

Richesse de l'herbier de Paris en types d'*Astragalus* asiatiques et lectotypification d'*Astragalus superbus* Bunge (Fabaceae)

Olivier DURBIN
Pascale CHESSELET

Muséum national d'Histoire naturelle,
Herbier national, Direction des Collections,
case postale 39, 57 rue Cuvier, F-75231 Paris cedex 05 (France)
durbin@mnhn.fr
chesselet@mnhn.fr

Jean-Noël LABAT

Muséum national d'Histoire naturelle, Département Systématique et Évolution,
UMR 7205 Origine Structure et Évolution de la Biodiversité,
case postale 39, 57 rue Cuvier, F-75231 Paris cedex 05 (France)
labat@mnhn.fr

Durbin O., Chesselet P. & Labat J.-N. 2010. — Richesse de l'herbier de Paris en types d'*Astragalus* asiatiques et lectotypification d'*Astragalus superbus* Bunge (Fabaceae). *Adansonia*, sér. 3, 32 (1): 125-133.

RÉSUMÉ

Dans le cadre du projet Global Plants Initiative de numérisation et d'informatisation des types nomenclatureaux, 864 spécimens types d'*Astragalus* L. (Fabaceae) asiatiques ont été retrouvés dans l'herbier général de Paris (P). L'accent est mis sur la collection Bunge dont provient une fraction significative des spécimens retrouvés ainsi que sur les raisons de la richesse en types de l'herbier de Paris. Enfin, un lectotype est désigné pour *Astragalus superbus* Bunge à partir de matériel retrouvé lors de ce travail.

ABSTRACT

The richness of the Paris herbarium in Asian Astragalus types and lectotypification of Astragalus superbus Bunge.

In the context of the Global Plants Initiative digitization project of nomenclatural types and associated data, 864 type specimens of Asian and Middle-Eastern *Astragalus* L. (Fabaceae) species were discovered in the Paris herbarium collections (P). Emphasis is laid on the Bunge collection from which a significant number of *Astragalus* type specimens originate, as well as on the Paris herbarium's richness in type specimens. Finally, a lectotype is designated for *Astragalus superbus* Bunge based on material used in this study.

MOTS CLÉ

Fabaceae,
Astragalus,
A. A. von Bunge,
Global Plants Initiative,
lectotypification.

KEY WORDS

Fabaceae,
Astragalus,
A. A. von Bunge,
Global Plants Initiative,
lectotypification.

INTRODUCTION

Le Global Plants Initiative (GPI) est un projet collaboratif parrainé par la Andrew W. Mellon Foundation, visant à constituer une base de données botanique rassemblant des métadonnées associées à des images en haute résolution de spécimens d'herbier. Partenaire du projet, le Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (MNHN), dont l'herbier est un des plus vastes au monde avec environ 11 millions de spécimens, procède à l'informatisation de ses types nomenclatureaux. Estimés à près de 550 000, ces types sont informatisés et numérisés en haute résolution afin d'être intégrés dans une base de données en ligne rassemblant des spécimens de plus de 140 institutions dans 60 pays (<http://plants.jstor.org>), facilitant ainsi leur accessibilité par les scientifiques et étudiants du monde entier. Suite à une première phase consacrée à l'Afrique, la mise en œuvre du projet concerne actuellement les secteurs Amérique, Océanie et Asie de l'herbier général de Paris (P et PC).

Le genre *Astragalus* L. (Fabaceae) est le plus grand genre de spermatophytes, regroupant environ 2500 espèces (Mabberley 2008). Il est mondialement réparti, mais ses pôles principaux de diversité se situent en Asie, avec des zones géographiques à fort taux d'endémisme comme l'Iran et la Chine (Lock & Simpson 1991 ; Podlech & Xu 2007).

En raison de l'évolution de la nomenclature botanique, une grande partie de ces taxons a dû être lectotypifiée, tâche largement effectuée par Podlech pour les taxons de l'ancien monde (Podlech 1988, 1998, 1999a ; Podlech & Sytin 1996).

