

## ÉTUDE DU TÉGUMENT DES GRAINES DU GENRE *GENISTA* L. (FABACEAE) AU MAROC

Omar AZZIOUI & Abbas ES-SGAOURI

**RÉSUMÉ.** *Étude du tégument des graines du genre Genista L. (Fabaceae) au Maroc.* Le tégument externe des graines de 19 espèces appartenant à sept sections différentes du genre *Genista* L. au Maroc est étudiée au microscope électronique à balayage. Sept espèces endémiques du Maroc sont étudiées pour la première fois. Cinq d'entre elles, présentent une structure plissée au sens large, et deux montrent des structures plus élaborées. Aucun type d'ornementation n'est spécifique à l'une des sept sections étudiées. La présence de deux structures différentes, au sein d'une même espèce, témoigne de la grande instabilité de ce caractère, au sein d'une même section. Le caractère "tégument de la graine" serait à écarter dans la systématique du genre *Genista*.

Mots clés. *Fabaceae*, *Genista*, M.E.B., graine, micromorphologie, Maroc.

**ABSTRACT.** *Seed surface structures in Genista L. (Fabaceae) in Morocco.* The seed coat ornamentation was studied in 19 species of genus *Genista* L. in Morocco by scanning electron microscopy. Seven endemic species are studied for the first time. Five for them have shown a folded pattern (sensu lato), and two a more complex one. The presence of two different pattern in the same species emphasize the great instability of this character inside a same section. Testa patterns seem taxonomically not significant within the genus *Genista*.

Key words: *Fabaceae*, *Genista*, S.E.M., seeds, micromorphology, Morocco.

### INTRODUCTION

L'aire de distribution du genre *Genista* est circum-Méditerranée. Au Maroc, il présente une large répartition. Les espèces du genre sont présentes dans les basses et moyennes montagnes (Rif, Moyen Atlas, Haut Atlas, Anti Atlas et Monts du Maroc oriental), ainsi que dans les plaines et plateaux du Maroc atlantique et oriental, et au Maroc saharien. Les taxons

sont donc soumis à des bioclimats très différents depuis l'aride jusqu'à l'humide.

Le genre *Genista* a toujours posé des problèmes en systématique, ceci est vraisemblablement du en partie aux affinités morphologiques entre les espèces de ce genre et celles de *Cytisus* L. Depuis les travaux de Spach (1844-45) consacrés à la révision du genre *Genista* et à sa délimitation infragénérique, plusieurs travaux de

systématique, basés sur des études morphologiques ont été menées sur le genre *Genista*, sur des caractères intéressants pour la systématique de ce groupe et sur la morphologie de la graine et notamment le tégument de la graine (Rothmaler, 1941; Vicioso, 1953; Gibbs, 1966; Gibbs et Dingwall, 1971; Polhill, 1976; Raynaud, 1979; Bisby, 1981; Maire, 1987). Ce caractère a été bien étudié chez les *Genisteeae* ce qui a permis d'affiner la classification de plusieurs espèces d'*Ulex* L. (Godeau, 1977) et grâce aux différences de structures trouvées, d'aboutir à des conclusions taxinomiques à des niveaux essentiellement générique ou spécifique chez les *Vicieae* (Lersten, 1979) ainsi que chez les *Papilionaceae* (Lersten, 1981; Saint-Martin, 1982, 1986), où plusieurs structures tégumentaires furent décrites, et permirent ainsi leur utilisation pour l'ébauche d'hypothèse évolutive pour ce caractère. Cette étude a pour but d'étudier le tégument des graines des taxons marocains du genre *Genista* dont certains sont endémiques et étudiés pour la première fois, et de discuter sa valeur en tant que caractère taxinomique, en relation avec les hypothèses phylogéniques sur les structures tégumentaires chez les *Papilionaceae*, proposées par Saint-Martin (1986).

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Parmi les 35 taxons que compte le genre *Genista* au Maroc (Greuter, Burdet & Long, 1989), nous en avons étudié 19. Ces derniers se répartissent sur les sept sections qui constituent le genre au Maroc. La section *Spartioïdes* Spach comprend deux espèces étudiées; *G. florida* L. et *G. pseudopilosa* Coss. *G. florida* est une nanophanérophyte du Haut et Moyen Atlas répandue dans des régions à bioclimat semi-aride à hiver froid et subhumide (Haut Atlas, Tizi-n-Tichka, Lippert, 07/07/1989, RAB 62108), *G. pseudopilosa* est une chaméphyte, endémique du Maroc, de la péninsule Ibérique

