POIRETIA, la revue naturaliste du Maghreb

Contribution à la connaissance de la flore vasculaire du Maroc et particulièrement de l'Anti-Atlas

Sébastien Sant (1), Guillaume Leotard (2), Rémi Dupre (3), Nicolas Crouzet (4) & Nicolas Delelis

- 1) Parc Amazonien de Guyane: Saül, 97314 Guyane française. Courriel: santpterido@yahoo.fr
- 2) PK-1, route de Paramana, 97351 Matoury, Guyane française. Courriel: leotardmtp@yahoo.fr
- 3) 1 rue de la Main-qui-file, 45000 Orléans, France. Courriel : r-dupre@orange.fr
- 4) Ecosphère 35 chemin Marius Espanet, 13400 Aubagne, France. Courriel: <u>nicolas.crouzet@ecosphere.fr</u>

Résumé

Suite à deux séjours à visée naturaliste dans le Grand-Sud marocain, nous indiquons plusieurs localités : Asplenium trichomanes subsp. inexpectans une nouveauté non seulement pour le Maroc, mais aussi pour le continent africain ; Aichryson tortuosum une nouveauté spécifique et générique pour le Maroc ; Isoëtes histrix, Asplenium onopteris, Asplenium trichomanes subsp. quadrivalens, Fritillaria hispanica, Vicia lecomtei, n'étaient pas encore signalés de l'Anti-Atlas. De plus nous signalons des nouvelles localités intéressantes à divers titres, dont les taxons endémiques : Hyacinthoides flahaultiana, Apteranthes joannis, Lafuentea jeanpertiana, Euphorbia resinifera, Aeonium arboreum subsp. korneliuslemsii. Enfin, d'autres localités nous semblent intéressantes dans l'Anti-Atlas : Allosorus guanchicus, Allosorus pteridioides, Asplenium petrarchae, Tetraclinis articulata, Crassula vaillantii, Polygala rupestris.

Abstract: Contribution to the chorological knowledge of vascular flora of the Anti-Atlas (Kingdom of Morocco).

Thanks to two short naturalist trips in southern Morocco, we bring new localities: Asplenium trichomanes subsp. inexpectans is new not only for Morocco, but also for Africa, Aichryson tortuosum specific and generic novelty for Morocco, Isoëtes histrix, Asplenium onopteris, Asplenium trichomanes subsp. quadrivalens, Fritillaria hispanica, Vicia lecomtei, new for Anti-Atlas. We also bring new interesting localities for endemics plants, Hyacinthoides flahaultiana, Apteranthes joannis, Lafuentea jeanpertiana, Euphorbia resinifera, Aeonium arboreum subsp. korneliuslemsii. Finally we bring new localities for rare and few known taxa, interesting into Anti-Atlas: Allosorus guanchicus, Allosorus pteridioides, Asplenium petrarchae, Tetraclinis articulata, Crassula vaillantii, Polygala rupestris.

 $Manuscrit \ soumis\ le\ 09\ octobre\ 2015,\ accept\'e\ le\ 02\ avril\ 2017,\ mis\ en\ ligne\ le\ 15\ octobre\ 2017$

Introduction

Au cours de deux séjours à visée naturaliste dans le Grand-Sud marocain, (11-25 Février 2011 et 12-26 mars 2012), nous avons pu mener un certain nombre d'observations concernant la Flore vasculaire qui nous ont semblé suffisamment intéressantes pour que nous les signalions.

Parallèlement à l'achèvement tant attendu de la flore du Maroc ces deux dernières décennies (Fennane et al. 1999, 2007, 2014), plusieurs publications d'envergure sont venues compléter les connaissances chorologiques voire taxonomiques de cette flore (Dobignard 2002, 2009 ; Chambouleyron 2012). C'est dans

cette optique et pour poursuivre l'élan impulsé par la parution de la flore du Maroc, que nous avons compilé cette note consacrée à un secteur méridional riche mais encore méconnu du pays.

Matériel et méthode

Les végétaux ont été pour la plupart déterminés sur place à l'aide de la Flore pratique du Maroc, ou si nécessaire collectés, pressés et mis en herbier pour étude ultérieure et/ou photographiés (digigraphie Nikon Coolpix P90 et Canon EOS 400D). La nomenclature des familles de phanérogames utilisée suit les prescriptions de l'A.P.G. III. (Reveal & Chase, 2011). La nomenclature spécifique suit celle, actualisée régulièrement, de l'index synonymique du site du Conservatoire et Jardins Botaniques de Genève « African Plant Database » [http://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa/recherche.php] , index synonymique qui nous a été d'une grande utilité. Néanmoins, lorsque nous avions connaissance de traitements plus récents faisant consensus pour certains groupes, nous nous sommes attachés à adopter cette nomenclature plus récente. Les coordonnées géographiques ont été prises à partir de GoogleTM earth, incluant l'altitude.

Détail des observations

1. Isoetaceae

1.1. Isoetes histrix Bory au Djebel Lkest

Le 16 février 2011, nous avons effectué l'ascension du plus haut sommet du Djebel Lkest, l'Afa-n-Tmezgadiwine (2359m) au départ du village de Tagdicht.