Dans l'herbier de Paris, le nombre de spécimens d'*Astragalus* provenant des secteurs concernés par le projet s'élève à plus de 10 000. Pour le secteur asiatique, qui représente environ 80 % du volume de spécimens à traiter, le nombre de types déjà repérés s'est avéré bien inférieur à celui attendu au vu de la bibliographie. Ceci n'est pas le cas des secteurs Amérique, ayant été revu récemment, et Océanie, ne comprenant que deux spécimens, non types. Nous avons donc entrepris de rechercher les types asiatiques de cette collection particulièrement riche pour les inclure dans le projet GPI. Les types d'*Astragalus* retrouvés ont été classés par catégories qui sont présentées dans cet article.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

ASTRAGALES D'ASIE DE L'HERBIER DE PARIS :

IMPORTANCE DE LA COLLECTION BUNGE

La première classification largement adoptée des *Astragalus* de l'ancien monde est issue des travaux d'Alexander Andreevic von Bunge (1803-1890 ; Fig. 1). Il a décrit de nombreuses espèces et publié une monographie très complète sur le genre présentant une séparation en sections encore utilisée de nos jours (Bunge 1868, 1869). Directeur du jardin botanique de l'université de Dorpat (actuellement Tartu, Estonie), Bunge a pris part à plusieurs expéditions en Sibérie, en Chine et en Perse pour le compte de l'Académie des Sciences de Saint-Petersbourg. Avec le suisse Edmond Boissier (1810-1885), il est un des plus importants auteurs ayant travaillé sur le genre *Astragalus* au XIX^e siècle.

L'herbier personnel de Bunge a été intégré à l'herbier Cosson en 1873, lui-même légué à l'herbier de Paris en 1904. Il contient ses propres récoltes, ainsi que de nombreux spécimens d'autres collecteurs qu'il a étudiés pour sa monographie. Il renferme notamment une très grande quantité de fragments de spécimens identifiés et annotés de sa main. Ces fragments, comprenant de nombreux types, sont issus des herbiers des grands botanistes contemporains avec lesquels Bunge entretenait une correspondance soutenue comme E. Boissier, C. F. von Ledebour, A. H. R. Grisebach ou encore G. Bentham et J. D. Hooker (Russow 1890).

Mais au delà de l'apport significatif de la collection Bunge, l'exceptionnelle richesse en types d'*Astragalus* de l'herbier général de Paris repose aussi sur les récoltes des botanistes historiquement liés au Muséum, comme celles de J. P. de Tournefort (1656-1708) dans l'herbier Vaillant au Moyen-Orient, de G. Capus (1857-1931) en Asie centrale ou de l'Abbé Delavay (1834-1895) en Chine. D'autre part, l'incorporation des herbiers Drake et Cosson en 1904 a apporté une très large variété de spécimens d'*Astragalus* à l'herbier du MNHN, dont de nombreux doubles provenant d'autres institutions (K et G notamment). Ainsi, on retrouve souvent plusieurs spécimens issus de la même récolte, distribués à diverses institutions ou particuliers, et aujourd'hui réunis dans l'herbier général de Paris.

Cependant le volume important de la collection constitue un obstacle à la réunion des différents spécimens d'une même récolte, qui sont parfois déterminés et rangés sous différents noms. De plus les fragments de spécimens de l'herbier Cosson sont particulièrement sujets à cette dispersion. En effet, il est courant dans cet herbier que plusieurs fragments correspondant à différentes récoltes, voire à différents taxons, soient attachés sur la même planche (Fig. 3). De nombreux fragments de types sont ainsi rangés au nom d'un des autres spécimens présents sur la planche. Enfin, la collection est actuellement rangée sous deux noms de genres, *Astragalus* L. et *Astracantha* Podlech. Cette séparation en deux genres, récemment remis en synonymie (Zarre & Podlech 1997), a aussi contribué à la séparation des spécimens dans l'herbier.

MÉTHODE DE RECHERCHE ET TRAITEMENT

Tous les spécimens du genre *Astragalus* rangés en secteur Asie ont été consultés, y compris ceux classés sous *Astracantha*. Pour chaque spécimen, il a été vérifié si la récolte était type du nom de rangement et des différentes déterminations présentes sur l'échantillon. Ces vérifications ont systématiquement été effectuées dans le *Thesaurus Astragalorum I* de Podlech (1999b), index informatisé regroupant plus de 5000 descriptions et indiquant les types vus à Paris par l'auteur. De la même manière, la monographie de Bunge (1868, 1869) a été systématiquement compulsée, ainsi que les ouvrages contenant les descriptions originales, dont on retiendra tout particulièrement *Diagnoses plantarum orientalium novarum* et *Flora orientalis* de E. Boissier (1842-1859, 1872), *Flora Rossica* et *Flora Altaica* de C. F. von Ledebour (1831, 1843) et les suppléments de cette dernière (Bunge 1836; Bongard & Meyer 1841). En parallèle, des recherches ont été effectuées sur les bases de données en ligne International Plant Names Index (IPNI, <http://www.ipni.org>) et Tropicos (<http://www.tropicos.org>).

