

VALEUR ÉCOLOGIQUE ET BIOGÉOGRAPHIQUE DU GENRE *GENISTA* L. AU MAROC

O. AZZIOUI*, A. ES-SGAOURI* & M. FENNANE**

* Départ. de Biologie, Faculté des Sciences Ain Chock,
Casablanca, Maroc.

** Institut Scientifique, B.P. 703, Av. Ibn Battouta, Agdal, 10 106,
Rabat, Maroc.

(Recibido el 15 de Diciembre de 1999)

Résumé. La synthèse bibliographique de plusieurs travaux phytosociologiques consacrés au Maroc montre que le genre *Genista* L. a une grande plasticité écologique. Ses espèces sont présentes dans des territoires soumis à des conditions bioclimatiques très différentes, depuis le semi-aride jusqu'au perhumide et sur tous les types de substrats géologiques. Vingt sept associations à *Genista* furent décrites au sein de groupements forestiers, préforestiers et présteppiques. Un essai explicatif de la rareté et de l'endémisme au Maroc a été entrepris pour certains taxons en mettant l'accent sur leurs exigences écologiques particulières et leur distribution géographique.

Summary. A bibliographic review of phytosociological studies on Moroccan forested, preforested and presteppeic areas show that the genus *Genista* L. has a high ecological diversity. Its species contribute to organize twenty seven associations growing in different bioclimatic conditions from the semi-arid to the perhumid and on many kinds of geological substratum. A try to explain rarity and endemism for some species in Morocco was undertaken by focusing on theirs ecology and biogeographical distribution.

INTRODUCTION

En Afrique du Nord, le Maroc est le pays le mieux connu sur les plans phytosociologique et phytodynamique. Les structures forestières, préforestières et présteppiques sont bien décrites (QUÉZEL, 1957; BARBÉRO & al., 1981; QUÉZEL & BARBÉRO, 1981; BARBÉRO & al., 1982; PELTIER, 1982; BENABID, 1984, 1988; FENNANE, 1988; QUÉZEL & al., 1988, 1992 a et b, 1994). L'hétérogénéité des forêts et des matorrals au Maroc n'est plus à démontrer; environ une centaine d'essences forestières et préforestières naturelles y sont

présentes. Cependant, si les essences forestières sont dans l'ensemble relativement bien connues, il n'en est pas de même pour les espèces de matorrals bien que certaines d'entre elles ont un rôle potentiel important à jouer sur les plans écologique, notamment dynamique, comme c'est le cas pour les représentants du genre *Genista* L., assez commun en Méditerranée occidentale. Ce genre, avec ses trente neuf espèces et sous-espèces au Maroc dont onze endémiques et une douzaine à distribution géographique limitée, constitue donc un matériel intéressant qui mérite d'être mieux connu afin de mettre en lumière ses avantages et ses potentialités. Ce genre se distingue également par ses effectifs élevés d'espèces et sous-espèces endémiques et/ou rares. C'est pourquoi, nous avons essayé d'engager des réflexions sur ces aspects en plus d'une synthèse écologique et phytosociologique.

MATERIEL ET METHODES

Le travail se base d'une part sur le dépouillement de plus de 1000 relevés phytosociologiques empruntés à l'abondante littérature spécialisée en la matière (cf supra) et d'autre part sur des données inédites, d'ordre écologique et chorologiques, puisées de l'herbier national à l'Institut Scientifique de Rabat. A partir de ces sources d'informations, nous avons essayé de:

- 1) mettre en relief les caractéristiques écologiques du genre *Genista*;
- 2) rechercher s'il pouvait exister des concordances entre les données phytosociologiques et celles taxonomiques;
- 3) voir si l'on pouvait relier la rareté et l'endémisme de certains taxons à des conditions écologiques particulières et/ou à leur distribution géographique.

Les références de base utilisées pour ce travail, notamment en ce qui concerne la taxonomie et la nomenclature, sont les travaux de GIBBS (1966), MAIRE (1987), GREUTER & al. (1989); TALAVERA & CABEZUDO (1995); TALAVERA & GIBBS (1996) et TALAVERA & SALGUEIRO (1999).

La publication de cet article entre dans le cadre d'un travail plus exhaustif qui vise une étude complète du genre *Genista* au Maroc, et plus particulièrement les aspects systématique, écologique et biogéographique.

1. Recherches menées par O. AZZIOUI.

APERÇU ÉCOLOGIQUE ET PHYTOSOCIOLOGIQUE

Au sein de la tribu des *Genisteae*, le genre *Genista* est le plus riche en espèces. Il est connu dans la plupart des pays du Bassin Méditerranéen et surtout dans sa partie occidentale où l'on rencontre environ la moitié de ses représentants. Au Maroc, on compte vingt six espèces dont cinq endémiques et douze partagées avec l'Algérie et/ou la Péninsule Ibérique. Parmi les neuf qui restent, six sont endémiques de la Méditerranée occidentale. Au Maroc, environ la moitié des représentants du genre sont considérés comme rares ou très rares (FENNANE & IBN TATTOU, 1998). Mise à part *Genista linifolia*, assez commune dans la Meseta occidentale et le Gharb, toutes les autres espèces sont plutôt liées aux zones de montagnes (Rif, Moyen Atlas, chaînes orientales, Haut Atlas, Anti Atlas et Atlas Saharien) et des Hauts Plateaux.

Sur le plan phytosociologique, le genre affiche une originalité et une diversité remarquables en participant à l'organisation de vingt sept associations végétales réparties entre treize alliances, neuf ordres et cinq classes (Tableau 1). Pour la quasi-totalité de ces associations, les espèces de *Genista* ont valeur de caractéristiques. Par ailleurs, il faut noter que ces unités s'encartent dans les étages thermoméditerranéen, mésoméditerranéen, supraméditerranéen et montagnard méditerranéen. Elles sont ainsi représentatives de tous les principaux écosystèmes du pays à savoir les forêts, les matorrals et les steppes.