Lors de la redescente, l'un d'entre nous (N.C.) a remarqué en bordure du sentier empruntant un talweg, un suintement moussu sur dalles (Loc. 29°47.176′N, 9°1.663′O, alt.+/- 1840m) sur lequel il a remarqué une dizaine de plantes appartenant au genre *Isoetes* (Figure 1). Nous avons déterré quelques individus (remis en terre à l'issu de l'examen), afin de pouvoir les déterminer. Les macrosporanges se sont avérés de petite taille (< 500µm) et présentaient une surface régulièrement bosselée. Le bulbe souterrain était entouré d'écailles épineuses (restes sclérifiés d'anciennes bases foliaires). Ces critères sont caractéristiques d'*Isoetes histrix* Bory. Un spécimen a été préservé et mis en herbier (herb. priv. S. Sant A-1218).

Cependant, des études complémentaires, notamment caryologiques pourraient s'avérer utiles, car des taxons cryptiques autrefois apparentés à *Isoetes histrix* ont été mis en évidence par certains travaux (CESCA et PERUZZI, 2001), qui ne font cependant pas consensus. En conséquence, il nous semble préférable de rattacher provisoirement ces plantes à *Isoetes histrix*, qui n'était apparemment pas encore signalé dans l'Anti-Atlas, et dont il pourrait bien s'agir de la station la plus méridionale connue actuellement.

À noter également la présence d'un Ophioglosse non fructifié que nous n'avons donc pas pu déterminer avec certitude en l'absence d'épis, mais qui présentait les caractères d'*Ophioglossum lusitanicum* L..

2. Pteridaceae

2.1. Allosorus pteridioides (Reichard) Christenh.

De récents travaux (CHRISTENHUSZ, 2011, 2012, LETHONEN, 2011), ont démontré le caractère polyphylétique du groupe *Cheilanthoidea*, et les espèces de l'ouest paléarctiques du genre *Cheilanthes* doivent désormais être rattachées au genre *Allosorus*. Une clé de détermination illustrée présentée dans l'ouvrage de Rémy Prelli (PRELLI, 2001 *sub Cheilanthes*) permet de différencier facilement et nettement les différentes espèces de ce groupe autrefois confus. *Allosorus pteridioides* est une espèce diploïde (2n=60) et strictement calcifuge.

Nous n'en avons trouvé qu'une seule localité: Le 16 février 2012, sur le Djebel Lkest, sur des barres rocheuses en dessous du sommet de l'Afa-n-Tmezgadiwine, dans une fissure horizontale abritée sur roche siliceuse nous avons observé quelques touffes de cette espèce (Figure 2) (Herb. priv. S. Sant A-1214).

2.2. Allosorus guanchicus (Bolle) Christenh.

Cette espèce allotétraploïde (2n=120) est issue d'un croisement ancestral entre *Allosorus pteridioides* et *Allosorus fragilis* Christenh. Elle est également strictement calcifuge.

Nous avons observé cette espèce à quatre reprises :

- Le 16 février 2011, Djebel Lkest, sur l'Afa-n-Tmezgadiwine, au-dessus d'un col, dans une fissure, à quelques dizaines de mètres de l'espèce précédente. (Herb. priv. S. Sant A-1219).
- Le 19 mars 2012, sur le flanc du Djebel Imzi surplombant les Gorges d'Assif Amaghouz, au niveau des stations de *Dracaena draco* L. subsp. *ajgal* Benabib & Cuzin. (Loc. 29°45.891'N, 9°16.062'O, alt. +/-600m) (Herb. priv. S. Sant A-1261) (Figure 3).
- Le 22 mars 2012, sur la route située au nord du Djebel Lkest, entre les villages de Tagezn et Tajgalt, sur des pentes rocailleuses au-dessus de la route. (Loc. 29°45.896′N, 9°7.818′O, alt. +/- 1460m), et entre Tagadirt et Anamr (Loc. 29°47.250′N, 9°5.638′O).

3. Aspleniaceae

3.1. Asplenium onopteris L.

Cette espèce semble nouvelle pour l'Anti-Atlas, car elle n'y est pas citée dans la Flore Pratique du Maroc (FENNANE *et al.*, 1999) et il s'agit vraisemblablement des stations marocaines les plus méridionales. Les spécimens cités ont été vérifiés par Rémy Prelli (Lamballe, France), qui a bien voulu mesurer la taille des spores. La petite taille des spores (33-37 µm périspore incluse) confirme bien qu'il s'agit du taxon diploïde (2n=72) *Asplenium onopteris* L.. En effet, il existe un risque de confusion avec le taxon allotétraploïde *Asplenium adiantum-nigrum* L., très semblable morphologiquement. Cette espèce a été observée dans plusieurs localités, mais seules deux ont fait l'objet de collecte et donc d'une vérification :

- Le 16 février 2011 sur le flanc sud du Djebel Lkest, dans une fissure verticale très profonde près du sommet de l'Afa-n-Tmezgadiwine. (29°47.533'N, 9°2.024'O, alt. +/-2200m). Une part d'herbier a été constituée (Herb. priv. S. Sant A-1216).
- le 19 mars 2012, sur le flanc du Djebel Imzi surplombant les Gorges d'Assif Amaghouz, au niveau des stations de *Dracaena draco* L. subsp. *ajgal* Benabib & Cuzin. (Loc. 29°45.891'N, 9°16.062'O, alt. +/-600m). Une part d'herbier a été constituée (Herb. priv. S. Sant A-1264).