Les types ont ensuite été informatisés dans la base de données Sonnerat du MNHN (<http://www.mnhn.fr/base/sonnerat.html>) et scannés en haute résolution avec le système HerbScan, conformément aux standards du projet GPI. Enfin, les types trouvés ont été conditionnés en chemise rouge signalant

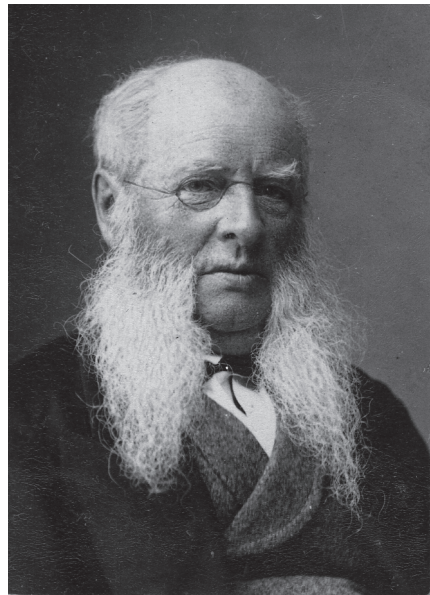


FIG. 1. — A. A. von Bunge (1803-1890).

leur statut et réintercalés dans l'herbier. Dans la mesure du possible, les spécimens d'une même récolte trouvés sous différents noms de rangements ont été rassemblés. La liste des types d'*Astragalus* traités, ainsi que leurs images, sont disponibles sur le site du projet GPI (<http://plants.jstor.org>).

RÉSULTATS

Avant ce projet, 1713 types d'*Astragalus*, dont 1479 d'Asie, étaient repérés dans les secteurs traités. Le travail de repérage a permis de remettre en lumière 864 spécimens types de plus, ce qui correspond à une augmentation de plus de 58 % du nombre de types d'*Astragalus* asiatiques dans l'herbier de Paris (Fig. 2).

Parmi ces 864 types, 159 portaient des déterminations spécifiant leur statut de type mais étaient rangés avec les autres spécimens, indistinctement. Ils ont été conditionnés en chemise rouge permettant de les repérer dans la collection.

Les 705 autres types ne portaient pas de mention de leur statut et ont été identifiés grâce à la littérature.

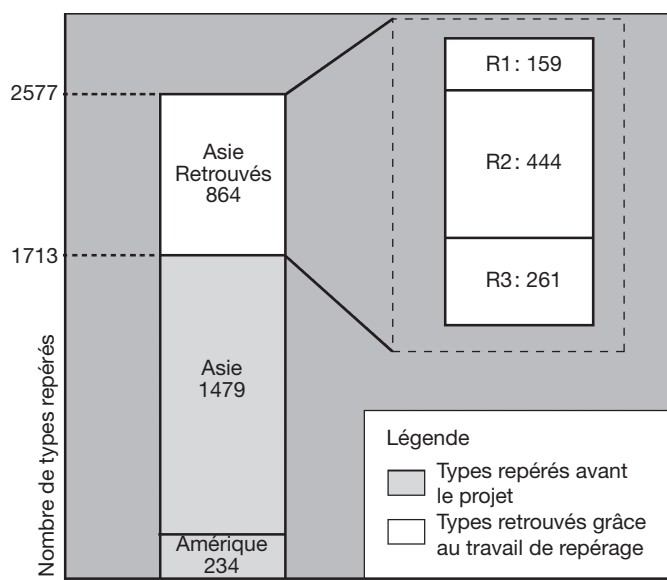


FIG. 2. — Comparaison du nombre de types d'*Astragalus* L. repérés dans l'herbier général de Paris (P) avant et après le projet Global Plant Initiative. Les types retrouvés se subdivisent en trois catégories : types identifiés mais non rangés (R1), types dont la récolte est signalée dans l'herbier de Paris (Podlech 1999b) (R2), types signalés dans l'herbier de Paris pour la première fois (R3).

