

Taxinomie, chorologie et régression des Ptéridophytes d'Algérie : synthèse bibliographique

par Rachid Meddour

Laboratoire d'Ecologie Forestière, Faculté des Sciences Biologiques et Agronomiques, Département des Sciences Agronomiques, Université Mouloud Mammeri, B.P. 17 R.P., 15000, Tizi Ouzou, Algérie

Résumé.- La ptéridoflore d'Algérie comprend une soixantaine de taxons. L'aire de répartition de ces fougères et plantes alliées est précisée pour les diverses zones phytogéographiques d'Algérie. Plus d'une vingtaine de ces espèces sont rares et strictement localisées et la plupart n'ont pas été revues depuis très longtemps. La régression de ces espèces, depuis un siècle environ, est mise en évidence par une approche bibliographique de chorologie comparée. Leur disparition, surtout pour celles autrefois signalées dans les dayas et mares des secteurs algérois et oranais, est plus que probable, leurs localités ayant été détruites. Quelques unes de ces raretés ont été retrouvées dans les milieux forestiers et humides du secteur kabylo-numidien. Enfin, compte tenu des progrès récents de la ptéridologie, les anciennes flores couvrant notre territoire ne sont plus à jour sur le plan taxinomique, en particulier chez les *Aspidiaceae* et *Thelypteridaceae*. Une actualisation nomenclaturale s'est avérée nécessaire.

Mots clé : taxinomie, chorologie, régression, Ptéridophytes, Algérie.

Taxonomy, chorology and regression of Pteridological flora of Algeria

Summary.- A pteridoflora of sixty taxa (approximately 60 % of Pteridophytes present in Mediterranean region) exists in Algeria, in various types of habitats. This flora puts many taxonomical problem, especially at *Aspidiaceae* and *Thelypteridaceae*. The area of distribution of these ferns and allies is specified drawn to scale of the different biogeographical zones of Algeria. About twenty between them is closely localised and occupied only very reduced surfaces. A regression of these species, since last century, is put in obviousness by an chorological compared approach. It appears that most rare species have not been revised since very long. Their disappearance, especially to those that were formerly signalled in wetlands (marshes, dayas) of the Algiers and Oran sectors, is more than probable, their localities having been destroyed. Some of them have been fortunately found recently, in forest ecosystems of the kabylian and numidian sector.

Keywords : taxonomy, chorology, regression, Pteridophytes, Algeria.

I. INTRODUCTION

Les conditions bioclimatiques en région méditerranéenne (période xérothermique plus ou moins longue) ne sont pas propices aux fougères, puisque une centaine tout au plus y a été recensée (Pichi Sermolli, 1979 ; Greuter *et al.*, 1984) et seulement 65 en Afrique du Nord (Maire, 1952 ; Greuter *et al.*, 1984). En dépit de leur rareté, les Ptéridophytes sont touchées par des régressions patentées et fournissent en de nombreux pays un fort contingent à la liste des espèces raréfiées ou disparues (Aymonin, 1980). L'Algérie n'échappe pas à un tel phénomène, puisque Faurel (1959) et Mathez *et al.* (1985) ont déjà attiré l'attention sur la raréfaction voire la disparition d'une dizaine d'espèces de Ptéridophytes. Sur le plan taxinomique, de nombreux taxons souffrent des fréquents changements de la nomenclature, tandis que plusieurs autres, « nouveaux », font leur apparition dans les travaux floristiques récents, par suite de l'évolution de la systématique botanique (cf. p. ex. Kerguelen, 1998).

L'objectif de ce travail sur les Ptéridophytes de la flore algérienne est de pallier la méconnaissance qu'on en a, en particulier, sur les plans nomenclatural et chorologique, et d'illustrer, autant que faire se peut, par une approche bibliographique de chorologie comparée, basée essentiellement sur la documentation phytosociologique, ce fait de régression. En absence de travaux botaniques, les études phytosociologiques sont particulièrement précieuses

en raison des indications détaillées qu'elles fournissent sur la distribution des taxons. Nous souhaitons surtout attirer l'attention sur les pertes du patrimoine floristique et biogénétique au niveau des espèces, le plus souvent relictuelles, de ce groupe taxinomique particulier.

II. TAXINOMIE

La flore ptéridologique de la région méditerranéenne comprend une centaine d'espèces et sous-espèces (Pichi Sermolli, 1979), dont près d'une soixantaine est présente en Algérie (Maire, 1952 ; Quézel & Santa, 1962). Elles appartiennent à 18 familles et 28 genres (tableau I). Les familles sont indiquées suivant l'ordre et le découpage taxinomique adoptés dans la classification de Pichi Sermolli (1979), avec quelques modifications selon Flora Europaea (1993).

Tableau I.- Liste des familles et des genres de Ptéridophytes présents en région méditerranéenne (I) et en Algérie (II) et les nombres d'espèces correspondants

Table I.- List of families and genera of Pteridophytes present in the Mediterranean region (I) and in Algeria (II) and numbers of corresponding species

Familles	Genres	I	II
Selaginellaceae	Selaginella	2	1
Isoetaceae	Isoetes	9	8
Equisetaceae	Equisetum	6	3
Psilotaceae	Psilotum	1	-
Ophioglossaceae	Botrychium	1	-
	Ophioglossum	3	2
Osmundaceae	Osmunda	1	1
Polypodiaceae	Polypodium	2	1
Sinopteridaceae	Cheilanthes	5	5
	Notholaena (+ Cosentinia)	2	2
	Pellaea	1	-
Pteridaceae	Pteris	4	2
Adiantaceae	Adiantum	1	1
Hemionitidaceae	Anogramma	1	1
Marsileaceae	Marsilea	3	3
	Pilularia	2	1
Hymenophyllaceae	Trichomanes	1	-
Dicksoniaceae	Culcita	1	-
Hypolepidaceae	Pteridium	3	1
Thelypteridaceae	Thelypteris	1	1
	Christella	1	-
	Cyclosorus	1	-
Aspleniaceae	Asplenium	22	10
	Ceterach	2	1
	Pleurosorus	1	1
	Phyllitis	3	2
Athyriaceae	Cystopteris	3	2
	Athyrium	1	1
	Diplazium	1	-
Aspidiaceae	Dryopteris (+ Gymnocarpium)	6	4
= Dryopteridaceae	Polystichum	3	2
Davalliaceae	Davallia	1	-
Blechnaceae	Blechnum	1	1
	Woodwardia	1	1
Salviniaceae	Salvinia	1	1
		98	59

2.1. Catalogue synonymique des taxons présents en Algérie

Sur la base de la Flore de Quézel & Santa (1962), on dénombre 50 Ptéridophytes, compte tenu des diverses sous-espèces d'*Isoetes velata*. En fait, il en existe en Algérie exactement 59, car 7 taxons de rang subsppécifique signalés par Maire (1952), sont occultés dans la Flore précitée et 2 espèces « nouvelles » de *Cheilanthes* sont indiquées par Pichi Sermolli (1990). Il s'agit des taxons signalés par un astérisque. La nomenclature utilisée est celle de la Med-Checklist (Greuter *et al.*, 1984), actualisée à quelques exceptions près selon Flora Europaea (Tutin *et al.*, 1993) et Kerguélen (1998). Les noms utilisés par Maire (1952) et Quézel & Santa (1962) sont indiqués en synonymie quand ils diffèrent du nom admis actuellement.