3.2. Asplenium petrarchae (Guérin) DC. subsp. petrarchae

Nous avons relevé plusieurs localités de ce taxon réputé rare au Maroc :

- Tout d'abord, le 14 février 2011, dans la haute vallée du Fleuve Massa, en remontant les Gorges d'Assif Amaghouz entre un gué et un barrage (Loc. 29°47.194′N, 9°15.830′O, alt. +/- 270m), dans des fissures ombragées de rochers calcaires surplombant les gorges en rive gauche. Les plantes poussaient en compagnie notamment de *Selaginella balansae* Coss. (Herb. Priv. S. Sant A-1209).
- Puis le 16 février 2011, en gravissant le Djebel Lkest, un peu en contrebas de son point culminant, l'Afa-n-Tmezgadiwine, nous avons observé dans des conditions similaires des populations vigoureuses (Figure 4). (Loc. 29°47.126'N, 9°0.981'O, alt. +/-2050m). (Herb. Priv. S. Sant A-1208). Quelques touffes ont été aussi trouvées le long du chemin au départ de Tagdicht.
- Le 20 mars 2012, au-dessus du Col près de la limite entre les communes d'Aït-Abdallah et de Sidi-Mzale (Province de Taroudannt), dans des fissures abritées de rochers calcaires. (Loc. 29°44.951'N, 8°50.140'O, alt. +/-1640m). (Herb. priv. S. Sant A-1267).
- Le 22 mars 2012, sur la route située au nord du Djebel Lkest, entre les villages de Tagezn et Tajgalt, sur des pentes rocailleuses au-dessus de la route. (Loc. 29°45.896′N, 9°7.818′O, alt. +/- 1460m). (Herb. priv. S. Sant A-1208).

Ces localités représentent vraisemblablement la limite sud de l'aire de répartition de cette espèce, et Rémy Prelli (Lamballe, France) a pu mesurer la taille des spores, et les plantes observées appartiennent à la sous-espèce nominale, tétraploïde (45-47 μ m, 2n=144).

3.3. Asplenium trichomanes L. subsp. inexpectans Lovis

Lors d'un voyage antérieur, le 30 septembre 2005, l'un d'entre nous (S.S.) avait prospecté les environs des Cascades d'Ouzoud (Province d'Azilal, Moyen-Atlas, Alt. +/- 1050m.). Sur des coteaux un peu en aval des cascades, en rive droite, quelques frondes d'un *Asplenium trichomanes* L. desséché avaient été collectées et réhydratées en vue d'être pressées et mise en herbier (Herb. Priv. S. Sant A-0865, Figure 5). Leur morphologie évoquait fortement *Asplenium trichomanes* subsp. *inexpectans*, avec des frondes terminées brusquement par un lobe terminal large, et des pinnules à bordure lobulée-crénelée, et le substrat, vraisemblablement constitué de calcaire dolomitisé correspondait aux exigences de ce taxon. Les spécimens collectés ont été envoyés à Rémi Prelli (Lamballe, France), qui a mesuré la taille des spores. Les résultats (37-40 µm périspore incluse), ainsi que la morphologie indiquent que nous sommes très probablement en présence de la sous-espèce *inexpectans*. Une confirmation par comptage chromosomique sur des fixations de sporanges ou une analyse par cytométrie de flux conduiraient à la confirmation de ces résultats. Cependant, ces indices concordant nous laissent à penser qu'il y a peu de marge d'erreur, et ce taxon constitue donc une nouveauté pour la Flore du Maroc, mais également pour le continent Africain.

3.4. Asplenium trichomanes L. subsp. quadrivalens D.E. Mey.

Ce taxon quoique commun plus au nord au Maroc, n'était pas signalé de l'Anti-Atlas (FENNANE et al. 1999). Nous en avons observé une population réduite le 16 février 2011 sur le flanc sud du Djebel Lkest, dans une fissure verticale très profonde près du sommet de l'Afa-n-Tmezgadiwine. (29°47.533'N, 9°2.024'O, alt. +/-2200m). Une part d'herbier a été constituée (Herb. priv. S. SANT A-1215). La morphologie est classique, et les spores ont pu être vérifiées par R. Prelli (Lamballe, France), et sont de grande taille (42-46µm), ce qui indique bien le caractère tétraploïde (2n=144) de ce taxon.

4. Davalliaceae

4.1. Davallia canariensis (L.) Sm.

Nous avons observé cette espèce d'affinité macaronésienne, très rare au Sud du Maroc à deux reprises :

- Le 15 mars 2012, sur une falaise exposée au Nord à environ 2,5km de l'embouchure de l'Oued Kraima (El Koraïma), à environ 14 km au Sud-ouest de Sidi-Ifni. (Loc. 29°15.965'N, 10°14.139'O). (Herb. priv. S. Sant A-1268) (Figure 6).
- Le 19 mars 2012, sur la station de *Dracaena draco* L. subsp. *ajgal* Benabid & Cuzin, sur le Djebel Imzi, découverte en 1996 par les auteurs de la description.

5. Cupressaceae

5.1. Tetraclinis articulata (Vahl) Mast.

Le 22 mars 2012, deux d'entre nous (S.S. & R.D.), ont emprunté la route allant de Tanalt à Khniss-Idaougnifiss, en passant notamment par, Thmani, Tagezn, Tagadirt, Anamr, Ighir, au revers Nord du Djebel Lekst.

Quelques lacets au-dessus du village de Tagezn (Loc. 29°45.890'N, 9°7.804'O, alt. +/- 1475m), nous avons pu observer une dizaine de beaux sujets de *Tetraclinis articulata*, qui poussaient là en compagnie notamment de gros sujets de *Juniperus oxycedrus* L., vestiges d'une population jadis plus importante.

