

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET ET
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI, TIZI-OUZOU



FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET DES SCIENCES
AGRONOMIQUES

THESE

Présentée Par :
Mahmoud LARIBI

En vue de l'obtention du titre de
Docteur en Sciences Biologiques
Option : Ecologie végétale

LES MARES TEMPORAIRES DU NORD-EST DE LA GRANDE KABYLIE DIVERSITE PHYTOCOENOTIQUE, FLORISTIQUE ET CONSERVATION

Soutenue publiquement le 22 12 2016

Devant le jury composé de :

M. Abdelkader LOUNACI	Professeur, UMM Tizi Ouzou	Président
M. Arezki DERRIDJ	Professeur, UMM Tizi Ouzou	Directeur de thèse
M. Hacène ABDELKRIM	Professeur, ENSA El Harrach, Alger	Examineur
M. Farid BEKDOUCHE	Maître de conférences, UAM Béjaïa	Examineur
Mme Nassima YAHY	Professeur, USTHB Bab Ezzouar, Alger	Examinatrice
Mme Noria SMAIL-SAADOUN	Professeur, UMM Tizi Ouzou	Examinatrice

A la mémoire de H'djila, ma généreuse mère

A Moussa, mon père, ma référence

A la mémoire de Mahand Essaleh MESSAOUDENE, l'ami parti trop tôt

A mes trois contreforts

Amine

Raouf

Moncef

Remerciements

En dépit de sa modestie, ce travail n'aurait pas pu voir le jour sans l'aide indéfectible et les conseils de nombreux collègues et amis. Ils n'ont eu de cesse de m'exhorter à le présenter. C'est ce que je fais aujourd'hui après tant d'années de doute et d'hésitation. Qu'ils en soient tous remerciés ici. J'aurai aimé avoir le temps et surtout les mots requis pour leur rendre l'hommage qu'ils méritent, mais....

Au moment où j'apportais d'ultimes retouches à ce travail, la mort est venue nous ravir l'ami et le frère Mahand Essalah MESSAOUDENE, *Rahimahou Allah*. Que dire ? D'un mot, il était pour moi un « refuge », lorsque je perdais mes repères. Il comptait parmi les très rares personnes qui savaient pourquoi ce travail a mis tant d'années à être « bouclé ». Il était si heureux d'apprendre ma décision de le terminer. Il y a d'ailleurs apporté d'heureuses retouches et a même émis le vœu de prendre part au jury. Je lui dois tant et tant, entre autres, tout ce que je connais de la Kabylie et particulièrement de l'Akfadou. Je lui dois même quelques subtilités de la langue *Tamazight*. Ce travail est dédié aussi à sa mémoire.

A Arezki DERRIDJ, mon directeur de thèse, j'exprime toute ma gratitude pour sa patience, ses conseils et son aide de tous les jours. Je ne le remercierai jamais assez surtout pour m'avoir accordé sa confiance et son amitié, restées indéfectibles, depuis notre première rencontre, il y a de cela plus de 30 ans. Pour avoir usé de tous tes leviers, y compris les plus improbables, pour m'amener à reprendre ce travail, je te dis simplement : MERCI Arezki.

Malgré leurs nombreuses occupations, Mr Abdelkader LOUNACI a accepté de présider le jury ; Mr Hacène ABDELKRIM, Mr Farid BEKDOUCHE, Mme Nassima YAHY et Mme Noria SMAIL-SADOUN ont accepté de juger ce travail. Ils me font honneur en prenant part à mon jury de thèse. Je tiens à leur exprimer ici toute ma gratitude et c'est avec un immense plaisir que je leur adresse mes vifs et sincères remerciements.

Mon ami Rachid MEDDOUR a consacré beaucoup de son temps à l'aboutissement de ce travail. Ses conseils avisés et nos longues discussions ont été décisifs dans certaines étapes de sa réalisation. Il a aussi accepté de relire le manuscrit dont je dois l'amélioration à ses pertinentes remarques. De plus, il est pour beaucoup dans ma « venue à la phytosociologie » qu'il regrette juste qu'elle soit « un peu tardive ». Pour tout cela et pour bien d'autres choses, je tiens à le remercier vivement.

Je tiens également à adresser mes vifs remerciements à Patrick Grillas et Frédéric MEDAIL qui m'ont accueilli respectivement à la Station Biologique de la Tour du Valat (le Sambuc, Arles) et à l'IMEP (Europôle de l'Arbois, Marseille) où j'ai trouvé

toutes les portes grandes ouvertes. Leurs conseils avisés m'ont beaucoup servi pour accomplir la « partie terrain » de ce travail.

Mon dernier stage à l' « AMAP » a été un véritable sursaut pour reprendre et achever ce travail. Mon séjour Montpellier a été rendu très agréable et surtout très profitable grâce à Leïla et Mohand ACHERAR, à Samra et Errol VELA, à Joël MATHEZ, à Michelle et Bruno de FOUCAULT. Je tiens à les remercier tous ici et à leur rendre hommage.

Dès que j'ai manifesté mon désir de présenter ce travail, Karim HOUALI m'a, en tant que Doyen de notre Faculté, déchargé de l'essentiel de ma tâche pédagogique, ce qui m'a permis de me consacrer pleinement à sa finalisation. C'était sa manière à lui de m'inciter à « boucler » cette thèse. Je lui adresse ici mes sincères remerciements.

Farid BEKDOUCHE et Sid Ali ASMANI comptent parmi ceux qui considèrent l'aide déterminante qu'ils m'ont apportée dans la réalisation de ce travail comme étant juste un «renvoi d'ascenseur». Je les remercie infiniment d'avoir su gérer ma phobie de l'outil informatique.

Je n'oublierai pas l'ensemble du personnel de la station de l'INRF d'Azazga. Ils m'ont toujours accueilli avec enthousiasme et beaucoup d'entre eux m'ont souvent accompagné sur le terrain. Je les remercie vivement.

Beaucoup d'amis m'ont soutenu et m'ont surtout « supporté » tout le long de ce travail. Je leur dois des excuses, s'ils veulent bien les accepter. Tout en les remerciant, je leur dis que la mission est encore loin d'être terminée. Il s'agit de Salem AIRED, Hamid LARBES, Abdelkader KHEDDACHE, Salah n'Ath El MOULOUD, Salah SID OTMANE, Dalila LOUNI, Nabil BENGHANEM, Seddik KHOUAS, Hamid ALATA, Achour, Rachid TITOUCHE, Karim CHENOUNE, Amine LARBI, Boussaâd METNA, Tarik Asla, Abdenour BITAM, Mehdi MOHAMMEDI, Larbi MENDACI... Que ceux que j'ai pu oublier, ne m'en tiennent pas rigueur.

Un ami cher est aujourd'hui malade. Les toutes récentes vicissitudes de la vie m'ont momentanément éloigné de lui. Je ne l'ai pas oublié, c'est juste que je ne sais pas quoi faire dans pareil cas. Je pense à toi HADJ. Prompt rétablissement *inchallah*.

Résumé

En vue d'une étude portant sur la diversité floristique et biocoenotique des mares temporaires du nord-est de la Grande Kabylie, ce territoire a d'abord été caractérisé sur les plans biogéographique, bioclimatique et étagement de la végétation.

A l'aide de relevés floristiques réalisés selon la *méthode phytosociologique sigmatiste* et d'un traitement numérique des données, l'analyse de la diversité phytocoenotique de 43 mares temporaires réparties sur 23 sites a donné lieu à la mise en évidence de 33 groupements végétaux appartenant à 6 classes de végétations. 4 nouvelles associations y sont décrites. Afin d'établir les priorités d'intervention pour la conservation de sites, leurs phytocoeno-complexes ont été comparés. Un site et un territoire ont été sélectionnés sur la base de la richesse et de la diversité floristique et phytocoenotique ainsi que la vulnérabilité des habitats.

A l'issue de l'analyse phytocoenotique, un inventaire floristique des mares temporaires de Grande Kabylie a été dressé. Sur la base de critères relatifs à la rareté et la distribution biogéographique, ces flores (flore caractéristique et flore hygrophile globale) ont été évaluées et comparées à l'échelle locale (nationale) et régionale (méditerranéenne).

Eu égard aux enjeux majeurs que peuvent représenter, pour la conservation de la biodiversité locale, les milieux humides (suintements, ruisselets, sources, prairies hygrophiles, *thidhouna*, etc...), autres que les mares temporaires, ceux-ci ont été prospectés et une liste floristique en a été dressée. A des fins conservatoires, une cinquantaine de taxons ont été choisis pour leur valeur patrimoniale. A travers un essai de chorologie comparée mettant en valeur nos données spatialisées, deux tendances majeures se dégagent : une érosion inquiétante de la diversité végétale des zones surtout littorales contrebalancée par des occurrences nouvelles dans les zones de montagne.

Enfin, compte tenu des grandes difficultés d'accès au terrain imposées par les conditions sécuritaires, nous avons pu, au gré des opportunités, étendre nos investigations à d'autres régions connues pour leur richesse en mares temporaires ou susceptibles d'en receler. Des prospections ont porté sur ces milieux dans des zones de montagne dans l'Ouarsenis, dans les Hautes Plaines occidentales (Sersou) et orientales (Sud-constantinois). De nouveaux matériaux phytosociologiques ont été apportés et selon les menaces identifiées, des mesures conservatoires ont été proposées.

Mots-clés : Algérie du nord, Grande Kabylie, Akfadou, mares temporaires, milieux humides, phytosociologie, diversité floristique, diversité phytocoenotique, conservation, plantes protégées, plantes menacées, espèces rares, mesures conservatoires, *Isoeto-nanojuncetea*, végétations prairiales.

Summary

In order to study biocoenotic and floristic diversity of the North East of Great Kabylia, the environmental factors (climate and bioclimat, plant geography and phytocoenotic contents of the stages of vegetation) of the territory are first described.

43 mediterranean temporary ponds distributed in 23 sites are analysed using floristic surveys conducted according to phytosociological sigmatiste method and multivariate data analysis of phytocoenotic diversity. 33 plant communities are identified belonging to six classes of vegetation. 4 new associations are described. For purposes of prioritising sites for conservation, their phytocoeno-complexes were compared. Based on the wealth and of flora and phytocoenotic diversity and the vulnerability of habitats, one site and one territory were selected.

After the phytocoenotic analysis, a floristic inventory of temporary pools of Great Kabylia was developed. On the basis of criteria relating to the scarcity and biogeographic distribution, these flora (characteristic flora and wetland flora overall) were evaluated and compared to the local (national) and regional (Mediterranean).

Given the major issues that can account for the conservation of local biodiversity, wetlands, other than temporary pools (seeps, streams, springs, hygrophilous meadows thidhouna, etc.), they were prospected and floristic list was prepared. A precautionary purpose, fifty taxa were chosen for their heritage value. Through a comparative test chorologie highlighting our spatial data, two major trends (an alarming erosion of plant diversity in coastal areas mainly offset by new occurrences in mountain areas) were discussed.

Finally, in spite of the difficulties of access to the sites imposed by security conditions, we were able, as opportunities arise, our concerns extend to other regions known for their richness in temporary ponds or likely to harbour. Surveys focused on these areas in the mountain areas in Ouarsenis in the High Plains Western (Sersou) and Eastern (South Constantine). Phytosociological new materials were made and according to identified threats, precautionary measures have been proposed.

Keywords: Northern Algeria, Great Kabylia, Akfadou, temporary pools, Wetlands, phytosociology, floristic diversity, phytocoenotic diversity, conservation, protected plants, endangered plants, *Isoeto-nanojuncetea*, meadow vegetation.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE, LES OBJECTIFS	1

PARTIE 1. PPRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE ET LES MILIEUX HUMIDES ETUDIES

CHAPITRE I. CADRE PHYSIQUE DE LA ZONED'ETUDE	5

1. Situation géographique	5
2. Aspects orographiques	5
2.1. La chaîne littorale	5
2.2. Le massif d'Ath Ghobri-Akfadou	7
3. Géologie et lithologie	8
3.1. La chaîne littorale	8
3.2. Le massif gréseux d'Ath Ghobri-Akfadou	8
3.3. La vallée du Sébaou	9
4. Aperçu pédologique	10
5. Hydrologie	10
6. Climat et bioclimats	11
6.1. Climat	11
6.1.1. Les précipitations	12
6.1.1.1. Distribution et variabilité spatiale des précipitations.....	12
6.1.1.2. Précipitations moyennes annuelles	13
6.1.1.3. Précipitations moyennes mensuelles	13
6.1.1.4. Régime pluviométrique saisonnier	14
6.1.1.5. Gradient altitudinal des précipitations	15
6.1.2. Les températures	15
6.1.2.1. Gradients Thermiques altitudinaux	16
6.2. Bioclimats	16
6.2.1. Quotient pluviothermique d'EMBERGER	17
6.2.2. Climagramme d'EMBERGER	17

CHAPITRE II. CADRE BIOGEOGRAPHIQUE ET ETAGES DE VEGETATION	20

1. Cadre phytogéographique de la zone d'étude	20
1.1. Introduction	20
1.2. Position phytogéographique de la Grande Kabylie	20
1.2.1. Le secteur kabyle et numidien (K)	21
1.2.2. Le district de la Grande Kabylie (K1)	21
1.3. Subdivisions du district de la Grande Kabylie	22
1.3.1. Sous-district occidental du Sébaou	23
1.3.2. Sous-district oriental kabyle	23
1.3.3. Sous-district bouirien	24
1.3.4. District oro-djurdjuréen	25
1.4. Conclusion	26
2. Etages de végétation	26
2. 1. Zonation altitudinale de la végétation	26
2 .2. Application à la zone d'étude	28

CHAPITRE III. LES MARES TEMPORAIRES : ZONES OU MILIEUX HUMIDES, UN HABITAT PARTICULIER	31

1. Définitions des zones humides	31
2. Les mares temporaires	32
3. Origine et dénominations des mares temporaires	32
3. 1. Origine des mares temporaires	32
3. 1. 1. Mares liées à la dynamique de solifluxion	33
3. 1. 2. Mares liées à la dynamique fluviale	35
3. 2. Dénominations	35
4. Les structures des végétations des mares temporaires, reflets de leur hydrologie	36
5. Stratégies adaptatives de la flore	36
5. 1. Cycle biologique et tolérance à la sécheresse	37
5. 2. Banque de diaspores et fluctuation des populations, jusqu'à l'«éclipse»	37
6. L'habitat « mares temporaires méditerranéennes »	39
6. 1. Notion d'habitat	39
6.2. L'habitat « <i>mares temporaires méditerranéennes</i> »	40
7. Menaces	41
8. Aperçu historique des prospections botaniques et végétationnelles des milieux humides en Grande kabylie en général, et dans le nord-est, en particulier.	41

PARTIE 2. DIVERSITE PHYTOCOENOTIQUE

CHAPITRE I. METHODOLOGIES	45
1. La méthode phytosociologique sigmatiste	45
1.1. La phytosociologie, outil de typologie, de bio-évaluation et de conservation des habitats.	46
1.2. L'échantillonnage	46
1.3. Détermination des spécimens d'herbier et nomenclature adoptée	48
1.4. Organisation des données floristiques	48
2. Méthodes d'analyses numériques	50
2.1. L'analyse factorielle des correspondances (afc)	50
2.2. La classification ascendante hiérarchique (cah), méthode de Ward	50
CHAPITRE II. TRAITEMENT NUMERIQUE DES DONNEES FLORISTIQUES	52
1. Analyse préliminaire	52
2. Analyse globale	52
3. Analyse partielle 1	56
4. Analyse partielle 2	59
5. Analyse partielle 3	60
6. Analyse partielle 4.....	62
7. Analyse partielle 5	65
8. Conclusion	67

CHAPITRE III. DESCRIPTION PHYTOSOCIOLOGIQUE DE LA VEGETATION DES MARES TEMPORAIRES	68
1. Introduction	68
2. Communautés aquatiques dulçaquicoles d'herbiers macrophytiques enracinés (Classe des <i>Potametea pectinati</i> Klika in Klika et V. Novák 1941)	68
2.1. Groupement à <i>Potamogeton nodosus</i> et <i>Pesicaria amphibia</i>	69
2.2. Groupement à <i>Myriophyllum alterniflorum</i>	70
2.3. Groupement à <i>Elatine alsinastrum</i>	70
2.4. Herbier à <i>Ranunculus peltatus</i> et <i>Callitriche brutia</i> (<i>Ranunculo peltati</i> <i>Callitrichetum brutiae</i> Rivas-Martinez & al. 2001)	72
3. Végétations amphibies pionnières éphémères (Classe des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i> Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946)	76
3.1. <i>Trifolio subterranei-Ranunculetum muricati</i> ass. nova.....	77
3.2. <i>Myosuro minimi-Ranunculetum lateriflori</i> ass. nova.....	80
3.2.1. Introduction	80
3.2.1.1. Les sites, tailles des individus d'association	80
3.2.1.2. Physionomie et structure	81
3.2.2. Valeur chorologique, coenologique et patrimoniale	83
3.2.3. Conclusion	83
3.3. Les communautés amphibies à Isoètes émergés (<i>Isoeto histricis-Radioletum</i> <i>linoidis</i> Chevassut & Quézel 1956 : <i>Junco capitati-Isoetetum histricis</i> Br.-Bl.1935 ; <i>Radiolo linoidis-Isoetetum durieui</i> Brullo & Minissale 1998)	85
3.3.1. Considérations syntaxonomiques	85
3.3.2. Physionomie et structure	86
3.3.3. Synchorologie locale et syndynamique	92
3.3.4. Valeur biologique et enjeux patrimoniaux	93
3.4. Pelouses amphibies à Isoètes immergés (<i>Myosotido siculi-Isoetetum</i> <i>velatae</i> Pottier -Alapetite 1952).....	94
3.4.1. <i>Crassulo vaillantii-Elatinetum macropodae</i> Brullo & Minissale 1998..	95
3.4.2. Le <i>Myosotido siculi-Isoetetum velatae</i> Pottier-Alapetite 1952	98
3.4.3. Valeur biologique et enjeux patrimoniaux	104
3.5. Prairie hygrophile à <i>Mentha pulegium</i> et <i>Eleocharis palustris</i> subsp. <i>Palustris</i> ..	106
3.6. Groupement à <i>Chamaemelum fuscatum</i> et <i>Sagina apetala</i>	108
3.7. Pelouse sèche à <i>Agrostis pourretii</i>	110
3.8. Tonsures à <i>Radiola linoides</i> et <i>Cicendia filiformis</i> (in Paradis & al. 2008)	112
3.9. Communautés estivales et/ou automnales	114
3.9.1. Groupement à <i>Crypsis schoenoides</i> et <i>Damasoium alisma</i> subsp. <i>bourgaei</i>	114
3.9.2. Groupement à <i>Crypsis schoenoides</i> et <i>Heliotropium supinum</i>	116
3.9.3. Groupement à <i>Corrigiola litoralis</i> et <i>Heliotropium supinum</i>	116
4. Végétations amphibies vivaces rases (Classe des <i>Littorelletea uniflorae</i> Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937)	119
4.1. <i>Eleocharo Palustris-Juncetum heterophylli</i> Paradis & Pozzo di Borgo 2005... ..	121
5. Végétations amphibies vivaces en roselières (<i>Phragmito australis-Magnocaricetea</i> <i>Elatae</i> Klika in Klika et Novak 1941)	122
5.1. Scirpaie à <i>Schenoplectus lacustris</i> et <i>Galium elongatum</i>	123
5.2. Typhaie à <i>Typha domingensis</i>	125
5.3. Sparganiaie à <i>Sparganium erectum</i>	126
5.4. Parvo-roselière à <i>Eleocharis palustris</i> et <i>Glyceria notata</i>	127
5.5. Parvoroselière à <i>Alisma lanceolatum</i>	129

5.6. Groupement à <i>Oenanthe fistulosa</i> et <i>Trifolium micranthum</i>	132
5.7. Parvo-roselière à <i>Galium elongatum</i> et <i>Eleocharis palustris</i>	134
5.8. Parvo-roselière à <i>Glyceria notata</i> et <i>Galium elongatum</i>	134
5.9. Roselière à <i>Bolboschoenus maritimus</i> (<i>Scirpetum maritimi-compacti</i> (Van Langendonck 1931) Beeft. 1957)	137
6. Végétations prairiales et pastorales	139
6.1. Végétations prairiales (Classe des <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> Tüxen 1937)	139
6.1.1. Prairie à <i>Agrostis castellana</i> et <i>Juncus conglomeratus</i> (<i>Agrostido</i> <i>castellani-Juncetum conglomerati</i> ass. nova)	140
6.1.2. Communauté à <i>Agrostis castellana</i>	143
6.1.3. Prairie rase à <i>Paspalum distichum</i>	144
6.1.4. Pelouse à <i>Eryngium pusillum</i> et <i>Mentha pulegium</i> (in Paradis & al. 2009)	146
6.1.5. Prairie élevée à <i>Juncus effusus</i>	150
6.1.6. Prairie hygrophile à <i>Cyperus longus</i> subsp. <i>badius</i> et <i>Isoetes velata</i> subsp. <i>Velata</i>	151
6.1.7. Pelouse hygrophile à <i>Alopecurus bulbosus</i> subsp. <i>macrostachys</i>	153
6.2. Végétaions pastorales	154
6.2.1. Pelouse à <i>Nardus stricta</i>	155
6.2.1.1. Ecologie et structure	155
6.2.1.2. Affinités phytosociologiques	156
6.2.1.3. Syndynamique naturelle et anthropique	158
6.2.1.4. Valeur patrimoniale et enjeux de conservation	158
7. Conclusion, priorisation des sites à la conservation	160

PARTIE 3. DIVERSITE FLORISTIQUE & CONSERVATION

CHAPITRE I. DIVERSITE FLORISTIQUE DES MARES TEMPORAIRES EN PARTICULIER ET DES MILIEUX HUMIDES EN GENERAL	168
1. Notions de biodiversité et de valeur patrimoniale, critères d'analyse	168
1.1. Types biologiques et morphotypes	169
1.1.1. Types biologiques	169
1.1.2. Morphotypes	169
1.2. L'endémisme dans la flore de la Grande Kabylie	171
1.3. Notions de rareté	172
1.3.1. Rareté régionale	172
1.3.2. Rareté de limite d'aire	173
2. Le district de la Grande Kabylie et le <i>hot spot</i> des « Kabylies-Numidie-Kroumirie »	174
3. Analyse de la flore des mares temporaires	176
3.1. Richesse spécifique globale	176
3.2. Flore terrestre (ou accidentelle)	176
3.3. Flore hygrophile	179
3.3.1. Flore caractéristique	179
3.3.1.1. Aspects biogéographiques	180
3.3.1.2. Valeur patrimoniale	183
3.3.2. Flore hygrophile globale	183
3.4. Conclusion	186
4. Flore des milieux humides, autres que les mares temporaires	188

CHAPITRE II. CONSERVATION DE LA FLORE DES MILIEUX HUMIDES DU NORD-EST DE LA GRANDE KABYLIE	193
1. Introduction	193
2. Les données floristiques, priorisation des enjeux	193
3. Notion de localité adoptée	194
4. Résultats et discussion	195
4.1. Taxons « non revus »	195
4.2. Taxons de « première mention »	196
4.3. Taxons « indiqués »	197
4.4. Taxons « en régression »	198
4.5. Taxons « stables »	199
5. Conclusion	200

PARTIE 4. NOUVEAUX MATERIAUX POUR LA PHYTOSOCIOLOGIE DES MARES TEMPORAIRES ALGERIENNES, AUTRES QU'EN GRANDE KABYLIE

CHAPITRE I. LES MARES TEMPORAIRES DU SERSOU	205

Des mares temporaires de la localité de Tasselent à celles des confins de la ville de Tiaret dans le Sersou : à la recherche du *Damasonio polyspermi-Ranunculetum batrachoidis* Chevassut & Quézel 1958

205

1. Introduction	205
2. Matériels et méthodes	206
3. Résultats et discussions	206
3.1. Aspects taxinomiques	206
3.2. Aspects chorologiques	207
3.3. Une nouvelle station de <i>Damasonium alisma</i> subsp. <i>polyspermum</i> : les hautes plaines sub-littorales algéroises	208
3.4. Aspects phytosociologiques	208
3.4.1. Les communautés à <i>Damasonium alisma</i> subsp. <i>polyspermum</i> à l'échelle du bassin méditerranéen occidental	208
3.4.2. Les communautés abritant <i>Damasonium alisma</i> subsp. <i>polyspermum</i> en Algérie	211
3.5. Les communautés à <i>Damasonium alisma</i> subsp. <i>polyspermum</i> nouvellement observées et décrites	211
3.5.1. Groupement à <i>Ranunculus baudotii</i> et <i>R. trichophyllus</i>	212
3.5.2. Groupement à <i>Damasonium alisma</i> subsp. <i>polyspermum</i> et <i>Crypsis aculeata</i>	215
3.6. Enjeux patrimoniaux et statut de protection	216
4. Conclusion	218

CHAPITRE II. LES MARES TEMPORAIRES DE DJBEL EL MEDDAD	220
Sur la flore et la végétation des mares temporaires du djebel El Meddad (Parc National de Theniet El Had, Ouarsenis, Algérie.	220
1. Introduction	220
2. Le site de djebel El Medddad	220
3. Matériel et méthodes	220
4. Résultats et discussions	221
4.1-Groupement à <i>Ranunculus lateriflorus</i> et <i>Myosurus minimus</i>	221
4.2. Groupement à <i>Ranunculus peltatus</i> et <i>R. trichophyllus</i>	224
5. Valeur biologique et enjeux de conservation	225
6. Menaces, atouts et responsabilité de conservation	227
7. Conclusion	227
CHAPITRE III. Les mares temporaires des plaines du Sud-Constantinois	229
Sur la présence de <i>Potentilla supina</i> L. dans les Hautes Plaines du sud-constantinois : première indication pour l'Algérie	229
1. Introduction	229
2. La plante	229
2.1. Chorologie	229
2.2. Taxinomie	230
3. Les sites, les habitats, les sous-populations	231
3.1. La <i>garâat</i> de draâ boultif	232
3.2. La <i>garâat</i> Timerganine	235
4. Menaces, atouts et enjeux de conservation	236
5. L'indigénat de <i>potentilla supina</i>	236
6. Evaluation du statut de menace	237
7. Conclusion	239
CONCLUSION GENERALE, PERSPECTIVES	241
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	246
ANNEXE.....	266

INTRODUCTION GENERALE, LES OBGECTIONS

INTRODUCTION GENERALE, LES OBJECTIFS

Le Bassin méditerranéen compte pour l'une des régions les plus riches et plus complexes tant sur les plans géologique et biologique que culturel (BLONDEL & *al.*, 2010). Sa richesse floristique et son endémisme considérables lui ont valu de figurer en bonne place parmi les 34 points chauds mondiaux de la biodiversité (MYERS & *al.*, 2000). Dans ce point chaud méditerranéen de la biodiversité, devenu aussi un point chaud de croissance démographique humaine (CINCOTTA & *al.*, 2000), des mesures urgentes de conservation durable et de gestion pratique doivent porter en priorité sur les 11 points chauds régionaux (MEDAIL & QUEZEL, 1997, 1999 ; VELA & BENHOUGH, 2007) et la cinquantaine de zones refuges analogues (MEDAIL & DIADEMA, 2009), correspondant à des territoires parmi les plus menacés par l'anthropisation (MEDAIL & DIADEMA, 2006) et pouvant en outre être potentiellement fragilisés dans la perspective d'un réchauffement climatique déjà perceptible (MEDAIL & QUEZEL, 2003).

Dans cette région riche en milieux humides présentant des intérêts écologiques, et socio-économiques (GRILLAS & ROCHE, 1997), les mares temporaires constituent sans doute les plus remarquables des habitats mais aussi les plus menacés. Singuliers par leur valeur floristique et biogéographique de premier ordre, notamment dans sa partie occidentale, ces habitats très sensibles et vulnérables y ont subi des dégâts considérables voire irrémédiables (QUEZEL, 1998).

La prise de conscience de l'intérêt majeur que revêtent ces habitats est malheureusement assez récente, probablement en raison de leur destruction progressive, principalement par l'action anthropique (QUEZEL, 1998). Longtemps tenues pour de simples curiosités (GRILLAS & *al.*, 2004a), elles font aujourd'hui l'objet de mesures drastiques de protection et de vastes programmes de gestion et de restauration.

En Europe, outre leur statut d'*habitats d'intérêt communautaire prioritaire* qui leur est conféré par la «Directive Habitats» de 1992, un programme spécifique de conservation «Projet Life-Nature» leur a été consacré en France. Ce projet auquel ont pris part de très nombreux opérateurs et leurs partenaires a été réalisé entre 1999-2004, avec l'ambition de développer des outils et des méthodes de gestion qui soient transférables à l'échelle du Bassin méditerranéen. En parallèle, dans le domaine de la sensibilisation à l'échelle internationale, une résolution appelant à leur conservation a été élaborée par ce projet et adoptée en 2002 par la huitième Conférence Ramsar (GRILLAS & *al.*, 2004a).

De telles mesures conservatoires et méthodes de gestion durables n'auraient pas pu être élaborées ni mises en œuvre sans le préalable indispensable d'un état des lieux incluant une actualisation des inventaires floristiques de ces biotopes et l'identification des diverses menaces auxquelles ils sont exposés (QUEZEL, 1998).

En Afrique du nord, la flore et la végétation des milieux humides constituent un des ensembles les plus menacés (MATHEZ & *al.*, 1985), particulièrement celles des mares temporaires (QUEZEL, 1998). Les premières mentions se rapportant à la végétation des mares temporaires en terre nord-africaine reviendraient à ALLORGE (1922) et GAUTHIER-LIEVRE (1931). Mais, c'est à BRAUN-BLANQUET (1936) que l'on doit les premières descriptions phytosociologiques. C'est à cette occasion qu'il a vu dans l'*Isoetion* méditerranéen d'alors un «*joyau floristique et phytosociologique*».

En Algérie, l'essentiel des travaux qui ont suivi remontent aux années 50 : DAUMAS & *al.* (1952), CHEVASSUT (1956), CHEVASSUT & QUEZEL (1956, 1958). Il a fallu attendre les années 90 pour «voir ces milieux revenir au devant de la scène», en relation vraisemblablement avec le regain d'intérêt qu'ils ont suscité sur la rive européenne. Parmi les travaux qui leur ont été dédiés ou qui les ont accessoirement concerné : (GEHU & *al.* (1992, 1994), KAABECHE & *al.* (1994), DE BELAIR (2005), BOULAACHEB (2009).

Ainsi, et eu égard au peu d'études qui leur ont été consacrées (*cf.* ABDELKRIM & MADIOUNI, 1997), les mares temporaires ont demeuré à ce jour des milieux peu connus en Algérie. Or, c'est à leur niveau qu'a été rapporté le plus grand nombre de raréfactions voire de disparitions (GAUTHIER-LIEVRE, 1931 ; BRAUN-BLANQUET, 1936 ; FAUREL, 1959 ; QUEZEL & ZEVACO, 1964). Ainsi, alors que les facteurs reconnus responsables de l'érosion de leur biodiversité (action anthropique et péjoration climatique) s'intensifient ; l'ampleur de ces régressions inexorables reste très peu documentée.

Compte tenu des risques bien réels pouvant affecter de manière irréversible leur biodiversité à l'échelle locale, c'est donc, dans le cadre d'une démarche, dictée par l'urgence, se voulant conservatoire et de gestion durable de leur capital patrimonial, floristique et végétationnel, que nous avons choisi d'inscrire notre entreprise consistant en une étude phytosociologique de la végétation relevant de ces milieux, dans une portion limitée au nord-est du territoire biogéographique que recouvre la Grande Kabylie.

Outre son appartenance au point chaud régional de la biodiversité «Kabylies-Numidie-Kroumirie», de nombreux arguments ont motivé notre choix de ce territoire comme zone d'étude principale d'une part, et de l'emploi de la méthode

phytosociologique comme outil de typologie et d'inventaire floristique, d'autre part.

En effet, la portion nord-orientale représente l'essentiel du domaine gréseux en Grande Kabylie. Sa lithologie favorable aux mouvements de masse du terrain (BONVALOT, 1984a) rend prédictible sa richesse en mares temporaires. De plus, et surtout, c'est sur un tel substrat que les plus riches et diversifiées des communautés peuplant ces milieux possèdent leur optimum d'expression (MEDAIL, 1998). Par ailleurs, l'extension de ce territoire depuis la mer jusqu'au voisinage des crêtes les plus élevées (soit près de 1400 m de dénivelé) est potentiellement un élément pouvant influencer leur diversité tant sur le plan floristique, en liaison avec la diversité stationnelle, que sur le plan de leur degré d'exposition à l'anthropisation relativement à leur accessibilité.

Enfin, des données bibliographiques souvent très anciennes consistant en des indications floristiques, voire en des descriptions abouties de groupements, malheureusement peu nombreuses, se rapportent à des localités ou des stations couvertes par cette dition. Leur implication dans des comparaisons avec l'état des lieux actuel renseigne sur les tendances de la biodiversité.

Quant au choix de la phytosociologie comme méthode d'approche, celle-ci s'est imposée naturellement tant il n'est plus à démontrer l'énorme profit qu'on peut tirer dans le domaine de l'évaluation de la biodiversité. Outre son utilisation dans la typologie des habitats (GEHU, 2000), devenue d'actualité, elle conduit à dresser des inventaires exhaustifs (BARBERO & *al.*, 1982) permettant d'évaluer les sites à l'échelle d'un territoire pour faciliter leur priorisation à la conservation et guider les choix de leurs modes de gestion préservatrice (GILLET, 2000).

Dans le cadre de cette thèse, nous visons 3 objectifs : i) Décrire les groupements végétaux qui peuplent les mares temporaires dans le nord-est de la Grande Kabylie pour en dégager les habitats prioritaires à la conservation; ii) Dresser un inventaire de la flore des mares temporaires en particulier et des milieux humides en général ; iii) Analyser la diversité de la flore de ces milieux pour en apprécier les grands traits de ses tendances chorologiques locales.

Pour ce faire, cette thèse sera structurée autour de 4 parties :

Une première partie, qui comprendra une présentation générale de la zone d'étude. Les chapitres consacrés aux aspects climatiques et bioclimatiques, habituellement détaillés dans pareilles entreprises, y seront très brefs puisque la Grande Kabylie vient de faire l'objet d'une étude détaillée de ces points de vue (MEDDOUR, 2010).

La deuxième partie sera consacrée à la diversité phytocoenotique. Elle comprendra le traitement numérique des données floristiques et la description des groupements végétaux.

Dans la troisième partie seront abordés les aspects relatifs à la diversité floristique et la conservation.

Enfin, compte tenu des grandes difficultés d'accès au terrain imposées par les conditions sécuritaires d'alors, nous avons pu, au gré des opportunités, étendre nos préoccupations à d'autres régions réputées pour leur richesse en mares temporaires ou susceptibles d'en receler. Nous y avons réalisé des travaux ponctuels dont les résultats sont rassemblés dans la quatrième partie.

PARTIE 1.

PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE ET LES MILIEUX HUMIDES ETUDIES

1. Situation géographique

Notre zone d'étude que nous désignons par le «nord-est de la Grande Kabylie» correspond globalement à la partie orientale de la chaîne littorale et le Massif d'Ath Ghobri-Akfadou, prolongement du Djurdjura vers l'est. Il s'agit du territoire compris entre les limites naturelles (fig.1):

- La mer Méditerranée au nord,
- Le Haut Sébaou ou Acif n'Boubhir au sud,
- A l'est, la ligne de crête qui, d'abord jalonnée par le Col de Tizi n'Chrèa, le Col d'Akfadou, amorce son inclinaison aux confins ouest d'Adekar et finit près de l'embouchure d'Acif Taïda chez les Ath K'sila,
- A l'ouest, la ligne de crête qui passe par Djbel Aïssa Mimoun, le rocher d'Abizar pour finir près de Tamda Ouguemoun chez les Iflissen ; ce qui correspond aux coordonnées géographiques de circonscription suivantes :

Longitude : 4° 05' 82" ; 4°42'22"

Latitude : 36° 54' 63" ; 36° 34' 30"

Quant aux limites administratives, l'essentiel de la zone d'étude relève de la wilaya de Tizi Ouzou dont elle couvre la portion nord-orientale. Le liseré s'étendant sur toute sa limite est, depuis Chemini jusqu'à Ath K'sila, dépend de la wilaya de Béjaïa.

2. Aspects orographiques

En marge de la région centrale ou «véritable noyau de la Grande kabylie» que constituent le Djurdjura et le massif kabyle, la région littorale et la région orientale sont constituées respectivement par la chaîne littorale au nord et le massif d'Ath Ghobri-Akfadou à l'est (FICHEUR, 1890) (Fig.2).

2.1. La chaîne littorale

La chaîne littorale est une région montagneuse dont l'ossature s'étend d'ouest en est, depuis l'embouchure de l'Isser, parallèlement à la mer dont elle s'éloigne de 7 à 9 km en moyenne. D'une altitude allant de 900 à 1200 m, le Tamgout des Ath Djennad en est le point culminant à 1278 m. Sa crête est accidentée et rocheuse dans sa partie orientale où elle se confond avec l'Akfadou.

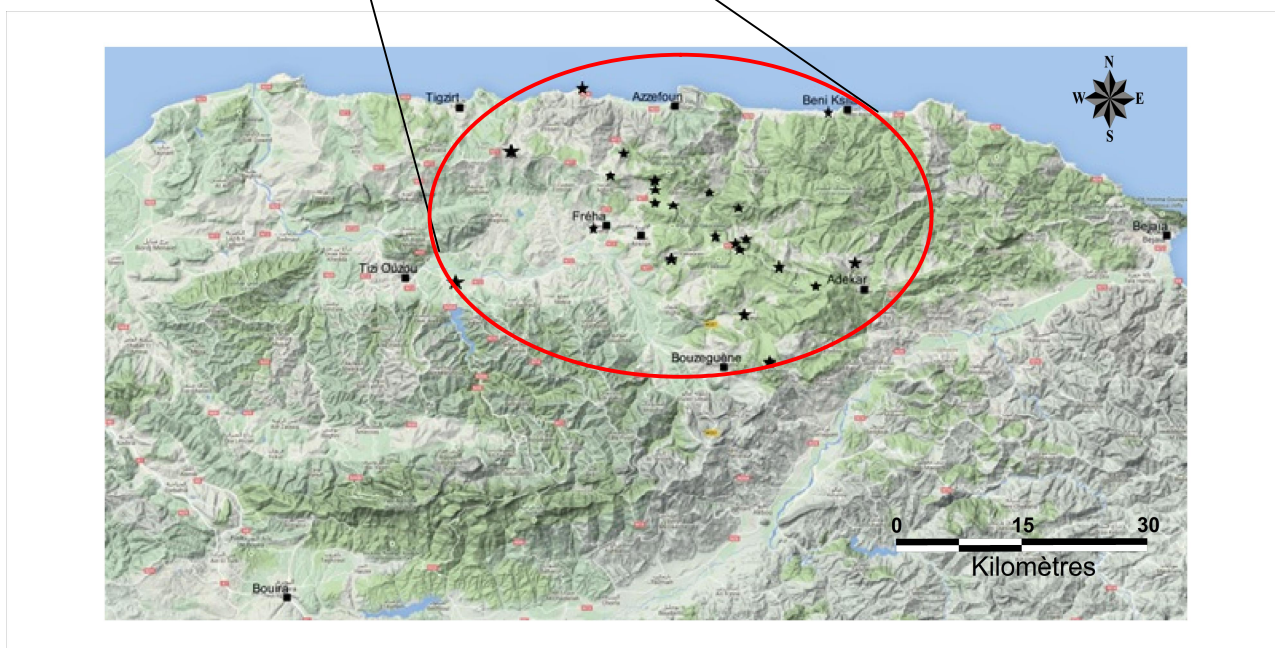


Figure1. Situation de la zone d'étude ○ et localisation des sites prospectés ★.

Sites: Codes et coordonnées géographiques de circonscription (Ag. : Agoulmime)

a: Ag. Oudjihane	36°50'15.09"N	4°11'50.10"E	m: Tamliht	36°45'03.29"N	4°28'06.81"E
b: Ag. Torwast	36°50'17.91"N	4°20'51.05"E	n: Ag. Aberkane	36°41'46.58"N	4°36'09.91"E
c: Ag. Aouana	36°44'06.22"N	4°30'06.77"E	o: Tala Imelloulén	36°36'56.84"N	4°32'35.64"E
d: Ag. Blanche	36°47'04.54"N	4°23'21.15"E	p: Ag. Aïssi	36°40'01.88"N	4°30'22.56"E
e: Ag. Ilaâzouguène	36°44'44.99"N	4°30'38.02"E	q: Agraredj	36°48'23.72"N	4°23'11.87"E
f: Ag. n'Ath Oualikene	36°43'28.21"N	4°24'21.13"E	r: Ath R'houna	36°54'25.03"N	4°17'36.30"E
g: Ag. Tighelt	36°47'56.64"N	4°23'21.18"E	s: Ag. n'Boudjaoud	36°44'33.22"N	4°29'46.66"E
h: Ag. As(h)eklou	36°46'48.15"N	4°30'01.78"E	t: Ag. n'Ali Oubraham	36°42'57.28"N	4°33'21.48"E
i: Ag. n'Tederghalt	36°48'49.93"N	4°19'41.23"E	u: Tizi Bougueni	36°43'13.48"N	4°39'19.99"E
j: Ag. Bouârab	36°47'44.05"N	4°27'37.35"E	v: Hammad	36°45'25.98"N	4°18'21.61"E
k: Alma Oumaâz	36°46'59.08"N	4°24'50.36"E	x: Seikh Oumeddour	36°42'06.33"N	4°07'19.33"E
l: Ath K'sila	36°52'54.14"N	4°37'10.58"E			

Le profond ravin de l'Acif El Hammam la scinde en 2 tronçons dominés par djbel Guerinou (1 147 m) à l'est et son pendant à l'ouest, le djbel Tamgout. Depuis sa crête, elle émet en direction de la mer de nombreux chaînons dont l'altitude décroît d'ouest en est. Ils séparés par de petits oueds à régime torrentiel.

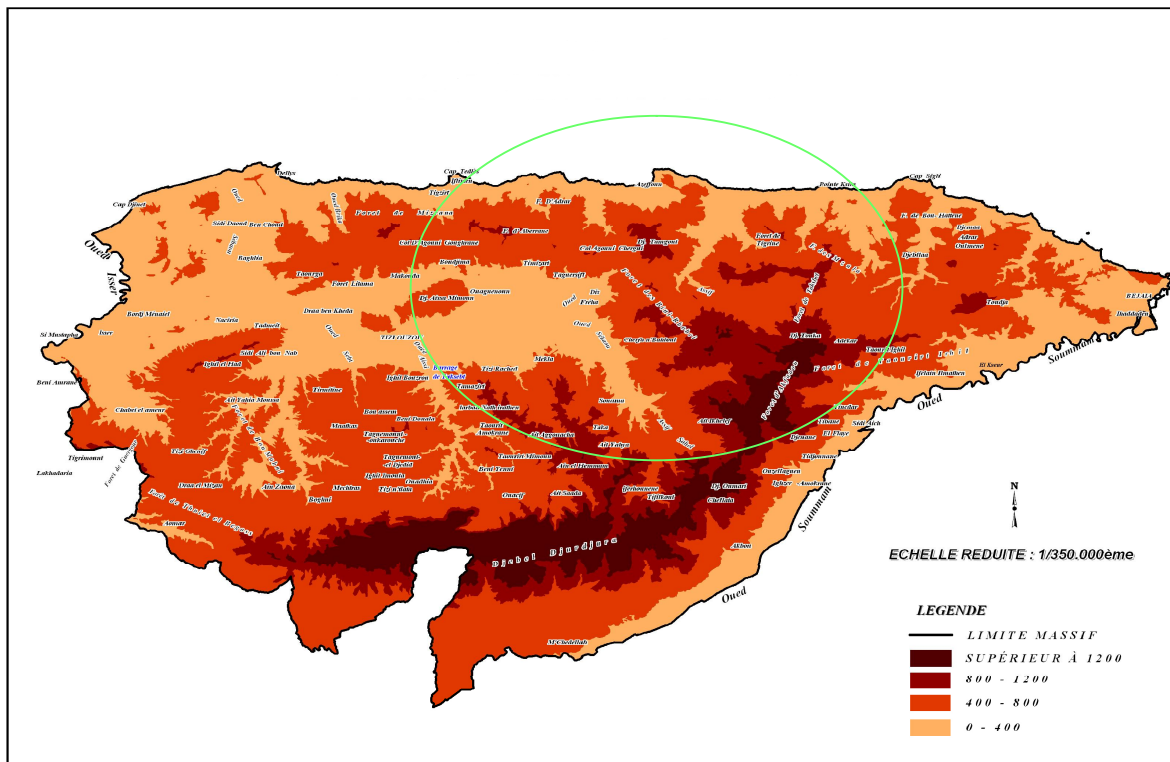


Figure 2. Carte des reliefs de la Grande Kabylie (MATET, 2008) ; () Zone d'étude

2.2. Le massif d'Ath Ghobri-Akfadou

L'orographie de ce massif très accidenté est assez compliquée. Elle consiste en une succession de lignes de crêtes orientées ENE-WSW que séparent nombre de profonds talwegs (*acifs* ou *ighzers*). Il prolonge au sud-ouest la chaîne du Djurdjura. Plus au nord, il fait jonction avec les chaînons littoraux de djbel Azouza (1 084 m) et de djbel Taksebt (925 m) alors qu'au nord-ouest ce sont les crêtes qui dominent le versant de la rive gauche de l'Acif El Hammam qui se prolongent pour rejoindre le djbel Tamgout, par les chaînons de Bou-Hini (1 014 m) et de Z'raïb (933 m).

Les principaux sommets gréseux culminent à plus de 1 300 m d'altitude. Ils ne cèdent guère en cela au Djurdjura, dans sa partie attenante au sud-est : djbel Affroun (1317 m) ; Djebel Toukra (1465 m) ; Akerrou El Mokser (1539 m) Azrou n'Taghat (1542 m) ; Azrou El Mesbah (1450 m) ; Tala Guizane (1623 m) et Djebel Ezzéen (1646 m).

Enfin, dans notre zone d'étude, la moyenne montagne (altitude comprise entre 400 et 800 m) est le relief dominant où la pente généralement accentuée, est

représentée essentiellement par les 2 classes : entre 12.5 et 25% ; supérieure à 25% (MATET, 2008).

3. Géologie et lithologie

3.1. La chaîne littorale

La chaîne littorale appartient au Crétacé, mais elle est en grande partie recouverte par des formations tertiaires. L'Oligocène marin ou Dellysien est développé surtout à l'ouest et au sud de Dellys, sa base présente des poudingues et des grès s'altérant assez facilement. A l'est de Dellys, le numidien domine avec affleurement du Danien, puis apparaissent les grès de Numidie dans la région de Mizrana et du Tamgout, où ces grès atteignent jusqu'à 100 m d'épaisseur. Entre Le Cap Tedlès et Azeffoun s'étend le flysh d'Azeffoun ; le Crétacé domine sur le littoral, le Medjanien (étage inférieur de l'Eocène) et le Numidien sur les crêtes. Le Crétacé inférieur est représenté par les argiles noires ou brunes intercalées de quartzites ferrugineux de l'Albien et le Paléocène par les argiles schisteuses et les quartzites du Danien. Depuis Azeffoun jusqu'à la région sénonienne des environs de Béjaïa, ces formations crétacées se continuent, souvent recouvertes d'îlots de grès de Numidie. Enfin, l'Eocène supérieur, très développé à l'est d'Azazga ; il va se confondre avec les formations identiques de l'Akfadou et de Taourirt Ighil.

3.2. Le massif gréseux d'Ath Ghobri-Akfadou

Le «Numidien» constitue une épaisse formation argilo-gréseuse d'âge Oligocène-Miocène inférieur (Burdigalien) de l'Algérie littorale. Loin de constituer un faciès local, cet étage est réparti sur plus de 2000 km dans la chaîne des Maghrébides, de l'Andalousie jusqu'à l'Apennin externe en passant par la ceinture Rif-Kabylies-Kroumirie (DURAND-DELGA, 1980).

En Grande Kabylie, où un immense banc gréseux s'étend d'ouest en est, sur une 50 aine de km, d'Azazga jusqu'aux environs d'El Kseur, le flysh Numidien couvre environ 1/3 du NE du territoire. Du nord au sud, la largeur de son affleurement avoisine les 30 km au méridien de l'Akfadou (GELARD, 1979) (fig.3).

Dans les massifs forestiers d'Ath Ghobri et de l'Akfadou, ce flysh est représenté par les grès numidien (Aquitaniens), les argiles sous-numidiennes de l'Oligocène et les marnes à intercalations calcaires, «flysh à microbrèches» du Massylien (flysh de Tagtint).

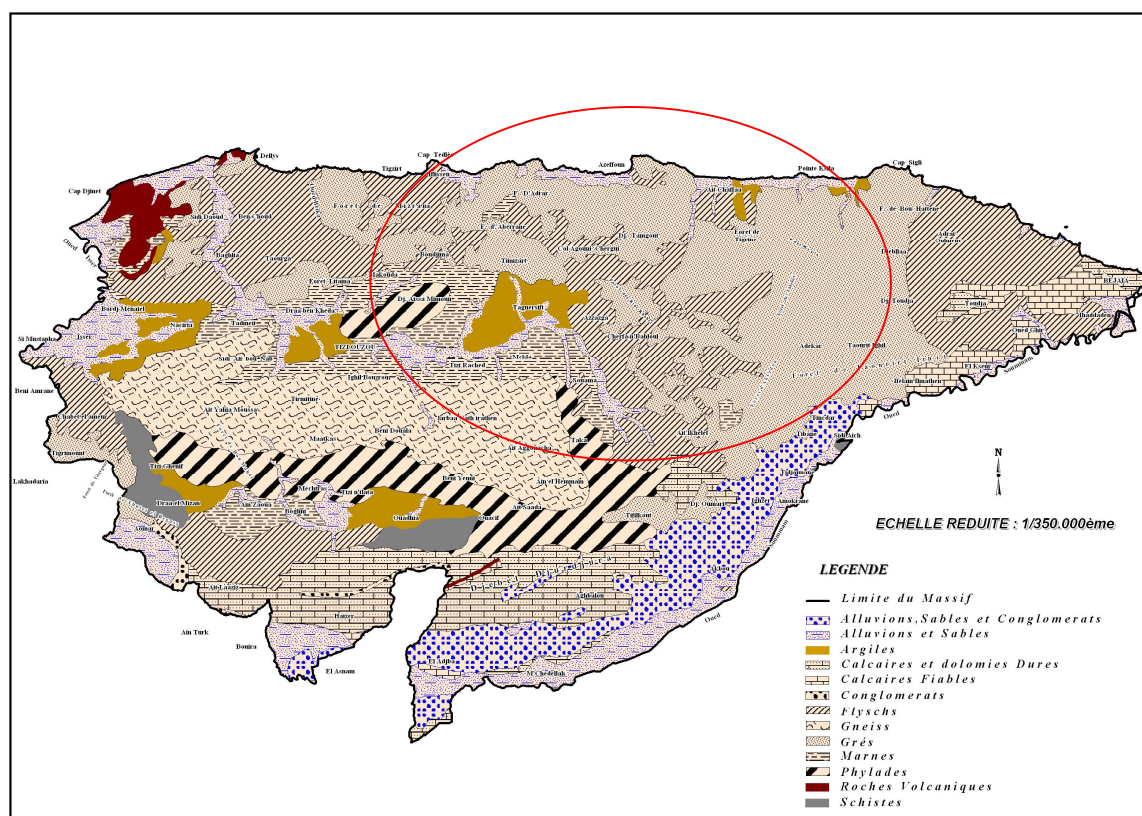


Figure 3. Carte lithologique de la Grande Kabylie (MATET, 2008) ; (○) Zone d'étude

Les grès numidiens sont essentiellement quartzeux, souvent ferrugineux, très uniformes. Généralement friables, ils donnent un terrain sableux, jaunâtre, parsemé de blocs rocheux. Les argiles sous-numidiennes feuilletées ont fourni des associations pélagiques de l'Oligocène (DURAND-DELGA, 1980). Ces argiles qui s'étendent dans les dépressions entre les crêtes boisées, sont souvent recouvertes d'éboulis de grès de Numidie.

Sur le plan stratigraphique, la nappe numidienne et le flysch massylien de Tagdint sont des nappes pelliculaires, en général non métamorphiques. Celles-ci sont encadrées par la nappe de flysch d'Azeffoun au Nord et la nappe de flysch du Haut Sébaou à l'Est. Cette nappe numidienne offre une résistance plus grande à l'érosion, vu l'importance des grès (GELARD, 1979). Dans les autres flyschs, le modelé du relief est plus mou, plus régulier ; la résistance des roches étant faible.

3.3. La vallée du Sébaou

La vallée du Sébaou s'est creusée dans des terrains miocènes, faciles à se désagréger et qui se sont déposés dans un long canal s'étendant vers l'est jusqu'aux environs d'Azazga. Les plaines de l'oued Sébaou et ses principaux affluents sont occupées par les formations du Miocène post-nappes et les dépôts

alluvionnaires du Quaternaire. Les poudingues et grès du Cartennien (Miocène inférieur) bordent les dépressions, les marnes cartenniennes et les argiles bleues du Sahélien (Miocène supérieur) occupent les vallées.

4. Aperçu pédologique

Dans le massif d'Ath Ghobri-Akfadou, la différenciation des sols dépend essentiellement de la roche-mère et, à un degré moindre, de la topographie. La végétation n'y joue qu'un rôle d'indicateur (DURAND, 1959).

Les sols les plus répandus sont issus des grès numidiens. Ce sont des sols bruns lessivés, de type ABC dont la profondeur de l'horizon d'accumulation argileux dépend de la pente. Ainsi, les sols profonds occupent les versants pentus. Selon la classification de DUCHAUFOR (1977), ils seraient des sols bruns forestiers. Ces sols sont acides et l'humus est de type *Mull* ou *Moder* (BOUZELHA et BOUCHEK, 1989 et MESSAOUDENE, 1989). En accord avec QUEZEL (1956), ces auteurs indiquent aussi la présence de sols podzoliques.

Cependant, lorsque la roche-mère est de nature argileuse ou argilo-gréseuse, le lessivage est très faible voire inexistant (DURAND, 1959). L'absence d'un horizon de lessivage ou la présence d'un horizon d'accumulation superficiel détermine l'hydromorphie temporaire de ces sols (MESSAOUDENE, *op. cit.*).

Enfin, DURAND (1959) signale la présence de sols tourbeux aux points d'accumulation des eaux de ruissellement et celles qui proviennent du lessivage des grès. La forte acidité et la richesse particulière en humus a valu à ces sols le qualificatif d' « aberrants ».

5. Hydrographie

La Grande Kabylie est caractérisée par un dense réseau hydrographique. Trois (03) oueds majeurs drainent ses eaux pluviales vers la mer : la quasitotalité du territoire est drainée par l'oued Sébaou ; l'oued Isser draine la partie ouest et l'oued Soumman, la partie sud (fig. 4).

Dans notre zone d'étude, l'oued Sébaou est alimenté par un important chevelu hydrographique composé de petits oueds côtiers et sublittoraux dont les plus importants : Oued Aïssi, Oued Rabta, Oued diss et Acif n'Boubhir sont des affluents du Haut Sébaou ; Oued Sidi Khelifa et Oued Taïga sont des oueds côtiers débouchant à l'est d'Azeffoun.

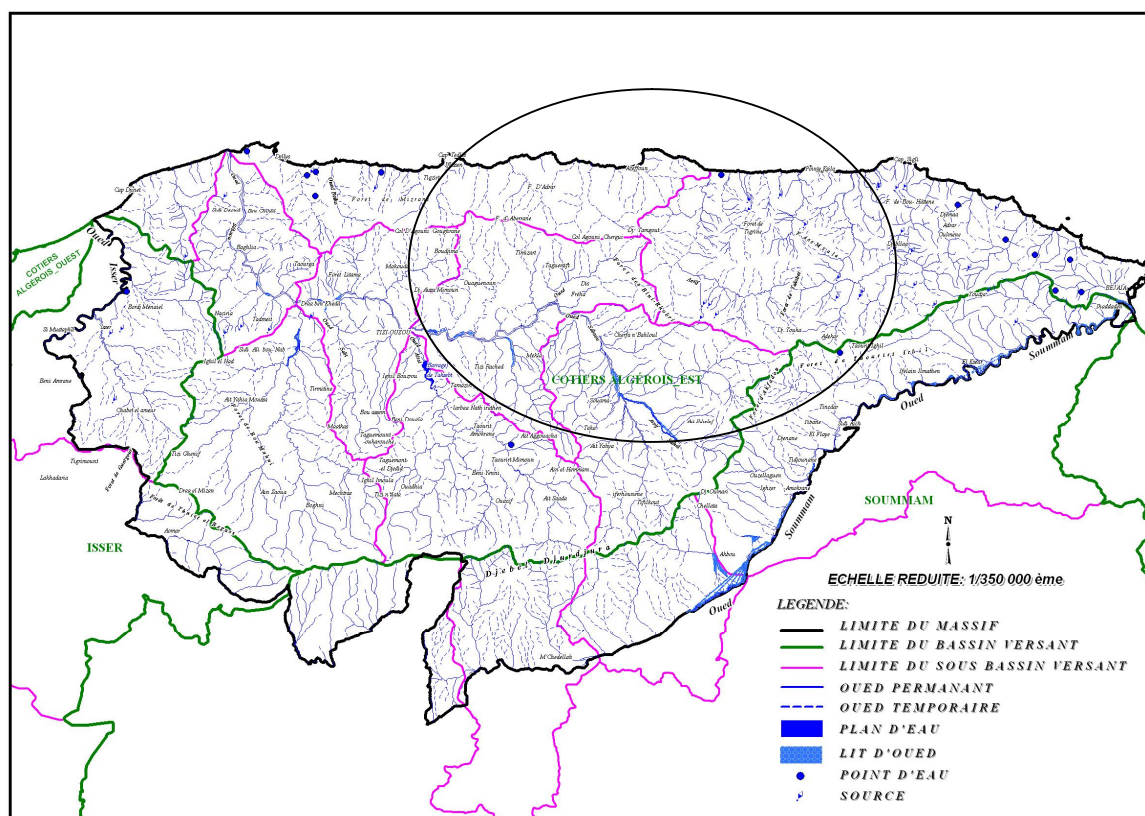


Figure 4. Carte hydrographique de la Grande Kabylie (MATET, 2008) ; (○) Zone d'étude

6. Climat et Bioclimats

6.1. Climat

Le climat méditerranéen est caractérisé par un été représentant la saison la moins arrosée et de plus, il est biologiquement sec (DAGET, 1980a, 1984).

C'est essentiellement en fonction des précipitations, des températures et de la période sèche ; critères déterminants dans l'individualisation des structures de végétation (QUEZEL, 1976) que le climat est découpé en tranches ou niveaux bioclimatiques (QUEZEL, 1979). Pour être significatifs, ces critères ombriques et thermiques sont représentés et corrélés sur des climagrammes dont celui d'EMBERGER est, sans doute, le plus classique et le plus utilisé en région méditerranéenne (LE HOUEROU & *al.*, 1979 ; ACHHAL & *al.*, 1980 ; FLORET & PONTANIER, 1984).

Ainsi donc, et afin de circonscrire la zone d'étude et caractériser du point de vue bioclimatique les sites prospectés, nous aborderons la caractérisation de son climat par une analyse sommaire de ces deux facteurs prépondérants : précipitations et températures.

En effet, dans sa récente étude consacrée à la Grande Kabylie «*Bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie ; exemple des groupements forestiers et préforestiers de la Kabylie djurdjuréenne*», c'est avec grand luxe de détail que MEDDOUR (2010) étudie ces paramètres. Il serait donc inopportun d'effectuer à nouveau ce travail, fastidieux de surcroît. Nombre de données élaborées et commentaires associés seront donc empruntés à ce travail.

6.1.1. Les précipitations

Les données considérées consistent en des valeurs de certains paramètres qui nous permettent de caractériser le régime des précipitations dans notre zone d'étude. Elles ont été extraites d'un tableau récapitulatif de données réduites, dressé par MEDDOUR (2010). Couvrant la période 1973-2000, soit près de 3 décennies, elles proviennent de 11 stations météorologiques que nous retenons pour leur localisation dans le périmètre de la zone d'étude ou dans ses abords immédiats: Elma Hachech, El Azaïb et Aghribs dans la chaîne littorale ; Azazga, Yakourène, Tagma et Aït Aïcha dans le massif d'Ath Ghobri-Akfadou ; Tizi-Ouzou et Fréha dans la vallée du Haut Sébaou ; Larbâa Nath Irathen et Aïn El Hammam dans les contreforts des ubacs du Djurdjura (tabl. 1, ci-après).

Tableau 1. Données réduites relatives aux moyennes mensuelles (mois secs et mois humides), aux pluviométries annuelles et extrêmes et au régime saisonnier (extraites du tableau 13, MEDDOUR, 2010).

Stations	Alt. (m)	P (mm)	CV %	P >100	P <30	P max	P min	Régime saisonnier
Elma Hachech	601	1074	-	7	3	190	4	HAPÉ
El Azaïb	150	797	22	3	3	123	3,5	HAPÉ
Aghribs	730	1027	25	5	3	185	3,1	HPAE
Azazga	450	888	22	5	3	155	3,6	HPAE
Yakourène	820	1110	23	6	3	185	6,4	HPAE
Tagma	1000	1174	-	7	3	185	7,9	HPAE
Aït Aïcha	1000	958	27	6	3	163	5,1	HPAE
Fréha	155	717	21	1	3	119	4,5	HPAE
Tizi Ouzou	250	756	24	2	3	139	3,9	HAPÉ
Aïn El Hammam	1100	1072	19	6	3	162	5	HPAE
Larbâa Nath Irathen	940	819	32	4	3	115	3,9	HPAE

6.1.1.1. Distribution et variabilité spatiale des précipitations.

Les coefficients de variation (CV), calculés sur des données correspondant à 23 stations de la façade nord de la Grande Kabylie, suggèrent une plus faible irrégularité des précipitations comparativement à celles, plus irrégulières, des stations des revers méridionaux en rapport à leurs faibles volumes

pluviométriques (MEDDOUR, 2010). En effet, entre les 11 stations considérées dans notre étude, la variation spatiale des précipitations est à peine perceptible. En effet, pour une dénivellation de 650 m (entre Azazga et Aïn El Hammam), les modules pluviométriques annuels ne varient que de 184 mm.

6.1.1.2. Précipitations moyennes annuelles

S'il est établi que l'altitude soit le facteur essentiel de la répartition spatiale des précipitations, il n'en demeure pas moins que celles-ci sont sous l'influence d'autres facteurs, tels que la proximité de la mer, l'orientation des versants et l'encaissement du site (AISSANI, 1983 *in* MEDDOUR, 1994) dont il est difficile de quantifier l'influence à l'état actuel (M'HIRIT, 1982).

C'est ainsi, par exemple qu'« il pleut » plus à Yakourène (1110 mm) qu'à Aïn El Hammam (1072,2 mm) alors que cette dernière station est à une altitude supérieure de près de 300 m à celle de la première. Les deux stations étant exposées au Nord, la proximité de la mer semble avoir plus d'influence sur les précipitations que l'altitude, eu égard à leur distance (à vol d'oiseau) à celle-ci qui est respectivement de 19 et 36 Km.

Les précipitations sont plus importantes à Tagma (1174 mm) qu'à Aït Aïcha (958 mm). Cette dernière, pourtant plus alticole de 50 m, est située à 8 Km au sud de la première, en situation d'abri ou d'"ombre pluviale" (PEGUY, 1970) puisqu'elle est protégée des influences du Nord par djebel Affroun qui culmine à 1317 m. Ce phénomène est connu par les climatologues dans la plupart des montagnes méditerranéennes sous le nom d'effet de *foehn* (M'HIRIT, 1982).

6.1.1.3. Précipitations moyennes mensuelles

Sur la figure 5, extraite de MEDDOUR (2010), est visualisée la variation mensuelle moyenne des précipitations pour les 11 stations retenues pour notre zone d'étude.

Globalement, les courbes des précipitations moyennes mensuelles affichent la même allure :

- une période sèche (*sensu* KOPPEN *in* DAGET, 1984) avec une hauteur d'eau inférieure à 30 mm. Cette période est de 3 mois (juin à août) pour toutes les stations.
- une période pluvieuse s'étalant sur 9 mois (septembre à mai) avec une concentration durant le semestre froid, de novembre à avril ; le mois le plus arrosé (P max) étant le mois de décembre. Les plus grandes lames d'eau sont enregistrées pour les stations les plus proches de la mer ou les plus alticoles telles : Elma Hachech (190 mm/an) ; Aghribss, Yakourène ou encore Tagma (185 mm/an).

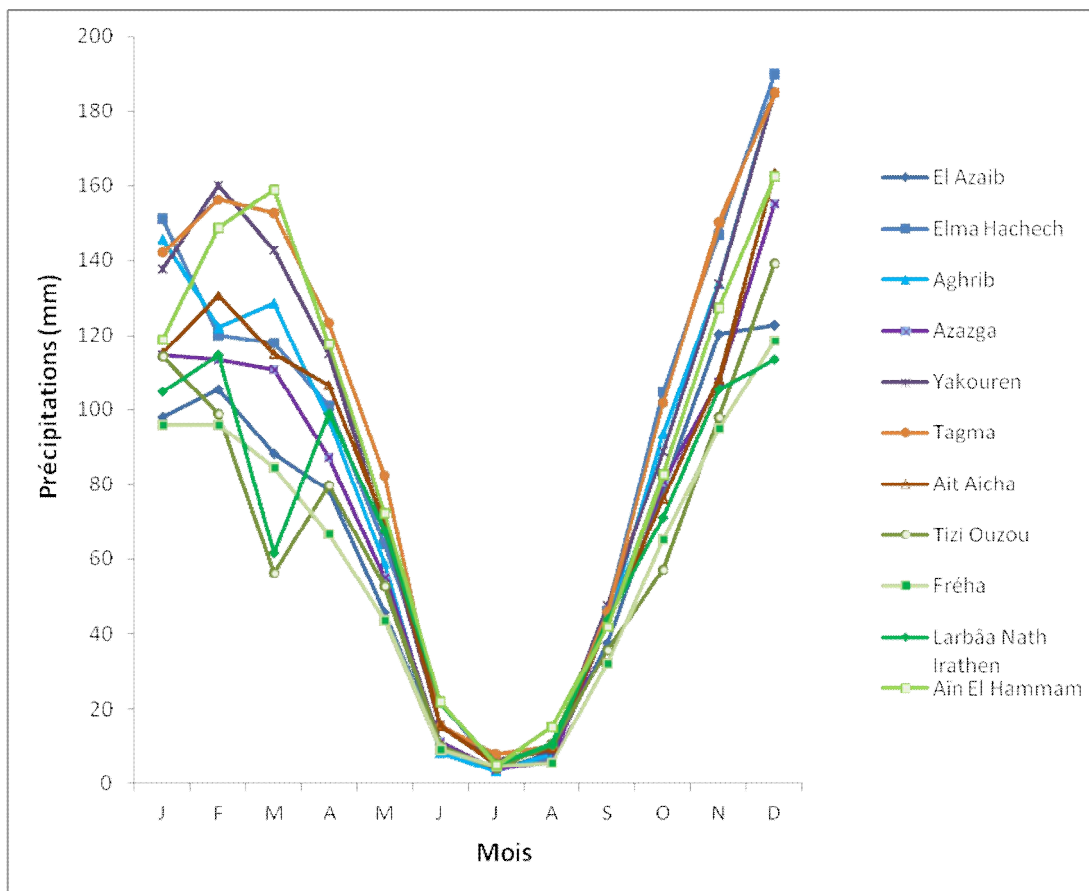


Figure 5. Variabilité des précipitations moyennes mensuelles des 11 postes considérés

6.1.1.4. Régime pluviométrique saisonnier

L'examen des totaux pluviométriques saisonniers (tabl.1) révèle la dominance du régime du type HPAE où le printemps est la deuxième saison la plus pluvieuse de l'année. Seules les 3 stations jalonnant la limite ouest de notre zone d'étude (El Azaïb, Elma Hachech et Tizi Ouzou accusent un régime du type HPAE.

