

**Le genre *Asparagus* L. en Algérie.
Systématique, chorologie et importance en écologie forestière**

Boubetra KENZA^{1,2}, Amirouche Nabila², Amirouche Rachid²

¹Institut National de la Recherche Forestière, INRF, BP 37, Chéraga, Alger, Algérie

²Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediène, Faculté des Sciences Biologiques, Laboratoire de Biologie et Physiologie des Organismes - Equipe *Biosystématique, Génétique et Evolution*. USTHB, BP 32 El-Alia, Bab Ezzouar, 16111, Alger

kenzaboubetra@yahoo.fr; ramirouche@hotmail.com; namirouche@hotmail.com

Résumé

Un large inventaire de populations naturelles du genre *Asparagus* a été effectué dans le nord de l'Algérie. Cinq taxons ont été confirmés : *A. acutifolius*, *A. albus*, *A. horridus*, *A. officinalis*, et une endémique *A. altissimus*. Les données caryologiques ont permis d'établir un nombre chromosomique diploïde $2n=2x=20$ pour toutes les espèces et la mise à jour nouvelle d'un nombre hexaploïde $2n=60$ chez *A. altissimus*. L'importance des *Asparagus* comme indicateurs de suivi de la gestion des écosystèmes forestiers et leurs potentialités comme ressources alimentaires et médicinales sont présentées.

Mots clés : *Asparagus* - systématique - biogéographie - polyploïdie - endémisme

Summary

A sampling of several natural populations of genus *Asparagus* has been carried out in northern Algeria. Five taxa were confirmed: *A. acutifolius*, *A. albus*, *A. horridus*, *A. officinalis*, and an endemic *A. altissimus*. The karyological data allowed to establish a diploid chromosome number $2n=2x=20$ for all species and new hexaploid number $2n=60$ for *A. altissimus*. The importance of *Asparagus* species as indicators for monitoring the management of forest ecosystems and their potential as food and medicinal resources are presented.

Keywords: *Asparagus* - systematic - biogeography - polyploidy - endemism

ملخص

أصناف خمسة تم اكتشافها في الجزائر شمال في الأطر البيئية الهلاليون النباتات نوع من ك بير جرد إجراء تم
A. acutifolius, *A. albus*, *A. horridus*, *A. officinalis* ($2n=20$) وم توطنة *A. altissimus* ($2n=60$)
من ل عدد الجديد لرقموا الأذواع ل جمع الأ ثنائيه الكروموزومات رقم لإن شاء الكاريدولوجية البيانات سمحت
اهمية ذوك نبات وايضا الغابي الإبي كولوجي النظام لإدارة كمؤشر الهلاليون نوع ويدع تبر. الشكل سداسي
ومادية غذائية.

الكلمات المفتاحية:

Asparagus الوطن - الأصناف - البيئية الجغرافية - الامتدادية - الهلاليون

1. INTRODUCTION

Les espèces du genre *Asparagus* L., sont parmi les plus représentatives de la strate lianescente des forêts méditerranéennes. Ce genre très diversifié, comprend plus de 300 espèces herbacées, arbustes et plantes grimpantes, réparties dans le monde et adaptées à des environnements très contrastés (Norup *et al.*, 2015).

Du point de vue écologique, avec les autres lianes comme *Tamus communis*, *Clematis* spp., *Smilax aspera*, *Jasminum fruticans* et autres *Ruscus* spp., les espèces d'*Asparagus* jouent un rôle essentiel dans la production de litière et par conséquent, dans les apports en éléments minéraux et la productivité primaire (Schnitzler et Arnold, 2010). Certaines d'entre elles, telles que *A. horridus* et *A. albus*, forment de grands buissons épineux, véritables abris pour la remonté biologique en milieu ouvert notamment steppique, mais aussi dans la protection des jeunes plants d'arbres en milieu forestier. Toutes ces lianes représentent donc des indicateurs clés dans le suivi de la dynamique et la gestion des écosystèmes forestiers (Naidu *et al.*, 2014).