6. Liliaceae

6.1. Fritillaria lusitanica Wikström

Le même jour, en suivant la même route, Lors d'un arrêt entre Tagadirt et Anamr, à une altitude d'environ 1640m, l'un d'entre nous (R.D.) a repéré une quinzaine de tiges fleuries de fritillaire (Loc. 29°47.265'N, 9°5.573'O, alt. +/-1635m). Les plantes ont été photographiées (Figure 7a-d) et des parts d'herbier ont été constituées avec les parties aériennes (Herb. priv. R. Dupré et JBVN C-3547). Les tépales mesuraient 35mm de long présentaient une macule verte, plus large sur les tépales extérieurs que sur les intérieurs et les feuilles basales mesuraient 10-15mm de large.

Ces fritillaires poussaient en compagnie de *Narcissus bulbocodium* L. S.L., *Romulea bulbocodium* (L.) Sebastiani & Mauri, *Orchis gr. mascula* (L.) L., *Polygala balansae* Coss., etc...

Une éclairante discussion avec Jean-Paul Peltier, qui anime un site internet incontournable sur la Flore du sud-ouest marocain (www.teline.fr), ainsi qu'une consultation d'une clé du genre *Fritillaria* au Maroc (VALDÈS, 1996), nous a permis d'arriver à la conclusion suivante: ces plantes correspondent très certainement à *Fritillaria lusitanica* Wikström, connue jusqu'alors au Maroc uniquement de la région du Rif. Cette station nouvelle représente probablement la limite méridionale pour ce taxon. Le genre *Fritillaria* est aussi nouveau pour l'Anti-Atlas.

7. Asparagaceae

7.1. Hyacinthoides flahaultiana (Emb.) Dobignard

Sur cette même station (Loc. 29°47.265′N, 9°5.573′O, alt. +/-1635m), nous avons aussi observé une scille à fleur bleue (Figure 8a-c), que nous n'avions pas su déterminer. Nous avions également observé les mêmes plantes en fruits quelques jours auparavant, le 19 mars 2012, sur le Djebel Imzi, entre les villages d'Animse et Aïza-a-Drahim, au-dessus de la piste (Loc. 29°46.766′N, 9°16.994′O, alt. +/-865m).

C'est bien tardivement que nous avons soumis les photos de ces plantes à Jean-Paul Peltier, qui a d'abord pensé qu'il fallait attribuer ces plantes à *Hyacinthoides mauritanica* (Schousb.) Speta, puis, suite à la consultation de la publication de (GRUNDMANN et al. 1996), les a rapportées à *Hyacinthoides flahaultiana* (Emb.) Rumsey, espèce endémique de l'Anti-Atlas, décrite par Louis Emberger (EMBERGER, 1935). Or subsistait un problème nomenclatural, car le nom valide est en réalité *Hyacinthoides flahaultiana* (Emb.) Dobignard, ce qui a été confirmé par la consultation de la publication (ignorée de GRUNDMANN et al., 2010!) d'Alain Dobignard (DOBIGNARD, 2010), le binôme de Rumsey tombant alors en isonymie.

Hyacinthoides flahaultiana (Emb.) Dobignard se distingue de Hyacinthoides mauritanica (Schousb.) Speta par ses inflorescences en racème dont les pédoncules sont relativement plus courts et horizontaux alors qu'ils sont plus longs et érigés, presque corymbiforme chez Hyacinthoides mauritanica.

8. Apocynaceae

8.1. Apteranthes joannis (Maire) Plowes

Nous avons observé deux localités de cette remarquable espèce succulente, endémique du Maroc, et qui d'après Jean-Paul Peltier (comm. pers.) semblent nouvelles :

- le 14 février 2011, dans les Gorges d'Assif Amaghouz, à environ 2 km en aval des stations de Dracaena draco L. subsp. ajgal Benabid & Cuzin, plusieurs touffes pendant de falaises ombragées en rive gauche avec Aeonium arboreum Webb & Berth. subsp. korneliuslemsii (H.Y. Liu) Dobignard et Euphorbia gr. officinarum (Loc. 29°46.988'N, 9°15.311'O, alt. +/- 270m).
- Le 18 mars 2012, dans le Canyon d'Amtoudi, environ 200m à l'aval des stations de *Lafuentea jeanpertiana* Maire dont il est question plus loin, sur les falaises bordant les deux rives du canyon (Loc. 29°14.054'N, 9°10.029'O, alt. +/- 980m).

9. Plantaginaceae

9.1. Lafuentea jeanpertiana Maire

Le 18 mars 2012, deux d'entre nous (S.S. & R.D.) ont remonté le canyon d'Amtoudi pour rejoindre la fameuse source du même nom. Dans une étroiture ombragée (Loc. 29°13.939'N, 9°10.075'O, alt. +/-980m), de part et d'autre de la falaise, nous avons repéré plusieurs touffes d'une remarquable plante à feuilles tomenteuses plus ou moins cordiformes et à fleurs roses, qui ont attiré notre attention. Nous n'avons pas tardé à trouver une touffe accessible, permettant ainsi de la photographier (Figure 9a-d). Ainsi, nous avons pu nous rendre compte que nous étions en présence d'une *Plantaginaceae* (ex *Scrophulariaceae*).