A propos de cette territorialisation de la répartition spatiale du régime saisonnier, MEDDOUR (2010) constate que toutes les localités du nord-ouest de la Grande Kabylie correspondant à la vallée du bas Sébaou (Cap Bengut, Baghlia, ..., Tizi Ouzou, El Azaïb, Elma Hachech) ont leur second maximum pluviométrique en automne (HAPE) alors qu'elles admettaient auparavant, lorsqu'il est calculé avec les données de Seltzer (1946), un régime du type HPAE. Ce qui pourrait traduire, d'après cet auteur, «une dérive pluviométrique, spécialement automnale, mais d'une grande amplitude ?».

6.1.1.5. Gradient altitudinal des précipitations

A l'instar de l'ensemble des zones de montagne de l'Algérie, les portions alticoles du territoire de la Grande Kabylie sont dépourvues de postes d'observations météorologiques, ce qui rend indispensable le recours à des estimations à l'aide de gradients altitudinaux.

A ce propos, CHAUMONT & PAQUIN (1971) rapportaient qu'il est impossible de définir avec exactitude un gradient altitudinal pluviométrique pour la Grande Kabylie alors que de tels gradients ont été dégagés pour d'autres régions d'Algérie. Ayant été confronté à cette difficulté, MESSAOUDENE (1989) l'a attribuée à la position géographique des postes disponibles ne répondant à aucun transect bien déterminé relativement à leur distance à la mer, leur exposition, leur altitude, etc...)

Plus récemment, de plus amples et récentes données issues de 23 postes relevant de la façade nord, ont permis à MEDDOUR (2010) la définition d'un gradient de 39 mm/100 m d'élévation, et pour la façade méridionale, un gradient de 64 mm/100 m. C'est ce gradient que nous adoptons dans l'essai de caractérisation de nos sites prospectés.

6.1.2. Les températures

En absence de nouvelles données thermiques, nous nous contentons d'emprunter à MESSAOUDENE (1989) celles relatives aux 5 stations (Elma Hachech, Tizi Ouzou, Aghribss, Larbâa Nath Irathen et Aïn El Hammam) qui couvrent la période (1918-1951). Les données de la station de Cap Sigli ont été extraites de SELTZER (1946), elles correspondent à la période 1913-1938. Pour Azazga, celles-ci sont fournies par la station (automatique) de l'INRF (537 m d'altitude), elles couvrent une période de 5 années (2000-2004) (tabl. 2).

Les températures moyennes maximales du mois le plus chaud (M) oscillent entre 36.2 °C à Tizi Ouzou et 29.8 °C à Aghribs. Il s'agit, avec Elma Hachech (M=30.7 °C) des 3 stations les moins alticoles. Les températures moyennes minimales du mois le plus froid (m) varient, quant à elles, de 2.6 °C à Aïn El Hammam ; à 5.7 °C, à Tizi Ouzou, soit les 2 limites de la tranche altitudinale que couvrent les 11 stations retenues.

Tableau 2. Températures moyennes mensuelles minimales et maximales

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Aïn El Hammam (1100 m)	m	2.6	3.2	4.8	7.1	10.2	14.7	18.6	19.1	16	11.3	7	3.4
	M	9	10.2	13.1	16	19.5	25.2	29.8	30.8	26.5	20.4	14.1	9.9
Larbâa Nath Irathen (942 m)	m	3.5	4	5.8	8.2	11.3	16	20	20.1	17	12.2	7.9	4.3
	M	8.9	10.3	13	16.1	19.9	25.4	30	30.5	26.4	19.8	13.7	9.5
Elma Hachech (601 m)	m	4.4	4.8	6.5	8.7	11.4	15.5	19.2	19.7	17.2	13.2	8.6	5.3
	M	11.4	12.7	15.1	18.5	21.6	26.5	30.8	31.7	28.6	22	15.9	12
Tizi Ouzou (220 m)	m	5.7	6	8.4	9.8	13.3	16.9	20.8	21	18.1	14.2	10.7	6.7
	M	14.9	16.7	19.4	20.6	26.1	31.7	35.7	36.2	32.2	26.1	19.4	15.9
Aghribs (730 m)	m	4.5	4.9	6.5	8.9	11.5	15.7	19.1	19.6	17.2	12.8	8.6	5.3
	M	10.3	11.5	13.8	16.8	20	25.1	29.5	29.8	26.5	20.8	15.3	11

L'amplitude thermique annuelle extrême (M-m, *sensu* EMBERGER, 1971) est plus accentuée à Tizi Ouzou (30.5 °C), à Aïn El Hammam (28.2 °C ou à Elma Hachech (27.3 °C) sur le littoral. Si l'on considère le «facteur distance à la mer», on remarque que globalement cette amplitude est d'autant plus accentuée que l'on s'éloigne de la côte. La forte valeur de 30.5 °C enregistré à Tizi Ouzou tiendrait au rôle de cuvette d'accumulation de chaleur que joue cette localité en été (M=36.2 °C) (MEDDOUR, 2010). A ce sujet, PEGUY (1970) rapporte que la proximité de la mer a pour effet d'atténuer les maxima et de renforcer les minima.

6.1.2.1. Gradients Thermiques altitudinaux

Pour la Grande Kabylie, MEDDOUR (2010) obtient des gradients thermiques comparables à ceux de Seltzer (1946) pour le Tell et le littoral algériens. Ils sont de 0.41 ° C/100 m pour m et de 0.78 ° C/100 m pour M. Ce sont ces gradients que nous avons adoptés.

6.2. Bioclimats

Pour définir et classer les bioclimats ou secteurs homogènes du point de vue des paramètres climatiques qui imposent leurs conditions à la végétation (MONTGOLFIER, 1985), plusieurs formules synthétiques ont été élaborées. Elles combinent essentiellement les facteurs ombriques et thermiques. Leurs résultats, sans être toujours concordants (FLORET & PONTANIER, 1984), peuvent néanmoins être mis en parallèle sans trop de mal (QUEZEL, 1976).

6.2.1. Quotient pluviothermique d'EMBERGER

Pour une approche bioclimatique de notre zone d'étude, nous retenons le système d'EMBERGER (1971), conçu spécialement pour la région méditerranéenne. Aujourd'hui très connu, nous rappelons seulement que ce système est basé sur le principe que les précipitations annuelles (P) sont le moyen le plus simple pour caractériser la sécheresse et que la vie végétale se déroule entre deux pôles thermiques : moyennes des maxima du mois le plus chaud (M) et moyenne des minima du mois le plus froid (m). La combinaison de ces deux éléments aboutit au quotient pluviothermique d'EMBERGER :

$$Q_2 = 2000 P / M^2 - m^2 \text{ avec : } P \text{ (mm)} ; M \text{ et } m \text{ (} t^{\circ} K = t^{\circ} C + 273.2 \text{)}$$

D'une manière générale, ce quotient exprime la sécheresse (ou l'humidité) du climat. Il est d'autant plus grand que ce dernier est humide. Mais, comme la valeur brute de ce quotient ne peut à elle seule nuancer la valeur bioclimatique de chaque station, son auteur introduit-il le froid hivernal comme facteur différentiel (DAGET, 1977 ; M'HIRIT, 1982). Ainsi, le bioclimat de chaque station est explicité par la simple projection des deux valeurs (Q_2 et m) sur le climagramme d'EMBERGER.

6.2.2. Climagramme d'EMBERGER

Selon ce principe, nous avons donc représenté sur le climagramme d'EMBERGER l'ensemble de nos sites étudiés (fig. 6).

Les données pluviothermiques requises pour l'estimation du Q_2 (tabl.3) ont été obtenues par extrapolation à partir des stations réelles de référence. Les gradients altitudinaux thermique et pluviométrique adoptés sont ceux de MEDDOUR (2010). Pour chaque site, le choix de la ou les station (s) de référence a été effectué en tenant compte de la proximité du site, de l'orientation des versants et la distance à la mer. A titre d'exemple, pour le site d'Agraredj nous avons préféré la station d'Azazga à celle d'Aghribs, pourtant plus proche. En effet, outre leur exposition sud, les localités d'Agraredj et Aghribs sont toutes les 2 soumises aux influences du Nord par le Col d'Ighil Lekhmis (Ath Ouchène).

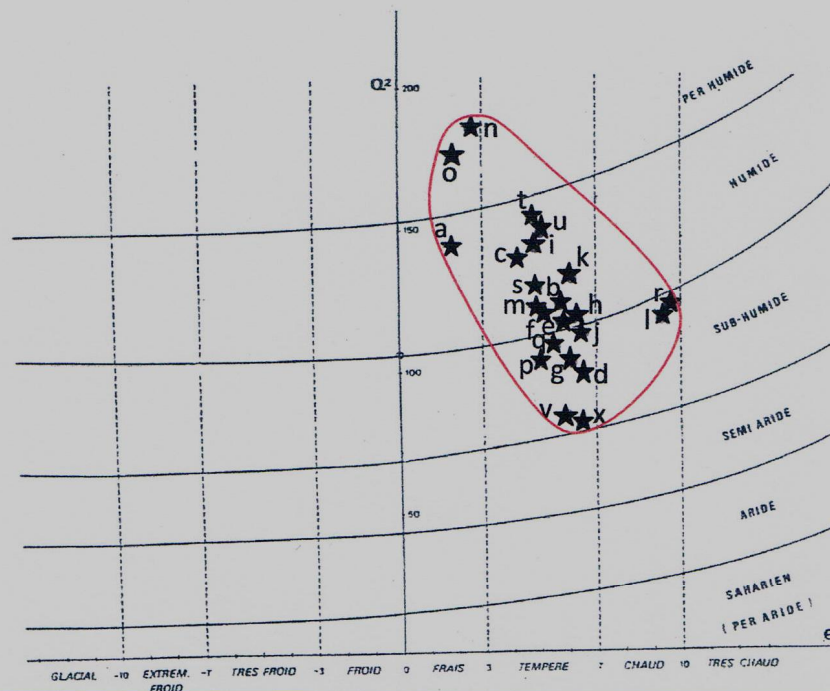


Figure 6. Climagramme d'EMBERGER (in QUEZEL, 1979)
(Projection des sites étudiés)

En définitive, l'aire bioclimatique dans laquelle s'inscrivent l'ensemble de nos sites s'étend du bioclimat subhumide chaud au perhumide frais. Toutefois, il y a lieu d'indiquer que la plupart des sites sont cantonnés dans la variante tempérée des bioclimats subhumide et humide. Les sites correspondant au perhumide frais et subhumide chaud sont sporadiques. Il s'agit respectivement des sites alticoles ou littoraux.

Tableau 3. Valeurs estimées du quotient pluviothermique d'EMBERGER, bioclimats et variantes thermiques d'hiver pour les 23 sites explorés (codés de a à x)

SITES	Localisation (lieudit, Commune)	Station de référence (thermique:Th; pluviométrique:Pl.)	Alt. (m)	P (mm)	M (°C)	m (°C)	Q2 Emberger	Bioclimats et variantes thermiques d'hiver
n: Agoulmime Aberkane	Akfadou	PI/Tagma; Th/Aghribs	1265	1277,4	25,63	2,31	190.88	Perhumide frais
o: Tala Imelloulen	Col d'Akfadou	PI/Tagma; Th/Larbâa Nath Irathen	1370	1318,3	27,15	1,74	180.49	Perhumide frais
a: Agoulmime Oudjihane	Abizar, Souk El Had	PI/Elma Hachech ; Th/Elma Hachech	758	1135,2	29,58	1,96	142.33	Humide frais
b: Agoulmime Torwast	Agouar, Boumessaoud, Aghribs	PI/Aghribs ; Th/ Aghribs (537 m)	480	925,5	31,75	5,53	121.03	Humide tempéré
c: Agoulmime Aouana	Tagma, Yakourène	PI/Tagma ; Th/ Azazga (537 m)	927	1145,5	32,16	4	139.75	Humide tempéré
e: Agoulmime Iaâzouguène	Tougana, Yakourène	PI/yakourène; Th/Azazga (537 m)	588	1019,5	34,8	5,39	118.27	Humide tempéré
F: Agoulmime n'Ath Oualikene	Ath Bouhini, Yakourène	PI/ yakourène, Th/ Azazga (537 m)	635	1033,95	34,44	5,2	120.76	Humide tempéré
h: Agoulmime As(h)eklou	Ath Ali Ouabdellah, Ath Chafaâ	PI/yakourène; Th/Azazga (537 m)	507	1051,9	36,44	5,72	116.44	Humide tempéré
i: Agoulmime n'Tederghalt	Aghribs	PI/Aghribs; Th/Aghribs	780	1046,5	29,41	4,29	143.73	Humide tempéré
k: Alma Oumaâz	Tifrit n'Ath El Hadj, Yakouène	PI/Aghribs; Th/ Aghribs	670	1150,1	35,66	5,85	131.34	Humide tempéré
m: Tamliht	Tamliht, Yakourène	PI/yakourène; Th/Azazga (537 m)	639	1039,4	34,41	4,78	119.89	Humide tempéré
s: Agoulmime n'Boudjaoud	Tagma, Yakourène	PI/Tagma, Th/ Azazga (537 m)	781	1088,5	33,49	4,71	129.48	Humide tempéré
t: Agoulmime n'Ali Oubraham	Ath Yahia, El Kiria, Adekar	PI/Tagma; Th/Aghribs	826	1106,1	29,05	4,11	153.15	Humide tempéré
u: Tizi Bougueni	Adekar	PI/Tagma; Th/Aghribs	811	1100,3	30,43	4,83	147.89	Humide tempéré
d: Agoulmime Blanche	Hindou, Azazga	PI/Azazga (450 m) ; Th/ Azazga (537 m)	418	875,5	36,13	6,09	99.09	Subhumide tempéré
g: Agoulmime Tighelt	Agueni Taghousfelt, Aghribs	PI/Azazga (450 m) ;Th/Azazgaalt (537 m)	475	897,8	35,75	5,89	102.33	Subhumide tempéré
j: Agoulmime Bouârab	Tiguenatine, Tifrit n'Ath El Hadj	PI/yakourène; Th/Azazga (537 m)	315	977,1	36,93	6,51	108.99	Subhumide tempéré
P: Agoulmime Aïssi	Iguersafène, Idjer	PI/Aït Aïcha; Th/Larbâa Nath Irathen	670	829,3	32,61	4,61	101.57	Subhumide tempéré
q: Agraredj	Aghribs	PI/Azazga (450 m); Th/ Azazga (537 m)	578	937,9	34,88	5,43	108.64	Subhumide tempéré
v: Hammad	Fréha, Azazga	PI/Fréha; Th/Tizi Ouzou	135	709,2	37,8	6,17	76.01	Subhumide tempéré
x:Siekh Oumeddour	Oued Aïssi, Tizi Ouzou	PI/Tizi Ouzou; Th/Tizi Ouzou	82	690,5	37,5	6,38	75.23	Subhumide tempéré
l: Ath K'sila	Ath K'sila , Béjaia	PI/CaP Sigli; /Th/CaP Sigli	15	702	30,05	9,38	116.03	Subhumide chaud
r: Ath R'houna	Ath R'houna, Azeffoun	PI/CaP Sigli; /Th/CaP Sigli	22	774,9	30	9,35	128.22	Subhumide chaud

1. Cadre phytogéographique de la zone d'étude

1.1. Introduction

Les premiers territoires phytogéographiques connus de l'Algérie remontent à COSSON qui, dès 1862, définissait déjà 4 "régions botaniques" selon des considérations géographiques, climatiques et surtout floristiques : une "*région méditerranéenne*" qui correspond au Tell, au sens large ; une "*région saharienne*" couvrant les régions désertiques méridionales depuis les contreforts sud de l'Atlas saharien ; une région des "*Hauts plateaux*" constituée par les vastes étendues steppiques ; et enfin une "région montagneuse", non géographique, composée de bandes ou d'îlots des sommités des Atlas tellien et saharien.

Mais, c'est incontestablement avec LAPIE (1909) que la phytogéographie algérienne a connu le plus grand essor. Il a subdivisé l'*Algérie méditerranéenne* (ou l'*Algérie du Nord*) en territoires phytogéographiques de plus en plus "fins" : domaines, secteurs et districts, voire sous-districts dans le cas de la Grande Kabylie, précisément. A quelques nuances près, ce sont ces subdivisions qui ont été reprises par les nombreux auteurs (*cf.* GHARZOULI, 2007 ; MEDDOUR, 2010) qui ont abordé la phytogéographie de ce territoire. Parmi les nombreuses propositions, celles QUEZEL & SANTA (1962) (fig. I, en annexe) ont été les plus utilisées du fait qu'elles servent de support à la plus récente, mais néanmoins pratique et complète des flores de référence en Algérie : *Flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales* (QUEZEL & SANTA, 1962-1963).

A l'occasion d'une récente étude consacrée principalement à la Grande Kabylie, de nouvelles modifications ont été introduites par MEDDOUR (2010). En sus de l'affinement (subdivision) qu'il apporte à certaines unités, cet auteur a surtout proposé une nouvelle nomenclature ; l'ancienne étant fortement marquée par une terminologie "régionale" désuète ; et désigné, conformément à la hiérarchisation phytogéographique, les sous-secteurs comme districts (*cf.* tabl. I, en annexe).

Malgré la pertinence des choix nomenclatureaux de MEDDOUR (2010), nous optons pour ceux de QUEZEL & SANTA (1962) avec lesquels nous sommes plus familiarisés, d'autant plus que la symbolique en a été conservée. Mais, s'agissant de l'unité phytogéographique "Grande Kabylie", ce sont les subdivisions et nomenclature, plus explicite, de MEDDOUR (2010) qui ont été suivies (*cf.* tabl.4).

1.2. Position phytogéographique de la Grande Kabylie

La Grande Kabylie (Kabylie du Djurdjura ou encore la Kabylie djurdjuréenne) est limitée par : la mer Méditerranée au nord ; le cours inférieur de l'oued Isser à l'ouest ; l'oued Djemâa, affluent de l'Isser qui prend naissance au nord de Bouira et l'oued

Sahel, appelé oued Eddous dans son cours supérieur, au sud et le cours inférieur de l'oued Sahel appelé aussi Oued Soummam vers son embouchure.

Sur le plan phytogéographique, la *Grande Kabylie* est l'éponyme du district (ou sous-secteur) occidental du secteur *kabyle et numidien* qui s'inscrit, respectivement et selon un ordre croissant de la hiérarchie phytogéographique, dans les territoires suivants : domaine *Nord-africain méditerranéen*, sous-région *Méditerranéenne occidentale*, région *Méditerranéenne*, sous-empire *Thétien* (ou *Mésogéen*) de l'empire *Holarctique* (QUEZEL, 1978). Cependant, les crêtes sommitales de l'imposante chaîne du Djurdjura relèvent, avec leurs pendantes des Babors, du district du *Haut Atlas kabyle* s'inscrivant, quant à lui, dans le sous-domaine Numide du domaine *Altimontain méditerranéen occidental* (LAPIE, 1909, QUEZEL, 1957).

1.2.1. Le secteur kabyle et numidien (K)

Cette unité phytogéographique s'étend de l'Oued Isser jusqu'à la Kroumirie, et atteint vers le sud les sommets de l'Atlas tellien. Avec une pluviométrie annuelle variant de 700 à 1500 mm voire bien plus (jusqu'à 2000 mm) localement sur les sommets, ce secteur est le mieux arrosé. Les bioclimats y vont du subhumide au perhumide sur les montagnes et les sols, issus principalement de la désagrégation des grès numidiens, sont siliceux, frais et profonds.

C'est le "domaine de prédilection" du chêne-liège (*Quercus suber*) aux thermo- et mésoméditerranéen et des chênes caducifoliés (*Q. canariensis* et *Q. afares*) au supraméditerranéen. L'aire du chêne afarès est limitée presque exclusivement à celle de ce secteur.

Un contingent floristique appréciable, constitué principalement par des endémiques algériennes ou maghrébines, notamment algéro-tunisiennes lui est spécial (MEDDOUR, 2010) : *Armeria spinulosa* Boiss., *Calamintha hispidula* Boiss. & Reut. (≡ *Satureja hispidula* (Boiss. & Reut.) Briq.), *Crepis patula* Poir., *Erodium populifolium* L'Her. (= *E. pachyrhizum* Coss. & Dur.), *Fedia graciliflora* subsp. *sulcata* (Pomel) Mathez & Xena (≡ *F. sulcata* Pomel), *Genista numidica* Spach subsp. *numidica*, *G. triacanthos* subsp. *vepres* (Pomel) P. E. Gibbs (≡ *G. vepres* Pomel), *G. ulicina* Spach, *Hyacinthoides aristidis* (Coss.) Rothm (≡ *Scilla aristidis* Coss.), *Hypericum afrum* Lam., *Lysimachia cousiniana* Coss., *Odontites triboutii* Gren. & Paill. (= *O. fradinii* Pomel), *Quercus afares* Pomel, *Scrophularia tenuipes* Coss. & Dur., *Teucrium atratum* Pomel et *T. kabylicum* Batt.

1.2.2. Le district de la Grande Kabylie (K1)

Le sous-secteur de la Grande Kabylie assure vers l'ouest la transition du secteur numidien avec le secteur algérois. IL s'étend du bassin de l'oued Isser jusqu'aux confins occidentaux de Béjaïa (Gouraya non compris). La pluviométrie est de l'ordre

de 700 à 1200 mm/an et les bioclimats sont le subhumide et l'humide, généralement dans leurs variantes à hiver chaud et à hiver tempéré.

Le Djurdjura et, dans une moindre mesure, l'Akfadou confèrent à ce territoire son originalité paysagère et orographique. La chaîne calcaire du Djurdjura, avec ses zones sommitales rupestres et ses cédraies, est relayée au Nord-Est par l'immense massif forestier de l'Akfadou avec ses forêts caducifoliées.

Dans sa portion occidentale, relativement sèche et s'inscrivant dans le thermoméditerranéen, le palmier nain joue un rôle important. Les subéraies dominent aux étages thermo et surtout mésoméditerranéen. C'est à ce dernier étage qu'appartient l'essentiel des chênaies caducifoliées de l'Akfadou. Les chênaies vertes et les cédraies se développent spécialement au Djurdjura.

Hormis les nombreuses plantes, localisées dans le Djurdjura qui relève plutôt du domaine des "*Hautes montagnes atlantiques*" et sur lequel nous aurons à y revenir plus loin, on rencontre un petit assortiment de taxons très localisés, liés généralement aux milieux humides*. Dans l'Akfadou, *Isoetes velata* subsp. *perralderiana* (Milde) Batt. & Trab*. et *Fumaria mairei* subsp. *mairei* sont des endémiques algériennes strictes ; *Cynosurus peltieri* Maire*, une endémique algéro-tunisienne ; *Blechnum spicant* L. Roth* et *Carex ovalis* Gooden* ($\equiv$ *C. leporina* subsp. *ovalis* (Gooden.) Maire) sont des taxons nordiques et *Juncus depauperatus* Ten.* est aussi une plante italienne.

Ailleurs, l'endémique *Artemisia alba* subsp. *kabylica* (Chabert) Greuter ($\equiv$ *Artemisia kabylica* Chabert) est localisée à Aït Bou Youcef, près d'Aïn El Hammam (ex. Michelet) ; *Euphorbia akenocarpa* Guss. et *Picris rhagadioloides* (L.) Desf. (= *Picris sprengeriana* auct.), qui ne se rencontrent que dans la vallée de l'oued Isser et à Dellys respectivement, sont méditerranéennes. Enfin, *Fimbristylis bisumbellata* (Forssk.) Bubani (= *F. dichotoma* auct.), plante tropicale, n'est connue que du cours inférieur du Sébaou, près de Baghlia.

1.3. Subdivisions du district de la Grande Kabylie

De par sa diversité bioclimatique, orographique et géologique, le district de la Grande Kabylie représente un territoire qui se prête bien à des études phytogéographiques de détails (LAPIE, 1909), *a fortiori* lorsque les investigations floristiques y ont été nombreuses.

Les prémices des études phytogéographiques de la Grande Kabylie reviennent à DEBEAUX (1894) qui y distinguait 4 "régions" : une zone maritime (sables et falaises du littoral) ; une zone des plaines et vallées inférieures ; une zone des contreforts et enfin celle du Djurdjura, elle-même subdivisée en 3 sous-zones : la sous-zone inférieure (800-1100 m) ; une sous-zone moyenne (1500-1600 m) correspondant aux

forêts de chêne zéen et chêne afarès et une sous-zone supérieure (> 1600 m) avec les pelouses, cédraies et crêtes rocheuses.

Suite à une minutieuse étude phytogéographique, LAPIE (1909) a subdivisé la Grande Kabylie (les crêtes sommitales non comprises) en 3 sous-districts lesquels ont été repris dans leurs grands traits par MEDDOUR (2010) :

Tableau 4. Subdivisions phytogéographiques du District de la Grande Kabylie

LAPIE (1909)	MEDDOUR (2010)
Domaine mauritanien septentrional	Domaine maghrébo-tellien
Secteur Numidien	Secteur kabylo-annabi (K)
District de la Grande Kabylie	District de la Kabylie djurdjuréenne (K1)
Sous-district du Sébaou	Sous-district occidental du Sébaou
Sous-district oriental (ou des montagnes kabyles)	Sous-district oriental kabyle
Secteur du Tell méridional	
District bouirien	Sous-district méridional bouirien
Domaine des Hautes montagnes atlantiques	Domaine Oro-maghrébien (Sous-domaine oro-algérien)
District du Haut Atlas kabyle	Secteur oro-kabyle (OK)
Sous-district de la Grande Kabylie	- District oro-djurdjuréen (OD)

1.3.1. Sous-district occidental du Sébaou

Constitué de plaines dans sa majeure partie, ce sous-district réunit la vallée du Sébaou, une partie de celle de l'oued Isser et la dépression de Draâ El Mizan-Boghni ainsi que les montagnes peu élevées qui les surplombent à l'Est de sa limite occidentale, représentée par le cours même de l'Oued Isser. Cette limite est adoptée aussi comme frontière séparant le secteurs kabyle et numidien du secteur algérois, sur la base d'arguments floristiques. Si partout à l'Ouest de cette limite, les forêts de pin d'Alep sont dominantes ; à l'Est de celle-ci, apparaissent au contraire les forêts à base de chêne liège ou d'oléastre sur les sables littoraux et les forêts de chêne vert sur les affleurements calcaires au Sud. La présence encore importante, notamment du palmier nain (*Chamaerops humilis*), dans la région de l'oued Isser atteste des affinités avec le secteur algérois (LAPIE, 1909).

1.3.2. Sous-district oriental kabyle

Ce sous-district est limité à l'ouest par le méridien du Cap Tedlès. Le Djurdjura et ses prolongements vers l'Est (Akfadou, Taourirt Ighil, Aghbalou) jusqu'au Gouraya, constituent sa limite, au Sud et à l'Est. Il présente la plus grande largeur dans sa partie occidentale que forment les 3 chaînes parallèles au littoral : la chaîne côtière, le massif ancien et le Djurdjura. Celles-ci convergent dans sa portion orientale pour former d'abord l'important massif de l'Akfadou, prolongé à son tour par ceux du Taourirt Ighil, de l'Aghbalou et du Gouraya, à Béjaïa.

Comparativement au sous-district précédent, le relief est plus accidenté et l'hiver y est plus froid et la saison plus courte. Les grès numidiens sont dominants dans sa partie orientale (Akfadou et Taourirt Ighil) ; les calcaires n'apparaissent qu'à partir de l'Aghbalou.

Sur le plan floristique, l'essentiel des plantes spéciales au district de la Grande Kabylie sont généralement inféodées aux milieux humides (*cf. supra*). Il convient d'adjoindre à cette liste, 2 autres plantes eurosibériennes, tout aussi localisées (LARIBI & *al.*, 2009 ; 2011) : *Nardus stricta* L. et *Rhynchocirsus elephas* subsp. *elephas* (L.) Griseb. , trouvent dans ce sous-district leur unique station (Akfadou).

S'agissant de la dendroflores, de nombreuses espèces y constituent des écosystèmes forestiers (MEDDOUR, 2010):

- Le cèdre (*Cedrus atlantica*) est développé sur les sommets du Djurdjura, aux étages supra- et oro-méditerranéen.
- Les chênes caducifoliés (*Quercus canariensis* et *Q. afares*) occupent les sommets gréseux de l'Akfadou et du Tamgout, au supraméditerranéen.
- Le chêne liège (*Q. suber*) est répandu dans les régions moins élevées où dominent essentiellement les grès numidiens, au mésoméditerranéen.
- Le chêne vert (*Q. rotundifolia*) vient sur le massif ancien, l'Aghbalou et plus rarement sur le Djurdjura, au supraméditerranéen.
- L'oléo-lentisque (*Pistacia lentiscus* et *Olea europaea*) se substitue au chêne liège partout où les sols deviennent plus argileux, au thermoméditerranéen.
- Le peuplier (*Populus alba*, *P. nigra*) et l'Aulne (*Alnus glutinosa*) constituent les formations forestières azonales ; linéaires, de basses altitudes pour le premier ; et essentiellement ponctuelles en zones de montagnes pour le second.

1.3.3. Sous-district bouirien

Le sous-district bouirien couvre l'ensemble du sud du district de la Grande Kabylie. Il est séparé des 2 sous-districts précédents par la barrière montagneuse du Djurdjura qui en constitue sa limite au Nord. De par son exposition générale Sud, et de là son caractère plus xérique, il présente des affinités écologiques évidentes avec le secteur du Tell Constantinois (ou encore le district bibano-guelmois) (MEDDOUR 2010). A juste titre, ce territoire correspond dans sa définition princeps au district du même nom, mais rattaché au secteur du Tell méridional (LAPIE, 1909). Aussi, la pineraie à *Pinus halepensis* y tient-elle une place de premier ordre. Elle occupe la basse montagne dans toute la zone que dominent les crêtes du Djurdjura. Aux altitudes

plus basses, c'est la formation à oléo-lentisque qui se développe dans les vallées de l'oued Sahel ainsi que sur bas versants qui la relayent vers l'Est.

La subéraie, limitée aux adrets des Beni-Khalfoun à l'Ouest, ne réapparaît à l'Est qu'au Taourirt Ighil et ses prolongements dans l'Aghbalou.

Le chêne vert, bien qu'indifférent à la nature du sol sauf lorsque celui est absolument marneux ou argileux, ne s'accommode guère de la sécheresse du climat de la partie inférieure de ce territoire. Il ne constitue des forêts qu'à partir de 800 m, dans les portions commandées au Nord par les crêtes sommitales du Djurdjura. Vers l'Est, la chênaie d'yeuse se rencontre encore sur les revers méridionaux de l'Akfadou tant que les sommets ne se sont pas abaissés en dessous des 1500 m pour permettre l'apparition de nouveau de la subéraie.

1.3.4. District oro-djurdjuréen

En Grande Kabylie, ce district auquel LAPIE (1909) n'a accordé que l'importance d'un sous-district (cf. tabl. 4, tabl.I en annexe) se résume aux crêtes sommitales du Djurdjura où ses limites correspondent approximativement à celles de la zone de cèdre. Il constitue avec le district *oro-baboréen*, son pendant dans les Babors, le secteur *oro-kabyle* ou le district du *Haut Atlas kabyle* qui relève du domaine *oro-maghrébin* (sous-domaine *oro-algérien*) ou domaine des *Hautes montagnes atlantiques* (sous-domaine *altimontain numidien*) (LAPIE, 1909 ; QUEZEL, 1957 ; MEDDOUR, 2010).

Floristiquement affine du district *oro-baboréen*, le district *oro-djurdjuréen* possède en propre un contingent d'espèces pour la plupart sylvatiques ou rupicoles. L'élément endémique y est composé principalement par des taxons algériens* :

Bunium chabertii (Batt.) Batt.*, *Fedia graciliflora* subsp. *calycina** (Maire) Mathez & Xena (≡ *F. caput-bovis* subsp. *calycina* (Maire) Quézel & Santa), *Genista numidica* subsp. *filiramea** (Pomel) Batt., *Linaria parviracemosa** D.A. Sutton (= *L. virgata* subsp. *calycina* (Batt.) Murb.), *Cynoglossum gymnandrum** (Coss.) Greuter & Burdet, *Romulea battandieri** Bég., *R. penzigi** Bég., *Roegneria marginata* subsp. *kabylica** (Maire & Weiller) Dobignard (≡ *Agropyron marginatum* subsp. *kabylicum* (Maire & Weiller) Maire, et de l'endémique mauritanien : *Pinus nigra* subsp. *mauretanica* (Maire & Peyerimh.) Heywood, auxquels viennent s'adjoindre des taxons oro-méditerranéens : *Astragalus depressus* L. subsp. *depressus*, *Aethionema thomasianum* J. Gay (≡ *Ae. saxatile* var. *thomasianum* (J. Gay) Thell.), *Alopecurus alpinus* Vill. (= *A. gerardi* (All.) Vill., *Hieracium humile* Jacq., *Hypochaeris robertia* (Sch. Bip.) Fiori, *Sedum magellense* Ten. et eurasiatiques : *Cephalanthera rubra* (L.) Rich., *Hypericum hirsutum* L., *Juniperus Sabina* L., *Rumex obtusifolius* L. subsp. *obtusifolius* (DUBUIS & FAUREL, 1949 ; QUEZEL, 1957 ; MEDDOUR, 2010).

En dehors du Djurdjura, ce district doit déborder sur le massif de l'Akfadou limitrophe qui constitue un "pont forestier" reliant de manière continue cette chaîne à celle des Babors (DUBUIS & FAUREL, 1949). En effet, c'est à cette unité

phytogéographique (sous-district *des montagnes kabyles*, district du *Haut Atlas Kabyle*) que LAPIE (1909) a rattaché une partie importante des peuplements à chênes caducifoliés de l'Akfadou. Il s'agit de la zénaie supraméditerranéenne relevant, à l'instar de l'essentiel des cédraies du Djurdjura et des Babors, du *Paeonio atlanticae-Cedrion atlanticae*, l'alliance synendémique du secteur *oro-kabyle* ou district du *Haut Atlas kabyle* (QUEZEL, 1956 ; LARIBI, 2000 ; LARIBI & *al.*, 2008 ; GHARZOULI, 20007 ; MEDDOUR, 2010 ;). A ce titre, les sommets de l'Akfadou hébergent de nombreuses plantes que partagent ces 2 chaînes (Djurdjura et Babors). Ce sont des endémiques algériennes* ou nordiques dont plusieurs hygrophiles :

Aquilegia vulgaris subsp. *cossoniana* (Maire & Sennen) Dobignard & D.Jord. (= *A. vulgaris* subsp. *viscosa* auct.), *Arabis doumetii* Coss.*, *Heracleum sphondylium* subsp. *algeriense* (Coss. ex Batt. & Trab.) Dobignard* (= *H. sphondylium* subsp. *atlanticum* (Coss. ex Batt.) Maire), *Myosotis speciosa* Pomel * (= *M. alpestris* subsp. *silvatica* auct.), *Vicia ochroleuca* subsp. *atlantica* (Pomel) Greuter & Burdet* (≡ *V. atlantica* Pomel), *Adenocarpus complicatus* (L.) J. Gay subsp. *complicatus* (= *A. complicatus* var. *barbarus* Maire), *Ajuga reptans* L., *Artemisia absinthium* L., *Daphne laureola* L. (= *D. laureola* subsp. *latifolia* (Coss.) Rivas Mart.), *Euonymus latifolius* Mill. (= *E. latifolius* var. *kabilicus* Debeaux), *Hordelymus europaeus* (L.) Harz (≡ *Elymus europaeus* L.), *Lathyrus niger* (L.) Bernh., *Tussilago farfara* L., *Veronica serpyllifolia* L..

1.4. Conclusion

Au total, sur le plan phytogéographique, notre zone d'étude que nous désignons par le "*nord-est de la Grande kabylie*" appartient à 3 unités. Elle est comprise dans le district de "*la Grande Kabylie*" où elle relève principalement du sous-district *oriental kabyle* mais aussi des marges du sous-district *occidental du Sébaou*. Quant aux sommets de l'Akfadou, ils constituent une enclave s'inscrivant dans le district *oro-djurdjuréen*.

2. Etages de végétation

2.1. Zonation altitudinale de la végétation

Les zones ou ceintures de végétation qui se succèdent en altitude sont appelées étages de végétation (EMBERGER, 1971). Afin d'éviter des ambiguïtés, souvent sources de confusion, OZENDA (1975 b) et ACHHAL & *al.* (1980) insistent sur l'intérêt qu'il y a à réserver le terme "étage" pour des tranches altitudinales de végétation et celui de "zone" ou "ambiance" pour des tranches bioclimatiques.

Pour OZENDA (1975 a et b), l'étage de végétation correspond nécessairement à un certain climat et non à une certaine altitude ; le même climat pouvant se présenter à des altitudes différentes selon la latitude du massif considéré. Pour mieux affranchir

la notion d'étage de végétation du facteur altitudinal¹, anciennement corrélé, cet auteur voit en la végétation elle-même un autre critère de définition, à condition de "s'entourer des précautions nécessaires pour établir des comparaisons valables". Il rappelle, à ce propos, que seul le groupement végétal doit être pris en considération ; sa valeur indicatrice étant plus grande que celle des espèces qui le constituent.

L'utilisation du critère phytocœnotique est suggérée aussi par ACHHAL & al. (1980) pour définir l'étage de végétation. Dans leur nouvelle nomenclature, valable pour le Maghreb, ces auteurs proposent le concept d'étage méditerranéen supérieur pour réunir les formations dominées par les chênes sclérophylles d'altitude mais qui relèvent encore des *Quercetea ilicis* (*Balanseo glaberrimae-Quercion rotundifoliae*). Le supraméditerranéen est, par contre, réservé aux forêts caducifoliées se rattachant aux *Quercetea pubescentis* (*Quercio-Cedretalia atlanticae*).

Les importants travaux de phytogéographie et de phytosociologie entrepris par QUEZEL et ses collaborateurs ont permis l'interprétation globale de la montagne méditerranéenne (cf. QUEZEL, 1976 ; MEDDOUR, 2010). Cet auteur (QUEZEL, 1976) distingue, en fonction des altitudes croissantes et dans un schéma simplifié à l'extrême, 5 étages fondamentaux de végétation :

- l'étage thermoméditerranéen qui correspond aux forêts de conifères (*Pinus halepensis*, *Tetraclinis articulata*) et aux formations à *Olea europaea*, *Ceratonia siliqua* et *Pistacia lentiscus* ;

- l'étage mésoméditerranéen, constitué essentiellement par des chênes sclérophylles (*Quercus ilex*, *Q. rotundifolia*, *Q. suber* et *Q. coccifera*) ;

- l'étage supraméditerranéen, domaine électif des chênes caducifoliés (*Quercus faginea*, *Q. canariensis* et *Q. afares*) au Rif, en Kabylies et Kroumirie ;

- l'étage montagnard méditerranéen, qui regroupe les forêts à conifères montagnards (*Cedrus atlantica*, *Abies numidica*, *A. marocana*, *Pinus nigra / mauretanica*) au Rif et en Kabylies ;

- l'étage oroméditerranéen, occupé en partie par les forêts clairsemées à *Juniperus thurifera* (Haut Atlas et Aurès) et par des xérophytes épineux.

En 1979, QUEZEL établit des correspondances entre les étages de végétation et les variantes thermiques d'hiver (m) en ambiances humide et subhumide en précisant, néanmoins, que "si ces équivalences sont significatives en Méditerranée

¹ Dans une mise au point sur les étages de végétation et étages bioclimatiques, MEDDOUR (2010) brosse un aperçu de l'évolution des 2 concepts jusqu'à la levée de l'ambiguïté, introduite par le fait altitudinal, que l'on doit à RIVAS-MARTINEZ (1996, notamment) qui désigne les étages bioclimatiques par «ombroclimats» et les étages de végétation par «thermoclimats» ; ces derniers étant définis plutôt par des paramètres thermiques, réunis en un indice de thermicité, que par le contenu phytocœnotique forcément variable.

septentrionale, elles doivent être manipulées avec précautions sur son revers méridional" :

Etage oroméditerranéen	variante extrêmement froide	$m < -7^{\circ} \text{ C}$
Etage montagnard	variante très froide	$-7^{\circ} \text{ C} < m < -3^{\circ} \text{ C}$
Etage supraméditerranéen	variante froide	$3^{\circ} \text{ C} < m < 0^{\circ} \text{ C}$
Etage mésoméditerranéen	variante fraîche	$0^{\circ} \text{ C} < m < +3^{\circ} \text{ C}$
Etage thermoméditerranéen	variantes tempérée et chaude	$M > +3^{\circ} \text{ C}$

En effet, l'application, au Maroc, de ces équivalences thermiques a révélé d'importantes distorsions entre les valeurs de m et les étages de végétation (ACHHAL & *al.*, 1980 ; M'HIRIT, 1982). Ces auteurs font remarquer qu'une humidité importante détermine une inflexion des limites des étages de végétation vers les valeurs élevées de m , et qu'au contraire, l'augmentation de la xéricité entraîne leur décrochage vers des températures plus faibles. Aussi, concluent ces auteurs, c'est seulement au subhumide que ces équivalences se révèlent-elles satisfaisantes.

Pour une zone particulièrement pluvieuse du Maroc (Rif), M'HIRIT (1982) relève les valeurs de m de certains étages de végétation pour les ambiances humide et perhumide en proposant de nouvelles correspondances valables dans les pays du Maghreb :

Etage supramédit. & médit. supérieur	variante fraîche	$0^{\circ} \text{ C} < m < +3^{\circ} \text{ C}$
Etage montagnard méditerranéen:		
-horizon inférieur	variante froide	$-3 < m < 0^{\circ} \text{ C}$
-horizon supérieur	variante très froide	$-7^{\circ} \text{ C} < m < -3^{\circ} \text{ C}$
étage oroméditerranéen	variante extrêmement froide	$m < -7^{\circ} \text{ C}$

2.2. Application à notre zone d'étude

L'application des équivalences proposées par QUEZEL (1979) à la zone d'étude (LARIBI, 2000 ; LARIBI & *al.*, 2008) a mis en évidence une incompatibilité entre les conceptions de la zonation altitudinale de la végétation et les variantes thermiques (valeurs de m) comme l'a déjà relevé bien avant MESSAOUDENE (1989). La variante fraîche en ambiance perhumide détermine-elle l'étage mésoméditerranéen ou supraméditerranéen ? De même, à la variante tempérée de l'ambiance humide correspond l'étage thermoméditerranéen ou le mésoméditerranéen ?

A l'évidence, les correspondances proposées par M'HIRIT (1982) s'avèrent plus adéquates. Ainsi, à la réalité phytocoenotique du supraméditerranéen (*cf.* AIME & *al.*, 1986, essentiellement) correspond celle d'ordre bioclimatique caractérisée par une ambiance perhumide fraîche. *De facto*, le mésoméditerranéen est défini par un

bioclimat humide, localement perhumide, à variante tempérée (LARIBI, 2000; LARIBI & al., 2008).

Cependant, l'utilisation du critère phytocœnotique conduit aussi au télécopage du supraméditerranéen et à l'extension du mésoméditerranéen dont la limite supérieure s'en trouve décalée vers des valeurs plus faibles de (m) ou une humidité plus élevée. Il est fort probable que ce décalage soit le résultat de vicissitudes d'ordre anthropique.

Quant aux contenus phytocœnotiques des étages de végétation reconnus dans la zone d'étude, les différentes analyses phytosociologiques (QUEZEL, 1956 ; WOJTERSKI, 1988 ; AIME & al., 1986 ; MEDDOUR, 1993, 2010 ; LARIBI, 2000, LARIBI & al., 2008) ont permis l'individualisation de 7 groupements forestiers zonaux correspondants :

I-Etage supraméditerranéen :

Zénaie supraméditerranéenne

Bioclimat perhumide frais ; 1300-1646 m.

1-*Rubus incanescens-Quercetum canariensis* Quézel 1956 em. Aimé, Bonin, Chabane, Loisel
A Saoudi 1986 *cyrtetosum villosi* Quézel em. Aimé & al. 1986

2-*Rubus incanescens-Quercetum canariensis* Quézel 1956 em. Aimé, Bonin, Chabane, Loisel
A Saoudi 1986 *aceretosum obtusati* Laribi (2000) Laribi & al. 2008

II-Etage mésoméditerranéen :

Zénaie et afarésaie mésoméditerranéennes

Bioclimat humide, localement perhumide, à variantes tempérée et fraîche ; 700-1300 m.

3-*Cynosuroides peltieri-Quercetum afaredis* Laribi 2000

4-*Chrysanthemum fontanesii-Quercetum canariensis* Laribi (2000) Laribi & al. 2008

Chênaie mixte mésoméditerranéenne à chêne liège-chêne zéen

bioclimat humide tempéré ; 650-900 m.

5-*Cytisus villosus-Quercetum suberis* Br.-Bl. 1953 corr. Serra, Loddò & Bacchetta 2002
quercetosum canariensis El Hafsa 1978

Subéraie mésoméditerranéenne

bioclimats subhumide à humide tempérés ; 550-950 m.

6. *Cytisus villosus-Quercetum suberis* Br.-Bl. 1953 corr. Serra, Loddò & Bacchetta 2002
arbutetosum unedonis Meddour 2010

III-Etage Thermoméditerranéen :

Maquis littoraux

Bioclimat subhumide chaud à doux ; 50-400 m.

7. *Erico arborae-Myrtetum communis* Quézel, Barbero, Benabid, Loisel & Rivas Martinez 1988

Il y a lieu d'indiquer que ces contenus phytocoenotiques des 3 étages de végétations correspondent globalement aux 5 thermotypes (étages de végétation *sensu* RIVAS-MARTINEZ (1996) définis par MEDDOUR (2010) pour la Grande Kabylie ; le supraméditerranéen n'étant représenté que par son horizon inférieur qui se manifeste à partir de 1400 m d'altitude.

1. Définitions des zones humides

L'expression «*zones humides*», traduction générale du vocable anglophone «*wetlands*», désigne des espaces en situation d'interface entre les 2 milieux, franchement, terrestre et aquatique. Du point de vue écologique, la présence de l'eau, de sols hydromorphes et d'espèces végétales adaptées aux variations de conditions d'humidité permettent de caractériser de manière générale les zones humides (MITSCH & GOSSELINK, 1986).

Cependant, les amplitudes de variation de telles caractéristiques font des zones humides des milieux très diversifiés, singuliers et spatio-temporellement très variables donnant lieu à toute la difficulté de leur définition tant sur le plan écologique (scientifique) que juridique (cf. GONOT & TRAN, 2010). En effet, eu égard à leur remarquable diversité à travers le monde, un vaste vocabulaire est associé à leur caractérisation (BARNAUD & MERMET, 1997). Aussi de très nombreuses définitions générales existent-elles aujourd'hui de par le monde. BARNAUD (1998 *in* ACHERAR & VILLARET, 2001) en a recensé plus d'une cinquantaine. Les plus couramment employées de ces définitions sont fondées sur des concepts biologiques (MENARD & *al.*, 2007) dont la longue mais néanmoins la plus complète que propose BARNAUD (1991).

« Les zones humides se caractérisent par la présence, permanente ou temporaire, en surface ou à faible profondeur dans le sol, d'eau disponible douce, saumâtre ou salée. Souvent en position d'interface, de transition entre milieux terrestres et milieux aquatiques proprement dits, elles se distinguent par des sols hydromorphes ou non évolués, et/ou une végétation dominante composée de plantes hygrophiles au moins pendant une partie de l'année. Enfin, elles nourrissent et/abritent de façon continue ou momentanée des espèces animales inféodées à ces espaces. Les zones humides correspondent aux marais, marécages, fondrières, fagnes, [...] »

Quant aux définitions d'ordre juridique, la plus connue à l'échelle internationale est sans conteste celle adoptée par la Convention Ramsar 1971, que l'Algérie a ratifiée en 1982 : « *« Les zones humides sont des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres. »*

Cette convention est un traité intergouvernemental qui a pour mission : « *La conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides par des actions locales, régionales et nationales et par la coopération internationale, en tant que contribution à*

la réalisation du développement durable dans le monde entier». Initialement, l'importance internationale de ces zones humides tient aux habitats, généralement très étendus, qu'elles représentent principalement pour les oiseaux.

En dépit de l'exiguïté de leurs surfaces, l'intérêt que revêt la conservation des mares temporaires a été porté par une résolution spécifique «III. 33», adoptée en 2002 par la COP III, 8^e session de la conférence des parties contractantes. Depuis, des sites ayant des mares temporaires comme type de zones humides dominant ont reçu le label Ramsar (RAMSAR, 2010) dont le célèbre site corse des Tre padule de Suartone (PARADIS & *al.*, 2009).

2. Les mares temporaires

Les mares (ou marais) temporaires sont des zones (ou milieux) humides. Elles en constituent l'une des déclinaisons majeures, ce qui en fait des milieux tout aussi difficiles à définir (*cf. supra*). D'après GRILLAS & ROCHE (1997), *«Les marais temporaires occupent des dépressions endoréiques soumises à une submersion suffisamment longue pour y autoriser le développement d'une végétation aquatique ou la formation de sols hydromorphes. Leur alimentation en eau se fait directement par des pluies et indirectement par les apports du bassin versant (ruissellement) et par la nappe souterraine»*. Ces auteurs indiquent que cette définition très générale met en exergue les caractéristiques essentielles des mares temporaires : l'alternance de phases inondées et exondées ; et l'isolement hydraulique au moins au niveau des eaux de surface.

Les mares temporaires constituent un panel de milieux humides très diversifiés que rassemble le critère de l'assèchement annuel constituant la contrainte écologique majeure. La taille, la durée d'inondation, la région climatique, le substrat et la topographie sont autant de critères permettant leur distinction, leurs déclinaisons d'ordre secondaire.

3. Origine et dénominations des mares temporaires

3. 1. Origine des mares temporaires

L'existence de mares temporaires résulte soit d'une origine "naturelle" due à des conditions géomorphologiques et géologiques particulières, soit d'une origine artificielle imputable à l'action humaine (MEDAIL, 1998). La quasi-totalité des mares sur lesquelles a porté notre étude sont d'origine naturelle liée à des phénomènes érosifs hydrologiques.

3. 1. 1. Mares liées à la dynamique de solifluxion

Dans les massifs forestiers d'Ath Ghobri et de l'Akfadou, le flysch numidien est représenté par les grès numidiens, les argiles sous-numidiennes de l'Oligocène et les marnes à intercalations calcaires du Massylien (GELARD, 1979). Ces argiles, d'une puissante assise pouvant atteindre les 150 m, sont feuilletées, très délitescentes et intercalées de petits lits de grès. Elles donnent lieu à un terrain argileux où les glissements sont fréquents avec entraînement sur les pentes des grès qui surmontent en concordance. Elles constituent de vastes clairières occupant les versants des ravins qui entaillent ces massifs (DURAND, 1959).

Une telle lithologie, associée à son relief accidenté et à sa pluviosité élevée, prédispose la Grande Kabylie à être affectée par une dynamique de solifluxion. En effet, le Rif et les chaînes telliennes d'Afrique du Nord sont bien connus pour les phénomènes généralisés de glissements de terrain qui affectent leurs versants argileux ou argilo-marneux (cf. BONVALLOT, 1984b).

Ce sont ces glissements ou mouvements en masse de solifluxion qui seraient à l'origine de l'essentiel des mares temporaires de notre zone d'étude. En effet, Il est peu de clairières qui ne soient pas modelées par des glissements de terrain. Elles sont façonnées en une multitude de bourrelets surbaissés que séparent des formes en creux dont certains sont occupés par des mares temporaires (cf. BONVALLOT, 1984a). Ainsi, en fonction de la surface affectée localement, les sites peuvent receler de nombreuses petites mares, développées en gradins (fig.7, C), à l'instar de Tala Imelloulen qui en compte près d'une dizaine encore fonctionnelles. C'est de ce modelé que relèvent plusieurs autres sites tels Tala Imelloulene (fig. 7 A, B) Ag. n'Ali-ou-Braham (El Kiria), Agraredj (Aghribs), Ag. Oudjihane (Abizar),...

Ces mares seraient de formation assez récente puisque de spectaculaires mouvements de masse, quoiqu'aujourd'hui rarissimes, se produisent encore à l'instar du glissement qui a affecté ponctuellement, moins de 5 ans de cela, une portion du Col d'Akfadou en lisière de forêt de Tala Guizène (fig.7, A).

D'autres mares, temporaires ou (semi-) permanentes, généralement de surfaces et/ou de profondeurs plus importantes se distinguent par leur caractère « solitaire » et leur position en « haut de versant » (fig.7 d). Leur genèse, procéderait de mouvements de masse ayant affecté l'ensemble du versant consécutivement au sapement, en aval, de son assise par la puissance d'une érosion torrentielle. Elles sont alors séparées des crêtes qui les surplombent par des zones d'arrachement étendues et souvent abruptes et en arc de cercle (AVENARD, 1989). Comparativement aux précédentes, leur enclavement dans des formations forestières, souvent bien conservées de surcroît, attesterait de leur formation bien plus ancienne.

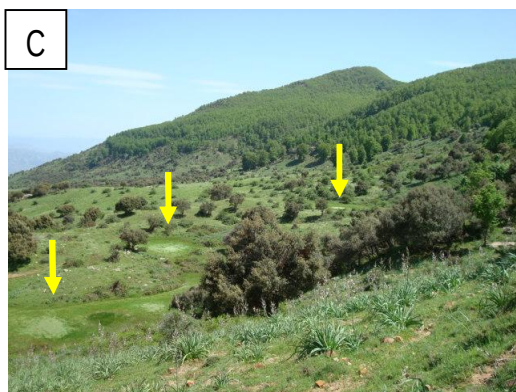
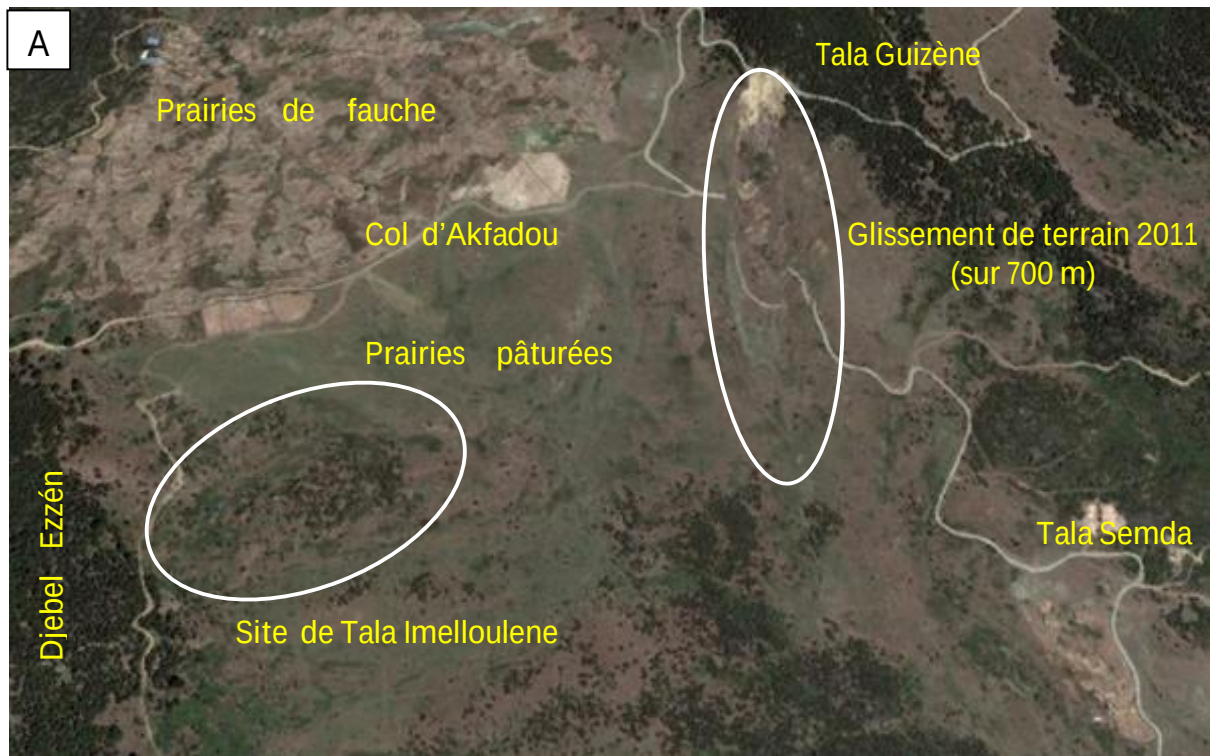


Figure 7. A- Vue générale du site de Tala Imelloulene (T.I.) au Col d'Akfadou ; B-les 9 mares temporaires (☆) du site T.I.; C- trois mares du site T.I. disposées en gradins ; D-mare « solitaire » (Agoulmime n'Ath Oualikène) à Ath Bouhini, Yakourène.

A titre indicatif, c'est à ce type de mares (ou de lacs semi-permanents) qu'appartiennent Agoulmime Aberkane (Akfadou), Ag. Aâouana (Tagma), Ag n'Tederghalt (Aghribs), ou encore Ag. As(h)eklou (Ath Ali-Ou-Abdellah), Amdhoun à Cheurfa (Hindou, Azazga), ...

3. 1. 2. Mares liées à la dynamique fluviale

En Grande Kabylie, où le terrain quaternaire est peu développé, des formations alluvionnaires, de niveaux différents, permettent néanmoins de suivre sur les flancs des grandes vallées, les phases successives de l'extension des eaux qui ont amené le talweg à son niveau actuel (FICHEUR, 1890). Sur ces différents niveaux, les torrents ont plusieurs fois changé de lits et ont creusé le substratum des terrasses alluvionnaires en certains points. Ces zones creusées se transforment parfois en mares temporaires, après leur perte de communication avec le lit actif du fleuve. Dans certaines positions géomorphologiques, le niveau de l'eau de ces mares est lié à celui de la nappe phréatique (PARADIS & *al.*, 2009). Les mares répondant à ce «type d'origine de formation» sont très rares en Grande Kabylie, vraisemblablement en relation avec leur destruction au profit de l'agriculture. Parmi celles que nous avons étudiées figurent : la mare d'Ath K'sila, à l'est d'Azeffoun ; la mare Hammad, à Fréha et celle de Siekh-Ou-Meddour à Oued Aïssi.

Enfin, seul, le long et ancien canal de drainage relié à la mare Hammad à Fréha correspond à une mare d'origine artificielle.

3. 2. Dénominations

De nombreuses et diverses appellations sont employées pour désigner les mares temporaires de par le monde (BARNAUD & MERMET, 1997). Elles recouvrent des particularités hydrologiques, morphologiques, géographiques ou culturelles (GRILLAS & ROCHE, 1997).

En Afrique du nord, ces collections d'eau sont le plus couramment désignées par «daya» ou par «Agoulmime» (*cf.*, MAIRE, 1952-1987) ; le terme berbère « agoulmime » étant souvent déformé en « guelmame » pour être employé dans des régions aujourd'hui arabophones comme c'est le cas à Teniet El Had (Ouarsenis, Algérie). Au Maroc, ces 2 termes sont indifféremment utilisés même si le terme « agoulmime » ou « guelmame » semble indiquer plutôt les lacs permanents ou profonds (CHILLASSE & *al.*, 2001). Il en est de même pour l'Algérie. Toutefois, le terme «daya» semble s'adresser plus couramment aux mares développées sur les Hautes Plaines du semi-aride. En Tunisie, ces milieux sont appelés «majen» (POTTIER-ALAPETITE, 1952 ; BONVALLOT, 1984a,b), appellation usitée aussi dans certaines régions de l'Est algérien comme à Sétif (*cf.* BOULAËCHEB & *al.*, 2007).

En Grande Kabylie, la désignation de chacun de ces «Agoulmimes» couvre souvent une particularité en relation avec des caractères hydrologiques, dimensionnels, botaniques ou encore culturels. A titre d'exemple, dans l'Akfadou, Ag. Aberkane tient son nom de la couleur noire de ses eaux stagnantes et Ag. N'Seguène de ses eaux permanentes. A Agraredj, Ag. n'Teguelmimine désigne la plus grande des mares du site et Ag. n'Tighelt, celle qui s'y distingue par la présence du souchet (*Cyperus*). Enfin, à Aghribs, le nom de Ag. n'Tederghalt (la mare de l'ogresse) est associé à un personnage de contes kabyles.

4. Les structures des végétations des mares temporaires, reflets de leur hydrologie

A l'échelle de chaque mare temporaire, le fonctionnement et la répartition de la végétation sont conditionnés par son fonctionnement hydrologique. Et comme les gradients topographiques y correspondent à des gradients de durée et de profondeur d'immersion, la végétation s'y organise en ceintures successives le long de ces gradients (NEGRE, 1956 ; LORENZONI & PARADIS, 2000) ; lorsqu'elle est assez tranchée, cette zonation indique sa faible perturbation (MEDAIL, 1998).

Ainsi, à l'échelle d'un cycle (1 année) hydrologique peuvent donc se succéder temporellement des communautés dominées par des hydrophytes (inondation), des amphibies (exondation) et des terrestres (assèchement) (fig. 8). Ce qui correspond à une succession spatiale de telles communautés depuis les rives jusqu'au centre des mares (*cf. supra*). De même, et comme les mêmes causes produisent les mêmes effets, ces variations végétationnelles spatio-temporelles intra-annuelles se manifestent entre années (sèches et pluvieuses) (NEGRE, 1956 ; GAUTHIER & *al. in* GRILLAS & *al.*, 2004a)

Il y a lieu de relever que ces remarquables variations spatio-temporelles de la végétation ont parfois été évoquées pour expliquer les nombreuses difficultés auxquelles sont confrontés les phytosociologues lors des délimitations des groupements végétaux et leurs nombreuses incidences (divergences) sur l'ordinogramme du synsystème dont relèvent ces milieux (PARADIS & *al.*, 2009).

5. Stratégies adaptatives de la flore

L'alternance d'une phase d'inondation et d'une phase de forte sécheresse constitue une contrainte majeure à laquelle doivent faire face les végétaux qui peuplent les mares temporaires en développant une profusion d'adaptations, tant morphologiques que physiologiques, pour assurer leur survie (OERTLI & FROSSARD, 2013). En effet, pour YAVERCOVSKI & *al. (in* GRILLAS & *al.*, 2004 a),

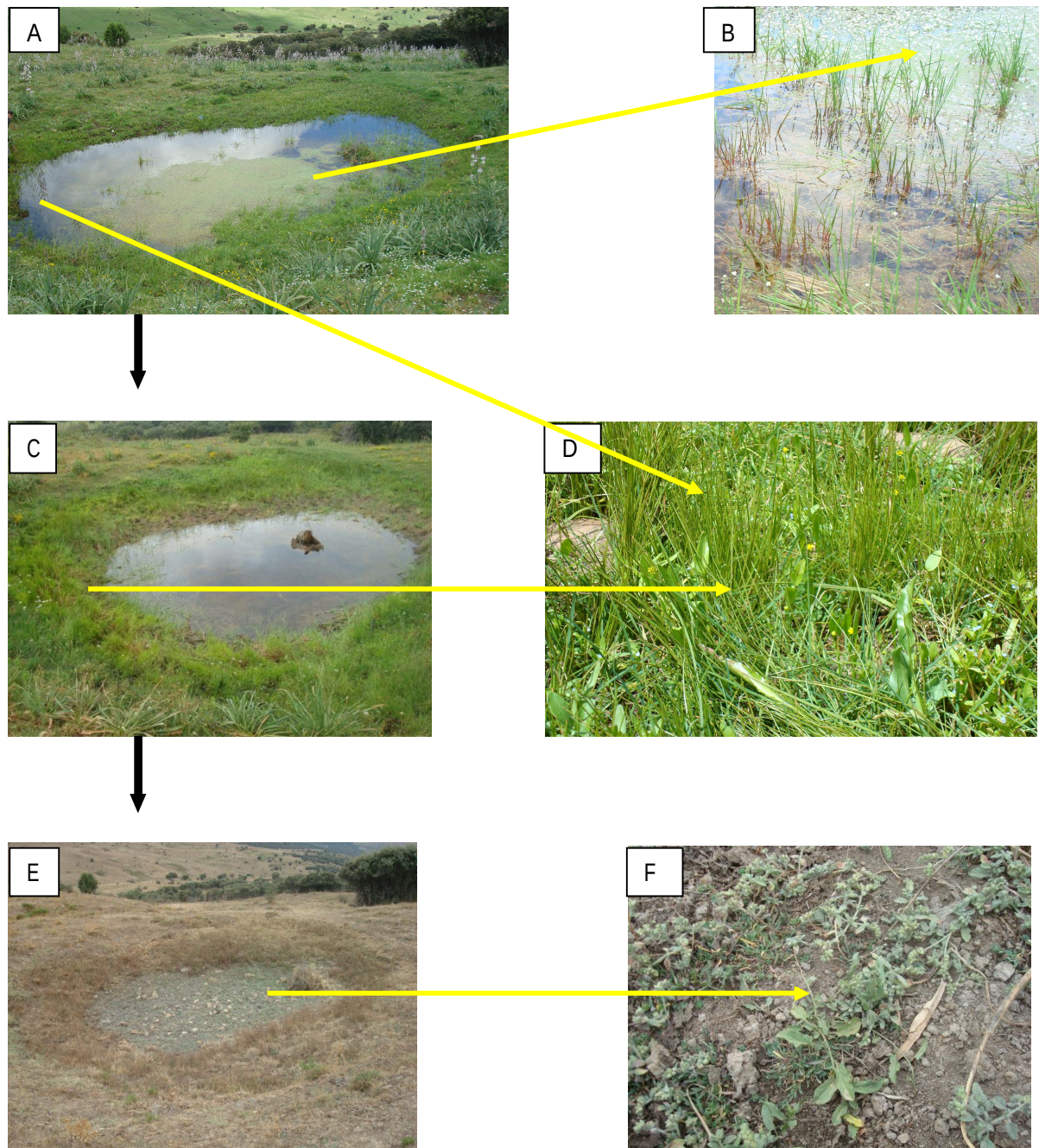


Figure 8. Mare Mahand Essalah à Tala Imelloulene, Col d'Akfadou.