Parmi ceux-ci, 444 spécimens correspondent à des récoltes signalées par Podlech (1999b) comme présentes dans l'herbier de Paris. Enfin, les 261 autres types retrouvés lors de ce travail sont signalés pour la première fois dans l'herbier de Paris.

DISCUSSION

Le principal apport de ce travail a été la redécouverte des 261 spécimens types provenant de récoltes non signalées à l'herbier de Paris. Ces types remis en lumière sont pour la plupart des spécimens originaux de l'herbier Bunge qui ont pu être identifiés grâce à la mise en correspondance des indications de la monographie de Bunge (« *Pars altera* », 1869) avec les indications manuscrites de l'étiquette. Nombre de ces types sont des fragments de spécimens, prélevés par ses soins ou envoyés par ses correspondants botanistes (Fig. 3). Ces fragments sont particulièrement difficiles à repérer dans l'herbier, car souvent attachés avec plusieurs autres spécimens, voire mélangés avec eux sur la part.

D'un point de vue général, la redécouverte de ces types constitue un apport significatif de matériel d'intérêt pour les questions de nomenclature et de typification, plus particulièrement pour les taxons de Bunge. En effet, la mise en lumière de ces nouveaux spécimens a permis de retrouver quelques holotypes et des spécimens susceptibles d'être choisis comme lectotypes.

On notera de plus la redécouverte de plusieurs types récoltés par Tournefort lors de son voyage au Levant (1700-1702). Ces parts appartenant à l'herbier Vaillant, à partir duquel a été constitué l'herbier général de Paris, sont des doubles de spécimens du plus ancien herbier historique du Muséum, l'herbier de Tournefort (P-TRF). Des doubles de types de cette époque sont rares et précieux, et d'un intérêt aussi bien historique que taxonomique.

Outre ces spécimens, 444 types appartenant à des récoltes déjà connues de l'herbier ont été retrouvés lors de ce travail. Ces spécimens ne portaient pas de trace de leur statut, ni n'étaient conditionnés en chemise rouge, mais leurs récoltes étaient déjà signalées comme présentes dans l'herbier de Paris par Podlech (1999b).