et de l'Algérie, présente dans le Haut et Moyen Atlas en bioclimat semi-aride à hiver froid, subhumide et humide (Azrou, Jbel Hebbri, Maire, 26/07/1921, RAB 62109). Chez la section *Scorpioides* Spach, une espèce et deux sous-espèces furent étudiées; *G. ifniensis* A. Caball., qui est une nanophanérophyte, endémique du Maroc, localisée dans l'Anti Atlas, le Haut Atlas, le Maroc atlantique moyen en bioclimat semi-aride et semi-aride à hiver doux (Anti Atlas, Anezi, Azzoui, 29/04/1997), *G. scorpius* subsp. *intermedia* J.Emb. & Maire, plante rare, nanophanérophyte, endémique du Maroc, localisée au Moyen Atlas en bioclimat semi-aride à hiver froid et subhumide (Moyen Atlas oriental, Bechchine, Fennane, 14/05/1981, RAB 60925) et *G. scorpius* subsp. *myriantha* (Ball) Maire, nanophanérophyte, endémique du Maroc, présente dans le Maroc saharien, les plaines et plateaux du Maroc oriental, le Haut Atlas et l'Anti Atlas en bioclimat aride, semi-aride à hiver froid et subhumide (Haut Atlas, Enzel, Maire, 04/07/1924, RAB 62113). Nous avons étudié trois représentants de la section *Teline* (Medik.) Polhill; *G. monspessulana* (L.) L. Johnson, nanophanérophyte, présente dans le Maroc atlantique nord, le Rif, en bioclimat subhumide et humide (Tanger, Forêt diplomatique, Sauvage, 24/06/1947, RAB 62111); *G. osmariensis* Coss., plante rare, chaméphyte, endémique du Maroc, présente dans le Rif en bioclimat humide (Rif sud-ouest, Jbel Kelti, Missaoui, Quaisse, Selod et Veilex, 19/06/1966, RAB 24299) et *G. segonnei* (Maire) P. P.E.Gibbs, plante très rare, chaméphyte, endémique du Maroc, localisée dans l'Anti Atlas (Kest et monts d'Ifni) en bioclimat subhumide (Anti Atlas, Jbel Imzi, Azzoui, 01/05/1997). Chez la section *Phyllobotrys* Spach, nous avons étudié une seule sous-espèce; *G. anglica* subsp. *ancistrocarpa* (Spach) Maire, plante très rare, nanophanérophyte, endémique de la péninsule Ibérique et du Maroc, localisée dans le Maroc atlantique nord en bioclimat

subhumide et humide (Forêt du Gharb, Métro et Sauvage, 09/05/1946, RAB 62106). Cinq représentants de la section *Voglera* (P.Gaertn., B.Mey. & Schreb) Spach ont été étudiés; *G. hirsuta* subsp. *eriolada* (Spach) C. Raynaud, nanophanérophyte, endémique du Maroc et de l'Algérie, présente dans les plaines et plateaux du Maroc oriental, les monts du Maroc oriental, le littoral de la méditerranée, le Maroc atlantique nord et le Rif, dans un bioclimat aride, semi-aride à hiver doux, subhumide (Rif occidental, Koudia Tassagout, Sauvage, 09/07/1961, RAB 6949); *G. tournefortii* Spach, chaméphyte, endémique du Maroc et de la péninsule Ibérique, présente dans le Moyen Atlas et le Rif sous un bioclimat humide (Moyen Atlas, poste de la côte 1565, Emberger, 18/06/1927, RAB 62115); *G. triacanthos* Brot. plante rare, nanophanérophyte, endémique du Maroc et de la péninsule Ibérique, localisée dans le Rif sous un bioclimat subhumide, humide (Cap Spartel, Jbel Kébir, Azzioui, 28/06/1997); *G. tricuspidata* Desf. nanophanérophyte, présente dans le Haut Atlas, le Rif, le Maroc atlantique moyen, le Maroc atlantique nord, le littoral de la méditerranée, en bioclimat aride, semi-aride à hiver doux et subhumide (Agadir, Cap Ghir, Azzioui, 29/04/1997) et *G. tridens* (Cav.) DC., plante rare, nanophanérophyte, endémique du Maroc et de la péninsule Ibérique, localisée dans le Rif en bioclimat subhumide et humide (Cap Spartel, Jbel Kébir, Azzioui, 28/06/1997). Nous avons étudié trois représentants de la section *Cephalospartum* Spach; *G. cephalantha* subsp. *demnatensis* (Murb.) C. Raynaud, plante rare, nanophanérophyte, endémique du Maroc, présente dans le Haut Atlas, les monts du Maroc oriental, le Rif et le littoral de la méditerranée en bioclimat semi-aride à hiver doux et subhumide (Haut Atlas, Toufrite, Podlech, 06/07/1989, RAB 62107); *G. clavata* Poir., plante rare, nanophanérophyte, endémique du Maroc, localisée dans le Maroc atlantique nord et le Rif en bioclimat subhumide (Gharb, Arbaoua,