A, C, E : alternance des phases d'inondation et d'exondation.

Variation spatio-temporelle de la végétation : B, *Ranunculo peltati-Callitrichetum brutiae* Rivas-Martinez & al. 2001 ; D, *Myosotido siculi-Isoetetum velatae* Pottier-Alapetite 1952 ; F : groupement à *Corrigiola litoralis* et *Heliotrpium supinum*).

«L'assèchement, considéré, il y a peu de temps encore, comme un accident terrible pour les biocénoses de ces habitats, s'est révélé, au contraire, être le facteur dominant de leur originalité biologique (richesse, diversification des stratégies adaptatives, forte production, résilience, etc...). Parmi les stratégies adaptatives :

5. 1. Cycle biologique et tolérance à la sécheresse

La dominance des végétaux des mares temporaires par les thérophytes est l'une des réponses adaptatives qu'ils ont développée face à l'imprévisibilité des conditions environnementales. Ces thérophytes peuvent même présenter une certaine flexibilité dans l'accomplissement de leur cycle biologique en avançant ou en retardant la floraison, au gré des précipitations (BARBERO & *al.*, 1982).

De même, parmi les végétaux vivaces spécifiques de ces habitats, des géophytes à l'instar des *Isoetes* sont capables d'accomplir la photosynthèse indifféremment en phase de submersion et d'exondation. De plus, leurs bulbes présentent une grande tolérance à la dessiccation (YAVERCOVSKI & *al.*, *op.cit.*).

5. 2. Banque de diaspores et fluctuation des populations, jusqu'à l'«éclipse»

La taille des populations, notamment celles des thérophytes et les géophytes, fluctue d'une année à l'autre au gré de l'importance des précipitations. Ainsi, elles sont très réduites les années sèches et très importantes les années pluvieuses. De telles fluctuations sont liées à la banque de semences longévives en dormance dans le sol (PARADIS & *al.*, 2009).

Ces banques de semences permettent aux populations de se maintenir même lors d'échecs de la reproduction, répétés sur plusieurs années consécutives. Des mécanismes de dormance limitent le pourcentage de germinations lors d'une année donnée réduisant les risques d'extinction des populations (GRILLAS & ROCHE, 1997). De telles banques de semences hétérochrones (GAUTHIER-LIEVRE, 1931) permettent à de nombreuses plantes rares et *sténéciques* (MAIRE & *al.*, 1947) de «s'éclipser» les années défavorables (BRAU-BLANQUET, 1936 ; NEGRE, 1956, QUEZEL & ZIVACO, 1964). Aussi faut-il se garder de conclure hâtivement à leur disparition de sites comptant pour leurs refuges (DAUMAS, & *al.*, 1952), leur présence peut y être latente, crypto-potentielle.

A cet égard, nous indiquons que dans l'une des mares du site de Tala Imelloul, dans l'AKfadou, que nous avons prospectée annuellement, à une année près, entre 2002 et 2016, *Pulicaria vulgaris sensu Q. & S.* n'a été observée qu'en 2007.

Enfin, il y a lieu de rappeler le caractère ornithochore de la plupart des espèces de ces biotopes (GRILLAS & *al.*, 2004a ; Paradis & *al.*, 2009). Le rôle de l'avifaune migratrice, voire erratique, a souvent été mis en exergue lors des mises à jour de la chorologie de ces espèces dans certaines régions européennes (Georges, 2004). A ce propos, il semble que de par l'absence de plans d'eau assez vastes à proximité de notre zone d'étude pour attirer l'avifaune migratrice, les mares temporaires seraient

à l'abri d'apports récents ; le rôle de l'avifaune locale étant tout au plus du même ordre que celui du reste la faune (sauvage et domestique) qui les fréquente.

6. L'habitat « mares temporaires méditerranéennes »

6. 1. Notion d'habitat

Le terme « *habitat* » est habituellement utilisé en référence à une espèce pour désigner les caractéristiques et processus écologiques requis à l'accomplissement de son cycle de développement optimal et de là, à son maintien. Cette notion (d'*habitat*) inclut donc conjointement les caractéristiques ou éléments abiotiques (le biotope) et biotiques du milieu. De par leur diversité, leur détermination par ces éléments relève d'un exercice fort complexe. Toutefois, certains éléments, en l'occurrence la végétation, sont plus prégnants et déterminants que d'autres.

Cette liaison entre « habitat » et « végétation » est mieux étayée dans la définition de cette notion que donne RAMEAU (2001) :

«Par habitat, on entend un ensemble indissociable comprenant :

- une faune avec des espèces ayant tout ou partie de leurs diverses activités vitales sur l'espace considéré,

- une *végétation* (herbacée, arbustive et arborescente),

- un compartiment stationnel caractérisé par des conditions climatiques, un sol et un matériau parental avec certaines propriétés physico-chimiques.

Des habitats très proches par leurs caractères (végétation, station) sont réunis dans un même "type d'habitats".

La végétation, par son caractère intégrateur (des conditions de milieu et de fonctionnement des écosystèmes), est considérée comme le meilleur indicateur de tel ou tel habitat et doit permettre leur détermination. L'outil fondamental est donc la grille phytosociologique avec ses différents niveaux de classification (en particulier les alliances et les associations végétales)».

En effet, lorsqu'il s'est agi de typologiser les habitats naturels et semi-naturels à l'échelle de l'Europe, la phytosociologie s'est révélée être un outil incontournable (BARDAT & *al.*, 2004) ; cette typologie étant, depuis 1981, basée majoritairement sur le synsystème (BIORET, 2010). Et, c'est depuis la mise en place de la Directive Européenne « Habitats » de 1992, que la notion d'*habitat* est devenue d'actualité dans la gestion des milieux naturels européens (RAMEAU, 2001). Ainsi, dans les «Cahiers d'habitats» du réseau français *Natura 2000*, dont la vocation est de faciliter l'identification à des fins de gestion et de conservation, les habitats «génériques», issus de la typologie Corine Biotoques, sont déclinés en habitats «élémentaires». Ces derniers sont identifiés sur la base d'unités inférieures de la grille phytosociologique, notamment à l'échelon d'alliance voire d'association (*cf.* BENSETTITI & *al.*, 2002).

6.2. L'habitat «*mares temporaires méditerranéennes*»

En région méditerranéenne, les mares temporaires comptent parmi les milieux humides temporaires les plus remarquables sur les plans floristique et biogéographique (MEDAIL & *al.*, 1998 ; QUEZEL, 1998). Du point de vue syntaxonomique, leurs végétations caractéristiques sont principalement rattachées aux *Isoeto-nanojuncetea* et *Isoeto-littorelletea* voire aux *Charetea fragilis*. Outre ces végétations, d'autres communautés relevant des *Potametea*, des *Phragmito-Magnocaricetea*, des *Molinio- Arrhenatheretea* ou encore des *Helianthemetea guttati*, peuvent apparaître dans le schéma de leur dynamique temporelle (BAGELLA & *al.*, 2007).

Toutefois, depuis la mise en place de la directive européenne «Habitats» de 1992, ces milieux humides temporaires sont souvent confondus avec l'habitat prioritaire «*mares temporaires méditerranéennes*». Cet habitat « générique », libellé 3170 dans les « Cahiers d'habitats » est décliné en 4 habitats «élémentaires», en référence à l'unité phytosociologique, de rang de l'ordre ou de l'alliance, qui rassemble les communautés constituantes. Ainsi, un habitat humide temporaire ne peut être considéré (sur le plan juridique) comme habitat «*mares temporaires méditerranéennes* » s'il n'héberge pas une communauté végétale inféodée à l'une des unités phytosociologiques retenues pour leur identification (BENSETTITI & *al.*, 2004a) :

- Mares temporaires méditerranéennes à *Isoetes* (*Isoetion*) ;
- Gazons méditerranéens amphibies longuement inondés (*Preslion*) ;
- Gazons méditerranéens amphibies halo-nitrophiles (*Helechloion*) ;
- Gazons amphibies annuels méditerranéens (*Nanocyperetalia*).

Pour nous, dans le cadre de cette étude, ces habitats seront considérés, tant sur le plan floristique que végétationnel, dans leur définition la plus large et la moins restrictive qui implique leur appartenance à des milieux humides dont l'assèchement estival constitue le caractère majeur de leur hydrologie, indépendamment de la place qu'ils peuvent occuper dans le synsystème (PARADIS & *al.*, 2009 ; BAGELLA & *al.*, 2009). Toutefois, pour rendre plus pertinentes des comparaisons à l'échelle locale et régionale que peuvent suggérer nos résultats de terrain obtenus quant à leur inventaire floristique, la précision «*mares temporaires méditerranéennes*» recouvre leur appartenance aux 2 unités syntaxonomiques supérieures, les *Isoeto-Nanojuncetea* et les *Isoeto-Littorelletea* (BRULLO & MINISSALE, 1998 ; RIVAS-MARTINEZ & *al.*, 2002).

7. Menaces

Les mares temporaires tiennent leur vulnérabilité de ce qui fait leur originalité : leur faible profondeur, leur surface souvent réduite, leur dispersion spatiale et leur flore, discrète et peu connue. C'est ce qui les rend potentiellement plus faciles à détruire, même de manière non intentionnelle. Si, depuis des millénaires leur conservation a été compatible, voire favorisée par l'activité agricole, le développement économique grève les conditions de leur conservation sur les deux rives de la Méditerranée (GRILLAS & *al.*, 2004a) :

Dans les zones à concentrations démographiques, l'urbanisme est une cause majeure de destruction des mares temporaires qui disparaissent consécutivement à des aménagements locatifs, industriels ou encore touristiques.

Leur drainage, voire leur comblement pour des raisons de santé publique au regard des « foyers de maladies » qu'elles représentent ou pour augmenter les surfaces arables a été identifié comme une cause essentielle de leur déclin.

Dans les zones où « leurs petites surfaces » ne sont pas convoitées, leur hydrologie peut être impactée par des incendies, si fréquents en Méditerranée, en exacerbant notamment l'érosion des pentes qui les surplombent.

Quant au pâturage, son rôle doit être nuancé. Lorsqu'il est excessif, son action est dommageable à l'hydrologie des mares par l'érosion qu'il provoque, ou au fonctionnement des populations des espèces rares par la prédation voire par l'eutrophisation. Or le maintien d'un pâturage modéré lorsqu'il est pratiqué en extensif, il peut constituer une « mesure de gestion passive » permettant de limiter leur envahissement par les espèces compétitives (ligneux et héliophytes).

8. Aperçu historique des prospections botaniques et végétationnelles des milieux humides en Grande Kabylie en général, et dans le nord-est, en particulier.

En 1785, après une vaine tentative d'herboriser en Grande Kabylie, DESFONTAINES s'est contenté des environs de Béjaïa d'où il rapporta notamment *Bupleurum plantagineum*, qui demeure à ce jour, une endémique localisée. Près de 60 ans plus tard, DUTOIR explore, entre 1834 et 1840, les abords immédiats de cette localité. Il y fut suivi par DURIEU DE MAISONNEUVE de 1842 à 1844.

Mais, s'agissant de la Grande Kabylie, la plus étendue des toutes premières explorations qui lui ont été consacrées fût accomplie dans le Djurdjura en 1854 par COSSON et DE LA PERRAUDIERE. Après quelques herborisations à Tizi Ouzou et à Draâ EL Mizan, ces deux botanistes abordèrent le haut massif depuis les derniers villages des Ath Bouaddou. Le 20 juin, Ils visitèrent le lac des Ath Bouaddou (Tamda

Ouguelmim) et la cascade que surplombe le pic de Tizi n'Tesselent (2050 m). Ils parcoururent la cédraie de Draâ Inguel, l'Azib des Ath Koufi et les flancs du Tamgout Haïzer. De retour sur Alger, en début juillet, ils herborisèrent dans la vallée des Issers et dans le petit lac des Ath Khalfoun.

Depuis, de nombreux botanistes et herborisants, attirés par les perspectives de découverte d'espèces rares ou inédites se sont succédés sur les montagnes de la Grande Kabylie : PAUL MARES en 1858 et 1866 ; DEBEAUX en 1858 ; THEVENON et DURAND en 1860-1861 ; LIROU et DURANDO en 1862. Parmi ces derniers, DEBEAUX a en 1859, alors en poste à l'Arbâa n'Ath Irathen depuis avril 1858, effectué de nombreuses excursions en Grande Kabylie. A l'exemple de l'Oued Aïssi et de Sikhoû-Meddour, nombre d'indications (cf. DEBEAUX, 1894) portent sur des plantes hygrophiles récoltées dans la vallée du haut Sébaou et dans la zone correspondante des contreforts. Quasi simultanément, THEVENON, en résidence à Draâ El Mizan entre 1860 et 1861, s'adonnait à explorer outre les contreforts et les sommets du Djurdjura, les plaines accidentées de cette localité où il a récolté au bord de quelques mares le rarissime *Pilularia minima* (LETOURNEUX, 1893).

Dans la portion nord-orientale de la Grande Kabylie, c'est à la même période (1861), que LETOURNEUX accompagnait COSSON dans l'exploration de la zone des grandes chênaies caducifoliées entre le Taourirt Ighil et le col d'Akfadou, en ralliant Tala Semda par Agoulmime Aberkane. Cette expédition les a conduits en avalaison dans de nombreux points de la vallée de l'Oued Sébaou, depuis Boubhir jusqu'à l'embouchure de celui-ci, près de Dellys où leur voyage devait prendre fin. Mais, "ces 2 botanistes ont profité ensuite de leur trop rapide séjour dans cette ville, pour visiter la côte orientale jusqu'à Azeffoun près du cap Corbelin, puis le territoire des Ath-Zerkfaoûa, un peu au sud de ce dernier village" (DEBEAUX, *op.cit.*).

En 1866, c'est en compagnie de MARES que LETOURNEUX traversait le Sébaou, à hauteur de Djemâ n'Saridj et atteignait le Djebel Affroun, près de Tifrit n'Ath Ou Malek, puis Agoulmime Aberkane. Le col d'Akfadou était l'ultime station de cette course. Les résultats de ces explorations ont donné lieu à un important mémoire sur la flore et la végétation de la Kabylie. On lui doit la connaissance de la plupart des espèces des milieux humides (aquatiques ou marécageux) de cette région. Le catalogue qu'il publia en 1871, avec le concours de COSSON, intitulé "*Etude botanique sur la Kabylie du Djurdjura*", est précédé d'un aperçu phytogéographique. "Ce qui donne plus de valeur à ce travail, c'est l'examen scrupuleux de la flore, dans chacune des régions naturelles de la Kabylie, et les considérations générales sur la végétation qui précèdent la flore ou le Catalogue proprement dit de toutes les plantes observées dans cette contrée" (DEBEAUX, 1894). Jusqu'à la parution en 1893 de la seconde édition, LETOURNEUX a poursuivi l'exploration de cette région. Son catalogue a été augmenté de nouvelles localités relevant de la chaîne littorale (Yakourène, Tamgout n'Ath Djennad).

De 1880 à 1892, BATTANDIER et TRABUT ont entrepris, séparément ou en commun, de nombreuses et importantes explorations couvrant des régions les plus diverses de l'Algérie (MAIRE, 1931). Certaines courses ont concerné la Grande Kabylie dont le massif d'Akfadou où ils ont exploré Agoulmime Aberkane et Tala Smda (BATTANDIER & TRABUT, 1891).

LAPIE « a exploré d'une façon très approfondie la Kabylie du Djurdjura, ses récoltes ont été pour la plus grande partie, étudiées par BATTANDIER. » (MAIRE, *op.cit.*). En 1909, il publie son "*Etude phytogéographique de la Kabylie du Djurdjura*" faisant le point sur la connaissance de la flore et surtout de la végétation kabyles. Parmi les nombreuses indications, certaines se rapportent à des espèces affectionnant les milieux humides.

Entre 1911, date de sa nomination à Alger et 1949, celle de sa disparition, MAIRE s'est consacré essentiellement à l'exploration botanique de l'Afrique du Nord. Les résultats ont d'abord été consignés dans ses nombreuses (35) "*contributions à l'étude de la flore de l'Afrique du Nord*" parues entre 1918 et 1949. Ils ont ensuite constitué l'essentiel des matériaux que réunissent les 16 volumes de sa "*Flore d'Afrique du nord*", publiée post-mortem de 1952 et 1987. D'innombrables indications y attestent que cet illustre botaniste a herborisé dans le nord-est de la Grande Kabylie. Nous lui devons des localités précises d'un contingent appréciable d'espèces hygrophiles comptant parmi les plus rares et emblématiques de l'Akfadou telles *Carex ovalis*, *Glyceria spicata*, *Juncus depauperatus*, *Blechnum spicant*, etc...

De 1917 à 1930, GAUTHIER-LIEVRE a parcouru presque toute l'Algérie et la Tunisie pour l'étude de la flore des eaux continentales, en particulier des Algues et Schizophycées (MAIRE, *op. cit.*). A cette occasion, elle effectue en 1922 un séjour de 2 mois dans l'Akfadou. Elle y retourna chaque année jusqu'en 1925 pour d'autres explorations et termina par une toute dernière en 1930. Nous lui devons la description détaillée de la végétation de nombreux "*Agoulmimes*" temporaires ou permanents, disséminés sur tout le territoire de ce massif (*cf.* GAUTHIER-LIEVRE, *op.cit.*).

En 1956, QUEZEL publie son étude intitulée "*contribution à l'étude des forêts de chênes à feuilles caduques d'Algérie*". L'un des aspects végétationnels de la chênaie caducifoliée d'Akfadou est l'*ilicetosum aaquifolii* Quézel 1956 *em.* Aimé & *al.* 1986 qui, par son hygrophilie, assure la transition entre la zénaie et la ripisylve à *Alnus glutinosa* (MEDDOUR & LARIBI, 1999). Ainsi, nous devons à QUEZEL (*op.cit.*) la fixation de la végétation de quelques localités précises dont les plus réputées, la fontaine des houx et la fontaine des ifs que des travaux de captage de leur eau les ont sérieusement entamées.

CHEVASSUT & QUEZEL (1958), décrivent la végétation des mares temporaires des confins septentrionaux de l'Akfadou, à l'ouest d'Adekar et de la zone littorale entre Azeffoun et Ath Ksila. Consécutivement, la flore du nord-est de la Grande Kabylie s'en est retrouvée enrichie de nouvelles espèces indicatrices de milieux humides temporaires.

Dans leurs diverses « *Notes de floristique nord-africaine* », DUBUIS & FAUREL (1957-1965) apportent quelques données nouvelles sur la distribution d'un petit nombre d'espèces hygrophiles dans la chaîne littorale et dans l'Akfadou.

Plus récemment, MEDDOUR & LARIBI (1999) décrivent l'aulnaie alticole de Grande kabylie et, accessoirement, les communautés hygrophiles qui lui sont associées. Outre la redécouverte de quelques espèces rares des milieux humides dans leurs *habitus classicus*, de nouvelles localités ont permis d'affiner leur répartition à l'échelle de ce massif.

In fine, et à la lumière de cet aperçu sur l'évolution des connaissances floristiques et végétationnelles en Grande Kabylie, il apparaît que le Djurdjura et, à un degré moindre, l'Akfadou demeurent les zones les plus explorées. Il n'en est pas de même du littoral kabyle, dont la chaîne littorale, essentiellement gréseuse et occupée d'un seul tenant par des subéraies, depuis Mizrana jusqu'aux confins occidentaux de Béjaïa. A ce propos, QUEZEL & BOUNAGA (1975) considéraient que cette portion de la Grande kabylie, paradoxalement peu visitée n'est qu'"assez bien connue". De par leur proximité d'importants centres urbains, seuls les abords immédiats de Dellys et de Béjaïa auraient fait l'objet de minutieuses recherches (DEBEAUX, *op.cit.* ; LAPIE, 1909). De telles considérations demeurent d'actualité et constituent ainsi un puissant motif à même de susciter l'entreprise de nouvelles explorations. Etendues à l'ensemble du nord-est de la Grande Kabylie, depuis la mer jusqu'aux crêtes de l'Akfadou, elles seraient porteuses de substantielles perspectives. En tout état de cause, même à défaut de découvertes spectaculaires, de telles prospections permettront une meilleure précision de la chorologie locale de nombreux taxons rares dont la protection constitue déjà un enjeu majeur pour la conservation de la biodiversité nationale.

PARTIE 2.

DIVERSITE PHYTOCOENOTIQUE

1. La méthode phytosociologique sigmatiste

La phytosociologie sigmatiste est la science des groupements végétaux, *i. e.* des *syntaxons* (GEHU, 1991). Elle repose sur le postulat selon lequel, l'espèce végétale, et mieux encore l'*association végétale*, sont considérées comme les meilleurs intégrateurs de tous les facteurs écologiques responsables de la répartition de la végétation (BEGUIN & *al.*, 1979).

De nombreux auteurs ont proposé des définitions de l'association végétale, inspirées de celle de "BRAUN (1915), libérée de l'approche physionomique" (BIORET, 2010).

Fondée sur la composition floristique et la notion d'espèce (s) caractéristique (s), l'association végétale est selon GUINOCHET (1973), "*une organisation originale d'espèces dont certaines dites caractéristiques lui sont plus particulièrement liées, les autres étant qualifiées de compagnes*".

Selon une approche floristico-écologique, "*l'association se dégage d'un ensemble d'individus d'associations (ou relevés) possédant en commun, sur une surface de même ordre de grandeur (mais variable selon les types de végétation) à peu près les mêmes: caractéristiques floristiques (combinaisons d'espèces caractéristiques); caractéristiques statistiques (répétitivité de la combinaison); caractéristiques structurales (physionomie, stratification); caractéristiques écologiques (homogénéité du milieu stationnel); caractéristiques chorologiques (aire de répartition déterminée); caractéristiques historiques (origine, dynamique)*" (GEHU, 2000).

L'extension des recherches phytosociologiques à des espaces géographiques de plus en plus vastes et variés ainsi que l'usage toujours plus répandu des techniques informatiques ont conduit au remplacement progressif de la notion, plus stricte, d'espèce (s) caractéristique (s) par celle, plus souple, de combinaison caractéristique ou optimale d'association (GEHU, 2000).

Enfin, la prise en compte du concept de «communauté basale» dans l'étude et la définition des groupements végétaux représente une autre évolution majeure dans la pratique de la méthode phytosociologique. Il s'agit, selon KOPECKY & HEJNY (1974), d'une végétation dont la composition floristique ne permet pas son rattachement à un syntaxon élémentaire (association ou sous-association) car elle n'en possède pas la combinaison caractéristique. Elle est alors rattachée à une unité supérieure du synsystème, qui sera selon la spécificité du cortège floristique, au niveau de l'alliance, de l'ordre, voire de la classe pour les végétations les plus pauvres ne possédant que des espèces caractéristiques de la classe. A ce propos, DE FOUCAULT (1981) a bien montré qu'en s'éloignant de leurs centres de gravité, de

nombreux syntaxons perdent peu à peu leurs espèces au point qu'à leurs limites phytogéographiques, il ne persiste pour les définir, qu'un très petit nombre d'espèces différentielles très souvent caractéristiques d'unités supérieures. La combinaison floristique est alors plus originale par l'absence d'un certain nombre d'espèces que par la présence de telles différentielles.

1.1. La phytosociologie, outil de typologie, de bioévaluation et de conservation des habitats

Un habitat naturel est une unité naturelle, bien identifiable, essentiellement caractérisée par sa végétation, son climat, son exposition, son altitude, sa géologie (sous-sol), sa pédologie, et par les activités humaines qui y ont lieu (GEHU, 2006a). De par leur caractère intégrateur des multiples facteurs écologiques, les espèces et les communautés végétales constituent le plus puissant des indicateurs d'habitats qu'elles structurent par ailleurs. Ainsi, la typologie de la végétation selon les méthodes modernes de la phytosociologie peut prétendre être aussi une typologie des habitats (GEHU, 2000). En effet, lorsqu'il s'est agi de typologiser les habitats naturels et semi-naturels à l'échelle de l'Europe, la phytosociologie s'est révélée être un outil incontournable (BARDAT & *al.*, 2004). Depuis 1981, la typologie des habitats européens est majoritairement fondée sur la typologie phytosociologique (BIORET, 2010).

Pour le gestionnaire d'un espace naturel, la richesse phytocoenotique d'un territoire est une information tout aussi intéressante que la richesse spécifique ou le nombre d'espèces menacées ou protégées. L'évaluation patrimoniale d'un site intègre, aux côtés des espèces animales et végétales remarquables, les syntaxons d'intérêt patrimonial majeur pouvant faire l'objet de listes ou livres rouges (GÉHU, 1991a).

L'une des applications les plus importantes et les plus nobles de la phytosociologie est son apport efficace dans les démarches de conservation rationnelle de la nature (GEHU, 1979, 2006 b). Par leur réaction aux variations fines des facteurs du milieu, les communautés végétales (ou les relevés qui les représentent) possèdent un pouvoir prédictif permettant de proposer les meilleurs choix conservatoires et les plus adaptés des modes de gestion préservatrice des milieux (JULVE, 2004).

1.2. L'échantillonnage

Nos données ont été collectées lors de nombreuses campagnes qui se sont étalées, de manière irrégulière entre 2002 et 2014. Ce-ci tient d'abord à d'énormes difficultés d'accès au terrain imposées par des conditions sécuritaires. De plus, la faible taille et le peu d'intérêt, porté localement à ces milieux leur vaut d'être pour la plupart méconnus. Souvent, leur accès n'est rendu possible que grâce au concours et à la

disponibilité des riverains notamment lorsque celles-ci relèvent de la propriété privée ou lorsqu'elles sont enclavées dans des formations forestières.

Des prospections effectuées dans de telles conditions contraignantes, *a fortiori* lorsqu'il s'agit de milieux "instables", peuvent s'apparenter plutôt à des "glanures" puisqu'elles ne permettent pas un suivi spatio-temporel rigoureux de la flore et de la végétation de chacune des nombreuses mares prospectées. Cependant, pour pallier à ce caractère «aléatoire» des prospections, celles-ci ont été renouvelées au gré des opportunités pour la plus part des sites. A ces différentes occasions, de nouveaux relevés sont éventuellement exécutés dans les cas de changements végétationnels notables ou d'apparition d'espèces rares.

Nos relevés ont été exécutés selon les principes et les critères de la méthode phytosociologique moderne où la priorité est gardée au critère floristique qui reste prépondérant parce que les espèces végétales expriment le mieux et de façon durable les caractéristiques des milieux (GEHU, 2000). Aussi, une attention particulière a donc été portée à la délimitation des contours des individus d'association et au choix des relevés (GEHU & *al.*, 1994). Un tel exercice est d'autant plus délicat que l'extension locale (à l'échelle de la mare) des communautés inféodées aux mares temporaires, objet de notre étude, est souvent très réduite.

A un individu d'association doit correspondre un milieu écologiquement bien défini. C'est donc dans un cadre strict de micro-homogénéité répétitive notamment floristico-écologique, que doivent être effectués les relevés. Sans cette condition, la typologie phytosociologique ne peut prétendre être aussi une typologie des habitats (GEHU & RIVAS-MARTINEZ, 1981 ; GEHU, 2000). A ce propos, BIORET (2010) note que la notion de surface de végétation homogène a quelque peu évolué depuis un siècle, par rapport à l'échelle spatiale d'appréhension de cette homogénéité. Jusque dans les années 60, les relevés concernant les végétations non forestières étaient souvent effectués sur de vastes surfaces, rassemblant parfois des variations importantes² de certains facteurs écologiques tels que la topographie ou l'hydrographie. Tenant compte de variations écologiques plus fines, la tendance actuelle consiste à exécuter des relevés de végétations herbacées sur des surfaces plus réduites. Cette approche plus fine permet de décrire les végétations, comme celles des vases salées dont l'expression de la diversité phytocoenotique est conditionnée par des gradients en interaction: salinité, topographie, durée et fréquence d'immersion, nature du sédiment, piétinement, pâturage, trophie... Dans les mares, la végétation des portions sujettes à la submersion est organisée suivant des gradients de facteurs en interaction. Très sensibles aux perturbations, les

² Dans une synthèse sur les *Isoeto-Nanojuncetea* (BRULLO & MINISSALE, 1998), plusieurs associations ont été démembrées (éclatées en plusieurs unités), d'autres sont tombées en synonymie avec de notables conséquences synsystématiques et synchorologiques.

communautés s'y présentent sous forme de ceintures ou en mosaïques. Au niveau de chaque mare, les relevés sont réalisés de l'extérieur vers l'intérieur le long de transects d'hygro-hydrophilie croissante (GEHU & *al.*, 1994 ; LORENZONI & PARADIS, 1997), rectilignes ou en «zigzag» au gré de la disposition spatiale de ces mosaïques (*cf.* fig. 9).

1.3. Détermination des spécimens d'herbier et nomenclature adoptée

La détermination des spécimens d'herbiers a été réalisée à l'aide d'ouvrages classiques : *Flore de l'Afrique du Nord* (MAIRE, 1952-1987) et *Flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales* (QUEZEL & SANTA, 1962-1963). Des ouvrages plus anciens (BATTANDIER & TRABUT, 1891, 1895 ; COSSON, 1862, 1882, 1897 ; BATTANDIER, 1919) nous ont fourni de précieux renseignements sur les localités.

La nomenclature et la taxinomie suivent le référentiel *Index synonymique et bibliographique de la flore d'Afrique du Nord* (DOBIGNARD & CHATELAIN, 2010-13). Des spécimens d'herbier sont conservés au niveau du laboratoire d'écologie végétale de l'université de Tizi Ouzou.

1.4. Organisation des données floristiques

Les mares temporaires explorées sont regroupées en sites, selon leur proximité et les conditions de leur accès. Par site est entendu un lieu-dit d'importance spatiale variable où règnent des conditions environnementales homogènes ou un même topoclimat³. Certains sites ne comprennent qu'une seule mare, ils sont alors désignés par le nom de celle-ci, à l'exemple d'Agoulmime Aberkane ou Ag. As(h)eklou. Lorsqu'un site abrite plusieurs mares, celles-ci sont différenciées par leur taille, leur position ou leur particularité floristique voire par un nom attribué pour la circonstance⁴ (*cf.* tabl. II, en annexe).

Pour permettre un retour rapide aux données de terrain lors de l'interprétation des résultats obtenus à l'issue des traitements numériques, les relevés ont été repérés par une numérotation spéciale (MEDDOUR, 2010). Chaque relevé est ainsi repéré par un numéro assorti d'une lettre de l'alphabet correspondant au site de provenance.

³ *Sensu* DOUGUEDROIT (1980 ; 1990 *in* MEDDOUR, 2010).

⁴ Ainsi, 2 mares du site de Tala Imelloulen dans l'Akfadou, ont été dénommées en hommage à Mrs S. Aït Mouloud (mare n'Ath El mouloud) et M. MESSAOUDENE (mare Mahand Essalah), 2 collègues et amis qui nous ont souvent accompagné sur le terrain.

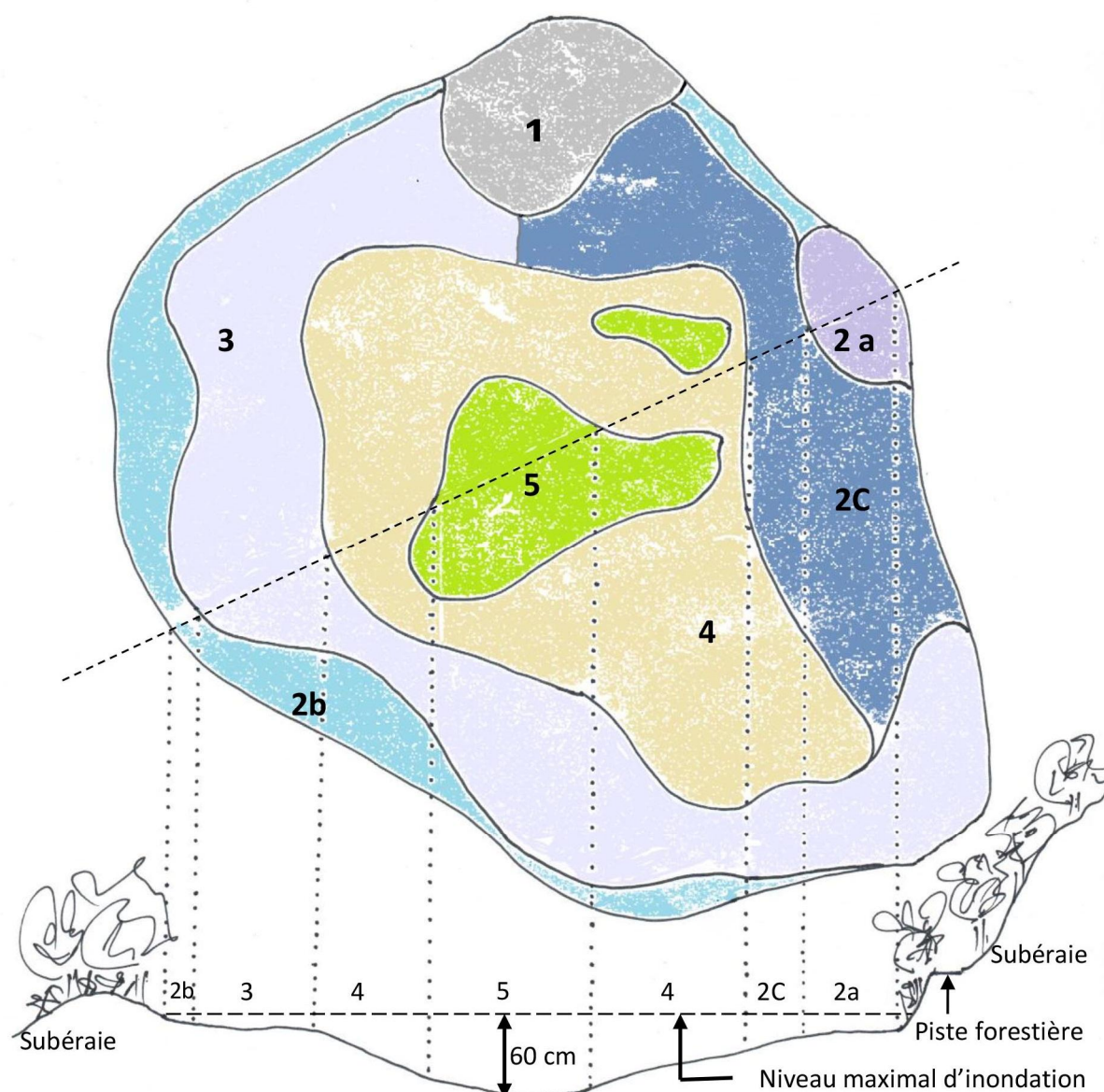


Figure 9. Carte de végétation de la mare (Agoulmime As(h)eklou, Ath Ali Ouabdellah, Ath Chafâa, Azeffoun ; longueur : 70 m) (juin 2008)

1- *Scirpetum maritimi compacti* (Van Langendonck 1931) Beeft. 1957. ; 2- *Myositido siculi-Isoetum velatae* Pottier-Alapetite 1952 (2a-faciès à *Sciroides holoschoenus* ; 2b-faciès à *Lythrum portula* ; 2c-faciès à *Helosciadium crassipes* ou *typicum*) ; 3- Groupement à *Mentha pulegium* et *Eleocharis palustris* subsp. *Palustris* ; 4-*Ranunculo peltati* - *Callitrichetum brutiae* Rivas-Martinez & al. 2001 ; 5-Groupement à *Elatine alsinastrum*

2. Méthodes d'analyses numériques

2.1. L'analyse factorielle des correspondances

Parmi les nombreuses techniques d'ordination appliquées aux traitements numériques de données floristiques, l'AFC (Analyse Factorielle des Correspondances) est la méthode la plus appropriée pour la discrimination (ou la mise en évidence) des groupements végétaux et la plus fréquemment utilisée en phytosociologie (BOUXIN, 1987).

Elle permet de décrire, à l'aide de représentations graphiques qui sont des projections du nuage de points sur les axes principaux, le maximum d'information contenue dans un tableau croisant des variables et des individus (relevés et espèces), ce qui revient à dire qu'elle permet la visualisation de la structure générale de ces données.

Dans ce type d'analyse, le nuage de points "relevés" affiche une structuration indépendante de la valeur des espèces, ce qui atteste bien de l'objectivité de cette méthode. En travaillant sur des numéros (espèces codées), on exclut tout risque de se laisser influencer par des opinions préconçues sur la signification phytosociologique de telle ou telle espèce (GUINOCHET, 1973).

Enfin, il en est un point que beaucoup de phytosociologues ont discuté. Il s'agit du traitement des données en présence-absence ou en considérant le coefficient d'abondance-dominance. Il semble, à ce propos, que l'utilisation du critère présence-absence soit suffisante lorsqu'il s'agit de végétation organisée par des facteurs écologiques généraux (climat, lithologie). Par contre, pour la mise en évidence des groupements stationnels, la discrimination des faciès de végétation ou pour révéler des successions dynamiques, la considération des coefficients d'abondance-dominance donnerait des résultats plus nuancés (*cf.* MEDDOUR, 2010). Parmi les nombreux avis sur la question, nous rappellerons à dessein, celui de GILLET (2000) qui considère que la prise en compte du critère de l'abondance-dominance est particulièrement déterminante dans le cas de communautés arborescentes paucispécifiques. En effet, eu égard aux conditions extrêmes (d'inondation), de nombreuses communautés hygrophiles spécialisées sont pauci- voire monospécifiques.

2.2. La classification ascendante hiérarchique, méthode de Ward

Les méthodes agrégatives ascendantes ont comme principe le regroupement progressif des individus d'un ensemble selon leur similarité, fondée sur un critère d'agrégation préalablement choisi. Leur objet est de former un ensemble de partitions de l'ensemble des individus en classes emboîtées de moins en moins fines,

obtenues par regroupements successifs en partant des paires d'individus les plus proches jusqu'à ce que la totalité des individus ne forme qu'une seule classe. Ainsi, à chaque niveau de regroupement des classes, celles-ci présenteront davantage de différences. C'est en tenant compte de cet aspect que sera choisi le niveau de troncature du dendrogramme et finalement le nombre de classes à retenir (CHESSEL & *al.*, 2004).

Parmi ces méthodes, celle dite de Ward ou du moment d'ordre 2 est originale du fait que " le critère permettant de décider de la fusion de deux classes n'est pas basé sur une quelconque notion de distance entre classes mais sur l'augmentation de la dispersion intra-classe" (ROUX, 1985). Son arborescence (dendrogramme) est d'une lecture relativement plus aisée ; c'est d'ailleurs la plus employée (*cf.* MEDDOUR, 2010). Utilisée comme aide à l'interprétation de l'Afc, cette méthode de classement permet d'éviter les erreurs et les subjectivités dans la discrimination des ensembles de relevés (BOUXIN, 1987, 2014)

Afin d'établir une typologie phytosociologique de l'écosystème " mares temporaires" en Grande Kabylie, un des objectifs assignés à cette étude, nos données floristiques ont été soumises à une analyse factorielle des correspondances (AFC) suivie d'une classification ascendante hiérarchique (CAH, méthode de Ward), comme méthode complémentaire d'aide à l'interprétation (cf. MEDDOUR, 2010).

1. Analyse préliminaire

Les données collectées constituent une matrice croisant 114 espèces et 232 relevés. Après une analyse préliminaire, il a été constaté que sur la carte factorielle des 2 premiers axes (non représentée ici), très peu de relevés se distinguent aux 2 extrémités de l'axe 2 et l'extrémité positive de l'axe 1, entraînant corrélativement l'agglutination des autres relevés autour de l'origine (BOUXIN, 1987). Ces relevés représentent des individus d'association pour la plupart paucispécifiques, mais toujours autour d'une espèce rare⁵. Aussi avons-nous fait le choix d'extraire simultanément de cette matrice, les relevés ne comptant qu'un à 2 taxons ainsi que les taxons à une ou 2 présences. Ainsi, 7 relevés et 7 taxons ont été retirés de la matrice. Ces relevés figureront, selon leur affinité, dans les tableaux phytosociologiques de leurs groupements correspondants.

2. Analyse globale ; (107 espèces/225 relevés)

Cette analyse implique des données représentées par 107 espèces et 225 relevés. Les résultats pour les 4 premiers axes montrent que ces derniers absorbent près de 17 % de l'information dont moins de 5% par l'axe 1. :

Inertie totale :	17,912			
Valeurs propres et pourcentages d'inertie :				
	F1	F2	F3	F4
Valeur propre	0,849	0,798	0,689	0,662
Inertie (%)	4,740	4,457	3,849	3,697
% cumulé	4,740	9,197	13,046	16,743

Mais, les valeurs très élevées que prennent la première valeur propre (0,849) et l'inertie totale (17,9) présagent de la présence d'une multitude d'ensembles indépendants n'ayant pas, ou très peu, d'espèces en commun.

⁵ Au sens strictement technique, limité à la matrice de données envisagées dans cette analyse. A l'échelle du territoire prospecté, hormis quelques caractéristiques des mares temporaires tenues pour leur réelle rareté, ces milieux humides ne constituent pas particulièrement des habitats de prédilection pour de nombreuses autres espèces, peu fréquentes dans cette matrice.

En effet, le plan factoriel des axes f1 & f2 (fig. 10), tout en reproduisant quasiment le cas de figure de l'analyse précédente (préliminaire), montre que la quasi-totalité des relevés sont agglutinés le long de l'axe 2. Seuls quelques relevés sortant du lot, occupent les extrémités de l'axe 2 ou s'alignent le long de la partie positive de l'axe1. Ils correspondent à des ensembles de relevés bien définis (A, C, J et I).

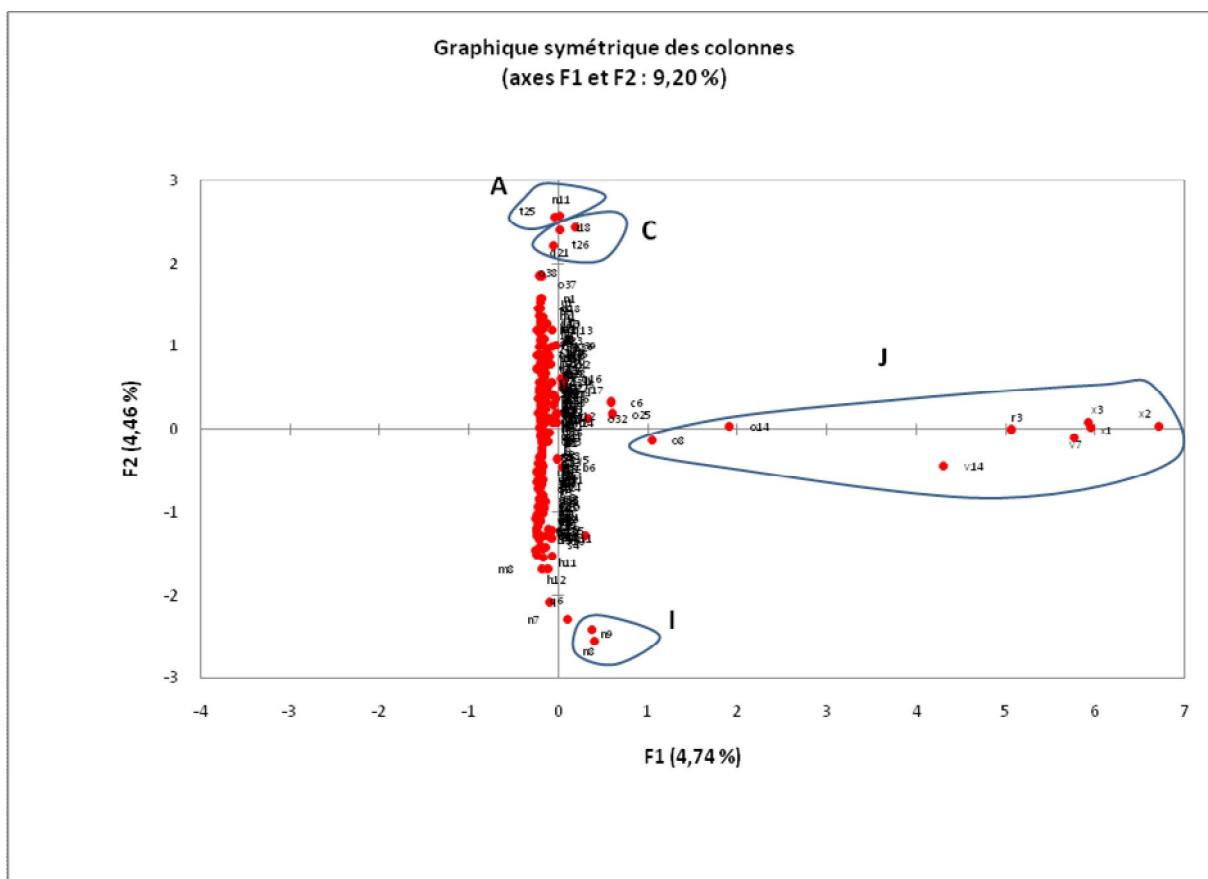


Figure 10. AFC. Analyse globale (107 espèces/225 relevés). Plan factoriel des axes f1 & f2 des points relevés.

L'examen des partitions du dendrogramme de la CAH (fig. 11 & 12) indique que celles-ci correspondent à 10 ensembles d'importance inégale. Parmi ces ensembles, 8 ne comptent qu'un très faible nombre de relevés floristiquement pauvres pour la plupart, ce qui a rendu leur interprétation très aisée de ce point de vue. En effet, la numérotation particulière adoptée où à chaque lettre correspond un des sites prospectés, permet un retour très rapide aux données de terrain pour une interprétation écologique. Une ultime et sommaire interprétation d'ordre phytosociologique, facilitée par leur caractère paucispécifique, a permis de cerner leur contenu phytocoenotique et de là, leur mise en évidence.

Quelques uns de ces ensembles constituent des syntaxons élémentaires⁶, d'autres par contre, sont des communautés à l'échelon alliance (cf. *infra*).

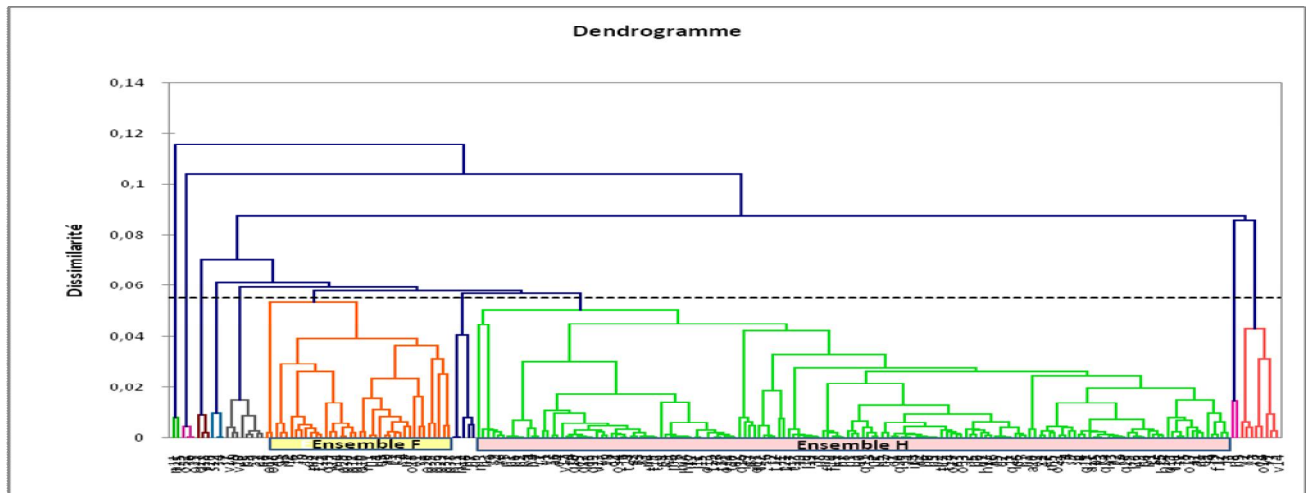


Figure 11. Dendrogramme CAH. Analyse globale (107 espèces/225 relevés).

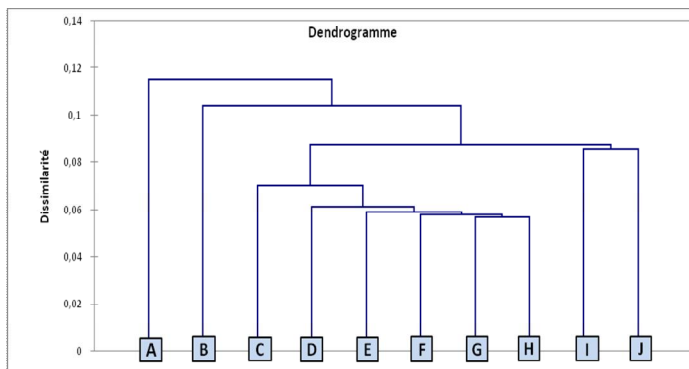


Figure 12. Dendrogramme (simplifié) CAH. Analyse globale (107 espèces/225 relevés).

L'analyse des plans factoriels f1xf3 et f1xf4 révèle que sur les 8 ensembles individualisés par la CAH, 6 sont reconnaissables (A, B, C, E, I et J) (fig. 10, 13 et 14). Leur désignation y suit celle adoptée pour les partitions du dendrogramme de la CAH (fig. 11-12) :

- ensemble A, 2 relevés : n11, t25 - Groupement à *Isoetes durieui*
- ensemble B, 3 relevés : o25, c6, o32 - Groupement à *Corrigiola litoralis*

⁶ Un syntaxon élémentaire est la plus petite unité (unité inférieure) susceptible d'être définie en phytosociologie ; elle se distingue des autres syntaxons élémentaires par des espèces différentielles. Il peut s'agir d'associations végétales, de sous associations ou de variantes voire de groupement provisoire (GILLET, 2000)

- ensemble C, 3 relevés : i18, t26, q21 - Groupement à *Trifolium subterraneum* et *Ranunculus muricatus*
- ensemble D, 3 relevés : s12, s4, s7 - Typhaie à *Typha domingensis*
- ensemble E, 6 relevés : e1, b5, p8, v11, v9, v10 - Scirpaie à *Schoenoplectus lacustris*
- ensemble G, 5 relevés : h11, h12, m8, n7, q6 – Ce groupement réunit en fait 2 communautés paucispécifiques à *Myriophyllum alternifolium* et/ ou à *Elatine alsinastrum* du *Ranunculon aquatilis*.
- ensemble I, 2 relevés : n8, n9 : Peuplement à *Persicaria amphibia*
- ensemble J, 8 relevés : o8, o14, r3, v7, v14, x1, x2, x3 : cet ensemble rassemble au moins 2 communautés estivales voire automnales relevant du *Verbenion supinae* (*Isoeto- Nanojuncetea*). Il s'agit de groupements structurés autour d'espèces estivales telles *Crypsis schoenoides*, *Heliotropium supinum*, notamment.

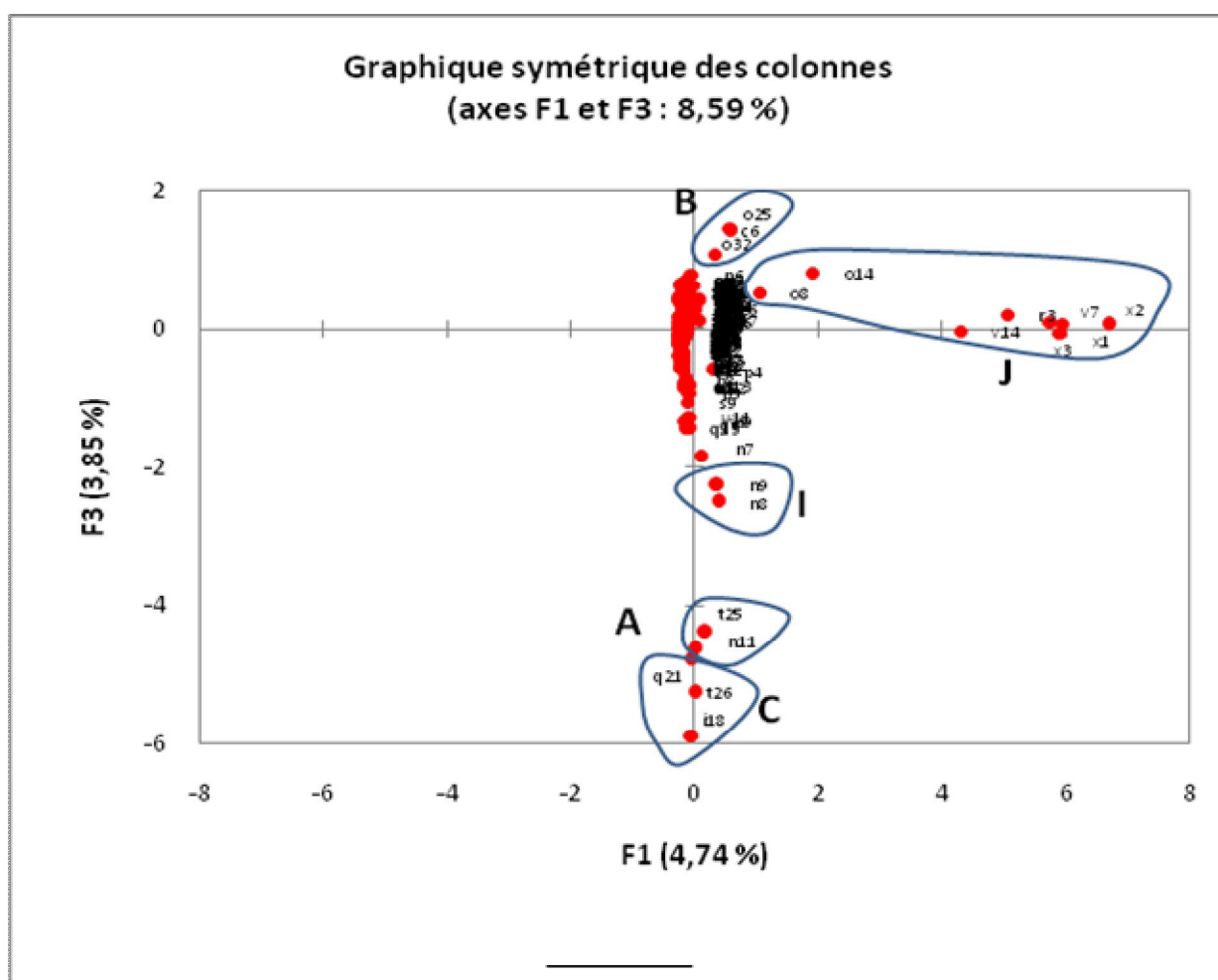


Figure 13. AFC. Analyse globale (107 espèces/225 relevés). Plan factoriel des axes f1 & f3. des points relevés.

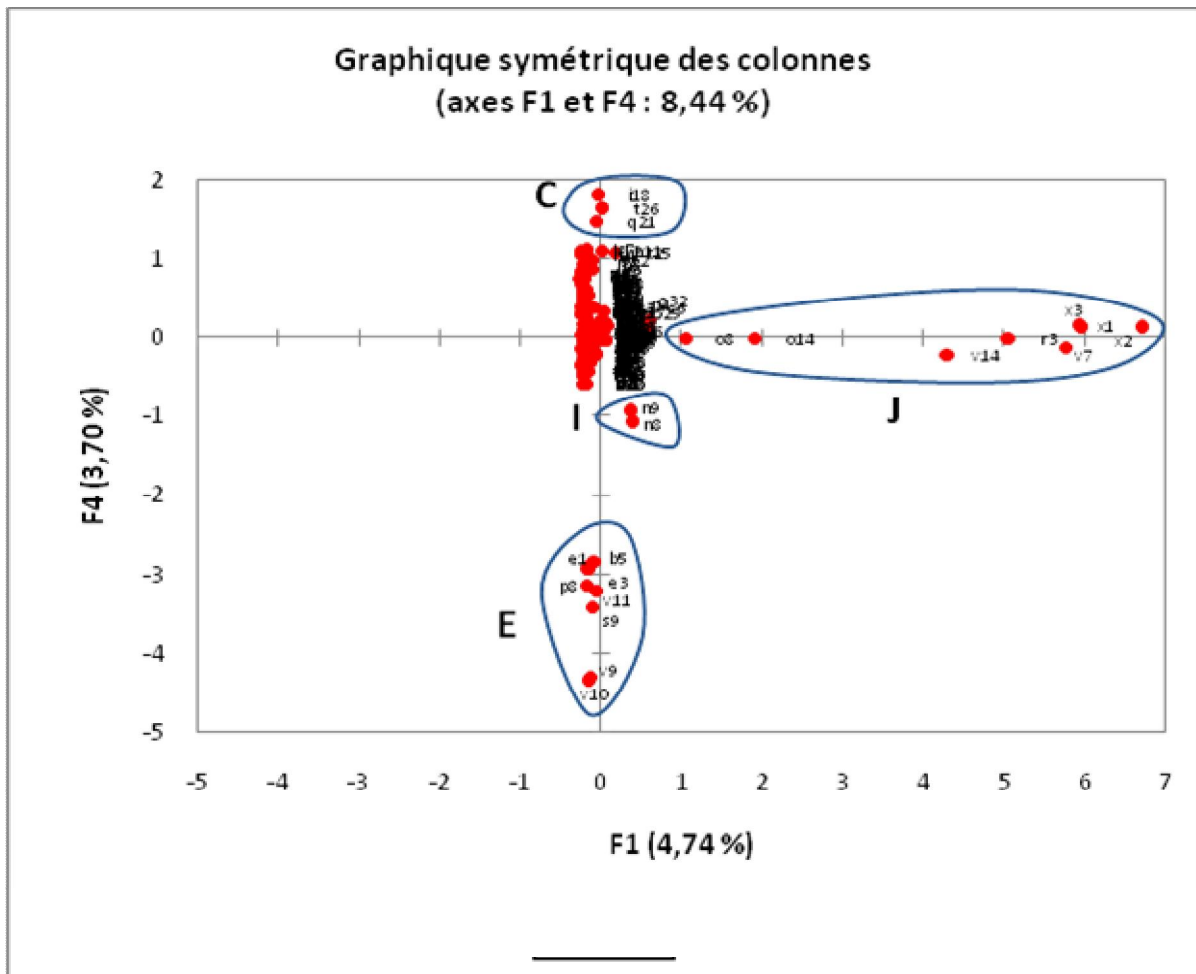


Figure 14. AFC. Analyse globale (107 espèces/225 relevés). Plan factoriel des axes f1 & f4. des points relevés.

Les 2 ensembles F et H constituent l'essentiel des données. Pour cerner leur composition phytocœnotique, ils seront soumis à des analyses partielles. L'ensemble F correspond aux pelouses sèches brièvement inondées colonisant les plus hauts niveaux des mares temporaires. L'ensemble H rassemble des végétations plus longtemps inondées mais à des degrés divers relevant de différentes classes (*Phragmitetea*, *Potametea*, *Isoeto-Nanojuncetea* voire *Littoreletea*).

3. Analyse partielle 1 ; ensemble F (67 espèces/29 relevés)

Comme pour l'analyse globale, là aussi, les premiers plans factoriels (non représentés ici) d'une analyse "préliminaire" impliquant 68 espèces et 33 relevés (ensemble F) font apparaître l'extrême excentricité (fort éloignement du centre de gravité) de 2 ensembles de 2 relevés chacun que nous désignons par F' et F''. Leur particularité tient à leur dominance par des espèces rares. Il s'agit respectivement de la Nardaie relictuelle kabyle et de la communauté éphémère à *Radiola linoides* et *Cicendia filiformis*, qui, outre cette particularité floristique sont physionomiquement et écologiquement bien différenciées.

"Délestée" des 4 relevés correspondant à ces 2 petits ensembles (F' : o1, o23 et F'' : o35, o36), la matrice de données relatives à l'ensemble F (67 espèces/29 relevés) a été soumise à une AFC suivie d'une CAH : le tableau suivant rassemble les valeurs propres et les taux d'inertie pour les 4 premiers axes :

Inertie totale :	4,817			
Valeurs propres et pourcentages d'inertie :				
	F1	F2	F3	F4
Valeur propre	0,681	0,583	0,462	0,409
Inertie (%)	14,136	12,092	9,590	8,485
% cumulé	14,136	26,228	35,818	44,302

Les valeurs propres et les taux d'inerties, relativement élevés pour l'axe 1, diminuent sensiblement pour l'axe 2 et tendent à se stabiliser dès l'axe 3. Aussi, ne seront examinées que des cartes correspondant à ces 3 axes factoriels.

L'examen des cartes factorielles des axes f1 & f2 (fig. 15) et f1 & f3 (fig. 16) ainsi que le dendrogramme issu de la CAH (fig.17) permet la mise en évidence de 3 ensembles de relevés :

- L'ensemble Fa rassemble des relevés (16 relevés) correspondant *a priori* à des végétations des *Isoeto-Nanojuncetea* des niveaux topographiques moyens voire bas. Cependant, un essai d'interprétation de cet ensemble révèle sa dualité syntaxonomique. Il réunit 2 syntaxons élémentaires (Fa1 et Fa2) susceptibles de représenter 2 classes différentes. Il s'agit respectivement d'une communauté à *Agrostis pourretii* [*Isoeto-Nanojuncetea*] et d'une pelouse dominée par *Eryngium pusillum* [*Molinio-Arrhenatheretea*].
- L'ensemble Fb (2 relevés) constitue une communauté à *Agrostis castellana* dominant, établie sur substrat sableux des hauts niveaux topographiques.
- L'ensemble Fc rassemble les 11 relevés relatifs à une communauté co-dominée par *Juncus conglomeratus* et *A. castellana* qui occupe les hauts niveaux topographiques.

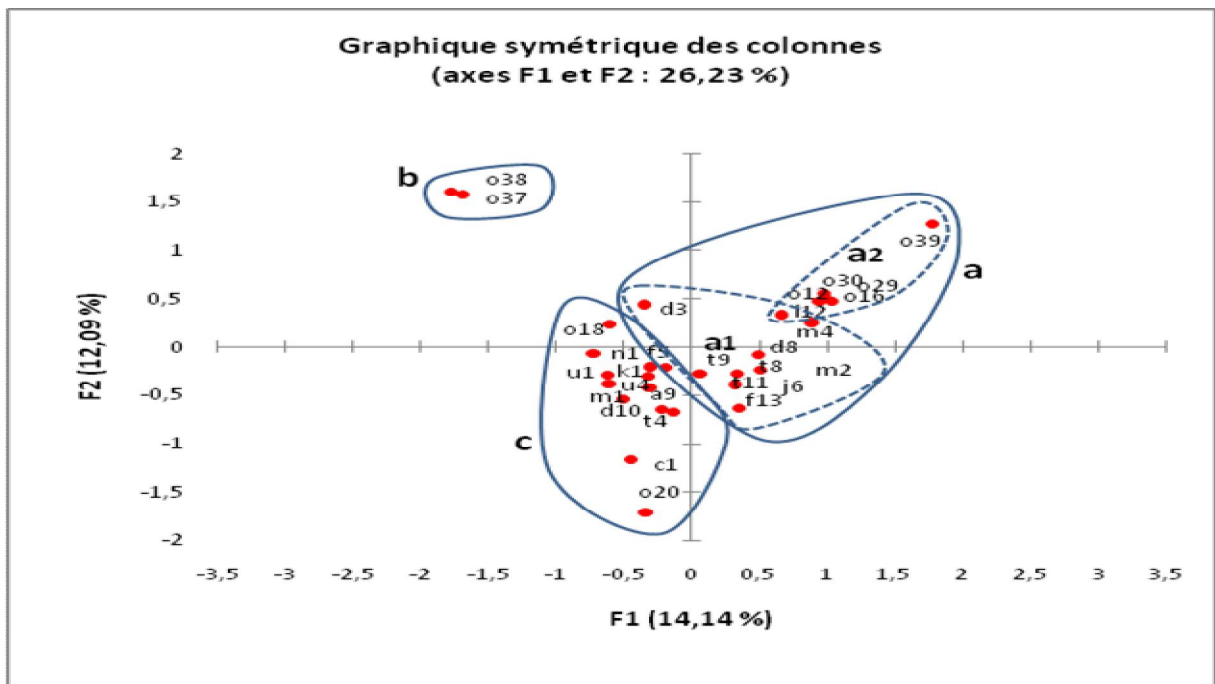


Figure 15. AFC. Analyse partielle 1 (67 espèces/29 relevés). Plan factoriel des axes f1 & f2 des points relevés.

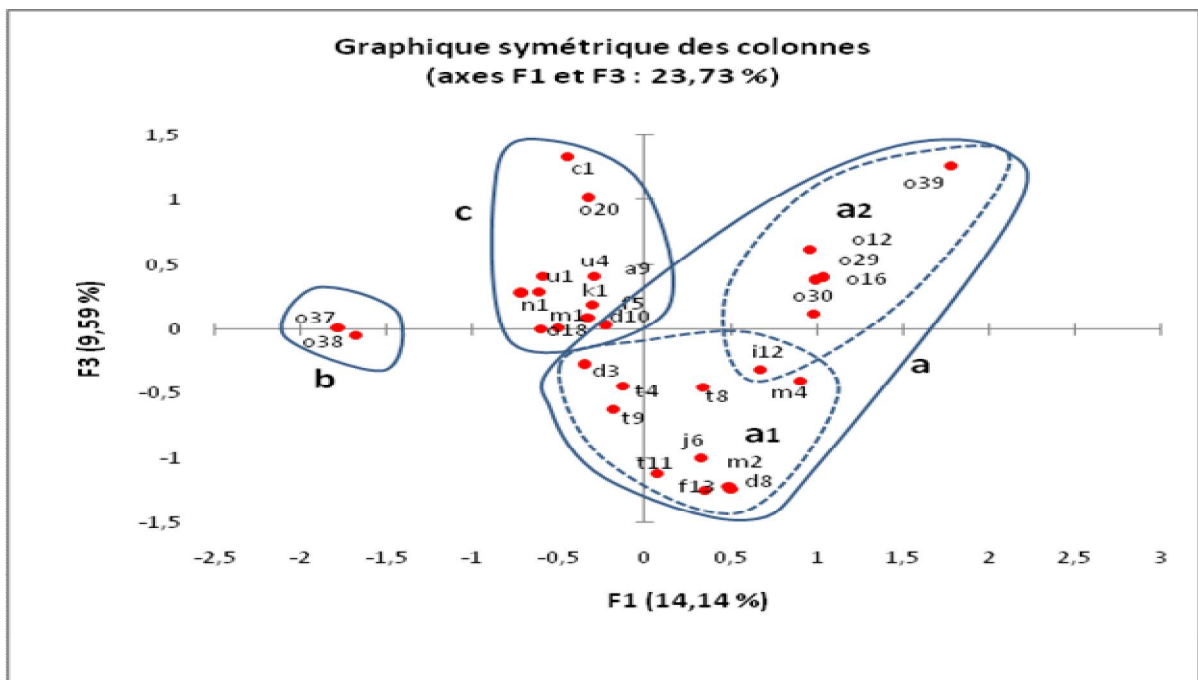


Figure 16. AFC. Analyse partielle 1 (67 espèces/29 relevés). Plan factoriel des axes f1 & f3 des points relevés.