1. *Selaginella denticulata* (L.) Link
2. *Isoetes velata* A. Br. subsp. *velata*
= *I. velata* A. Br. subsp. *typica* (Fiori & Paol.) Maire & Weiller
3. *Isoetes velata* A. Br. subsp. *perralderiana* (Dur. & Let.) Trab.
4. *Isoetes velata* A. Br. subsp. *adpersa* (A. Br.) Trab.
5. *Isoetes velata* A. Br. subsp. *tegulensis* (Genn.) Trab.
= *I. tiguliana* Genn.
6. *Isoetes velata* A. Br. subsp. *dubia* (Genn.) Trab.
7. *Isoetes velata* A. Br. subsp. *intermedia* (Trab.) Maire & Weiller
8. *Isoetes duriei* Bory
9. *Isoetes hystrix* Dur. in Bory
10. *Equisetum telmateia* Ehrh.
= *E. maximum* auct. non Lam. = *E. majus* Schinz & Thell.
11. *Equisetum ramosissimum* Desf.
= *E. ramosum* Schlecht. = *E. campanulatum* Poir. in Lam.
12. *Equisetum x moorei* Newm.*
= *E. hyemale* L. var. *moorei* Asch. = *E. ramosissimum* Desf. subsp. *moorei* (Newm.) Maire
13. *Ophioglossum lusitanicum* L.
14. *Ophioglossum vulgatum* L.
15. *Osmunda regalis* L.
16. *Polypodium cambricum* L.
= *P. vulgare* L. subsp. *serratum* (Willd.) Christ. = *P. australe* Fée
17. *Cheilanthes hispanica* Metten
18. *Cheilanthes acrostica* (Balbis) Todaro
= *C. pteridioides* (Rchb.) Christ. = *C. odora* Sw. = *C. fragrans* Webb. & Bert.
19. *Cheilanthes guanchica* C. Bolle*
20. *Cheilanthes tinaei* Todaro*
21. *Cheilanthes maderensis* Lowe*
= *C. pteridioides* (Rchb.) Christ. f. *maderensis* (Lowe) Maire & Weiller
22. *Notholaena marantae* (L.) Desv.
= *Cheilanthes marantae* (L.) Domin.
23. *Cosentinia vellea* (Ait.) Todaro
= *Notholaena vellea* (Ait.) R. Br. = *Cheilanthes vellea* (Ait.) F. Muller = *C. catanensis* (Cosent.) H.P. Fuchs
24. *Pteris cretica* L.
25. *Pteris vittata* L.
= *P. longifolia* L. = *P. lanceolata* Desf.
26. *Adiantum capillus-veneris* L.
27. *Anogramma leptophylla* (L.) Link
= *Gymnogramma leptophylla* (L.) Desv.
28. *Marsilea strigosa* Willd.

- = *M. pubescens* Ten.
29. *Marsilea minuta* L.
= *M. diffusa* Leprieur ex A. Braun var. *algeriensis* A. Br.
30. *Marsilea aegyptiaca* Willd.
31. *Pilularia minuta* Dur. ex A. Br.
32. *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn
33. *Thelypteris palustris* Schott
= *T. thelypteroides* (Michx.) Holub subsp. *glabra* Holub = *Dryopteris thelypteris* (L.) A. Gray
34. *Asplenium adiantum-nigrum* L. s.s.
= *A. adiantum-nigrum* L. subsp. *nigrum* Heufler
35. *Asplenium onopteris* L.*
= *A. adiantum-nigrum* L. subsp. *onopteris* (L.) Heufler = *A. acutum* Bory = *A. virgiliai* Bory
36. *Asplenium hemionitis* L.
= *A. palmatum* Lam. = *A. hastatum* Bory
37. *Asplenium trichomanes* L. s.l.
38. *Asplenium petrarchae* (Guérin) DC. in Lam. & DC.
39. *Asplenium marinum* L.
40. *Asplenium obovatum* Viv. subsp. *obovatum*
= *A. obovatum* Viv. var. *obovatum* (Viv.) Maire = *A. lanceolatum* Forsk. subsp. *obovatum* (Viv.) Christ.
41. *Asplenium obovatum* Viv. subsp. *billotii* (F.W. Schultz) O. Bolos, Vigo, Massales & Ninot*
= *A. obovatum* Viv. var. *typicum* (Luerssen) Maire = *A. lanceolatum* Forsk. subsp. *lanceolatum* (Huds.) P. Four.
42. *Asplenium obovatum* Viv. subsp. *numidicum* Salvo & Cabezudo*
= *A. obovatum* Viv. var. *numidicum* Trab.
43. *Asplenium ruta-muraria* L. subsp. *ruta-muraria*
= *A. ruta-muraria* L. var. *brunfelsii* Heufl.
44. *Ceterach officinarum* Willd.
= *Asplenium ceterach* L.
45. *Pleurosorus hispanicus* (Coss.) C.V. Morton
= *P. pozoi* auct. non Lag. = *Asplenium hispanicum* (Coss.) Greuter & Burdet
46. *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newm.
= *Scolopendrium officinale* Smith = *Asplenium scolopendrium* L. subsp. *scolopendrium*
47. *Phyllitis sagittata* (DC.) Guinea & Heywood
= *P. hemionitis* (Lag.) O. Kuntze = *Scolopendrium hemionitis* Lag. = *Asplenium sagittatum* (DC.) Bange
48. *Athyrium filix-femina* (L.) Roth
49. *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.
= *C. filix-fragilis* (L.) Borb.
50. *Cystopteris diaphana* (Bory) Blasdell*
= *C. fragilis* subsp. *diaphana* (Bory) Lit. = *C. filix-fragilis* subsp. *canariensis* (Presl) Jah. & Maire = *C. viridula* (Desv.) Desv.
51. *Polystichum aculeatum* (L.) Roth
= *Dryopteris aculeata* (L.) O. Kuntze subsp. *lobata* (Huds.) Briq. = *Aspidium aculeatum* Doell. subsp. *lobatum* (Huds.) Sw.
52. *Polystichum setiferum* (Forsskal) T. Moore ex Woynar*
= *Dryopteris aculeata* (L.) O. Kuntze subsp. *aculeata* (Milde) Briq. = *Polystichum angulare* (Kit. ex Willd.) C. Presl = *P. aculeatum* auct. non (L.) Roth
53. *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott
54. *Dryopteris pallida* (Bory) Maire & Petitmengin

- = *D. villarii* (Bellardi) H. Woyнар ex Schinz et Thell. var. *australis* (Ten.) Maire = *D. villarii* (Bell.) Woyнар subsp. *pallida* (Bory) Heywood
55. *Dryopteris gongyloides* (Schkuhr.) O. Kuntze subsp. *propinqua* (R. Br.) Christ.
= *Nephrodium unitum* L. subsp. *callense* Trab.
56. *Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newm.
= *Dryopteris disjuncta* (Rupr.) Morton subsp. *calcarea* (Sm.) Rouy = *D. robertiana* (Hoffm.) C. Christ. = *Currania robertiana* (Hoffm.) Wherry = *Phegopteris calcarea* Fée = *P. robertiana* (Hoffm.) A. Br. = *P. dryopteris* (L.) Fée subsp. *calcarea* (Sm.) Bonnier
57. *Blechnum spicant* (L.) Roth
58. *Woodwardia radicans* (L.) Smith
59. *Salvinia natans* (L.) All.