Grâce à la consultation du site <u>www.teline.fr</u> de Jean-Paul Peltier, la plante a rapidement été rapidement identifiée comme étant *Lafuentea jeanpertiana* Maire. Cette même personne nous faire d'ailleurs fait parvenir une publication précisant les localités existantes (PELTIER, 1977), que nous avons recoupé avec les informations de la page 688 du catalogue des plantes du Maroc de JAHANDIEZ et MAIRE

(JAHANDIEZ et al., 1934) ainsi qu'avec la description originale (MAIRE, 1921). Voici donc listé ici l'ensemble des localités connues de cette rare endémique de l'Anti-Atlas :

- Foum Alili;
- Ida-ou-Semlal (Lkest);
- Monts Sigrat et Ghiliz (Tazeroualt, Anti-Atlas occidental);
- Assif Arghène (Igherm, Anti-Atlas central).

Il semblerait donc que cette localité soit nouvelle; mais au vu du relief escarpé de l'Anti-Atlas et de l'existence de nombreux canyons peu explorés, d'autres restent probablement à découvrir... Une part d'herbier a été constituée (Herb. JBVN C-3529).

10. Fabaceae

10.1. Vicia lecomtei Humbert & Maire

Le 22 mars 2012, le long de la route au flanc nord du Jebel Lkest évoquée dans le paragraphe concernant *Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast. et *Fritillaria lusitanica* Wikström, nous nous sommes arrêtés entre Tagadirt et Anamr (Loc. 29°47.437′N 9°5.813′O Alt. +/- 1555m). Sur le bas coté de la route, nous avons observé, photographié (Figure 10a-b) et mis en herbier (Herb. JBVN C-3546) un Vicia de petite taille (moins de 20 cm de hauteur), densément couvert de poils soyeux et à petites fleurs roses que nous n'avions pu identifier sur place. De retour en France, la consultation de la « Flore pratique du Maroc » nous a orienté vers *Vicia lecomtei* Humbert et Maire. Cependant, le matériel sec et les photographies ne laissaient pas apparaitre tous les caractères. Des doutes subsistant, nous avons de nouveau consulté Jean-Paul Peltier, qui a demandé à M. Ibn Tatou de confronter les différents éléments aux herbiers de Rabat (RAB), qui a permis de confirmer la détermination. Il est également intéressant de noter que cette station constitue très certainement la limite méridionale connue pour cette espèce.

11. Crassulaceae

11.1. Aichryson tortuosum (Aiton) Webb & Berthel., une espèce et un genre nouveau pour la Flore du Maroc

Si l'on fait abstraction d'Aichryson gattefossei (Batt. & Jahand.) Bramwell (BRAMWELL, 1968), aujourd'hui inclus dans le genre Sedum (Sedum gattefossei Batt. & Jahand.), le genre Aichryson sensu stricto n'a à notre connaissance, jamais été signalé du Maroc. Une population d'Aichryson tortuosum vient d'être découverte dans le secteur de Sidi Ifni. Jusqu'alors, cette espèce macaronésienne était considérée comme endémique des îles de Lanzarote et Fuerteventura (Canaries) (HANSEN et al., 1993).

Cette population a été trouvée par l'un d'entre-nous (G.L.) et Alban Guillaumet lors d'une prospection sur une falaise exposée au Nord à environ 2.5km de l'embouchure de l'Oued Kraima (El Koraïma), à environ 14 km au Sud-ouest de Sidi-Ifni. (Loc. 29°15.965′N 10°14.139′O), le 25 février 2008. Dès lors, les plantes ont été identifiées comme un *Aichryson* ou un *Sedum* inédit pour le Maroc, et potentiellement comme une nouvelle espèce.

Lors de ce passage, des plantes ont été collectées et sont actuellement en culture chez Jean-André Audissous (Fouras, Charente Maritime).

Lors d'un second passage, le 15 mars 2012, deux d'entre nous (S.S. et R.D.), sur indication de G.L. ont pu observer cette population, la photographier (Figure 11a-c) et une tentative de mise en culture a été réalisée au jardin botanique de Nice (JBVN), qui s'est, hélas soldée par un échec.

L'un d'entre nous (S.S.), qui a pu entre-temps se rendre sur l'île de Lanzarote et observer les populations canariennes, n'à pu constater aucune différence entre les plantes du Maroc et les plantes des Canaries. Cette espèce, poussant avec d'autres espèces d'affinités macaronésiennes constitue donc une nouveauté pour la flore du Maroc. Elle est à rechercher ailleurs dans ce même secteur. Aichryson tortuosum semblant rare et menacé au Maroc, les éventuels prélèvements ne devraient être limités qu'au strict matériel d'étude, mais des tentatives de multiplication ex-situ pour diffusion à partir de ce matériel pourraient être envisageables. Le genre Aichryson et plus globalement les Crassulaceae macaronésiennes ont fait l'objet

d'études phylogénétiques plus ou moins récentes (MORT et al. 2002, FAIRFIELD et al., 2004, BAÑARES-BAUDET et al. 2008).

Il faut aussi noter que cette falaise est, hélas, comme l'ensemble du secteur, très menacée par la colonisation d'une espèce exotique notoirement connue pour être une envahissante très virulente: *Opuntia ficus-indica* L. plus connue sous le nom de « Figuier de Barbarie ». Il serait grand temps de prendre la mesure de la gravité de cette invasion biologique, surtout au moment où les secteurs avoisinant sont activement dégradés par divers aménagements, le surpâturage et même par un défrichement de la très précieuse et très riche formation à *Euphorbia gr. echinus* L. endémique, pour y planter... des Opuntias!