Les formations forestières et préforestières sont concernées à travers six associations, cinq appartiennent à la classe des *Quercetea ilicis* et une, *Cytiso triflori* - *Quercetum pyrenaicae*, à celle des *Querceto-Fagetea*:

- Trois sont franchement sylvoicoles: *Cytiso triflori* - *Quercetum pyrenaicae*, *Genisto jahandiezii-Quercetum rotundifoliae* et *Telino linifoliae-Quercetum suberis*, rencontrées dans le Maroc septentrional.
- Les trois autres sont plutôt préforestières: écosystèmes à Thuya de Bérbérie dans les Haha et Ida-ou-Tanane (*Genisto sparsiflorae-Tetraclinetum articulatae*) ou à Arganier (*Cisto villosi-Genistetum ferocis* et *Cisto villosi-Telinetum segonnei*) dans l'Anti Atlas.

Par rapport aux formations précédentes, les matorrals et les steppes montrent une présence beaucoup plus significative du genre *Genista* avec près de vingt espèces. Vingt et une associations rentrent dans ce cas dont une de très grande originalité vu les biotopes spéciaux qu'elle occupe. Il s'agit du *Genisto anglicae-Ericetum ciliaris*, unique représentant au Maroc de l'alliance *Genisto micrantho-anglicae* liée aux tourbières du Rif centro-occidental. *Genista ancistrocarpa* est une caractéristique principale de l'association, de l'alliance et de la classe *Calluno-Ulicetea* qui est peu commune chez nous puisqu'on n'y

Classe	Ordre	Alliance	Association	Etage	Substrat	Bioclimat	Répartition géographique	
<i>Quercus-Fagetea</i>	<i>Quercetalia roboris</i>	<i>Quercion robori-pyrenaicae</i>	<i>Cytis triflori-Quercetum pyrenaicae</i>	Mm	Gréseux	H	Rif occidental	
	<i>Quercetalia ilicis</i>	<i>Balanaco glaberrimae-Quercion rotundifoliae</i>	<i>Genista johandiezii-Quercetum rotundifoliae</i>	Mm Sm	Calcaire	SH	MA oriental (Taffert)	
		<i>Quercus-Oleion Sylvestris</i>	<i>Telino linifoliae-Quercetum suberis</i>		Tm	Sableux	SA SM	Mamora
<i>Quercetea ilicis</i>	<i>Pistacio-Rhamnetalia</i>	<i>Asparago-Rhamnon oleoidis</i>	<i>Genista sparsiflorae-Tetractinetum articulatae</i>	Tm		SA	Haha et Ida-ou-Tanane	
	<i>Acacio-Arganietalia</i>		<i>Cisto villosi-Genistetum ferocis</i> <i>Cisto villosi-Telinetum segomei</i>		divers divers		AA: Anezi AA: Anezi	
<i>Calluno-Ulicetea</i>		<i>Genistion micrantho-anglicae</i>	<i>Genista anglicae-Ericetum ciliaris</i>	Tm	Tourbières	SH H	Larache, Tanger, Chaouen	
	<i>Cisto-Lavanduletea</i>		<i>Cisto atlantici-Genistetum quadriflorae</i> (incl. <i>Halimio atlantici-Genistetum quadriflorae</i>) <i>Genistella tridentatae-Teucrietum oxylepidi</i> <i>Genista eriocladae-Cistetum ladaniiferi</i> <i>Genista quadriflorae-Lavanduletum atlanticae</i> <i>Viola deharatii-Genistetum quadriflorae</i>	Sm Mdm Mdm Mm Mm Sm	Crêtes Silic. Siliceux Flyschs Schsteux Basaltique	H H SH SH H	Rif centro-occidental Rif central (Tidighine, Erz) (Tugust, Akroul) Plateau central et bordure occidentale du MA central MA: Plateau de Boujirt	
			<i>Arenisio mesatlanticae-Genistetum pomariensis</i>			Calcaire	SA	Boulemane-Imnouzer Marmoucha, Plémont Bou Naceur
			<i>Bupleuro atouensis-Globularion nainii</i>	<i>Scabioso condensatae-Astraguletum exilis</i>	Sm	Ma Ca	SA	Imnouzer Marmoucha à Boulemane
<i>Ononido-Rosmarinetea</i>	<i>Anarrhino fruticosi-Astragolietalia armati</i>							

Ononido- Rosmarinetea			<i>Convolvulo trabiutini-Genistetum capitellatae</i> <i>Genisto myrianthae-Carthametum fruticosi</i>	Tm Mm		A SA SAF	Piémons atlasiques, Errachidia-Gourrama Rheris à Tazenakhti, HA, Sartho, Ougnat
	<i>Cisto mauritanici- Thymetalia nubiyani</i>	<i>Lavandulo mairei-Carhamion fruticosi</i>	<i>Genisto moulleronii-Ericetum multiflorae</i> <i>Lavandulo dentatae-Genistetum durieiui</i>	Tm Tm	Calc-marn. Calcaire	SA SH	Beni Snassen Beni Snassen
		<i>Ulici africana-Rosmarinion tournefortii</i>	<i>Coronillo juncea-Genistetum atlanticae</i> <i>Genistetum erioclado-pseudoretamoidis</i> <i>Genistetum intermedio-quadriflorae</i> <i>Pino halepensis-Genistetum pseudoretamoidis</i>	Tm Tm Tm-Mm Tm	Calc. sch. Ma. flysch	SA SA SH SA	Gaâda de Debdou Moyen Atlas oriental Moyen Atlas oriental Région d' Akroul
			<i>Dasythro hordeacei-Genistetum pseudopilosae</i> <i>Genisto pseudopilosae-Bupleuretum lucidae</i>	Sm Mdm Sm	Ba, Ca, dol Ca compact	H SH SH	MA (Tichonkt, Bakiri) Gaâda de Debdou
	<i>Erinacétalia Anthyllidis</i>	<i>Genisto pseudopilosae- Thymion comosi</i> <i>Ormenion scariosae</i>	<i>Adenocarpus anagyriifolii-Genistetum maroccanae</i> <i>Genisteto myrianthae-Bupleuretum atlantici</i>	Sm Mdm Sm Mdm	Schistes Calcaire	SA SH SA SH	Ha central et occidental Haut Atlas (M'Goun, Rhat, Azourki, Aïouï Imrhas)
	<i>Rosmarinetalia officinalis</i>	<i>Pseudoxanthos grossi - Origanon grossi</i>	<i>Pino maghrebiana - Genistetum gomariacae</i>	Sm	Dolomies	H	Massif de Tahassemane