Gattefossé, 08/05/1959, RAB 5019) et *G. umbellata* (L'Hér.) Poir., plante très rare, nanophanérophyte, endémique du Maroc de la péninsule Ibérique et de l'Algérie présente dans le littoral de la méditerranée (Nkor Triffa) en bioclimat semi-aride à hiver doux (Hidum, Sennen et Mauricio, 03/06/1934, RAB 62116). Enfin nous avons étudié deux représentants de la section *Spartocarpus* Spach; *G. saharae* Coss. & Dur., plante rare, nanophanérophyte, endémique du Maroc et de l'Algérie, présente dans le Maroc saharien en bioclimat aride et saharien (Confluent Ziz-Rheris, Raymond, 22/05/1952, RAB 62112) et *G. spartioïdes* subsp. *pseudoretamoïdes* Maire (Maire, 1949) nanophanérophyte, endémique du Maroc et de l'Algérie, présente dans le Moyen Atlas, le Rif, les plaines et plateaux du Maroc oriental, le Maroc atlantique nord, les monts du Maroc oriental et le littoral de la méditerranée, en bioclimat aride, semi-aride à hiver doux, semi-aride à hiver froid et subhumide (Jbel Kerker, Sennen et Mauricio, 14/06/1933, RAB 62114). Les subdivisions biogéographiques utilisées sont selon Fennane & Mathez (1992). Le caractère «rare et très rare» a été utilisé selon la définition citée par Fennane & Ibn Tattou (1998).

Les graines à maturité ont été prélevées sur les plantes vivantes préalablement récoltées dans leur milieu naturel. Pour des raisons matérielles, nous avons complété nos prélèvements par des échantillons d'herbier (RAB). Les graines sont montées sur des plots spéciaux, métallisées par pulvérisation Or-Carbone et observées au microscope électronique à balayage. Le MEB utilisé est du type Jeol, JSM-T330.

L'observation au MEB a permis de visualiser et définir les structures de la surface tégumentaire des graines. Il existe différentes terminologies pour décrire les téguments séminaux: nous avons suivi la terminologie proposée par Lersten (1981) et Saint-Martin (1986).

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

L'examen des photographies prises au MEB, nous a permis de noter les différentes structures suivantes:

-Une structure microplissée, où la surface cellulaire est recouverte de microplis plus ou moins enchevêtrés. Les plis sont moins enchevêtrés chez *G. clavata* (fig. 1) que chez *G. ifniensis*, *G. triacanthos*, *G. tricuspidata* et *G. tridens*, (figs. 2, 3, 4, 5).

-Une structure en plis rugulés, avec des plis irréguliers, mais avec un relief plus accentué par rapport aux microplis. On retrouve cette structure chez *G. florida*, *G. osmariensis* et *G. saharae*, (figs. 6, 7, 8).

-Une structure en réseau, le bord de la cellule étant en relief, l'ensemble donne l'idée d'un réseau, cette structure est propre à *G. tournefortii*, (fig. 9).

-Une structure multiréticulée, les bords cellulaires sont en relief et la surface cellulaire est recouverte de microplis. Cette structure caractérise, *G. anglica* subsp. *ancistrocarpa*, *G. cephalantha* subsp. *demnatensis*, *G. monspessulana* et *G. segonnei*, (figs. 10, 11, 12, 13).

-Une structure en dépression plissée, chez *G. scorpius* subsp. *intermedia* où la surface cellulaire se creuse d'un orifice étroit vers lequel convergent les plis rayonnants provenant du contour cellulaire, (fig. 14).