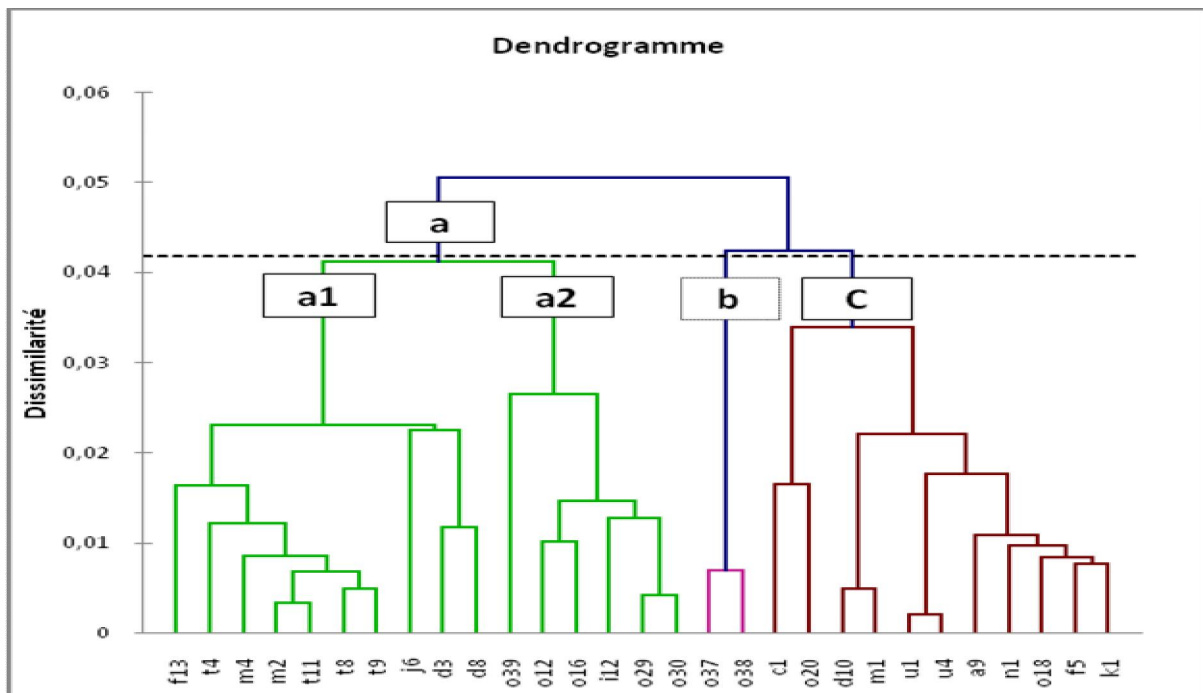


Figure 17. Dendrogramme CAH. Analyse partielle 1 (67 espèces/29 relevés).

4. Analyse partielle 2 ; ensemble H (91 espèces/152relevés)

Cette analyse a porté sur une matrice de 91 espèces et 152 relevés. Les résultats sont repris dans le tableau ci-dessous :

Inertie totale : 10,015

Valeurs propres et pourcentages d'inertie :

	F1	F2	F3	F4
Valeur propre	0,709	0,511	0,498	0,487
Inertie (%)	7,083	5,106	4,970	4,862
% cumulé	7,083	12,189	17,160	22,022

A l'examen des cartes factorielles des 3 premiers axes, seul un petit ensemble de 5 relevés (H') semble nettement se détacher dans le plan factoriel f1 & f3 (fig. 18). Sa mise en évidence est appuyée par les partitions affichées sur le dendrogramme issu de la CAH (fig. 19). Outre cet ensemble H' (relevés j2, g6, h3, v3, v5) qui correspond à une scirpaie à base de *Bolboschoenus glaucus*, le reste des relevés se répartissent en 2 autres ensembles (Ha et Hb) :

- L'ensemble Ha comprend 56 relevés correspondant à des végétations requérant une importante profondeur d'immersion. Elles sont aquatiques (*Potametea*) ou héliophytiques (*Phragmito-Magnocaricetea*).
- L'ensemble Hb (90 relevés), *a priori* très hétérogène, réunit des relevés appartenant à des communautés ayant des liens dynamiques avec la communauté immergée à *Isoetes velata*.

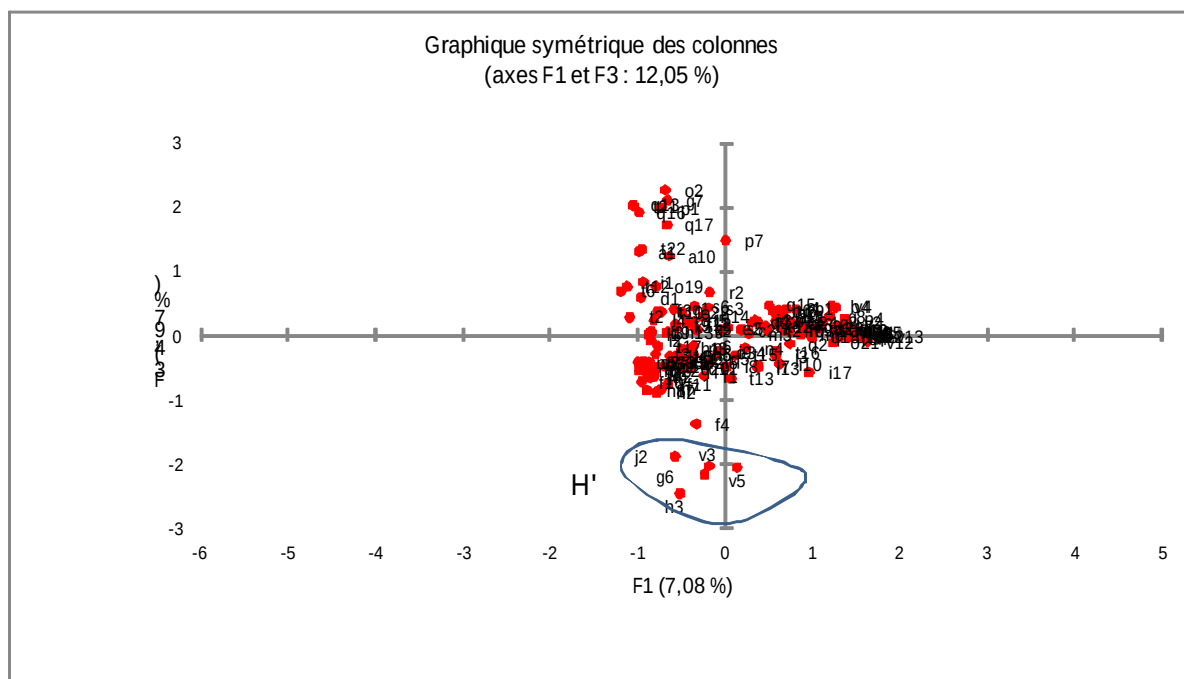


Figure 18. AFC. Analyse partielle 2 (91 espèces/152 relevés). Plan factoriel des axes f1 & f3. des points relevés.

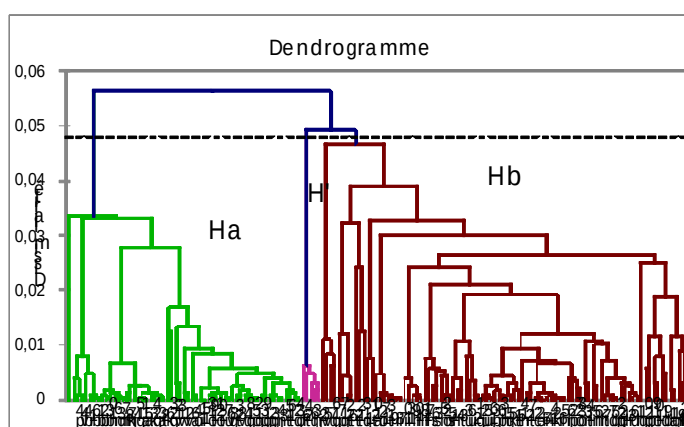


Figure 19. Dendrogramme CAH. Analyse partielle 2 (91 espèces/152 relevés).

5. Analyse partielle 3 ; ensemble Ha (42 espèces et 56 relevés)

La matrice correspondant à l'ensemble Ha croise 42 espèces et 56 relevés. Elle a été soumise à une AFC et une CAH. Les résultats se rapportant aux 4 premiers axes sont consignés dans le tableau suivant :

Inertie totale : 3,84

Valeurs propres et pourcentages d'inertie :

	F1	F2	F3	F4
Valeur propre	0,486	0,428	0,386	0,258
Inertie (%)	12,648	11,135	10,044	6,728
% cumulé	12,648	23,783	33,827	40,555

La carte factorielle des 2 premiers axes (fig. 20) permet d'individualiser un petit ensemble formé de 3 relevés (ha3) à l'extrémité négative de l'axe f2. Cette individualisation est confirmée par le plan factoriel f1 & f3 (non représenté ici). Le recours au dendrogramme issu de la CAH correspondante (fig. 21) révèle la partition de l'ensemble Ha en trois sous ensembles :

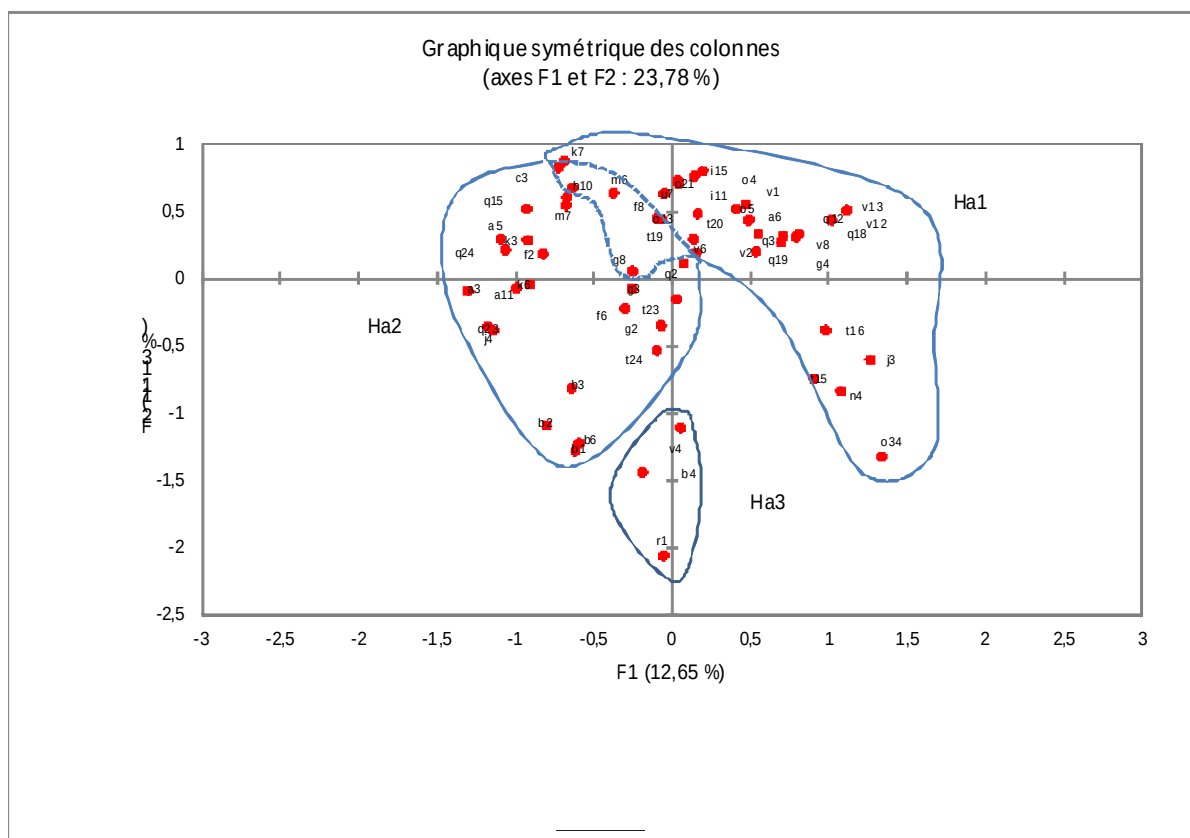


Figure 20. AFC. Analyse partielle 3 (42 espèces/56 relevés). Plan factoriel des axes f1 & f2. des points relevés.

- Le sous-ensemble Ha1 formé de 31 relevés correspond à un herbier flottant à base de *Ranunculus peltatus* et de *Callitriche brutia*.
- Le sous-ensemble Ha2 (22 relevés) représente une parvo-roselière à *Eleocharis palustris* et *Glyceria notata*.
- Le sous-ensemble Ha3 (3 relevés) : une communauté rare à *Alisma lanceolatum*.

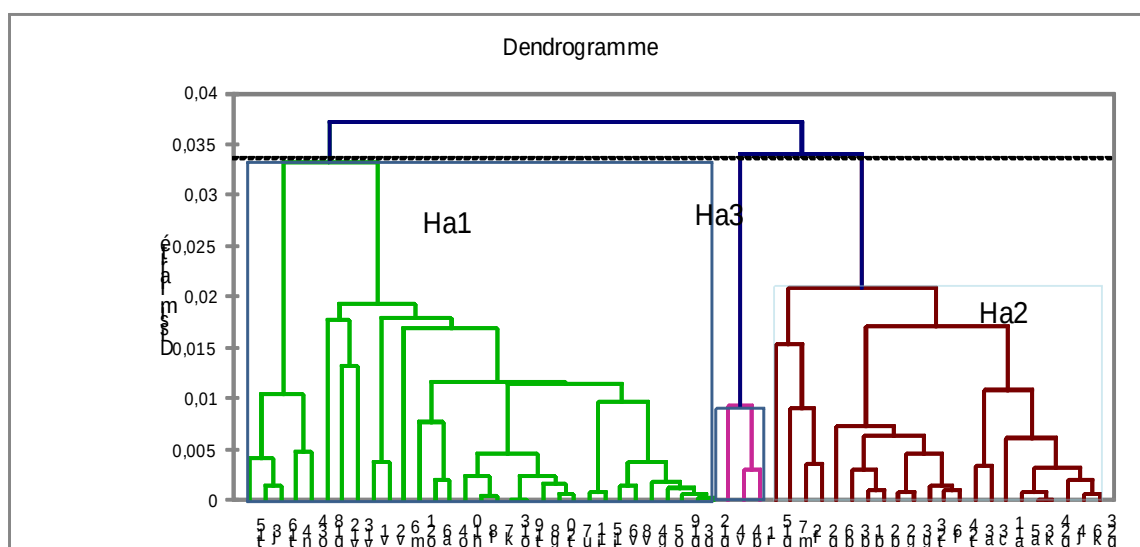


Figure 21. Dendrogramme CAH. Analyse partielle 3 (42 espèces/56 relevés).

6. Analyse partielle 4 ; ensemble Hb (81 espèces/90 relevés) :

Dans cette analyse, la matrice de données floristiques compte 90 relevés et 81 espèces. Les résultats consignés dans le tableau ci-après indiquent des valeurs propres et des taux d'inertie relativement faibles pour les 4 premiers axes qui n'absorbent que 25% de l'information :

Inertie totale : 8,299

Valeurs propres et pourcentages d'inertie :

	F1	F2	F3	F4
Valeur propre	0,599	0,532	0,505	0,467
Inertie (%)	7,214	6,404	6,089	5,625
% cumulé	7,214	13,618	19,708	25,332

Les cartes factorielles de 3 plans formés par les 4 premiers axes (f1 & f2 : fig.22 ; f1 & f3 : fig.23 et f1 & f4 : fig. 24) montrent, trait pour trait, les 2 cas de figure évoqués dans l'analyse globale et dans les analyses partielles. Alors qu'un petit nombre de relevés s'égrènent le long des axes ou en diagonale, l'essentiel des relevés est corrélativement agglutiné autour de l'origine. Ce-ci indique, outre la forte relation du facteur exprimé par le second axe avec le premier, la présence d'un grand nombre d'ensembles comptant peu de relevés paucispécifiques avec peu d'espèces en commun (BROCARD & *al.*, 1992). En effet, le recours à l'examen des partitions du dendrogramme de la CAH (fig. 25) révèle que les 90 relevés de l'ensemble Hb peuvent être répartis en 6 sous-ensembles d'importance numérique très inégale (Hb1, Hb2, Hb3, Hb4, Hb5 et Hb6). La plupart des sous-ensembles apparaissent

aux extrémités du nuage de points-relevés sur les plans factoriels examinés (cf. *supra*). Leur désignation y est celle qui figure sur le dendrogramme (simplifié) de la CAH (fig.16).

Le retour aux données de terrain pour une interprétation écologique et l'examen des listes floristiques confirment l'individualisation de ces 6 sous-ensembles :

- s/ensemble Hb1, 4 relevés : p7, g7, q16, q17- prairie hygrophile à *Paspalum disticum*
- s/ensemble Hb2, 7 relevés : i17, i10, i13, i8, i9, i7, i13- groupement à *Juncus heterophyllus*
- s/ensemble Hb3, 3 relevés : q13, i1, t21- groupement à *Oenanthe fistulosa* et *Trifolium micranthum*
- s/ensemble Hb4, 69 relevés- Ensembles de groupements à *Isoetes velata*
- s/ensemble Hb5, 5 relevés : u3, m5, e2, c2, q5- groupement à *Glyceria notata*
- s/ensemble Hb6, 2relevés : q10, o2- prairie hygrophile à *Jnucus effusus*

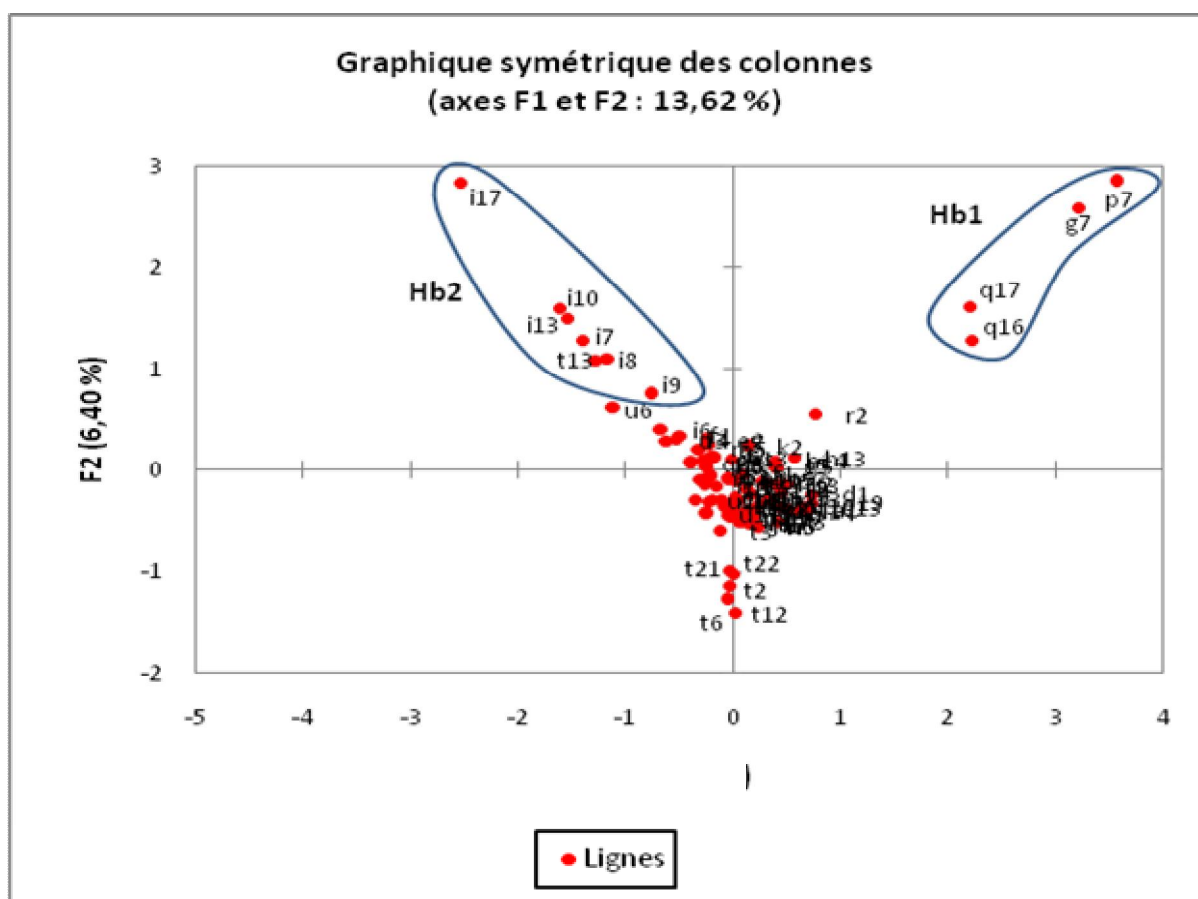


Figure 22. AFC. Analyse partielle 4 (81 espèces/90 relevés). Plan factoriel des axes f1 & f2 des points relevés.

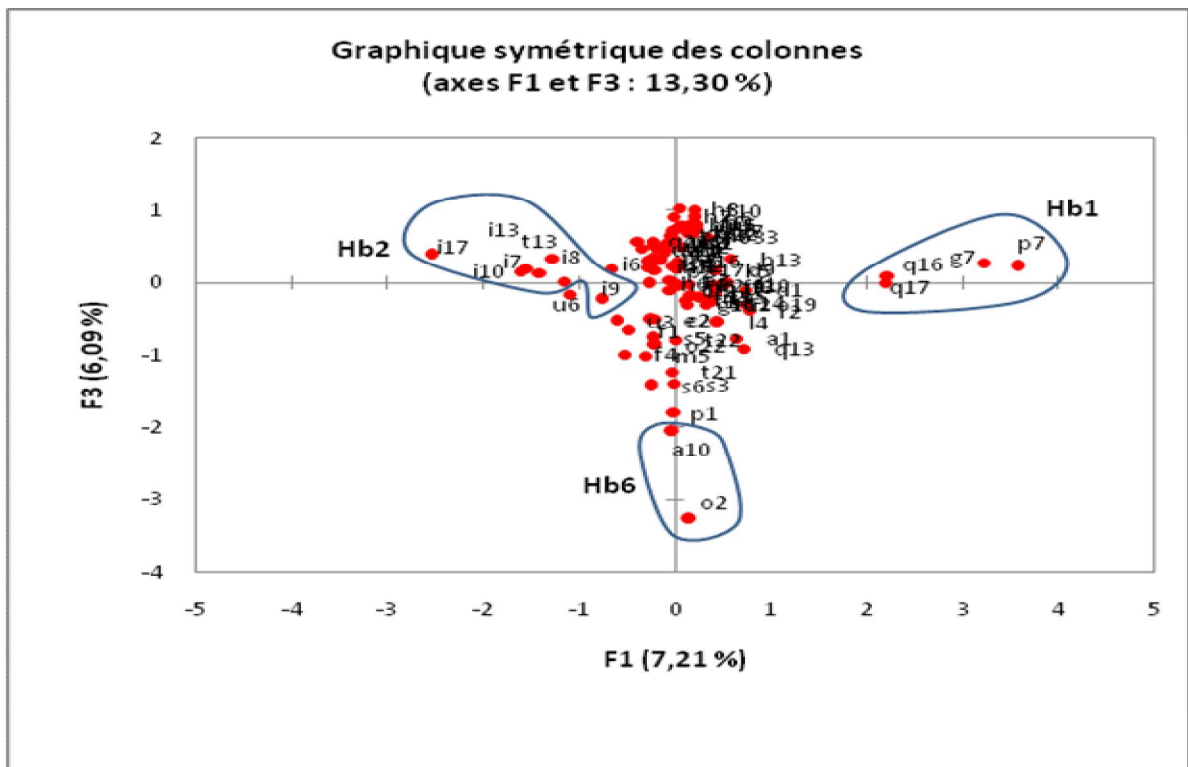


Figure 23. AFC. Analyse partielle 4 (81 espèces/90 relevés). Plan factoriel des axes f1 & f3 des points relevés.

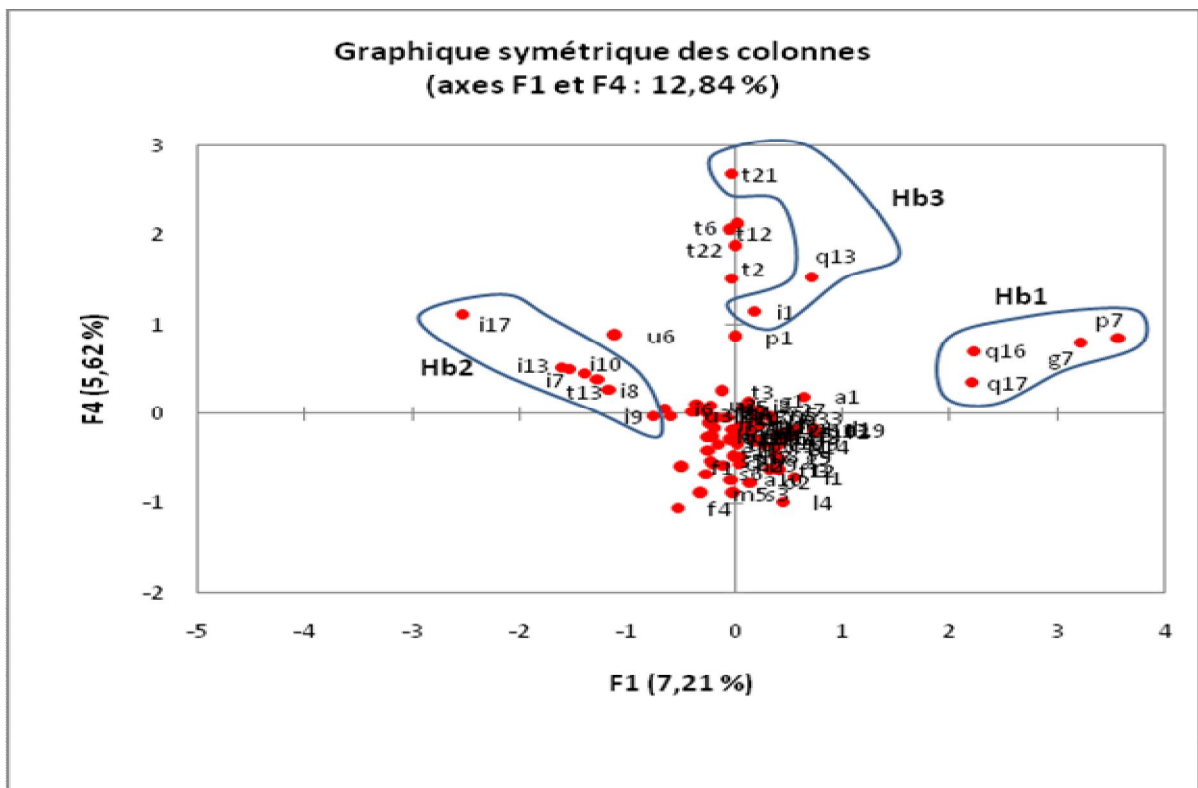


Figure 24. AFC. Analyse partielle 4 (81 espèces/90 relevés). Plan factoriel des axes f1 & f4 des points relevés.

Parmi ces ensembles, le Hb4 compte 69 relevés, soit plus des 2/3 des relevés impliqués dans cette analyse partielle. Il correspond à des végétations *apriori* amphibies, caractéristiques des mares temporaires méditerranéennes proprement dites dont elles occupent les niveaux bas (*Isoeto-Nanojuncetea*). Discriminé essentiellement par *Isoetes velata sensu lato*, cet ensemble est susceptible de renfermer de petits sous-ensembles caractérisés par des éléments floristiques physionomiquement significatifs des *Phragmito-Magnocaricetea* et des *Molinio-Arrhenatheretea*, des végétations avec lesquelles les groupements des *Isoeteo-Nanojuncetea* à base de cet isoète présentent des liens dynamiques et auxquelles, ils peuvent être affiliés. Aussi, pour mieux appréhender sa composition phytocoenotique, nous le soumettons à une AFC suivie d'une CAH (Analyse partielle 5).

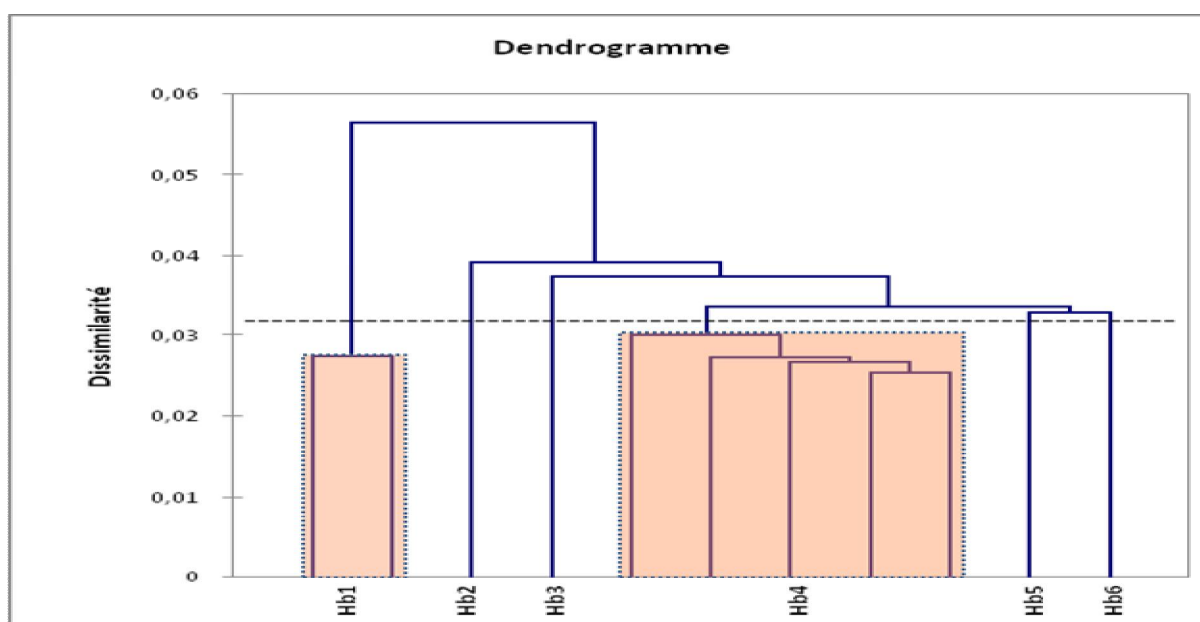


Figure 25. Dendrogramme CAH. Analyse partielle 4(81 espèces/90 relevés).

7. Analyse partielle 5 ; ensemble Hb4 (74 espèces/69 relevés)

Dans cette dernière analyse partielle, les données floristiques mobilisées constituent une matrice croisant 74 espèces et 69 relevés. Les résultats de l'AFC rassemblés dans le tableau ci-après, montrent des valeurs propres et des taux d'inertie assez faibles. Les 4 premiers absorbent près de 30 % de l'information :

Inertie totale : 6,076

Valeurs propres et pourcentages d'inertie :

	F1	F2	F3	F4
Valeur propre	0,496	0,471	0,435	0,420
Inertie (%)	8,160	7,759	7,156	6,914
% cumulé	8,160	15,919	23,074	29,989

Les cartes factorielles que forment les 4 premiers axes ne mettent en évidence que 2 petits ensembles (Hb41, Hb42) formés par un très faible nombre (2 à 4) de relevés, qui semblent se détacher dans le quadrant formé par la partie négative de l'axe 1 et la partie positive de l'axe 2 (fig. 26).

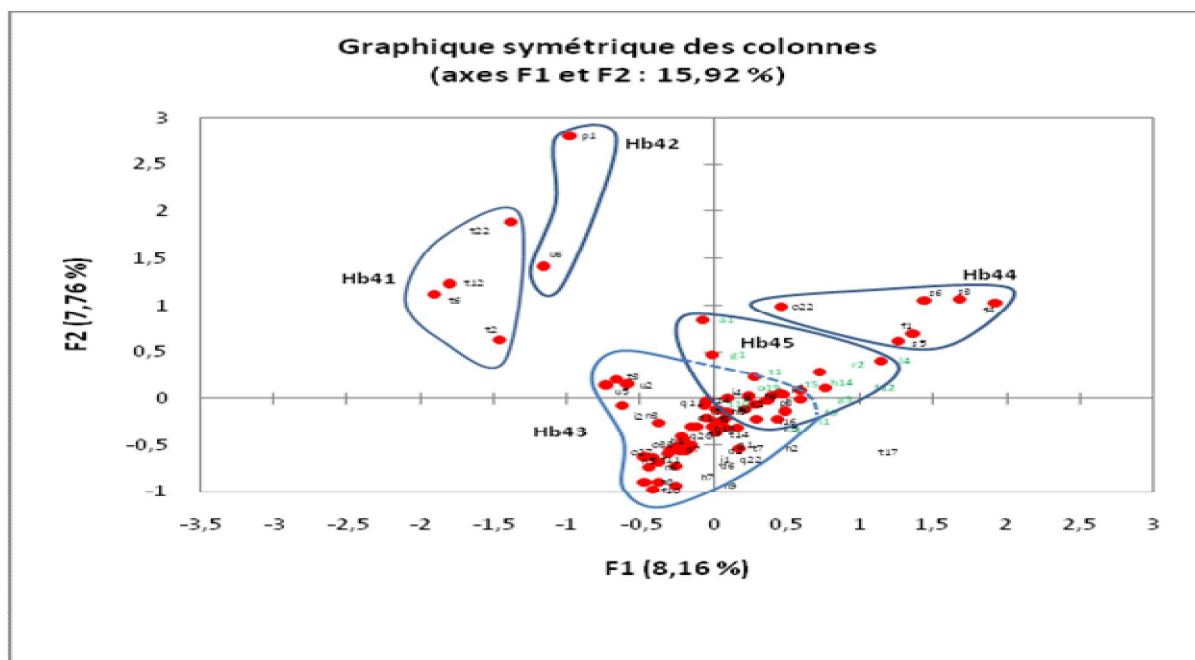


Figure 26. AFC. Analyse partielle 5 (74 espèces/69 relevés). Plan factoriel des axes f1 & f2 des points relevés.

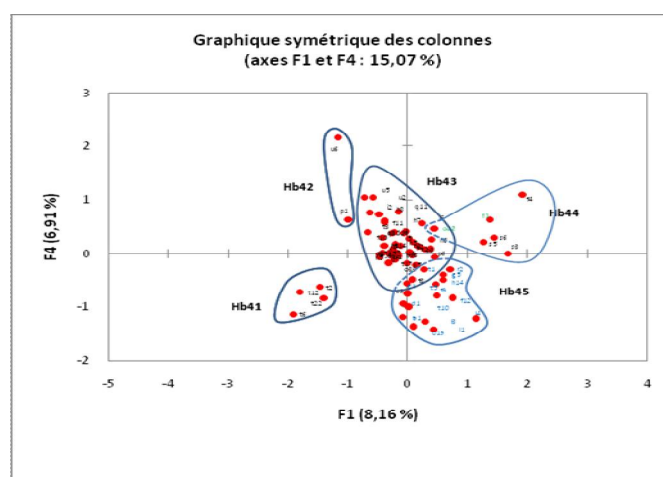
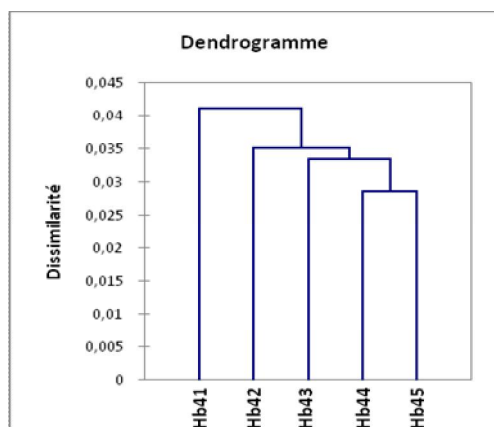


Figure 27 (à gauche). Dendrogramme CAH. Analyse partielle 5 (74 espèces/69 relevés).

Figure 28 (à droite). AFC. Analyse partielle 5 (74 espèces/69 relevés). Plan factoriel des axes f1 & f4 des points relevés.

Selon la partition du dendrogramme, issu de la CAH (fig. 27), l'ensemble Hb4 se répartit en 5 sous-ensembles (de Hb41 à Hb45), dont la meilleure discrimination apparaît sur la carte correspondant aux plans factoriels f1 & f4 (fig. 28) :

- s/ensemble Hb41, 4 relevés : t6, t22, t2, et t12 - prairie hygrophile à *Cyperus badius* et *Isoetes velata*
- s/ensemble Hb42, 2 relevés : p1, u6 – prairie hygrophile à *Alopecurus bulbosus*
- s/ensemble Hb43, 42 relevés – pelouse à *Isoetes velata*
- s/ensemble Hb44, 6 relevés : f4, s6, s3, s5, o22, f1– prairie à *Galium elongatum*
- s/ensemble Hb45, 15 relevés - prairie à *Mentha pulegium*

8. Conclusion

L'analyse numérique de nos données représentées par 232 relevés et 114 espèces nous a permis l'individualisation de 30 ensembles floristiques. Leur mise en évidence a nécessité 2 analyses préliminaires, une analyse globale et 5 analyses partielles (fig. II, en annexe). Le déterminisme de ces ensembles est essentiellement spatio-temporel mais aussi d'ordre dynamique.

L'examen attentif de leurs listes floristiques respectives a révélé que l'un des ensembles (ensemble J, issu de l'analyse globale) regroupe 3 communautés estivales et/ automnales. Ce qui porte à 32 le nombre de groupements végétaux individualisés.

1. Introduction

Pour la description phytosociologique des communautés liées à l'écosystème «mares temporaires» en Grande Kabylie, nous avons choisi de présenter l'ensemble des 33 groupements mis en évidence suivant le canevas du système écologique proposé par RIVAS-MARTINEZ & *al.* (2002) pour les végétations de la Péninsule ibérique. D'après ce schéma syntaxonomique, nos 6 classes de végétations sont rassemblées en 3 catégories majeures d'habitats avec 4 déclinaisons secondaires: 1-végétation aquatique flottante ou submergée et enracinée en eau douce (*Potametea*); 2-végétations amphibies dulçaquicoles pionnières éphémères (*Isoeto-Nanojuncetea*), lacustres, fontinales et palustres (*Isoeto-Littorelletea* et *Phragmito-Magnocaricetea*); 3- végétations de pelouses, de prairies de fauche ou de pâture (*Molinio-Arrhenatheretea* et *Nardetea strictae*).

Un agencement similaire est préconisé par BARDAT & *al.* (2004) dans le prodrome des végétations de France avec, cependant, des divergences notables dans les limites de certaines classes, notamment celles des végétations prairiales et de roselières (cf. tabl. IV, en annexe). Par contre dans la typologie hiérarchisée des principales unités phytosociologiques d'Algérie, élaborée par GEHU & *al.* (1998), les divergences (minimes) apparaissent plutôt dans les limites des grandes catégories d'habitats où par exemple, les *Isoeto-Littorelletea uniflorae* sont interprétées comme des végétations aquatiques.

2. Communautés aquatiques dulçaquicoles d'herbiers macrophytiques enracinés (Classe des *Potametea pectinati* Klika in Klika et V. Novák 1941)

Ce type de végétations s'inscrit dans les *Potametea* et *Potametalia* qui regroupent les communautés dulçaquicoles à large valence trophique, à répartition géographique cosmopolite, constituées par des hydrophytes enracinés, submergés ou flottants (SBURLINO & *al.*, 2008). Les groupements relevant de ces 2 unités supérieures ont été affiliés à 2 alliances, le *Nymphaeion albae* et le *Ranunculion aquatilis*. Pour la première alliance, il s'agit de végétations à structure complexe (éléments flottants et submergés) des eaux calmes, moyennement profondes (1 à 4 m). La seconde alliance regroupe les communautés des eaux calmes et peu profondes, sur substrat à émergence estivale (BARDAT & *al.*, 2004). Trois de ces groupements, très peu fréquents, figurent rassemblés dans un même tableau (tabl. 5, ci après).

2.1. Groupement à *Potamogeton nodosus* et *Persicaria amphibia* [tabl. 5]

Potametea pectinati Klika in Klika & V. Novák 1941

Potametalia pectinati Koch 1926

Nymphaeion albae Oberdorfer 1957

Edifiée autour des 2 hydrophytes, *Potamogeton nodosus* et *Persicaria amphibia* (*Polygonum amphibium* var. *amphibium* Leyss.), cette communauté très dense, occupe le centre de la seule mare (Agoulmime Aberkane) où la profondeur est comprise entre 1 et 1,5 m. Atteignant son optimum en juillet, 2 autres hydrophytes, *Myriophyllum alterniflorum* et *Elatine alsinastrum*, s'y mêlent, mais avec de très faibles développements. Son caractère basal serait lié à son installation récente. En effet, *P. nodosus* n'aurait pas pu échapper à la vigilance de nombreux botanistes qui ont prospecté ce célèbre site, notamment GAUTHIER-LIEVRE (1931) qui a décrit avec minutie sa végétation à l'occasion de nombreux séjours.

S'agissant de sa position synsystématique, celle-ci est rendue délicate par la co-dominance de 2 espèces caractéristiques de 2 alliances différentes, le *Nymphaeion albae* (*P. amphibia*) et *Ranunculion fluitantis* (*P. nodosus*) RIVAS-MARTINEZ & al., 2002). Mais, jusqu'à plus amples matériaux (cf. *infra*), nous proposons le rattachement de cette communauté au *Nymphaeion albae* en référence au caractère écologique "eaux stagnantes" du milieu dans lequel elle est développée. De plus, *P. nodosus*, tenu pour rhéophile ne fréquentant que très rarement les mares temporaires, est un taxon de détermination délicate. Il a souvent été pris pour *P. natans*, beaucoup moins fréquent (MAIRE, 1952). A ce propos, et sous cette réserve, il y a lieu de préciser que cet auteur ne mentionne pas *P. natans* en Grande Kabylie, ce qui donne lieu à penser que c'est du *Potamogeton nodosus* Poir. que relèvent les populations de *Potamogeton* indiquées à Agoulmime Kh'bouth (Tagma, Yakourène) (GAUTHIER-LIEVRE, 1931) et à Tala Semda (LETOURNEUX, 1893) dans l'Akfadou.

Le *Potametum nodosi* est l'une des communautés aquatiques les plus fréquentes en Méditerranée (KAABECHE & al., 1994). Ces auteurs ont décrit un *Potametum nodosi* Kaâbèche, Gharzouli et Géhu 1994 dans les gorges de Guergour (Sétif). Manifestement rhéophile, il est floristiquement plus riche mais très éloigné de notre groupement.

De plus amples prospections en Grande Kabylie pourraient aboutir à la définition d'un *Persicario amphibiae-Potametum nodosi*. *Persicaria amphibia* y est indiqué au moins dans 2 autres stations : Agoulmime Bouaslous dans le Taourit Ighil et Agoulmime Ikeur chez les Ath Oughliss (GAUTHIER-LIEVRE, 1931). Depuis, Celles-ci pourraient avoir été investies, à l'instar d'Agoulmime aberkane, par *P. nodosus*.

2.2. Groupement à *Myriophyllum alterniflorum* [tabl. 5]

Potametea Klika in Klika & V. Novák 1941

Potametalia Koch 1926

Ranunculion aquatilis Passarge 1964

Ce groupement paucispécifique est caractérisé par la dominance de *Myriophyllum alterniflorum*. Sa présence est conditionnée par une profondeur allant de 0,6 à 1m. Lorsqu'il ne constitue pas un noyau central de la végétation, il se présente en une étroite ceinture comprise entre des communautés du *Nyphaeion albae* et celles du *Ranunculion aquatilis*. Certains taxons indicateurs de ces unités figurent sporadiquement dans le cortège floristique.

La mise en évidence du "*Myriophylletum*" dans les mares de Grande kabylie est très ancienne. GAUTHIER-LIEVRE (1931) indiquait une association à *Myriophyllum alterniflorum* et *Callitriche vernalis* (= *C. obtusangula*)" caractéristique des eaux peu minéralisées".

Classiquement, la végétation à base *Myriophyllum alterniflorum* est affiliée au *Ranunculion aquatilis*. C'est à cette unité que GEHU & al. (1994) ont rattaché le *Zannichellio-Myriophylletum alterniflori* Géhu, Kaâbèche et Gharzouli 1994 qu'ils ont décrit parmi la végétation du lac El Mafragh, à El Kala. Il s'agit d'un aspect vernal de végétation flottante où *Ranunculus aquatilis* et *Zannichellia palustris* sont physionomiquement significatifs. Par contre, le groupement à *Isoetes velata* et *Myriophyllum alterniflorum* évoqué par DE BELAIR (2005) au sujet des mares temporaires de la Numidie orientale, entre ANNABA et El Kala ; est floristiquement bien plus riche, notamment en caractéristiques des *Isoetetalia*.

De ce point de vue, notre groupement semble très différent. En effet, son aspect finivernal auquel participe *Elatine alsinastrum* est physionomiquement particulier. Il se présente sous forme de gazon couché qui, en absence d'impact et pour peu que l'humidité soit maintenue, persiste jusqu'à l'automne. Par ailleurs, *Myriophyllum alterniflorum* est tenue pour une caractéristique des *Isoeto-Littorelletea* (RIVAS-MARTINEZ & al., 2002), classe à laquelle l'affiliation de notre groupement serait envisageable moyennant d'autres prospections étendues à l'ensemble des sites potentiels pour de plus amples matériaux.

2.3. Groupement à *Elatine alsinastrum* [tabl. 5]

Potametea Klika in Klika & V. Novák 1941

Potametalia Koch 1926

Ranunculion aquatilis Passarge 1964

Le groupement à *Elatine alsinastrum* est une formation flottante ouverte, à développement fini-vernal. Cette communauté rarissime ne se rencontre qu'au centre de la mare d'As(h)eklou, à Ath Ali Ouabdellah (Ath Chafaâ) où elle est

ceinturée par un *Ranunculo peltati-Callitrichetum brutiae* qui la sépare d'un très étendu *Myosotido-Isoetetum velatae* (2 groupements qui seront présentés plus loin). Floristiquement très pauvre, elle est dominée par les 2 hydrophytes *E. alsinastrum* et *Ranunculus peltatus* auxquelles s'adjoint l'hélophyte *Glyceria notata*.

Pour de nombreux auteurs (BRULLO & MINISSALE, 1998 ; RIVAS-MARTINEZ & *al.*, 2002 ; BIONDI & *al.*, 2014), *E. alsinastrum* est une caractéristique des *Nanocyperetalia* [*Isoeto-Nanojuncetea*], notamment les communautés du *Nanocyperion flavescentis*. Sur le plan floristique et écologique, notre groupement ne partage aucun caractère avec ces communautés. En effet, la dominance en phase d'inondation, des morphotypes batrachide (*R. peltatus*) et Myriophyllide (*E. alsinastrum*) suggère leur intégration au *Ranunculion aquatilis* [*Potametalia* ; *Potametea*]. Cette alliance regroupe au sein des *Potametea* les communautés d'hydrophytes de morphotypes batrachide et/ou myriophyllide, des eaux douces, peu profondes et calmes, capables de supporter une émergence temporaire.

La syndynamie naturelle de cette communauté est conditionnée par la profondeur et la longueur de la période de submersion. Ainsi, elle est sujette à des éclipses lors des années à faibles précipitations ou à leur substitution par des parvo-roselières consécutivement à un atterrissement naturel ou exacerbé par l'action anthropique.

Tableau 5. Communautés peu fréquentes d'herbiers macrophytiques enracinés

Date/Jour	7	7	7	7	24	8	2	19
Mois	7	7	7	7	6	6	6	6
Année 200-	6	6	6	6	8	2	3	5
Recouvrement (%)	60	100	100	80	90	90	80	70
Surface (m2)	10	10	10	10	6	4	10	10
Code Relevés	n8	n9	n10	n7	q6	m8	h11	h12
Relevés (tableau)	1	2	3	4	5	6	7	8
Caractéristiques de Groupements								
<i>Persicaria amphibia</i> (L.) Gray	3	5	1	+				
<i>Potamogeton nodosus</i> Poir.	1	+	5	+				
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> DC.	+	1		4	5	4		
<i>Elatine alsinastrum</i> L.	+			+		2	4	3
Espèces des Potametea								
<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank					+	1	3	2
<i>Callitriche brutia</i> Petagna					+	+		
Autre espèces								
<i>Glyceria notata</i> Chevall.					+	+	2	1

- Groupement à *Potamogeton nodosus* et *Pesicaria amphibia* [rel.1-3]

- Groupement à *Myriophyllum alterniflorum* [rel.4-6]

-Groupement à *Elatine alsinastrum* [rel.7-8]

Origine des relevés

1,2,3,4-Agoulmime Aberkane, Akfadou

5-Ag. Tiguelmimine, Agraredj

6-Ag. n'Chambit, Tala Guizem, Tamliht

7,8-Ag. As (h)eklou, Ath Ali Ouabdellah

2.4. Herbier à *Ranunculus peltatus* et *Callitriche brutia* (*Ranunculo peltati - Callitrichetum brutiae* Rivas-Martinez & al. 2001) [tabl. 6]

Potametea Klika in Klika & V. Novák 1941

Potametalia Koch 1926

Ranunculion aquatilis Passarge 1964

Cette communauté flottante enracinée est caractérisée par la co-dominance des 2 hydrohémicryptophytes, *Ranunculus peltatus*⁷ et *Callitriche brutia*. Conditionnée essentiellement par la profondeur et la durée d'immersion, elle atteint son optimum en période vernale. Lorsqu'elle est liée à l'habitat des mares temporaires que caractérise l'alternance inondation/exondation, cette communauté est mosaïquée avec des végétations de milieux humides à fort marnage (*Nasturtio-Glyceretalia* voire *Isoeto-Littoreletea*). De nombreuses indicatrices de ces milieux comptent alors parmi les transgressives dont l'hélophyte, généraliste et sociale, *Glyceria notata* qui, outre sa haute fréquence présente des développements significatifs. Sur substrat filtrant, propice aux végétations de l'*Isoetion*, ces herbiers peuvent, exceptionnellement les années pluvieuses, apparaître en superposition à un *Isoetetum velatae* appauvri en caractéristiques d'unités supérieures des *Isoeto-Nanojuncetea* (rel. 1-5). A ce propos, dans leur étude sur les mares de quelques localités du sud de la Corse, PARADIS & al. (2008) évoquent, entre autres groupements du *Ranunculion aquatilis* qui apparaissent "lors des phases importantes d'inondation", un peuplement ponctuel à *R. peltatus*, superposé à une "strate basse enracinée montrant *Isoetes velata*".

Du point de vue syntaxonomique, la subordination de cette communauté au *Ranunculion aquatilis* est pleinement justifiée par la présence notamment de *Ranaunculus trichophyllus* et de *Persicaria amphibia* qui est ici dans sa forme terrestre : *Polygonum amphibium* var. *terrestre* Leyss. (MAIRE, 1961).

⁷ *Ranunculus peltatus* Schrank admet pour l'Algérie 3 sous-espèces (DOBIGNARD & CHATELAIN, 2010-2013). Dans notre zone d'étude, nous désignons nos plantes par *Ranunculus peltatus* Schrank (excl. *R. peltatus* subsp. *baudotii* (Godr.) C.D.K.), i. e., sous ce binôme nous rassemblons les 2 taxons *Ranunculus peltatus* Schrank subsp. *peltatus* et *R. peltatus* subsp. *saniculifolius* (Viv.) C. D. K. Cook qui, en Grande Kabylie "siliceuse" (et à Djebel El Meddad, Ouarsenis), sont très difficiles à distinguer selon les conceptions de MAIRE (1961), VELAYOS (1988) et de PIZARRO (1995). Ces monographies, particulièrement celle de VELAYOS (*op.cit.*), nous ont cependant permis de distinguer aisément, de par les caractères relatifs au réceptacle, notamment sa forme et sa pilosité, *R. peltatus* subsp. *baudotii* (Godr.) C.D.K. Cook dans des stations thermophiles et subhalophiles dans le semi-aride (à Tiaret et à Draâ Boulouf, près de Batna). S'agissant de *R. aquatilis* L. que caractérise la forme circulaire des nectaires, il serait rarissime en Grande Kabylie. Seules 2 petites "colonies" ont été répertoriées à Agoulmime Bouârab (Tiguenatine) et à Alma Oumaâz (Ath Aïssi), quasiment à équidistance de Tifrit n'Ath El Hadj. Rappelons enfin, que ces difficultés dans l'interprétation des *Ranunculus* du subgenus *Batrachium* rappellent celles évoquées par BOSC & JEANMONOD in JEANMONOD & GAMISANS (2007) pour la flore corse et par TISON in TISON & al. (2014), pour la flore de France continentale.

A l'échelle méditerranéenne, Il correspondrait à de nombreuses associations ibériques dont le *Ranunculo peltati* - *Callitrichetum brutiae* Pérez Latorre et Cabezudo 2002 in Pérez Latorre & al. 2002, qui doit être mis en équivalence, pour ce même territoire, avec le *Ranunculo peltati* - *Callitrichetum brutiae* Rivas-Martinez & al. 2001 ; certains de nos relevés relatifs à l'aspect printanier sont de composition floristique similaire (cf. PÉREZ LATORRE & al., 2002) . De même, notre communauté est à rapprocher du *Callitricho brutiae-Ranunculetum saniculifolii* Melendo, Cano & F. Valle 2003 et du *Callitricho brutiae-Ranunculetum peltati* Melendo, Cano & F. Valle 2003. Physionomiquement identiques, ces 2 associations ne diffèrent que par la dominance de l'un ou de l'autre des 2 *Ranunculus* éponymes. Toutefois, ces auteurs (MELENDO & al., 2003) considèrent que les communautés "temporelles" dominées par des espèces des genres *Ranunculus* et *Callitriche* peuvent être distinguées d'un point de vue écologique en utilisant les critères de vitesse de l'eau, la température et le pH. Selon ces auteurs, le *Callitricho brutiae-Ranunculetum saniculifolii* serait plus thermophile

En Algérie, peu d'études ont été consacrées à ces milieux. L'analyse de la végétation des rives soumises à l'émersion des lacs de la région d'EL Kala n'ont pas donné lieu à des groupements relevant du *Ranunculion aquatilis* (cf. GEHU & al., 1994 ; KADID & al., 2007). Par contre, un *Ranunculetum lateriflori-aquatilis* Kaabèche, Gharzouli et Géhu 1995, floristiquement différent, a été décrit des mares et sources des montagnes telliennes (KAABECHE & al., 1995 ; GEHU & al., 1998).

Sur le plan syndynamique, la dépendance de cette communauté de la profondeur d'inondation la rend sensible à l'impact affectant l'hydrologie des mares qui l'hébergent. Si un taux de remplissage insuffisant (années sèches) peut donner lieu à son éclipse, l'atterrissement (comblement par érosion et/ou accumulation de matière organique) conduit à son remplacement par des parvo-roselières à base de *Glyceria plicata* et *Eleocharis palustris*. A contrario, de par le caractère héliophile et la petite taille des habitats auxquels elle est inféodée, cette communauté est très sensible à l'enfrichement, générateur d'ombre.

A l'échelle de notre dition, cette communauté se développe à tous les étages de végétation pour peu que les conditions d'immersion requises le permettent.

Tableau 6. *Ranunculo peltati* - *Callitrichetum brutiae* Rivas-Martinez & al. 2001

Date/Jour	4 1 4 28 18 3 26 26 12 12 8 11 22 11 2 19 16 11 4 24 4 11 14 28 12 26 15 11 3 3 3																														
Mois	5 6 5 4 5 4 4 4 4 4 6 5 4 5 6 6 6 5 5 6 5 5 5 4 4 4 4 5 4 4 4																														
Année (200-)	5 5 5 6 9 8 7 7 7 7 2 8 8 8 3 8 8 8 5 8 5 7 2 5 7 7 8 8 8 8 8																														
Surface (m2)	4 6 4 4 4 4 4 6 8 6 4 8 4 4 4 4 4 4 4 4 4 6 8 4 4 4 4 4 8 6 6																														
Recouvrement (%)	90 80 100 100 100 100 100 100 100 80 100 100 100 100 80 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100																														
Code Relevés	t15 j3 t16 n4 o34 q18 v12 v13 v1 v2 m6 o21 a6 o4 h10 f8 k7 o13 t19 g8 t20 u7 i11 i15 v6 v8 g4 o5 q19 q3 q12																														
Relevés (tableau)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31																														
Caractéristiques d'association																															
<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank s.l.	V	3 3 5 4 4 4 5 5 4 4 2 3 3 4 4 + 1 4 3 2 4 4 5 5 4 3 4 4																													
<i>Callitriche brutia</i> Petagna	V	1 3 1 4 2 4 4 3 3 5 3 + 2 + 4 5 1 3 2 4 2 2 5 1 4 5 5 3																													
Espèces des Potametea																															
<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix	I	+ + 2 1 1																													
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> DC.	I	+ + 2 3 1																													
<i>Persicaria amphibia</i> (L.) Gray	+	+ 3 1																													
<i>Callitriche truncata</i> Guss.	r	+																													
<i>Ranunculus aquatilis</i> L.	r	+																													
espèces des Isoeto-Nanojuncetea																															
<i>Isoetes velata</i> A.Braun	II	4 4 3 3 4 + +																													
<i>Myosotis sicula</i> (Guss.) Batt.	I	+ 1 1 +																													
<i>Elatine alsinastrum</i> L.	I	+ + +																													
<i>Mentha pulegium</i> L.	+	1 2																													
<i>Eryngium barrelieri</i> Boiss.	+	1 +																													
<i>Ranunculus trilobus</i> Desf.	+	+ +																													
<i>Lythrum portula</i> (L.) D.A.Webb	r	1																													
<i>Lotus subbiflorus</i> Lag.	r	1																													
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	r	+																													
<i>Pulicaria sicula</i> (L.) Moris	r	+																													

Origine des relevés:	
1,3-Mare près de Agoulmime n'Ali Oubraham, El Kiria	22-Ag. n'Tasselent n'Bekkar, Tizi bougueni, Adekar
2-Mare à Ag. boouârab, Tiguenatine, Tifrit n'Ath El Hadj	23,24-Ag. n'Tederghalt, Aghr
4-Ag. Aberkane, Akfadou	
5, 12,14,18,28-Tala Imelloulén, Akfadou	
6,29,30,31-Agraredj, Aghribs	
7,8,9,10,25,26-Hammad, Fréha	
11-Tamliht, Yakourène	
13-Ag. Oudjihane, Abizar	
15-Ag. As(h)eklou, Ath Ali Ouabdellah	
16-Ag. n'Ath Oualikene, Ath Bouhini	
17-Alma Oumaâz, à l'est de Tifrit n'Ath El Hadj	
20,27-Ag. Tighelt, Agueni Taghousfent	
19,21-Ag. n'Ali Oubraham, El Kiria	

3. Végétations amphibies pionnières éphémères (Classe des *Isoeto-Nanojuncetea* Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946)

Dans sa conception actuelle, la classe des *Isoeto-Nanojuncetea* rassemble les végétations éphémères amphibies de mares temporaires, caractérisées essentiellement par des thérophytes parfois accompagnées de nanophytes (hémicryptophytes et géophytes), typiques des sols périodiquement submergés par des eaux oligotrophes, eutrophes ou rarement saumâtres, de distribution euro-méditerranéenne et macaronésienne (BRULLO & MINISSALE, 1998) voire holarctique (RIVAS-MARTINEZ & *al.*, 2002).

Depuis sa création en 1943 par BRAUN-BLANQUET & TÜXEN pour réunir en un seul ordre (*Isoetetalia*) les végétations des mares temporaires développées aussi bien en Europe qu'en Méditerranée, de nombreuses conceptions et différentes limites ont été proposées pour la classe des *Isoeto-Nanojuncetea*. Dans la récente synthèse que lui ont consacrée BRULLO & MINISSALE (1998), la revue rétrospective et détaillée de ces conceptions montre toute la complexité de cette classe. En effet, dans cette aire de distribution très étendue, ces végétations sont très diversifiées de par leur sensibilité à de fines variations des conditions de trophie, de pH et d'humidité. Leur manifestation (présence) et leur composition floristique varient dans le temps et dans l'espace ; celles-ci étant tributaires de la hauteur, la durée et la période d'inondation qui conditionnent la germination et le développement des plantules (CATTEAU & *al.*, 2009).

Actuellement, des divergences notables persistent encore dans l'interprétation des limites des unités supérieures subordonnées à la classe, notamment les alliances (nombre, contenu phytoscoenotique et affiliation aux ordres), à l'échelle de territoires (sud-ouest européens) *a priori* proches du point de vue phytogéographique. C'est ce que montrent les différents schémas syntaxonomiques (ou ordinogrammes hiérarchiques) de cette classe dans les prodromes élaborés pour les végétations de la péninsule ibérique (RIVAS-MARTINEZ & *al.*, 2002), de France (BARDAT & *al.*, 2004) ou d'Italie (BIONDI & *al.*, 2014) ou encore dans l'ensemble de son aire euro-méditerranéenne et macaronésienne (BRULLO & MINISSALE, 1998) (tabl.III, en annexe).

Devant ces divergences, il nous semble bien que pour les *Isoeto-Nanojuncetea*, comme pour toutes les végétations liées aux milieux humides en Algérie, nos connaissances actuelles sont encore insuffisantes pour nous permettre de proposer voire de choisir, en toute cohérence, un canevas de classification parmi ceux que donne la littérature. Cependant, parmi ces différents synsystèmes celui que proposent BRULLO & MINISSALE (1998) offre l'avantage d'être fondé sur des données se rapportant à toute l'aire de distribution de cette classe. Ainsi, la prise en compte de données relatives aux communités algériennes s'inscrivant dans cette

classe, leur typification ainsi que la caractérisation par des listes floristiques de toutes les unités subordonnées (ordres et alliances) nous incite à opter pour ce canevas. A ce propos, des essais d'interprétation de nouveaux matériaux phytosociologiques se rapportant à d'anciennes associations (telles le *Damasonio polyspermi-Ranunculetum batrachoidis* Chevassut & Quézel 1958 ou le *Myosotido siculi-Isoetetum velatae* Chevassut et Quézel 1956), nous ont donné l'occasion de constater le bien fondé du démembrement que ces auteurs (BRULLO & MINISSALE, *op.cit.*) ont opéré sur nombre de ces associations avec les conséquences syntaxonomiques et synchorologiques qui en découlent (LARIBI & *al.*, 2016).

Au demeurant, ce synsystème reste proche dans ses grandes lignes du canevas admis pour les végétations dans la Péninsule ibérique (RIVAS-MARTINEZ & *al.*, 2002). Il a été largement suivi pour décrire ce type de végétations en Corse (PARADIS & LORENZONI, 1997 ; PARADIS & *al.*, 2005, 2009).

3.1. *Trifolio subterranei-Ranunculetum muricati* ass. nova.) [tabl. 7]

Isoeto-Nanojuncetea Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946

Isoetetalia durieui Br.-Bl. 1936

Isoetion durieui Br.-Bl. 1936 [Syn. *Cicendio filiformis-Solenopsis*

laurentiae Brullo & Minissale 1998]

Cette communauté, liée à l'habitat des mares temporaires, s'individualise par la prépondérance des deux taxons : *Trifolium subterraneum* et *Ranunculus muricatus*. Elle se développe généralement aux bords de ces mares sur de très petites surfaces n'excédant guère le m². Soumises à des ruissellements fluents de courte durée et s'asséchant immédiatement après la période pluvieuse, ces surfaces correspondent à des portions des niveaux moyens qui jalonnent les points d'alimentation en eau de ruissellement de ces plans d'eau et/ou leurs exutoires.

Sur le plan floristique, le tableau correspondant (tab. 7, ci-après) affiche une prédominance des éléments des *Isoeto-Nanojuncetea* et des *Isoetetalia durieui*, notamment *Ranunculus muricatus* (caractéristique d'ordre) permettant l'affiliation de cette communauté à ces unités supérieures. L'importance des développements de *Trifolium subterraneum* indique la contiguïté spatiale voire l'intrication avec les tonsures acidiphiles mésothermes (*Tuberarietea guttatae* Br.-Bl. (1961) 1964 ; *Tuberarietalia guttatae* Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940 *em.* Rivas-Martinez 1978.), dont il est une des caractéristiques (JULVE, 2014). Mais, au sein des *Isoetetalia*, l'intégration de cette communauté dans l'une des alliances est, cependant loin d'être patente, notamment entre l'*Isoetion* et le *Cicendio-Solenopsis*. En effet, selon la conception de BRULLO & MINISSALE (1998) et BIONDI & *al.* (2014), l'*Isoetion* correspond à des végétations éphémères typiques des petites surfaces des niveaux faibles à moyens, liées à des sols drainés dès le début de printemps en ambiance thermoméditerranéenne. Par contre, le *Cicendio-Solenopsis*, alliance équivalente à

l'Isoetion (RIVAS-MARTINEZ & al. 2002) rassemble des communautés printanières méditerranéennes, à tendance méditerranéo-atlantique, liées aux sols acides et plus hygrophiles que les communautés de *l'Isoetion* puisque l'assèchement ne survient qu'à la fin du printemps (mai-juin). En résumé, dans la conception plus restrictive des auteurs italiens (BRULLO & MINISALE, 1998), la distinction des 2 alliances répond essentiellement à un gradient d'hygrophilie (durée d'immersion) croissant selon lequel se succèdent respectivement les communautés de *l'Isoetion* et du *Cicendio-Solenopsis laurentiae*.