Tableau 1. Unités phytosociologiques à *Genista* avec leurs caractéristiques écologiques et géographiques. Abréviations - Mm: Mésoméditerranéen, Mdm: Montagnard méditerranéen, Tm: Thermoméditerranéen, Sm: Supraméditerranéen, H: Humide, SH: Subhumide, SA: Semi-Aride, SAF: Semi-Aride froid, Ba: Basalte, Ca: Calcaire, Ca dol: Calcaire dolomitique, Calc-marn: Calcaire mameux, MaCa: Marno-calcaire, Sch: Schiste; HA: Haut Atlas, MA: Moyen Atlas.

connait que quatre associations. Les vingt autres associations se répartissent entre les classes *Cisto-Lavanduletea* et *Ononido-Rosmarinetea*.

Au sein des *Cisto-Lavanduletea*, cinq associations nous intéressent (*Cisto atlantici-Genistetum quadriflorae*, *Genistello tridendatae-Teucrietum oxylepidi*, *Genisto eriocladae-Cistetum ladaniferae*, *Genisto quadriflorae-Lavanduletum atlanticae* et *Violo denhardtii-Genistetum quadriflorae*). Ces unités affichent des particularités écologiques qui s'identifient à celles de la classe. Autrement dit, elles se développent en bioclimats subhumide et humide, sur substrats siliceux. Les cinq associations se trouvent toutes uniquement dans le Nord du pays: Rif centro-occidental, Plateau Central et Moyen Atlas tabulaire.

Les associations des *Ononido-Rosmarinetea* sont les plus diversifiées et les plus nombreuses avec 15 unités à *Genista* réparties entre les quatre ordres présents au Maroc. L'ordre des *Cisto mauritanici-Thymetalia munbyani* en compte la moitié, soit huit associations groupées dans trois alliances: *Lavandulo mairei-Carthamion fruticosi* (*Convolvulo trabutiani-Genistetum capitellatae* et *Genisto myrianthae-Carthametum fruticosi*); *Ulici africani-Rosmarinion tournefortii* (*Genisto moulleronii-Ericetum multiflorae* et *Lavandulo dentatae-Genistetum durieui*) et *Stachelino macrocephalae-Genistion pseudoretamoidis* (*Coronillo junceae-Genistetum atlanticae*, *Genistetum erioclado-pseudoretamoidis*, *Genistetum intermedio-quadriflorae* et *Pino halepensis-Genistetum pseudoretamoidis*). Les huit associations sont toutes thermoméditerranéennes et s'encartent dans des bioclimats semi-aride ou localement subhumide. Elles se rencontrent dans toutes les montagnes du pays depuis le Rif jusqu'à l'Anti Atlas. Le second ordre important est l'*Erinacetalia anthyllidis* avec pour ce qui nous concerne deux alliances et quatre associations: *Genisto pseudopilosae-Thymion comosi* (*Dasypiro hordeacei-Genistetum pseudopilosae* et *Genisto pseudopilosae-Bupleuretum lucidae*) et *Ormenion scariosae* (*Adenocarpus anagyriifolii-Genistetum maroccanae* et *Genisteto myrianthae-Bupleuretum atlantici*). Il s'agit là de groupements relativement alticoles des étages supraméditerranéen et montagnard méditerranéen, à bioclimat essentiellement subhumide, sans préférences particulières pour les substrats. Leurs aires de répartition connues actuellement se limitent à quelques massifs du Haut Atlas, deux localités dans le Moyen Atlas (Tichchoukt et Bekrit) et la Gaâda de Debdou.

Les deux autres ordres des *Ononido-Rosmarinetea*, à savoir *Anarrhino fruticosi-Astragaletea armati* et *Rosmarinetalia officinalis*, comptent ensemble trois associations à *Genista*, toutes à aires relativement restreintes. Pour le premier, nous avons *Artemisio mesatlanticae-Genistetum pomariensis* et *Scabioso condensatae-Astragaletum exulis*, cantonnées dans les régions de Boulmane et d'Immouzer Marmoucha. La troisième (*Pino maghrebiana-Genistetum gomaricae*) est encore plus discrète puisqu'elle s'observe uniquement dans le massif du Talassemthane sous un climat très humide.

En conclusion, il convient de rappeler à quel point le genre *Genista* se distingue au Maroc par la valeur phytosociologique de ses représentants. Aucun autre genre ne présente une telle situation: vingt six espèces dont la plupart sont caractéristiques d'unités phytosociologiques (association, alliance, ordre ou classe), cinq endémiques strictes du Maroc et dix huit partagées avec les pays voisins de la Méditerranée occidentale (Algérie, Tunisie, Espagne, Portugal et France).