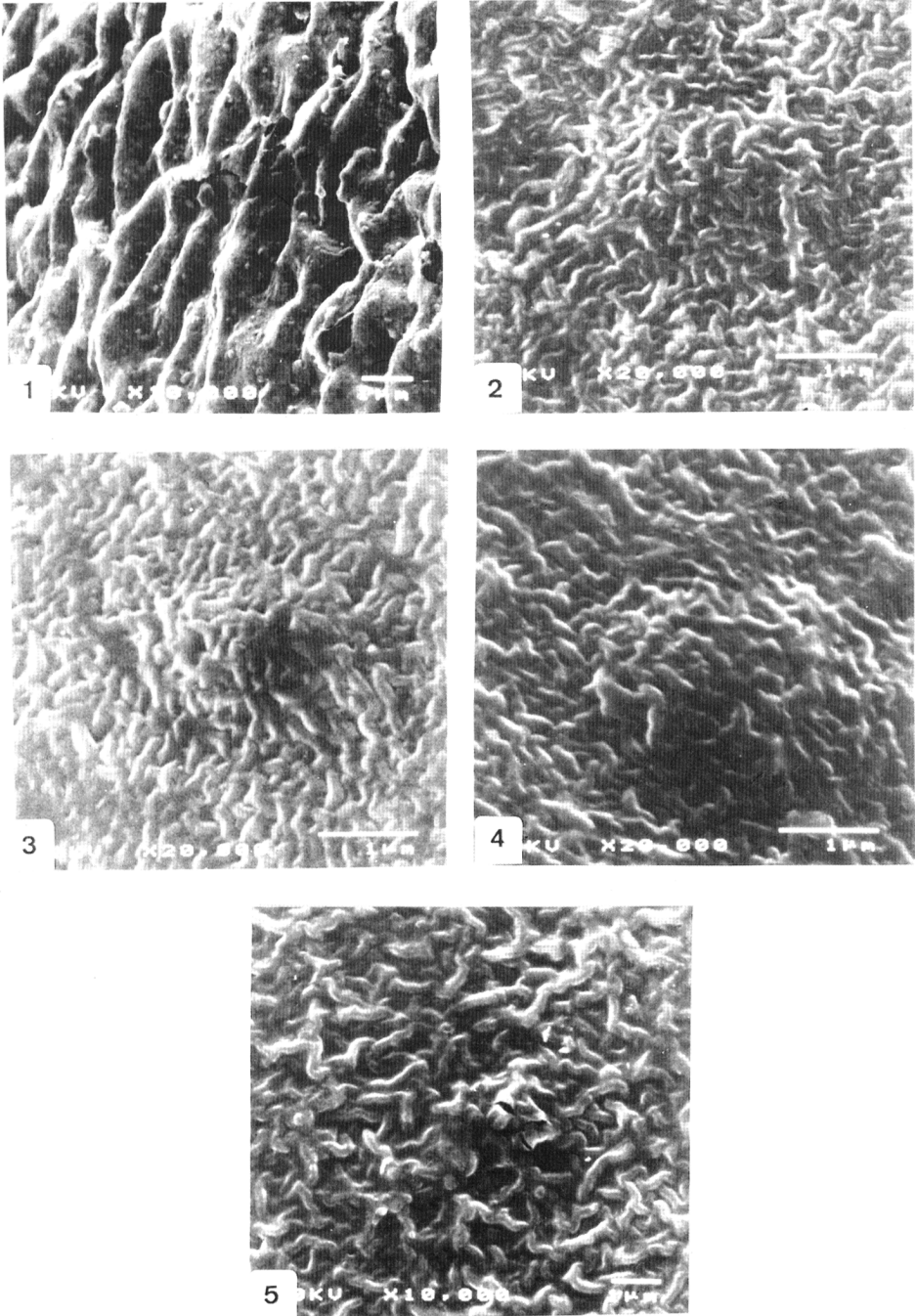
-Une structure en réseau creusé, dans le cas où la surface cellulaire se creuse d'un orifice plus ou moins large, les bords cellulaires devenant plus étroit. L'orifice est nettement moins large chez *G. hirsuta* subsp. *eriodlada* et *G. pseudopilosa* (figs. 15, 16) que chez *G. scorpius* subsp. *myriantha*, *G. spartioïdes* subsp. *pseudoretamoïdes* et *G. umbellata* qui montrent bien cette structure, (figs. 17, 18, 19).

Nous notons que tous les types décrits sont représentés chez les taxons du Maroc. Chez les endémiques, à l'exception de *G.*

