie des forêts de Haute-Normandie. Leur place dans le contexte sylvatique ouest-européen, par J. BARDAT. 376 p + 85 tableaux phytosociologiques. (1993 – n° 11)
• Pelouses et ourlets du Berry, par R. BRAQUE et J.-E. LOISEAU. 193 p. (1994 – n° 12)
• Inventaire des plantes vasculaires (végétation naturelle et adventice) présentes dans l'île de Ré, par A. TER-RISSE. 112 p. (1994 – n° 13)
• Flore des Causses, hautes terres, gorges, vallées et vallons (Aveyron, Lozère, Hérault et Gard), par Ch. BERNARD avec la collaboration de Gabriel FABRE. (1996 – n° 14)
• Les forêts et leurs lisières en Basse-Auvergne, par F. BILLY. 330 p. (1997 – n° 15)
• Initiation à la phytosociologie sigmatiste, par Ch. LAHONDÈRE. 48 p. (1997 – n° 16)
• Florule de la vallée supérieure de la Mare et des environs, par M.E. PAGÈS. 132 p. (1998 – n° 17)
• Catalogue - Atlas des Bryophytes de la Charente, par M.-A. ROGEON. Broché. 200 p.. Plus de 400 cartes de répar-tition. (1999 – n° 18)
• Les plantes menacées de France : Actes du colloque de Brest, 15-17 octobre 1997, publiés sous la direction de J.-Y. LESOUEF. 616 p (1998 – n° 19)
• Prairies et pâturages en Basse-Auvergne, par F. BILLY. 258 p. Photographies en couleurs. (1998 – n° 20)
• Les friches du Nivernais : pelouses et ourlets des terres calcaires, par R. BRAQUE. 253 p. (2001 – n° 21)
• Végétations pionnières en Basse-Auvergne, par F. BILLY. 197 p. (2002 – n° 22)
• Flore et végétation de quelques marais de Charente-Maritime, par Ch. LAHONDÈRE. 96 p. (2003 – n° 23)
• Les salicornes s. l. (Salicornia L., Sarcocornia A.J. Scott et Arthrocnemum Moq.) sur les côtes françaises, par Ch. LAHONDÈRE. 122 p, (2004 – n° 24)
• Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne, par J.-M. ROYER, J.-C. FELZINES, C. MISSET & S. THÉVENIN, 394 p. (2006 – n° 25)
• Ombellifères de France. 5 tomes. Monographie des Apiaceae et des Hydrocotylaceae indigènes, naturali-sées, subspontanées, adventices ou cultivées de la flore française, par J.-P. REDURON, 564 p. (2006 à 2007 – n° 26 à n° 30)
• Flore des Causses, hautes terres, gorges, vallées et vallons par Ch. BERNARD avec la collaboration de G. FABRE. Seconde édition. Nombreux dessins, cartes de répartition et photos en couleurs. 784 p. (2008 – n° 31)
• Petite Flore portative des Causses, par Ch. BERNARD. Clé de détermination des plantes vasculaires de la Flore des Causses. 443 p. (2009 – n° 32)
• Petit Précis de Phytosociologie sigmatiste, par J.-M. ROYER. Nombreuses illustrations. 86 p. (2009 – n° 33)
• Mousses et hépatiques de Païolive, par V. HUGONNOT. 293 p. (2010 – n° 34)
• Les Renonculacées de France, par A. GONARD. 492 p. (2011 – n° 35)
• Florilège, par X. Loiseleur des Longchamps. 129 p. (2011 – n° 36)
• Petite Flore portative de l'Aveyron, par Ch. BERNARD. 545 p. (2012 – n° 37)
• La flore de la Meuse, par Ph. MALLARAKIS. 740 p. (2013 – n° 38)
• Flora corsica, par D. JEANMONOD et J. GAMISANS. 1074 p. Couverture plastifiée. (2013 – n° 39)
• Monographie des Leguminosae de France, t. 3, par P. COULOT et Ph. RABAUTE. 760 p. Format A4 (2013 – n° 40)
• Bryoflore du mont Lozère, par J. BARDAT, P. BOUDIER et R. GAUTHIER. 216 p. (2014 – n° 41)
• Lamiacées de France, par A. GONARD. Format A4. (2014 – n° 42)
• Une commune d'exception de la Sarthe, par F. ZANRÉ. Format A4 (2014 – n° 43)
• Les Orchidées de Tunisie, par R. MARTIN, E. VELA et R. OUNI. (2015 – n° 44)
• Les plantes vasculaires atlantiques, les pyrénéo-cantabriques et les éléments floristiques voisins dans la péninsule Ibérique et en France, par P. DUPONT, A4 couleur, 495 p. (2015 – n° 45)
• Monographie des Leguminosae de France, t. 4, par P. COULOT et Ph. RABAUTE. 903 p. Format A4 (2016 – n° 46)
• Groupements végétaux et phytogéographie de Corrèze par L. BRUNERYE (à paraitre)

Pour davantage de précisions et pour les tarifs, voir http://www.sbco.fr/publications
Les références estompées sont épuisées, mais pour la plupart téléchargeables en pdf sur notre site Internet.

Directeur de publication : Benoit BOCK
Rédacteur : Bruno de FOUCAULT
Mise en page : Delphin BOCK
contact@delphinbock.com
Éditeur : Société Botanique du Centre-Ouest
230 rue de la Soloire
B.P. 80098 - Nercillac
F-16200 JARNAC

Dépôt légal : 2ème trimestre 2016
Imprimeur : Henry des Abbayes
33, rue Nationale
35300 Fougères
Tél : 02 99 94 34 31
mail : henrydesabbayes@orange.fr
www.editionsdesabbayes.blogspot.com