Il ne serait pas inutile aussi de faire remarquer qu'aucune corrélation évidente n'existe entre les unités phytosociologiques et celles taxonomiques (Tableau 2): une même espèce peut être présente dans plusieurs syntaxons (e.g. *G. quadriflora*, *G. hirsuta* subsp. *erioclada*, *G. cephalantha* subsp. *demnatensis*, ...) et une même association peut montrer deux ou trois espèces de Genêt appartenant à des sections différentes (e.g. *Genistetum erioclado-pseudoretamoidis*, *Coronillo junceae-Genistetum atlanticae*, *Genisto moulleronii-Ericetum multiflorae*,...). Cependant, les cas d'affiliation étroite ne sont pas rares; huit espèces ou sous-espèces sont liées chacune à une seule association, voire à une seule alliance (e.g. *G. linifolia*, *G. tournefortii* subsp. *jahandiezii*, *G. capitellata*,...), à un seul ordre (e.g. *G. lobelii* subsp. *longipes*) ou à une seule classe (e.g. *G. ancistrocarpa*).

ESPÈCES RARES OU MENACÉES

Le Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées ou endémiques du Maroc (FENNANE & IBN TATTOU, 1998) dénombre dix espèces et sous-espèces très rares (connues dans moins de cinq localités) et six autres rares, signalées dans une ou deux divisions du Catalogue des Plantes du Maroc (JAHANDIEZ & MAIRE, 1932 ; EMBERGER & MAIRE, 1941). Quatre autres taxons très rares ont été également signalés tout récemment dans le Rif par TALAVERA & CABEZUDO (1995) et TALAVERA & GIBBS (1996) (Tableau 3). Evidemment, la connaissance des raisons de cette rareté intéresse aussi bien le chercheur que le gestionnaire d'autant plus que cette question n'a jamais été soulevée. L'approche suivante ne prétend nullement fournir les réponses espérées faute de présence de données scientifiques suffisantes. Néanmoins, nous allons essayer de contribuer à la recherche de ces solutions en nous basant sur un certain nombre d'observations d'ordre écologique et chorologique.

Du point de vue chorologique, l'examen des aires totales de répartition des vingt taxons étudiés (Tableau 3) permet de noter deux principales observations:

- 1) Quatorze taxons sont présents dans le Rif dont quatre y sont endémiques et six sont partagés avec la Péninsule Ibérique.

Ordre ou classe	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Association végétale	<i>Cytisus triflorus-Quercetum pyrenaicae</i> <i>Genista jahandiezii-Quercetum rotundifoliae</i> <i>Teline linifoliae-Quercetum suberis</i> <i>Genista sparsiflorae-Tetraclinetum arcticulae</i> <i>Cisto villosi-Genistetum ferocis</i> <i>Cisto villosi-Telinetum segonnei</i> <i>Genista anglica-Ericetum ciliaris</i> <i>Cisto atlantici-Genistetum quadriflorae</i> <i>Genistello tridentatae-Teucrietum oxylepidi</i> <i>Genista eriocladiae-Cistetum ladaniferi</i> <i>Genista quadriflorae-Lavanduletum atlanticae</i> <i>Vibulo debiharitii-Genistetum quadriflorae</i> <i>Artemisio mesolamiae-Genistetum pomariensis</i> <i>Stachis condensatae-Astragalietum exilis</i> <i>Convolvulo trahulami-Genistetum capitatae</i> <i>Genista myriantha-Ericetum multiflorae</i> <i>Lavandulo denatae-Genistetum duriei</i> <i>Coronillo juncea-Genistetum atlanticae</i> <i>Genistetum erioclado-Pseudoretamoidis</i> <i>Pino halepensis-Genistetum pseudoretamoidis</i> <i>Diaplyro hordeiceti-Genistetum pseudopilosae</i> <i>Genista pseudopilosae-Bupleuretum lucidae</i> <i>Adenocarpus anagyroidis-Genistetum maroccanae</i> <i>Genisteto myrianthae-Bupleuretum atlantici</i> <i>Pino nagebrianae-Genistetum gomariicae</i>									
Subgen. <i>Genista</i>										
Sect. <i>Scorpioides</i> Spach.										
● <i>G. ifriensis</i>			3	4	2					
●* <i>G. scorpius</i> subsp. <i>intermedia</i>								3	3	
● <i>G. scorpius</i> subsp. <i>myriantha</i>							4			4
Sect. <i>Cephalospartum</i> Spach.										
* <i>G. capitellata</i>							4			
●* <i>G. cephalantha</i> ssp. <i>demnatensis</i>								3	1	1 2
Sect. <i>Erinacoides</i> Spach.										
* <i>G. lobellii</i> subsp. <i>longipes</i>							1			
Sect. <i>Chamaespartum</i> Griseb.										
<i>G. florida</i>										+
<i>G. pseudopilosa</i>						2				4 4
* <i>G. ramosissima</i>								2		
Sect. <i>Retamospartum</i> Spach ex Coss.										
<i>G. spartioides</i> subsp. <i>pseudoretam.</i>							4		4	3
Sect. <i>Phylodiotides</i> Talavera & Gibbs										
<i>G. quadriflora</i>	2					4 + 4 4		1	4	
Subgen. <i>Voglera</i> (Gaertn. & al.) Rehb										
Sect. <i>Voglera</i> (Gaertn. & al.) Spach.										
<i>G. hirsuta</i> subsp. <i>eriolada</i>						4		4	4 3	2
● <i>G. tournefortii</i> subsp. <i>jahandiezii</i>	4									
<i>G. tricuspidata.</i>			4					4		
Sect. <i>Phyllospartum</i> Willk.										
* <i>G. anclisrocarpa</i>					4					
Subgen. <i>Teline</i> (Medicus) Spach										
<i>G. linifolia</i>		4								
<i>G. monspessulana</i>	3									
●* <i>G. segonnei</i>				1	4					
Subgen. <i>Pterospartum</i> Spach.										
● <i>G. tridentata</i> subsp. <i>riphaea</i>					1	4				

Tableau 2. Fréquence des *Genista* dans les associations étudiées. +: présent dans un seul relevé du tableau d'association; 1: présent dans moins de 25% des relevés; 2: présent dans 25 à 50% des relevés; 3: présent dans 50 à 75% des relevés; 4: présent dans 75 à 100% des relevés. *: endémique du Maroc; *: très rare. A: *Quercus-Fagetea*; B: *Quercetalia ilicis*; C: *Pistacio-Rhamnetalia*; D: *Acacio-Arganietalia*; E: *Calluno-Ulicetea*; F: *Cisto-Lavanduletea*; G: *Anarrhino-Astragaletalia*; H: *Cisto-Thymetalia*; I: *Erinacetalia*; J: *Rosmarinetalia*.