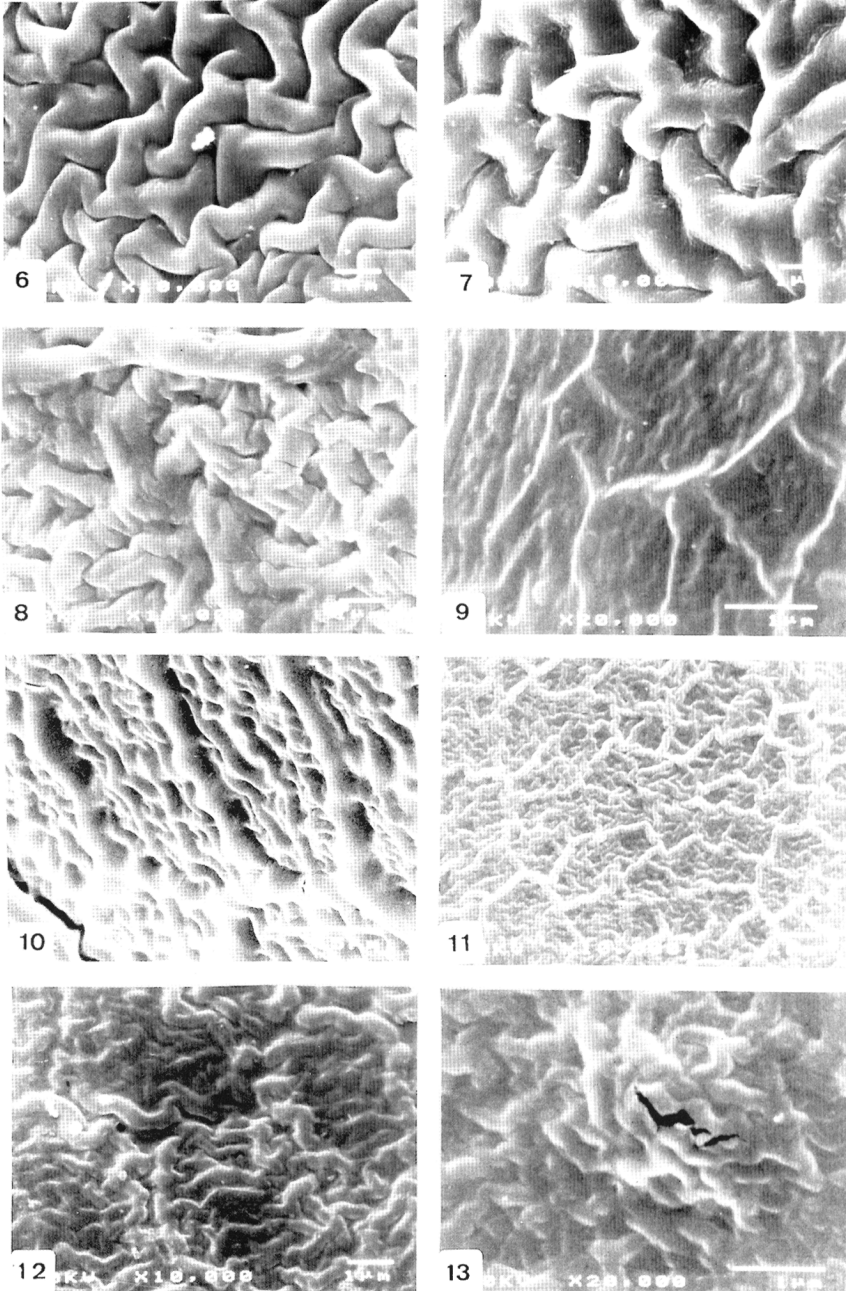
*scorpius* subsp. *myriantha* qui présente une structure en réseau creusé et de *G. scorpius* subsp. *intermedia*, qui montre une structure en dépression plissée, les autres endémiques du Maroc (*G. cephalantha* subsp. *demnatensis*, *G. clavata*, *G. ifniensis*, *G. osmariensis* et *G. segonnei*) ont une structure plissée au sens large (microplissée, en plis rugulée, en réseau ou multiréticulée). Chez les taxons non endémiques on observe à la fois des structures plissées au sens large (*G. anglica* subsp. *ancistrocarpa*, *G. florida*, *G. monspessulana*, *G. saharae*, *G. tournefortii*, *G. triacanthos*, *G. tricuspidata* et *G. tridens*) et des structures en réseau creusé (*G. pseudopilosa*, *G. hirsuta* subsp. *eriodlada*, *G. umbellata* et *G. spartioïdes* subsp. *pseudoretamoïdes*): 13 taxons parmi les 19 étudiés présentent donc une structure plissée au sens large. Ceci rejoint en partie les résultats et les conclusions de Saint-Martin (1986), qui avait observé essentiellement des structures microplissées et plissées chez les taxons de *Genista*.