2.2. Quelques remarques sur la nomenclature

Il convient de noter que les taxons méconnus ou indiqués parfois par erreur en Algérie sont :

- *Dryopteris villarii* (Bellardi) H. Woyнар ex Schinz & Thell (s. str.) est absent, il a été indiqué par erreur ; il s'agit en fait du *D. pallida* (Bory) Maire & Petitmengin = *D. villarii* subsp. *pallida* (Bory) Heywood (Pichi Sermolli, 1979 ; Greuter *et al.*, 1984 ; Kerguelen, 1998).
- *Pleurosorus pozoi* (Lag.) Diels (= *Thelypteris pozoi* (Lag.) C.V. Morton = *Stegnogramma pozoi* (Lag.) Iwatsuki) n'existe pas en Algérie (Tutin *et al.*, 1993 ; Greuter *et al.*, 1984), il a été confondu avec *Pleurosorus hispanicus* (Coss.) C.V. Morton.
- L'*Asplenium adiantum-nigrum* aggr. comprend en Algérie deux espèces distinctes : *A. adiantum-nigrum* s. str. (tétraploïde) et *A. onopteris* (diploïde), cette dernière est très répandue, mais souvent confondue avec la première (cf. Pichi Sermolli, 1990). Ce qui a d'ailleurs été également le cas en France méditerranéenne (Badré & Deschâtres, 1979).
- *Polystichum setiferum* est beaucoup plus répandu en Algérie que ne le laisserait supposer la littérature, car ce taxon n'a pas été toujours distingué du *Polystichum lobatum* (= *P. aculeatum* (L.) Roth). En fait, le *Polystichum aculeatum* (L.) Roth n'a été signalé qu'au Djurdjura (Lapie, 1909 ; Maire, 1916 ; Dubuis & Faurel, 1945 ; Quézel, 1957), dans sa variété *djurdjurae* Trabut, et par Wojterski (1988), dans les ravins humides du djebel Mouzaia sur l'Atlas blidéen. Il est vrai qu'en présence de *Polystichum aculeatum* sensu lato, on ne sait pas toujours s'il s'agit de *P. lobatum* ou de *P. setiferum*, étant donné l'usage, jusqu'alors, de réunir les deux taxons dans une même espèce en Algérie.
- *Asplenium billotii* n'est pas séparé, en Algérie, de *A. obovatum* ; sa systématique et sa chorologie sont imprécises dans les anciennes flores. De plus, Maire (1952) indique une autre variété (var. *numidicum* Trabut, au djebel Goufi, col de Fdoulès, en petite Kabylie) qui rend encore plus confuse la nomenclature de l'*Asplenium obovatum* s.l.
- *Cystopteris diaphana* n'est pas toujours différencié sur le plan taxonomique en Algérie du *Cystopteris fragilis* (subsp. *fragilis* Milde), et sur le plan chorologique, il existerait selon Maire (1952) dans deux localités en Algérie : au djebel Edough (?) et dans l'Atlas de Blida.
- Le genre *Cheilanthes* compte en Algérie en plus des trois taxons : *C. hispanica* Metten, *C. acrostica* (Balbis) Todaro et *C. maderensis* Lowe (localisé çà et là : Constantine, djebel Tamesguida, Hammam Righa, Blida, oued Ilaman dans l'Ahaggar ; Maire, 1952), deux autres espèces, *C. guanchica* C. Bolle et *C. tinaei* Todaro, selon Pichi Sermolli (1990), dont les localités restent à préciser.
- *Equisetum x moorei*, espèce eurasiatique, bien que localisée en Algérie à Téniet el Haad, djebel Chéliah aux Aurès, Taourirt Amokrane et Alger (Debeaux, 1894 ; Maire, 1952), elle reste méconnue car elle est rarement distinguée de l'*E. ramosissimum* s.l.

Ce sont ainsi près d'une dizaine de taxons qui sont « restés dans l'ombre » et qui méritent, en matière de biodiversité, d'être connus et reconnus dans la ptéridoflore d'Algérie.

III. CHOROLOGIE DES ESPECES DE PTERIDOPHYTES EN ALGERIE

Si certaines espèces cosmopolites ont une très large aire de répartition couvrant tout le nord de l'Algérie, voire toute l'Algérie y compris le territoire saharien, au contraire, d'autres sont étroitement localisées (tableau II).

Tableau II.- Distribution des Ptéridophytes selon les subdivisions phytogéographiques d'Algérie (Maire, 1952 ; Dubuis & Faurel, 1957 ; Quézel & Santa, 1962 ; Ozenda, 1977 ; Le Houérou, 1995)

Table II.- Distribution of Pteridophytes in the phytogeographical subdivisions of Algeria

Unités phytogéographiques	K1	K2	K3	A1	A2	O1	O2	O3	C1	H	AS1	AS2	AS3	SS	SO	SC	
<i>Adiantum capillus-veneris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	15
<i>Anogramma leptophylla</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							10
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	+	+			+					+	+	+	+				7
<i>Asplenium hemionitis</i>		+		+													2
<i>Asplenium marinum</i>			+														1
<i>Asplenium obovatum</i> subsp. <i>numidicum</i>		+															1
<i>Asplenium obovatum</i> subsp. <i>obovatum</i> (& subsp. <i>billotii</i>)	+	+	+	+		+			+								6
<i>Asplenium onopteris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+								9
<i>Asplenium petrarchae</i>	+	+			+	+		+	+	+							7
<i>Asplenium ruta-muraria</i> subsp. <i>ruta-muraria</i>	+		?						+			+	+				4
<i>Asplenium trichomanes</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				13
<i>Athyrium filix-femina</i>	+	+	+		+												4
<i>Blechnum spicant</i>	+																1
<i>Ceterach officinarum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				13
<i>Cheilanthes acrostica</i> s.l.	+					+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	11
<i>Cheilanthes hispanica</i>								+									1
<i>Cheilanthes maderensis</i>		+		+					+							+	4
<i>Cosentinia vellea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			14
<i>Cystopteris diaphana</i>			+		+												2
<i>Cystopteris fragilis</i>	+	+			+				+				+				5
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+												+				2
<i>Dryopteris gongylodes</i> subsp. <i>propinqua</i>			+														1
<i>Dryopteris pallida</i>	+				+												2
<i>Equisetum ramosissimum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	14
<i>Equisetum telmateia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							10
<i>Equisetum x moorei</i>	+			+	+								+				4
<i>Gymnocarpium robertianum</i>		+															1
<i>Isoetes duriei</i>	+			+	+	+											4
<i>Isoetes hystrix</i>	+			+		+	+	+		+							6
<i>Isoetes velata</i> subsp. <i>adpersa</i>						+											1
<i>Isoetes velata</i> subsp. <i>dubia</i>			+	+				+									3
<i>Isoetes velata</i> subsp. <i>intermedia</i>				+		+											2
<i>Isoetes velata</i> subsp. <i>perralderiana</i>	+																1