Certains secteur d'une grande richesse biologique et d'une grande originalité devraient être identifiés et bénéficier de mesures conservatoires adaptées.

11.2. Aeonium arboreum (L.) Webb & Berth. subsp. korneliuslemsii (H.Y. Lyu) Dobignard

Nous avons observé ce taxon endémique du Maroc dans plusieurs localités (Figure 12a-b) :

- le 14 février 2011, dans les Gorges d'Assif Amaghouz, à environ 2 km en aval des stations de Dracaena draco L. subsp. ajgal Benabid & Cuzin, plusieurs touffes pendant de falaises ombragées en rive gauche (Loc. 29°46.988'N 9°15.311'O Alt. +/- 270m).
- Le 15 mars 2012, sur une falaise exposée au Nord à environ 2.5km de l'embouchure de l'Oued Kraima (El Koraïma), à environ 14 km au Sud-ouest de Sidi-Ifni. (Loc. 29°15.965′N 10°14.139′O).
- Le 19 mars 2012, sur le flanc du Djebel Imzi surplombant les gorges d'Assif Amaghouz, station découverte par Benabid et Cuzin en 1996.

11.3. Crassula vaillantii (Willd.) Roth

Le 16 février 2011, sur le Djebel Lkest, au sommet de l'Afa-n-Tmezgadiwine (Loc. 29° 47.695'N 9°2.090'O Alt. +/- 2355m) nous avons observé une mare temporaire dans laquelle poussait *Crassula vaillantii* (Willd.) Roth. Au vu de l'altitude élevée de cette station, il ne nous semble pas inintéressant de la signaler. (Herb. JBVN C-2886) (Figure 13a-b).

12. Polygalaceae

12.1. *Polygala rupestris* Pourr.

Le 22 mars 2012, sur la route au flanc nord du Djebel Lkest déjà décrite dans les paragraphes précédents, sur des rochers surplombant le col entre Tajgalt et Tagadirt (Loc. 29°46.672'N 9°7.014'O Alt. +/- 1735m), nous avons pu observer quelques touffes de ce taxon endémique du Maroc et de l'Algérie (Figure 14a-b). Jean-Paul Peltier a tenter de déterminer cette plante au niveau subspécifique (subsp. oxycoccoides (Desf.) Chaudat., mais le traitement des différentes sous espèces ne nous parait pas encore très clair, et nous semble nécessiter une révision. Une part d'herbier a été constituée (Herb. JBVN C-3551).

Conclusion

Nous indiquons plusieurs localités, dont certaines sont nouvelles ou intéressantes à signaler pour une sélection de taxa : *Asplenium trichomanes* L. subsp. *inexpectans* Lovis constitue une nouveauté non seulement pour le Maroc, mais aussi pour le continent africain ; *Aichryson tortuosum* (Ait.) Webb & Berthel. constitue une nouveauté spécifique et générique pour le Maroc ; *Isoètes histrix* Bory, *Asplenium onopteris* L., *Asplenium trichomanes* L. subsp. *quadrivalens* D.E. Mey., *Fritillaria hispanica* Wikström, *Vicia lecomtei* Maire & Humbert, n'étaient pas encore signalés de l'Anti-Atlas.

De plus nous signalons des nouvelles localités intéressantes à divers titres, dont les taxons endémiques : Hyacinthoides flahaultiana (Schousb.) Dobignard, Apteranthes joannis (Maire) Plowes, Lafuentea jeanpertiana Maire, Euphorbia resinifera L., Aeonium arboreum (L.) Webb & Berth. subsp. korneliuslemsii (H.Y. Liu) Dobignard.

Enfin, d'autres localités nous semblent intéressantes à signaler car elles concernent des taxons rares ou peu cités dans l'Anti-Atlas ou intéressantes par leur altitude : *Allosorus guanchicus* (C. Bolle) Christenh., *Allosorus pteridioides* (Reichard) Christenh., *Asplenium petrarchae* (Guérin) DC., *Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast., *Crassula vaillantii* (Willd.) Roth, *Polygala rupestris* Pourr..

Remerciements

Nos remerciements vont à Jean-Paul Peltier (Echirolles, France : www.teline.fr), pour son indéfectible disponibilité, ses conseils avisés, l'aide précieuse à la détermination de nombreuses espèces, l'envoi de documentation, aux professeurs M. Ibn Tatou et M. Fennanne, de l'université de Rabat, qui ont également largement contribué à la détermination ou confirmation de nombreuses espèces. L'aide de Rémy Prelli (Lamballe, France) nous a été très précieuse, et nous lui sommes très reconnaissants pour l'étude des espèces d'Asplenium par mesure de la taille des spores au microscope, déterminante pour connaître leur degré de ploïdie.

Nous remercions chaleureusement Mouloud, du village d'Aïza-a-Drahim, pour son aide précieuse sur le terrain. Enfin, nous remercions nos compagnons de voyage lors de ces séjours, Florence Delay, Alban Guillaumet, Ève Laporte, Marie-France Leccia et Sébastien Toja.