Par ailleurs, aucun type d'ornementation n'est spécifique à une section, comme par exemple la section *Voglera* qui présente les structures microplissées, en réseau et en réseau creusé, ou comme la structure en réseau creusé qui se retrouve au niveau de cinq sections différentes. Le caractère "tégument" ne permet pas de discriminer de la même manière que les autres caractères morphologiques (plante inerme ou épineuse; feuille simple ou trifoliée, nombre de faisceaux libéro-ligneux au niveau du point d'insertion des feuilles sur la tige, forme de l'étendard, forme de la gousse, nombre de graines etc.); lesquels ont été utilisés par Gibbs (1966) pour réviser la classification infragénérique, proposée par Spach (1844-45).

En effet, les structures tégumentaires de *G. monspessulana*, *G. osmariensis*, et *G. segonnei* sont similaires à celles présentes chez plusieurs espèces de *Genista*, alors qu'elles ont des caractères morphologiques communs aux taxons du genre *Cytisus*. Ces trois espèces



Figures 1 à 5: Structure microplissée; fig. 1: *G. clavata*, fig. 2: *G. ifniensis*, fig. 3: *G. triacanthos*, fig. 4: *G. tricuspidata*, fig. 5: *G. tridens*.



Figures 6 à 8: **Structure en plis rugulés**; fig. 6: *G. florida*, fig. 7: *G. osmariensis*, fig. 8: *G. saharae*. Fig. 9: **Structure en réseau**; fig. 9: *G. tournefortii*. Fig. 10 à 13: **Structure mutiréticulée**; fig. 10: *G. anglica* subsp. *ancistrocarpa*, fig. 11: *G. cephalantha* subsp. *demnatis*, fig. 12: *G. monspessulana*, fig. 13: *G. segonnei*.