Isoetes velata subsp. tegulensis		+	+																2
Isoetes velata subsp. velata	+		+	+		+						+							5
Marsilea aegyptiaca																		+	1
Marsilea minuta			+	+															2
Marsilea strigosa				+		+	+	+			+								5
Notholaena marantae					+														1
Ophioglossum lusitanicum		+	+	+	+	+	+	+	+										8
Ophioglossum vulgatum				+															1
Osmunda regalis	+	+	+																3
Phyllitis sagittata	+	+	+	+	+				+	+									7
Phyllitis scolopendrium	+	+	+		+														4
Pilularia minuta	+			+		+													3
Pleurosorus hispanicus										+									1
Polypodium cambricum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+									9
Polystichum aculeatum	+				+														2
Polystichum setiferum	+	+	+		+				+										5
Pteridium aquilinum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+									9
Pteris cretica		+																	1
Pteris vittata	+	+		+	+	+													5
Salvinia natans			+																1
Selaginella denticulata	+	+	+	+	+	+	+	+				+							9
Thelypteris palustris			+																1
Woodwardia radicans			+																1
Nombre d'espèces	33	27	28	27	25	23	15	21	18	14	7	7	10	3	2	5			

Nota : Pour la compréhension de la codification utilisée pour désigner les divers secteurs et sous-secteurs phytogéographiques de l'Algérie, il convient de se rapporter à la carte de Quézel & Santa (1962).

Ainsi, plusieurs Ptéridophytes sont communes dans toute l'Algérie du Nord, y compris l'Atlas saharien et les hautes plaines steppiques, telles que *Adiantum capillus-veneris*, *Asplenium trichomanes*, *Ceterach officinarum*, *Cosentinia vellea*, *Cheilanthes acrostica* (inclus *C. guanchica*, *C. tinaei*), *Equisetum ramosissimum*, *Equisetum telmateia*, *Anogramma leptophylla*, *Selaginella denticulata* et également *Asplenium adiantum-nigrum* et *A. ruta-muraria*, relativement plus rares ; certaines atteignent même les massifs montagneux du Sahara central, celui de l'Ahaggar en particulier (Quézel, 1965 ; Ozenda, 1977). D'autres taxons sont plus particulièrement répandus sur l'ensemble du Tell (littoral et Atlas tellien) (*Asplenium onopteris*, *Ophioglossum lusitanicum*, *Pteridium aquilinum*, *Polypodium cambricum* et *Cystopteris fragilis*).

Certaines Ptéridophytes sont plutôt rares et n'apparaissent principalement que dans les secteurs littoraux, ceux de l'Algérois, de la Kabylie et de la Numidie ; quelques unes sont parfois présentes dans certaines localités privilégiées de l'Oranie ou même des hautes plaines steppiques. Ce sont *Asplenium petrarchae*, *Isoetes hystrix*, *Isoetes velata* subsp. *velata*, *Phyllitis sagittata*, *Asplenium obovatum* s.l. (inclus *A. billotii*), *Polystichum setiferum*, *Pteris vittata*, *Phyllitis scolopendrium*, *Athyrium filix-femina*, *Isoetes duriei*, *Isoetes velata* subsp. *dubia*, *Osmunda regalis*, *Cheilanthes maderensis*, *Equisetum x moorei*, *Pilularia minuta* et *Marsilea strigosa*, cette dernière étant plus spécialement localisée dans le secteur oranais.

Enfin, un dernier groupe de fougères et plantes alliées est constitué d'espèces étroitement localisées et occupant des stations fort réduites, il s'agit de : *Marsilea minuta*, *Dryopteris pallida*, *Dryopteris filix-mas*, *Asplenium hemionitis*, *Ophioglossum vulgatum*, *Notholaena marantae*, *Gymnocarpium robertianum*, *Thelypteris palustris*, *Dryopteris gongylodes* subsp.

propinqua, *Asplenium marinum*, *Blechnum spicant*, *Woodwardia radicans*, *Pteris cretica*, *Pleurosorus hispanicus*, *Cheilanthes hispanica*, *Marsilea aegyptiaca*, *Salvinia natans*, *Polystichum aculeatum*, *Cystopteris diaphana*, *Asplenium obovatum* subsp. *numidicum*, *Isoetes velata* (subsp. *perralderiana*, subsp. *adspersa*, subsp. *tegulensis* et subsp. *intermedia*). Tous ces taxons sont, à notre connaissance, les plus rares et donc les plus vulnérables.

Il convient de rappeler leurs localités précises compte tenu des informations bibliographiques disponibles sur ce sujet. Dans le cadre d'une stratégie pour la conservation du patrimoine floristique national, cette synthèse bibliographique est un préambule indispensable à l'inventaire de terrain. Mais, il va sans dire qu'il est nécessaire de visiter toutes les stations *in situ* afin de connaître leur situation actuelle (stations confirmées, stations détruites ...).

Asplenium hemionitis L.

Cette fougère atlantique, considérée comme une très grande rareté en Algérie, était toutefois assez commune au Frais-vallon, dans le massif littoral de Bouzaréa à Alger intra-muros (Debeaux, 1894). Plus exactement, elle était abondante dans un ravin humide et ombragé du lotissement Abou Bakr Seddik (ex. Beau-Fraisier) (Dubuis & Faurel, 1957). Elle existerait selon Debeaux (1894) dans une autre localité méconnue, le Gouraya de Bejaia !

Asplenium marinum L.

Cette fougère atlantique prospérait, en station très restreinte, sur les rochers siliceux des falaises littorales et sublittorales de la région d'El Kala (Maire, 1952), notamment à l'embouchure de la Messida, à l'ouest d'El Kala (Dubuis & Faurel, 1957).

Blechnum spicant (L.) Roth

Cette fougère eurasiatique et subatlantique, très rare, des ravins humides et des bords de ruisseaux, est signalée dans un ravin de la forêt de l'Akfadou, entre Tala Kitane et Agoulmine Aberkane (Maire, 1952), et plus exactement à la fontaine des Ifs (Quézel, 1956).

Dryopteris filix-mas (L.) Schott

La présence de la fougère mâle en Algérie a été signalée dans l'Akfadou : à Agoulmine Aberkane et Acherchour en Tensaout par Debeaux (1894) et à la Fontaine des Houx par Quézel (1956). Dubuis & Faurel (1957) l'indiquent sur le massif du Haizer au Djurdjura, plus exactement dans les fissures ombragées des « tessereft » (ou avens) du flanc sud-est du djebel Tachgagalt, vers 2 000 m d'altitude, où elle paraît très rare (un petit groupe d'individus de grande taille). Elle existe également dans un ravin humide du djebel Chéliah aux Aurès, sur le versant nord-ouest, vers 2 100 m (Maire, 1952 ; Dubuis & Faurel, 1957). Au total, ce sont trois stations de cette espèce qui étaient connues en Algérie : Akfadou, Djurdjura et Aurès.