Cependant, les efforts alloués à la gestion des écosystèmes forestiers et aux aires protégées sont souvent limités par un manque de données sur les unités taxonomiques et leurs caractéristiques cytogénétiques qui sont essentielles pour appréhender leur diversité génétique. Le genre *Asparagus* est en fait peu étudié en Algérie. Selon les anciennes flores de l'Algérie (Munby, 1855; Maire, 1958; Quézel et Santa, 1962), il comprend cinq espèces principales: *A. acutifolius* L., *A. albus* L., *A. horridus* L., *A. officinalis* L., et une endémique *A. altissimus* Munby, localisée dans le NW.

Ce travail est une présentation des espèces du genre *Asparagus* en Algérie, de leurs caractéristiques systématiques, chorologiques, écologiques et caryologiques.

2. MATERIEL ET METHODES

Les données présentées ici reposent sur un large échantillonnage de 40 populations d'*Asparagus* le long du gradient biogéographique est-ouest (Figure 1). Sur ces populations naturelles ont été appliquées diverses analyses taxonomiques, morphologiques et caryologiques (Boubetra *et al.*, 2017).

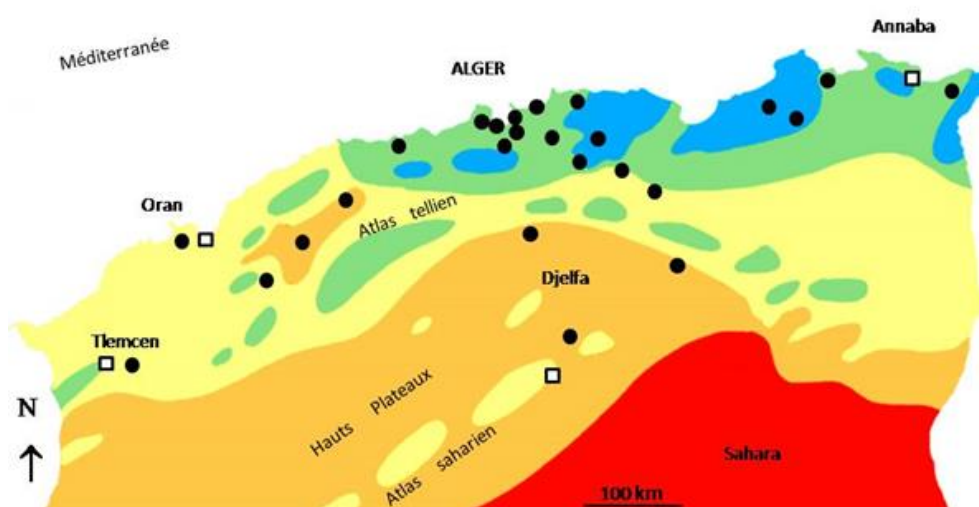


Figure 1. Localisation des sites de récoltes sur la carte bioclimatique simplifiée. (D'après Stewart (1974) modifié par Amirouche et Missset (2009))

3. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1. Description botanique et position systématique

Les *Asparagus* sont des géophytes représentant le type de la famille des Asparagaceae, Asparagales, Asparagoideae *sensu* APG IV (2016).

La plante adulte comprend :

- Une partie souterraine appelée "griffe" qui est composée d'un rhizome horizontal et de racines sous forme de cylindres charnus, servant d'organes de réserve.
- Une partie aérienne constituée de tiges dressées partant du rhizome, porte des cladodes qui sont des rameaux chlorophylliens en forme d'aiguilles. A l'état juvénile, ces tiges non encore ramifiées et peu ligneuses, portent le nom de turions, partie comestible des asperges.
- Les cladodes sont disposés en faisceaux ; les vraies feuilles (Euphylls) sont réduites à de petites écailles.
- Les fleurs sont petites, solitaires, unisexuées ou hermaphrodites, disposées à la base des cladodes.
- Les pièces du périanthe (tépalés et sépalés) sont concolores, petites, libres ou légèrement soudés à la base.
- L'androcée est constitué de 6 étamines à filets filiformes.
- L'ovaire est surmonté d'un style portant deux ou trois stigmates.
- Le fruit est une baie globuleuse, rouge ou noir à maturité parfois d'abord vert ou violet.