- 2) Huit taxons (4 espèces et 4 sous-espèces) sont endémiques du Maroc et douze sont partagés avec les pays voisins dont huit (une espèce et sept sous-espèces) avec la Péninsule Ibérique, deux (une espèce et une sous-espèce) avec l'Algérie et la Péninsule Ibérique, une espèce avec l'Algérie et la Tunisie et une sous-espèce avec l'Algérie.

Ces observations révèlent que pour le genre *Genista*, le Maroc et plus particulièrement le Rif occupe une place très importante à la fois comme foyer d'endémisme, refuge de taxons rares et témoin d'affinités floristiques très étroites avec les régions septentrionale (Péninsule Ibérique) et orientale (Algérie). Ces remarques concordent parfaitement avec ce qui a été déjà établi par bien d'autres auteurs sur l'intérêt biogéographique du Rif et la zone bético-rifaine d'une manière générale (QUÉZEL & al., 1988; VALDÉS, 1991; VERLAQUE & al., 1997). En effet, il est bien connu que le Rif, chaîne montagneuse d'histoire récente très complexe, offre des biotopes très diversifiés des points de vue climatique, géologique et géomorphologique qui ont beaucoup favorisé les phénomènes de spéciation. Cela nous amène à mettre le lien avec les aspects écologiques qui expliquent bien la rareté de certains taxons. Il s'agit notamment de *G. ancistrocarpa*, *G. carpetana* subsp. *nociva*, *G. moleroi*, *G. scorpius* subsp. *scorpius*, *G. umbellata* subsp. *umbellata*, *G. tridens* subsp. *juniperina*, *G. triacanthos* subsp. *triacanthos* et *G. tridens* subsp. *tridens*: les deux premiers sont liés à des milieux très spéciaux (marais et prairies humides) alors que les autres, nettement plus xérophiles et thermophiles, affectionnent les collines calcaires, gréseuses ou sableuses du littoral. Cette même interprétation peut également s'appliquer à cinq autres taxons: *G. segonnei*, *G. osmarensis*, *G. hirsuta* subsp. *lanuginosa*, *Genista tridentata* subsp. *lasiantha* et *Genista tridentata* subsp. *cantabrica*. La première est une endémique qui évolue à l'état très isolé dans l'Anti Atlas soit à l'extrémité sud ouest de l'aire du genre; les quatre autres, manifestement très exigeantes en humidité et en chaleur, se replient dans le Rif nord-occidental humide ou subhumide chaud et tempéré. Pour tous ces taxons, la pression anthropozoogène est un facteur important de dégradation. Elle peut même être la raison principale de leur régression comme il semble être le cas pour *G. capitellata*, *G. clavata*, *G. cephalantha* subsp. *demnatensis* et *G. ramossissima*.

Cependant, il faut souligner que l'écologie ne peut pas toujours être une explication satisfaisante de la rareté. Le cas des sous-espèces *G. cephalantha* subsp. *cephalantha*, *G. lobelii* subsp. *longipes* et *G. scorpius* subsp. *intermedia* est révélateur à cet égard car ces taxons ont des aptitudes écologiques assez grandes.

Pour avancer plus le débat, les données cytogénétiques sont habituellement très utiles dans ce genre d'investigations mais malheureusement elles sont très

Taxon	Ecologie	Répartition au Maroc	Distribution mondiale
Subgen. <i>Genista</i>			
Sect. <i>Scorpioides</i> Spach			
<i>G. carpetana</i>	Prairies humides des moyennes montagnes siliceuses	Rif (Issaguène). RR	Espagne Endémique
- subsp. <i>nociva</i>			Espagne; France
<i>G. scorpius</i>	Matorrals des basses et moyennes montagnes	MA nord-oriental. Rare.	Endémique
- subsp. <i>intermedia</i>	Calcaire et marnocalcaire	Rif (Cap Mazari au NE de Tétouan). RR	Espagne; France
- subsp. <i>scorpius</i>			
Sect. <i>Cephalospartum</i> Spach			
<i>G. capitellata</i>	Steppes d'alfa	As (j. Grouz; j. Ben Zireg) HA (haute vallée du Ziz). RR	Algérie; Tunisie
<i>G. cephalantha</i>			Algérie
- subsp. <i>cephalantha</i>	Matorrals semi-arides sur terrains calcaires et schisteux	Rif (Boccoya; Hirdoum). RR	Algérie
- subsp. <i>dennatensis</i>	Forêts claires et matorrals de préférences sur marnes	HA; Bni Snassène; Gaâda de Debdou; Jerada; Rif. Rare.	Endémique
Sect. <i>Erinacoides</i> Spach			
<i>G. lobelii</i>			
- subsp. <i>longipes</i>	Steppes pierreuses	MA Op. RR	Algérie; France; Corse Espagne
Sect. <i>Chamaesparton</i> Griseb.			
<i>G. ramosissima</i>	Forêts claires des montagnes	Bni Snassène; Tazekka; MA nord-oriental. RR	Algérie; Espagne
Sect. <i>Lastospartum</i> Spach			
<i>G. clavata</i>	Broussailles des terrains argileux	Gharb; Maâmora; Zemmour; Zaër; Rif. Rare.	Endémique
<i>G. umbellata</i>			Algérie; Espagne
- subsp. <i>umbellata</i>	Coteaux pierreux ou sablonneux	Rif (Cap de l'eau; Melilla; Tigarrmine). RR	Algérie; Espagne
Sect. <i>Phylotoxides</i> Talavera & Gibbs			
<i>G. moleri</i>	Rochers calcaires du littoral	Rif (Région de Kelaât Torres). RR	Endémique