Dryopteris gongylodes (Schkuhr) O. Kuntze subsp. *propinqua* (R. Br.) Christ.

Ce taxon, rarissime, était localisé dans l'aulnaie installée sur la rive nord du Lac Tonga à El Kala (Gauthier-Lièvre, 1931 ; Maire, 1952 ; Faurel, 1959).

Dryopteris pallida (Bory) Maire & Petitmengin

Cette fougère, oroméditerranéenne, des lieux ombragés et humides, apparaît dans deux localités montagnardes en Algérie : dans les fentes des rochers du Tamgout du Haizer au Djurdjura (Debeaux, 1894 ; Lapie, 1909) et dans l'Atlas blidéen, en particulier dans les gorges de la Chiffa (Quézel & Santa, 1962). Elle a été indiquée également dans un ravin occupé par une aulnaie à Yakouren (Battandier *et al.*, 1920 ; Gauthier-Lièvre, 1931).

Gymnocarpium robertianum (Hoffm.) Newm.

Cette chasmophyte périalpine, rarissime, était localisée dans les fissures des rochers calcaires du djebel Tababort (Maire, 1952).

Isoetes velata A. Br. subsp. *adpersa* A. Br. & *I. velata* A. Br. subsp. *intermedia* Trabut

Le premier existait dans la daya du Murdjadjo, à El Ançor, à Oued el Malah (ex. Rio Salado) (Maire, 1952) et dans les marais de Msabia en Oranie (Daumas *et al.*, 1952). Le second, endémique algéro-marocain, était localisé dans les eaux stagnantes à Bou Sfer en Oranie (Maire, 1952) et dans les mares desséchées de la Rassauta, près de Bordj el Kiffan, dans le secteur algérois (Dubuis & Faurel, 1957).

Isoetes velata A. Br. subsp. *dubia* Gennari

Cet *Isoetes* a été trouvé dans les mares de la plaine littorale des Sanhadja, située à l'ouest du djebel Edough, à Chaiba dans l'algérois (Maire, 1952) et dans la mare de Tesselent, à l'est de Tiaret (Chevassut & Quézel, 1958).

Isoetes velata A. Br. subsp. *perralderiana* (Dur. & Letourn.) Trab.

Cette plante aquatique, très rare, a été découverte dans une mare permanente au dessous de la source de Tala Sema, près du col d'Akfadou (Debeaux, 1894 ; Maire, 1952).

Isoetes velata A. Br. subsp. *tegulensis* Gennari

Cette plante est localisée, en Algérie, au Lac des Serpents sur le djebel Tamesguida (Maire, 1952) et également dans la région d'El Kala, dans un lac situé entre Bou Gleiss et Bou R'dim (Dubuis & Faurel, 1957).

Marsilea aegyptiaca Willd.

Cette espèce rare, d'affinité tropicale, est localisée exclusivement dans les dépressions vaseuses et les sables humides au Sahara central (Tassili n'Ajjer et Mouydir) (Ozenda, 1977).

Marsilea minuta L.

Cette espèce rarissime, d'affinité tropicale, était signalée dans l'algérois dans les marais de la Rassauta, près de Bordj el Kiffan, et dans la mare de Corso (Maire, 1952). Elle est également citée mais avec doute à El Kala (Maire, 1952).

Notholaena marantae (L.) R. Br.

Cette fougère, indiquée comme rarissime en Algérie, était localisée dans les fissures des roches schisteuses au niveau des gorges de l'oued el Kebir sur l'Atlas blidéen dans l'algérois (Maire, 1952 ; Quézel & Santa, 1962).

Ophioglossum vulgatum L.

Cette plante rarissime était signalée dans les prairies humides de la Mitidja (Maire, 1952), plus exactement entre Larba et Gué de Constantine (Battandier & Trabut, 1902).

Pilularia minuta Durieu ex A. Braun & *Marsilea strigosa* Willd.

En Algérie, ces deux espèces existaient dans une mare sur le plateau du djebel Murdjadjo près d'Oran (Debeaux, 1894), dans les rares petites mares d'eau douce (dayas) de la forêt de Msila en Oranie, et dans les marais de Chaiba (près de Bou Ismail) et de Corso, dans l'algérois (Maire, 1952). *Marsilea strigosa* existait également en Oranie, à Bou Tlélis (Debeaux, 1894 ; Gauthier-Lièvre, 1931) et dans les mares de Tesselent, près de Tiaret (Chevassut & Quézel, 1958). Enfin, *Pilularia minuta* a été signalée dans l'oued Isser en Kabylie (Lapie, 1909).

Pleurosorus hispanicus (Coss.) Morton & *Cheilanthes hispanica* Mett.

Ces deux espèces ibéro-marocaines, des fissures de rochers (chasmophytes), sont très rares et localisées au Ghar Rouban, sur les monts de Tlemcen. La première est située plus exactement dans les falaises calcaires des gorges de Deglen (oued Dorch à Ras Asfour) (Maire, 1952). La seconde est signalée aussi sur les rochers du Ras Asfour (Battandier & Trabut, 1902).

Pteris cretica L.

Très rare, cette fougère des rochers calcaires suintants et ombragés, est néanmoins située dans plusieurs stations de la région de Guerrouch en petite Kabylie : près d'une source au col de Selma, chez les Béni Foughal (à El Aouna) (Battandier & Trabut, 1902), au djebel Hadid et l'oued Azereb (Lapie, 1914), à l'orée des gorges de Dar el Oued (Battandier *et al.*, 1920 ; Maire, 1952) et dans le ravin de l'Ighzer Timzer, affluent de l'oued Agrioun près de Kherrata (Dubuis & Faurel, 1957).

Salvinia natans (L.) All.

Cette plante aquatique très rare, de distribution eurasiatique, est localisée dans les eaux stagnantes de la région d'El Kala (Maire, 1952), à oued el Maboun et au Lac des Canards aux Sanhadja (Gauthier-Lièvre, 1931).

Thelypteris palustris Schott

Cette fougère hygrophile, de répartition circumboréale, très rare, existait dans les marais des terrains siliceux de la plaine des Sanhadja (Quézel & Santa, 1962) et également à El Kala, où elle était localisée à l'extrémité sud-ouest de l'aulnaie du Lac Tonga (Dubuis & Faurel, 1957 ; Faurel, 1959).

Woodwardia radicans (L.) Sm.

Cette fougère macaronésienne est une véritable relique en région méditerranéenne (Pichi Sermolli, 1979). Elle a une unique station maghrébine, située dans un ravin ombragé et humide, vers 500 m, du versant nord du djebel Edough près d'Annaba (Maire, 1952).