Bibliographie

- BAÑARES BAUDET Á., MARRERO GÓMEZ M.V. & SCHOLZ S., 2008. Taxonomic and nomenclatural notes on *Crassulaceae* of the Canary Islands. Willdenowia, 38 : 475-489.
- BENABID, A. & CUZIN, F., 1997. Populations de dragonnier (*Dracaena draco* L. subsp. *ajgal*) au Maroc : valeurs taxinomique, biogéographique et phytosociologique. C. R. Acad. Sciences Paris, Sc. de la vie, 320 : 267-277.
- BRAMWELL, D. 1968. Notes on the taxonomy and nomenclature of the genus *Aichryson*. Bol. Inst. Nac. Invest. Agron. 28(59): 203-213.
- CESCA, G. & PERUZZI, L., 2001. *Isoetes* (*Lycophytina*, *Isoetaceae*) with terrestrial habitat in Calabria (Italy). New karyological and taxonomical data. Fl. Medit., 11: 303–309.
- CHRISTENHUSZ, M. J. M., ZHANG, X., SCHEIDER, H., 2011. A linear sequence of extant lycophytes and ferns. Phytotaxa, 19: 7–54.
- CHRISTENHUSZ, M. J.M., 2012. in GREUTER W. & RAAB-STRAUBE, E. von, (ed.): Euro+Med Notulae, 6 [Notulae ad floram euro-mediterraneam pertinentes 29]. Willdenowia, 42: 283 285.
- DOBIGNARD, A. 2009 Contributions à la connaissance de la flore du Maroc et de l'Afrique du Nord. Nouvelle série. 2. La flore du Nord-Maroc. J. Bot. Soc. Bot. Fr., 46-47 : 3-136.
- EMBERGER, L. 1935. Matériaux pour la Flore Marocaine, fasc. 5. Bull. Soc. Sci. Nat.: 173–187.
- FAIRFIELD, K. N., MORT, M. E., & SANTOS-GUERRA, A., 2004. Phylogenetics and evolution of the Macaronesian members of the genus *Aichryson* (*Crassulaceae*) inferred from nuclear and chloroplast sequence data. Plant Syst. Evol., 248: 71–83.
- FENNANE, M. & IBN TATTOU, 1998. Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées ou endémiques du Maroc. Bocconea, 8 : 5-243.
- FENNANE, M., IBN TATTOU, M., MATHEZ, J., OUYAHYA, A. & EL OUALIDI, J. (éd.), 1999. Flore pratique du Maroc, Vol. 1. Trav. Inst. Sci., Sér. Bot. (Rabat, MA), 36 : 558 p.
- FENNANE, M., IBN TATTOU, M., OUYAHYA, A. & EL OUALIDI, J. (éd.), 2007. Flore pratique du Maroc, Vol. 2. Trav. Inst. Sci., Sér. Bot. (Rabat, MA), 38: 1-636.
- FENNANE, M., IBN TATOU, M., & EL OUALIDI, J. (éd.), 2014. Flore pratique du Maroc, Vol. 3. Trav. Inst. Sci., Sér. Bot., (Rabat, MA), 40: 793 p.
- JAHANDIEZ, E. & MAIRE, R., 1934. *Catalogue des Plantes du Maroc (Spermatophytes et Ptéridophytes)*.3 Lechevalier, Tournon (FR), 913p.
- GRUNDMANN, M., RUMSEY, F. J., ANSELL, S.W., RUSSELL, S. J., DARWIN, S. C., VOGEL, J. C., SPENCER, M., SQUIRELL J., HOLLINGSWORTH, P. M., ORTIZ, S., SCHNEIDER, H. 2010. Phylogeny and taxonomy of the bluebell genus *Hyacinthoides, Asparagaceae* [*Hyacinthaceae*]. *Taxon,* 59: 68-82.

HANSEN, A. & SUNDING, P., 1993. Flora of Macaronesia. Checklist of vascular plants. 4. Revised edition. Sommerfeltia, 17: 1-295.

- LEHTONEN, S., 2011. Towards resolving the complete Fern tree of Life. *PLoS ONE*, 6(10): e24851. doi:10.1371/journal.pone.0024851
- MAIRE, R., 1921. Contributions à l'étude de la Flore de l'Afrique du Nord (troisième fascicule), Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, 12(8): 184-188.
- MORT, M. E., SOLTIS, D.E., SOLTIS, P.S. FRANCISCO-ORTEGA, J., & SANTOS-GUERRA, A., 2002. Phylogenetics and Evolution of the Macaronesian Clade *of Crassulaceae* Inferred from Nuclear and Chloroplast Sequence Data. Systematic Botany, 27(2): 271–288.
- ORMONDE, J, 1991. O complexo *Asplenium aethiopicum* (*Aspleniaceae, Pteridophyta*) nas ilhas macaronésicas. *Act. bot. Malacitana*, 16(1): 293-315.
- PELTIER, J.P., 1977. Contribution à la Flore du bassin versant de l'Oued Souss (troisième fascicule). Bull. de l'institut Scientifique de Rabat, 2 : 33-38.
- PRELLI, R. (et BOUDRIE, M), 2001. Les fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale. Belin, Paris (FR), 432p.
- QUÉZEL, P., 1958. Mission botanique au Tibesti. Mem. Inst. Rech. Sah., 4, Alger (DZ), 357 p.
- QUÉZEL, P. 1995. La flore du bassin méditerranéen : origine, mise en place, endémisme. *Ecologia mediterranea*. 20 (l-2) : 19-39.
- REVEAL, J. & CHASE, M., 2011. APG III: Bibliographical Information and synonymy of *Magnoliidae*. *Phytotaxa* 19: 71-134.
- VALDÈS, B., 1996. Notas sobre Liliaceas del N de Marruecos. in Biodiversity of N. Morocco. Lagascalia, 18: 324-330.