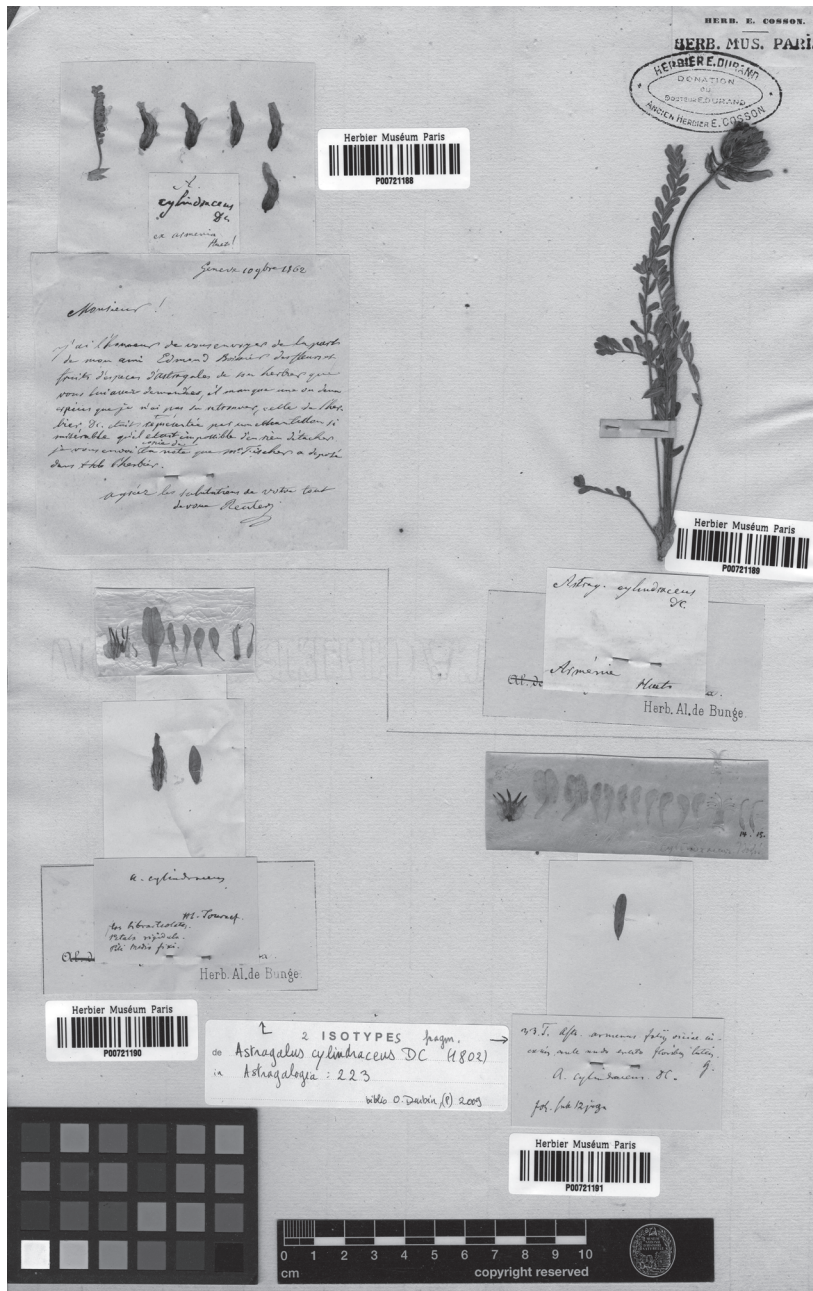


FIG. 3. — Exemple de part de l'herbier Cosson comprenant plusieurs spécimens fragmentaires de la collection Bunge. Les deux spécimens du bas, issus d'une récolte de Tournefort et passés inaperçus jusqu'alors, sont types d'*Astragalus cylindraceus* DC. Les deux spécimens du haut correspondent à une récolte non type de Huet du Pavillon. Est adjoint un mot de G. F. Reuter (1805-1872), directeur du jardin botanique de Genève et conservateur de l'herbier Boissier, indiquant : «J'ai l'honneur de vous envoyer de la part de mon ami Edmond Boissier des fleurs et fruits d'espèces d'Astragales de son herbier que vous lui avez demandées, il manque une ou deux espèces que je n'ai pas su retrouver, celle de l'herbier DC. était représentée par un échantillon si misérable qu'il était impossible d'en rien détacher.»

Une possibilité est que ces types aient déjà été repérés par des détermineurs sans que cela ne soit indiqué sur la part. Toutefois, on peut aussi envisager que ces types n'aient pas été repérés mais soient des doubles d'autres types qui, eux, sont connus. Plusieurs facteurs peuvent en effet favoriser la séparation des doubles dans l'herbier : le volume important de la collection, le grand nombre de taxons représentés, les nombreuses modifications de la taxonomie du genre, mais aussi l'extrême richesse en doubles de l'herbier liée à son passé d'échanges intensifs et à l'intégration de nombreux herbiers d'intérêt. L'informatisation en base de données a permis de rassembler de nombreux doubles, mais aussi des syntypes, parfois sous la forme de fragments attachés avec d'autres spécimens comme évoqué précédemment.

Signalons enfin les 159 types dont le statut était indiqué sur la part, mais non rangés en chemise rouge, qui ont été repérés et traités lors de ce travail. Bien qu'ayant déjà été étiquetés par des détermineurs, il est probable que ce petit nombre de spécimens soit resté dissimulé dans le volume de la collection et ait ainsi échappé aux rangements de routine.

Ce travail de recherche de types n'est malheureusement pas totalement exhaustif. Certains points de l'information bibliographique sont parfois restés obscurs ou difficiles à interpréter, bien que les publications d'origine, la monographie de Bunge (1868, 1869) et le *Thesaurus Astragalorum I* (Podlech 1999b) aient été systématiquement compulsés. De plus, certaines étiquettes de récoltes peu informatives ont été difficilement exploitables. En effet, les dates de récolte s'échelonnant sur une période de 300 ans, les étiquettes des spécimens sont hétérogènes tant au point de vue de la langue de rédaction, que de la précision des informations, ou même de la lisibilité de l'écriture. Enfin, notons que le *Thesaurus Astragalorum* a été actualisé en 2008 (Podlech 2008), peu de temps avant la fin du travail ici présenté. Cette nouvelle version n'a donc pas pu être utilisée dans la recherche de types.