IV. LA REGRESSION DES PTERIDOPHYTES EN ALGERIE

En Algérie, Faurel (1959) et Mathez *et al.* (1985) ont déjà attiré l'attention sur la raréfaction voire la disparition d'une dizaine d'espèces. D'autre part, les Ptéridophytes se répartissent dans une large gamme de biotopes, mais, malheureusement aucun d'eux n'échappe au phénomène de régression des flores (Aymonin, 1980 ; Mathez *et al.*, 1985). Qu'en est-il de cette raréfaction des Ptéridophytes dans leurs divers milieux naturels en Algérie ?

4.1. Les milieux rupestres

Dans les milieux rupestres continentaux et littoraux (fissures des rochers, falaises, murs ombragés, grottes et rochers suintants, etc.), plusieurs espèces saxicoles n'ont pas été revues depuis fort longtemps. Mais, il est vrai que leurs localités n'ont reçu la visite d'aucun botaniste depuis des décennies et n'ont pas fait l'objet d'études portant sur la flore rupicole. Ces chasmophytes rares et probablement menacées, pour le moins, sont :

- *Notholaena marantae* (L.) R. Br., qui n'a pas été revue dans sa localité classique des gorges de l'oued el Kebir (Maire, 1952 ; Quézel & Santa, 1962) et qui serait probablement éteinte à l'heure actuelle (Greuter *et al.*, 1984) ;
- *Pleurosorus hispanicus* (Coss.) Morton & *Cheilanthes hispanica* Metten, qui n'ont pas été non plus revues sur les monts de Tlemcen ;

- *Asplenium marinum* L., des falaises de la région d'El Kala, pour lequel nous manquons totalement d'informations ;
- *Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newm., qui n'a pas été retrouvée (Maire, 1952) ; d'ailleurs, elle n'avait pas été observée par Quézel (1957), dans les éboulis calcaires du djebel Tababort ;
- *Pteris cretica* L., dont le statut actuel est préoccupant selon Mathez *et al.* (1985).

Dans ce groupe de rupicoles et chasmophytes, la seule bonne nouvelle, nous vient de *Dryopteris pallida* (Bory) Maire & Petitmengin, que Wojterski (1988) a retrouvé dans les habitats rocheux près du Col Blanc, au djebel Haizer (Djurdjura occidental).

4.2. Les ravins ombragés et milieux forestiers

Dans les milieux forestiers mésophiles à hygrophiles (ravins ombragés et humides, sous-bois des forêts), en dépit de plusieurs travaux de phytosociologie forestière, ces 2 dernières décennies, certaines espèces remarquables de fougères ne sont pas signalées :

- *Asplenium hemionitis* L., du massif littoral de Bouzaréa à Alger intra-muros, a été presque complètement détruite (Maire, 1952), elle était réduite à de rares individus condamnés (Faurel, 1959). Selon Mathez *et al.* (1985), le statut actuel de cette espèce pose les plus vives inquiétudes. Ces dernières sont malheureusement encore plus fondées de nos jours, en raison des aménagements urbains et de l'extension de l'agglomération algéroise.
- *Woodwardia radicans* (L.) Sm., dont les rares spécimens restant étaient en fâcheuse posture, à la suite de la destruction de la ripisylve à aulne glutineux qui l'abritait et lui assurait un couvert vital à son maintien (Faurel, 1959). Faut-il conclure à sa disparition ? D'autant que Toubal (1986), qui a étudié les aulnaies de l'Edough, ne le cite point.
- *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott : cette rarissime fougère, indiquée comme douteuse en Algérie par Greuter *et al.* (1984), est signalée par Wojterski (1988) dans une station « nouvelle », au niveau d'un ravin de la forêt de chêne zéen de Yakouren (en Kabylie). Par contre, c'est suite à un lapsus, que ce taxon est indiqué au djebel Mouzaïa sur l'Atlas blidéen par le même auteur, à la place du *Polystichum setiferum*.

Enfin, la bonne nouvelle dans ce groupe, nous vient de *Blechnum spicant* (L.) Roth, qui de nos jours, existe, bel et bien à la fontaine des Ifs, sa localité princeps, mais également dans plusieurs ravins de l'Akfadou (en Kabylie), en particulier au niveau d'Ighzer Bouharik, où il y est relativement abondant (Meddour & Laribi, 1999).

4.3. Les milieux humides permanents ou temporaires

En Algérie, c'est surtout dans les milieux humides que les raréfactions ou disparitions d'espèces sont les plus nombreuses (Mathez *et al.*, 1985). Dans ces milieux humides (lacs, marais, prairies inondables, bords des ruisseaux, mares temporaires, dayas ...), dans l'état actuel de nos connaissances, de nombreux taxons, environ une douzaine, sont concernés par des régressions. Il s'agit de :

- *Ophioglossum vulgatum* L.

On peut se demander, quand on sait l'importance des drainages effectués dans la plaine de la Mitidja, quel est le statut actuel de cette espèce ? Il est permis de penser que la destruction presque totale des prairies inondables naturelles est à l'origine de la régression sinon de la disparition de cet ophioglosse. D'ailleurs, plusieurs auteurs (Chevassut, 1956, 1971 ; Wojterski, 1988 ; Chevassut & Abdelkrim, 1995), dans leurs études sur la végétation de la Mitidja (prairies naturelles, groupements des zones inondables) n'en font aucune mention.

- *Salvinia natans* (L.) All.

Cette plante aquatique, extrêmement menacée par les drainages et la destruction des zones humides, a probablement régressé ou disparu (Mathez *et al.*, 1985). En tout cas, elle n'a pas

été revue récemment à El Kala, malgré de nombreuses études récentes des zones humides de ce parc national.

- *Pilularia minuta* Durieu ex A. Braun & *Marsilea strigosa* Willd.

La destruction de la majorité des localités de ces plantes, suite à l'assèchement et à la mise en culture des petites mares d'eau douce (dayas) et marais de la région algéro-oranaise, avait déjà entraîné la disparition de cette marsilée et de cette pilulaire (Gauthier-Lièvre, 1931 ; Maire, 1952 ; Daumas *et al.*, 1952 ; Chevassut & Quézel, 1956). Aussi, ces plantes particulièrement rares en Algérie sont réputées disparues (Faurel, 1959 ; Mathez *et al.*, 1985). Enfin, le maintien de *Pilularia minuta*, dans la vallée de l'oued Isser en Kabylie est, pensons-nous, des plus incertains en raison de la forte pollution de cet oued et le prélèvement anarchique et abusif de sable.

- *Isoetes velata* A. Br. subsp. *dubia* Gennari

La destruction de ses localités algéro-oranaises, laisse penser que cette plante a probablement régressé, voire disparu. Nous manquons également d'informations à propos de sa présence dans la localité des Sanhadja ; ce qui est le cas aussi des Ptéridophytes hygrophiles comme *Salvinia natans* et *Thelypteris palustris*.

- *Isoetes velata* A. Br. subsp. *tegulensis* Gennari

Selon Pichi Sermolli (1979), la présence de cette sous-espèce sarde en Algérie nécessite d'être confirmée.

- *Isoetes velata* A. Br. subsp. *perralderiana* (Dur. & Letourn.) Trab.