Tableau 7. *Trifolio subterranei-Ranunculetum muricati* ass.nova

Date/jour	12	28	18	2	2	
mois	4	4	5	5	5	4
Année 200.	6	5	6	7	7	6
Surface (m ²)	1	1	1	0,5	1	1
Recouvrement (%)	70	70	70	80	90	80
Relevés (tableau)	1	2	3	4	5	6
Caractéristiques d'association						
<i>Ranunculus muricatus</i> L.	4	4	4	4	4	4
<i>Trifolium subterraneum</i> L.	4	3	2	4	5	3
Espèces de <i>l'Isoetion</i>						
<i>Lotus conimbricensis</i> Brot.	+		+	+	+	+
<i>Isoetes durieui</i> Bory		+		+		+
<i>Lotus angustissimus</i> L.	+			+		+
Espèces des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i> et <i>Isoetetalia</i>						
<i>Montia fontana</i> subsp. <i>chondrosperma</i> (Fenzl) Walters	1		+	+		+
<i>Lotus subbiflorus</i> Lag.	+	+	+			+
<i>Trifolium micranthum</i> (Viv.) M.		+		+		+
<i>Juncus pygmaeus</i> Rich.		+	+			+
<i>Juncus bufonius</i> L.		+	1			1
<i>Poa infirma</i> Kunth		+			+	
<i>Mentha pulegium</i> L.	+		+			
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.		+		+	+	
<i>Pulicaria sicula</i> (L.) Moris (semis)				+		+
<i>Anagallis parviflora</i> (Hoffm. et Link) Batt.	1					
Autres espèces						
<i>Sagina apetala</i> Ard.						+
<i>Bellis annua</i> L. subsp. <i>annua</i>				+	+	
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.					1	
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.				1		
<i>Oenanthe globulosa</i> L.					+	
<i>Plantago coronopus</i> L. subsp. <i>coronopus</i>						+
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.				+		
<i>Trifolium isthmocarpum</i> Brot.					+	+

Origine des relevés

- 1- Prairie inondable, Taslent n'Bekkar, Tizi Bougueni, Adekhar, 815 m
- 2 - Exuoire de Agoulmime n'Tderghalt, Aghribs, 778 m
- 3- Environs de la mare Tagoulmimt, Agraredj, Aghribs, 520 m
- 4,5- Tala n'Tzizoua, Agueni Timlilit, 715 m
- 6- Agoulmime n'Ali Oubraham, El Kiria, 825 m

Ainsi, de par son écologie caractérisée par une exondation précoce, l'affiliation du *Trifolio subterranei-Ranunculetum muricati* ass. nova à l'*Isoetion*, représenté ici par *Isoetes duriuei*, *Lotus conimbricensis* et *L. angustissimus* s'en trouve pleinement justifiée. Toutefois, la fréquence de *Montia fontana* subsp. *chondrosperma* (Fenzl) Walters, caractéristique du *Cicendion* (BRULLO & MINISSALE, 1998) ne peut être occultée. Elle serait en relation avec le caractère fluent des eaux d'immersion. En effet, sur les trois taxons subspécifiques de *Montia fontana*, seul le subsp. *chondrosperma* est reconnu pour l'Algérie (QUEZEL & SANTA, 1962 ; DOBIGNARD & CHATELAIN, 2010-2013). Localement (Grande Kabylie), en ambiance supraméditerranéenne, ce taxon est inféodé aux sources et bourniers où il participe significativement, comme sur les massifs telliens du Constantinois (C1), au *Cerastio atlantici-Ranunculetum hederacei* Kaabèche, Gharzouli et Géhu 1995 [*Montia fontanae-Cardaminetea amarae* Braun-Blanquet et R. Tüxen 1943] (KAABECHE & al., 1995 ; GEHU & al. ; 1998, MEDDOUR & BENSETTITI, 2010).

In fine, au vu de l'originalité de la combinaison floristique représentée par la dominance de *T. subterraneum* et *R. muricatus*, et les conditions écologiques particulières qu'il intègre, d'où l'hésitation lorsqu'il s'est agi de son affiliation, constituent autant de prétextes pour suggérer le traitement de ce groupement en association *Trifolio subterranei-Ranunculetum muricati* ass. nova *hoc loco*, (*typus nominis*: relevé 6 du tableau ci-après). A cette combinaison éponyme, nous proposons d'ajouter *Montia fontana* subsp. *chondrosperma* pour le caractériser.

De par l'exiguïté de ses individus d'association, cette communauté constitue un habitat particulièrement précaire. Un impact, même modéré, sur l'hydrologie du plan d'eau dont elle dépend, suffit à son évolution vers des groupements de pelouses mésothermes des *Tuberarietea guttatae*, notamment celle à *Trifolium* divers qui se substitue assez souvent au *Radiolo linoidis-Isoetetum histricis* Chevassut et Quézel 1956, écologiquement plus hygrophile. En effet, la pelouse à *Trifolium* sp. pl. décrite sur la base d'un seul relevé provenant d'Azzefoun (CHEVASSUT & QUEZEL, 1956) s'apparente au *Loto hispidi-Trifolio resupinati* Loisel 1976 [*Vulion ligusticae* Aubert et Loisel 1971], pelouse mésohygrophile à *Papilionacées* diverses, essentiellement des *Trifolium* et des *Lotus* qui se développe au contact des associations des *Isoeto-Nanojuncetea* et celles des *Tuberarion guttatae* (AUBERT & LOISEL, 1971).

Sur le plan synchorologique, cette communauté se rencontre essentiellement en ambiance mésoméditerranéenne, partout où se développent la subéraie, notamment les paysages qui en sont issus par dégradation sur la chaîne littorale et les limites inférieures des revers septentrionaux de la forêt d'Akfadou. Sauf rares exceptions, son absence des stations thermoméditerranéennes est liée à la destruction de l'habitat "mare temporaire" auquel elle est associée.

3.2. *Myosuro minimi-Ranunculetum lateriflori* ass. nova. [tabl. 8]
Isoeto-Nanojuncetea Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946
Isoetetalia durieui Braun-Blanq. 1936
Menthion cervinae Br.-Bl. ex Moor 1937

3.2.1. Introduction

En mai 2007, à l'occasion de prospections phytosociologiques ayant porté sur des mares temporaires développées dans des sites situés dans des zones débordant la Grande Kabylie, cadre de notre étude, il nous a été donné, de mettre en évidence un groupement inédit (LARIBI & *al.*, en prép.) pour les milieux humides algériens : *Myosuro minimi-Ranunculetum lateriflori* ass.nova, qui a son optimum synécologique au djebel El Meddad, dans l'Ouarsenis, Atlas tellien algérois.

S'agissant de sa synchorologie, nous avons pressenti son extension à d'autres zones de montagne ; les deux taxons dominants ayant permis sa caractérisation (*Myosurus minimus* et *Ranunculus lateriflorus*) ont une haute valeur indicatrice d'habitat (taxons "biotest" *sensu* ABBAS & GEHU, 1994). En effet, à quelques localités près, les aires algériennes de ces 2 plantes, centrées autour des montagnes du Tell constantinois, sont superposables. Ainsi, l'indication très ancienne de *Ranunculus lateriflorus* rendait prédictible la présence de ce groupement en Grande Kabylie. Nos récentes prospections ont été couronnées par la découverte de *Myosurus minimus* dans l'Akfadou et le Djurdjura, deux stations relevant du district de Grande Kabylie où il n'était pas connu à ce jour. Les 5 relevés (tabl. 8) qui correspondent à cette communauté n'ont pas été impliqués dans le traitement statistique.

3.2.1.1. Les sites et tailles des individus d'association

Les 7 mai et 22 juin 2013, *Myosurus minimus* a été observé respectivement à Tala Imelloulen dans l'Akfadou et à Tamda Ouguelmime dans le Djurdjura. Du point de vue taille des populations, ces 2 sites offrent des individus d'association de dimensions extrêmes : quelques dcm² (Tala Imelloulen, Akfadou) ou frisant l'hectare (Tamda Ouguelmime, Djurdjura).

Tala Imelloulen, Akfadou

Dans ce site, *Myosurus minimus* n'a été relevé que de trois petites mares temporaires dont la surface et la profondeur n'excèdent guère 0.5 m² et 20 cm respectivement, et ce pour la plus étendue d'entre elles. Il s'agit de simples "nids de poule" enclavés dans une mosaïque d'habitats où se côtoient, au gré des niveaux topographiques, une fruticée à *Genista tricuspidata* et une prairie méso-hygrophile piétinée à *Plantago coronopus* et *Trifolium glomeratum*. Ces dépressions se sont édifiées suite à des

mouvements de masse, lents et de faible extension, ayant affecté un ancien bourrelet frontal de nature grésio-argileuse. Les bords des "chancres" ou fissures, apparus consécutivement à ces mouvements, perpendiculairement au sens général de la pente, se sont par la suite émoussés sous l'effet du surpâturage (piétinement par les bovins). De par leur position topographique, leur alimentation en eau est exclusivement liée à un apport direct par les eaux de pluie ; celles-ci étant déconnectées de tout système hydrologique (ruissellement, eaux souterraines).

Tamda Ouguelmime, Djurdjura

Ce site, appelé aussi lac des Aït Bou-Addou (COSSON, 1882) est un des exemples de modelés karstiques les plus typiques et connus du Djurdjura (*cf.* QUINIF *in* MEDDOUR, 2010). Il s'agit d'un plan d'eau temporaire "perché" à près de 1670 m d'altitude, en versant nord. Il est maintenu humide jusqu'au sortir de l'été par des résurgences situées à la base du pic de Tizi n'Tesslent (2050 m). Suite au phénomène naturel d'atterrissement conjugué à de récents travaux d'aménagement, la portion soumise à la submersion représente aujourd'hui moins de la moitié de la dépression de près de 3,5 hectares, qui l'accueille. A ce niveau, le peuplement à *Myosurus minimus* qui s'étend sur près de 6000 m² (200/30 m) d'un seul tenant, serait la plus importante population parmi celles rapportées des milieux analogues algériens.

Si, à l'instar de *Nardus stricta* L. (LARIBI & *al.*, 2009) et *Rhynchocorys elephas* (L.) Griseb. (LARIBI & *al.*, 2011), la présence de *Myosurus minimus* L. dans l'Akfadou a pu longtemps échapper à la vigilance des botanistes en raison des nombre et taille très réduits de ses peuplements, celle-ci est de ce point de vue surprenante quant à sa population très étendue (*cf.* supra) de Tamda Ouguelmime dans le Djurdjura. A ce propos, il convient d'indiquer ici que ce site enclavé, a été rallié depuis Ath-Bou Addou le 20 juin 1854 par COSSON et DE LA PERRAUDIERE (COSSON, 1882 ; LETOURNEUX *in* LETOURNEUX & HANOTEAU, 1893). Sous la réserve d'une période défavorable ou de population très réduite lors de cette escale, l'hypothèse d'un apport récent par des oiseaux erratiques à partir de stations plus méridionales, telle celle de djebel Dirah par exemple, serait plausible⁸.

3.2.1.2. Physionomie et structure

Cette communauté est une pelouse thérophytique rase, fermée (90-100% de recouvrement). Elle occupe de très petites mares n'excédant pas 30 cm de profondeur sur substrat argilo-gréseux, au contact de fruticée ou de pelouse méso-

⁸ Il y a lieu d'indiquer cependant que le hiatus séparant ces 2 populations (Col d'Akfadou et Tamda ouguelmime) est aujourd'hui en partie comblé par la découverte en mai 2015 de 2 autres populations, très réduites, situées près des crêtes sommitales du terme oriental du Djurdjura, entre le Col de Tirourda et le Col de Chréa.

hygrophile piétinée. Sur substrat calcaire, elle peuple en une large ceinture les marges peu déclinées d'une mare très étendue.

Sur le plan floristique, cette communauté est dominée par *Myosurus minimus* qui lui confère sa physionomie thérophytique ; *Ranunculus lateriflorus* et *Poa infirma* sont les 2 autres thérophytes les plus fréquentes mais faiblement développées. Dans sa composante vivace, les taxons prairiaux rarement développés tels *Mentha pulegium* et *Carex divisa* sont quasiment constants. D'autres espèces prairiales telles *Potentilla reptans*, *Phleum pratense*, *Eleocharis palustris* et *Rumex pulcher* peuvent néanmoins présenter localement des développements significatifs.

Comparativement au *Myosuro-Ranunculetum lateriflori* ass.nova (*hoc loco*) du djebel El Meddad (A2 : Tell algérois) que nous avons, faute de mieux, rangé dans le *Preslion cervinae*, son pendant en Grande Kabylie (K1), de valeur altitudinale comparable, ne représente sur le plan floristique qu'un aspect fragmentaire (*cf.* tabl. 8) ; la nature du substrat et/ou l'exiguïté des surfaces submersibles ne permettant pas son expression floristique optimale. En effet, à Tala Imeloulén dans l'Akfadou, *Ranunculus lateriflorus* est inféodé plutôt aux mares plus étendues sur substrat sablo-limoneux dont la végétation relève de l'*Isoetion*. Il s'agit d'une alliance qui regroupe les plus riches et diversifiées des végétations des *Isoeto-Nanojuncetea* ayant leur optimum sur substrats siliceux en région Ouest-Méditerranéenne (BRAUN-BLANQUET, 1936 ; QUEZEL, 1998). A cette dernière échelle, *R. laterifloris* est caractéristique du *Menthion (Preslion) cervinae*, regroupant des végétations liées à des stations longuement inondées (BIONDI & *al.*, 2014) et affichant des caractères intermédiaires entre l'*Isoetion* et les *Phragmito-Magnocaricetea* (BRULLO & MINISSALE, 1998, BAGELLA & *al.*, 2009). Ainsi, à Tala Imelloulén (Akfadou), et en dépit d'un substrat argileux plutôt favorable, la présence à l'état fragmentaire du *Myosuro-Ranunculetum* est à mettre en relation avec l'exiguïté des mares qui l'abritent et de là, à leur courte durée d'immersion.

Dans le Djurdjura, il semble que la pauvreté du cortège floristique du *Myosuro-Ranunculetum* est à relier à la nature calcaire du substrat. En effet, si *Myosurus minimus* est tenu pour un taxon ayant son optimum dans les milieux humides à inondation temporaire sur substrats argileux et basiques (JULVE, 2012), un tel substrat constitue par contre une contrainte pour une longue liste de plantes caractéristiques des mares temporaires (espèces de l'*Isoetion*) (QUEZEL, 1998). Peu d'espèces, douées d'une grande amplitude écologique peuvent coloniser des milieux humides transitoires halophiles, nitrophiles ou encore édifiés sur substrat calcaire (MEDAIL & *al.*, 1998). Ainsi par exemple, *Ranunculus lateriflorus* n'est indiqué «pouvant venir parfois sur terrains non siliceux» que dans la Péninsule Ibérique (LOPEZ GONZALEZ, 1986).

Sur le plan syndynamique, la pression anthropique (surpâturage et travaux d'aménagement) semble constituer des facteurs déterminants dans l'évolution de la communauté à *Myosurus minimus* et *Ranunculus lateriflorus* en Grande Kabylie. A Tala Imelloulen, dans l'Akfadou, la disparition de cette communauté serait imminente au vu de la faible dimension de son habitat. Celui-ci est déjà dans un état avancé de destruction par l'action arasante du piétinement. Les hémicryptophytes prairiales mésohygrophiles telles *Carex divisa*, *Phleum pratense* indiquent l'atterrissement, prémices à la fermeture à terme de la prairie mésohygrophile piétinée à *Plantago coronopus* et *Trifolium glomeratum*, un des paysages dominants à l'échelle du site.

A Tamda Ouguelmime (Djurdjura), l'importance de l'extension des portions inondables du site a pour effet de modérer l'action de l'atterrissement. L'endiguement de la berge en aval, opéré depuis plus d'une dizaine d'années a, semble-t-il, permis l'élargissement des surfaces d'étiage le long des rives planes, notamment à l'ouest, et de là l'extension de la population de *Myosurus minimus* sur près d'un hectare.

3.2.2. Valeur chorologique, coenologique et patrimoniale

En dépit de son aspect fragmentaire en Grande Kabylie, le *Myosuro-Ranunculetum* recèle, outre *Myosurus minimus* et *Ranunculus lateriflorus*, un autre taxon de valeurs patrimoniale et chorologique comparables. Il s'agit du méditerranéen *Hordeum ogeniculatum* All. tout aussi réputé rare en Algérie. En effet, la circonscription de la chorologie de ces 3 taxons, à la lumière des données disponibles (QUEZEL & SANTA, 1962-1963 ; MAIRE, 1952-1987 ; DUBUIS & FAUREL, 1965) montre qu'à quelques stations près, celle-ci est centrée autour des montagnes du Tell constantinois (C1) depuis Dirah et admet les revers méridionaux des reliefs du Tell algérois (A2) et de Grande Kabylie (K1) comme limite septentrionale, jalonnée par des populations de *M. minimus* s.s. ; celles de *M.m.* var. *breviscapus* (Huth) Maire étant plus méridionales.

Sur le plan coenologique, les trois taxons thérophytiques sont reconnus indicateurs d'habitats inféodés aux mares temporaires (cf. BRULLO & MINISSALE, 1998 ; MEDAIL in GRILLAS & al., 2004a).

3.2.3. Conclusion

L'utilisation des caractères floristiques et écologiques d'habitats conjuguée à la chorologie dans la recherche de taxons rares dans leurs zones d'occurrence permet une meilleure efficacité des prospections pour en étendre leurs zones d'occupation. A l'échelle de notre dition et de ses zones limitrophes relevant du même district, ces prospections ont donné lieu à la découverte de nouvelles sous-populations marginales de *Myosorus minimus* en Grande Kabylie où cette plante n'était pas

connue. De même, *Hordeum geniculatum* et *R. lateriflorus* sont nouvellement mentionnés pour l'Akfadou et le Djurdjura, respectivement. Il s'agit de taxons caractéristiques et de compagnes de haute fréquence du *Myosuro-Ranunculetum laterifloris* à optimum synécologique à Teniet EL Had, sur les revers méridionaux de la portion occidentale du Tell algérois. Ainsi, Cette communauté est à rechercher dans le hiatus matérialisé par les monts de Tamezguida dans le Titteri, Atlas blidéen, qui doivent receler de tels habitats notamment les rives du lac suspendu de Dhaïa, situé à plus de 1000 m d'altitude ; ou encore les nombreuses mares les crêtes d'Errasfa et de Tagarboust qui surplombent Tablat par l'est.

Tableau 8: Le *Myosuro minimi-Ranunculetum lateriflori* ass. nova

Date /jour	7	22	22	21	21
Mois	5	6	6	6	6
Année 20-	13	13	13	13	13
surface (m²)	0.4	0.5	0.5	10	10
Recouvrement (% X 10)	10	10	9	10	10
Relevés	1	2	3	4	5
Caractéristiques d'ass. et d'alliance					
<i>Myosurus minimus</i> L.	5	5	4	5	5
<i>Ranunculus lateriflorus</i> DC.		2		1	1
Caractéristiques des Isoeto- Nanojuncetea					
<i>Mentha pulegium</i> L.	1	2	4	+	
<i>Poa infirma</i> Kunth	1	+	1		+
<i>Hordeum geniculatum</i> All.			+		+
<i>Ranunculus trilobus</i> Desf.			+		
Autres espèces					
<i>Carex divisa</i> Huds.	1	1	1	1	2
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.				3	3
<i>Potentilla reptans</i> L.				3	2
<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix				2	+
<i>Rumex pulcher</i> L. subsp. <i>pulcher</i>	+	1	3		
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>bertolonii</i> (DC.) Bornm.	1	1	3		
<i>Rumex crispus</i> subsp. <i>littoreus</i> (Hardy) Akeroyd				+	
<i>Ranunculus bulbosus</i> subsp. <i>aleae</i> (Willk.) Rouy & Foucaud					+
<i>Polygonum cf. aviculare</i>				+	
<i>Alopecurus arundinaceus</i> Poir.					+
<i>Plantago coronopus</i> L.			+		

Origine des relevés

1,2,3-Tala Imelloulén, Col d'Akfadou, 1330 m

4,5-Tamda Ouguelmime, Djurdjura, 1670 m

3.3. Les communautés amphibies à *Isoètes* émergés (*Isoeto histricis-Radioletum linoidis* Chevassut & Quézel 1956 : *Junco capitati-Isoetetum histricis* Br.-Bl. 1935 ; *Radiolo linoidis-Isoetetum durieui* Brullo & Minissale 1998) [tabl. 9]
Isoeto-Nanojuncetea Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946
Isoetetalia durieui Braun-Blanq. 1936
Cicendio-Solenopsis laurentiae Brullo & Minissale 1998
[= *Cicendion* auct. medit.]

3.3.1. Considérations syntaxonomiques

Il s'agit de communautés à base d'*Isoètes* émergés représentés par *I. durieui*, essentiellement ouest-méditerranéen et très localisé en Grèce et en Anatolie et *I. histrix*, circumméditerranéen avec quelques irradiations sur le littoral atlantique français (QUEZEL, 1998). Dans leur conception princeps, ces végétations étaient représentées par l'association *Radiolo linoidis-Isoetetum histricis* Chevassut & Quézel 1956, étendue à la majeure partie du bassin méditerranéen occidental où elle possède de nombreux groupements vicariants, affines sur le plan floristique et écologique, mais diversifiés essentiellement pour des raisons géographiques ou stationnelles (BARBERO, 1965). Dans leur synthèse sur les végétations des *Isoeto-Nanojuncetea* à l'échelle ouest-méditerranéenne, BRULLO & MINISSALE (1998) ont mis en évidence la dualité syntaxonomique de cette association selon la dominance de l'un ou de l'autre des 2 *Isoètes*. C'est ce point de vue que nous adoptons.

Ainsi, sous son aspect typique, dominé par *I. histrix* (*Junco capitati-Isoetetum histricis* Br.-Bl. 1935 [= *Isoeto histricis-Radioletum linoidis* Chevassut & Quézel 1956 *typicum*]), cette communauté est très répandue dans le Tell algérien depuis la forêt de Zariffet à Tlemcen jusqu'aux confins d'El Milia, à l'est. La sous association à *Sedum villosum* L. subsp. *glandulosum* (Moris) Maire (*Radiolo-Isoetetum durieui* Brullo & Minissale 1998 [= *Isoeto histricis-Radioletum linoidis* Chevassut & Quézel 1956 *isoetetosum durieui*]) où *I. durieui* se substitue à *I. histrix*, est quant à elle, spéciale au littoral algérois (A1). Elle y est localisée dans les seules forêts de Djebel Bissa et de Sidi Burnous du sud-est de Tènès, stations relevant des limites occidentales de ce district (CHEVASSUT & QUEZEL, 1956).

Se contentant de conditions de brève hygrophilie, par immersion ou simple engorgement du sol, pour peu que le substrat soit des grès siliceux de Numidie donnant en surface une zone d'altération sableuse, ces communautés, plutôt ponctuelles, sont répandues partout en Grande Kabylie depuis le bord de la mer jusqu'aux crêtes de l'Akfadou. En bordure immédiate de la mer, certains individus d'association s'observent encore mais souvent fragmentaires, aux limites supérieures de plages émergées en contact de maquis littoraux ou alors, ça et là, sur des terrasses d'alluvions marines. Plus rares encore, sont ceux qui subsistent sur les terrasses d'alluvions fluviales qui bordent en gradins le haut Sébaou et ses affluents.

3.3.2. Physionomie et structure

Sur le plan phénologique, ces groupements se manifestent dès les premières pluies d'automne par l'apparition d'un gazon serré que forment *Isoetes histrix* et/ou *I. durieui*. D'un aspect hivernal sobre, ce gazon s'enrichit en "se parant" progressivement de Phanérophytes pour atteindre son optimum au printemps. Il y a lieu de rappeler que l'aspect hivernal de ce type de communautés compte d'ordinaire de nombreuses Hépatiques dont certaines, notamment des *Riccia* ont été retenues par plusieurs auteurs méditerranéens (BRAUN-BLANQUET, 1935 ; BRULLO & MINISSALE, 1998; RIVAS-MARTINEZ & al. (2002) comme caractéristiques d'unités supérieures. Cependant, CHEVASSUT & QUEZEL (1956) et BARBERO (1965, 1967) ont invoqué la difficulté à les déterminer sur le terrain et à leur attribuer un coefficient d'abondance-dominance pour recommander toute la prudence avant d'incorporer ces Cryptogames non vasculaires dans les combinaisons floristiques. De plus, ils (CHEVASSUT & QUEZEL, *op. cit.*) indiquent que dans certains cas, des micro-groupements très fugaces peuvent s'individualiser dont les rapports avec les *Isoetetalia* ne sont plus évidents. De même, BARBERO (*op. cit.*) note que les nombreuses Hépatiques qu'offre l'*Isoetion* des Maures, ne peuvent servir à individualiser des unités inférieures, puisqu'elles s'affichent indifféremment dans des groupements différents.

Dans le tableau 9, nous avons rassemblé et comparé 16 relevés que nous possédons de ces communautés. Datant des deux campagnes d'échantillonnage de 2005 et de 2006, ils ont été effectués essentiellement dans de petites dépressions, enclavées dans des cistaies à *Cistus monspeliensis* issues d'incendies récurrents de subéraies, ou en bordure de pelouses rases mésohygrophiles à Cypéracées. Plus rarement, ces relevés proviennent des portions planes occupant les hauts niveaux des rives de certaines grandes mares telles Agoulmime Aberkane, Agoulmime n'Ali Oubraham par exemple.

La comparaison de nos relevés permet d'opposer deux aspects : l'un, plus xérique, où domine *Isoetes histrix* et un autre plus hygrophile à dominance de *I. durieui*. Cette substitution répondant à un gradient d'hygrophilie a déjà été rapportée par MOLINIER (1959) en Corse. De même, MALCUIT (1962) indique que dans certaines localités corses, *I. durieui* est inféodé à des groupements plus nettement hygrophiles et son remplacement par *I. histrix* s'accompagne de *Ophioglossum lusitanicum*.

En effet, *I. durieui* peuple souvent les bords para-tourbeux des mares, des ruisselets émanant de sources ou de suintements temporaires ne s'asséchant que l'été. Cette forme du groupement peut présenter des individus d'association bien plus étendus alors que la forme xérique qui ne s'observe qu'en peuplements fort exigus, souvent de l'ordre de quelques décimètres carrés paraissant telles des tonsures dans les paysages, souvent des pelouses méso-hygrophiles, qui leur servent d'écrin.

Cependant, à ces nuances d'hygrophilie, se superposent mais de manière moins tranchée, celles d'ordre floristique à l'exception de la dominance de l'une ou de l'autre des deux espèces congénères *Isoetes histrix* et *I. durieui*. En effet, la dominance d'*I. histrix* (*Junco capitati-Isoetetum histricis* Br.-Bl. 1935) s'accompagne de l'apparition de *Romulea columnae* S. & Maur., *Allium Chamaemoly* L., *Aetheorrhiza bulbosa* Cass. et d'un important développement de *Jnucus capitatus* Weig, des taxons réputés indicateurs de sols plutôt arénacés.

Suivant la xéricité ou de l'hygrophilie du biotope, BARBERO (1967) distingue dans le *Serapio-Oenanthetum lachenali* Barbero 1967 [*Isoetion*] une sous-association à *I. histrix* au niveau de laquelle l'amenuisement des éléments hygrophiles ou mésophiles des *Isoetetalia* s'accompagne de l'apparition de *Allium Chamaemoly* et *Romulea columnae*, caractéristiques des pelouses sèches de l'*Helianthemion*. Ces deux espèces ont servi aussi à AUBERT & LOISEL (1971) pour distinguer dans le *Caricetum chaetophyllae* Aubert & Loisel 1971, un *allietosum*, xérique très proche de l'*isoetetosum histricis* Barbero 1967. Ces auteurs concluent que le couple *A. chamaemoly* et *R. columnae* sont liés plus à un substrat qu'à une association et considèrent que ces deux géophytes constituent un groupe écologique mésophile temporaire et psammophile pouvant se rencontrer dans des formations appartenant à des unités supérieures différentes.

Quant au pendant plus hygrophile (*Radiolo-Isoetetum durieui* Brullo & Minissale 1998), il affiche *Lotus conimbricensis*, *Molinierella minuta*, *Lythrum hysopifolia* et *Trifolium subterraneum* ainsi qu'un développement significatif de *T. micranthum*. Il s'agit là aussi d'éléments essentiellement indicateurs de pelouses mésophiles des *Helianthemetea*. et du *Serapion* (*Isoeto-Nanojuncetea*) (BARBERO, 1965, 1967 ; AUBERT & LOISEL (1971). Parmi ces taxons, seul *Lythrum hysopifolia* est nettement hygro-thérophyte (PARADIS & al., 2008). Il convient de rappeler que *T. micranthum*, contrairement à ce qui a été remarqué dans la Plaine des Maures, indique en Algérie des groupements de l'*Isoetion* (BARBERO, *op. cit.*).

Tableau 9. Les communautés amphibiennes à Isoètes émergées (*Isoetes histricis*-*Radioletum linoidis* Chevassut & Quézel 1956 : *Junco capitati*-*Isoetetum histricis* Br.-Bl. 1935 ; *Radiolo-Isoetetum durieui* Brullo & Minissale 1998).

Date/ jour		29	02	02	29	04	29	16	28	04	28	?	19	16	16	09	10
mois		05	04	04	05	05	05	03	04	05	04	04	04	04	03	06	04
Année 200-		05	06	06	05	05	05	06	06	05	06	06	06	06	06	05	06
Surface (m2)		1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	3	2	1	3
Recouvrement (%)		60	60	60	60	60	70	60	60	70	60	70	60	70	70	60	60
Relevés (registre)		Rvi	R27	R26	R8	R24	R7	R20	R31	R23	R32	R34	R29	Rxii	R22	R18	R25
Relevés (tableau)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A: <i>Radiolo-Isoetetum histricis</i> sensu CHEVASSUT & QUEZEL (1956)	A																
B: subass. <i>typicum</i> [= <i>Junco capitati-Isoetetum histricis</i> Br.-Bl. 1935]	B																
C: subass. <i>isoetetosum duriae</i> [= <i>Radiolo-Isoetetum durieui</i> Brullo & Minissale 1998]	C																
D: nos données/ 16 relevés	D																
E: aspect à <i>I. histrix</i> dominant	E																
F: aspect à <i>I. durieui</i> dominant	F																
Caractéristiques du <i>Radiolo-Isoetetum histricis</i> Chevassut & Quézel 1956																	
<i>Isoetes histrix</i> Durieu ex Bory *	V V III III V I	3	4	4	3	3	3	4						+			
<i>Isoetes durieui</i> Bory *	II V III V								3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Ophioglossum lusitanicum</i> L. *	+ + III IV II	+	+	+	+			1					+		+		
<i>Trifolium micranthum</i> (Viv.) M.	III III III III III III	+			+			+				2b	+	1	2a		+
<i>Lysimachia minima</i> (L.) U. Manns & Anderb.	II III + I													+			
<i>Cicendia filiformis</i> (L.) Delarbre *	II III I I I	+												+			
<i>Radiola linoides</i> Roth. *	V V IV																
<i>Isolepis pseudosetacea</i> (Daveau) Gand.	+ +																
<i>Airopsis tenella</i> (Cav.) Coss. & Dur. *	+ +																
<i>Sedum lagascae</i> Pau (= <i>S. glandulosum</i> (Moris) Mairre)	II V																
Caract. unités supérieures																	
<i>Anagallis parviflora</i> (Hoffm. et Link) Batt.	III III III	+			+		+	+		+	+	+	+	+	+		
<i>Juncus capitatus</i> Weig.	IV III IV II III II		3	1		1				+						+	
<i>Juncus bufonius</i> L. var <i>laxus</i>	V IV V IV IV III	1		+	2b	+	1			2b		1	1			+	1

<i>Solenopsis laurentia</i> (L.) C. Presl *	IV	IV	III	II	III	II	+			+		2b		+				+		
<i>Lotus subbiflorus</i> Lag.	II	III		V	V	V	+	+	1	+		1	+	+	1		+	+	+	+
<i>Mentha pulegium</i> L.	I	I		II	I	II						1		+		1				+
<i>Lotus angustissimus</i> L. *							+											+	+	
<i>Juncus pygmaeus</i> Rich.	IV	IV	III	III	III	II		1	+		1				+		+		+	1
<i>Isolepis cernua</i> (Vahl) Roem. & Schult.	III	III	III	I	I	II			+					+		+				
<i>Centaureum maritimum</i> (L.) Fritsch	IV	IV	III	I	II	I					+	+				+				
<i>Lythrum thymifolia</i> L. *	I	I		I	II		+	+												
<i>Lotus conimbricensis</i> Brot. *	I	+	+	II		III								+	+	+		+		1
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	II	III	I	II		II								2a	+	+			+	
<i>Bellis annua</i> L.	III	IV		IV	IV	IV	+	+	+		+	1		+		+		+	+	1
<i>Kickxia commutata</i> (Rchb.) Fritsch subsp. <i>commutata</i> *	I	III				I									+					
<i>Lythrum borysthenicum</i> (Schränk) Litv. *	I	I																		
<i>Agrostis pourretii</i> Willd. *					2	II				+			1					1	+	
<i>Pulicaria sicula</i> (L.) Moris *					+	I					+									
<i>Molineriella minuta</i> (L.) Rouy subsp. <i>minuta</i> *					I	II											+			+
<i>Briza minor</i> L.					I	I				+					+					
<i>Sagina apetala</i> Ard.					II	II				+			+		+			+		
<i>Lotus parviflorus</i> Desf.					I	I							+		+					
<i>Chamaemelum fuscatum</i> (Brot.) Vasc.					I	II		+				+								
<i>Montia fontana</i> subsp. <i>chondrosperma</i> (Fenzl) Walters					+												+			
Caract. Helianthemetea																				
<i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourreau	II	III	I																	
<i>Plantago bellardi</i> All.	I	I																		
<i>Tillaea muscosa</i> L.	II	III																		
<i>Aira cupaniana</i> Guss	III	III	III	II	III	I		+	+			+							+	
<i>Aphanes floribunda</i> (Murb.) Rothm.	II	I	III	I	I	II				+				+						+
<i>Filago gallica</i> L.	II	II		III	IV	II	+		+	+		+	+				+		+	+
<i>Hypericum australe</i> (Ten.) Rouy	I	II		I	I								+		+					
<i>Ornithopus compressus</i> L.	I	II		I	I	I							+		+					
<i>Ranunculus paludosus</i> subsp. <i>flabellatus</i> (Desf.) Dobignard	II	III		I		II									+	+			+	
<i>Romulea Bulbocodium</i> (L.) Seb. et Maur.	I	II		IV	IV	IV	+	+		+		+	+		+	+	+	+	1	+

<i>Coleostephus myconis</i> (L.) Rchb.f.	II	III	I	II	I		+	+									+
<i>Briza maxima</i> L.	I	I															
<i>Allium Chamaemoly</i> L.			I	III			+		+	+							
<i>Romulea columnae</i> S. & Maur.			I	III			+		+								
<i>Aetheorrhiza bulbosa</i> Cass.			I	II						+	+						
<i>Trifolium subterraneum</i> L.			II		III							+	+	+	+	1	+
<i>Agrostis castellana</i> Boiss. & Reut.			II	II	III			+			+	+		+		+	+
<i>Trifolium strictum</i> L.			I	I	I	1											+
<i>Moenchia erecta</i> (L.) Gaertn.			III	III	II			+		+	+	+	+			+	+
<i>Serapias cf. lingua</i> L.			II	III	II		+	1			+		1		+	+	+
<i>Filago spathulata</i> Presl.			I	II	I		+		+						+		
<i>Galium divaricatum</i> Lam.			I	II					+		+						
<i>Compagnes forestières</i>																	
<i>Cardamine hirsuta</i> L.			I	II							+	+					
<i>Eryngium tricuspidatum</i> L.			I	III			+		+			+					
<i>Pulicaria odora</i> (L.) Rchb.			I	III			+			+		+					
<i>Autres espèces</i>																	
<i>Vulpia membranacea</i> (L.) Dumort.			I	I	I						+				1		
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.			I	II				+			+						
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.			III	III	III				+	+		+	+			+	+
<i>Galium verrucosum</i> Huds			I	I	II						+			+	+		
<i>Scherardia arvensis</i> L.			I	I	II						+			+			

(*) : Taxons figurant dans la liste des végétaux vasculaires (plantes à fleurs et Ptéridophytes) rares et généralement caractéristiques des mares temporaires méditerranéennes (MEDAIL *in* GRILLAS & al., 2004a) ;

Autres espèces présentes 1 fois :

Asphodelus ramosus L. subsp. *ramosus* (+, R3) ; *Carlina gummiifera* (L.) Less. (+, R1) ; *Draba muralis* L. (+, R3) ; *Centaurea jacea* subsp. *gaudinii* (Boiss. & Reuter) Gremlé (+, R8) ; *Galium viscosum* Vahl subsp. *viscosum* (+, R1) ; *Holcus lanatus* L. (+, R5) ; *Moraea sisyrinchium* (L.) Ker Gawl. (+, R1) ; *Linaria reflexa* (L.) Desf. (+, R6) ; *Myosotis ramosissima* Rochel subsp. *ramosissima* (+, R14) ; *Oenanthe virgata* Poir. (+, R9) ; *Plantago coronopus* L. (+, R10) ; *Plantago lanceolata* L. (+, R8) ; *Prunella laciniata* (L.) L. (+, R10) ; *Prospero obtusifolium* (Poir.) Speta (+, R14) ; *Trifolium striatum* L. (+, R15) ; *Veronica agrestis* L. (+, R12) ; *Vulpia myurus* (L.) C.C. Gmel (+, R1).

Origine des relevés:

- R1-Agueni l'Oudha, près d'Aghouled, Akfadou, 811 m, N
- R2-Cistaie à la limite inférieure de la forêt de Bouhlalou, Aghribs, 192 m, S
- R3-Clairière, en bordure de piste, forêt de Bouhlalou, 415 m, S
- R4-Agueni Timlilit, Abizar, 728 m, N
- R5-Environs d' Alma oussemmar, Est d'Aghouled, Akfadou , 816 m, N
- R6-Suintements temporaires, Agoulmime Oudjihane, Abizar, 807 m, S
- R7-Adhghagh Amellal, crêtes surplombant Mira, Aghribs, 733 m, S
- R8-Agoulmime Aberrkane, 1265m, N
- R9-Bords d'Alma oussemmar, Est d'Aghouled, Akfadou, 802m, N
- R10-Ruisselet temporaire, près de l'aulnaie en aval d'Agoulmime Aberkane, 1098 m, N
- R11-Agoulmime n'Toudji, laâggachène, Aghribs, 548 m, N
- R12-Agoulmime n'Ali Oubraham, 827 m, N
- R13-Agueni Tadarth, l'Aâzib Essahel, Azeffoun, 14 m, N
- R14-Agoulmime Oudjihane, Abizar, 786 m, S
- R15-Clairière en bordure de route entre Azaga et Yakourène, 633 m, N
- R16-Dépression près de la Chataigneraie, Akfadou, 1147m, N

3.3.3. Synchorologie locale et syndynamique

Dans sa conception princeps, le *Radiolo-Isoetetum histricis* Chevassut & Quézel 1956 n'est représenté en Grande Kabylie que par son aspect typique ou Junco capitati-Isoetetum histricis Br.-Bl. 1935, les deux relevés correspondants (CHEVASSUT & QUEZEL, 1956 ; rlv. 7-8, tabl. II) proviennent des limites inférieures septentrionales de la forêt d'Akfadou, près d'Adekar. Nos données (tabl. 9, D) indiquent que non seulement les deux aspects du groupement coexistent mais qu'ils s'observent, au moins à l'état fragmentaire pour l'aspect xérique, à tous les étages de végétation. En effet, La tendance alticole que semble afficher l'aspect hygrophile (*Radiolo-Isoetetum durieui*) doit être mise en relation avec une pression d'échantillonnage insuffisante et surtout une syndynamique anthropique puisque *I. histrix* s'observe partout sur les crêtes et les grandes clairières de l'Akfadou comme à Agoulmime Aberkane, Agoulmime Agueni Gueguène, Loudha Tamokrant, Col d'Afadou, etc. Cependant, en dehors de toute considération d'ordre syntaxonomique relative à leur affiliation et leur hiérarchie dans les divers synsystèmes proposés pour ce type d'habitats, il n'en demeure pas moins que leur assortiment floristique affiche des distorsions, par défaut ou par excès, aussi bien dans la liste des éléments caractéristiques que dans celle des espèces compagnes.

S'agissant d'abord des espèces compagnes, notamment les indicatrices des *Helianthemetea* voire du *Serapion*, qui tiendraient ici, de par la contiguïté spatiale, le rôle de transgressives, leur importance numérique peut *a priori* cacher une mauvaise appréciation des caractères dimensionnels de l'échantillonnage. En d'autres termes, les relevés ont pu porter sur des surfaces légèrement supérieures à l'aire minimale de sorte à ce que les conditions d'homogénéité totale requise en soient entachées. "Par homogénéité totale du relevé, il faut entendre l'ensemble des homogénéités floristique, structurale et écologique de celui-ci (GEHU, 1994, 2000). Toutefois, cette forme de banalisation de la flore de communautés qualifiées de "joyaux floristiques" (BRAUN-BLANQUET, 1935) pourrait n'être que l'expression d'une syndynamique exacerbée par une péjoration climatique et une intense action anthropique. De par l'extrême exigüité de leurs biotopes, ces communautés constituent des habitats précaires au niveau desquels ce sont les espèces les plus emblématiques, souvent les plus rares, qui sont sujettes à la régression voire la disparition (cf. Médail, 1998). Ainsi, si la dominance des géophytes tels les *Isoetes* émergés assure à ces communautés une certaine stabilité physionomique (BRAUN-BLANQUET, 1935), un assèchement précoce consécutif à une péjoration climatique et un atterrissement facilité par les phénomènes érosifs des pentes en amont, contribuent à la banalisation de la flore et une érosion de sa valeur patrimoniale. A titre d'exemple, POIRION & BARBERO (1996), rapportent à propos des mares du massif de Biot (Alpes maritimes), qu'à cause du dessèchement précoce de ces mares peu profondes, *I. durieui* est très fréquent alors que les 2 thérophytes à cycle printanier tardif, *Cicendia filiformis* et *Exaculum pusillum*, sont absents.

3.3.4. Valeur biologique et enjeux patrimoniaux

En termes d'enjeux patrimoniaux que revêt la valeur biologique de ces 2 communautés, celles-ci hébergent une quinzaine d'espèces soit près de 15 % de la flore rare et généralement caractéristique des mares temporaires en Algérie qui en compte près de 60 % des 107 espèces* caractéristiques à l'échelle méditerranéenne (MEDAIL, *in* GRILLAS et *al.*, 2004a) (tableau 10, ci-après).

Tableau 10. Enjeux patrimoniaux des 2 communautés à *Isoetes* émergés (=Isoeto *histicis-Radioletum linoidis* Chevassut & Quézel, 1956) en Grande Kabylie.

Taxons	Niveaux de rareté (Q. & S., 1962-63)	Indication (précise/ implicite) en G. K. (K1)	Nbre de localités (Nos données)	Type Biogéogr.
<i>Agrostis pourretii</i> Willd.*	C	X	>10	W-Méd.
<i>Airopsis tenella</i> (Cav.) Coss. & Dur.*	RR	X	Nrv	W-Méd.
<i>Cicendia filiformis</i> (L.) Delarbre*	RR	X	3	Méd.Atl.
<i>Isoetes Duriaei</i> Bory*	R	X	>10	Méd.
<i>Isoetes histrix</i> Durieu ex Bory*	AC	X	>10	Atl.Méd.
<i>Isolepis pseudosetacea</i> (Daveau) Gand.	R	-	-	Ibéro.Maur.
<i>Kickxia commutata</i> (Rchb.) Fritsch subsp. <i>commutata</i> *	AC	X	>5	Eur.Méd.
<i>Lotus angustissimus</i> L. *	RR	X ¹	>10	Euras.
<i>Lotus conimbricensis</i> Brot.*	AR	X	>10	Méd.
<i>Lysimachia minima</i> (L.) U. Manns & Anderb.	RR	X ? ²	1	Eur.
<i>Lythrum borysthenticum</i> (Schrank) Litv.*	AR	X	>10	Méd.
<i>Lythrum thymifolia</i> L. *	AR	X	>5	Méd.
<i>Molineriella minuta</i> (L.) Rouy subsp. <i>minuta</i> *	AC	X	2	Méd.
<i>Ophioglossum lusitanicum</i> L.*	R	X	>5	Méd.Atl.
<i>Pulicaria sicula</i> (L.) Moris*	CC	X	>10	Méd.
<i>Radiola linoides</i> Roth.*	R	X	1	Eur.Méd.
<i>Sedum lagascae</i> Pau	RR	-	-	Ibéro.Maur.
<i>Solenopsis laurentia</i> (L.) C. Presl*	AC	X	>10	Méd.

(*) : Taxons figurant dans la liste des végétaux vasculaires (plantes à fleurs et Ptéridophytes) rares et généralement caractéristiques des mares temporaires méditerranéennes (MEDAIL *in* GRILLAS & *al.*, 2004a) ; (1) : d'après DUBUIS & FAUREL (1965) et VELA & REBBAS (2009) ; (2) : *cf.* texte ; Nrv : non revu.

Parmi ces taxons, les 2 ibéro-mauritaniens *Isolepis pseudosetacea* (Daveau) Gand. (≡ *Scirpus pseudosetaceus* Daveau) et *Sedum lagascae* Pau (= *S. villosum* subsp. *glandulosum* auct.), non indiqués en Grande Kabylie ne s'y sont pas manifestés contre toute attente, notamment *I. pseudosetacea* dont l'apparition était des plus attendues. En effet, hormis ses stations des monts de Tlemcen (O3) et de Tiaret (H1), la Grande Kabylie représente un hiatus dans le patron de sa distribution en zone littorale entre Réghaïa (A1) et la Kabylie de Collo (K2).

Un autre petit contingent d'espèces indiquées très rares à l'échelle nationale (QUEZEL & SANA, 1962-63) compte : *Airopsis tenella* (Cav.) Coss. & Dur., *Cicendia*

filiformis (L.) Delarbre, *Lysimachia minima* (L.) U. Manns & Anderb. ((≡ *Centunculus minimus* L.) et *Lotus angustissimus* L.

Si *A. tenella* n'a pas été revu et *C. filiformis* n'a été relevé que de 3 localités, l'indication même de *L. minima* dans l'Akfadou, en Grande Kabylie (QUEZEL & SANTA, 1962-63) est sujette à caution. En effet, si l'on se réfère à CHEVASSUT & QUEZEL (1956), document que nous soupçonnons (à tort ?) d'être la source de cette indication, ce taxon ne figure que dans un seul relevé (R9, tab.II : 65) provenant d'une station à El Milia, Djidjel (K2), localité d'ailleurs non indiquée dans la flore de QUEZEL & SANTA (*op.cit.*). Par ailleurs, il convient d'ajouter que la zone d'occupation de ce taxon dans l'Algérois (A1) ne se limite pas à la seule station de Réghaïa où il a été revu et récolté par DUBUIS en 1960 (Herbier INA, El Harrach). Elle englobe aussi le marais de la Rassauta (CHEVASSUT, 1956).

A l'inverse, l'occurrence plus récente de *L. angustissimus* en Grande Kabylie (DUBUIS & FAUREL, 1965) est à associer à un insuffisant effort d'exploration d'autant plus que ce taxon s'est révélé bien plus abondants (*cf.* Faurel, 1959) que dans les autres secteurs d'occurrence. Toutefois, il y a lieu d'invoquer de probables difficultés d'identification ; ce taxon étant difficile à distinguer des nombreux lotiers hygrophiles (*L. hispidus* DC., *L. castellanus* Boiss. & Reut. et *L. palustris* Willd.) (VELA & REBBAS, 2009) ; pouvant tous partager le même habitat. En effet, Inféodé surtout aux groupements de l'*Isoetion* dont il est l'une des caractéristiques (MEDAIL *in* GRILLAS & *al.*, 2004a), *L. angustissimus* peut toutefois apparaître sporadiquement dans les pelouses mésohygrophiles du *Molinio-Holoshoenion* et exceptionnellement dans les prairies hygrophiles rases du *Paspalo-polypogonion viridis*, ce qui est en concordance avec l'indication " terrains marécageux " de DUBUIS & FAUREL (1965).

Enfin, dans le cadre de nos prospections, le cortège floristique de cette communauté s'est enrichi de 3 taxons caractéristiques des mares temporaires, réputés communs à des degrés divers (QUEZEL & SANTA, 1962-63) : *Agrostis pourretii*, *Pulicaria sicula* et *Molineriella minuta*. Cependant, le degré de rareté de ce dernier est en distorsion avec nos observations puisqu'il n'apparaît que dans 2 individus d'association relevant de stations alticoles, enclavées dans la zénaie supraméditerranéenne de l'Akfadou (Agoulmime Aberkane et « Chataîgneraie »).

3 .4. Pelouses à *Isoètes* immergés (*Myosotido siculi-Isoetetum velatae* Pottier - Alapetite 1952) [tabl. 12]

Isoeto-Nanojuncetea Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946

Isoetetalia durieui Braun-Blanq. 1936

Cicendio-Solenopsion laurentiae Brullo & Minissale 1998

Décrit d'abord des Mogods en Tunisie par (POTTIER-ALAPETITE, 1952) le *Myosotido-Isoetetum velatae* a ensuite été décrit dans le littoral algérien, depuis djbel Tacheta

(Dahra, O1) jusqu'aux limites Est de la Grande Kabylie (K1)⁹. Il s'y rencontre essentiellement dans le maquis de chêne-liège sur substrat siliceux où il occupe des petites dépressions colmatées d'argile, de 8 à 10 m de diamètre, atteignant rarement 50 cm de profondeur. Lorsqu'elle occupe les rives de mares beaucoup plus grandes ou des lacs semi-permanents, cette association peut présenter des individus d'association exceptionnellement étendus pouvant atteindre comme en Tunisie le Km de longueur sur 100 m de large (CHEVASSUT & QUEZEL, 1956 ; POTTIER-ALAPETITE, 1958). De ce point de vue, le plus étendu de ses individus d'association en territoire algérien serait celui qu'hébergent les rives d'Agoulmime Aberkane, dans l'Akfadou. Il s'y étend sur plus de 200 m de long et près de 10 m de large.

Pour caractériser leur association à *Isoetes velata* et *Myosotis sicula*¹⁰, CHEVASSUT & QUEZEL (1956) ont retenu *Illecebrum verticillatum* en plus des 2 taxons éponymes. A cette liste, ils ont adjoint à titre provisoire *Exaculum pusillum* en rappelant cependant, que dans les Mogods, ce dernier taxon "côtoie" plutôt *Isoetes histrix*. Dans cette diagnose, 3 syntaxons de rang inférieur, 2 sous-associations et un faciès ont été reconnus : *typicum*, *elatinetosum* et faciès à *Eryngium pusillum*. Quant à son insertion syntaxonomique, c'est à l'*Isoetion* [*Isoetetalia* ; *Isoeto-Nanojuncetea*] qu'ils ont affilié le *Myosotido-Isoetetum velatae*.

Dans leur synthèse sur les groupements des *Isoeto-Nanojuncetea*, BRULLO & MINISSALE (1998), ont retenu la dualité du *Myosotido-Isoetetum*. *Sensu* CHEVASSUT & QUEZEL (1956). Ainsi, l'*elatinetosum* (*campilospermae*) *macropodae* Chevassut & Quezel 1956 est promu au rang d'association (*Crassulo vaillantii-Elatinetum macropodae* Brullo & Minissale 1998 [Syn.: association à *Myosotis sicula* et *Isoetes velata* Chevassut & Quézel 1956 *Elatinetosum*, tab. I, rel. 12-14]) qu'ils rangent dans le *Cicendio-Solenopsion laurentiae* au même titre que le *Myosotido siculi-Isoetetum velatae* Pottier -Alapetite 1952 (Syn. : association à *Isoetes velata* et *Myosotis sicula typicum* Chevassut & Quézel 1956, tab. I, rel.1-7).

3.4.1. Le *Crassulo vaillantii-Elatinetum macropodae* Brullo & Minissale 1998 [tabl. 11, col. A]

En caractérisant ce groupement par les différentielles *Elatine macropoda*, *Crassula vaillantii* et *Damasonium alisma* subsp. *bourgeai*, CHEVASSUT & QUEZEL (1956) ont

⁹ La synchronologie de cette communauté doit être étendue à la Corse méridionale (cf. De FOUCAULT, 1988 ; PARADIS & al., 2008).

¹⁰ Par commodité, nous utilisons ce binôme pour désigner le *Myosotis* inféodé aux mares temporaires en Grande Kabylie (Algérie). En effet, ce taxon serait absent en Afrique du nord où il serait noté par confusion avec *Myosotis laxa* subsp. *Caespitosa* (LE FLOC'H & al., 2010). Ces auteurs indiquent qu'en Tunisie, ce point de vue est «contredit par la vérification d'échantillons d'herbier et par l'identification de nouvelles collectes réalisées en Kroumirie et dans les Mogods. A ce jour, aucune collecte ni mention n'atteste la présence de *M. laxa* subsp. *caespitosa* en Tunisie» ; ils (LE FLOC'H & al., 2010) proposent l'ajout de *M. sicula* Guss. (*Myosotis lingulata* Lehm. var. *sicula* (Guss.) Batt.) à la Flore tunisienne.

indiqué cependant que les caractères écologiques de ces taxons sont légèrement différents de ceux d'*I. velata*. Aux caractéristiques initiales, BRULLO & MINISSALE (1998) adjoignent *Lythrum tribracteatum* (cf. tab.1, col. A), taxon plutôt thermophile et élément indicateur du *Verbenion supinae* (BRULLO & MINISSALE, *op. cit.*) ou du *Lythron tribracteati* (RIVAS-MARTINEZ & *al.*, 2002).

A l'évidence, le *Crassulo-Elatinetum* est absent de la Grande Kabylie et reste selon les données disponibles une communauté propre à l'Algérois (A1) et cantonnée dans le marais de la Rassauta d'où elle a vraisemblablement disparu au vu de la forte pression anthropique qui pèse sur les zones littorales tant convoitées par l'urbanisation.

Tableau 11. Synopsis des communautés algéro-tunisiennes à *Isoetes velata*

	A	B	B'	B''	D	D'
Caractéristiques et Différentielles d'association						
<i>Crassulo-Elatinetum macropoda</i> Brullo & Minissale 1998						
<i>Elatine macropoda</i> Guss.	2		1			
<i>Damasonium alisma</i> subsp. <i>bourgaei</i> (Coss.) Maire	2					
<i>Lythrum tribracteatum</i> Salzm. ex Spreng.	3				2	
<i>Myositido siculae-Isoetetum velatae</i> Pottier-Alapetite 1952						
<i>Myosotis sicula</i> (Guss.) Batt.		V	4	V		
<i>Elatine alsinastrum</i> L.			2	r		
Faciès à <i>Eryngium pusillum</i>						
<i>Eryngium pusillum</i> Boiss.	1		2	II	4	4
Caractéristiques d'alliance <i>Cicendio-Solenopsis laurentiae</i>						
<i>Solenopsis laurentia</i> (L.) C. Presl (thérop.)	3	V	2	II	4	1
<i>Cicendia filiformis</i> (L.) Delarbre		III				
<i>Silene laeta</i> (Aiton) A. Braun			1			
Caractéristiques de l'ordre Isoetalia						
<i>Isoetes velata</i> A. Braun	3	V	4	V	4	1
<i>Lythrum borysthenticum</i> (Schrank) Litv.		IV	1	II	2	1
<i>Isolepis cernua</i> (Vahl) Roem. & Schult.		IV	1	r		
<i>Lythrum thymifolia</i> L.		II				
<i>Trifolium micranthum</i> Viv.		I				
<i>Ranunculus muricatus</i> L.			1	r		
Caractéristiques de la classe Isoeto-Nanojuncetea						
<i>Crassula vaillantii</i> (Willd.) Roth	3					
<i>Exaculum pusillum</i> (Lam.) Caruel		III			2	
<i>Illecebrum verticillatum</i> L.		III	1			
<i>Juncus bufonius</i> L. subsp. <i>bufonius</i>	3	II	1	I	3	
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	3	IV	2	II	4	1
<i>Mentha pulegium</i> L.		III	1	III	4	2
<i>Ranunculus trilobus</i> Desf.		II	2	r	3	
<i>Jnucus capitatus</i> Weigel		III	1		2	
<i>Pulicaria sicula</i> (L.) Moris	3	III		II	3	
<i>Juncus pygmaeus</i> Rich.	3	III		I	2	
<i>Coleostephus paludosus</i> (Durieu) Alavi	3	V			4	
<i>Baldellia ranunculoides</i> (L.) Parl.			4	r		
<i>Apium crassipes</i> (Koch) Rchb. f.			3	I		
<i>Juncus heterophyllus</i> Dufour			2	+		
<i>Lythrum portula</i> (L.) D.A. Webb			3	III		1

<i>Agrostis pourretii</i> Willd. .		1	I		1
<i>Bellis annua</i> L.		2	+		1
<i>Lotus subbiflorus</i> Lag.			III		2
<i>Juncus tenageia</i> Ehrh.			+		
<i>Corrigiola litoralis</i> L.			+		
<i>Herniaria glabra</i> L.			+		
<i>Lotus angustissimus</i> L.			r		
<i>Pulicaria vulgaris</i> Gaertn. Senu Q. & S.			r		
<i>Ranunculus lateriflorus</i> DC.			r		
Espèces des Molinio-Arrhenatheretea					
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	1	1	I	2	2
<i>Carex divisa</i> Huds.	I			1	
<i>Alopecurus bulbosus</i> subsp. <i>macrostachyus</i> (Poir.) Trab.		3	II		3
<i>Poa trivialis</i> L.		1	r		
<i>Paspalum distichum</i> L.			I		
<i>Phalaris coerulescens</i> Desf			r		
<i>Plantago lanceolata</i> L.			r		
<i>Hordeum bulbosum</i> L.			r		
<i>Juncus conglomeratus</i> L.			r		
<i>Juncus effusus</i> L.			r		
<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Soják			r		
<i>Juncus fontanesii</i> J. Gay ex Laharpe	III				
Espèces Phragmito-Magnocaricetea					
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Villars	IV	2	IV	3	2
<i>Oenanthe fistulosa</i> L.	III		IV	2	4
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.			III	2	2
<i>Glyceria spicata</i> Guss.		1			
<i>Galium elongatum</i> J.Presl & C.Presl		1	I		
<i>Bolboschoenus glaucus</i> (Lam.) S.G. Sm.		1	r		
<i>Glyceria notata</i> Chevall.			I		
<i>Oenanthe globulosa</i> L.			r		2
<i>Alisma lanceolatum</i> With.			r		
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla			r		
Espèces des Potametea					
<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.		2	r		1
<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank s.l.			I		2
<i>Callitriche brutia</i> Petagna			I		
<i>Ranunculus aquatilis</i> L.		1			
Autres espèces					
<i>Trifolium resupinatum</i> L.	3	I		+	2 1
<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.	2				2
<i>Cichorium intybus</i> L.	3				
<i>Panicum repens</i> L.		II			1
<i>Ranunculus paludosus</i> subsp. <i>flabellatus</i> (Desf.) Dobignard		III			
<i>Aira tenorii</i> Guss.		1			
<i>Lotus palustris</i> Willd.		1			
<i>Polypogon maritimus</i> Willd. subsp. <i>maritimus</i>			I		
<i>Agrostis castellana</i> Boiss. & Reut.			r		
<i>Anthoxanthum ovatum</i> Lag.			r		
<i>Leontodon saxatilis</i> Lam.			r		
<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L.			r		
<i>Polygonum aviculare</i> L.			r		
<i>Rumex pulcher</i> L.			+		1

Origines des données :

A: *Crassulo-Elatinetum macropodae* Brullo & Minissale 1998 [Syn.: association à *Myosotis sicula* et *Isoetes velata* Chevassut & Quézel 1956 *elatinetosum*, tabl.1, relv. 12-14]
B: *Myosotido siculi-Isoetetum velatae* Pottier-Alapetite 1952 [Syn.: association à *myosotis sicula* et *Isoetes velata* Chevassut & Quézel 1956 *typicum*, tabl.1, relv.1-7).
B': *Myosotido siculi-Isoetetum velatae* Pottier-Alapetite 1952 (rlv. 1-4 ordre tabl. : 5; exclus les 2 relevés réalisés à la périphérie avec présence significative de *Isoetes hystrix*).
B'': Nos données: *Myosotido siculi-Isoetetum velatae* Pottier-Alapetite 1952 (tabl. rlv.1-42)
D: Association à *Myosotis sicula* et *Isoetes velata* Chevassut & Quézel 1956 faciès à *Eryngium barrelieri*, tabl.1, rlv. 8-11 [données non mobilisées (homises?) par BRULLO & MINISSALE (1998)].
D': Nos données: faciès à *Eryngium barrelieri* (tabl. rlv. 41-44)

Sur les 4 taxons caractéristiques de ce groupement, seuls *L. tribracteatum* et *D. a. subsp. bourgaei* sont représentés en Grande Kabylie où le second ne possède qu'une seule localité, Sikh Oumeddour à Oued Aïssi. Ils y participent dans des communautés thermophiles à développement estival requérant une longue période d'immersion notamment le groupement à *Crypsis schoenoides* et *D. a. subsp. bourgaei* (*hoc loco*.) qui les rassemble. Nous l'avons affilié aux *Nanocyperetalia* dans le *Verbenion supinae*.

3.4.2. Le *Myosotido siculi-Isoetetum velatae* Pottier-Alapetite 1952 [tabl. 12]

En absence de données plus récentes, le *Myosotido siculi-Isoetetum velatae* conserve son aire princeps étendue au Tell algéro-tunisien où la Grande Kabylie correspond, eu égard à l'importance du domaine gréseux, à un de ses pans de prédilection dans cette vaste aire. Nous possédons 42 relevés se rapportant à des communautés dominées par *I. velata* (tab. 2, ci-après). Effectués entre 2002 et 2008, ces relevés proviennent essentiellement de mares temporaires développées en ambiances méso- et supraméditerranéenne. Ils correspondent au *Myosotido siculi-Isoetetum velatae* Pottier-Alapetite 1952 dont le plus étendu des individus d'association en Grande Kabylie est sans conteste celui d'Agoulmime Aberkane.

Sous son aspect typique, le *Myosotido-Isoetetum velatae* est une pelouse rase très dense à fermée, dominée par la géophyte *I. velata* et la thérophyte *Myosotis sicula*. Si les thérophytes sont de loin numériquement les plus représentées (*Lotus subbiflorus*, *Solenopsis laurentia*, *Lythrum borysthenticum*, *L. portula*, *L. hysopifolia*, *Pulicaria sicula*, *Ranunculus ophioglossifolius*, *Polypogon maritimus*, etc.) de très nombreuses vivaces notamment des héliophytes peuvent être néanmoins physionomiquement significatives telles *Mentha pulegium*, *Oenanthe fistulosa*, *Eleocharis palustris*, *Alopecurus bulbosus*, *paspalum distichum*, *Cynodon dactylon*, etc.

Sur le plan syntaxonomique, le *Myosotido-Isoetetum velatae* relève du *Cicendio-Solenopsion laurentae* Brullo & Minissale 1998 [*Isoetetalia* ; *Isoeto-Nanojuncetea*] qui n'est représenté dans notre liste floristique que par *Solenopsis laurentia*. Par contre, parmi les très nombreux éléments indicateurs d'unités supérieures (ordre et classe), les *Isoetetalia* y comptent plusieurs caractéristiques : *Isoetes velata*, *Lotus subbiflorus*, *Lythrum borysthenticum*, *Isolepis cernua*, *Lotus angustissimus* et *Ranunculus muricatus*.

Comparativement à la description qui en a été faite par CHEVASSUT & QUEZEL (1956), l'examen des listes floristiques (tabl. 12), indique que les individus d'association en provenance de Grande Kabylie (nos données : tabl. 11, col. B'') semblent floristiquement beaucoup plus proches de ceux venant dans les Mogods (Tunisie) (col. B') que ceux rapportés par ces auteurs (col. B) en territoire algérien y compris en Grande Kabylie d'où proviennent 4 relevés (tab. I : 71). Parmi les éléments réputés indicateurs des *Isoeto-Nanojuncetea*, notamment pour BRULLO & MINISSALE (1998), les individus d'association de Grande Kabylie partagent avec leurs homologues mogodis une liste de 7 taxons. Outre la différentielle d'association *Elatine alsinastrum* (BRULLO & MINISSALE, *op.cit.*), il s'agit de *Baldellia ranunculoides*, *Apium crassipes*, *Juncus heterophyllus*, *Lythrum portula*, *Agrostis pourretii* et *Bellis annua*. La présence de certains taxons tels *E. alsinastrum*, *B. ranunculoides*, *J. heterophyllus* ou encore *L. portula* semble indiquer que le *Myosotido-Isoetetum* a son optimum d'extension en ambiances meso- et supraméditerranéennes où les mares plus profondes (ou les rives de lacs semi-permanents) sont soumises à des fluctuations des niveaux d'immersion soutenus par les pluies intermittentes du printemps ou encore par des suintements. En effet, selon la conception de RIVAS-MARTINEZ & al. (2002), *B. ranunculoides* et *J. heterophyllus* sont des indicateurs des *Isoeto-Littorelletea* qui réunissent les communautés amphibies, à base d'hélophytes vivaces colonisant les rives convenablement atterries des lacs, mares et étangs, ainsi que les lits des fleuves et rivières soumis à des crues saisonnières des plaines continentales et les montagnes européennes (PARADIS & al. 2009). Certains aspects de cette végétation, lorsqu'ils sont ouverts permettent le développement de communautés d'annuelles moins concurrentielles, relevant des *Isoeto-Nano-Juncetea* ; les deux types de végétation ne partageant que les caractères écologiques, amphibie et héliophile (BENSETTITI & al., 2002). Quant à *E. alsinastrum* et *L. portula*, ils indiquent les *Nanocyperetalia* [*Isoeto-Nanojuncetea*] réunissant des végétations de stations longuement inondées à assèchement estival, caractérisées par des espèces à cycle estival-automnal (BRULLO & MINISSALE, *op. cit.*).

De même, par rapport aux individus d'association littoraux et thermophiles rapportés par CHEVASSUT & QUEZEL (1956), il y a lieu d'indiquer les quelques caractères floristiques négatifs du *Myosotido-Isoetetum* en Grande Kabylie et dans les Mogods que représentent *Exaculum pusillum*, *Cicendia filiformis*, *Lythrum thymifolium* et *Trifolium micranthum*, et sont de ce fait plutôt liés aux communautés émergées à base d'*Isoetes durieui* et/ou *I. hystrix* comme le font remarquer CHEVASSUT & QUEZEL (1956) à propos de *E. pusillum* et semblent le confirmer nos données qui leur correspondent.

S'agissant des espèces hygrophiles habituellement non inféodées aux mares temporaires, nos prospections tendent à indiquer qu'en Grande Kabylie, le *Myosotido-Isoetetum* s'est enrichi d'un contingent fort de nombreuses espèces vivaces essentiellement des hélophytes des *Molinio-Arrhentheretea* (et des

Phragmito-Magnocaricetea) telles *Alopecurus bulbosus*, *Poa trivialis*, *Paspalum distichum*, *Galium elongatum*, *Bolboschoenus glaucus*, *Eleocharis palustris*, etc..., réputées indicatrices d'atterrissement. Outre l'indication de l'importance de la profondeur (ou période) d'immersion des milieux qui accueillent le *Myosotido-Isoetetum* (cf. *supra*), ces espèces attestent de la "vieillesse" de ces habitats dont la syndynamique, largement en défaveur de cette communauté, tend à sa substitution par des prairies humides floristiquement banales s'intégrant essentiellement dans les *Molinio-Arrhenatheretea*.

A propos de cet aspect syndynamique, l'examen de notre tableau d'association permet de distinguer le faciès appauvri à *Eryngium pusillum* (tabl. 12, rlv. 41-44.) décrit par CHEVASSUT & QUEZEL (1956) (tab. 1, col. D). Ces auteurs considèrent ce groupement comme un faciès de dégradation de l'association typique, qu'ils semblent imputer au pâturage. Pour notre part, nos observations donnent lieu à penser que ce faciès représenterait les prémices de communautés d'atterrissement (comblement et son corolaire, la diminution de la hauteur d'immersion), notamment la pelouse à *E. pusillum* et *Mentha pulegium* que nous avons rangée dans le *Trifolio fragiferi-Cynodontion* [*Molinio-Arrhenatheretea*].