Figure 1. *Isoetes histrix* Bory, flanc sud du Djebel Lkest / southern slope of Djebel Lkest (photo S. SANT, 16 février/February 2011).



Figure 2. *Allosorus pteridioides* (Reichard) Christenh., flanc sud du Djebel Lkest / southern slope of Djebel Lkest (photo S. SANT, 16 février/February 2011).



Figure 3. *Allosorus guanchica* (Bolle) Christenh., Djebel Imzi, Assif Amaghouz (photo S. SANT, 19 mars/March 2012).



Figure 4. Asplenium petrarchae (Guérin) DC. , flanc sud du Djebel Lkest / southern slope of Djebel Lkest (photo S. SANT, 16 février/February 2011).

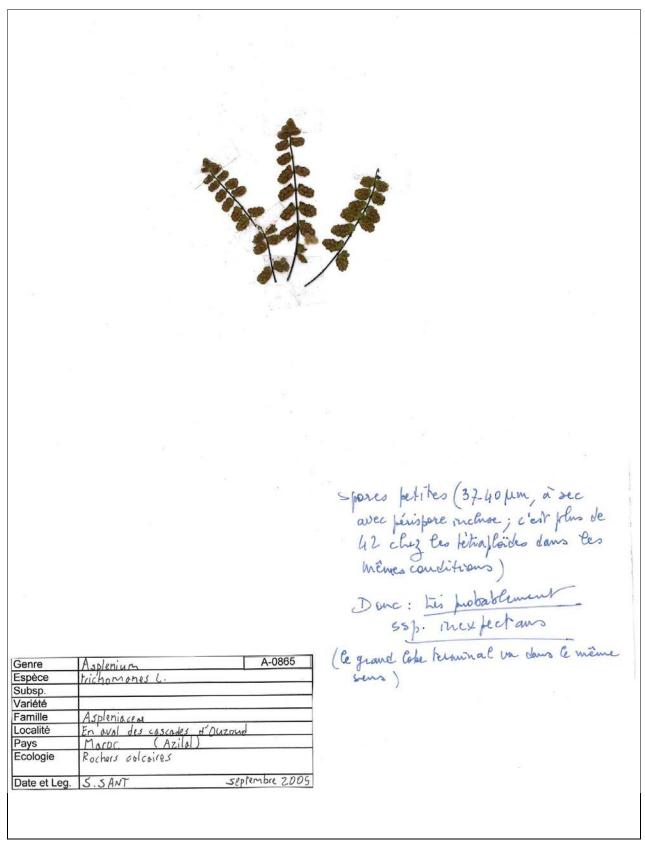


Figure 5. Asplenium trichomanes L. subsp. inexpectans Lovis, En aval des cascades d'Ouzoud / downstream from the Ouzoud cascades, septembre/September 2005 (herb. S. Sant A-0865).



Figure 6. *Davallia canariensis* (L.) Sm. , falaise de l'Oued Kraima / cliffs of Oued Kraima « El Koraïma » (photo R. DUPRÉ, 15 mars/March 2012).



Figure 7 a & 7 b. *Fritillaria lusitanica* Wikström, route au nord du Djebel Lkest / road north from the Djebel Lkest (photos S. SANT, 22 mars/March 2012).



Figure 7 c & 7 d. Fritillaria lusitanica Wikström, (photos R. DUPRÉ, 22 mars/March 2012).



Figure 8a-b. *Hyacinthoides flahaultiana* (Emb.) Dobignard, route au nord du Djebel Lkest / road north of Djebel Lkest (photo S. SANT, 22 mars/March 2012).



Figure 8c. *Hyacinthoides flahaultiana* (Emb.) Dobignard, route au nord du Djebel Lkest / road north of Djebel Lkest (photo S. SANT, 22 mars/March 2012).



Figure 9a-d. *Lafuentea jeanpertiana* Maire, canyon d'Amtoudi / canyon of Amtoudi (photo S. SANT, 18 mars/March 2012).



Figure 10a-b. *Vicia lecomtei* Humbert & Maire, route au nord du Djebel Lkest / road north of Djebel Lkest (photo S. SANT, 22 mars/March 2012).



Figure 11a-c. *Aichryson tortuosum* (Aiton) Webb & Berthel., falaises surplombant l'Oued Kraima / cliffs overlooking Oued Kraima (photos S. SANT, 15 mars/March 2012).



Figure 11d: Falaise surplombant l'Oued Kraima, vue de l'habitat / Cliff overlooking Oued Kraima, view of the habitat (photo S. SANT, 15 mars/March 2012).





Figure 12a-b. *Aeonium arboreum* (L.) Webb & Berth. subsp. *korneliuslemsii* (H.Y. Lyu) Dobignard. Haut/Top: Falaises surplombant l'Oued Kraima / cliffs overlooking Oued Kraima (15 mars/March 2012). Bas/Down: Djebel Imzi, Assif Amaghouz (19 mars/March 2012). Photos S. SANT.



Figure 13a-b. *Crassula vaillantii* (Willd.) Roth, sommet du Djebel Lkest / top of Djebel Lkest (photos S. SANT, 16 février/February 2012).



Figure 14a-b. *Polygala rupestris* Pourr., route au nord du Djebel Lkest / road north of Djebel Lkest (photos S. SANT, 22 mars/March 2012).