Dans sa description de la flore des agoulmines (lacs) de l'Akfadou, Gauthier-Lièvre (1931), ne mentionne pas cette subendémique kabyle. Cependant, il est permis de penser que sa régression ou du moins sa disparition dans le massif boisé de l'Akfadou est peu probable, car la végétation d'un agoulmine, comme celui du col de Tagma, 60 ans plus tard, n'a subi aucun changement floristique notable (cf. Salamani, 1991).

- *Isoetes velata* A. Br. subsp. *adspersa* A. Br. & *I. velata* A. Br. subsp. *intermedia* Trab.

La destruction de la plupart des habitats (mares temporaires, dayas) dans les localités algéro-oranaises de ces taxons fait peser sur eux les plus vives craintes.

- *Marsilea minuta* L.

Il semblerait que cette espèce rarissime des marais peut être considérée comme disparue du secteur algérois (Faurel, 1959 ; Quézel & Santa, 1962 ; Mathez *et al.*, 1985), puisque ses localités sont de nos jours pratiquement détruites (cf. Wojterski, 1988). Néanmoins, bien que citée avec doute à El Kala (Maire, 1952), elle a été trouvée et donc confirmée par Kadid (1989 *in* Miri, 1996) au Lac Tonga (parc national d'El Kala).

- *Dryopteris gongylodes* (Schkuhr) O. Kuntze subsp. *propinqua* (R. Br.) Christ. et *Thelypteris palustris* Schott

Il semblerait que ces 2 espèces soient sérieusement menacées ou aient disparu de la zone humide d'El Kala (Mathez *et al.*, 1985). Ce qui paraît vraisemblable, d'autant que plusieurs auteurs (De Belair, 1990 ; Bensettiti, 1992 ; Géhu *et al.*, 1993, 1994) ne les ont pas revu, malgré l'analyse phytosociologique approfondie des aulnaies acidiphiles de cette région. Fort heureusement, la première a été découverte dans une nouvelle station, le Lac Bleu dans cette même région d'El Kala par Géhu *et al.* (1993), sous le nom de *Thelypteris interrupta* (Willd.) Iwatsuki (= *Cyclosorus interruptus* (Willd.) H. Itô). Quant à *Thelypteris palustris* Schott, Wojterski *et al.* (*in* Wojterski, 1988) font curieusement mention de ce taxon, loin de ses localités classiques, i.e. dans l'aulnaie de l'oued Tamanart près de Collo. Station nouvelle ou simple confusion ?

Ainsi, dans ce groupe d'hygroptéridophytes, plusieurs n'ont pas été revues depuis fort longtemps (y compris *Marsilea aegyptiaca*). Ce qui est particulièrement vrai pour les espèces, qui sont franchement aquatiques (Marsileacées, Isoétacées, Salviniacées), qui n'occupaient auparavant que des niches écologiques restreintes. Faut-il conclure à leur disparition ?

V. CONCLUSION

La démonstration réelle de la raréfaction ou de la disparition de certaines Ptéridophytes est difficile dans l'état actuel de nos connaissances, d'autant qu'en matière de chorologie comparée les études qui ont servi de base à ce travail de synthèse bibliographique ne sont nullement spécifiques à ce groupe taxinomique, mais sont plus généralement des travaux floristiques (anciens) et phytosociologiques (plus récents), et de plus, portant en général sur les groupements forestiers. Aussi, des observations récentes sur les taxons des milieux rupestres et sur ceux des milieux temporairement inondés (dayas, mares) des secteurs algérois et oranais, en particulier, font presque entièrement défaut et sont plus que souhaitables.

Les rochers et les falaises des montagnes et du littoral pourraient paraître des milieux protégés par leur relative inaccessibilité. Aussi, on peut penser que les fougères rares (*Pleurosorus hispanicus*, *Cheilanthes hispanica*, *Pteris cretica*, *Gymnocarpium robertianum*, *Asplenium marinum*) qui y trouvent refuge, sont bien protégées dans leur biotope rupestre, échappant aux actions anthropiques. En fait, comme le soulignent Jovet & Aymonin (1980), il n'en est rien, car plusieurs éléments de la flore typique de ces sites semblent régresser (effets des brûlis, accessibilité aux moutons). En Algérie, toutes ces fougères rupicoles n'ont pas été revues depuis fort longtemps ; en dépit du manque d'observations sur ces milieux, il n'est pas exclu qu'elles aient probablement subi des régressions sensibles. En tout cas, si *Dryopteris pallida* a été retrouvé au Djurdjura, *Notholaena marantae* est probablement éteinte, à l'heure actuelle.

Néanmoins, en ce qui concerne les divers milieux écologiques, en Algérie, c'est surtout dans les milieux humides que les raréfactions ou disparitions d'espèces sont les plus nombreuses (Mathez *et al.*, 1985). Dans les restes vestigiaux des mares temporaires et dayas littorales de l'Oranie et de l'Algérois, que les aménagements touristiques et autres ont détruites, plusieurs espèces de la flore hygrophile, notamment les « joyaux floristiques » de l'**Isoetion**, telles que *Pilularia minuta*, *Marsilea strigosa*, *Marsilea minuta* et les *Isoetes adspersa* et *I. intermedia*, se sont notablement raréfiées voire, pour certaines, ont très probablement disparu.

Par contre, les zones humides et les écosystèmes forestiers (avec leurs ravins humides et ombragés et leurs aulnaies marécageuses) du secteur kabylo-numidien, notamment d'El Kala, un site lacustre unique en Algérie, sinon au Maghreb (Géhu *et al.*, 1993), et de l'Akfadou avec ses nombreux « agoulmines », nous ont réservés d'agréables surprises. Pour preuve, la (re)découverte de plusieurs Ptéridophytes présumées disparues (*Thelypteris palustris*, *Dryopteris gongyloides* subsp. *propinqua*, *Dryopteris filix-mas*, *Blechnum spicant* et *Marsilea minuta*) dans leurs stations classiques ou dans des localités inédites. C'est ainsi, que des taxons non revus actuellement dans ces régions privilégiées, comme *Pteris cretica*, *Woodwardia radicans*, *Salvinia natans*, *Isoetes dubia*, *I. tiguliana*, *I. perralderiana*, ont de réelles chances de « resurgir » à l'occasion de nouvelles prospections et études botaniques.

Enfin, la redécouverte d'une plante dans une région du territoire algérien, où elle a existé, alors qu'elle était considérée comme disparue, montre toute la prudence nécessaire, avant de se prononcer sur l'extinction définitive d'une espèce.

BIBLIOGRAPHIE

1. Aymonin G.G., 1980.- Une estimation du degré de modification des milieux naturels: l'analyse des régressions dans la flore. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, **127** (2), 187-195.
2. Badré F. & Deschâtres R., 1979.- Les Ptéridophytes de France. Liste commentée des espèces (taxinomie, cytologie, écologie et répartition générale). *Candollea*, **34** (2), 380-457.
3. Battandier A. & Trabut L., 1902.- Flore analytique et synoptique de l'Algérie et de la Tunisie. Giralt éd., 460 p., Alger.
4. Battandier A., Maire R. & Trabut L., 1920.- Rapport sur les herborisations faites par la société pendant la session d'Alger. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, **61**, 37-56.