Subgen. <i>Yogera</i> (Gaertn. & al.) Rechb. Sect. <i>Yogera</i> (Gaertn. & al.) Spach				
<i>G. hirsuta</i> subsp. <i>lanuginosa</i>	Substrats siliceux	Rif (Talebote). RR		Péninsule Ibérique
<i>G. triacanthos</i>				
- subsp. <i>triacanthos</i>	Collines gréseuses du littoral	Rif centro-occidental; Tangérois. Rare.		Espagne; Portugal
<i>G. iridens</i> subsp. <i>tridens</i>	Collines gréseuses du littoral	Rif centro-occidental; Tangérois. Rare.		Espagne
<i>G. iridens</i> subsp. <i>juniperina</i>	Collines calcaires du littoral	Rif (Tangérois). RR		Endémique
Sect. <i>Phyllospartum</i> Willk.				
<i>G. ancistrocarpa</i>	Marais tourbeux des terrains siliceux	Marais de Larache ; Maâmora. RR		Espagne; Portugal
Subgen. <i>Tetine</i> (Medik.) Spach				
<i>G. osmariensis</i>	Ilôts des basses montagnes calcaires	Rif (Tangérois). Rare.		Endémique
<i>G. segounei</i>	Matotrais et forêts des montagnes siliceuses	AA (Kest ; monts d'Iñi). RR		Endémique
Subgen. <i>Pterospartum</i> Spach				
<i>G. tridentata</i>	Forêts claires et broussailles du littoral et des montagnes non calcaires	Rif (j. Kébir ; j. Zem-zem). RR		Espagne; Portugal
- subsp. <i>lasiantha</i>	Montagnes siliceuses	Rif (j. Bouhachem, Bab Berred). RR		Espagne
- subsp. <i>cantabrica</i>				Espagne; Portugal

Tableau 3. Ecologie et répartition des *Genista* rares au Maroc. (AA: Anti-Atlas; As: Atlas saharien; HA: Haut Atlas; MA: Moyen-Atlas; Op: Plaines et plateaux du Maroc oriental. **RR**: Très rare.

insuffisantes à l'heure actuelle pour établir une corrélation fiable entre la rareté des taxons étudiés et leur diversité génétique. Néanmoins, la littérature existante nous fait savoir que les comptages effectués sur les *Genistaeae* montrent que la polyploïdie est quasi-générale. Le nombre de base 12 est prédominant avec parfois pour certains genres des nombres de base, 8, 9, 11 et 13. Chez le genre *Genista*, le nombre de base est égal à 12 (rarement 9), avec des nombres chromosomiques de 18, 24, 36, 37, 38, 40, 42, 46, 48, 72, 96 (BOLKHOVSKIKH & al., 1969; SAÑUDO, 1971, 1972).

Ces données caryologiques, bien que très fragmentaires, suggèrent que le genre *Genista* constituerait un complexe polyploïde dominé par le cytotype $4x$ ($2n=4x=48$ avec $x=12$) qui est le plus répandu; les polyploïdes dérivés $6x$ ($2n=6x=72$ avec $x=12$ chez *G. triacanthos* subsp. *vepres*) et $8x$ paraissent moins fréquents. Pour le Maroc, seuls trois comptages ont été effectués jusqu'à présent: $2n=48$ (*G. quadriflora*, TALAVERA & ARISTA, 1995), $n=24$ (*G. linifolia*, BASTIDA & TALAVERA, 1994), $2n=26$ (*G. ifniensis*, HUMPHRIES & al., 1978). Considérant des comptages effectués essentiellement en Espagne ($2n=48$ pour *G. anglica*, *G. florida*, *G. ramosissima* et *G. scorpius*), il est fort probable que beaucoup d'autres taxons marocains se révèlent polyploïdes. Autrement dit, et vu les aspects chorologiques et écologiques évoqués ci-dessus, on peut dire que la rareté de beaucoup de nos *Genista* pourrait s'expliquer par le fait qu'il s'agit de taxons récents qui n'ont pas encore eu le temps et/ou les opportunités écologiques pour étendre leurs aires de répartition. La forte intensité de la pression anthropozoogène qu'ils subissent aujourd'hui ne favorisent pas non plus leur extension. Au contraire, ils semblent régresser à des rythmes différents suivant les biotopes et les aptitudes biologiques et écologiques de chaque taxon.

CONCLUSION

Avec une centaine d'espèces et plus de cinquante sous-espèces, le genre *Genista* est sans doute l'un des plus importants dans la région méditerranéenne sur les plans écologique et biogéographique. Représenté essentiellement par des ligneux, il contribue beaucoup à la diversité et à la richesse des écosystèmes forestiers et préforestiers de cette région comme nous venons de le voir à travers le cas du Maroc.

Sur le plan biogéographique, nous sommes en présence de tous les cas avec des espèces très communes ou au contraire des endémiques très localisées en passant par tous les intermédiaires. Ainsi ce genre peut d'une part susciter l'intérêt des forestiers et des paysagistes pour la valorisation des taxons communs et d'autre part attirer l'attention des gestionnaires sur les espèces rares ou menacées. Mais si les premiers disposent d'informations d'ordre écologique

et phytosociologique suffisantes pour la situation au Maroc, les seconds n'ont rien encore ou presque sur ce sujet. En effet, on est encore loin d'avoir les idées claires sur les causes de la rareté des taxons et sur les tendances évolutives de leurs aires de répartition.