CONCLUSION

Dans cet article, nous rapportons la redécouverte de 864 types d'*Astragalus* d'Asie dans l'herbier de

Paris. Ce résultat illustre la richesse cachée en types de l'herbier de Paris, conséquente de la taille et de la diversité des collections qui y sont rassemblées. Une telle ressource concentrée en une même institution constitue une opportunité qui pourrait être mise à profit par l'élargissement de ce travail à d'autres taxons. Les autres groupes étudiés par Bunge, comme la famille des Lamiaceae, celle des Salsolaceae, ainsi que les genres *Oxytropis* (Fabaceae) et *Tamarix* (Tamaricaceae) sont particulièrement prometteurs pour ce genre de recherches, tout comme les autres herbiers originaux de botanistes cédés à l'herbier de Paris. En outre, les résultats d'une recherche de types de Papaveraceae, famille dans laquelle l'herbier de Paris n'est pas spécialisé, publiés par J. Raynal en 1975, montrent une richesse en types particulièrement remarquable. Si ces résultats s'avèrent être généralisables au reste des collections, une recherche systématique de types serait alors à envisager dans l'herbier de Paris.

LECTOTYPIFICATION

Parmi les spécimens retrouvés, un syntype d'*Astragalus superbus* Bunge a particulièrement retenu notre attention. Ce spécimen, qui n'a pas été vu par Podlech, est le seul type de ce taxon présent à l'herbier de Paris. Même si *A. superbus* est maintenant passé en synonymie d'*Astragalus echinops* Boiss., un lectotype peut être désigné conformément aux dispositions du *Code international de Nomenclature botanique* (McNeill *et al.* 2006: Art. 9).

Astragalus superbus Bunge

Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Petersbourg, sér. 7, 11 (16): 62 (1868) *in clave* [et l.c. 15 (1): 105 (1869) *cum descriptione*].

TYPE. — Bunge & Bienert s.n. « *in Persia boreali inter Turkmenschai et Tikmedescht* » (lecto-, P! [P00609547] désigné ici; isolecto-, G-Bois! [G00150365]).

SYNTYPE. — Bélanger s.n. « *in Persia* » (G, non retrouvé).

REMARQUES

Dans sa monographie, Bunge (1868, 1869) rapproche ce taxon d'*Astragalus echinops* Boiss. Il le