Tableau 12. Association à *Isoetes velata* et *Myosotis sicula* (*Myositido siculi-Isoetetum velatae* Pottier-Alapetite 1952)

Date/Jour																																																																										
Mois																																																																										
Année 200-																																																																										
Surface (m ²)																																																																										
Recouvrement (% X 10)																																																																										
Code Relevés																																																																										
Relevés (tableau)	B''	D'																																																																								
Carac. d'assoc. et diff. de syntaxons de rang inférieur																																																																										
<i>Myosotis sicula</i> (Guss.) Batt.	v		3	2	+	+	2	1	1	+	2	+	+		2	+	+		+	+	+	1	1		3	3	4	4	3	3	1	1	2	+	3	1		1																																				
<i>Elatine alsinastrum</i> L.	r																																																																									
<i>Eryngium barrelieri</i> Boiss.	II	4																																																																								
Espèces du Cicendio-Solenopsis laurentiae																																																																										
<i>Solenopsis laurentia</i> (L.) C.Presl (thérop.)	II	1	2	+																																							1				1			1													+	+		+				1			2	
Espèces des Isoetetalia																																																																										
<i>Isoetes velata</i> A. Braun subsp. <i>velata</i>	v	1	4	4		+				2	2	4	4	5	5		5	5	4	5	5	5	2	2	1	3	5	2	3	4	2	4	4	3	5	3		5	4	2	2	3		4	4																													
<i>Lotus subbiflorus</i> Lag.	III	2	+	+	1	3		2										1		+	1	1	2	1	1	1	2	+	1		+			+		+	+				+	+																																
<i>Lythrum borysthenicum</i> (Schrunk) Litv.	II	1																																																																								
<i>Isoetes velata</i> subsp. <i>perralderiana</i> (Milde) Batt. & Trab.	+																																																																									
<i>Isolepis cernua</i> (Vahl) Roem. & Schult.	r																																																																									
<i>Lotus angustissimus</i> L.	r																																																																									
<i>Ranunculus muricatus</i> L.	r																																																																									
Espèces des Isoeto-Nanojuncetea																																																																										
<i>Mentha pulegium</i> L.	III	2	1	+	2		1	1		+	+		+	+				+	+	+			1	1	4	1	2				1	+	1			+	+			+																																		
<i>Lythrum portula</i> (L.) D.A.Webb	III	1	3	2	3		1	4	2	4	2	2	1	2				1	1				+	3		+	+		2	+	+	1		+		1	+		3		1																																	
<i>Pulicaria sicula</i> (L.) Moris	II																																																																									
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	II	1																																																																								
<i>Apium crassipes</i> (Koch) Rchb.f.	I																																																																									
<i>Juncus bufonius</i> L. subsp. <i>bufonius</i>	I																																																																									
<i>Agrostis pourretii</i> Willd. .	I	1																																																																								
<i>Juncus pygmaeus</i> Rich.	I																																																																									
<i>Corrigiola litoralis</i> L.	+																																																																									
<i>Herniaria glabra</i> L.	+																																																																									
<i>Bellis annua</i> L subsp. <i>annua</i>	+	1																																																																								

102

3.4.3. Valeur biologique et enjeux patrimoniaux

La flore caractéristique des mares temporaires méditerranéennes compte 107 taxons* dont près de 60 % sont représentés en Algérie (MEDAIL *in* GRILLAS & *al.*, 2004a). Parmi ces derniers, plus d'une vingtaine figurent dans les listes floristiques correspondant au *Myosotido-Isoetetum* en Grande Kabylie (CHEVASSUT & QUEZEL, 1956 ; Nos données) (tabl. 13, ci-après).

Tableau 13. Enjeux patrimoniaux du *Myosotido siculi-Isoetetum velatae* Pottier –Alapetite 1952 (=association à *Myosotis sicula* et *Isoetes velata* Chevassut & Quézel 1956 *typicum*) en Grande Kabylie.

Taxons	Niveaux de rareté (Q. & S., 1962-63)	Indication (précise/ implicite) en G. K. (K1)	Nbre de localités (Nos données)	Type Biogéogr.
<i>Agrostis pourretii</i> Willd. *	C	X	>10	W-Méd.
<i>Apium crassipes</i> (Koch) Rchb.f. *	RR	Nm	2	W-Méd.
<i>Baldellia ranunculoides</i> (L.) Parl. *	AC	X	1	Méd.Atl.
<i>Callitriche brutia</i> Petagna *	AR	X	>10	Méd.Atl.
<i>Coleostephus paludosus</i> (Durieu) Alavi	AR	Nrv		W-Méd.
<i>Cicendia filiformis</i> (L.) Delarbre *	RR	X	3	Méd.Atl.
<i>Elatine alsinastrum</i> L. *	RR	X	4	Euras.
<i>Eryngium pusillum</i> L. *	R	X	>10	Méd.
<i>Exaculum pusillum</i> (Lam.) Caruel *	RR	Nrv		Méd.Atl.
<i>Illecebrum verticillatum</i> L. *	RR	Nrv		Méd.Atl.
<i>Isoetes velata</i> A. Braun subsp. <i>velata</i> *	AC	X	>10	W-Méd.
<i>Isoetes velata</i> subsp. <i>perralderiana</i> (Milde) Batt. & Trab. *	RR	X	1	End.Alg.
<i>Juncus heterophyllus</i> Dufour	R	X	>5	Méd.Atl.
<i>Lotus angustissimus</i> L. *	RR	X ¹	>10	Médit.
<i>Lythrum borysthenicum</i> (Schrank) Litv. *	AR	X	>10	Méd.
<i>Lythrum thymifolia</i> L. *	AR	X	>5	Méd.
<i>Lythrum tribracteatum</i> Salzm. ex Spreng. *	CC	X	3	Méd.
<i>Myosotis sicula</i> (Guss.) Batt. *	AR	X	>10	Méd.
<i>Pulicaria sicula</i> (L.) Moris *	CC	X	>10	Méd.
<i>Pulicaria vulgaris</i> Gaertn. *, sensu Q. & S.	R	Pm	1	Paléotemp.
<i>Ranunculus lateriflorus</i> DC. *	R	x	4	Méd.Atl.
<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank s.l. (incl. <i>R. saniculifolius</i> Viv. *)	C	X	>10	Méd.
<i>Ranunculus trilobus</i> Desf. *	C	X	>10	W-Méd.
<i>Solenopsis laurentia</i> (L.) C. Presl *	AC	X	>10	Méd.

(*) : Taxons figurant dans la liste des végétaux vasculaires (plantes à fleurs et Ptéridophytes) rares et généralement caractéristiques des mares temporaires méditerranéennes (MEDAIL *in* GRILLAS & *al.*, 2004a) ; (1) : d'après DUBUIS & FAUREL (1965) et VELA & REBBAS (2009) ; m : nouvelle mention ; Nrv : non revu.

La plupart de ces taxons émarginent parmi les raretés de la flore algérienne. A quelques exceptions près, leurs degrés de rareté correspondent à nos observations en Grande Kabylie.

Parmi ces taxons, *Exaculum pusillum*, *Illecebrum verticillatum* et *Coleostephus paludosus* n'ont pas été revus. Vainement recherchés dans la région d'Azeffoun d'où ils ont été rapportés (CHEVASSUT & QUEZEL, 1956), les mares qui les accueilleraient auraient laissé place à des *akouirs* (jardins d'été) ou auraient été arasées par des labours. La seule mare qui persiste encore à l'ouest d'Ath k'sila, pourrait correspondre à celle où a été effectué le relevé 6, tab.I (CHEVASSUT & QUEZEL, *op. cit.*). On n'y rencontre aujourd'hui qu'un *Myosotido-Isoetetum* ruiné par l'atterrissement.

Un autre contingent formé de 6 taxons déjà connus de notre dition, y possèdent moins de 5 localités. Il s'agit de *Baldellia ranunculoides*, *Cicendia filiformis*, *Elatine alsinastrum*, *Isoetes velata subsp. perralderiana*, *Lythrum tribractatum* et *Ranunculus lateriflorus* :

Cicendia filiformis et *Lythrum tribractatum* ne relèvent pas du *Myosotido-Isoetetum*. Ils ont été recensés plutôt dans les communautés à *Isoetes* émergés pour le premier et celles du *Verbenion supinae* pour le second. Contrairement à ce que laisse apparaître le nombre de localités de *L. tribractatum*, cette rareté (apparente) n'est liée qu'à la faible pression d'échantillonnage. En effet, manifestement thermophile, ce taxon est très fréquent sur les rives du Sébaou et ses affluents ainsi que dans les terrasses alluvionnaires du littoral.

Baldellia ranunculoides et *Isoetes perralderiana* conservent leurs uniques localités classiques, respectivement Agoulmime aberkane et Tala semda, *I. perralderiana* étant une endémique algérienne localisée. Par contre, *Elatine alsinastrum* et *Ranunculus lateriflorus* qui partageait aussi Ag. Aberkane comme localité classique, possèdent désormais d'autres localités dans l'Akfadou voire dans le Djurdjura pour le second d'entre eux.

Enfin, nos prospections dans les mares temporaires en Grande Kabylie ont été couronnées par l'apparition de 2 taxons réputés pour leur rareté. Déjà indiqué de secteurs littoraux adjacents, le recensement de *Apium crassipes* était des plus attendus et ne constitue pas de ce fait une surprise. S'il a disparu de sa station algéroise à Corso (FAUREL, 1959), l'indication de son maintien à l'Est de son aire algérienne (K2-3) est plus récente (GEHU & *al.*, 1994 ; DE BELAIR 2005 ; DE BELAIR & SAMRAOUI, 2000). Il n'en est pas de même quant à *Pulicaria vulgaris* dont la découverte près des crêtes de l'Akfadou (1350 m) alors qu'elle n'était indiquée que de stations littorales algéroises revêt un intérêt particulier pour sa conservation. En effet, cette localité alticole représente une extension considérable de sa zone d'occupation où il convient d'intensifier les prospections.

3.5. Prairie hygrophile à *Mentha pulegium* et *Eleocharis palustris* subsp. *palustris*
Isoeto-Nanojuncetea Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946 [tabl. 14]
Isoetetalia durieui Br.-Bl. 1936
Cicendio-Solenopsis laurentiae Brullo & Minissale 1998

Ce groupement est une formation prairiale hygrophile assez dense à fermée, qui vient dans les portions atterries des mares, au contact du *Myosotido-Isoetetum velatae*, des prairies des *Phragmito-Magnocaricetea* ou celles des *Molinio-Arrhenatheretea*. La strate haute, dominée par *Mentha pulegium* et *Eleocharis palustris* compte de nombreuses autres vivaces mais qui ne sont qu'exceptionnellement développées. Les plus fréquentes sont : *Oenanthe fistulosa*, *O. globulosa*, *Galium elongatum*, *Alopecurus bulbosus*, *Agrostis castellana*, *Rumex pulcher*. Dans la strate basse, ce sont les thérophytes qui dominent : *Lotus subbiflorus*, *Lythrum hyssopifolia*, *L. portula*, *L. borysthenticum*, *Ranunculus ophioglossifolius*, *Pulicaria sicula*, etc...

Sur le plan syntaxonomique, l'examen de notre liste floristique montre la nette prédominance des éléments des *Isoeto-Nanojuncetea* pour permettre d'y ranger ce groupement. Plusieurs de ces éléments (*Lotus subbiflorus*, *L. angustissimus*, *L. parviflorus*, *Isoetes velata* et *Lythrum borysthenticum*) caractérisent les *Isoetetalia* (BRULLO & MINISSALE, 1998). Selon la conception de ces auteurs, l'affiliation de notre groupement à l'une des alliances de cet ordre n'est pas évidente ; le *Cicendio-Solenopsis laurentiae* et l'*Agrostion pourretii* n'étant représentés respectivement que par les sporadiques *Solenopsis laurentia* et *Agrostis pourretii*. Cependant, Si l'on doit suivre RIVAS-MARTINEZ & al. (2002) l'affiliation de cette communauté à l'*Isoetion* devient envisageable. En effet, pour ces auteurs qui admettent l'équivalence entre le *Cicendio-Solenopsis* et l'*Isoetion*, en retiennent *Lotus angustissimus*, *Lythrum borysthenticum* et *Solenopsis laurentia* comme caractéristiques.

Sur le plan synchorologique, ce groupement a une répartition correspondant à celle du *Myosotido-Isoetetum velatae* qui s'étend à tous les étages de végétation, depuis le bord de la mer (Ath R'houna, Ath K'sila) jusqu'aux crêtes de l'Akfadou (Tala Imeloulou). Les liens dynamiques que présente cette communauté avec celles des *Phragmito-Magnocaricetea* et des *Molinio-Arrhenatheretea* sont évidents. Elle doit être regardée comme un stade avancé de dégradation par atterrissement du *Myosotido-Isoeteum velatae* dont les vestiges sont indiquées par la position marginale des 3 relevés (13 à 15) dans le tableau correspondant. Ces relevés sont d'ailleurs à rapprocher de cette association où ils représentent un autre faciès de dégradation par atterrissement.

Tableau 14. Pelouse à *Mentha pulegium* et *Eleocharis palustris* subsp. *palustris*

Date/Jour	22	18	11	19	21	4	15	19	19	24	19	15	6	4	5
Mois	4	6	9	5	5	5	4	6	6	6	6	8	4	5	6
Année 200-	8	8	8	6	4	5	8	8	8	8	5	8	8	6	5
Surface (m ²)	3	5	6	3	4	4	4	3	2	6	6	6	4	4	2
Recouvrement (%)	60	70	80	100	90	100	50	80	80	100	70	90	80	80	80
Code Relevés	a1	d1	o19	t10	t1	t5	g1	f12	f9	g5	h14	r2	l4	l1	l3
Relevés (tableau)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Caractéristiques de groupement															
<i>Mentha pulegium</i> L.	V	3	4	3	5	3	3	2		1		1	+	1	3
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.	IV	+	+	1	4	5	2	4	3	5	3	5			
Espèces de l'Isoetion (Cicendio-Solenopsis laurentiae)															
<i>Lythrum borysthenticum</i> (Schrank) Litv.	II				3	1	2				+				
<i>Lotus angustissimus</i> L.	I			+	+										
<i>Solenopsis laurentia</i> (L.) C.Presl	+										+				
Espèces des Isoetalia															
<i>Lotus subbiflorus</i> Lag.	III	2	2					1			1			1	+
<i>Isoetes velata</i> A. Braun subsp. <i>velata</i>	II						+		+			+		3	4
<i>Lotus parviflorus</i> Desf.	+														+
<i>Myosotis sicula</i> (Guss.) Batt.	+						+								
Espèces des Isoeto-Nanojuncetea															
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	III							1	3	2	1			1	2
<i>Lythrum portula</i> (L.) D.A.Webb	II			+		+		+		2	1	+			
<i>Lythrum junceum</i> Banks & Sol.	II	1								+				3	+
<i>Pulicaria sicula</i> (L.) Moris	II		1		+		+					+		+	+
<i>Agrostis pourretii</i> Willd. .	I		1		+										
<i>Centaurium pulchellum</i> (Sw.) Druce	I														+
<i>Juncus capitatus</i> Weigel	I													1	1
<i>Ranunculus trilobus</i> Desf.	I													+	+
<i>Juncus bufonius</i> L. subsp. <i>bufonius</i>	+										+				
Espèces des Phragmito-Magnocaricetea															
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Villars	II				+	2	+	1		+		+			
<i>Oenanthe fistulosa</i> L.	II					1	1		+			+			
<i>Oenanthe globulosa</i> L.	II	1	+			+		1							
<i>Alisma lanceolatum</i> With.	I										+				+
<i>Galium elongatum</i> J.Presl & C.Presl	I													3	+
<i>Glyceria notata</i> Chevall.	+										+				
<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla	+										+				
Espèces des Molinio-Arrhenatheretea															
<i>Alopecurus bulbosus</i> subsp. <i>macrostachyus</i> (Poir.) Trab.	II	+			+	1		+							+
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	II				+				+				+		+
<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	I													1	1
<i>Agrostis castellana</i> Boiss. & Reut.	I	1		+											
<i>Plantago lanceolata</i> L.	I	+						+							
<i>Paspalum distichum</i> L.	I											+	1		
<i>Juncus conglomeratus</i> L.	+		+												
<i>Juncus effusus</i> L.	+	+													
<i>Carex divisa</i> Huds.	+							+							
<i>Cynosorus polybracteatus</i> Poir.	+														+
<i>Cyperus longus</i> subsp. <i>badius</i> (Desf.) Asch. & Graebn.	+							+							
Autres espèces															
<i>Rumex pulcher</i> L.	II			+			+			+		+			
<i>Parentucellia viscosa</i> (L.) Caruel	I													+	+
<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.	I													+	+

<i>Trifolium resupinatum</i> L.		+	1						
<i>Leontodon saxatilis</i> Lam.			+						+
<i>Callitriche brutia</i> Petagna	+					+			
<i>Hordeum geniculatum</i> All.	+			2					
<i>Polygonum aviculare</i> L.	+			3					
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	+				+				
<i>Nitella</i> sp.	+							1	
<i>Coleostephus myconis</i> (L.) Rchb.f.	+								+
<i>Polypogon maritimus</i> Willd. subsp. <i>maritimus</i>	+					+			
<i>Trifolium subterraneum</i> L.	+	+							

Origine des relevés:

- 1-Agoulmime Oudjihane, Abizar
- 2-Ag. Blanche, Hindou, Azazga
- 3-Tala Imelloulén, Col d'Akfadou
- 4,5,6-Ag. n'Ali Oubraham, El Kiria
- 7,10-Ag. Tighelt, entre Agueni Taghesfelt et Agraredj
- 8,9-mare à Iguers'hi, Ath Bouhini, Yakourène
- 11-Ag. As(h)eklou, Ath Ali Ouabdellah, Ath Chafaâ
- 12-mare à Ath R'houna
- 13,14,15-mare près d'Ath K'sila

3.6. Groupement à *Chamaemelum fuscatum* et *Sagina apetala* [tabl.15]

Isoeto-Nanojuncetea Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946

Isoetetalia Br.-Bl. 1936

Agrostion pourretii Rivas Goday 1955

Cette communauté vernale se manifeste dans des micro-cuvettes terreuses, limono-sableuses, à exondation précoce, disséminées çà et là dans des vergers, champs de cultures ou encore dans des parcours. C'est une pelouse souvent clairsemée composée quasi-exclusivement de thérophytes naines. Malgré l'exiguïté de ses individus d'association, l'importance des développements qu'acquiert à son niveau *Chamaemelum fuscatum* lui confère une physionomie particulière, la rendant facilement repérable dans les paysages qui lui servent d'écrin.

Sur le plan syntaxonomique, les nombreux éléments des *Isoetalia* et *Isoeto-Nanojuncetea* permettent, sans conteste, de l'y encarter. Quant à l'alliance, il nous semble que l'abondance de *C. fuscatum*, et la présence, même sporadique d'*Agrostis pourretii* militent pour son affiliation à l'*Agrostion pourretii*. En effet, sur les 6 taxons de l'*Agrostion pourretii* (BRULO & MINISSALE, 1998), seuls *C. fuscatum*, *A. pourretii* et *Trifolium dubium* comptent pour la flore algérienne ; *C. nobilis*, *Molineriella laevis* et *T. cernuum* ne sont indiqués, en Afrique du nord, que du Maroc (DOBIGNARD & CHATELAIN, 2010-2013). Sur les 3 représentants de l'*Agrostion pourretii* en Algérie, *T. dubium* est problématique pour les phytosociologues algériens. L'utilisation de la Flore classique (QUEZEL & SANTA, 1962) ne permet pas sa distinction de son congénère et très affine *T. micranthum* (= *T. filiforme* subsp. *micranthum*) qui y figure seul. CHEVASSUT & QUEZEL (1956) ne mentionnent que *T. micranthum* (= *T.*

filiforme) comme des caractéristiques d'association du *Radiolo linoidis-Isoeteum histricis* Chevassut & Quézel 1956.

L'*Agrostion pourretii* rassemble les communautés printanières, liées aux dépressions humides où l'eau séjourne en hiver et au printemps, établies sur sols majoritairement arénacés. De distribution Ibéro-atlantico-méditerranéenne, elles assurent la transition entre le *Preslion cervinae* et les pelouses éphémères du *Tuberarion guttatae* (BULLO & MINISSALE, 1998).

Pour notre part, nos observations donnent lieu à penser que le groupement à *Chamaemelum fuscatum* et *Sagina apetala* représente l'aspect le plus perturbé et dégradé de l'*Agrostion pourretii* en ambiance thermophile. En effet, ce groupement se rencontre essentiellement sur les terrasses alluvionnaires récentes, dans le Haut Sébaou et ses affluents où il est très répandu. Les plus alticoles de ses stations, à Tizi n'Berber ou à Tifrit n'Ath El Hadj, toutes exposées au sud, correspondent encore au thermoméditerranéen supérieur.

Tableau 15. Groupement à *Chamaemelum fuscatum* et *Sagina apetala*

Date/Jour	17	23	25	1
Mois	4	4	5	5
Année 200-	7	7	5	3
Altitude	155	418	665	190
Surface (m ²)	1	0.5	1	1
Recouvrement (%)	80	50	50	60
relevés	R1	R2	R3	R4
Caractéristiques de groupement				
<i>Chamaemelum fuscatum</i> (Brot.) Vasc.	4	2	3	3
<i>Sagina apetala</i> Ard.	1	+	1	2
Espèces des Isoeto Nano-Juncetea				
<i>Juncus bufonius</i> L.	1	1	+	2
<i>Lythrum thymifolia</i> L.	2	1		+
<i>Spergularia bocconeii</i> (Scheele) Asch. & Graebn	1	2	1	+
<i>Poa infirma</i> Kunth.	+	+		+
<i>Agrostis pourretii</i> Willd.	+		+	
<i>Juncus capitatus</i> Weigel	+			+
<i>Isoetes histrix</i> Durieu ex Bory	+			
<i>Lythrum hysopifolia</i> L.			+	
Autres espèces				
<i>Plantago coronopus</i> L. subsp. <i>Coronopus</i>	+	1	2	
<i>Capsella bursa-pastoris</i> subsp. <i>rubella</i> (Reut.) Hobk.	+		+	+
<i>Plantago lagopus</i> L. subsp. <i>lagopus</i>	+		+	
<i>Leontodon saxatilis</i> subsp. <i>rothii</i> Maire		+	+	
<i>Plantago serraria</i> L.			1	
<i>Leontodon tuberosus</i> L.	+			
<i>Lolium perenne</i> L. subsp. <i>perenne</i>			1	

Origine des relevés

1-Alluvions sableuses, Fréha

2-Tizi n'Berber, en bordure de route

3-Tifrit n'Ath El Hadj, sortie vers Tiguenatine

4-Terrasse sableuse, limite inférieure de la forêt de Bouhlalou, Azazga

En ambiances meso- et supra-méditerranéennes, cette alliance serait représentée par des groupements exigus et paucispécifiques (*obs.inéd.*) dominés par *Agrostis pourretii* enclavés dans les ermes à *Asphodelus ramosus*, souvent très étendues, constituant des portions importantes des terrains de pâture ou *Mechmels*. Plus rarement, de tels groupements peuvent se manifester au niveau des mares temporaires, de dimensions plus importantes, où ils sont floristiquement plus riches.

3.7. La pelouse sèche à *Agrostis pourretii* [tabl. 16]

Isoeto-Nanojuncetea Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946

Isoetetalia Br.-Bl. 1936

Agrostion pourretii Rivas Goday 1958

Le groupement graminéen à *Agrostis pourretii* est une pelouse basse fermée de 20 à 30 cm de haut ayant son optimum à la fin du printemps où le recouvrement est compris entre 80 et 100 %. Au niveau des mares temporaires, cette formation se présente sous forme de plages correspondant à des zones de dépôts de limons, consécutifs aux phénomènes érosifs qui affectent les pentes attenantes. Aussi, de nombreux taxons hémicryptophytiques caractéristiques des prairies inondables participent au cortège floristique dont certains sont physionomiquement significatifs: *A. castellana*, *Alopecurus bulbosus*, *Juncus conglomeratus*, (*Molinio-Arrhenatheretea*) ; *Oenanthe fistulosa*, *O. globulosa*, et *Ranunculus ophioglossifolius* (*Glycerio-Sparganion*).

Sur le plan syntaxonomique, la dominance d'*Agrostis pourretii* et les nombreux éléments des *Isoeto-Nanojuncetea*, même sporadiques, permettent l'affiliation de ce groupement à l'*Agrostion pourretii*. Cette alliance ibéro-atlantico-méditerranéenne (BRULLO & MINISSALE, 1998), réunit les formations graminéennes éphémères légèrement inondées (RIVAS-MARTINEZ & *al.*, 2002), moins précoces que celles de l'*Isoetion* auxquelles elles succèdent (Yavercovski & *al. in* GRILLAS & *al.*, 2004b).

Dans la réserve naturelle des Tre Padule Suartone (Corse), PARADIS & POZZO di BORGO (2005) évoquent des peuplements à *A. pourretii* d'expression estivale (juin) succédant à la pelouse printanière (mai) à nano-thérophytes (*Bellido anuae-Cicendietum filiformis* de Foucault 1988) (*Isoeto-Nanojuncetea*, *Isoetalia*, *Cicendion*) qui n'en constitue alors que la strate dominée. Ces auteurs interprètent ces peuplements comme une phase tardive du *Cicendion* et considèrent que l'*Agrostion pourretii* est "injustifiable" pour la végétation des "Tre Padule Suartone". De même, c'est cette interprétation (affiliation au *Cicendion*) qui a été suivie pour l'encartement de plusieurs autres peuplements similaires (dominés par *A. pourretii*) décrits du sud de la Corse (PARADIS & *al.*, 2008 ;2009).

S'agissant de notre groupement, nous pensons qu'il est à rapprocher du *Pulicario paludosae-Agrostietum pourretii* Rivas Goday, 1956 [*Agrostion pourretii*] qui, en

Péninsule ibérique, se développe généralement au contact des pelouses de l'*Agrostion castellanae* Rivas Goday 1958 corr. Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963 (SANHEZ RODRIGUEZ & al., 2006).

Cependant, à l'échelle locale, la relation du groupement à *A. pourretii* avec l'*Agrostido castellanae-Juncetum* est évidente (cf. § les *Molinio-Arrhenathereta*). Une analyse plus fine basée sur un échantillonnage plus conséquent permettrait de mieux cerner cette relation et proposer une interprétation cohérente.

Tableau 16. La pelouse à *Agrostis pourretii*

Date/Jour	19	21	8	8	19	4	4	1	18	18
Mois	6	5	6	6	5	5	5	6	6	6
Année 200-	8	4	2	2	6	5	5	5	8	8
Recouvrement (% X10)	10	8	9	10	10	8	9	9	8	8
Surface (m ²)	10	5	3	6	5	5	6	4	6	4
Code Relevés	f13	t4	m4	m2	t11	t8	t9	j6	d3	d8
Relevés (tableau)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Caract. de groupement et Unit.sup.										
<i>Agrostis pourretii</i> Willd. .	5	2	4	5	5	4	4	3	4	4
Espèces des Isoeto-Nanojuncetea										
<i>Mentha pulegium</i> L.	+		+					+	+	
<i>Lotus subbiflorus</i> Lag.	+		1					1	1	1
<i>Lotus angustissimus</i> L.					+				+	+
<i>Pulicaria sicula</i> (L.) Moris	+								1	1
<i>Bellis annua</i> L. subsp. <i>annua</i>								+		
<i>Isolepis cernua</i> (Vahl) Roem. & Schult.									+	
<i>Juncus bufonius</i> L. subsp. <i>bufonius</i>									+	
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.			+						+	
<i>Lythrum portula</i> (L.) D.A. Webb	1									
<i>Myosotis sicula</i> (Guss.) Batt.	+									
<i>Solenopsis laurentia</i> (L.) C.Presl (thérop.)									+	
<i>Montia fontana</i> subsp. <i>chondrosperma</i> (Fenzl) Walters							+			
<i>Briza minor</i> L.			+							
<i>Eryngium barrelieri</i> Boiss.			2	+						
<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P.Beauv.			+	+				+		
espèces des Phragmito-Magnocaricetea										
<i>Alisma lanceolatum</i> With.										
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult. subsp. <i>palustris</i>	+							+		
<i>Oenanthe fistulosa</i> L.		1	+	+	1					
<i>Oenanthe globulosa</i> L.		+			+	1	1			
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Villars	+	1			+	1				
espèces des Molinio-Arrhenatheretea										
<i>Agrostis castellana</i> Boiss. & Reut.		1			2	+	2		2	
<i>Alopecurus bulbosus</i> subsp. <i>macrostachyus</i> (Poir.) Trab.	1	1	+	+	+	1				
<i>Juncus conglomeratus</i> L.	1	2			+	+				
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.				+	+	1	1	1		
<i>Ranunculus macrophyllus</i> Desf.				+				1		
Autres espèces										
<i>Coleostephus myconis</i> (L.) Rchb.f.			+				+			
<i>Convolvulus arvensis</i> L.					+	1				
<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter				+			+			
<i>Leontodon saxatilis</i> Lam.								+	+	
<i>Rumex pulcher</i> L.		+								
<i>Serapias lingua</i> L.							+			
<i>Trifolium campestre</i> Schreb									+	
<i>Trifolium striatum</i> L.									+	

Figurent également 1fois avec avec les coef. d'abondance (+): *Carex divisa* Huds. (8); *Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort. (9); *Trifolium pratense* L. var. *pratense* (3); *Trifolium lappaceum* L. (9); *Anagallis arvensis* subsp. *latifolia* (L.) Arcang. (8); *Geranium dissectum* L (8); *Rumex pulcher* L. (2); *Serapias lingua* L. (7); *Trifolium campestre* Schreb (8); *Trifolium striatum* L. (8); et (1): *Hypochaeris radicata* L. (7); *Anthoxanthum ovatum* Lag. (7); *Polypogon maritimus* Willd. subsp. *maritimus* (3); *Cynosorus polybracteatus* Poir. (9).

Origine des relevés

1-mare à Guireshi, Ath Bouhini, Yakourène

2,5,6,7-Agoulmime n'Ali Oubraham, El Kiria

3,4-Ag. n'Chambit, Tamliht, Ykourén

8-Ag. Bouârab, Tguenatine, Tfrit n'Ath El Hadj

9,10-Ag; blanche, Hindou, Azazga

3.8. Tonsures à *Radiola linoides* et *Cicendia filiformis* in Paradis & al. 2008 [tabl. 17]
Isoeto-Nanojuncetea Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946

Isoetetalia Br.-Bl. 1936

Cicendion (Rivas Goday in Rivas Goday & Borja 1961) Br.-Bl. 1967

Le groupement à *Radiola linoides* et *Cicendia filiformis* est une pelouse rase ouverte où le recouvrement atteint à peine les 60%. Elle se développe sur un substrat sableux, très meuble des bords de l'une des 2 mares qui abritent un *Isoetetum* organisé autour de *I. perralderiana*, une endémique localisée au niveau du site de Tala imelloulén, près du col d'Akfadou. Il s'agit de "tonsures" ou d'"écorchures" qui apparaissent dans un peuplement à *Agrostis castellana*. Constituée essentiellement de thérophytes, celles-ci affichent un nanisme prononcé en réponse notamment à l'aridité du substrat (GRILLAS & al., 2004a ; PARADIS & al., 2009).

Sur le plan syntaxonomique, cette communauté s'inscrit dans les *Isoetetalia* [*Isoeto-Nanojuncetea*], l'essentiel de son cortège floristique est composé d'éléments indicateurs de ces unités supérieures. Quant à l'alliance, les 2 taxons éponymes, constants et physionomiquement significatifs ainsi que la présence de *Hypericum australe* (= *H. humifusum* subsp. *australe* (Ten.) Rouy) permettent de l'affilier au *Cicendion filiformis*. D'obédience méditerranéo-atlantique (RIVAS-MARTINEZ & al., 2002), cette unité réunit les végétations éphémères liées à des stations caractérisées par l'alternance d'une courte période de submersion et une aridité marquée du substrat (BIONDI & al., 2014).

S'agissant de ses affinités, cette communauté correspondrait au groupement à *Cicendia filiformis* et *Radiola linoides* [*Cicendion*], rapporté du sud de la Corse par PARADIS & al. (2008: 98-100). Par ailleurs, ces affinités peuvent s'étendre à l'association ibérique *Hyperico humifusi-Cicendietum filiformis* Rivas Goday (1964) 1971. En effet, les 3 taxons différentiels de cette association (SILVA, 2009), *H. humifusum*, *Moenchia erecta* et *Lotus conimbricensis* figurent dans notre liste floristique.

Enfin, Il y a lieu de rappeler que parmi les caractéristiques du *Cicendion* (RIVAS-MARTINEZ & al., op. cit.) indiquées en Grande Kabylie, *Exaculum pusillum* et *Illecebrum verticillatum* sont plutôt liées aux communautés à base d'*Isoetes velata*

[*Myosotido siculi-Isoetetum velatae* Chevassut & Quézel 1956 ; *Isoetion*], mais qui n'ont pas été revues à l'occasion du présent travail. De même, *C. filiformis* et *R. linoides* qui trouvent dans notre groupement leur optimum coenologique, comptent aussi parmi les éléments indicateurs du *Cicendio-Solenopsis laurentiae* Brullo & Minissale 1998 (BIONDI & al., 2014) auquel est affilié le *Radiolo linoidis-Isoetetum histicis* Chevassut & Quézel 1956, une association très répandue en Grande Kabylie mais où ces 2 taxons n'apparaissent que sporadiquement. A El Kala où ils étaient inconnus, c'est avec des développements comparables qu'ils apparaissent dans le *Junco pygmaei-Isoetetum velatae* Rivas-Goday. in Rivas.-Goday & al. 1956 [*Isoeto velati-Juncetum pygmaei* Géhu, Kaabèche et Gharzouli 1994 ; *Isoetion*], reconnu par GEHU & al. (1994) sur les sables limoneux humifères émergents des bords du lac El Mellah (GEHU & al., 1998).

Tableau 17. Groupement à *Radiola linoides* et *Cicendia filiformis* in Paradis & al. 2008.

Date/Jour	14	14
Mois	6	6
Année 200-	10	10
Surface (m2)	0,4	0,5
Recouvrement (%)	60	60
Relevés (code terrain)	o35	o36
Relevés (tableau)	1	2
Caract. de groupement et d'alliance		
<i>Radiola linoides</i> Roth	2	2
<i>Cicendia filiformis</i> (L.) Delarbre	1	1
Espèces des Isoeto-Nanojuncetea		
<i>Juncus bufonius</i> L. subsp. <i>bufonius</i>	+	+
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	+	1
<i>Mentha pulegium</i> L.	+	1
<i>Pulicaria sicula</i> (L.) Moris	+	1
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Villars	+	+
<i>Lythrum portula</i> (L.) D.A.Webb	1	1
<i>Corrigiola litoralis</i> L.		+
<i>Moenchia erecta</i> (L.) Gaertn., B.Mey. & Scherb.	+	
<i>Lotus conimbricensis</i> Brot.		+
<i>Hypericum australe</i> Ten.	+	+
Espèces des Isoetetalia		
<i>Myosotis sicula</i> (Guss.) Batt.	1	
<i>Lotus subbiflorus</i> Lag.	+	1
<i>Juncus pygmaeus</i> Rich.	+	1
<i>Lotus parviflorus</i> Desf.		+
<i>Juncus capitatus</i> Weigel		+
Espèces des Molinio-Arrhenatheretea		
<i>Linum bienne</i> Mill.	+	
<i>Centaurea amara</i> subsp. <i>angustifolia</i> Gremli	+	+
<i>Agrostis castellana</i> Boiss. & Reut.		1
Autres espèces		
<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	+	
<i>Juncus articulatus</i> L.	+	

Origine des relevés

1-2 : mare en aval, Tala Imelloulén, Col d'Akfadou

3.9. Communautés estivales et/ou automnales

Isoeto-Nanojuncetea Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946

Nanocyperetalia Klika 1935

Verbenion supinae Slavnic 1951 [Syn. *Heleochloion* Br.-Bl. ex Rivas Goday 1956, *Lythron tribracteati* Rivas Goday & Rivas-Martínez ex Rivas Goday 1970]

3.9.1. Groupement à *Crypsis schoenoides* et *Damasonium alisma* subsp.

Bourgaei [tabl. 18]

Hormis *Damasonium alisma* subsp. *bourgaei*, physionomiquement significatif, cette communauté estivale, présente un développement tout aussi prépondérant de thérophytes rampantes telles *Crypsis schoenoides* et *Lythrum tribracteatum*. Très rare en Grande Kabylie, elle est inféodée à un habitat particulier, fortement anthropisé. Il s'agit de petites mares, de quelques m² et à contours diffus, établies sur un substrat sablo-graveleux tassé d'une terrasse alluvionnaire récente des rives du Haut Sébaou. Ces dernières fonctionnent comme des diverticules d'un canal de drainage du célèbre marais de Bou Ilef (Siekh Oumeddour). En dépit de leur faible profondeur, elles sont maintenues en immersion jusqu'au début de l'été (mi-juin).

Sur le plan synfloristique, *C. schoenoides*, *D. alisma* subsp. *bourgaei* et *Pulicaria inuloides* permettent de le caractériser. De nombreux taxons sont des éléments indicateurs des unités supérieures (*Nanocyperetalia* et *Isoeto-Nanojuncetea*): *Spergularia bocconeii*, *Centaurium pulchellum* subsp. *pulchellum*, *Veronica anagalloides* subsp. *anagalloides*, *Juncus bufonius* (incl. *J. hybridus*), *Lythrum hyssopifolia* et *Isolepis cernua*. Quant à l'alliance, *H. supinum*, *L. tribracteatum* et *Centaurium spicatum* permettent de l'affilier au *Verbenion supinae*. Cette alliance, de distribution euro-méditerranéenne, regroupe des communautés subhalo-nitrophiles liées à des substrats soumis à de longues périodes de submersion, avec la dominance d'espèces de grande taille à port prostré-rampant (BRULLO & MINISSALE, 1998 ; BIONDI & al., 2014).

Il y a lieu de rappeler, cependant, que dans les végétations de la Péninsule ibérique, le *Verbenion supinae* rassemble des communautés des eaux saumâtres à oligohalines alors que celles des eaux riches en éléments nutritifs, développées sur substrat calcaire ou argileux sont affiliées au *Lythron tribracteati* Rivas Goday & Rivas-Martínez ex Rivas Goday 1970 (RIVAS-MARTINEZ & al., 2002). Il semble que nos connaissances sur ces habitats en Algérie sont encore fragmentaires pour permettre une telle distinction. Aussi, c'est sous cette réserve que nous adoptons le point de vue des auteurs italiens.

Affinités floristiques

GEHU & al. (1994) ont décrit des rives du lac El Mafragh, sur les vases oligohalines desséchées une communauté originale (*Crypsio aculeatae-Cressetum creticae* Géhu, Kaabeche et Gharzouli (1993) 1994 [*Heleochloion* Braun-Blanquet et Rivas-Goday

1956, relvés 1-6, tabl.7 : 324]) au niveau de laquelle a été reconnu, en fonction d'une variation bionomique, un *damasonietosum (alismae) bourgaei* des niveaux bas, caractérisé par une co-dominance de *Cressa cretica* et *D. alisma* subsp. *bourgaei*. Manifestement dulçaquicole, le *Damasonietum* de Grande Kabylie ne partage avec son pendant numidien subhalophile, que *Damasonium alisma* subsp. *bourgaei*, taxon doué d'une grande amplitude écologique lui valant d'être impliqué dans la constitution de nombreuses communautés des *Isoeto-Nanojuncetea*. En effet, dans le cadre de nos «glanures phytosociologiques» se rapportant à des habitats analogues en ambiance semi-aride, nous possédons une quinzaine de relevés représentant des communautés où *Damasonium alisma* subsp. *bourgaei* compte parmi les taxons constitutifs physionomiquement prépondérants. L'analyse de ces relevés que nous avons, en dernier lieu, renoncé à envisager dans le cadre du présent travail, pourrait donner lieu à la description de 3 groupements à ranger dans le *Verbenion supinae*: il s'agit d'un *Damasonio bourgaeii-Eryngietum pusillae* à Mouzoubia (Tablat, Médéa), *Damasonio bourgaeii-Ranunculietum baudotii* à M'Zara (Aïn Zitoun, Oum El Bouaghi) et *Damasonio bourgaeii-Crypsidetum aculaeati* à Draâ Boultif (Aïn Yagout, Batna). Sur le plan bionomique, le premier de ces groupements est dulçaquicole, les seconds sont nettement subhalophiles.

Synchorologie et valeur patrimoniale

Le groupement à *Crypsis schoenoides* et *Damasonium alisma* subsp. *bourgaei* semble exceptionnel en Grande Kabylie. En effet, malgré l'indication implicite de *D. a.* subsp. *bourgaei* (QUEZEL & SANTA, 1962), il n'est toutefois pas fait mention de la présence de ce taxon où de nombreux points explorés le long du Sébaou (cf. DEBEAUX, 1894) correspondent à ses habitats potentiels. Son unique station à Sikh Oumeddour, dans le haut Sébaou, minutieusement exploré entre Oued Aïssi et Boubhir, a été détruite en 2008 suite à des travaux d'aménagements pour laisser place à la gare ferroviaire, aujourd'hui gare routière. Toutefois, son extension dans le bas Sébaou, entre Baghlia et la mer n'est pas à exclure. D'autant plus que sur cette portion du Sébaou, les alluvions riveraines recèlent 2 taxons indicateurs du *Verbenion supinae*, absents de nos relevés: *Verbena supina* à Dar Belabbès (LETOURNEUX in LETOURNEUX & HANNOTEAU, 1893) et *Fimbristylis bisumbellata* (Forssk.) Bubani (= *F. dichotoma* auct.) à Baghlia, son unique station algérienne (BATTANDIER & TRABUT, 1895).

Enfin, il convient de rappeler que *D.a.* subsp. *bourgaei* est un taxon jugé quasiment menacé (NT) à l'échelle de l'Afrique du Nord (GARCIA & al., 2010) et *Pulicaria inuloides* est concerné par une protection nationale (décret exécutif n° 3 du 18/1/2012). Toutefois, il semble que le statut de protection de *P. inuloides* (Poir.) DC (≡ *P. arabica* subsp. *inuloides* (Poir.) Maire = *P. longifolia* Boiss.) ne soit pas en adéquation avec le degré réel de menace pesant sur ce taxon dans la mesure où celui-ci est indiqué comme assez commun (AC) dans les Hautes plaines et le Sahara septentrional et central (SS, SC) mais très rare (RR) dans le littoral et Tell algérois (QUEZEL & SANTA, 1962-63). Il s'agit vraisemblablement d'une simple baisse de

vigilance des auteurs de la liste des espèces protégées en Algérie. De plus, s'agissant de la présence de ce taxon en Grande Kabylie (K1), celle-ci est rapportée tour à tour par BATTANDIER (1888), DEBEAUX (1894) et WOJTERSKI (1988).

3.9.2. Groupement à *Crypsis schoenoides* et *Heliotropium supinum* [tabl. 18]

Cette communauté, édiflée autour des 2 thérophytes rampantes *Crypsis schoenoides* et *Heliotropium supinum*, est une pelouse estivale voire automnale. Elle se rencontre sur les vases émergentes des mares temporaires à fort marnage des stations exclusivement thermoméditerranéennes. En effet, c'est à ces stations que semble être lié localement *C. schoenoides*, la plus développée de ses espèces constitutives. Ce groupement estival succède à une végétation aquatique vernale du *Ranunculon aquatilis*.

Sur le plan syntaxonomique, ce groupement est à rapprocher de l' *Heliotropio-Crypsietum schoenoidis* Kaabèche, Gharzouli et Géhu 1994 qui se développe sur les vases asséchées légèrement saumâtres des bourbiers abreuvoirs à Aïn Zada (vallée de l'Oued Bou Sellam, Sétif) (KAABECHE & al., 1994).

3.9.3. Groupement à *Corrigiola litoralis* et *Heliotropium supinum* [tabl. 18]

A l'instar de l' *Heliotropio-Crypsietum schoenoidis*, ce groupement franchement automnal se substitue à une végétation vernale flottante du *Ranunculon aquatilis*. Cependant, son apparition est limitée aux plus alticoles des mares temporaires relevant du supraméditerranéen, qui, de par cette valeur, ne s'assèchent qu'à la fin de l'été. De plus, nous avons eu à constater que cette communauté ne se manifeste pas les années pluvieuses ; le sol demeurant encore inondé sous une fine couche d'eau à la fin de l'été ne permet pas son développement.

Sur le plan syntaxonomique, cette communauté basale pose de délicats problèmes. Les quelques héliophytes recensées (*Eleocharis palustris*, *Juncus heterophyllus* et *Glyceria notata*) ne représentent ici que des "laisses" de gazons d'atterrissement qui, en période vernale sont en contiguïté avec la végétation du *Ranunculon aquatilis*. Mais, les développements importants qu'acquiert *H. supinum* dans certains relevés nous incitent à le rattacher au *Verbenion supinae*.

Tableau 18. Communautés estivales et/ ou automnales du *Verbenion supinae*

Mois	6	6	6	8	9	8	8	9	9	9	9	9	9
Année 200-	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Surface (m2)	6	4	4	4	4	4	4	2	3	2	1	2	1
Recouvrement (% X10)	8	7	7	8	6	6	6	5	6	8	5	8	6
Code Relevés	x1	x2	x3	r3	q9	v7	v14	o8	o10	o14	c6	o25	o32
Relevés (tableau)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Caractéristiques de groupements													
<i>Damasonium alisma</i> subsp. <i>bourgaei</i> (Coss.) Maire	3	3	2										
<i>Crypsis schoenoides</i> (L.) Lam.	4	3	3	5		4	4						
<i>Heliotropium supinum</i> L.				2	4		3	3	3	5			
<i>Corrigiola litoralis</i> L.								1	2	2	3	5	3
Espèces des Isoeto-Nanojuncetea													
<i>Lythrum tribracteatum</i> Salzm. ex Spreng.	1	1	2	1									
<i>Centaurium pulchellum</i> (Sw.) Druce	+												
<i>Centaurium spicatum</i> (L.) Fritsh.			+	+									
<i>Juncus bufonius</i> L. subsp. <i>bufonius</i>	1			+									
<i>Isolepis cernua</i> (Vahl) Roem. & Schult.			+										
<i>Lotus subbiflorus</i> Lag.								1					
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.				1									
<i>Anagallis arvensis</i> L. subsp. <i>arvensis</i>				+									
<i>Herniaria glabra</i> L.													
<i>Mentha pulegium</i> L.				+									+
<i>Pulicaria sicula</i> (L.) Moris				+									
<i>Pulicaria vulgaris</i> Gaertn. Ssensu Q. & S.													+
<i>Spergularia bocconeii</i> (Scheele) Asch. & Graebn	+	+	1										
<i>Veronica anagalloides</i> Guss. subsp. <i>anagalloides</i>	+		+										
<i>Paspalum distichum</i> L.					+	+							
Espèces de communautés d'atterrissement													
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.								+		+	+	+	+
<i>Glyceria notata</i> Chevall.								+		+		+	
<i>Juncus heterophyllus</i> Dufour								+				+	
Autres espèces													
<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.	1	2	1			+							
<i>Pulicaria inuloides</i> (Poir.) DC.	1	+											
<i>Galium elongatum</i> J.Presl & C.Presl								1					
<i>Juncus conglomeratus</i> L.											+		
<i>Juncus articulatus</i> L.				+									
<i>Kickxia lanigera</i> (Desf.) Hand.-Mazz.													+
<i>Kickxia spuria</i> (L.) Dumort.													+
<i>Lythrum junceum</i> Banks & Sol.				+									
<i>Persicaria amphibia</i> (L.) Gray												1	
<i>Rumex conglomeratus</i> Murr.													+
<i>Portulaca oleracea</i> L.													+
<i>Rumex pulcher</i> L.													+
<i>Trifolium resupinatum</i> L.	+		+										
<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla						+							
<i>Chara</i> sp	1		1										
<i>Convolvulus arvensis</i> L.										1			

-Groupement à *Crypsis schoenoides* et *Damasonium alisma* subsp. *bourgaei* [rel. 1-3]-Groupement à *Crypsis schoenoides* et *Heliotropium supinum* [rel. 4-7]-Groupement à *Corrigiola litoralis* et *Heliotropium supinum* [rel. 8-13]

Origine des relevés

1,2,3- petites mares à Sikh Oumeddour, Oued Aïssi

4-mare à Ath R'houna, Azeffoun

5-Agoulmime Tiguelmimine, Agraredj, Aghribs

6,7- Hammad, Fréha

11-Ag. Aouna, Tagma, Yakourène

8,9,10,12,13-mares à Tala Imelloulen

4. Végétations amphibies vivaces rases (Classe des *Isoeto-Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937)

La classe des *Isoeto-Littorelletea* réunit les communautés amphibies oligotrophes à mésotrophes, à base d'hélophytes vivaces colonisant les rives convenablement atterries des lacs, mares et étangs, ainsi que les lits des fleuves et rivières soumis à des crues saisonnières des plaines continentales et les montagnes européennes (PARADIS & *al.* 2009). Certains aspects de cette végétation, lorsqu'ils sont ouverts permettent le développement de communautés d'annuelles moins concurrentielles, relevant des *Isoeto-Nano-Juncetea* ; les deux types de végétation ne partageant que les caractères écologiques, amphibie et héliophile (BENSETTITI & *al.*, 2002).

A propos de cette superposition ou contigüité spatiale de ces types végétation, amphibies et héliophiles, QUEZEL (1998) fait remarquer que, jusqu'à plus ample information, en Corse voire en Provence, des groupements typiquement méditerranéens ont été affiliés au *Littorellion* W. Koch 1926, alliance caractéristique des mares d'eau douce transitoires en région européenne.

En effet, c'est à cette alliance que GAMISANS (1999) a rattaché les deux communautés alticoles corses, le *Ranunculo-Juncetum bulbosi* et le *Lythro-Caricetum acicularis*, relevant respectivement des étages montagnard et subalpin, tout en remarquant leur affinité avec les *Isoeto-Nanajuncetea*. D'après cet auteur, la manifestation de ce type de végétation (*Littorellion*) ne se limite pas qu'aux stations alticoles. Elle est représentée aussi à basse altitude, où elle est rare et disséminée, notamment en Corse méridionale. Différents groupements peuvent y être distingués en fonction de la profondeur et la durée d'immersion.

Dans ce même territoire (Corse) où cet habitat (mares temporaires méditerranéennes) serait le mieux représenté par rapport à d'autres régions de France métropolitaine (LORENZONI & PARADIS, 2000), d'amples et minutieux travaux leur ont été particulièrement dédiés par PARADIS et ses collaborateurs. Ils ont donné lieu à la description de très nombreuses communautés amphibies à hélophytes incluses dans les *Isoeto-Littorelletea*, notamment dans le *Littorellion*. Par contre, l'*Eleocharition acicularis* et l'*Hyperico elodis-Sparganion* ne sont que très rarement représentés (PARADIS & POZZO DI BORGO, 2005 ; Paradis & *al.*, 2008, 2009). A ce propos, PARADIS & POZZO DI BORGO (*op.cit.*) ne manquent pas d'indiquer que parmi les conceptions syntaxonomiques, basées sur différents critères, que proposent de nombreux auteurs à des fins de classification des communautés peuplant les mares temporaires et de leurs pourtours, celle de RIVAS-MARTINEZ & *al.* (2002) d'après laquelle une telle végétation s'inscrit aussi bien dans les *Isoeto-Nano-Juncetea* que dans les *Isoeto-Littorelletea* leur paraît écologiquement la mieux adaptée.

Selon la conception de RIVAS-MARTINEZ & al. (2002), la classe des *Isoeto-Littorelletea* qui se résume à l'ordre unique des *Isoeto-Littorelletalia* admet une dizaine de caractéristiques dont seulement la moitié, sont représentées en Algérie : *Hydrocotyle vulgaris* L., *Juncus bulbosus* L. subsp. *bulbosus*, *Marsilea diffusa* Lepr. (= *M. quadrifolia* auct.), *Veronica scutellata* L., *Myriophyllum alterniflorum* DC. et *Potamogeton polygonifolius* Pourr. (= *P. oblongus* Viv.).

Il s'agit essentiellement de taxons nordiques (boréaux, atlantiques, européens ou encore paléotempérés); seul *Marsilea diffusa* Lepr. étant d'affinité tropicale. Localement, à l'exception de *M. alterniflorum*, taxon rare qui s'observe toutefois sur tout le littoral est-algérien (A1, K1-2-3) et de *P. polygonifolius*, qui n'apparaît qu'assez rarement dans l'Akfadou (K1) et à El Kala (K3), ce sont des taxons très rares voire extrêmement rares et localisés dans le littoral numidien (K3). De plus, ils semblent n'avoir pas été revus depuis plusieurs décennies hormis *V. scutellata*, qui serait, vraisemblablement en liaison avec une baisse de vigilance, indiqué par le binôme erroné *V. sicula* (cf. BELOUAHEM-ABED & al., 2009).

Suivant des critères écologiques et synchorologiques, trois alliances se répartissent les végétations des *Isoeto-Littorelletea* : le *Littorellion uniflorae*, l'*Eleocharition acicularis* et l' *Hyperico elodis-Sparganion*. Parmi ces végétations, l'*Hyperico elodis-Sparganion*, d'affinité atlantique (BARDAT & al., 2004) ou atlantique et méditerranéo-ouest-ibérique (RIVAS-MARTINEZ & al., 2002) possède en Algérie les caractéristiques suivantes : *Lysimachia tyrrrhenia* U. Manns & Anderb. (≡ *Anagallis crassifolia* Thore), *Helosciadium inundatum* (L.) W. D. J. Koch (≡ *Apium inundatum* (L.) Rchb. f.), *Baldellia ranunculoides* (L.) Parl. (≡ *Echinodorus ranunculoides* (L.) Engelm. ex Asch.), *Juncus heterophyllus* Dufour et *Rhynchospora modesti-lucennoi* Castrov. (= *R. rugosa* auct.). A l'exception de ce dernier taxon qui est ibéro-maghrébin, récemment différencié de l'espèce tropicale *R. rugosa* avec laquelle il était confondu chez les auteurs nord-africains (cf. LE FLOC'H & al., 2010), il s'agit d'espèces d'obédience atlantique ou méditerranéo-atlantique. Parmi ces taxons rares en Algérie et localisés pour certains, seuls *B. ranunculoides* et *J. heterophyllus* se rencontrent en Grande Kabylie. Si le premier de ces taxons est rarissime et ne s'observe guère ailleurs qu'à Agoumime Aberkane, le second peut être à son optimum phytocoenotique dans certaines mares, ce qui rend prédictible la présence de certaines communautés à ranger dans l'*Hyperico elodis-Sparganion*.

En Algérie, 2 communautés relevant de cette alliance ont été décrites du complexe lacustre d'El Kala où elles peuplent en tapis flottants ou amphibies les rives sableuses de certains lacs : l'*Helosciado inundati-Utricularietum exoletae* Géhu, Kaabèche et Gharzouli 1994 et l'*Echinodoro ranunculoidis-Paspaletum distichi* Géhu, Kaabèche et Gharzouli 1994. Cependant, avant de les reconnaître dans ce statut (GEHU & al., 1998), elles étaient rangées respectivement dans les *Utricularietea exolatae* et les *Agrostitea stoloniferae* (GEHU & al., 1994).

4.1. *Eleocharo palustris*-*Juncetum heterophylli* Paradis & Pozzo di Borgo 2005
[tabl. 19]

Isoeto-Littorelletea uniflorae Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937

Littorelletalia uniflorae Koch 1926

Hyperico elodis-*Sparganion* Br.-Br. & Tüxen ex Oberdorfer 1957

Il s'agit d'une communauté amphibie fermée, dominée par l'hydro-hélophyte *Juncus heterophyllus*. Avec *Eleocharis palustris* subsp. *palustris*, ces 2 hélophytes confèrent au groupement sa physionomie particulière : "lors de la phase asséchée, sans impact, leurs tiges aériennes se dessèchent et se "couchent", formant une sorte de "paillason" épais, recouvrant le substrat de la mare." (PARADIS & POZZO DI BORGO, 2005). Selon la topographie de la mare qui l'abrite, elle peut en occuper le centre (petite mare près d'Agoulmime Oubraham, El Kiria) ou y constituer une des ceintures de végétation (Ag. n'Tederghalt, Aghribs). De caractère plus hygrophile que les communautés de l'*Isoeto-Nanojnuceetea*, elle s'intercale généralement entre ces dernières, notamment le *Cicendio-Solenopsion*, et celles du *Glycerio-Sparganion*. Lorsque la profondeur le permet, elle est superposée à une végétation du *Ranunculion aquatilis*. De par cette contiguïté, ces 3 unités sont représentées à des degrés divers par des éléments indicateurs correspondants.

Pour sa position synsystématique, ce groupement correspond à *Eleocharo palustris*-*Juncetum heterophylli* Paradis & Pozzo di Borgo 2005 [*Hyperico elodis*-*Sparganion*, *Littorelletalia*, *Isoeto-Littorelletea*], d'écologie et de composition floristique, très affines. Il n'en diffère que par l'absence de *Apium crassipes* et de *Baldellia ranunculoïdes* (cf. PARADIS & POZZO DI BORGO, *op. cit.* : tabl. 7). *A. crassipes* est significativement représenté dans de nombreux groupements amphibies corses affiliés aux *Isoeto-Littorelletea* (Paradis & *al.*, 2008, 2009) et *B. ranunculoïdes* est une caractéristique de l'*Hyperico elodis*-*Sparganion* (RIVAS-MARTINEZ & *al.*, 2002), 2 taxons qui, en Grande Kabylie, doivent être regardés comme rarissimes (*obs.inédit.*).

Initialement décrite dans la réserve des Tre Padule en Corse (PARADIS & POZZO DI BORGO, 2005), Cette association a été indiquée par la suite en Sardaigne (BAGELLA & *al.*, 2009). Sa mise en évidence en Grande Kabylie était des plus attendues, 2 associations numdiennes: l'*Echinodoro ranunculoidis*-*Paspaleetum distichi* Géhu, Kaabèche et Gharzouli 1994, et l'*Helosciado inundati*-*Utricularietum exoletae* Géhu, Kaabèche et Gharzouli 1994 ont déjà été décrites des rives des lacs de la région d'El Kala (GEHU & *al.*, 1994 ; GEHU & *al.*, 1998).

A l'échelle de la Grande Kabylie, cette communauté est très rare ; elle n'a été relevée que de 2 mares développées localement à l'étage mésoméditerranéen.

Tableau 19. *Eleocharo palustris*- *Juncetum heterophylli* Paradis & Pozzo di Borgo 2005)

Date/Jour	16	14	28	14	14	14	4
Mois	6	5	4	5	5	5	5
Année 200-	5	2	5	2	2	2	5
Surface (m ²)	4	6	4	4	6	6	5
Recouvrement (% X10)	90	10	10	10	10	10	10
Code Relevés	i17	i10	i13	i8	i9	i7	t13
Relevés (tableau)	1	2	3	4	5	6	7
Caractéristiques de groupement							
<i>Juncus heterophyllus</i> Dufour	5	5	5	4	3	4	5
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult. Subsp. <i>palustris</i>				1	3	+	
Espèces des Isoeto-Littorelletea							
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> DC.	1						
Espèces du Glycerio-Sparganion et unit. Sup.							
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Villars		2	3	2	2	3	
<i>Oenanthe fistulosa</i> L.		2	3	4	4	3	2
<i>Glyceria notata</i> Chevall.		1					
<i>Galium elongatum</i> J.Presl & C.Presl					1		
<i>Alopecurus bulbosus</i> subsp. <i>macrostachyus</i> (Poir.) Trab.					+		
Espèces des Potametea							
<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank s.l.		1	+		+	2	1
<i>Callitriche brutia</i> Petagna	2	3	3			1	
Espèces des Isoeto-Nanojuncetea							
<i>Isoetes velata</i> A.Braun			+				4
<i>Eryngium barrelieri</i> Boiss.					+		
<i>Lotus subbiflorus</i> Lag.					+	1	
<i>Myosotis sicula</i> (Guss.) Batt.					+		

Origine des relevés:

1-6-Agoulmime n'Tederghalt, Aghribs

7-petite mare près d'agoulmime n'ali Oubraham, ElKiria

5. Végétations amphibies vivaces en roselières (*Phragmito australis*-*Magnocaricetea elatae* Klika in Klika et Novak 1941)

Cette classe réunit des végétations cosmopolites amphibies pérennes et hautes, à base d'hélophytes clonales graminoïdes (roselières) ou laïches et scirpes (magnocariçaies) qui occupent généralement sous forme de ceintures les marges des plans d'eau (lacs, mares, cours d'eau). Les limites de cette classe sont variables selon les auteurs. D'après la conception de RIVAS-MARTINEZ & al. (2002) et BIONDI & al. (2014), cette unité englobe les communautés hélophytiques basses des *Nasturtio-Glyceritalia* que BARDAT & al. (2004) maintiennent dans la petite classe indépendante des *Glycerio fluitantis*-*Nasturtietea officinalis* Géhu & Géhu-Franck 1987 (tabl. IV). Sur ces 2 conceptions, c'est la première, plus synthétique, qui a été suivie par GEHU & al. (1998) dans la typologie hiérarchisée des principales unités phytosociologiques d'Algérie.

5.1. Scirpaie à *Schenoplectus lacustris* et *Galium elongatum* [tabl. 20]
Phragmiti-Magnocaricetea Klika in Klika et Novak 1941
Phragmitetalia Koch 1926 em. Pignatti 1953
Phragmition Koch 1926

Ce type de végétation est caractérisé par la dominance d'une hélophyte requérant une hauteur d'eau minimale de près d'1 m. Elle matérialise les portions les plus déprimées de certaines mares temporaires profondes sujettes à un assèchement tardi-estival.

Du point de vue synsystématique, cette communauté hélophytique relève du *Phragmition australis*, des *Phragmitetalia* et des *Phragmiti-Magnocaricetea*. Haute de 1,5 à 2 m, *Schenoplectus lacustris* s'y présente en peuplements denses avec un recouvrement dépassant 80%. Floristiquement, cette scirpaie offre deux aspects en relation avec la profondeur d'immersion. Ainsi, en conditions de profondeur maximale, cette communauté est sous son aspect rare et paucispécifique à *Galium elongatum* (= *G. palustre* subsp. *elongatum*). Il s'agit manifestement de l'aspect basal de cette végétation. Par contre, lorsque la profondeur est moins importante, son cortège floristique s'enrichit de nombreuses indicatrices des *Nasturtio-Glycerietalia*, notamment celles du *Glycerio-sparganion* pouvant localement présenter des développements significatifs telles *Sparganium neglectum*, *Oenanthe fistulosa*, *Persicaria salicifolia* ou encore *P. amphibia* (= *Polygonum amphibium* var. *terrestre* Leyss.) ; *Polygonum amphibium* var. *aquaticum* Leyss., plus répandue dans la zone d'étude, étant plutôt une caractéristique des *Potametea*.

En Algérie, GEHU & al. (1994) ont affilié les roselières à base de *S. lacustris* des rives de la plupart des lacs de la région d'El Kala, floristiquement moins riches, au *Scirpetum lacustris* Chouard 1924. Même si les scirpaies de Grande Kabylie restent assez proches dans leur aspect le plus fréquent, richement intriqué d'éléments du *Glycerio-Sparganion*, elles s'en distinguent par l'aspect rarissime à *Galium elongatum*.

Les scirpaies à *Schenoplectus lacustris* sont très répandues en Grande Kabylie où elles s'observent à tous les étages de végétation, du thermo- au supraméditerranéen. Si elles ne se présentent généralement que sous forme de peuplements très exigus dans les mares temporaires, elles peuvent toutefois occuper des surfaces importantes parmi les végétations des lacs permanents comme le Lac Amdhoun (Tacherouft, près d'Azazga), Agoulmime Kh'bouth à Tagma (Yakourène) ou encore Agoulmime Ouroufal et Agoulmime n'Seguène dans l'Akfadou, que nous avons prospectés. La scirpaie analogue, à base du congénère *S. tabernaemontani* (C.C. Gmel.) Palla (= *S. lacustris* subsp. *glaucus* (Reichb.) Hartm.) n'a, par contre, été observée que dans une seule station au niveau de l'estuaire de Sidi Khlifa (Azeffoun), en ambiance thermoméditerranéenne. Elle serait, au moins physionomiquement, proche du *Scirpo lacustris-Phragmitetum mediterraneum* R. Tüxen et Preising 1942

reconnu par DE BELAIR (1990 *in* GEHU & *al.*, 1998), toujours dans la région d'El Kala, où cette scirpaie constitue la " première ceinture végétale des lacs, marais et creux inter-dunaires (*guerâa*)" (GEHU & *al.*, 1998).

Tableau 20. La scirpaie à *Schoenoplectus lacustris* et *Galium elongatum*

Date/Jour	26	13	9	18	18	7	21	26	26	26
Mois	7	4	2	6	6	6	5	4	4	4
Année 200-	4	8	8	3	3	2	2	7	7	7
Recouvrement (% X 10)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Surface (m ²)	20	20	15	8	10	8	15	10	15	10
Code Relevés	p8	c5	f7	e1	e3	b5	s9	v9	v10	v11
Relevés (tableau)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Caractéristique de groupement										
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5
<i>Galium elongatum</i> J.Presl & C.Presl	3	2	1	1	+		+	+		+
Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika & V. Novák 1941										
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. subsp. <i>australis</i>				1	3			2	+	1
<i>Persicaria salicifolia</i> (Brouss. ex Willd.) Assenov								1	2	1
Espèces des Nasturtio-Glycerietalia et Glycerio-Sparganion										
<i>Glyceria notata</i> Chevall.				+	+	1	1	+	+	+
<i>Oenanthe fistulosa</i> L.				2	2		+	2	1	1
<i>Alisma lanceolatum</i> With.						1				
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult. subsp. <i>palustris</i>	1									
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Villars					1		+			
<i>Sparganium erectum</i> subsp. <i>neglectum</i> (Beeby) K.Richt.								2	1	1
Autres espèces										
<i>Alopecurus bulbosus</i> subsp. <i>macrostachyus</i> (Poir.) Trab.					+			+		1
<i>Callitriche brutia</i> Petagna				1		+			+	
<i>Juncus effusus</i> L.					1					
<i>Persicaria amphibia</i> (L.) Gray								+	+	2
<i>Poa trivialis</i> L.					+		+			
<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank s.l.							+			+
<i>Rumex conglomeratus</i> Murr.							+	+		
<i>Rumex palustris</i> Sm.								+	+	+
<i>Rumex pulcher</i> L.								+	+	1
<i>Phalaris coerulescens</i> Desf					+					
<i>Heliotropium supinum</i> L.						+				

Origine des relevés :

- 1-Agoulmime Aissi, Igwersafene
- 2-Agoulmime Âouana, Tagma, Yakourène
- 3-Agoulmime n'Ath Oualikene, Ath Bouhini
- 4-5-Agoulmime iâazzouguene, Tougana
- 6-Agoulmime Tourouazt, Agouar, Boumessaoud
- 7-Agoulmime Boudjâoud, yakourène
- 8-10-canal de drainage, Hammad, Fréha,

5.2. La typhaie à *Typha domingensis* [tabl. 21]
Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika et Novak 1941
Phragmitetalia Koch 1926 em. Pignatti 1953
Phragmition Koch 1926

Cette communauté hélophytique élevée se présente en peuplements très denses de *Typha domingensis* (= *T. angustifolia* subsp. *australis* (Schumach.) Graebn.). Les rares éléments des *Phragmito-Magnocaricetea* qui apparaissent, *Schoenoplectus lacustris* (*Phragmitetalia*) et *Glyceria notata* (*Nasturtio-Glycerietalia*) sont sporadiques. Son aspect printanier (rlv.1-3), souvent superposé à une végétation flottante du *Ranunculion* (*Potametea*), en affiche quelques éléments indicateurs tels que *Callitriche* sp.pl., *Ranunculus peltatus*, voire *Myriophyllum alterniflorum*.