Ces questions biogéographiques demanderont encore certainement beaucoup de temps et de travail. A l'état actuel, on peut dire seulement que plusieurs indices semblent indiquer que nous sommes en présence d'un genre en pleine évolution et au sein duquel toutes les espèces ne se sont pas encore totalement différenciées, d'ailleurs Med-Checklist (GREUTER & al., 1989) distingue au sein du genre *Genista* pas moins de sept agrégats (ensemble de petites espèces non franchement distinctes les unes des autres). L'ébauche de discussion que nous avons entamé dans cet article appuie l'idée de CRISTOFOLINI (1997) selon qui les changements climatiques durant le Miocène, les glaciations du Pliocène-Pleistocène et les isolements géographiques progressifs suite aux surrections de l'Astien (Pliocène) mettant en place la Sierra Nevada et les Atlas ont été un facteur de spéciation, en provoquant la rupture de l'aire géographique initiale en massifs montagneux isolés et ont ainsi provoqué une polyploïdisation ayant généré une biodiversité au sein de la tribu des *Genisteeae*.

Dans tous les cas, Il ne s'agit pour nous que de remarques préliminaires qui demandent à être critiquées et enrichies par des investigations caryologiques entre autres pour mieux appréhender toutes ces questions.

Remerciements: Les auteurs expriment leur reconnaissance au Professeur S. TALAVERA pour ses critiques très détaillées qui ont enrichi cet article.

REFERENCES

- BARBÉRO, M., P. QUÉZEL & S. RIVAS-MARTINEZ (1981) Contribution à l'étude des groupements forestiers et préforestiers du Maroc. *Phytocoenologia* **9**(3): 311-412.
- , A. BENABID, P. QUÉZEL, S. RIVAS-MARTINEZ & A. SANTOS (1982) Contribution à l'étude des Acacio-Arganietalia du Maroc sud-occidental. *Doc. Phytosociol. n. s.* **6**: 311-338.
- BASTIDA, F. & S. TALAVERA (1994) Números cromosómicos de plantas occidentales, 688-695. *Anales Jard. Bot. Madrid* **51**(2): 279.
- BENABID, A. (1984) Étude phytoécologique des peuplements forestiers et préforestiers du Rif centro-occidental (Maroc). *Trav. Inst. Sci., Sér. bot.* **34**: 1-64, Rabat.
- (1988) Contribution à l'étude des groupements non forestiers du Moyen Atlas central (Maroc). *Bull. Inst. Sci.* **12**: 79-98, Rabat.
- BOLKHOVSKIKH, Z., V. GRIF, T. MATVEJEVA & O. ZAKHARYEVA (1969) *Chromosome Numbers of Flowering Plants*. Acad. Sci. U.S.S.R. V.L. Komarov Bot. Inst., Leningrad.
- CRISTOFOLINI, G. (1997) The biodiversity of the Leguminosae-Genisteeae and its genesis. *Lagascalia* **19**(1-2): 121-128.

- EMBERGER, L. & R. MAIRE (1941) *Catalogue des plantes du Maroc*, vol. IV, Minerva, Alger.
- FENNANE, M. (1988) Phytosociologie des tétraclinaies marocaines. *Bull. Ins. Sci.* **12**: 99-148, Rabat.
- , & M. IBN TATTOU (1998) Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées ou endémiques du Maroc. *Bocconea* **8**, 143 pp.
- GREUTER, W., H. M. BURDET & G. LONG (1989) *Med-Checklist*, vol. 4. Editions des Conservatoire et Jardin Botaniques de Genève.
- GIBBS, P. E. (1966) A revision of the genus *Genista* L. *Notes Royal Bot. Gard., Edinburgh* **27**(1): 11-99.
- HUMPHRIES, C. J., B. G. MURRAY, G. BOCQUET & K. VASUDEVAN (1978) Chromosomes numbers of phanerogames from Morocco and Algeria. *Bot. Not.* **131**: 391-406.
- JAHANDIEZ, E. & R. MAIRE (1932) *Catalogue des plantes du Maroc*, vol. 2. Minerva, Alger.
- MAIRE, R. (1987) *Flore de l'Afrique du Nord*, vol XVI: 123-300. Ed. Lechevalier, Paris.
- PELTIER, J. P. (1982) *La végétation du bassin versant de l'oued Souss (Maroc)*. Thèse doc. d'Etat ès Sciences, Univ. Sci. et Médic. de Grenoble.
- QUÉZEL, P. (1957) *Peuplement végétal des hautes montagnes d'Afrique du Nord*. 463 pp., Lechevalier, Paris.
- , & M. BARBÉRO (1981) Contribution à l'étude des formations pré-steppiques à Genévriers au Maroc. *Bol. Soc. Broteriana* **III**: 1137-1160.
- , M. BARBÉRO, A. BENABID, R. LOISEL & S. RIVAS-MARTINEZ (1988) Contribution à l'étude des groupements pré-forestiers et des matorrals rifains. *Ecol. Mediterranea* **XIV**: 77-122.
- , M. BARBÉRO, A. BENABID, R. LOISEL & S. RIVAS-MARTINEZ (1992a) Contribution à la connaissance des matorrals du Maroc Oriental. *Phytocoenologia* **21**(1-2): 117-174.
- , M. BARBÉRO, A. BENABID & S. RIVAS-MARTINEZ (1992b) Contribution à l'étude des groupements forestiers pré-forestiers du Maroc Oriental. *Studia Botanica* **10**: 57-90.
- , M. BARBÉRO, A. BENABID & S. RIVAS-MARTINEZ (1994) Le passage de la végétation méditerranéenne à la végétation saharienne sur les revers méridional du Haut Atlas oriental (Maroc). *Phytocoenologia* **22**(4): 537-582.
- SAÑUDO, A. (1971) Variabilidad cromosómica de las Genisteas de la Flora Española en relación con su ecología: 1. *Cuad. Cien. Biol. Granada* **1**(1): 5-21.
- (1972) Variabilidad cromosómica de las Genisteas de la Flora Española en relación con su ecología: 2. *Cuad. Cien. Biol. Granada* **2**: 43-52.
- TALAVERA, S. & M. ARISTA (1995) Números cromosómicos de plantas occidentales, 712-717. *Anales Jard. Bot. Madrid* **53**(1) : 101.
- & B. CABEZUDO (1995) *Genista hirsuta* subsp. *lanuginosa* (Spach) Nyman en Marruecos. *Acta Bot. Malacitana* **20**: 302.
- & P. E. GIBBS (1996) Novedades taxonómicas, nomenclaturales y corológicas de Genisteae (Adans.) Benth. (Fabaceae) de Marruecos. *Lagasalia* **18**(2): 266-272.
- & F. J. SALGUEIRO (1999) Sobre el tratamiento de la familia Leguminosae en Flora Ibérica. *Lagasalia* **21**(1): 155-221.
- VALDÉS, B. (1991) Andalucía and the Rif. Floristic links and a common flora. *Botanika Chronika* **10**: 117-124.
- VERLAQUE, R., F. MÉDAIL, P. QUÉZEL & J. F. BABINOT (1997) Endémisme et paléogéographie dans le bassin méditerranéen. *Géobios* **21**: 159-166.