5. Bensettiti F., 1992.- Approche phytosociologique des aulnaies de la région d'El Kala (Algérie). *Doc. Phytosoc.*, N.S., **14**, 231-240. Camerino.
6. Chevassut G., 1956.- Les groupements végétaux du marais de la Rassauta. *Ann. Inst. Agr.*, **10** (4), 1-96. Alger.
7. Chevassut G., 1971.- Végétation spontanée hivernale des vignobles de la plaine littorale algéroise : la Mitidja (Algérie). *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, **62** (1-2), 77-102. Alger.
8. Chevassut G. & Quézel P., 1956.- Contribution à l'étude des groupements végétaux de mares temporaires à *Isoetes velata* et de dépressions humides à *Isoetes hystrix* en Afrique du Nord. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, **47** (3-4), 59-73. Alger.
9. Chevassut G. & Quézel P., 1958.- L'association à *Damasonium polyspermum* et *Ranunculus batrachioides*. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, **49** (5-6), 204-210. Alger.
10. Chevassut G. & Abdelkrim H., 1995.- Mauvaises herbes des cultures, jachères, friches et prairies naturelles : approche phytosociologique. *Doc. phytosoc.*, N.S., **15**, 309-333. Camerino.
11. Daumas P., Quézel P. & Santa S., 1952.- Deux nouvelles stations algériennes de *Pilularia minuta* Dur. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, **43** (4-6), 65-68. Alger.
12. Debeaux O., 1894.- Flore de la Kabylie du Djurdjura. P. Klinskisiek, éd., 468 p. Paris.
13. De Belair G., 1990.- Structure, fonctionnement et perspectives de gestion de quatre écosystèmes lacustres et marécageux (El Kala, Est Algérien). *Thèse Doc. de spécialité*, Univ. Sc. & Tech. Languedoc, 193 p. Montpellier.
14. Dubuis A. & Faurel L., 1945.- Note sur quelques espèces nouvelles ou intéressantes pour la flore du Djurdjura. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, **36** (2), 12-22. Alger.
15. Dubuis A. & Faurel L., 1957.- Notes de floristique nord-africaine. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, **48**, 471-493. Alger.
16. Faurel L., 1959.- Plantes rares et menacées d'Algérie. C. R. de la réunion technique de l'UICN, **5**, 140-155. Athènes.
17. Gauthier-Lièvre L., 1931.- Recherches sur la flore des eaux continentales de l'Algérie et de la Tunisie. *Mém. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, **1**, 229 p. Alger.
18. Géhu J.-M., Kaabeche M. & Gharzouli R., 1993.- Phytosociologie et typologie des habitats des rives des lacs de la région d'El Kala (Algérie). *Coll. Phytosoc.*, **22**, Syntaxonomie typologique des habitats, 297-329. Bailleul.
19. Géhu J.-M., Kaabeche M. & Gharzouli R., 1994.- L'aulnaie glutineuse de la région d'El Kala (Annaba, Algérie). Une remarquable irradiation biogéographique européenne en Afrique du Nord. *Fitosociologia*, **27**, 67-71.
20. Greuter W., Burdet H.M. & Long G. (Eds.), 1984.- Med-checklist. Inventaire critique des plantes vasculaires des pays méditerranéens. Vol. 1. *Pteridophyta-Cneoraceae*. OPTIMA et Conserv. & Jard. Bot. Genève, 430 p.
21. Jovet P. & Aymonin G.G., 1980.- Phénomènes d'appauvrissement dans une flore locale et leur signification générale : l'exemple du Pays Basque occidental français. *C. R. Soc. Biogéogr.*, **489**, 31-40.
22. Kerguelen M., 1998.- Index synonymique de la flore de France. Collection Patrimoines Naturels. Série Patrimoine Sc., vol. 8, 196 p., S.F.F., M.N.H.N., Paris.
23. Lapie G., 1909.- Etude phytogéographique de la Kabylie du Djurdjura. *Thèse Doctorat d'état*, Univ. Paris, Delagrave éd., 156 p.
24. Lapie G., 1914.- Aperçu phytogéographique sur la Kabylie des Babors. Vol. jub. G. Bonnier, *Rev. Gén. Bot.*, **24**, 417-424.
25. Le Houérou H.N., 1995.- Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique. Options médit., série B : études et recherches. N° 10, 396 p.
26. Maire R., 1916.- Deuxième contribution à l'étude de la flore du Djurdjura. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, **7** (2), 49-61. Alger.
27. Maire R., 1952.- Flore de l'Afrique du Nord. Vol. 1. Lechevalier éd., Paris.
28. Mathez J., Quézel P. & Raynaud C., 1985.- The Maghreb countries. In : Gomez-Campo V., ed., Plant conservation in the mediterranean area, 141-157. Junk Publ., Dordrecht.

29. Meddour R. & Laribi M., 1999.- La ripisylve à *Alnus glutinosa* de l'Akfadou (Grande Kabylie, Algérie). *Doc. Phytosoc.*, N.S., **19**, 385-400. Camerino.
30. Miri Y., 1996.- Contribution à la connaissance des ceintures de végétation du Lac Oubeira (Parc National d'El Kala): approche phytoécologique et analyse de l'organisation spatiale. *Thèse Magister*, INA, 141 p. Alger.
31. Ozenda P., 1977.- Flore du Sahara. CNRS éd., 622 p. Paris.
32. Pichi Sermolli R.E.G., 1979.- A survey of the pteridological flora of the Mediterranean region. *Webbia*, **34** (1), 175-242.
33. Pichi Sermolli R.E.G., 1990.- Speciazione e distribuzione geografica nelle Pteridophyta *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, **46** (2), 489-518.
34. Quézel P., 1956.- Contribution à l'étude des forêts de chênes à feuilles caduques d'Algérie. *Mém. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, N.S., **1**, 57 p. Alger.
35. Quézel P., 1957.- Peuplement végétal des hautes montagnes d'Afrique du Nord. *Encycl. Biogéogr. et Ecol.*, Lechevalier éd., 463 p., Paris.
36. Quézel P., 1965.- La végétation du Sahara, du Tchad à la Mauritanie. *Geobotanica selecta*, **2**, 333 p. Stuttgart.
37. Quézel P. & Santa S., 1962.- Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Vol. 1. CNRS, Paris.
38. Salamani M., 1991.- Premières données palynologiques sur l'histoire holocène du massif de l'Akfadou (Grande Kabylie, Algérie). *Ecol. Medit.*, **17**, 145-159. Marseille.
39. Toubal O., 1986.- Phytoécologie, biogéographie et dynamique des principaux groupements du massif de l'Edough (Algérie nord-orientale). *Thèse Doct. 3^{ème} cycle*, USTM, Grenoble, 111 p.
40. Tutin T.G. *et al.*, (Eds.), 1993 - Flora europaea. Vol. 1. *Lycopodiaceae to Platanaceae*. Cambridge University Press. (seconde édit.).
41. Wojterski T.W., 1988.- Guide de l'excursion internationale de Phytosociologie. Algérie du Nord 1985. 275 p. AIEV-INA, El Harrach. Goltze, Göttingen.