Dans l'éco-complexe lacustre d'El Kala, GEHU & al. (1994) ont observé des formations analogues parmi les ceintures de végétation des lacs Mafragh, Tonga et lac noir qu'ils ont rapportées au *Typhetum latifoliae* (Soo 1927) Lang 1973.

Tableau 21. Typhaie à *Typha domingensis*

Date/Jour	11	21	21	23	15
Mois	6	5	5	9	8
Année 200-	3	2	2	8	8
Recouvrement (% X 10)	10	10	10	10	10
Surface (m ²)	4	4	3	4	6
Code Relevés	p4	s7	s4	s12	r4
Relevés (tableau)	1	2	3	4	5
Caract. de groupement					
<i>Typha domingensis</i> Pers.	4	5	5	5	5
Espèces des <i>Phragmito-Magnocaricetea</i>					
<i>Glyceria notata</i> Chevall.	2	1			
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Villars			1		
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	1			+	
Espèces des <i>Potametea</i>					
<i>Callitriche brutia</i> Petagna	+				
<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank s.l.		2	2	+	
<i>Callitriche obtusangula</i> Le Gal.		1	1		
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> DC.	1				
<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.	2				
Autres espèces					
<i>Chara</i> sp	1				
<i>Nitella</i> sp.					+
<i>Juncus effusus</i> L.				+	

Origine des relevés

- 1-Agoulmime Aïssi, Igwersafène, Idjer
2, 3, 4-Ag. Boudjâoud, entre Boumansour et Tagma, Yakourène
5-Mare d'Ath R'houna, Azeffoun

5.3. La sparganiaie à *Sparganium erectum* subsp. *neglectum* [tabl. 22]

Phragmiti-Magno-caricetea Klika in Klika et Novak 1941

Nasturtio-Glycerietalia Pignatti 1953

Glycerio-Sparganion Br.-Bl. et R. Tüxen 1942

Cette sparganiaie est un peuplement monospécifique très dense (100 % de recouvrement) où *Sparganium neglectum* atteint une hauteur de 1,20 m. Sans aucun changement temporel (saisonnier) notable, ni dans la physionomie ni dans la composition floristique, elle est limitrophe de végétations relevant des *Potamotea* en période vernale, et du *Verbenion supinae* (*Isoeto-Nanojuncetea*) en automne. De par son caractère basal, cette végétation correspondrait à une phase d'installation récente (KOPECKÝ & HEJNÝ, 1974). En effet, en contact direct avec la subéraie dégradée par des incendies récents et récurrents, l'installation de cette héliophyte serait en relation avec l'ouverture du couvert forestier.

Dans le complexe lacustre de la région d'El Kala, GEHU & al. (1994) décrivent un *Alismo michaletti-Sparganietum neglecti* Géhu, Kaabèche et Gharzouli 1994 correspondant à l'aspect vernal de la végétation des ceintures moyennes des lacs El Mafragh et Tonga. Cette association a été observée la même année par les mêmes auteurs (KAABECHE & al., 1994), dans une station plus méridionale, au seuil des hautes plaines, dans la vallée de l'Oued Sellam (Sétif). Enfin, il y a lieu de remarquer qu'à l'interprétation initiale de cette communauté qui la rattache au *Glycerio-Sparganion* (GEHU & al., 1994 ; KAABECHE & al., 1994), a été substituée son intégration au *Phragmition* (GEHU & al. 1998)

En Grande Kabylie, les sparganiaies se concentrent essentiellement à l'étage mésoméditerranéen. Très rarement liées aux mares temporaires sous forme de végétation basale, elles peuvent toutefois s'observer sur les rives des lacs permanents tels Amdhoun (Tacherouft, Azazga) et Agoulmime Kh'bouth près de Tagma à Yakourène où elles sont apparentées à l'*Alismo michaletti-Sparganietum neglecti*. Leur régression au supraméditerranéen serait liée à des perturbations de leur habitat. Tel est le cas par exemple à Ag. n'Seguène où nous avons constaté la totale disparition de *Sparganium neglectum* qui formait une "barrière" avec *Schoenoplectus lacustris*, au début du siècle dernier (GAUTHIER-LIEVRE, 1931). Les plus étendues et fréquentes des sparganiaies sont liées à des stations marécageuses qui se développent en rupture de pente. Alimentées par des sources à faible débit, l'eau y est légèrement fluente en période vernale, le sol est maintenu en état d'engorgement jusqu'à l'automne. Leur cortège floristique, plus riche et diversifié, indique les prémices d'une évolution vers des jonchaies humides des *Molinio-Arrhenatheretea*. A titre indicatif, nous donnons un relevé représentatif effectué le 19.06. 2006, près d'Agoulmime Arezki Hand-Ou-Amara à Agraredj, Aghribs. (Altitude, 536 m ; surface : 10 m², rec. : 100 %) :

<i>Sparganium erectum</i> subsp. <i>neglectum</i> (Beeby) K.Richt.	5	<i>Cyperus longus</i> L. f. <i>longus</i>	+
<i>Juncus effusus</i> L. subsp. <i>effusus</i>	2	<i>Scrophularia auriculata</i> L. subsp. <i>auriculata</i>	+
<i>Lycopus europaeus</i> L.	1	<i>Holcus lanatus</i> L.	+
<i>Galium elongatum</i> C. Presl	1	<i>Potentilla reptans</i> L.	+
<i>Carex cuprina</i> (Heuff.) A. Kern.	+	<i>Salix pedicellata</i> Desf. subsp. <i>pedicellata</i>	+
<i>Trifolium isthmocarpum</i> Brot.	+	<i>Trifolium repens</i> L.	+
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh	+	<i>Poa trivialis</i> L. subsp. <i>trivialis</i>	+
<i>Lathyrus hirsutus</i> L.	+		

Tableau 22. Peuplement à *Sparganium neglectum*

Date/Jour	3	21
Mois	4	9
Année 200-	6	6
Recouvrement (%)	100	100
Surface (m2)	6	6
Code Relevés	q4	q10
Relevés (tableau)	1	2
Caractéristiques de groupement		
<i>Sparganium erectum</i> subsp. <i>neglectum</i> (Beeby) K.Richt.	5	5
Autre espèce		
<i>Callitriche brutia</i> Petagna	+	

Origine des relevés :

1-2-Agoulmime Tiguelmimine, Agraredj

5.4. La parvo-roselière à *Eleocharis palustris* et *Glyceria notata* [tabl. 23]

Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika & V. Novák 1941]

Nasturtio-Glycerietalia Pignatti 1954

Glycerio-Sparganion Br.-Bl. & Sissingh in Boer 1942

La parvo-roselière à *Eleocharis palustris* subsp. *palustris* et *Glyceria notata* co-dominants est une formation hélophytique assez dense à fermée (80-100% de recouvrement). Outre les taxons éponymes, d'autres hélophytes tels *Oenanthe fistulosa* et, dans une moindre mesure, *Alisma lanceolata* sont des taxons de haute fréquence, souvent bien développés. Lorsque les 2 hélophytes sociales co-dominantes n'assurent pas un recouvrement total, les 2 hydrophytes *Ranunculus peltatus sensu lat.* et notamment *Callitriche brutia* peuvent être physionomiquement significatifs en conditions d'immersion requises pour les végétations du *Ranunculon aquatilis*. De plus, tenue pour une hydrothérophyte, *C. brutia* peut présenter une forme terrestre amphibie, hydrophyte partielle ou encore héli-hydrophyte (MONTEGUT, 1987 ; CHAPUIS, 2010) qui participe à l'aspect fini-printanier (tardivernal) du groupement. De nombreuses transgressives des *Isoeto-*

Nanojuncetea se manifestent sporadiquement telles *Isoetes velata* subsp. *velata*, *Lythrum borysthenicum* et *Mentha pulegium*, etc.

Selon la conception de RIVAS-Martinez & al. (2002), ce type de végétation relèverait des *Phragmito-Magnocaricetea*. Parmi les indicatrices de cette unité, *Glyceria notata*, constante et co-dominante ainsi que *Alisma lanceolata* permettent d'affilier ce groupement aux *Nasturtio-Glycerietalia*. *Eleocharis palustris*, *Oenanthe fistulosa* et *Ranunculus ophioglossifolius* sont des caractéristiques du *Glycerio-Sparganion*, alliance à laquelle il convient de rattacher cette communauté. Selon ces auteurs, le *Glycerio-Sparganion* rassemble les végétations dominées par des hélophytes flottantes et rampantes des eaux stagnantes ou légèrement fluentes, à fort marnage et sujettes à exondation estivale.

S'agissant de son affinité, parmi les groupements à *Eleocharis palustris* et/ou *Glyceria notata* (ou *G. spicata*) rapportés des milieux humides algériens (cf. KAABECHE & al., 1993, 1994 ; GEHU & al., 1998, BOULAACHEB, 2009), c'est avec ceux décrits ou reconnus dans le djebel Megriss (massifs montagneux telliens sublittoraux) qu'il présente le plus d'analogie. En effet, KAABECHE & al. (1993) y ont indiqué un *Eleocharicetum palustris* qui se développe dans les zones d'atterrissement des sources utilisées comme abreuvoirs par le bétail. D'après ces auteurs, l'association serait originale et relèverait des *Eleocharetalia palustris* de Foucault 1984 [*Agrostietea stoloniferae* Oberd 1967]. Dans ce même territoire, des données plus amples ont permis à BOULAACHEB (2009) de décrire une parvo-roselière à *Eleocharis palustris* et *Oenanthe virgata* (*Eleocharo-Oenanthetum virgatae* Boulaâcheb 2009), association qui serait, selon cet auteur vicariante de l'*Eleocharo-Oenanthetum fistulosae* de Foucault 1984 et qui se décline en plusieurs (6) sous-associations dont l'*Eleocharetosum palustris* de Foucault 1984. Comparativement à ces 2 associations, notre groupement, manifestement moins riche, se caractérise essentiellement par la haute fréquence et les développements élevés de *Glyceria notata*. Quant à l'*Alismo michaleti-Nasturtietum officinalis* kaabèche & al. 1994, la variation à *Glyceria spicata* est écologiquement très différente ; celui-ci étant fontinal sub-rhéophile (eaux fluentes).

En corse, de très nombreux groupements à *Eleocharis palustris* et/ou à *Glyceria fluitans* ont été évoqués : Paradis & al. (2002, tab. 4 A), PARADIS & PIAZZA (1995, tab.32), LORENZONI & al. (1993 : tab. 62,70,113), LORENZONI & PARADIS(1997 : tab. 3,7), PARADIS & al. (2009), etc...Ils ont été rangés pour la plupart dans les *Phragmito-Magnocaricetea* lorsque ces végétations sont dominées par *E. palustris* et dans les *Glycerio fluitantis-Nasturtietea officinalis* Géhu & Géhu-Franck 1987 lorsque *G. fluitantis* est significativement représenté.

En Grande Kabylie, la parvo-roselière à *Eleocharis palustris* et *Glyceria notata* est largement répandue. Elle s'étend à tous les étages de végétation, depuis le thermo-

méditerranéen jusqu'au supraméditerranéen sur des substrats argileux, marneux ou siliceux.

5.5. La parvoroselière à *Alisma lanceolatum* [tabl. 24]

Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika & V. Novák 1941]

Nasturtio-Glycerietalia Pignatti 1954

Glycerio-Sparganion Br.-Bl. & Sissingh in Boer 1942

Le groupement hélophytique à *Alisma lanceolatum* est une roselière basse assez dense (recouvrement de 70 à 80%). Elle occupe les portions déprimées, argileuses ou tassées, des plus profondes des mares prospectées où se réalisent les conditions d'immersion requises pour des végétations du *Ranunculion aquatilis*. Ainsi, des indicatrices de cette unité apparaissent dans l'aspect vernal. L'aspect estival n'affiche par contre que l'hydro-hélophyte *Callitriche brutia*. Quelques éléments des *Phragmito-Magnocaricetea* et des *Isoeto-Nanojuncetea* font figure de sporadiques.

Sur le plan synsystématique, hormis les indicatrices des *Potametea*, la liste floristique est dominée par les éléments des *Nasturtio-Glycerietalia* et du *Glycerio-Sparganion* (*A. lanceolatum*, *G. notata*, *E. palustris* subsp.*palustris*) pour permettre son affiliation à ces unités.

En Algérie 2 associations relevant du *Glycerio-Sparganion* ont été décrites par KAABECHE & al. (1994) : Il s'agit de l'*Alismo michaleti-Heliosciadietum nodiflori* Géhu, Kaabèche & Gharzouli 1994 (rives du lac aux oiseaux à El Kala ; Oued Bou Sellam à Sétif) et de l'*Alismo michaleti-Nasturtietum officinalis* Kaabèche, Gharzouli et Géhu 1994 (Oued Bou Sellam, Sétif). Même si de ces 2 communautés, c'est avec l'*Alismo-Heliosciadietum* que notre groupement présente le plus d'affinité, celles-ci restent écologiquement différentes eu égard à leur caractère fontinal voire rivulaire (eau légèrement fluentes). Ces 2 associations sont largement répandues en Grande Kabylie où elles se développent aux abords des sources et des *Tidhouna* (ou pseudo-tourbières) (cf. LARIBI & al., 2011).

De par la dominance exclusive de *A. lanceolatum*, l'affinité de ce groupement avec la parvo-roselière à *E. palustris* et *G. notata hoc loco* est évidente. Ce-ci donne lieu à penser qu'il s'agisse d'une communauté basale, prémices de cette parvo-roselière ; l'atterrissement progressif étant en faveur de l'expression des hélophytes sociales éponymes. A l'échelle de la Grande Kabylie, cette communauté semble très rare lorsqu'elle est liée aux mares temporaires. Elle n'a été relevée que des stations thermophiles.

Tableau 23. Groupement à *Eleocharis palustris* et *Glyceria notata*

Date/Jour		24	8	19	3	7	14	14	14	15	15	22	9	22	22	13	22	22	8	24	1	16	24
Mois		6	6	6	4	6	6	6	6	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	6	6	6	6
Année		8	2	8	8	2	3	3	3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	5	8	8
Surface (m2)		4	8	4	4	6	6	8	4	8	8	8	6	5	8	6	6	6	6	4	4	8	6
Recouvrement (%)		90	100	100	100	90	80	100	100	70	100	100	100	90	90	80	100	100	100	100	80	100	100
Code Relevés		q15	m7	f2	q2	b6	b3	b1	b2	g2	g3	t23	f6	t24	a3	c3	a11	a5	k3	q24	j4	k6	q23
Relevés(tableau)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	19	20	21	22	23
Caractéristiques de Groupement																							
<i>Glyceria notata</i> Chevall.	V	4	5	4	+		+	2		1	1	3	1	+	3	5	3	4	4	5	2	4	2
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult. subsp. <i>palustris</i>	V	1	+	2	3	5	4	3	5	2	3		2	3	5		4	2	2	3	4	4	5
Espèces des Potametea																							
<i>Callitriche brutia</i> Petagna	IV			+	2	2	2	1	1	+	+	3	2	3		+	1		+				+
<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank s.l.	III			+	1					3	2	2		1		+	+		+				
<i>Callitriche obtusangula</i> Le Gal.	+									+	+												
Espèces des Phragmito-Magnocaricetea																							
<i>Oenanthe fistulosa</i> L.	IV	1		2	2		1					3	1	2	+			+	+	+		2	1
<i>Alisma lanceolatum</i> With.	III		+			3	3	4	3	2		3	+	1									
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Villars	II	+	1	1	1	+	+																
<i>Juncus articulatus</i> L.	I														+		1	+					
<i>Alopecurus bulbosus</i> subsp. <i>macrostachyus</i> (Poir.) Trab.	+																						
<i>Cyperus longus</i> subsp. <i>badius</i> (Desf.) Asch. & Graebn.	r		+																				
<i>Galium elongatum</i> J.Presl & C.Presl	r						1																
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	r							+															
Espèces des Isoeto-Nanojuncetea																							
<i>Heliotropium supinum</i> L.	r					1																	
<i>Isoetes velata</i> A.Braun	+												+								+		
<i>Isolepis cernua</i> (Vahl) Roem. & Schult.	r			+																			
<i>Juncus bufonius</i> L. subsp. <i>bufonius</i>	r		+																				
<i>Lotus subbiflorus</i> Lag.	r	+																					
<i>Lythrum borysthenticum</i> (Schrunk) Litv.	l														1	1		+					
<i>Lythrum portula</i> (L.) D.A.Webb	r		+																				

<i>Mentha pulegium</i> L.	+		+	1		1	
<i>Myosotis sicula</i> (Guss.) Batt.	r		+				
Autres espèces							
<i>Rumex crispus</i> L.	l	+		+			+
<i>Paspalum distichum</i> L.	+	1					
<i>Potentilla reptans</i> L.	r			+			
<i>Drepanocladus exannulatus</i> (B.S.G.) Warnst	r					+	
<i>Juncus heterophyllus</i> Dufour	r		+				

Origine des relevés:

- 1-Agoulmime Oughanimene, Agraredj
- 20,23- Mare Tagoulmimt, en aval de Ag. Tiguelmimine, Agraredj
- 2-Ag. n'Chambit, Tala Guizem, Tamliht, Yakourène
- 3,12-Ag. n'Ath Oualikène, Ath Bouhini, Yakourène
- 4-Ag. Tiguelmimine, Agrareedj
- 5,6,7,8-Ag. Torwazt (Agouar), ighil M'henni
- 9,10-Ag. Tighelt, entre Agraredj et Agueni Taghesfelt
- 11,13-Ag. n'Chrif, en aval de Ag. n'Ali Oubraham, El Kiria
- 12-Ag. n'Ath Oualikène, Ath Bouhini
- 14,16,18- Ag. Oudjihane, Abizar
- 15-Ag. Aouana, Col de Tagma, Yakourène
- 19,22-Mare Alma Oumaâz, près de Tifrit n'Ath El Hadj
- 21-Petite mare à Tiguenatine, Tifrit n'ath El Hadj

Tableau 24. La parvo-roselière à *Alisma lanceolatum*

Date/Jour	12	14	5
Mois	4	6	5
Année 200-	7	3	8
Surface (m ²)	4	6	6
Recouvrement(%)	80	70	70
Code Relevés	v4	b4	r1
Relevés (tableau)	1	2	3
Caractéristique de Groupement			
<i>Alisma lanceolatum</i> With.	4	4	4
Espèces des Potametea			
<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix	2		
<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank s.l.	2		
<i>Callitriche brutia</i> Petagna		2	
Espèces des Phragmito-Magnocaricetea			
<i>Glyceria notata</i> Chevall.	+		
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult. subsp. <i>palustris</i>			+
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla		+	
<i>Typha domingensis</i> Pers.	+		
Espèces des Isoeto-Nanojuncetea			
<i>Isoetes velata</i> A. Braun			+
<i>Lythrum junceum</i> Banks & Sol.	+		
<i>Ranunculus trilobus</i> Desf.	+		

Origine des relevés:

1-Mare à Hammad, Fréha

2-Agoulmime Thorwazt (Agouar), Ighil M'henni

3-Mare à Ath R'houna

5.6. Groupement à *Oenanthe fistulosa* et *Trifolium micranthum* [tabl. 25]

Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika & V. Novák 1941]

Nasturtio-Glycerietalia Pignatti 1954

Glycerio-Sparganion Br.-Bl. & Sissingh in Boer 1942

Le groupement à *Oenanthe fistulosa* et *Trifolium micranthum* est une parvo-roselière ouverte (60% de recouvrement). Il se rencontre sur substrat terreux en bordures de certaines mares, récemment perturbées. Il s'agit soit de sol retourné par les sangliers (rlv. 1, Ag. n'Tederghalt) ou d'apports très récents (1 à 2 années) de substrat par érosion des pentes en amont suite à un incendie (rlv.2, Ag. Oughanimène) ou des travaux d'aménagement (rlv. 3, Ag. n'Chrif). Structuré autour des 2 taxons éponymes, les plus fréquents et/ou présentant la plus importance phytomasse, il présente 2 aspects, l'un dominé par les thérophytes des *Isoeto-Nanojuncetea*, le second par des héliophytes vivaces des *Molinio-Arrhenatheretea* et des *Phragmito-Magnocaricetea*.

Ainsi, l'affiliation de ce groupement à une quelconque unité syntaxonomique s'avère très délicate tant y sont réunis des taxons indicateurs de classes différentes. Mais, nous pensons qu'en absence d'une perturbation, cette communauté tendrait à moyen terme vers une parvo-roselière où la graminéoïde sociale *E. palustris* subsp. *palustris* serait physionomiquement significative. Aussi, nous proposons de la ranger dans le *Glycerio-Sparganion*.

Tableau 25. Groupement à *Oenanthe fistulosa* et *Trifolium micranthum*

Date/Jour	14	3	4
Mois	5	4	5
Année	2	8	5
Surface (m2)	3	4	3
Recouvrement (%)	60	60	60
Code Relevés	i1	q13	t21
Relevés (tableau)	1	2	3
Caractéristiques de groupement			
<i>Oenanthe fistulosa</i> L.	1	1	3
<i>Trifolium micranthum</i> Viv.	3		2
Espèces des Isoeto-Nanojuncetea			
<i>Poa infirma</i> Kunth		1	1
<i>Mentha pulegium</i> L.		3	
<i>Lythrum portula</i> (L.) D.A. Webb	2		
<i>Juncus bufonius</i> L. subsp. <i>bufonius</i>	+		
<i>Juncus pygmaeus</i> Rich.	1		
<i>Lotus subbiflorus</i> Lag.	+		
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.		+	
<i>Myosotis sicula</i> (Guss.) Batt.	+		
<i>Solenopsis laurentia</i> (L.) C.Presl (thérop.)	+		
<i>Montia fontana</i> subsp. <i>chondrosperma</i> (Fenzl) Walters		+	
<i>Silene laeta</i> (Aiton) A.Braun			+
Espèces des Molinio-Arrhenathereta			
<i>Alopecurus bulbosus</i> subsp. <i>macrostachyus</i> (Poir.) Trab.	+		1
<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.			+
<i>Trifolium pratense</i> L. var. <i>pratense</i>			+
<i>Trifolium repens</i> L.			1
Espèces des Phragmito-Magnocaricetea			
<i>Cyperus longus</i> subsp. <i>badius</i> (Desf.) Asch. & Graebn.			3
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.	1		
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Villars		+	
Autres espèces			
<i>Trifolium subterraneum</i> L.		2	1
<i>Convolvulus arvensis</i> L.			
<i>Trifolium strictum</i> L.			
<i>Trifolium resupinatum</i> L.		1	

Origines des relevés:

1-Ag. n'Tederghalt, Aghribs

2-Ag. Oughanimène, Agrareedj

3-Ag. n'Chrif, El Kiria

5.7. La parvo-roselière à *Galium elongatum* et *Eleocharis palustris* [tabl. 26]
Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika & V. Novák 1941]
 Nasturtio-Glycerietalia Pignatti 1954
 Glycerio-Sparganion Br.-Bl. & Sissingh in Boer 1942

Ce groupement se présente en une prairie hygrophile basse et dense qui occupe les portions de mares profondes sujettes à de grandes variations des niveaux de submersion et à une dessiccation estivale. Composée quasiment par des hélophytes dont *Galium elongatum*, *Eleocharis palustris* subsp. *palustris* et *Oenanthe fistulosa* sont les plus significatives. A l'exception de *Bolboschoenus glaucus* qui présente localement un développement important, les autres hélophytes sont sporadiques.

Sur le plan syntaxonomique, les *Molinio-Arrhenatheretea* sont numériquement aussi bien représentés que les *Phragmito-Magnocaricetea*, ce qui rend *a priori* difficile l'affiliation de cette communauté. Mais, nous pensons que les éléments de la seconde classe sont plus fréquents pour envisager de l'y ranger. Parmi ces éléments, *Eleocharis palustris* subsp. *palustris*, *Oenanthe fistulosa* et *Ranunculus ophioglossifolius* sont des caractéristiques du *Glycerio-Sparganion* auquel nous rattachons cette prairie hygrophile.

S'agissant de sa syndynamique, la présence de cette communauté est conditionnée par l'importance des variations des niveaux d'inondation. Ainsi, un atterrissement conséquent engendre une réduction de cette amplitude et tend à exacerber corrélativement sa dynamique vers des prairies des *Molinio-Arrhenatheretea* qui sont déjà bien représentés.

5.8. La parvo-roselière à *Glyceria notata* et *Galium elongatum* [tabl. 27]
Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika & V. Novák 1941]
 Nasturtio-Glycerietalia Pignatti 1954
 Glycerio-Sparganion Br.-Bl. & Sissingh in Boer 1942

Outre *Glyceria notata*, l'espèce dominante, cette parvo-roselière assez ouverte se caractérise notamment par *Galium elongatum*. Son cortège floristique affiche d'autres espèces vivaces mais de faible présence, présentant rarement des développements significatifs (*Alopecurus bulbosus*, *Isoetes velata*, *Mentha pulegium*). De même, bien que bien représentés, les thérophytes ne participent que très faiblement à la biomasse de cette communauté.

Sur le plan syntaxonomique, ce groupement s'intègre dans les *Phragmito-Magnocaricetea* précisément dans le *Glycerio-Sparganion* bien représenté par *Eleocharis palustris*, *Oenanthe fistulosa* et *Ranunculus ophioglossifolius*. Quant à ses affinités, il est très proche de la parvo-roselière à *E. palustris* et *G. notata* (*hoc loco*),

plus hydrophile (requérant une profondeur plus importante) comme semble l'indiquer à son niveau le développement d'*Alisma lanceolatum*, qui est ici totalement absent. A ce propos, il convient d'évoquer aussi l'importance de la fréquence relative des éléments des *Isoeto-Nanojuncetea* dans la parvo-roselière à *G. notata* et *G. elongatum*, notamment ceux de l'*Isoetion* réputés à développement vernal après exondation.

Tableau 26. La parvo-roselière à *Galium elongatum* et *Eleocharis palustris* subsp. *palustris*

Date/Jour	21	19	21	21	11	19
Mois	5	6	5	5	5	6
Année (200-)	2	8	2	2	8	8
Surface (m ²)	4	2	2	4	3	6
Recouvrement (% X10)	8	10	8	7	9	8
Code Relevés	s6	f4	s3	s5	o22	f1
relevés (tableau)	1	2	3	4	5	6
Caractéristiques de groupement						
<i>Galium elongatum</i> J.Presl & C.Presl	3	4	3	1	2	3
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult. subsp. <i>palustris</i>	2		4	3		3
Espèces Phragmito-Magnocaricetea						
<i>Oenanthe fistulosa</i> L.	3	3		3		4
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Villars	+	1			1	+
<i>Typha domingensis</i> Pers.			+	1		
<i>Lycopus europaeus</i> L.	+		+			
<i>Bolboschoenus glaucus</i> (Lam.) S.G. Sm.		5				2
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla		+				
<i>Glyceria notata</i> Chevall.					+	
Espèces des Molinio-Arrhenatheretea						
<i>Juncus effusus</i> L.	1				+	
<i>Trifolium fragiferum</i> L.	+		+			
<i>Carex distans</i> L.			+			
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	+					
<i>Poa trivialis</i> L.			+			
<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Soják	+					
<i>Trifolium repens</i> L.			+			
<i>Alopecurus bulbosus</i> subsp. <i>macrostachyus</i> (Poir.) Trab.	+				2	+
Espèces des Isoeto-Nanojuncetea						
<i>Isoetes velata</i> A.Braun		2				2
<i>Mentha pulegium</i> L.				+	1	
<i>Lotus subbiflorus</i> Lag.	+				+	
<i>Myosotis sicula</i> (Guss.) Batt.					+	
Autres espèces						
<i>Carex divisa</i> Huds.	1					
<i>Juncus heterophyllus</i> Dufour						1
<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank s.l.		+				
<i>Rumex conglomeratus</i> Murr.	+					

Origine des relevés:

1, 3,4-Agoulmime n'Boudjâoud, en aval de Ag. Kh'bouth, yakourène

2,6-Ag. n'Ath Oualikène, ath Boouhini

5-mare n'Ath El Mouloud, Tala Imelloulén

Tableau 27. Groupement à *Glyceria notata* et *Galium elongatum*

Date/Jour	8	5	18	24	13
Mois	6	2	6	6	4
Année 200-	2	8	3	8	8
Surface (m ²)	2	4	4	5	4
Recouvrement (%)	80	80	70	70	80
Code Relevés	m5	u3	e2	q5	c2
relevés (tableau)	1	2	3	4	5
Caractéristiques de groupement					
<i>Glyceria notata</i> Chevall.	4	4	2	2	4
<i>Galium elongatum</i> J.Presl & C.Presl	4		1		1
espèces du Glycerio-Sparganion					
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Villars			3	+	1
<i>Oenanthe fistulosa</i> L.	+	1			
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.	+		1		1
Espèces des Molinio-Arrhenatheretea					
<i>Alopecurus bulbosus</i> subsp. <i>macrostachyus</i> (Poir.) Trab.	+	2			+
<i>Juncus effusus</i> L.			+		+
espèces des Isoeto-Nanojuncetea					
<i>Eryngium barrelieri</i> Boiss.	+				
<i>Isoetes velata</i> A.Braun				3	
<i>Isolepis cernua</i> (Vahl) Roem. & Schult.			+		
<i>Pulicaria sicula</i> (L.) Moris	+				+
<i>Lotus subbiflorus</i> Lag.			+		+
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.				+	+
<i>Lythrum portula</i> (L.) D.A.Webb				1	
<i>Mentha pulegium</i> L.					1
<i>Myosotis sicula</i> (Guss.) Batt.	+			+	1
<i>Trifolium micranthum</i> Viv.			+		
Potametea					
<i>Callitriche brutia</i> Petagna					+
<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank s.l.		1		+	
Autres espèces					
<i>Polypogon maritimus</i> Willd. subsp. <i>maritimus</i>	+				
<i>Trifolium resupinatum</i> L.			+		
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	+				

Origine des relevés

1-Agoulmime n'Chambit, Tamliht, Yakourène

2-mare à Serhane, Tizi Bougueni, Adekar

3-Ag. lâzzoughène, Tougana

4-la mare dite Tagoulmimth, Agraredj

5-Ag. Aouna, Tagma, Yakourène

5.9. La roselière à *Bolboschoenus glaucus* (*Scirpetum maritimi compacti* (Van Langendonck 1931) Beeft. 1957) [tabl. 28]

Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika & V. Novák 1941

Bolboschoenetalia compacti Dahl & Hadač 1941 corr. Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

Bolboschoenion compacti Dahl & Hadač 1941 corr. Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

Il s'agit d'une roselière moyenne, dominée par *Bolboschoenus glaucus* (Lam.) S.G. Sm. (= *Scirpus maritimus* auct ; *S. maritimus* var. *compactus* (Hoffm.) G. Mey). Généralement très dense et de forme ponctuelle, elle n'occupe que de très petites surfaces qui n'excèdent guère les 2 m². Elle est souvent en contiguïté avec les roselières des milieux à fortes variations des niveaux d'eau (*Nasturtio-Glycerietalia*). Aussi, certaines hélophytes telles *Eleocharis palustris* ou *Glyceria notata*, caractéristiques de ces habitats peuvent y présenter localement des développements significatifs. Lorsque cette formation est légèrement ouverte (rlv.3-5), son cortège floristique, pauvre en éléments des *Phragmito-Magnocaricetea*, comporte un lot important d'indicatrices des *Isoeto-Nanojuncetea* ; la géophyte *Isoetes velata* subsp. *velata* peut même être à son maximum phycoenotique.

Sur le plan syntaxonomique, les roselières algériennes à *Scirpus* (*Bolboschoenus*) *maritimus* dominant (ou co-dominant) ont toutes été affiliées à l'alliance méditerranéenne du *Bolboschoenion compacti* (*Scirpion compacto – littoralis*) [*Bolboschoenetalia compacti* ; *Phragmito-Magnocaricetea*] (cf. GEHU & al. 1998). Le peu d'analyses phytosociologiques qui leur ont été consacrées ont porté sur celles des lacs et marécages de la région d'El Kala (GEHU & al., 1994). Parmi ces communautés, ces auteurs ont reconnu dans la Scirpaie à *Scirpus maritimus* subsp. *compactus* qui constitue l'aspect estival de la végétation euryhaline des ceintures inférieures des Lacs El Mellah et El Mafragh, le *Scirpetum maritimi- compacti* (Van Langendonck 1931) Beeft. 1957. C'est donc à cette association que nous subordonnons notre scirpaie à *Bolboschoenus glaucus*. Nous indiquons, cependant, que par rapport à l'aspect estival de la scirpaie d'El Kala, la scirpaie de Grande Kabylie affiche un cortège floristique nettement plus riche, notamment en éléments indicateurs des *Nasturtio-Glycerietalia*, du moins lorsqu'elle est liée aux mares temporaires. En effet, même si nos relevés (1-2) ont été exécutés au printemps (avril), il s'agit d'hélophytes pérennes permettant le maintien de cette même structure en période estivale.

Par ailleurs, la typologie des mares temporaires dulçaquicoles de la Numidie orientale, entre Annaba et El Kala, révèle que les formations à *Bolboschoenus glaucus* y sont très répandues (DE BELAIR, 2005). Cet auteur indique que *Alisma lanceolata*, taxon indicateur des *Nasturtio-Glycerietalia* est associé à cette communauté, ce qui n'est pas sans rappeler la scirpaie de Grande Kabylie (cf. supra). Aussi, une analyse

phytosociologique de ces formations s'étendant à l'ensemble du littoral nord-oriental permet de mieux cerner la variabilité de leur contenu phytocoenotique en fonction des caractères écologiques du milieu (acide dulçaquicole/alcalin saumâtre).

Du point de vue dynamique, le scirpe maritime est tenu pour une espèce expansionniste et compétitive. Son installation dans les mares temporaires prélude leur atterrissement et de là, la banalisation de leur flore caractéristique, souvent rare (GRILLAS & *al.*, 2004a). A ce propos, Grillas *in* GRILLAS & *al.* (*op.cit*) indique que dans les mares du site de Roque-Haute (Languedoc-Roussillon, France), les formations à *Isoetes setacea* ont été remplacées localement par les roselières à *Scirpus maritimus*. C'est ce que semblent illustrer nos relevés 4 et 5.

Tableau 28. La roselière à *Bolboschoenus glaucus* (*Scirpetum maritimi compacti* (Van Langendonck 1931) Beeft. 1957)

Date/Jour	12	12	24	2	1
Mois	4	4	6	6	6
Année	7	7	8	3	5
Surface (m²)	2	2	1	1	1
Recouvrement (%x10)	10	10	8	8	9
Code Relevés	v3	v5	g6	h3	j2
Relevés (tableau)	1	2	3	4	5
Caractéristique de groupement					
<i>Bolboschoenus glaucus</i> (Lam.) S.G. Sm.	5	5	4	4	4
Espèces des Phragmito-Magnocaricetea					
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult. subsp. <i>palustris</i>	3	1			
<i>Glyceria notata</i> Chevall.	+	2			
<i>Alisma lanceolatum</i> With.		+	1		
<i>Pericaria salicifolia</i> (Brouss. ex Willd.) Assenov					+
<i>Alopecurus bulbosus</i> subsp. <i>macrostachyus</i> (Poir.) Trab.		+			
<i>Oenanthe fistulosa</i> L.	+				
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Villars				1	+
Espèces des Isoeto-Nanojuncetea					
<i>Isoetes velata</i> A.Braun					5
<i>Pulicaria sicula</i> (L.) Moris				2	+
<i>Eryngium barrelieri</i> Boiss.				+	
<i>Lotus subbiflorus</i> Lag.					+
<i>Mentha pulegium</i> L.					+
<i>Myosotis sicula</i> (Guss.) Batt.				+	
<i>Apium crassipes</i> (Koch) Rchb.f.				+	
<i>Paspalum distichum</i> L.			+		
<i>Ranunculus trilobus</i> Desf.	+	+			
Autres espèces					
<i>Polypogon maritimus</i> Willd. subsp. <i>maritimus</i>			1		
<i>Callitriche brutia</i> Petagna		+		+	
<i>Coleostephus myconis</i> (L.) Rchb.f.	+				
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.			+		
<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.					+

Origine des relevés

1-2: Hamad, Fréha

3: Agoulmime Tighelt, Agraredj (Tamourt n'Tefrit)

4: Agoulmime As(h)eklou, Ath ali Ouabdella

5: Tiguenatine, Tifrit n'Ath El hadj

6. Végétations prairiales et pastorales

6.1. Végétations prairiales (Classe des *Molinio-Arrhenatheretea* Tüxen 1937)

La classe des *Molinio-Arrhenatheretea* réunit les végétations prairiales et pastorales mésophiles à hygrophiles, généralement riches en matières organiques venant sur sols profonds et humides, favorisées par le pâturage et les activités anthropiques (irrigation, fauche). De répartition principalement eurasiatique où elles ont leur optimum, elles se rencontrent aussi en région méditerranéenne (RIVAS-MARTINEZ & *al.*, 2002 ; BIONDI & *al.*, 2014).

Il s'agit de l'une des très grandes classes de végétations, extrêmement riche en unités et fort complexe. Des schémas syntaxonomiques divergents avec des conceptions et des limites variables sont proposés pour ces communautés (RIVAS-MARTINEZ & *al.*, 2002 ; BARDAT & *al.*, 2004 ; BIONDI & *al.*, 2014). Ces divergences d'interprétation proviennent de la diversité de pondération des critères de définition utilisés aux différents niveaux du synsystème phytosociologique. Les modifications des limites d'une unité supérieure comme la classe ont des conséquences sur le contenu et la structuration d'autres unités voisines (GEHU, 2000). Ainsi, à une conception synthétique (RIVAS-MARTINEZ & *al.*, 2002) est opposée une conception classique, analytique voire éclatée en 3 classes de dimensions moyennes, riches en transgressives :

- les *Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori* pour les prairies hygrophiles à mésohygrophiles, sur sol oligotrophe à mésotrophe ;
- les *Arrhenatheretea elatioris* pour la végétation prairiale, plus rarement de pelouses, mésophile ou mésohygrophile, mésotrophe à eutrophe. ;
- les *Agrostitea stoloniferae* pour les prairies développées sur sols engorgés ou inondables, essentiellement minéraux, mésotrophes à eutrophes pour les prairies inondables méso-eutrophes (GEHU, 1999 ; BARDAT & *al.*, 2004 ; BIONDI & *al.*, 2013) (tabl.IV, en Annexe.).

6.1.1. La prairie à *Agrostis castellana* et *Juncus conglomeratus* (*Agrostido castellani-Juncetum conglomerati* ass. nova [tabl. 29]

Molinio-Arrhenatheretea Tüxen 1937

Holoschoenetalia vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948

Molinio-Holoschoenion vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948

Cette prairie hygrophile élevée s'individualise par *Juncus conglomeratus* et *Agrostis castellana* (= *A. stolonifera* var. *mixta* (Hack.) Maire & Weiller = *A. s.* var. *mutica* (Hack.) Maire & Weiller). *Mentha puegium*, *Lotus subbiflorus* et *Oenanthe globulosa* sont des compagnes pérennes très fréquentes avec des développements souvent significatifs. Se présentant sous forme de liseré autour des mares sur un substrat sableux, elle est soumise à une alternance de submersion/exondation en hiver et à un simple engorgement au printemps. A son niveau, des tonsures peuvent héberger des petits groupements de l'*Isoetion* (*Cicendio-Solenopsion*), notamment ceux à base d'*Isoetes* émergés. Un aspect particulier, plus hygrophile est représenté par de rares individus d'association dominés par *Carex lampocarpa* et/ou *Alopecurus bulbosus*, quasiment dépourvus d'éléments des *Isoeto-Nanojuncetea*, peut toutefois apparaître enclavé dans des communautés d'hélophytes à fort marnage et sujette à la dessiccation estivale (*Glycerio-Sparganion*).

Sur le plan synsystématique, les nombreuses indicatrices des *Molinio-Arrhenatheretea* et la fréquence de *Ranunculus macrophyllus* notamment, nous permettent d'affilier notre groupement au *Molinio-Holoschoenion*, alliance qui rassemble des communautés élevées mésohygrophiles méridionales des *Holoschoenetalia* (RIVAS-MARTINEZ & al., 2002 ; BARDAT & al., 2004). L'occurrence de ce groupement dans de nombreuses mares réparties sur 7 sites différents, s'étendant essentiellement entre le méso- et le supraméditerranéen indique son écologie assez tranchée. Ce-ci rend envisageable son traitement en une association nouvelle (*Agrostido castellani-Juncetum conglomerati* ass. nova hoc loco (typus nominis : relevé 10, tabl. ci-après). Aux 2 taxons éponymes, nous adjoignons à la combinaison caractéristique *Mentha puegium*, *Lotus subbiflorus* et *Oenanthe globulosa*.

Très différent de l'association centro-croate (*Agrostio caninae-Juncetum conglomerati* Segulja 1974 [*Calthion* Tüxen 1937 em. Balátová 1978 ; *Molinietalia* Koch 1926], manifestement plus hygrophile et floristiquement beaucoup plus riche (près d'une centaine d'espèces dont plus de 80% d'éléments des *Molinio-Arrhenatheretea*) (cf. ZELNIK, 2005 : tabl. 4, p. 17-18), l'affinité de notre groupement serait à rechercher plutôt parmi les végétations homologues de Corse. En effet, PARADIS & al. (2008) ont décrit du sud ouest de la Corse un groupement à *Oenanthe globulosa* [*Molinio-holoschoenion*] qui, bien que floristiquement assez proche, *A. castellana* et *J. conglomeratus* n'y apparaissent pas.

Sur le plan syndynamique, notre *Agrostido castellanae-Juncetum conglomerati* paraît relié au groupement à *Agrostis pourretii* dont il serait issu par atterrissement. A ce propos, il y a lieu d'indiquer que le groupement corse à *O. globulosa* (cf. supra) a été "associé" à plusieurs autres groupements du *Cicendion*, dominés notamment par *A. pourretii*, mais où apparaît aussi *O. globulosa* tels le groupement à *Juncus pygmaeus* et *Agrostis pourretii* (Tabl. 16 : rel. 1 et le groupement à *Anagallis arvensis* subsp. *parviflora* et *Agrostis pourretii* (Tabl. 19 : rel. 3 à 7), décrits des mêmes stations (PARADIS & al., 2008) pour créer le *Plantagini timbalii – Oenanthetum globulosae* (Paradis & al. 2008) de Foucault & Paradis in De Foucault & Catteau 2012. Cette association a été affiliée à l'*Oenanthion globulosae* de Foucault in de Foucault & Catteau 2012. Cette unité (alliance) qui n'admet que *O. globulosa* comme caractéristique, rassemble les communautés prairiales inondables ouest-méditerranéennes sublittorales sur substrats souvent sableux.). Elle est à étudier en Afrique du nord ; un groupement où apparaissent dominants *O. globulosa*, *Eleocharis palustris* et *Alisma lanceolatum* a été évoqué de l'Algérois (Oued lek'hal) en 1931 par GAUTHIER-LIEVRE (DE FOUCAULT & CATTEAU, 2012).

A l'échelle de notre zone d'étude (nord-est de la Grande Kabylie), cette communauté est liée plutôt à un substrat (sableux) qu'à un contexte bioclimatique et hydrologique. En effet, son extension n'est pas limitée aux étages méso- et supraméditerranéen comme semble le suggérer un retour aux données de terrain. Son absence (ou son extrême rareté) de stations thermo-méditerranéennes est le fait de la destruction de son habitat ; un relevé (non reporté sur le tableau correspondant) exécuté en juin 2013 au bord d'une petite «mouille», près d'Ath K'sila affiche un cortège floristique similaire.

Tableau 29. Pelouse mésohygrophile à *Juncus conglomeratus* et *Agrostis castellana* (*Agrostido castellani-Juncetum conglomerati* ass. nova)

Date/Jour	13	11	18	8	5	5	22	28	11	9	8
Mois	4	5	6	6	2	2	4	4	5	2	4
Année 200-	8	8	8	2	8	8	8	6	8	8	8
Recouvrement (% X10)	9	8	10	10	10	8	8	8	9	9	8
Surface(m2)	6	6	6	5	4	6	4	6	2	4	6
Code Relevés	c1	o20	d10	m1	u1	u4	a9	n1	o18	f5	k1
Relevés(terrain)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Caract. de groupement											
<i>Juncus conglomeratus</i> L.	2	1	5	5	1	+	2	2		2	3
<i>Agrostis castellana</i> Boiss. & Reut.				2	4	2	1	4	5	3	3
Espèces des Molinio-Arrhenatheretea											
<i>Ranunculus macrophyllus</i> Desf.	1	1				+	+		+	+	+
<i>Carex flacca</i> subsp. <i>serrulata</i> (Biv. Ex Spreng) Greuter	+							+			+
<i>Carex divisa</i> Huds.	1							1			
<i>Alopecurus bulbosus</i> subsp. <i>macrostachyus</i> (Poir.) Trab.		4									+
<i>Carex muricata</i> subsp. <i>lampocarpa</i> Celak	4	2									
<i>Trifolium pratense</i> L. var. <i>pratense</i>	+										+
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.				+							
<i>Cyperus longus</i> subsp. <i>badius</i> (Desf.) Asch. & Graebn.	+										

Figurent également 1 fois : *Myosotis sicula* (Guss.) Batt. (+, 2); *Alisma lanceolatum* With. (+,4); *Oenanthe fistulosa* L. (+,4); *Galium elongatum* J.Presl & C.Presl (1,2); *Trifolium lappaceum* L. (+,1); *Trifolium squarrosum* L. (+,1); *Trifolium strictum* L. (+,2); *Gaudinia fragilis* (L.) P.Beauv. (+,4); *Rumex acetosella* L. (+,9); *Sagina apetala* Ard. (+, 8); *Callitriche stagnalis* Scop. (+,1); *Convolvulus arvensis* L. (+,8).

- 1-Agoulmime Âouana, Tagama, Yakourène
- 2-mare n'Ath El Mouloud, Tala Imelloulén, Col d'Akfadou
- 3-Ag. Blanche, Hindou, Azazga
- 4-Ag. n'Chambit, Tamlit, Yakourène
- 5,6-mare à Taslent n'Bekkar, Tizi Bouguenni, Adekkar
- 7- Grande mare à Ag. Oudjihane, Abizar
- 8-Ag. Aberkane
- 9-petite mare près de la mare Manad Essaleh
- 10-Ag. n'Ath Oualikene, Ath Bouhini, Yakourène
- 11-mare d'Alma Oumaéz

6.1.2. Communauté à *Agrostis castellana* [tabl. 30]

Molinio-Arrhenatheretea Tüxen 1937

Holoschoenetalia vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948

Molinio-Holoschoenion vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948

Caractérisée par la dominance de *Agrostis castellana*, cette pelouse mésohygrophile assez ouverte (recouvrement compris entre 70 et 80%) se développe sur du sable limoneux assez meuble des bords pentus des niveaux moyen à supérieur de l'une des mares du site de Tala Imelloulén. Elle constitue un écrin pour une petite communauté nano-thérophytique éphémère à *Radiola linoides* et *Cicendia filiformis* [*Cicendion*]. Les quelques hémicryptophytes qui y apparaissent (*Linum bienne*, *Cynosurus polybracteatus* (= *C. cristatus* subsp. *polybracteatus* (Poir.) Trab.), *Hypochaeris radicata* L. subsp. *radicata*, *Centaurea jacea* subsp. *gaudinii* (Boiss. & Reuter) Grelli (= *C. amara* subsp. *angustifolia* Grelli, *Hypericum australe*, etc...) n'offrent que de très faibles développements. Il s'agit essentiellement de taxons indicateurs des *Molinio-Arrhenatheretea*. Il en est de même d'un petit contingent de thérophytes des *Isoeto-Nanojuncetea* qui font figure de sporadicité telles *Anagallis parviflora*, *R. linoides*, *C. filiformis*, *Lotus parviflorus*, etc...

Du point de vue synsystématique, la faible richesse en éléments indicateurs des *Molinio-Arrhenatheretea* rend très difficile son rattachement notamment à l'une des alliances de cette classe. En effet, selon RIVAS-MARTINEZ & al. (2002), ces éléments caractérisent des unités (ordres et alliances) différentes : *H. radicata* [*Plantaginetalia*], *C. cristatus* [*Cynosurion cristati* ; *Arrhenatheretalia*], *C. jacea* et *L. bienne* [*Molinio-Holoschoenion vulgaris* ; *Holoschoenetalia vulgaris*]. Ainsi, devant cette difficulté d'insertion phytosociologique nous optons pour son affiliation au *Molinio-Holoschoenion vulgaris* à côté de la nardaie marginale kabyle (pelouse à *Nardus stricta* et *Agrostis castellana*) et l'*Agrostido castellanae-Juncetum conglomerati* hoc loco avec lesquels il présente des rapports coenologiques et syndynamiques qu'il convient de préciser dans le cadre d'une étude s'étendant au système prairial pâturé, notamment en ambiance meso- et supraméditerranéenne. Enfin, il est à signaler qu'une telle entreprise pourrait aboutir à la mise en évidence de l'*Agrostion castellanae* [*Agrostietalia castellanae* Rivas Goday in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 ; *Stipo giganteae-Agrostietea castellanae* Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999] même appauvri, pour y ranger les groupements dominés par *A. castellana*. En effet, jusqu'à plus ample information, notre communauté à *A. castellana* évoque le *Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae* Rivas-Martínez & Belmonte 1985 (RIVAS-MARTÍNEZ S. & BELMONTE 1985).

Tableau 30. Communauté à *Agrostis castellana*

Date/Jour	14	14
Mois	6	6
Année 200-	10	10
Code Relevés	o37	o38
Surface (m2)	6	6
Recouvrement (%)	70	80
Caract. groupement		
<i>Agrostis castellana</i> Boiss. & Reut.	4	5
Espèces des Molinio-Arrhenatheretea		
<i>Linum bienne</i> Mill.	1	1
<i>Cynosorus polybracteus</i> Poir.	+	1
<i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>gaudinii</i> (Boiss. & Reuter) Greml	1	1
<i>Hypochaeris radicata</i> L. subsp. <i>radicata</i>	1	1
Espèces des Isoeto-Nanojuncetea		
<i>Hypericum australe</i> Ten.	2	1
<i>Anagallis arvensis</i> subsp. <i>Parviflora</i> (Hoffmans & Link.) Arcang.	+	1
<i>Briza minor</i> L.	+	+
<i>Radiola linoides</i> Roth		+
<i>Cicendia filiformis</i> (L.) Delarbre		+
<i>Juncus bufonius</i> L. subsp. <i>bufonius</i>		+
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Villars		+
<i>Lotus parviflorus</i> Desf.	+	
Autres espèces		
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	1	1
<i>Carex divisa</i> Huds.	1	
<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	1	+
<i>Euphorbia exigua</i> L.		+
<i>Galium divaricatum</i> Lam.	+	+
<i>Linum trigynum</i> L.	+	1

Origine des relevés

1,2-mare en aval, Tala Imelloulén

6.1.3. La prairie rase à *Paspalum distichum* [tabl. 31]

Molinio-Arrhenatheretea Tüxen 1937

Crypsio-Paspaletales distichi Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952

Paspalo-Polypogonion viridis Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952

Paspalo distichi-Polypogonion viridis Rivas-Martínez,
Fernández-González & Loidi 1999

Il s'agit d'une prairie hygrophile basse, dense à fermée, dominée par l'hémicryptophyte stolonifère *Paspalum distichum*. A développement estival, cette communauté s'établit sur le fond argileux des mares peu profondes qui reste humide jusqu'en été, en ambiance thermo-méditerranéenne. Outre *P. distichum*, elle se caractérise par *Lythrum junceum*. Elle prospère au contact des végétations d'écologie

proche mais plus hygrophile notamment celle du *Glycerio-Sparganion* représentées ici par *G. notata*, *Eleocharis palustris* subsp. *palustris* et *Oenanthe fistulosa*. Par contre, malgré le recouvrement important, de nombreux éléments des *Isoeto-Nanojuncetea*, notamment les moins exigeants (au rang de la classe) et les plus répandus localement (*Juncus bufonius*, *Mentha pulegium*, *Lythrum portula*, *Isolepis cernua*) sont représentés.

Sur le plan synsystématique, cette communauté peut être rattachée aux *Molinio-Arrhenatheretea* représentés par *Alopecurus bulbosus* subsp. *macrostachys*, *Cyperus longus* subsp. *badius* et *Trifolium fragiferum*. Dans cette classe, *P. distichum* et *Lythrum junceum* sont des caractéristiques du *Paspalo-Polypogonion viridis* qui réunit les végétations prairiales eutrophes thermo-mésoméditerranéennes et thermo-tempérées cantabrico-atlantiques, dominées par des graminées allochtones stolonifères décombantes venant sur sol boueux. Les prairies dulçaquicoles sont rassemblées dans le *Paspalo-Polypogonion* (RIVAS-MARTINEZ & al., 2002 ; COSTA & al., 2012).

En Algérie, 3 associations auxquelles *P. distichum* prend part avec des développements significatifs ont été décrites ou reconnues des rives des lacs de la région d'El Kala (GEHU & al., 1994 ; cf. GEHU & al., 1998) : *Paspalo-Agrostidetum* Tchou 1940 em. Braun-Blanquet 1952, *Helosciadio-Paspaletum distichi* Géhu, Kaabèche et Gharzouli 1994 et *Echinodoro ranunculoidis-Paspaletum distichi* Géhu, Kaabeche, Gharzouli 1993 [*Paspalo-Agrostidion* ; *Agrostietalia stoloniferae*, *Molinio-Arrhenatheretea*]. Parmi ces associations, notre groupement semble plus proche de l'*Helosciado (crassipedis)-Paspaletum distichi* ; ce dernier étant proportionnellement aussi riche en éléments des *Isoeto-Nanojuncetea*.

Sur le plan syndynamique, l'importance numérique des éléments des *Isoeto-Nanojuncetea* suggère que cette communauté en dérive par atterrissement. Sa situation en zone de parcours et le surpâturage favorise le développement des stolons du *Paspalum* comme semble l'indiquer le relevé 1.

Tableau 31. Prairie rase à *Paspalum distichum*

Date/Jour	24	24	11	26	24	21
Mois	6	6	8	7	6	9
Année 200-	8	8	8	4	8	8
recouvrement(% X 10)	10	7	10	9	9	9
Surface (m ²)	8	4	4	6	6	4
Code Relevés	g7	q16	a7	p7	q17	q8
relevés (tableau)	1	2	3	4	5	6
caractéristiques du groupement et alliance.						
<i>Paspalum distichum</i> L.	5	4	5	4	5	5
<i>Lythrum junceum</i> Banks & Sol.		1			+	
Espèces des Molinio-Arrhenathereta						
<i>Alopecurus bulbosus</i> subsp. <i>macrostachyus</i> (Poir.) Trab.					+	
<i>Trifolium fragiferum</i> L.					+	
<i>Cyperus longus</i> subsp. <i>badius</i> (Desf.) Asch. & Graebn.		+				
Espèces des Phragmito-Magnocaricetea						
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult. subsp. <i>palustris</i>	+			+	2	
<i>Glyceria notata</i> Chevall.	+					+
<i>Alisma lanceolatum</i> With.				4		
Isoeto-Nanojuncetea						
<i>Mentha pulegium</i> L.		+		2		
<i>Juncus bufonius</i> L. subsp. <i>bufonius</i>					1	
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.					+	
<i>Lythrum portula</i> (L.) D.A. Webb		2	2		+	
<i>Isolepis cernua</i> (Vahl) Roem. & Schult.					1	
<i>Lotus subbiflorus</i> Lag.					1	
<i>Agrostis pourretii</i> Willd. .		+				
<i>Trifolium micranthum</i> Viv.		+				
Autres espèces						
<i>Trifolium resupinatum</i> L.		2			+	
<i>Trifolium strictum</i> L.		+			+	
<i>Polypogon maritimus</i> Willd. subsp. <i>maritimus</i>	1					

Origine des relevés:

1-Agoulmime Tighelt, près d'Agrared

3-petite mare à Ag. Oudjihane, Abizar

2,5-Ag. Oughanimène, Agraredj

4-Ag. Aïssi, Iguersafène

6-Ag. Tiguelmimine, Agraredj

6.1.4. La pelouse à *Eryngium pusillum* et *Mentha pulegium* (in Paradis & al. 2009) [tabl. 32]

Molinio-Arrhenatheretea Tüxen 1937

Plantaginetalia majoris Tüxen & Preising in Tüxen 1950

Trifolio fragiferi-Cynodontion Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

Cette communauté se présente sous forme d'une pelouse fermée d'aspect hémicryptophytique, dominée par *Eryngium pusillum*. *Mentha pulegium*, bien développée est la plus fréquente de son cortège floristique. Les indicatrices des *Isoeto-Nanojuncetea* y sont nombreuses mais sporadiques. Celles-ci sont quasiment absentes de l'aspect estival. Au niveau des mares temporaires, elle occupe les parties

distales, légèrement surélevées par atterrissement (dépôts de limons par décantation). Son exondation précède légèrement celle de l'*Isoetum velatae* s.l. avec lequel elle est généralement en contact. Ne présentant aucun intérêt pastoral, elle n'est pas fréquentée par le bétail et garde ainsi la même physionomie jusqu'à la fin de l'été voire jusqu'en automne. Tel est le cas par exemple à Tala Imelloulen où sont surtout les mares abritant des pelouses plus hygrophiles notamment les éléochariçaies qui, de ce point de vue, subissent une sur-fréquentation.

Sur le plan syntaxonomique, cette communauté correspond certainement au groupement à *E. pusillum* et *M. pulegium* décrit par LORENZONI & PARADIS (1998) dans le site de Musella en Corse, que les auteurs ont rangé parmi les communautés du *Trifolio-Cynodontion* des *Plantaginietalia majoris* [*Molinio-Arrhenatheretea*]. Du nord-est algérien, dans la plaine d'El Mafragh (El Kala), GEHU & al. (1994) ont rapporté le rare et affine *Eryngio barrelieri-Caricetum divisae* Géhu, Kaabeche & Gharzouli 1994 qui constitue une "remarquable prairie subinondable". Initialement rattachée au *Paspalo-Agrostidion* des *Plantaginietalia* dans les *Agrostietea stolonifera* (GEHU & al., 1994), cette association a été "transférée" vers l' *Eleocharion palustris* De Foucault 1984 [*Eleocharietalia palustris* De Foucault; *Molinio-Arrhenatheretea* Tüxen 1937] (GEHU & al., 1998).

A l'échelle de notre zone d'étude, le groupement à *E. pusillum* et *Mentha pulegium* n'a été relevé que de 4 mares au niveau desquelles s'observent des communautés à *Isoetes velata* s.l. correspondant a priori à l'association nord-africaine *Myosotido siculi-Isoetum velatae* Pottier-Alapetite 1952 qui présente en Grande Kabylie, un des pans de son aire algérienne, le faciès de dégradation à *E. pusillum* (CHEVASSUT & QUEZEL, 1956) que ces auteurs incombent au pâturage. De par cette contiguïté, les rapports syndynamiques entre les deux communautés paraissent évidents. Ainsi, le groupement à *E. pusillum* et *Mentha pulegium* dériverait du *Myosotido-Isoetum velatae* plutôt par atterrissement. L'amenuisement des éléments thérophytiques du *Cicendio-Solenopsis laurentiae* (*Isoeto-Nanojuncetea*) s'accompagne d'un enrichissement en hémicryptophytes indiquant essentiellement les *Molinio-Arrhenatheretea*. Dans un tel schéma évolutif, le faciès à *E. pusillum* ne serait qu'un stade intermédiaire.

Par ailleurs, *E. pusillum*, espèce sud-méditerranéenne réputée rare en Algérie, peut trouver un optimum coenotique dans d'autres groupements relevant des *Isoeto-Nanojuncetea*. En effet, des "glanures phytosociologiques" ayant porté sur des zones dépassant les limites de notre dition nous ont permis d'observer une communauté à *Damasonium alisma* subsp. *bourgaei* caractérisée par la dominance d'*Eryngium pusillum*. Nous en possédons 4 relevés rassemblés dans le tableau 33 que nous donnons à titre indicatif ; le traitement de ces relevés étant différé pour faire l'objet d'un travail ultérieur.

Cette communauté (*Damasonio bourgaeii-Eryngietum pusillae*) se développe, en ambiance vraisemblablement semi-aride tempérée, sur des alluvions récentes de la vallée de l'Oued Zeghoua (Haut Isser, Tablat) à l'orée des plaines sublittorales algéroises (A1). Malgré son aspect hémicryptophytique que lui confère *E. pusillum*, cette communauté présente des développements significatifs de quelques éléments thérophytiques des *Isoeto-Nanojuncetea* notamment *Lythrum tribracteatum* et *Damasonium bourgaei* permettant son affiliation au *Verbenion supinae*.

Tableau 32. La prairie à *Eryngium pusillum* et *Mentha pulegium*

Date/Jour	14	11	6	11	11	11
Mois	6	5	6	9	5	9
Année 200-	10	8	2	8	8	8
Recouvrement(% X 10)	10	10	10	9	9	10
.Surface (m2)	6	8	6	6	8	8
Code Relevés	o39	o12	i12	o16	o29	o30
Relevés (tableau)	1	2	3	4	5	6
Caract. du groupement						
<i>Eryngium barrelieri</i> Boiss.	5	5	4	4	4	5
<i>Mentha pulegium</i> L.		3	+	2	2	1
Espèces des Isoeto-Nanojuncetea						
<i>Juncus bufonius</i> L. subsp. <i>bufonius</i>	1	1	+			
<i>Lotus subbiflorus</i> Lag.			3			2
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Villars		1	+		+	
<i>Pulicaria sicula</i> (L.) Moris					1	2
<i>Juncus pygmaeus</i> Rich.	1					
<i>Moenchia erecta</i> (L.) Gaertn., B.Mey. & Scherb.	2					
<i>Lotus angustissimus</i> L.		+				
<i>Isoetes velata</i> A.Braun		+				
<i>Lythrum portula</i> (L.) D.A.Webb		+	+			
<i>Myosotis sicula</i> (Guss.) Batt.		1				
<i>Ranunculus lateriflorus</i> DC.		+				
<i>Solenopsis laurentia</i> (L.) C.Presl (thérop.)			+			
<i>Agrostis pourretii</i> Willd. .			2			
<i>Trifolium micranthum</i> Viv.			+			
<i>Briza minor</i> L.			1			
Espèces des Phragmito-Magnocaricetea						
<i>Alisma lanceolatum</i> With.			1			
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult. subsp. <i>palustris</i>			1		1	
<i>Oenanthe fistulosa</i> L.			+			
Espèces des Molinio-Arrhenatheretea						
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	2	1		1		
<i>Carex divisa</i> Huds.		+		+		
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.		+		3		
<i>Leontodon tuberosus</i> L.			+			
<i>Paspalum distichum</i> L.			1			
<i>Polypogon maritimus</i> Willd. subsp. <i>maritimus</i>	1			+		
<i>Trifolium angustifolium</i> L.			+			
<i>Trifolium campestre</i> Schreb			+			
Origine des relevés						
1,2- mare à Pulicaria, Tala imelloulén						
3-Agoulmime n'Tederghalt, Aghribs						
5,6-mare en aval, Tala Imelloulén						

Tableau 33. Groupement à *Damasonium alisma* subsp. *bourgaei* et *Eryngium pusillum*

Date/Jour	21	21	14	21
mois	6	6	5	6
année	7	7	9	7
surface (m2)	10	10	10	10
Rec. %	100	90	100	100
Relevés n°-	1	2	3	4
Groupemnt à <i>Damasonio bourgaeii</i> et <i>Eryngietum pusillum</i>				
<i>Damasonium alisma</i> subsp. <i>Bourgaei</i> (Coss.) Maire	4	4	3	3
<i>Eryngium pusillum</i> L.	5	5	4	4
<i>Hordeum marinum</i> Huds	1	1	1	2
Caractéristiques du <i>Verbenion supinae</i>				
<i>Lythrum tribracteatum</i> Spreng.	3	3	3	4
<i>Centaureum spicatum</i> (L.) Fritsch.	+	+		+
Caractéristiques des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>				
<i>Centaureum tenuiflorum</i> (Hoffmanns. & Link.) Fritsch	+	+	+	+
<i>Polypogon maritimus</i> Willd subsp. <i>maritimus</i>	+	+	1	+
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	+	+	+	+
<i>Juncus tenageia</i> L.f.			+	
<i>Juncus foliosus</i> Desf.			+	
Autres espèces				
<i>Trifolium resupinatum</i> L.		+	+	
<i>Cichorium pumilum</i> Jacq		+		+
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	1	1		+
<i>Rumex pulcher</i> subsp. <i>divaricatus</i> (L.) Murb.	+	+	+	+
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem & Schult.	+			
<i>Phalaris minor</i> Retz.		+		+
<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Soják	+	+		+
<i>Trifolium squarrosum</i> L.				
<i>Typha domingensis</i> Pers. (plantules)				+
<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub.		+		
<i>Chara</i> sp			+	

Origine des relevés

1-4 : mare près de Mouzoubia (Tablat, Médéa), altitude (475 m)

6.1.5. Prairie élevée à *Juncus effusus* [tabl. 34]

Molinio-Arrhenatheretea Tüxen 1937

Plantaginetalia majoris Tüxen & Preising in Tüxen 1950

Trifolio fragiferi-Cynodontion Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

Le groupement à *Juncus effusus* et *Galium elongatum* est une prairie élevée (60-80 cm), assez dense à fermée (recouvrement de 60 à 90). Lorsqu'elle est intégrée aux mares temporaires, elle n'occupe que de très petites surfaces jalonnant les zones de contact avec les jonchaies hygrophiles. Le cortège floristique compte essentiellement des hémicryptophytes cespiteuses (*Juncaceae*, *Poaceae* et *Cyperaceae*). La strate haute est formée par *J. effusus*, *J. conglomeratus*, *Carex ovalis*, *Holcus lanatus*, auxquels s'adjoint *Galium elongatum*. La strate basse est composée d'espèces vivaces *Carex distans*, *Trifolium repens*, *T. fragiferum*, *Mentha pulegium*. Les thérophytes, très rares, sont représentés par *T. micranthum*, *Lotus subbiflorus* et *Anthoxanthum ovatum*.