ANNEXES

Liste des syntaxons cités

- Calluno-Ulicetea* Br.-Bl. et Tüxen 1943.
Cisto-Lavanduletea Br.-Bl. 1940 em. 1952.
Ononido-Rosmarinetea Br.-Bl. 1947.
Quercetea Ilicis Br.-Bl. 1947.
Quercu-Fagetea Br.-Bl & Vlieger 1937.
- Acacio-Arganietalia* Barbéro, Benabid, Quézel, Rivas-Martinez & Santos 1982.
Anarrhino fruticosi-Astragaletalia armati Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1992.
Cisto mauritanici-Thymetalia munbyani Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1992.
Erinacetalia Anthyllidis Quézel 1952.
Halimietalia riphaeo-atlantici Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1988
Pistacio-Rhamnietalia Rivas-Martinez 1975.
Quercetalia Ilicis Br.-Bl. 1947.
Quercetalia roboris R. Tx 1931.
Rosmarinetalia officinalis Br.-Bl. 1931.
- Asparago-Rhamnion oleoidis* Rivas-Martinez 1975.
Balansaeo glaberrimae-Quercion rotundifoliae Barbéro, Quézel & Rivas-Martinez 1981.
Bupleuro aiouensis-Globularion nainii Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1992.
Genistion micrantho-anglicae Rivas-Martinez 1979.
Genisto pseudopilosae-Thymion comosi Benabid 1988.
Halimio-Cistion atlanticae Deil 1984.
Lavandulo mairei-Carthamion fruticosi Quézel, Barbéro, Benabid & Rivas-Martinez 1994.
Ormenion scariosae Quézel 1957.
Pseudoscabioso grosii-Origanion grosii Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1988.
Querceo-Oleion Sylvestris (Barbéro, Quézel & Rivas-Martinez 1981) Rivas-Martinez, Izco & Costa 1984.
Quercion robori-pyrenaicae (Br. Bl., P. Silva, Rozeira & Fontes 1956) Rivas-Martinez 1975.
Ulici africani-Rosmarinion tournefortii Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1992.
Stachelino macrocephalae-Genistion pseudoretamoidis Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1992.
- Adenocarpo anagyriifolii-Genistetum maroccanae* Quézel 1957.
Artemisio mesatlanticae-Genistetum pomariensis Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1992.
Cisto atlantici-Genistetum quadriflorae Deil 1984.
Cisto villosi-Genistetum ferocis Peltier 1982.

- Cisto villosi-Telinetum segonnei* Peltier 1982.
Convolvulo trabutiani-Genistetum capitellatae Quézel, Barbéro, Benabid & Rivas-Martinez 1994.
Coronillo junceae-Genistetum atlanticae Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1992.
Cytiso triflori-Quercetum pyrenaicae Barbéro, Quézel & Rivas-Martinez 1981.
Dasypiro hordeacei-Genistetum pseudopilosae Benabid 1988.
Genistello tridentatae-Teucrietum oxylepidi Deil 1984.
Genisteto myrianthae-Bupleuretum atlantici Quézel 1957.
Genistetum erioclado-Pseudoretamoidis Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1992.
Genistetum intermedio-Quadriflorae Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1992.
Genisto anglicae-Ericetum ciliaris Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1988.
Genisto eriocladae-Cistetum ladaniferi Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1988.
Genisto jahandiezii-Quercetum rotundifoliae Barbéro, Quézel & Rivas-Martinez 1981
Genisto moulleronii-Ericetum multiflorae Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1992.
Genisto myrianthae-Carthametum fruticosi Quézel, Barbéro, Benabid & Rivas-Martinez 1994.
Genisto pseudopilosae-Bupleuretum lucidae Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1992.
Genisto quadriflorae-Lavanduletum atlanticae Benabid 1988.
Genisto sparsiflorae-Tetraclinetum articulatae Fennane 1982 em. 1988.
Lavandulo dentatae-Genistetum durieiui Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1992.
Pino halepensis-Genistetum pseudoretamoidis Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1988.
Pino maghrebiana-Genistetum gomaricae Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1988.
Scabioso condensatae-Astragaletum exulis Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1992.
Teline linifoliae-Quercetum suberis Zeraia 1981.
Violo dehnhardtii-Genistetum quadriflorae Benabid 1988.