3.2. Systématique, chorologie et habitats

Les asperges se développent en région tellienne dans divers biotopes et conditions écologiques depuis les falaises et collines du littoral, les hautes plaines steppiques jusqu'aux confins de l'Atlas Saharien. Elles sont rencontrées sous-couvert forestier dans des matorrals, maquis dégradés et en milieu ouvert. À l'exception d'*A. altissimus* qui est endémique du NW de l'Algérie et du Sud marocain, une seule autre espèce, *A. pastorianus* Webb. & Berthel., est répertoriée dans le Sahara atlantique (Ozenda, 2004).

A. acutifolius L., (Figure 2a), est typiquement méditerranéenne (Sica *et al.*, 2005). Elle est très fréquente en Algérie et pousse principalement en sous-bois dans les étages bioclimatiques humide à aride. Dans les pinèdes et chênaies littorales, elle est souvent associée à *Quercus coccifera*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Ruscus hypophyllum* et *Clematis cirrhosa* ; parfois elle est accompagnée de *Tamus communis*, *Smilax aspera* et *Ruscus aculeatus*. Dans les pinèdes de l'Atlas Saharien, comme au Mont Senalba, elle constitue des arbustes bas associés à *Jasminum fruticans* et *Rosmarinus tournefortii*. Nombre chromosomique : $2n=2x=20$.

A. horridus L. = *A. stipularis* (Figure 2b-f), est largement distribuée dans les stations arides et semi-arides du Nord-Ouest algérien. L'espèce pousse sur des sols squelettiques et secs formant avec *Calycotome spinosa* et notamment *Ziziphus lotus*, des buissons épineux très intriqués. Dans les steppes à alfa, *Stipa tenacissima*, elle constitue de très grands et remarquables buissons. Nombre chromosomique : $2n=2x=20$.

A. albus (Figure 2g-i), est moins répandue que *A. acutifolius*. Cette espèce est également liée à des biotopes secs et rocailleux et sur des falaises de bioclimats subhumide à semi-aride. Dans la région d'Alger, par exemple à Keddara, Souidania, Tipaza ou encore Boumerdès, *A. albus* est souvent associée aux formations à genêts dont *Genista* spp., et *Calycotome spinosa*. Parfois, elle se trouve en sympatrie avec *A. horridus* formant des arbustes très enchevêtrés,

particulièrement dans les formations xérophiles côtières des secteurs biogéographiques oranais comme à El Ançor et à Misserghin. Nombre chromosomique : $2n=2x=20$.

A. altissimus (Figure 2j-l), est endémique au Nord-Ouest de l'Algérie. Elle pousse dans les habitats anthropisés, en bordure des champs et de routes sous les *Eucalyptus* et *Casuarina* notamment dans la région de Misserghin (Oran), le *locus classicus* (Munby, 1855). Nombre chromosomique : $2n=6x=60$.

A. officinalis (Figure 2m-o) est un taxon très rare inféodé aux talus humides et frais des bords de champs cultivés des plaines côtières, s'accrochant aux haies et brise-vent. Plusieurs souches ont été répertoriées dans la plaine de la Mitidja aux alentours de Tessala El Merdja ; elles seraient des reliques naturalisées d'anciennes cultures d'asperges datant de la période coloniale. Nombre chromosomique : $2n=2x=20$.

3.3. Données cytogénétiques, polyploidie et endémisme

Un large inventaire caryologique réalisé par Boubetra *et al.*, (2017) a permis d'établir un nombre chromosomique diploïde $2n=2x=20$ pour les populations algériennes de *A. acutifolius*, *A. albus*, *A. horridus* et *A. officinalis* indiquant une prédominance des $2x$ sur notre territoire. Un cytotype hexaploïde $2n=6x=60$ est rapporté pour la première fois chez *A. altissimus*. Ce nouveau cytotype polyploïde, bien adapté au bioclimat aride représente une ressource dans les programmes d'amélioration des asperges cultivées.