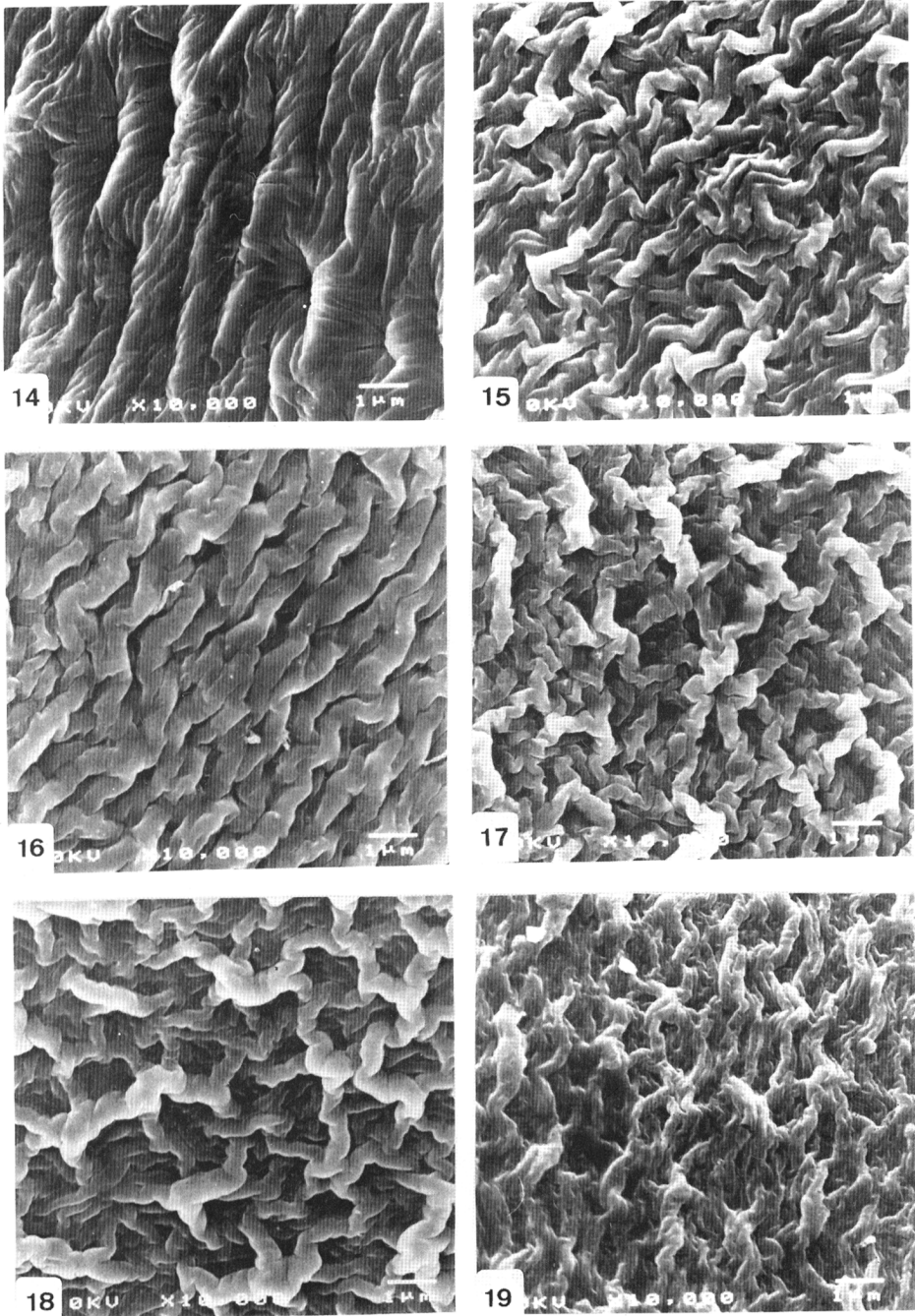


Figure 14: Structure en dépression plissée; fig. 14: *G. scorpius* subsp. *intermedia*. Fig. 15 à 19: Structure en réseau creusé; fig. 15: *G. hirsuta* subsp. *eriolada*, fig. 16: *G. pseudopilosa*, fig. 17: *G. scorpius* subsp. *myriantha*, fig. 18: *G. spartioides* subsp. *pseudoretamoides*, fig. 19: *G. umbellata*.

ont pour cela alimenté un conflit systématique qui les place soit, en se basant sur la présence de l'arille et des feuilles trifoliées, dans le genre *Cytisus* section *Teline* (Medicus) Benth., soit, en tenant compte entre autres de la lèvre supérieure du calice profondément bifide et des ailes oblongues, dans le genre *Teline* (Medicus) Gibbs & Dingwall, soit enfin, en considérant des caractères floraux, dans le genre *Genista* section *Teline* (Medicus) Polhill. Cette dernière position systématique a été confortée par les études sérologiques menées par Cristofolini et Chiapella (1984), qui montrent que les espèces de la section *Teline* ont une réactivité sérologique similaire à celles des autres sections de *Genista* subgen. *Genista*. En outre, la présence de deux structures tégumentaires différentes au sein de la même espèce *G. scorpius* témoigne de la grande instabilité de ce caractère au sein d'une même section. Ces résultats seraient un argument pour écarter ce caractère de la systématique ou l'utiliser avec prudence.

Par ailleurs, dans une étude portant sur le tégument externe des graines des *Papilionaceae*, Saint-Martin (1986) avait noté différentes structures qui lui ont servi de base pour définir l'évolution de ce caractère. C'est ainsi qu'il considère que l'évolution s'est déroulée dans le sens d'une spécialisation de plus en plus poussée de l'ornementation. Les structures microplissées et plissées propres aux *Genisteeae* seraient les plus primitives, et celle en réseau creusé, plus élaborée, observée chez les *Coronilleae*, serait la plus évoluée. Nos résultats sur les structures tégumentaires n'appuient pas formellement les hypothèses phylogéniques de Saint-Martin (1986). En effet, la structure en réseau que Saint-Martin (1986) signale chez *Retama monosperma* (L.) Boiss. et *Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss., se retrouve chez *G. tournefortii*. Certains de nos taxons présentent aussi des structures qui se trouvent chez des taxons appartenant à des tribus placées par Polhill (1981) à un niveau plus évolué que

les *Genisteeae*. Ainsi, la structure en dépression plissée propre à plusieurs espèces de *Loteae*, *Anthyllis barba-jovis* L. (Linné, 1753), *Anthyllis cytisoides* L., *Anthyllis hermanniae* L., *Anthyllis montana* L., *Anthyllis tetraphylla* L., *Dorycnium rectum* (L.) Ser., *Lotus angustissimus* L., *L. corniculatus* L., *L. creticus* L., *L. parviflorus* Desf., *L. subbiflorus* Lag., *L. uliginosus* Schkuhr, *Securigera securidaca* (L.) Deg. & Dör. se retrouve chez *G. scorpius* subsp. *intermedia*. La structure en réseau creusé que Saint-Martin (1986) considère comme étant évoluée, et, qu'il signala chez plusieurs espèces de *Coronilleae*, *Coronilla minima* L., *C. scorpioides* (L.) Koch, *C. valentina* subsp. *glauca* (L.) Batt., *Hippocrepis comosa* L., *H. multisiliquosa* L., *H. unisiliquosa* L., se retrouve chez *Genista hirsuta* subsp. *eriodclada*, *G. pseudopiloda*, *G. scorpius* subsp. *myriantha*, *G. spartioides* subsp. *pseudoretamoïdes* et *G. umbellata*.