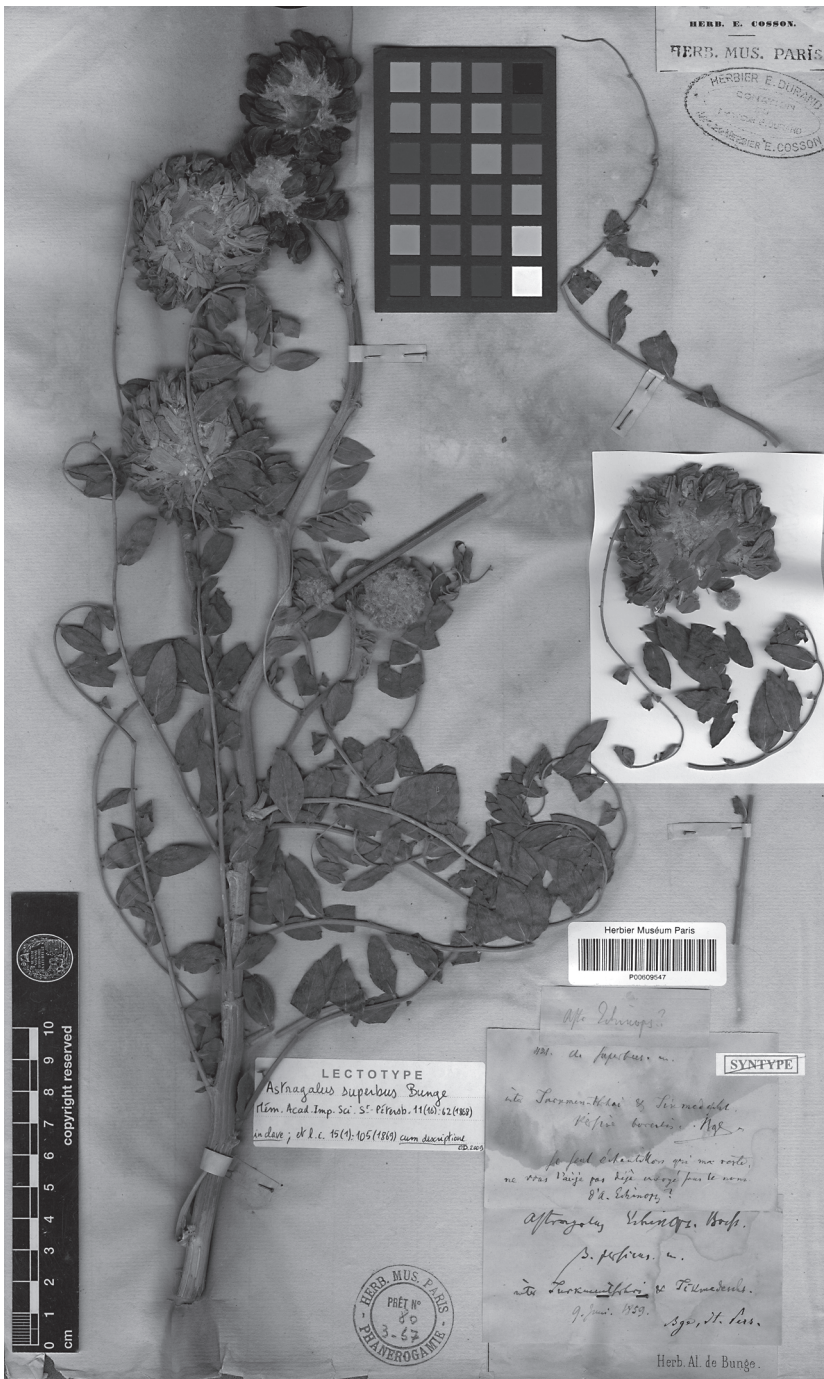


FIG. 4. — Lectotype d'*Astragalus superbis* Bunge. A. A. von Bunge & T. Bienert s.n. (P). Note manuscrite de Bunge : « 421. *A. superbis* m. [mih]. *Inter Turkmentschai & Tikmedesch Persiae borealis*. Le seul échantillon qui me reste, ne vous l'ai-je pas déjà envoyé sous le nom d'*A. echinos*? »

différencie de ce dernier par une teinte verte, des folioles légèrement moins nombreuses, oblongues, à extrémités très aiguës, des bractées droites et des bractéoles plus courtes que les dents du calice. Bunge cite deux récoltes types : *Bunge & Bienert s.n.* « *in Persia boreali inter Turkmentschai et Tikmedesch* » (P!, G-Bois!), et *Bélanger s.n.* « *in Persia* » vue dans l'herbier Delessert (G).

Le lectotype désigné ici est le spécimen présent à l'herbier de Paris de la récolte de Bunge et Bienert « *in Persia boreali inter Turkmentschai et Tikmedesch* », retrouvé dans le cadre de ce projet (Fig. 4). Ce spécimen très complet, avec de belles inflorescences, porte l'écriture de l'auteur qui indique « *Astragalus superbus* m. [...] le seul échantillon qui me reste ».

On remarquera (Fig. 4) que Bunge a ajouté « ne vous l'ai-je pas déjà envoyé sous le nom d'*A. echinops*? ». Il semble plausible que cette phrase soit adressée à E. Cosson, avec qui Bunge a activement correspondu avant de lui céder son herbier. En effet un autre spécimen correspondant à la description du taxon, identifié « *A. echinops* var. » de la main de Bunge et présentant de fortes similarités avec le lectotype a été trouvé. Il est possible que Bunge ne l'ait plus eu en sa possession lors de la description du taxon, d'où son annotation sur le type « le seul échantillon qui me reste ». Toutefois, comme il ne porte aucune mention du collecteur ou de la localité de récolte, il serait trop aléatoire de le marquer comme isolectotype.

Remerciements

Les auteurs remercient les rapporteurs Dieter Podlech et Andrej Sytin, Laurent Gautier, conservateur de l'herbier de phanérogamie de Genève pour l'envoi d'images, France Rakotondrainibe, Gérard Aymonin, Jacques Florence, Thierry Deroin et Cécile Aupic pour leurs conseils et éclaircissements, Philippe Durbin pour ses relectures et son implication et enfin la Andrew W. Mellon Foundation.