3.4. Données biochimiques et intérêts médicaux

Le genre *Asparagus* est considéré comme un genre possédant des espèces à grandes valeurs nutritive et médicinale. Plusieurs d'entre-elles sont cultivées dans le monde pour leurs intérêts alimentaires ou ornementaux comme *A. officinalis*, *A. falcatus*, *A. spreingeri*, *A. plumosus* (Stajner *et al.*, 2002).

D'autres encore sont réputées pour leurs propriétés médicinales et sont utilisées en pharmacopée traditionnelle (Kumar *et al.*, 2015) ; toutes représentent une source naturelle présentant plusieurs propriétés et activités biologiques antioxydantes. En effet, plus de 50 composés chimiques et organiques tels que les saponines stéroïdiens, glycosides, alcaloïdes, polysaccharides, mucilage, racémosol et autres isoflavones ont été identifiés (Thomsen, 2002, Hayes *et al.*, 2008; Jaramillo-Carmona *et al.*, 2017). *A. maritimus* et *A. racemosus* sont remarquables par leur teneur élevée en saponines stéroïdiens (Hayes *et al.*, 2008 ; Jaramillo-Carmona *et al.*, 2017).

Dans le Sahara Egyptien, *A. horridus* est d'usage médicinal par les nomades; les racines sont utilisées comme infusion pour enlever les calculs rénaux (Serag *et al.*, 2011). Les extraits d'*A. acutifolius*, renferment des flavonoïdes (Lacaille-Dubois *et al.*, 2006) et auraient des propriétés anti-inflammatoires, antioxydants et antifongiques. Une alimentation combinant *A. acutifolius* et d'autres légumes et fruits, améliorerait ces activités biologiques (Kasture *et al.*, 2009). *A. officinalis*, la plus cultivée sur le plan alimentaire, présente aussi des propriétés thérapeutiques et nutraceutiques (Tandon *et al.*, 1990; Iqbal *et al.* 2017). Les saponines et les fructanes qu'elle possède jouent un rôle central dans l'activité antitumorale ainsi que dans l'ostéoporose, l'obésité, cardiopathies, les rhumatismes et le diabète (Sharma *et al.*, 2000).

4. CONCLUSION

L'approche biosystématique a permis d'évaluer et de comprendre la répartition des différentes espèces d'*Asparagus* en Algérie et leur importance comme indicateur en écologie forestière.

Les dénombrements chromosomiques effectués sur un ensemble des populations soulignent la richesse des taxons diploïdes qui pourront être utilisées dans tous les programmes de sélection de cette espèce à potentialité médicinale et alimentaire.



Figure 2. Photographies *in situ* des espèces du genre *Asparagus*.

(a) : individu mâle d'*A. acutifolius* en floraison ; (b-f) : buisson d'*A. horridus* dans la steppe (b), turion (c), boutons floraux (d), fleurs mâles (e), baies (f) ; (g-i) : *A. albus* en floraison avec des fleurs hermaphrodites (g), après la chute totale des cladodes, la fructification (h) débute avec l'apparition des jeunes cladodes. Ce taxon est parfois en association avec *A. horridus* (i) ici dans une formation dégradée à *Asphodelus microcarpus* et *Urginea maritima* ; (j-l) : *A. altissimus* avec une hauteur dépassant 6m (j), fleur hermaphrodite (k), baies (l) ; (m-o) : Fleurs et baies d'*A. officinalis* (Photos : R. Amirouche)

5. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Amirouche R, Misset MT (2009). Flore spontanée d'Algérie: différenciation écogéographique des espèces et polyploidie. Cah Agric 18: 474-480 (in French).
- APG IV (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Bot J Linn Soc 181: 1-20.
- Boubetra K., Amirouche N., Amirouche R. (2017) - Comparative morphological and cytogenetic study of five *Asparagus* (Asparagaceae) species from Algeria including the endemic *A. altissimus* Munby. Turk J Bot (2017) 41: 588-599.
- Hayes PH, Jahidin Aisuah H, Reg-Lehmann K. Penman W, Kitching J, Devoss J (2008). Steroidal saponins from the roots of *Asparagus racemosus*. Phytochemistry, 69: 796-804.
- Iqbal M, Bibi y, Iqbal Raja N, Ejaz M, Hussain M, Yasmeen F, Saira H, Imran M (2017). Review on Therapeutic and Pharmaceutically Important Medicinal Plant *Asparagus officinalis* L. Plant Biochem Physiol 5: an open access journal.
- Jaramillo-Carmona S, Rodriguez-Arcos R, Jimenez-Araujo A, Lopez S, Gil J, Moreno R, Guillén-Bejarano R. (2017). Saponin Profile of Wild *Asparagus* Species. Journal of Food Science, 82 (3)
- Kasture S, Kasture A, Ballero M, Maxia A (2009). Antioxidant, anti-inflammatory, and adaptogenic activity of *Asparagus acutifolius* extract. Oriental Pharmacy and Experimental Medicine, 9 (1): 83-89.
- Kumar M, Kumar Naik PS, Chhocar V (2015). Genetic variations in *Asparagus racemosus*, an endangered medicinal herb endemic to India using RADP Markers. Br Biotechnol J 10(2): 1-11.
- Lacaille-Dubois MA, Sautour M, Miyamoto T (2006). New steroidal saponins from *Asparagus acutifolius*. Planta Med 72:125.
- Maire R (1958). Flore de l'Afrique du nord. Vol. 5. Paris, France: P. Lechevalier (in French). Mumby Munby G (1855). Notice sur quelques plantes d'Algérie. B Soc Bot Fr 2: 282-289 (in French).
- Naidu MT, Kumar OA, Venkaiah M (2014). Taxonomic Diversity of Lianas in Tropical Forests of Northern Eastern Ghats of Andhra Pradesh, India. Not Sci Biol 6(1): 59-65.
- Norup MF, Petersen G, Burrows S, Bouchenak-Khelladi Y, Leebens-Mack J, Pires JC, Peter Linder H, Seberg O (2015). Evolution of *Asparagus* L. (Asparagaceae): Out-of-South-Africa and multiple origins of sexual dimorphism. Mol Phylogenet Evol 92: 25-44.
- Quézel P, Santa S (1962). Nouvelle Flore de l'Algérie et des Régions Désertiques Méridionales. Paris, France: Edition Centre National de la Recherche Scientifique.
- Schnitzler, A. et Arnold, C. 2010. Contribution of vines to forest biodiversity in the Mediterranean basin. Ecologia mediterranea, 36(1): 7-23.
- Serag MS, Khedr AA, Abo El Naga AZ, Abo Moustapha RA (2011). An ecological study on two geophytes: *Asparagus stipularis* Forssk. and *Asphodelu saestivus* Brot in the Mediterranean Coast of Egypt. Cartiva, 6(1): 47-58.
- Sharma PC, Yelne MB, Dennis TJ (2000). Data based on medicinal plants used in Ayurveda. Delhi: Documentation and publication division: Central council for research in Ayurveda and Sidha 1: 418-430.
- Sica M, Gamba G, Montieri S, Gaudio L, Aceto S (2005). ISSR markers show differentiation among Italian populations of *Asparagus acutifolius* L. BMC Genetics, 6: 17-23.
- Stajner N, Bohance B, Javornik B (2002). Genetic variability of economically important *Asparagus* species as revealed by genome size analysis and rDNA ITS polymorphisms. Plant Science, 162: 931-937.
- Tandon M, Shukla YN, Thakur RS (1990). Steroid glycosides from *Asparagus adscendens*. Phytochem 29: 2957-2959.
- Thomson M (2002). Herbal Monograph – *Asparagus racemosus*, Phytomedicine, NSW, Australia.