En conclusion, il est difficile dans l'état actuel des connaissances d'approcher les aspects évolutifs des caractères liés à la micromorphologie des graines chez les espèces de *Genista*. Dans cette perspective, une étude caryologique permettrait d'associer les niveaux de ploïdie éventuels aux caractères séminaux, et pourrait donc nous informer sur l'état évolutif de ces caractères.

**REMERCIEMENTS.** Nous remercions vivement les chercheurs du Département de Botanique et d'Ecologie Végétale de l'Institut Scientifique à Rabat dans lequel ce travail a été conçu et réalisé.

## BIBLIOGRAPHIE

- BISBY, F. A. -1981- *Tribe 32. Genisteeae* (Adans.) Benth. (1865). In *Advances in Legume Systematics*, Vol I (Polhill, R. M. and Raven, P. H., eds), pp. 409-425. Kew Royal Botanic Gardens, London.
- CRISTOFOLINI, G. & L. FEOLI CHIAPELLA -



- 1984- Origin and diversification of «Genisteae» (Fabaceae): a serosystematic purview. *Webbia* 38: 105-122.
- FENNANE, M. & M. IBN TATTOU -1998- Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées ou endémiques du Maroc. *Bocconea* 8.
- FENNANE, M. & J. MATHEZ -1992- Eléments pour la flore pratique du Maroc. *Naturalia Monspel.* Sér. Bot. 56: 171-220.
- GIBBS, P.E. -1966- A revision of the genus *Genista* L. - in *Notes Royal Bot. Gard., Edinburgh* 27 (1):11-99.
- GIBBS, P.E. & I. DINGWALL -1971- A revision of the genus *Teline*. *Bol. Soc. Broteriana*, sér. 2, 45: 269-316.
- GIBBS, P.E. -1974- *Lagascalia* 4: 39.
- GODEAU, M. -1977- Observation au microscope électronique à balayage de l'épiderme séminal d'*Ulex europaeus* L., *U. minor* Roth., *U. gallii* Planchon. *Bull. Soc. Sci. nat. Ouest France* LXXV: 83-89.
- GREUTER, W., H.M. BURDET & G. LONG -1989- *Med-Checklist*, 4. Genève: Editions des Conservatoire et Jardin Botaniques.
- LERSTEN, N.R. -1979- A distinctive seed coat pattern in the *Vicieae* (Papilionoideae; Leguminosae). *Proc. Iowa Acad. Sci.* 86 (3): 102-104.
- LERSTEN, N.R. -1981- Testa topography in Leguminosae, sub-family Papilionoideae. *Proc. Iowa Acad. Sci.* 88 (4): 180-191.
- MAIRE, R. -1987- *Flore de l'Afrique du Nord*, vol XVI, pp: 123-300. Ed. Lechevalier, Paris.
- POLHILL, R.M. -1976- *Genisteae* (Adans.) Benth. and related tribes (Leguminosae). In *Botanical Systematics*, vol. 1 (Heywood V.H., ed.), pp. 143-368. London.
- POLHILL, R.M. -1981- *Delimitation of tribes in the Papilionoideae*. P. 191-208. In Polhill, R.M., and P. Raven (eds), *Advances in Legume systematics*. Vol. 2 of *Proceeding of international legume conference*, Kew, 1978. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Richmond, England.
- RAYNAUD, C. -1979- Le genre *Genista* L. au Maroc. Monographie, iconographie, clés de détermination. *Naturalia monspeliensis* sér. Bot. Fasc. 28 p. 1-52.
- ROTHMALER, W. -1941- Revision der Gensteen I: Monographien der Gattungen um *Ulex*. *Bot. Jahr.* 72: 69-116.
- SAINT-MARTIN, M. -1982- *Biosystématique des Papilionaceae. Ontogénie, phytodermologie, séminologie*. Thèse Univ. Paul Sabatier, Toulouse. 306p, 24pl.
- SAINT-MARTIN, M. -1986- Micromorphologie tégumentaire des graines de Papilionaceae. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 133, Lettres bot., 1986 (2), 137-153.
- SPACH, E. -1844-45- Revision genero *Genista*.-in *Anales des sciences nat., sér. Bot.* 2: 237-279; 3: 102-158.
- VICIOSO, C. -1953-1955- *Genisteas espanolas*.-in *Inst. for. Inv. exper. Madrid*, 67-72.

Acceptado para su publicación en Septiembre de 1999

Direction des auteurs. Département de Biologie, Faculté des Sciences Ain Chok, Casablanca, Maroc.