RÉFÉRENCES

- BOISSIER E. 1842-1859. — *Diagnoses plantarum orientalis novarum*. B. Hermann, Leipzig, sér. 1, 13 t. et sér. 2, 6 t.
- BOISSIER E. 1872. — *Flora Orientalis sive enumeratio plantarum in Oriente a Graecia et Aegypto ad Indiae fines hucusque observatarum*, vol. 2. H. Georg, Genève, Bâle, 1159 p.
- BONGARD G. H. & MEYER C. A. 1841. — Verzeichniss der im Jahre 1838 am Saisang-Nor und am Irtysch gesammelten Pflanzen. Ein zweites Supplement zur Flora Altaica. *Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Petersbourg*, sér. 6, 6 (2): 1-246.
- BUNGE A. A. VON 1836. — *Verzeichniss der im Jahre 1832 im östlichen Theile des Altai-Gebirges gesammelten Pflanzen, ein Supplement zur Flora Altaica*. Gedruckt bei der Kaiserlichen Academie der Wissenschaften, St.-Petersburg, 114 p.
- BUNGE A. A. VON 1868. — Generis *Astragali* species Gerontogaeae, Pars prior: Claves diagnosticae. *Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Petersbourg*, sér. 7, 11 (16): 1-140.
- BUNGE A. A. VON 1869. — Generis *Astragali* species Gerontogaeae, Pars altera: Specimen enumeratio. *Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Petersbourg*, sér. 7, 15 (1): 1-254.
- LEDEBOUR C. F. VON 1831. — *Flora Altaica*, vol. 3. *Typis et impensis* G. Reimeri, Berlin, 368 p.
- LEDEBOUR C. F. VON 1843. — *Flora Rossica sive Enumeratio Plantarum in Totius Imperii Rossici Provinciis Europaeis, Asiaticis, et Americanis Hucusque Observatarum*, vol. 1. *Sumtibus librariae* E. Schweizerbart, Stuttgart, 790 p.
- LOCK J. M. & SIMPSON K. 1991. — *Legums of West Asia: a Check-List*. Royal Botanic Gardens, Kew, 263 p.
- MABBERLEY D. J. 2008. — *Mabberley's Plant-Book: a Portable Dictionary of Plants, their Classification and Uses*. 3rd ed. Cambridge University Press, Cambridge, 1040 p.
- MCNEILL J., BARRIE F. R., BURDET H. M., DEMOULIN V., HAWKSWORTH D. L., MARHOLD K., NICOLSON D. H., PRADO J., SILVA P. C., SKOG J. E., WIERSEMA J. H., & TURLAND N. J. (eds) 2006. — International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code). Adopted by the Seventeenth International Botanical Congress Vienna, Austria, July 2005. *Regnum Vegetabile* 146: 1-568.
- PODLECH D. 1988. — Revision von *Astragalus* L. sect. *Caprini* DC. (Leguminosae). *Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung München* 25: 1-924.
- PODLECH D. 1998. — Typification of *Astragalus* species II. Species mainly of the herbaria of Paris (P) and Geneva (G). *Sendtnera* 5: 247-268.
- PODLECH D. 1999a. — Typification of *Astragalus* species III. (Leguminosae). *Sendtnera* 6: 175-192.
- PODLECH D. 1999b. — *Thesaurus Astragalorum I. Index of all Taxa within the Genus Astragalus L. and Other Genera but Belonging to the Genus Astragalus. Taxa of the Old World and Related Taxa of the New World* (compiled by). Document en ligne: <http://www>.

- botanik.biologie.uni-muenchen.de/botsyst/thesau1.html.
- PODLECH D. 2008. — *Thesaurus Astragalorum. Index of all Taxa within the Genus Astragalus L. and Other Genera but Belonging to the Genus Astragalus. Taxa of the Old World and Related Taxa of the New World* (compiled by). Document en ligne: <http://www.botanik.biologie.uni-muenchen.de/botsyst/podlech/thesaurus.pdf>.
- PODLECH D. & SYTIN A. 1996. — Typification of Russian species of *Astragalus*. *Sendtnera* 3: 149-176.
- PODLECH D. & XU L. 2007. — New species and a new combination in *Astragalus* (Leguminosae) from China. *Novon* 17: 228-254.
- RAYNAL J. 1975. — Le recensement des types de Papavéracées du Muséum de Paris : richesses et misères de l'herbier national français. *Adansonia*, sér. 2, 15 (1): 25-30.
- RUSSOW E. 1890. — Zum Gedächtniss an Alexander von Bunge. *Sitzungsberichten der Dorpater Naturforscher-Gesellschaft* 9 (2): 359-373.
- ZARRE M. S. & PODLECH D. 1997. — Problems in the taxonomy of tragacanthic *Astragalus*. *Sendtnera* 4: 243-250.

*Soumis le 7 septembre 2009;
accepté le 6 avril 2010.*