Nous ne disposons que de 2 relevés pour cette formation, ce qui rend délicat son insertion phytosociologique. De plus, les 2 relevés ne partagent, outre les caractéristiques du groupement, que quelques éléments du *Glycerio-Sparganion* et des *Isoeto-Nanojuncetea* qui sont ici dans leur rôle de transgressives.

L'appartenance de cette formation aux *Molinio-arrhenatheretea* semble patente tant les éléments indicateurs de cette classe sont bien représentés, notamment ceux des *Molinietalia* (*J. effusus*, *J. conglomeratus*, *J. articulatus* et *Poa trivialis* subsp. *trivialis*) (RIVAS-MARTINEZ & al., 2002). Cependant, son affiliation à une unité subordonnée (alliance) n'est guère aisée voire hasardeuse. Aucune alliance de cette ordre n'est représentée ; *T. repens*, *T. fragiferum* et *G. elongatum* (incl. *G. debile*) sont respectivement des indicatrices du *Cynosurion cristati* [*Arrhenatheretalia*], du *Trifolio fragiferi-Cynodontion* [*Plantaginetalia majoris*] et du *Molinio-holoschoenion* [*Holoschoenetalia vulgaris*]. De ce point de vue, seule une étude étendue aux jonchaies humides en Grand Kabylie, notamment en ambiance méso-supraméditerranéenne où ces formations sont, certes peu étendues, mais particulièrement répandues, serait porteuse. En attendant de nouveaux matériaux, à l'issue d'une telle entreprise, nous pensons que ce groupement peut être rangé provisoirement parmi les végétations du *Trifolio fragiferi-Cynodonion* représenté ici par *Galium elongatum*.

Notons enfin que du point de vue valeur biologique et patrimoniale, ce groupement hébergerait l'unique sous-population fort réduite de *Carex ovalis* encore observable dans l'Akfadou ; celle indiquée par MAIRE (1957) près de Agoulmime Aberkane aurait disparu. En effet, nous l'avons vainement recherchée depuis 1992, à l'occasion de travaux antérieurs (MEDDOUR & LARIBI, 1999 ; LARIBI, 2000).

Tableau 34. Prairie élevée à *Juncus effusus* et *Galium elongatum*

Date/Jour	22	23
Mois	4	6
Année 200-	8	2
Surface(m2)	2	2
Recouvrement (%)	60	90
Code Relevés	a10	o2
relevés (tableau)	1	2
Caractéristiques de groupement		
<i>Juncus effusus</i> L.	3	4
<i>Galium elongatum</i> J.Presl & C.Presl	1	1
Espèces des Molinio-Arrhenatheretea		
<i>Juncus conglomeratus</i> L.		2
<i>Juncus articulatus</i> L.		1
<i>Poa trivialis</i> L. subsp. <i>trivialis</i>		+
<i>Carex distans</i> L.		+
<i>Holcus lanatus</i> L.		+
<i>Agrostis castellana</i> Boiss. & Reut.		+
<i>Trifolium fragiferum</i> L.		+
<i>Trifolium repens</i> L.		1
<i>Carex ovalis</i> Gooden subsp. <i>ovalis</i>		+
espèces des Phragmito-Magnocaricetea		
<i>Oenanthe fistulosa</i> L.	2	+
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.		2
espèces des Isoeto-Nanojuncetea		
<i>Lotus subbiflorus</i> Lag.	1	+
<i>Mentha pulegium</i> L.	1	+
<i>Trifolium micranthum</i> Viv.	+	
Autres espèces		
<i>Anthoxanthum ovatum</i> Lag.		+

Origine des relevés:

1-petite mare à Agoulmime Oudjihane, Abizar

2- une des 2 mares communicantes à Tala Imelloulén, Col d'Akfadou

6.1.6. La prairie hygrophile à *Cyperus longus* subsp. *badius* et *Isoetes velata* subsp. *velata* [tabl. 35]

Molinio-Arrhenatheretea Tüxen 1937

Plantaginetalia majoris Tüxen & Preising in Tüxen 1950

Mentho-Juncion inflexi De Foucault 1984

Il s'agit d'une pelouse assez ouverte à fermée où dominant *Cyperus longus* subsp. *badius* et *Isoetes velata* subsp. *velata*. Elle correspond à la végétation des niveaux moyens à bas. Alors que la strate haute (30 cm) est formée essentiellement des hémicryptophytes graminoides (*C. badius*, *Alopecurus macrostachys*, *Eleocharis palustris*, *Carex divisa*), la strate plus basse est formée quant à elle par les géophytes *I. velata*, *Cynodon dactylon* et plusieurs thérophytes: *Myosotis sicala*, *Ranunculus ophioglossifolius*, *Lythrum portula*, *L. borysthenticum*, ...

Sur le plan synfloristique, les éléments des *Molinio-Arrhenatheretea* et dans une moindre mesure ceux des *Isoeto-Nanojuncetea* sont les plus fréquents. L'importance

des développements qu'acquiert *C. badius* nous incite à proposer son affiliation à la première de ces 2 classes dans le *Mentho-Juncion inflexi* De Foucault 1984 [*Plantaginetalia majoris*] qui compte *C. badius* parmi ses caractéristiques (RIVAS-MARTINEZ & al., 2002).

Sur le plan syndynamique, la présence d'éléments indicateurs des *Isoeteo-Nanojuncetea* encore bien représentés (*I. velata* et *M. sicula* notamment) indique que ce groupement représente une transition entre cette classe et celle des *Molinio-Arrhenathereta*. Il s'agit manifestement d'une végétation d'atterrissement dérivée d'un *Isoetetum velatae*. En effet, l'essentiel des relevés proviennent de mares temporaires à potentialité d'*Isoetetum velatae*, établies dans un maquis ruiné par des incendies récurrents. A moyen terme, sous l'action du pâturage, le groupement à *C. badius* et *I. velata* tendrait vers une végétation du *Trifolio fragiferi-Cynodontion* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 [*Plantaginetalia majoris*] dont 2 caractéristiques sont déjà bien représentées : *Cynodon dactylon* et *Carex divisa*.

Tableau 35. Prairie hygrophile à *Cyperus longus* subsp. *badius* et *Isoetes velata* subsp. *velata*

Date/Jour	4	4	21	19
Mois	5	5	5	5
Année 200-	5	5	4	6
Surface (m2)	4	6	4	2
recouvrement (% X 10)	10	7	8	8
Code Relevés	t6	t22	t2	t12
relevés (tableau)	1	2	3	4
Caractéristiques de groupement				
<i>Cyperus longus</i> subsp. <i>badius</i> (Desf.) Asch. & Graebn.	5	3	3	4
<i>Isoetes velata</i> A.Braun	3		3	2
Espèces des Isoeto-Nanojuncetea				
<i>Myosotis sicula</i> (Guss.) Batt.	1	1	2	1
<i>Lythrum portula</i> (L.) D.A.Webb	+		+	+
<i>Lythrum borysthenicum</i> (Schrank) Litv.				
<i>Solenopsis laurentia</i> (L.) C.Presl (thérop.)				+
<i>Mentha pulegium</i> L.	+			
Espèces Phragmito-Magnocaricetea				
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.		2		
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Villars	+	1		
<i>Oenanthe globulosa</i> L.	+	3		
Espèces Molinio-Arrhenatheretea				
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	1		+	
<i>Poa trivialis</i> L.		+		
<i>Ranunculus macrophyllus</i> Desf.		1		
<i>Carex divisa</i> Huds.	+			+
<i>Trifolium repens</i> L.		+		
<i>Alopecurus bulbosus</i> subsp. <i>macrostachyus</i> (Poir.) Trab.		1	+	1
Autres espèces				
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	1			

Origine des relevés:

1,2,4-Agoulmime n'Ali Oubraham, El Kiria ; 3-Agoulmime. n'Chrif, (mare à Alisma, en aval de Ag. N'Ali Oubraham), El kiria

6.1.7. La prairie hygrophile à *Alopecurus bulbosus* subsp. *macrostachys*
Molinio-Arrhenatheretea Tüxen 1937 [tabl. 36]

?Ordre

?alliance

La prairie hygrophile à *Alopecurus bulbosus* subsp. *macrostachys* est une formation assez fermée, le recouvrement atteint 80 %. Dominée par le vulpin bulbeux, elle se développe sur un sol argilo- limoneux fortement tassé, qui reste humide jusqu'à l'été par des suintements tardifs. Elle n'occupe que de très faibles surfaces lorsqu'elle est liée aux mares temporaires. Le cortège floristique est un assortiment d'hémicryptophytes essentiellement graminoides (*Eleocharis palustris*, *Juncus conglomeratus*, *Carex divisa*, *C. lampocarpa*, ...) (rel.1).

S'agissant de son rattachement phytosociologique, le peu de matériau ne constituant que 2 relevés qui ne partagent, de surcroît, que *A. bulbosus* significativement développé, rend cette tâche très délicate. Si le relevé 1 comprend de nombreuses indicatrices des *Molinio-Arrhenatheretea* (RIVAS-MARTINEZ & al., 2002) pour envisager de l'y affilier, le relevé 2 est plutôt paucispécifique avec 2 indicatrices des *Potametea* qui sont significatives (*Ranunculus peltatus* et *Callitriche brutia*). Un retour aux données écologiques de terrain indique que les 2 individus d'associations ne partagent qu'une période d'immersion équivalente, assurée par des suintements émanant des pentes en amont.

Au demeurant, la subordination de ce groupement aux *Molinio-Arrhenatheretea* semble très délicate ; les taxons indicateurs des unités (ordres et alliances) de cette classe sont très faiblement représentés selon la conception de RIVAS-MARTINEZ & al. (2002) pour permettre d'affiner sa position synsystématique. Aussi, nous l'interprétons comme une communauté basale (cf. BESLIN & al., 2012) que nous rattachons provisoirement aux *Molinio-Arrhenatheretea*. Ainsi, de plus amples prospections étendues aux prairies longuement inondables permettront de mieux définir floristiquement cette communauté et de là, son insertion objective dans le synsystème de ces habitats. A ce propos, il convient d'indiquer que cette communauté rappelle l'*Eleocharetum palustris* Kaabèche, Gharzouli et Géhu 1993 [*Eleocharion palustris* De Foucault 1984 ; *Eleocharetalia palustris* De Foucault 1984 ; *Molinio-Arrhenatheretea*], qui colonise les zones d'atterrissement des sources permanentes des massifs montagneux telliens sublittoraux (KAABECHE & al., 1993 ; GEHU & al., 1998). A cette occasion, KAABECHE & al. (op. cit.), indiquaient par ailleurs l'occurrence nouvelle dans le Constantinois (C1) de *Alopecurus bulbosus* alors que QUEZEL & SANTA (1962-63) ne l'indiquaient que de l'Algérois (A1), de la Petite Kabylie (K2) et de la Numidie (K3). Pour la Grande Kabylie où elle est très répandue, son omission ne peut être expliquée que par une baisse de vigilance des ces auteurs (QUEZEL & SANTA, op.cit.) puisque son indication dans ce district remonte à DEBEAUX 1894 (MAIRE, 1953).

Tableau 36. La prairie hygrophile à *Alopecurus bulbosus* subsp. *macrostachys*

Date/Jour	11	11
Mois	6	5
Année 200-	3	7
Surface (m ²)	2	4
recouvrement (%)	80	80
Code Relevés	p1	u6
Relevés (tableau)	1	2
Caractéristique de groupement		
<i>Alopecurus bulbosus</i> subsp. <i>macrostachys</i> (Poir.) Trab.	4	4
Espèces Phragmito-Magnocaricetea		
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.	1	
<i>Oenanthe fistulosa</i> L.	1	
<i>Glyceria notata</i> Chevall.		+
Espèces des Molinio-Arrhenatheretea		
<i>Juncus conglomeratus</i> L.	1	
<i>Paspalum distichum</i> L.	+	
<i>Ranunculus macrophyllus</i> Desf.	1	
<i>Carex divulsa</i> Stokes	+	
<i>Carex muricata</i> subsp. <i>lampocarpa</i> Celak	+	
Espèces des Potametea		
<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank s.l.		3
<i>Callitriche brutia</i> Petagna		2
Autres espèces		
<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	+	
<i>Hypericum montanum</i> L.	+	

Origine des relevés:

1-Agoulmime Aïsi,, Iguersafène

2-mare Serhane, Tizi Bougueni, Adekar

6.2. Végétations pastorales (les *Nardetea strictae* Rivas Goday in Rivas Goday & Rivas-Martinez. 1963)

Ce sont des pelouses maigres et rases développées sur des sols acides et pauvres en nutriments. Les substrats sont souvent des sables et des argiles riches en silice. Généralement maintenues par un pâturage extensif (CATTEAU & DUHAMEL, 2010), elles dérivent le plus souvent de la régression de forêts acidiphiles à acidiclinales DE FOUCAULT (2012).

Les prodromes des végétations de France (BARDAT & al., 2004) et de la Péninsule ibérique (RIVAS-MARTINEZ & al., 2002) ne retiennent qu'un seul ordre *Nardetalia strictae*. Plus récemment, DE FOUCAULT (2012) propose six (6) ordres dont les *Saginetalia piliferae* Gamisans 1977 et les *Sagino nevadensis-Nardetalia strictae* De Foucault 2012 dans lesquelles s'inscrivent respectivement les Pelouses des étages supraméditerranéen et montagnard corses (*Sieglingion decumbentis* Gamisans 1976) et les pelouses de l'Atlas marocain et du Djurdjura algérien (*Trifolion humilis* Quézel 1952). A cette occasion, cet auteur (DE FOUCAULT, *op.cit.*) définit les *Serapiadetea cordigero-linguae*, qui remplace les *Nardetea strictae* en Région méditerranéenne.

6.2.1. Pelouse à *Nardus stricta* [tabl. 37]

Nardetea strictae Rivas Goday in Rivas Goday & Rivas-Mart. 1963

Saginetalia piliferae Gamisans 1977

Caricion caryophylleae Gamisans 1977 (incl. *Sieglingion decumbentis* Gamisans 1976)

La très faible extension et le morcellement de cette pelouse n'ont permis la réalisation que de 7 relevés. Ils résument la totalité des aspects de sa déclinaison à l'échelle du site de Tala Imelloulén (1330-1400 m d'altitude), près du Col d'Akfadou, dans lequel elle est très circonscrite (LARIBI & *al.*, 2009). Il y a lieu de préciser que sur les 7 relevés que nous possédons, seuls 2 ont été impliqués dans l'analyse numérique de données floristiques en raison de leur étroite liaison à l'écosystème "mares temporaires" (*cf. infra*).

Il s'agit de micropelouses mésohygrophiles de 1 à 3 m² dont certaines tapissent des concavités, simulant ainsi des combes à neige. Elles sont bordées par la fruticée basse dégradée à *Genista tricuspidata* ou par l'erme à *Asphodelus ramosus*, deux stades successifs issus de la dégradation intense des chênaies vertes silicicoles (MEDDOUR, 1994 ; DAHMANI-MERGREROUCHE, 1997). Quand ils ne sont pas enserrés dans des ptéridaies, d'autres lambeaux sont adjacents aux abords immédiats de mares temporaires où *Juncus heterophyllus* est particulièrement développé.

6.2.1.1. Ecologie, structure

Établie principalement sur un sol paratourbeux maintenu humide par des suintements tardifs ne s'asséchant qu'au sortir de l'été, cette nardaie est une pelouse rase de 15-20 cm de hauteur où *Nardus stricta* assure avec *Pseudoscleropodium purum* l'essentiel du recouvrement compris entre 90 et 100%. Consécutivement à un pâturage excessif, la plupart des espèces cespitueuses (*Poaceae*, *Cyperaceae* et *Juncaceae*) ne connaissent qu'un faible développement, sans influence majeure sur la physionomie « en carpettes » de cette formation. D'autre part, dans les portions les plus tassées, notamment en bordure de mares temporaires à longue période de submersion, apparaît un lot d'espèces inféodées aux sols argileux hydromorphes : *Centaurea jacea* subsp. *gaudinii* (Boiss. & Reuter) Gremlé, *Prunella laciniata* (L.) L. et *Plantago coronopus* L. subsp. *coronopus*. Certaines touffes de nard, juchées sur des buttes argileuses, se retrouvent entièrement enclavées dans ces mares, simulant des touradons en période de hautes eaux.

Enfin, quelques thérophytes trouvent refuge dans la trame formée par les tiges rampantes de *Pseudoscleropodium purum* (Hedw.) Fleisch. où sont piégées des particules de sable émanant des pentes avoisinantes. Plus rarement, ces thérophytes occupent de très petites ouvertures (quelques cm²) naturelles par dégénérescence

centrale des touffes de nard ou par leur arrachage suite à des pressions biotiques (surpâturage par les bovins et/ou prédation par les sangliers des bulbes des géophytes et des racines de certaines hémicryptophytes).

6.2.1.2. Affinités phytosociologiques

Pour caractériser ce groupement, nous retenons *Nardus stricta* L. et *Agrostis castellana* Boiss. & Reut., espèce très polymorphe selon les gradients d'humidité et de texture du sol ($\equiv$ *A. stolonifera* subsp. *castellana* (Boiss. & Reut.) Maire = *A. stolonifera* var. *mixta* (Hack.) Maire & Weiller = *A. stolonifera* var. *mutica* (Hack.) Maire & Weiller), et décrivons ainsi l'*Agrostido castellanae* – *Nardetum strictae* ass. nova (*typus nominis*: relevé 3 du tableau 37); nous pouvons ajouter *Juncus conglomeratus* L. et *Anthericum baeticum* (Boiss.) Boiss. à cette combinaison caractéristique. Outre le nard, il s'agit de taxons respectivement méditerranéen, eurosibérien et ibéro-nord-africain.

Si, de par la dominance de *Nardus stricta*, cette nardaie rappelle physionomiquement ses homologues européennes et marocaine, son affiliation phytosociologique, relève manifestement du plus délicat des exercices. En effet, eu égard à sa large répartition, le nard individualise ou participe à de très nombreux groupements réunis pour l'essentiel d'entre eux dans les *Nardetea strictae* Rivas Goday in Rivas Goday & Rivas-Mart. 1963 et les *Caricetea curvulae* Braun-Blanq. 1948. À cette dernière classe sont affiliées les nardaies acidiphiles montagnardes, subalpines, alpines et atlasique dont la richesse en taxons boréo-alpins constitue leur principal trait commun, celle-ci s'amenuisant cependant selon un gradient latitudinal nord-sud (QUEZEL, 1957). Ainsi, aucun de ces taxons, vestiges de migrations septentrionales contemporaines de phases froides du Quaternaire, parvenus au Maroc, n'a atteint les montagnes numidiennes (Quézel, 1981); *Nardus stricta* n'y ayant été découvert que récemment (LARIBI & al., 2009). D'ailleurs, à défaut d'être patente, l'affiliation de l'*Alopecuro gerardi* – *Romuleetum battandieri* Quézel 1957 au *Trifolion humilis* Quézel 1952, seul représentant des *Caricetea curvulae* en Grande Kabylie (Djurdjura), ne s'est faite qu'au prix d'une « solution acceptable » du point de vue phytosociologique, les affinités floristiques des groupements homologues marocains et numidiens n'étant pas évidentes (QUEZEL, 1957).

Quant aux *Nardetea strictae* où sont rangées les nardaies oligotrophiles acidiphiles des plaines et des montagnes des domaines atlantique et subatlantique, nos relevés (cf. tableau ci-après) ne permettent pas de rapporter la nardaie kabyle à l'une des nombreuses alliances de cette classe (cf. notamment DE FOUCAULT, 1994). En effet, la présence de *Pseudoscleropodium purum* et *Polytrichum commune* L., relativement exubérantes dans certains individus d'association, ainsi que *Holcus lanatus* L. ne semble pas constituer un argument suffisant pour envisager son

intégration dans le *Nardo – Juncion squarrosi* (Oberd.1957) Passarge 1964, plus thermophile et d'obédience plutôt atlantique.

Par ailleurs, l'importance relative des éléments des *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tüxen 1937, classe rassemblant des prairies hygrophiles à mésohygrophiles, développées sur sol oligotrophe à mésotrophe, généralement riche en matière organique, peut rendre envisageable sa subordination à cette unité. Cependant, ce type de végétation voire celle des milieux humides en général, n'a été que très rarement abordée en Algérie (ABDELKRIM & MEDIOUNI, 1997 ; MEDDOUR & BENSETTITI, 2010). De plus, la complexité structurale et l'état de dégradation avancée de ces milieux ne permettent d'y reconnaître que des communautés fragmentaires dont la description et la caractérisation peuvent s'avérer très délicates (KAABECHE & *al.*, 1994).

Le peu de syntaxons relevant de cette classe qui ont été décrits ou sont reconnus en Algérie, ont été affiliés aux *Agrostietalia stoloniferae* Oberdorfer in Oberdorfer & *al.* 1967, *Holoschoenetalia vulgaris* Br.-Bl. ex Tchou 1948 et *Eleocharetalia palustris* De Foucault 1984 (*cf.* GEHU & *al.*, 1998). Il s'agit pour l'essentiel de végétations prairiales développées dans des stations thermophiles littorales centro-orientales (CHEVASSUT, 1956 ; WOJTERSKI, 1988 ; GEHU & *al.*, 1994 ; GEHU & *al.*, 1992 ou continentales alti-planitiales (KAABECHE & *al.*, 1994). Leur physionomie et leur composition floristique n'ont rien en commun avec notre groupement.

Ainsi, il semble que les affinités de la nardaie kabyle soient à rechercher dans d'autres alliances de l'*Holoschoenetalia* définies sur les revers septentrionaux du bassin méditerranéen occidental. Ici, c'est du *Danthonion* (= *Sieglingion*) *decumbentis* Gamisans (1975) 1976, alliance supraméditerranéenne (et méditerranéo-montagnarde) synendémique corse qu'il convient de la rapprocher. Outre sa valeur altitudinale comparable, notre nardaie partage un contingent appréciable de taxons (plus d'une dizaine, *cf.* tableau phytosociologique) avec les communautés relevant de cette alliance notamment l'*Ophioglossa vulgati* – *Nardetum strictae* Gamisans 1975 (1976) et le *Carici distantis* – *Potentilletum reptantis* Gamisans 1975 (GAMISANS, 1999). Mais, à l'exception de *Holcus lanatus*, seule caractéristique du *Sieglingion decumbentis*, il ne s'agit dans les deux cas que d'espèces compagnes (GAMISANS, 1976) ne faisant que figure de présence dans la nardaie kabyle en relation avec le surpâturage auquel est soumise cette formation.

Au demeurant, une telle affiliation ne peut être que provisoire en l'absence d'une analyse du système prairial relevant des *Holoschoenetalia* du domaine supraméditerranéen en Grande Kabylie. En effet, cette interprétation, fut elle provisoire, présente l'inconvénient de ne pas intégrer le caractère de groupement rarissime et très localisé, dont l'espèce dominante est une orophyte en limite d'aire absolue. Nous pensons même que cette particularité lui serait mieux restituée par un

traitement en association appauvrie (DE FOUCAULT, 1981) à côté de l'*Alopecuro gerardi* – *Romuleetum battandierii*, synendémique du Djurdjura limitrophe. Ainsi, elle représenterait une irradiation vers l'est des nardaies de l'Atlas marocain (*Nardo strictae* – *Festucetum yvesianae* Quezel 1957) dont aucun taxon boréo-alpin parmi leurs espèces constitutives et caractéristiques n'a pu atteindre l'Akfadou (QUEZEL, 1957) ou s'y maintenir, à l'exception de *Nardus stricta*. Notons à ce propos que sur les six (6) ordres que propose plus récemment DE FOUCAULT (2012) pour classer les végétations des *Nardetea strictae*, les *Saginetalia piliferae* Gamisans 1977 et les *Sagino nevadensis-Nardetalia strictae* De Foucault 2012 regroupent respectivement les pelouses des étages supraméditerranéen et montagnard corses (*Sieglingion decumbentis* Gamisans 1976) et les pelouses de l'Atlas marocain et du Djurdjura algérien (*Trifolion humilis* Quézel 1952). Un tel édifice phytosociologique rend envisageable en définitive l'affiliation de la nardaie marginale de Grande Kabylie aux *Nardetea strictae*.

Exclu du Djurdjura pour des raisons édaphiques et des stations moins alticoles pour celles d'ordre thermique, le nard trouve à Tala Imelloulen les conditions extrêmes qu'il peut tolérer, d'où son caractère localisé. En effet, ce site représente la plus alticole des stations humides développées sur substrat siliceux que l'exposition sud met à l'abri des influences maritimes réputées modératrices des températures.

6.2.1.3. Syndynamique naturelle et anthropique

Occupant un habitat bien défini sur une surface très réduite (environ 20 m²) et morcelée de surcroît, cette nardaie relictuelle est sans rapport dynamique évident avec la plupart des communautés adjacentes. Ainsi, les conditions hydriques actuelles ne permettent aucune possibilité d'extension notable. En effet, s'agissant des nardaies atlasiques (Maroc), QUEZEL (1957) suggère qu'un assèchement progressif conduirait à leur extension au détriment des marais à laïches. Au niveau de notre site, une telle dynamique ferait succéder la pelouse à nard à la prairie basse hygrophile ou *Tadhount* d'interprétation problématique et de surface déjà bien plus réduite (LARIBI *et al.* 2011). D'autre part, une mesure interventionniste de mise en défens peut conduire à son enfrichement et son remplacement à terme par la chênaie verte acidiphile après un envahissement par la ptéridaie. À l'inverse, un pâturage excessif l'amène inéluctablement vers une erme à Asphodèle. *In fine*, il semble que le maintien de l'usage traditionnel du site en tant que terrain de parcours soit la plus appropriée des mesures conservatoires.

6.2.1.4. Valeur patrimoniale et enjeux de conservation

La valeur patrimoniale de la nardaie kabyle tient à son intérêt paysager au sein de l'écocomplexe de milieux humides que concentre le site de Tala Imelloulen. Sur le plan floristique, elle est bien pauvre en taxons déterminants. À l'exception de *Nardus*

stricta, elle n'abrite que *Lotus angustissimus* L. ($\equiv$ *L. angustissimus* subsp. *angustissimus* (L.) Batt.), taxon méditerranéen réputé très rare en Algérie. Non indiqué en Grande Kabylie (QUEZEL & SANTA, 1962-1963), il y a été recensé depuis (DUBUIS & FAUREL, 1965 ; VELA & REBBAS, 2009). Inféodé surtout aux groupements de l'*Isoetion* dont il est l'une des caractéristiques (MEDAIL, 2004 *in* Grillas & *al.*, 2004a), il peut toutefois apparaître sporadiquement dans les pelouses mésohygrophiles du *Molinio* – *Holoshoenion* et exceptionnellement dans les prairies hygrophiles rases du *Paspalo* – *Polypogonion viridis* des étages méso- et supraméditerranéens.

Tableau 37. La nardaie (*Agrostido castellanae-Nardetum strictae* ass nov.)

Date/jour	11	18	11	18	22	22	22
mois	5	5	5	5	6	6	6
Année 200-	8	9	8	9	9	9	9
Surface (m ²)	2	1	3	1	1	2	3
Relevés (tableau)	1	2	3	4	5	6	7
Caract. de l' <i>Agrostido castellanae-Nardetum strictae</i> ass. nova							
<i>Nardus stricta</i> L.*	V	5	4	5	4	5	5
<i>Agrostis castellana</i> Boiss. & Reut.*	V	+	+	+	+	1	+
<i>Anthericum baeticum</i> (Boiss.) Boiss.	III	1	+	+	+		
<i>Juncus conglomeratus</i> L.*	III	+	+	+	+		
Caractéristiques du <i>Danthonion</i> (<i>Sieglingion decumbentis</i>)							
<i>Holcus lanatus</i> L.*	II	+		+			
Caractéristiques des <i>Molinio</i> - <i>Arrhenathreta</i>							
<i>Carex distans</i> L. subsp. <i>distans</i> *	III			+	+	+	
<i>Potentilla reptans</i> L.*	III		1	1		+	
<i>Trifolium repens</i> L.	II	1		+			
<i>Carex punctata</i> Gaudin	II			+	+		
<i>Carex flacca</i> subsp. <i>serrulata</i> (Biv. ex Spreng.) Greuter	II			+		+	
<i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>gaudinii</i> (Boiss. & Reuter) Gremli	I		1		+		
Espèces des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>							
<i>Mentha pulegium</i> L.*	V		1	1	+	+	1
<i>Lotus hispidus</i> DC	III	+	+	1	+		
<i>Trifolium strictum</i> L.	III	+				+	+
<i>Trifolium micranthum</i> Viv.*	II	+				1	
<i>Lotus angustissimus</i> L.*	II		+			+	
<i>Juncus bufonius</i> L.	II					+	+
<i>Solenopsis laurentia</i> (L.) C. Presl (taxon thérop.)	II					+	+
<i>Anagallis arvensis</i> subsp. <i>parviflora</i> (Hoffmanns. & Link) Arcang.	II					+	+
<i>Montia fontana</i> subsp. <i>Chondrosperma</i> (Fenzl) Walters	II	+	+				
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Villars	II			+	+		
compagnes des milieux paratourbeux							
<i>Pseudoscleropodium purum</i> (Hedw.) Fleisch	IV	1	2	1	3		+
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	III	+	+	1		+	
<i>Oenanthe globulosa</i> L.	II		+		+		
<i>Polytrichum commune</i> L.	II	3	+				
<i>Drepanocladus exannulatus</i> (Gümbel) Warnst			1				+
Espèces prairiales des sols argileux humides							
<i>Prunella laciniata</i> (L.) L.*	I			1		+	
<i>Plantago coronopus</i> L. subsp. <i>Coronopus</i> *	I			1		1	
<i>Trifolium fragiferum</i> L.	II	+		+			
Espèces de pelouses sèches acidophiles							
<i>Serapias lingua</i> L.	III	+		+			+
<i>Serapias parviflora</i> Parl.	II	+			+		
<i>Romulea</i> (cf. <i>bulbocodium</i>)	III	+				+	+

(*): Taxons présents dans les trois groupements du *Sieglingion decumbentis* Gamisans 1976.

Figurent également une fois dans ces relevés avec un coefficient d'abondance-dominance(+):

Parentucellia viscosa (L.) Caruel (7); *Carex muricata* subsp. *lamprocarpa* Celak. (2); *Bromus hordeaceus* L. subsp. *Hordeaceus* (1); *Ranunculus macrophyllus* Desf. (4); *Dittrichia viscosa* (L.) Greuter subsp. *viscosa* (4); *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. * (5); *Isoetes duriei* Bory. (4); *Poa infirma* Kunth* (2); *Oenanthe virgata* Poirlet (5); *Galium elongatum* J.Presl & C. Presl. (2); *Moenchia erecta* (L.) Gaertn. B. Mey & Sherb. (2); *Briza minor* L. (7); *Briza maxima* L.; *Cerastium glomeratum* Thuill. (2); *Trifolium resupinatum* L. (6); *Trifolium striatum* L. (6); *Radiola linoides* Roth. * (7); *Cyperus longus* subsp. *badius* (Desf.) Asch. & Graebn. (4).

7. Conclusion, priorisation des sites à la conservation

L'analyse phytosociologique de la végétation qui se développe dans les mares temporaires du nord-est de la Grande Kabylie a permis la mise en évidence de plus d'une trentaine de communautés végétales. Elles s'inscrivent dans 6 classes : *Potametea pectinati*, *Isoeto-Nanojuncetea*, *Isoeto-Littorelletea*, *Phragmito-Magnocaricetea*, *Molinio-Arrhenatheretea* et *Nardetea strictae* ; comprenant respectivement : 4, 11, 1, 9, 7 et 1 groupements dont un petit nombre d'inédits voire d'associations nouvelles (tabl. 39)

Toutefois, l'individualisation de ces groupements s'est révélée être une tâche très difficile. Et, comme il fallait s'y attendre, la caractérisation et l'affiliation de nombre d'entre eux sont apparues très délicates voire hasardeuses. De telles difficultés sont évoquées de manière récurrente par les phytosociologues lorsque leurs préoccupations portent sur des végétations tributaires des milieux humides, notamment en région méditerranéenne (Cf. par ex. KADID & al., 2007)

En effet, parmi ces végétations, seuls les *Isoeto-Nanojuncetea* et dans une moindre mesure, les *Isoeto-Littorelletea* ont, dans les mares temporaires, leurs biotopes de prédilection. Leur extrême sensibilité à l'humidité et son corollaire, leur variabilité spatio-temporelle, en font des végétations très délicates à délimiter et à affilier (PARADIS & al., 2005 ; CATTEAU & al., 2009).

Quant aux *Potametea*, *Phragmito-Magnocaricetea*, *Molinio-Arrhenatheretea* et *Nardetea strictae*, ce sont des végétations largement répandues en Europe qui sont en région méditerranéenne à la limite méridionale de leur aire où elles sont souvent difficiles à caractériser ; leurs taxons indicateurs s'amenuisant le long d'un gradient latitudinal Nord-Sud (QUEZEL, 1957 ; DE FOUCAULT, 1981). De plus, du fait de leur dégradation, souvent à des stades avancés, elles n'offrent en Afrique du nord que des communautés fragmentaires dont la description et la caractérisation peuvent s'avérer très délicates (KAABECHE & al., 1994).

Elles sont floristiquement souvent banales, pouvant toutefois receler des raretés de la flore locale avec des enjeux de conservation considérables. Constituées essentiellement de vivaces, souvent sociales, elles représentent une menace pour la végétation des mares temporaires en banalisant leur particulière flore, souvent rare, par l'atterrissement qu'elles provoquent.

De la description des différents groupements, c'est cette menace qui a été identifiée comme l'obstacle majeur à la conservation durable des habitats des mares temporaires en Grande Kabylie. Et comme ces habitats sont répartis sur de nombreux sites locaux, il est plus judicieux d'en cibler ceux qui présentent le capital

patrimonial le plus élevé, tant sur le plan floristique que végétationnel, et le plus d'atouts, garants de l'efficacité des mesures de leur conservation.

Pour ce faire et nous permettre de mettre en évidence la diversité et les particularités phytocoenotiques de chacun des sites prospectés, nous nous sommes inspiré de la comparaison, par adaptation qualitative des méthodes de la symphytosociologie, que GEHU & al. (1994) ont appliquée aux phytocoeno-complexes des rives des lacs d'EL Kala. De cette comparaison (cf. tabl. 38, ci-après), il ressort que :

-Si la plus grande richesse phytocoenotique (12 communautés) est concentrée par le site le plus riche en mares (9, Tala Imelloulen), des sites bien plus pauvres de ce point de vue (3, Agraredj et Ag. n'Ali Oubraham) en recèlent presque autant de communautés (10). De même, 2 sites ne comptant qu'une seule mare, à l'exemple de Ag. Aberkane ou de Ag. n'Tederghalt qui abritent chacun 6 communautés alors que la mare d'Ath K'sila n'en enregistre qu'une seule. La richesse phytocoenotique est à lier plus à la taille des mares et le degré de perturbation qu'à leur nombre.

- Avec ses 12 phytocoenoses, le site de Tala Imelloulen est aussi, et de loin, le plus diversifié. Ces phytocoenoses relèvent quasiment de tout l'éventail des classes représentées, ce qui n'est pas sans relation avec les phénomènes d'atterrissement. Toutefois, de par son utilisation traditionnelle comme terrain de parcours, le pâturage doit être vu comme un des facteurs ayant permis, par son action limitante du couvert végétal, le maintien de ces phytocoenoses héliophiles.
- 4 de ces communautés lui sont propres dont au moins 2 associations nouvelles : le *Myosuro minimi-Ranunculetum lateriflori* et l'*Agrostido castellani-Nardetum strictae*. Structurés autour de figures de rareté, voire de nouveauté, de la flore algérienne, ces habitats très discrets par leur taille, sont *de facto* des habitats en situation de forte précarité. Il en est de même de la communauté à *Cicendia filiformis* et *Radiola linoides* dont les 2 taxons éponymes se sont drastiquement raréfiés. Pour le second d'entre eux, ce site constituerait le dernier retranchement.
- Parmi les habitats qu'il partage avec d'autres sites, l'emblématique *Myosotido-Isoetetum velatae* y est particulièrement bien conservé. Son originalité est renforcée par l'appartenance de l'isoète structurante à l'endémique, kabyle et très localisée, *Isoetes velata* subsp. *perralderiana* dont le site constitue la princeps et unique station et par l'apparition du rarissime *Pulicaria vulgaris*. Enfin, et en dépit de sa délimitation et inclusion syntaxonomique approximatives, la prairie élevée à *Juncus effusus* et *Galium elongatum* constitue pour le site un des habitats à enjeux de conservation puisqu'il héberge la rarissime Cyperaceae, *Carex ovalis*.

-D'autres sites se singularisent chacun par une particularité phytocoenotique :

- A Agraredj, la Sparganiaie est monospécifique. C'est un groupement basal dont l'installation sur les parties les plus déprimées d'Ag. n'Tguelmimine, est consécutive à l'ouverture par l'incendie du couvert forestier consistant en une suberaie. Assez répandu localement, la sparganiaie peut être un habitat patrimonial lorsqu'elle intègre les marécages requérant une humidité constante. Sa végétation, relevant alors des *Molinio-Arrhenatheretea*, peut compter dans son cortège *Lathyrus hirsutus* et *Cyperus longus* f. *longus*.
- Non loin du site précédent, Ag. Tighelt présente comme particularité biocoenotique la prairie hygrophile à *Cyperus longus* subsp. *badius* et *Isoetes velata* subsp. *velata*. De ce qui nous a été donné d'observer, ce groupement constitue le plus patent des effets de l'atterrissement auxquels sont confrontés les habitats patrimoniaux à *Isoetes* immergés dans les mares temporaires. En effet, le processus naturel d'atterrissement des mares est généralement assez lent. Lorsque celles-ci sont établies dans un maquis ruiné par les incendies récurrents, leur atterrissement s'en trouve exacerbé par l'érosion des pentes en amont.
- Les sites d'Agoulmime Aberkane, Ag. A(s)heklou et Ag. n'Tederghalt partagent les particularités ayant trait à leur relative grande surface, leur profondeur et aussi leur enclavement dans des formations forestières bien conservées. En rapport avec leur profondeur, ils se distinguent respectivement par les communautés à *Persicaria amphibia*, à *Elatine alsinastrum* et à *Juncus heterophyllus*, patrimoniales par leurs taxons éponymes. Parmi ces sites, celui d'Agoulmime Aberkane a, dans le cadre du développement durable (écotourisme), fait l'objet en 2013 de travaux d'aménagement qui ont consisté en un endiguement de son exutoire de quelques mètres. Etant donné les effets néfastes d'une mise en eau prolongée sur les communautés amphibiennes (GRILLAS *al.*, 2004a), un suivi floristico-coenotique serait souhaitable. Parmi les effets immédiats de cette perturbation, nous avons eu à constater en mai 2015, une expansion considérable de l'*Isoetetum velatae* de la rive nord au détriment des ceintures externes qui n'offraient cependant que des habitats à valeur patrimoniale toute relative.
- Le site de Siekh Ou Meddour est une mare, vestige du célèbre marécage de Bou-Ilef (LETOURNEUX, 1993). Sa particularité phytocoenotique consistait en un *Damasonietum bourgaei* inédit. Des travaux d'aménagement de l'actuelle gare routière l'ont complètement ensevelie en 2007 (cf., LARIBI, 2016 b).

A la lumière de cette comparaison, il apparaît clairement que le site de Tala Imelloulen représente à l'échelle de notre zone d'étude des enjeux considérables pour la préservation de la biodiversité nationale, voire régionale. Aussi doit-il faire l'objet de mesures urgentes de conservation et de gestion durable au vu de l'état de précarité dans lequel se trouvent l'essentiel de ses habitats patrimoniaux.

Outre sa richesse et son originalité phytocoénologique, le site possède nombre d'atouts de conservation. De par sa situation en zone de montagne où les précipitations sont élevées, ses habitats peuvent être assurés d'un taux d'humidité ou de remplissage des mares qui permet l'expression de leurs communautés même lors des années sèches (GRILLAS & *al.*, 2004 a). De plus, son éloignement des centres urbains rend plus facile sa soustraction même relative à l'action anthropique destructrice, très difficile à encadrer en zones convoitées notamment littorales.

Enfin, sa situation dans le massif de l'Akfadou et spécialement au djebel Ezzèn, représente l'atout majeur pour sa conservation du fait de sa contiguïté avec le Djurdjura, géré en Parc national. Ce qui rend envisageable la mesure conservatoire consistant en l'extension des limites de compétence de ce parc pour englober les crêtes de l'Akfadou et leurs abords immédiats dont le site d'Ag. Aberkane.

Tableau 38. Phytocoeno-complexes des sites à mares temporaires prospectées du nord-est de la Grande Kabylie

Sites (code)	o	q	t	f	a	n	i	j	u	v	m	h	c	g	p	d	k	r	b	s	x	e	l
Nombre de communautés	12	10	10	8	7	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	2	1
Nombre de mares	9	3	3	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
<i>Myosuro minimi-Ranunculetum laterifloris</i> ass.nova	x																						
Communauté à <i>Agrostis castellana</i>	x																						
<i>Agrostido castellanae-Nardetum strictae</i> ass nov.	x																						
Tonsures à <i>Radiola linoides</i> et <i>Cicendia filiformis</i> in Paradis & al. 2008	x																						
Sparganiaie à <i>Sparganium erectum</i> subsp.neglectum		x																					
Prairie hygrophile à <i>Cyperus longus</i> subsp. <i>badius</i> et <i>Isoetes velata</i> subsp <i>velata</i>			x																				
Groupe à <i>Potamogeton nodosus</i> et <i>Pesicaria amphibia</i>						x																	
Groupe à <i>Elatine alsinastrium</i>												x											
Groupe à <i>Crypsis schoenoides</i> et <i>Damasoium alisma</i> subsp. <i>bourgaei</i>																					x		
Pelouse hygrophile à <i>Alopecurus bulbosus</i> subsp. <i>macrostachys</i>									x							x							
Prairie élevée à <i>Juncus effusus</i>	x				x																		
Groupe à <i>Corrigiola litoralis</i> et <i>Heliotropium supinum</i>	x												x									x	
Pelouse à <i>Eryngium pusillum</i> et <i>Mentha pulegium</i> (in Paradis & al. 2009)	x						x																
Parvo-roselière à <i>Galium elongatum</i> et <i>Eleocharis palustris</i>	x			x																x			
Groupe à <i>Mentha pulegium</i> et <i>Eleocharis palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	x		x	x	x							x		x		x		x					x
<i>Ranunculo peltati - Callitrichetum brutiae</i> Rivas-Martinez & al. 2001	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x			x						
<i>Myosotido siculi-Isoetetum velatae</i> Pottier-Alapetite 1952	x	x	x	x		x	x	x	x			x			x	x	x						
<i>Agrostido castellani-Juncetum conglomerati</i> ass. nova	x			x	x	x			x		x		x			x	x						
Groupe à <i>Crypsis schoenoides</i> et <i>Heliotropium supinum</i>		x								x								x				x	
Groupe à <i>Myriophyllum alterniflorum</i>		x				x					x												
Groupe à <i>Oenanthe fistulosa</i> et <i>Trifolium micranthum</i>	x	x					x																
Prairie rase à <i>Paspalum distichum</i>	x			x										x	x								
<i>Trifolio subterranei-Ranunculetum muricati</i> ass. nova <i>muricatus</i>	x	x					x		x														
Parvo-roselière à <i>Glyceria notata</i> et <i>Galium elongatum</i>	x								x		x		x										x
Parvo-roselière à <i>Eleocharis palustris</i> et <i>Glyceria notata</i>	x	x	x	x			x			x		x	x				x		x				
<i>Eleocharo palustris-Juncetum heterophylli</i> Paradis & Pozzo di Borgo 2005		x					x																
<i>Isoeto histicis-Radioletum linoidis</i> Chevassut & Quézel 1956		x		x	x																		
pelouse sèche à <i>Agrostis pourretii</i>		x	x					x			x					x							
Scirpaie à <i>Schenoplectus lacustris</i> et <i>Galium elongatum</i>				x						x			x		x				x	x			x

Groupement à *Chamaemelum fuscatum* et *Sagina apetala*
 Parvo-roselière à *Alisma lanceolatum*
 Typhaie à *Typha domingensis*
Scirpetum maritimi compacti (Van Langendonck 1931) Beeft. 1957.

X	X							
	X						X	X
					X		X	X
X	X	X	X					

Les sites (Code ; Ag. : Agoulmime) :

a : Ag. Oudjihane	e : Ag. Iaâzouguène	i : Ag. n'Tederghalt	l : Ath K'sila	O : Tala Imelloulén	r : Ath R'houna	U : Tizi Bougueni
b : Ag. Torwast	f : Ag. n'Ath Oualikene	j : Ag. Bouârab	m : Tamliht	P : Ag. Aïssi	S : Ag. n'Boudjaoud	V : Hammad
C : Ag. Aouana	g : Ag. Tighelt	k : Alma Oumaâz	n : Ag. Aberkane	q : Agraredj	t : Ag. n'Ali Oubraham	X : Siekh Oumeddour
d : Ag. Blanche	h : Ag. As(h)eklou					

Tableau 39. Synopsis des communautés liées aux mares temporaires dans le nord-est de la Grande Kabylie

POTAMETEA PECTINATI Klika in Klika & V. Novák 1941

POTAMETALIA PECTINATI Koch 1926

NYMPHAEION ALBAE Oberdorfer 1957

1. Groupement à *Potamogeton nodosus* et *Pesicaria amphibia*

RANUNCULION AQUATILIS Passarge 1964

2. Groupement à *Myriophyllum alterniflorum*
3. Groupement à *Elatine alsinastrum*
4. *Ranunculo peltati* - *Callitrichetum brutiae* Rivas-Martinez & al. 2001

ISOETO-NANOJUNCETEA Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946 [*Isoeto durieui-Juncetea bufonii* Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Paschier 1946]

ISOETETALIA DURIEUI Braun-Blanq. 1936

ISOETION DURIEUI Braun-Blanq. 1936

5. Groupement à *Trifolio subterranei-Ranunculetum muricati* aass.nov.

MENTHION CERVINAE Br.-Bl. ex Moor 1937 [*Preslion cervinae* Br.-Bl. ex Moor 1937]

6. *Myosuro minimi* - *Ranunculetum lateriflori* ass. nov.

CICENDIO FILIFORMIS-SOLENOPSIS LAURENTIAE Brullo & Minissale 1998

7. *Isoeto histricis-Radioletum linoidis* Chevassut & Quézel 1956 [*Junco capitati-Isoetetum histricis* Br. Bl. 1935 ; *Radiolo-Isoetetum durieui* Brullo & Minissale 1998]

8. *Myosotido siculi-Isoetetum velatae* Pottier –Alapetite 1952

9. Groupement à *Mentha pulegium* et *Eleocharis palustris* subsp. *palustris*

AGROSTION POURRETII Rivas Goday 1958

10. Groupement à *Chamaemelum fuscatum* et *Sagina apetala*

11. La pelouse sèche à *Agrostis pourretii*

CICENDION FILIFORMIS (Rivas Goday in Rivas Goday & Borja 1961) Br.-Bl. 1967

12. Tonsures à *Radiola linoides* et *Cicendia filiformis* in Paradis & al. 2008

NANOCYPERETALIA FLAVESCENTIS Klika 1935

VERBENION SUPINAE Slavnic 1951 [*Heleochoilo* Br.-Bl. ex Rivas Goday 1956, *Lythrion tribracteati* Rivas Goday & Rivas-Martínez ex Rivas Goday 1970]

13. Groupement à *Crypsis schoenoides* et *Damasoium alisma* subsp. *bourgaei*

14. Groupement à *Crypsis schoenoides* et *Heliotropium supinum*

15. Groupement à *Corrigiola litoralis* et *Heliotropium supinum*

ISOETO-LITTORELLETEA Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937

LITTORELLETALIA Koch 1926

HYPERICO ELODIS-SPARGANION Br.-Bl. & Tüxen ex Oberdorfer 1957

16. L'*Eleocharo palustris-Juncetum heterophylli* Paradis & Pozzo di Borgo 2005

PHRAGMITO AUSTRALIS-MAGNOCARICETEA ELATAE Klika in Klika et Novak 1941

PHRAGMITETALIA AUSTRALIS Koch 1926

PHRAGMITION COMMUNIS W.Koch 1926 [*Phragmition australis* W.Koch 1926]

17. Scirpaie à *Schenoplectus lacustris* et *Galium elongatum*

18. Typhaie à *Typha domingensis*

NASTURTIO-GLYCERETALIA Pignatti 1953

GLYCERIO-SPARGANION Br.-Bl. et R. Tüxen 1942

19. Sparganiaie à *Sparganium erectum*
20. La parvo-roselière à *Eleocharis palustris* et *Glyceria notata*
21. Parvoroselière à *Alisma lanceolatum*
22. Groupement à *Oenanthe fistulosa* et *Trifolium micranthum*
23. La parvo-roselière à *Galium elongatum* et *Eleocharis palustris*
24. La parvo-roselière à *Glyceria notata* et *Galium elongatum*

BOLBOSCHOENETALIA COMPACTI Dahl & Hadač 1941 corr. Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

BOLBOSCHOENION COMPACTI Dahl & Hadač 1941 corr. Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

25. La roselière à *Bolboschoenus maritimus* ou le *Scirpetum maritimi compacti* (Van Langendonck 1931) Beeft. 1957.

MOLINIO-ARRHENATHERETEA Tüxen 1937 [*Molinio caeruleae*-*Juncetea acutiflori* braun-blanq. 1950]

HOLOSCHOENETALIA VULGARIS Br.-Bl. ex Tchou 1948

MOLINIO-HOLOSCHOENION vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948

26. La pelouse mésohygrophile à *Agrostis castellana* et *Juncus conglomeratus* (*Agrostido castellani-Juncetum conglomerati* ass. nova)

27. La pelouse sèche à *Agrostis castellana*

CRYPISIO-PASPALETALIA DISTICHI Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952

PASPALO-POLYPOGONION viridis Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952

28. La prairie rase à *Paspalum distichum*

PLANTAGINETALIA MAJORIS Tüxen & Preising in Tüxen 1950

TRIFOLIO FRAGIFERI-CYNODONTION Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

39. La pelouse à *Eryngium pusillum* et *Mentha pulegium* (in Paradis & al. 2009)

30. Prairie élevée à *Juncus effusus*

MENTHO-JUNCION INFLEXI De Foucault 1984

31. La prairie hygrophile à *Cyperus longus* subsp. *badius* et *Isoetes velata* subsp. *velata*

?ORDRE

?ALLIANCE

32. La prairie hygrophile à *Alopecurus bulbosus* subsp. *macrostachys*

NARDETEA STRICTAE Rivas Goday in Rivas Goday & Rivas-Mart. 1963

SAGINETALIA PILIFERAE Gamisans 1977

CARICION CARYOPHYLLEAE Gamisans 1977 (incl. *Sieglingion decumbentis* Gamisans 1976

33. Pelouse mésohygrophile à *Nardus stricta* (*Agrostido castellani-Nardetum strictae* ass. nov.)

PARTIE 3.

DIVERSITE FLORISTIQUE ET CONSERVATION

1. Notions de biodiversité et de valeur patrimoniale, critères d'analyse

La littérature moderne foisonne de définitions du concept de *Biodiversité* ou *diversité biologique* ; littéralement, diversité des organismes vivants. La plupart de ces définitions mettent en exergue les niveaux d'organisation auxquels cette diversité peut être appréciée : diversité biologique au sein d'une même espèce (diversité génétique), entre les espèces (diversité spécifique ou taxonomique) et entre écosystèmes (diversité écologique, écosystémique ou paysagère) ; ainsi que l'organisation et la répartition des écosystèmes aux échelles biogéographiques.

C'est le cas de la définition que donne par exemple la convention internationale sur la biodiversité adoptée lors du sommet de la Terre à Rio de Janeiro en 1992 : " La diversité biologique est la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes".

Cependant, si l'évaluation des diversités d'ordre génétique et écosystémique présentent certaines difficultés pour être mises en œuvre (BUREL et BAUDRY, 1999), celle d'ordre spécifique reste la plus utilisée pour rendre compte de l'évolution (estimation régulière) de la biodiversité à des fins conservatoires, une des dispositions de l'article 7 de la dite convention.

Ainsi, les stratégies de conservation de la biodiversité, à l'échelle d'un territoire donné nécessitent comme préalable une évaluation objective de sa valeur patrimoniale¹¹ et les enjeux qui lui sont associés. Outre la richesse spécifique, une telle entreprise est souvent appréhendée par 2 entrées plus pertinentes, celles de l'endémisme et de la rareté (VELA & BENHOUGH, 2007). En effet, « pour les programmes de conservation, les tailles des aires de distribution et leur répartition selon les espèces sont des critères prépondérants dans la définition des sites et l'établissement des listes d'espèces à protéger en priorité, ces dernières étant

¹¹ ou d'intérêt patrimonial : notion informelle et subjective, elle exprime "la perception que l'on a de l'espèce, et l'intérêt qu'elle constitue à nos yeux". Elle désigne généralement des espèces protégées (concernées par une protection légale) et/ ou menacées (figurant sur des listes d'alerte régionales ou internationales). Toutefois, des espèces n'ayant pas ce statut, légal ou de menace, peuvent être qualifiées d'intérêt patrimonial en regard de critères écologiques ou biogéographiques particuliers (sténocécie, endémisme, rareté, situation de limite d'aire, etc...). De telles espèces sont dites aussi "déterminantes" (JOURDE & TERRISSE, 2001). Par leur présence, elles confèrent le caractère patrimonial à la communauté, à l'habitat, au site voire au territoire dont elles relèvent ; et de là, aident à la décision et justifient la mise en œuvre de mesures conservatoires.

considérées comme menacées d'extinction à l'échelle spatiale où elles sont rares » (GASTON 1994 *in* LAVERGNE, 2003).

1.1. Types biologiques et morphotypes

La structure et la physionomie de la végétation représentent un outil fondamental dans la compréhension du fonctionnement du tapis végétal. Ils ont "toujours guidé, pour une part, le phytosociologue sur le terrain dans le choix de l'emplacement et des contours de ses relevés" (GEHU, 2000). Aussi, les types biologiques (ou formes de vie, ou encore formes biologiques) qui constituent un ensemble de caractères physionomiques d'une espèce végétale et qui se traduisent par la position des bourgeons et des organes de survie pendant la mauvaise saison) doivent être pris en considération lors des analyses floristiques des communautés et des habitats (catégories majeures et/ou déclinaisons secondaires) que recèle un territoire. Comme le type biologique est le reflet du milieu sur l'espèce, l'ensemble des espèces d'un milieu doit être le reflet du type de milieu (LAHONDERE, 1997).

1.1.1. Types biologiques

Les principaux types biologiques adoptés ici suivent la conception classique de RAUNKIAER (1904 *in* JEANMONOD & GAMISANS, 2007) : *Phanérophytes*, *Chaméphytes*, *Hémicriptophytes*, *Thérophytes*, *Géophytes*, *Hydrophytes* et *Hélophytes*. Parmi ces formes de vie, la référence à l'humidité du milieu pouvant conditionner la présence d'une plante n'apparaît explicitement qu'au niveau des 2 dernières catégories. Au fait, les végétaux liés aux milieux humides sont généralement qualifiés d'*hygrophytes* ; leur manifestation (présence) étant tributaire d'un excédent temporaire ou permanent, d'humidité du substrat qui consiste en un milieu aquatique ou en un sol fortement gorgé d'eau. Par contre, le terme *plantes aquatiques* ne désigne que des végétaux dont le développement est lié à la présence d'un plan d'eau dans lequel ou à la surface duquel, ils se reproduisent (MONTEGUT, 1987).

1.1.2. Morphotypes (types écomorphologiques)

Selon HAURY (1992), les végétaux des milieux aquatiques présentent des adaptations et des morphologies particulières donnant lieu à la notion de *type écomorphologique*, notion qui recoupe la précédente et l'explicite en insistant sur la relation à l'eau. Très complexe, une telle typologie permet de développer une analyse structurale en milieux aquatiques. Ainsi, se rencontrent dans ces milieux divers *morphotypes* correspondant aux *hydrophytes*, *amphiphytes* (plantes semi-aquatiques) et *hélophytes* (BENSETTITI & *al.*, 2002) :

- 1. Les hydrophytes ou plantes aquatiques au sens strict :
 - a- des espèces ancrées au fond, se reproduisant dans l'eau et totalement submergées :
 - sans racines, avec un axe différencié dressé et articulé, des rameaux, mais pas de feuilles : charides (charophytes) ;
 - sans racines, avec un axe différencié et des feuilles : mousses, dont les fontinalides (axe dressé) et amblystégides (axe rampant), et hépatiques à feuilles,
 - sans racines, formant une lame fixée au substrat : pellides (hépatiques à thalle) ;
 - avec des racines, une tige développée et des feuilles découpées : myriophyllides ;
 - avec des racines, une tige développée et des feuilles non découpées : élodéides ;
 - avec des racines, une tige développée et des feuilles graminoides: parvopotamides
 - avec des racines, une tige en plateau et des feuilles graminoides : isoétides ;
 - b- des espèces libres, flottantes (ou pleustophytes), se reproduisant dans l'eau ou à la surface de l'eau :
 - à la surface de l'eau ou au dessus, de grande taille : stratiotides ;
 - à la surface de l'eau, de petite taille, sans différenciation de feuilles : lemnides ;
 - à la surface de l'eau, de petite taille, avec différenciation de feuilles : hydrocharides ;
 - sous la surface de l'eau, thalloïdes et de petite taille (hépatiques à thalle) : ricciellides ;
 - sous la surface de l'eau, formant des lames vertes (lentilles d'eau à trois lobes) : trisulcides ;
 - flottant entre deux eaux, avec une tige différenciée (ceratophylles) : ceratophyllides ;
 - flottant entre deux eaux, formant des filaments (algues filamenteuses) : spirogyrides
 - c- des espèces avec dimorphisme foliaire (feuilles submergées et feuilles flottantes), se reproduisant à la surface de l'eau :
 - plantes à feuilles entières : magnopotamides ;
 - plantes à feuilles aquatiques divisées : batrachiides ;
 - d- des espèces avec seulement des feuilles flottantes à la surface de l'eau, se reproduisant à la surface de l'eau :
 - plantes à feuilles larges et arrondies : nymphaeïdes.
- 2. Les amphiphytes (ou semi-aquatiques), qui se reproduisent hors de l'eau et supportent une immersion, avec formation de forme terrestre, comprennent :
 - a-des espèces à feuilles toutes spatulées : péplides ;
 - b-des graminoides formant un tapis, flottant ou des prairies : glycérides ;
 - c-des espèces à feuilles submergées, flottantes ou émergées de forme et de taille très différentes : alismatides.
- 3. Les hélrophytes développent l'essentiel de leur appareil végétatif au dessus de l'eau. Elles sont coloniales, de type roseau, laïches, ou ramifiées de taille variable :
 - a-graminoides dressées, sociales et de grande taille : phragmitides ;
 - b-laïches en nappe (prairie) : parvocaricides ;
 - c-laïches en touradons (colonnes végétales) : magnocaricides ;
 - d-dicotylédones diversement ramifiées : oenathicides.

De nombreux morphotypes caractérisent des plantes qui se rencontrent dans les milieux humides du nord-est de la Grande Kabylie, particulièrement les mares temporaires, objet principal de notre étude. Mais, du fait de la complexité de leur typologie, l'emploi de ces morphotypes n'a été jugé pertinent que pour les descriptions des communautés inféodées à l'écosystème "mares temporaires", si particulier de par "l'hygrophytisme saisonnier" (BRAUN-BLANQUET, 1936).

Dans ce contexte, il y a lieu de rappeler cependant qu'il n'est pas toujours aisé de déterminer avec certitude le type biologique d'une plante donnée. En effet, Il n'est pas rare d'hésiter pour une même plante entre 2 voire 3 types biologiques, comme c'est le cas par exemple entre hémicryptophyte et géophyte (*cf.* SAUVAGE, 1966). De même, cet auteur indique que des contradictions peuvent être relevées. Ainsi, les *Ranunculus* du *subgenus* *Batrachium* sont des hydrophytes puisqu'elles sont essentiellement aquatiques, pourtant certaines, à l'instar de *R. baudotii* Godr. (*R. peltatus* subsp. *baudotii* (Gren. & Godr.) C. D. K. Cook), sont manifestement des plantes annuelles et, comme telles, elles appartiennent alors à la catégorie des thérophytes.

1.2. L'endémisme dans la flore de la Grande Kabylie

Peu de travaux rendent compte d'une vue d'ensemble et actualisée sur l'endémisme dans la flore algérienne. QUEZEL (1964) estime que sur 2840 espèces que compte la flore de l'Algérie méditerranéenne, 247 espèces sont des endémiques algériennes strictes, 302 endémiques maghrébines dont 126 endémiques au sens large, 117 ouest-nord-africaines (algéro-marocaines) et 59 est-nord-africaines (algéro-tunisiennes). Ces valeurs ont été revues à la hausse lors d'une actualisation dans le cadre de bilans globaux ; à l'échelle du Maghreb (MEDAIL & QUEZEL, 1997 ; QUEZEL, 2002). Ces auteurs indiquent que la flore algérienne s'élève à 3150 espèces dont approximativement 320 endémiques strictes ; le nombre d'endémiques maghrébines (Maroc, Algérie et Tunisie) étant de 1038.

Le plus récent bilan établi à l'échelle nord-africaine, de la Mauritanie jusqu'en Egypte (EL OUALIDI & *al.*, 2012), fait état de près de 1700 taxons (espèces et sous-espèces) endémiques dont plus de la moitié sont spéciaux au Maroc et 213 à l'Algérie ; 234 sont communs à ces 2 territoires alors que ce nombre est réduit à 34 lorsqu'il s'agit d'endémiques partagés par les 3 pays maghrébins (Maroc, Algérie et Tunisie).

Ainsi, les valeurs relatives à l'endémisme dans la flore algérienne ne cessent d'afficher des distorsions d'un bilan à un autre. Aussi un effort doit-il être consenti de ce point de vue, à la lumière des plus récents des développements taxonomiques et nomenclatureaux, au titre de préalable indispensable pour une évaluation objective des enjeux que constitue une telle flore.

Quant aux patrons de répartition de l'endémisme à l'échelle nationale, QUEZEL (1964) indique que certaines régions (secteurs, *sensu* QUEZEL & SANTA, 1962 ou districts, *sensu* MEDDOUR, 2010) sont particulièrement bien partagées, telles le tell littoral oranais, la haute montagne algérienne et la Petite Kabylie. La Grande Kabylie (Djurdjura exclu) est, de ce point de vue, d'un intérêt très réduit (1 seule endémique stricte* et 35 endémiques algériennes *s.l.*) ; en rapport vraisemblablement avec l'homogénéité du substrat principalement gréseux, comme le montre l'apparition de

nombreuses endémiques dès qu'on atteint les calcaires de la région de Béjaïa (Gouraya).

Plus récemment, VELA & BENHOUEH (2007) indiquent que sur les 86 taxons endémiques *s.l.* qui apparaissent en Grande Kabylie (K1, Djurdjura compris), les endémiques algériennes représentent près de la moitié (44 taxons) ; 23 taxons sont des endémiques algéro-marocaines et 18 algéro-tunisiennes (tabl. 40). Rappelons que l'endémisme strict, à l'échelle du district K1, ne revêt qu'un très faible intérêt. Il n'est représenté que par une dizaine, tout au plus, de taxons de rangs spécifique ou plus rarement subsppécifique (QUEZEL, 1956, 1957 ; MEDDOUR, 2010).

Tableau 40. Répartition des types d'endémisme par secteur phytogéographique, d'après QUEZEL & SANTA (1962-1963) *in* VELA & BENHOUEH (2007)

Secteur	O1	O2	O3	A1	A2	K1	K2	K3	C1	H1	H2	Hd	AS1	AS2	AS3
Algérie	58	37	41	38	32	44	56	36	40	38	19	4	18	12	29
Algérie+Maroc	36	30	46	17	22	18	19	9	16	37	14	4	36	18	19
Algérie+Sicile	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
Algérie+Tunisie	9	7	7	18	16	23	25	31	26	7	14	4	1	1	12
Total taxons endémiques	103	74	94	73	70	86	101	76	83	82	47	12	55	31	61

1.3. Notions de rareté

La notion de rareté est un concept fondamental en ce qui concerne l'évaluation patrimoniale tant à l'échelle mondiale que régionale.

1.3.1. Rareté régionale

La rareté d'un taxon est généralement évaluée en référence à l'aire qu'il occupe à l'échelle d'un territoire donné. *De facto*, sa rareté sur ce territoire en fait un taxon considéré comme menacé à cette échelle car le nombre réduit de stations qui l'abritent constitue en soi un élément de précarité l'exposant plus fortement à un risque de disparition.

Cependant, une espèce rare n'est pas forcément menacée. En effet, RABINOWITZ (1981) a défini différents types de rareté en croisant plusieurs critères, tels que la taille de l'aire de répartition de l'espèce considérée, la spécificité de son habitat, la taille des populations qui la composent. A ce propos, GAUTHIER (2004 *in* GRILLAS & *al.*, 2004a) rapporte que pour les habitats très spécifiques comme les mares temporaires, la rareté des espèces sera plus particulièrement liée à celle de leur habitat (rareté de distribution plus que d'effectif). C'est l'exemple d'*Apium crassipes*, espèce à petite aire de répartition inféodée à un habitat très spécifique présente localement des effectifs élevés (GAUTHIER, *op. cit.*). En effet, En Grande Kabylie où cette espèce n'était, du reste, pas connue (QUEZEL, & SANTA, 1962-63) nous ne

l'avons rencontrée que dans 2 sites où elle est particulièrement abondante, notamment à Ag. As(h)eklou, près d'Ath Ali-ou-Abdella, à Ath Chafaâ (Azeffoun).

Parmi les diverses approches et mesures de la rareté d'une espèce, la mesure statistique, par le biais d'une grille en réseau de maille fine, de l'aire d'occupation d'une espèce est l'une des rares approches accessibles que l'on peut généraliser à toutes les espèces d'un territoire donné (GASTON 1994, *in* LAVERGNE, 2003).

A de très rares exceptions (DE BELAIR & *al.*, 2005), de telles données ne sont pas disponibles sur la flore algérienne. Cette rareté (d'aire d'occupation), comme l'abondance d'ailleurs, est exprimée dans «*la flore de QUEZEL & SANTA (1962-1963)*» par un indice unique se déclinant pour ce qui est de la rareté en 4 niveaux allant de extrêmement rare ou rarissime (RRR) à assez rare (AR). Il s'agit au fait d'une estimation subjective basée sur une compilation d'observations (*cf.* VELA & BENHOUHOU, 2007), certes empiriques mais souvent réalistes, traditionnellement mentionnées dans toutes les flores depuis le XIX siècle (JOURDE & TERRISSE, 2001). Ces "impressions" de terrain (et les anciennes collections dont elles découlent) constituent les seuls éléments disponibles pour estimer sur le long terme (un siècle, par exemple) l'ampleur de la "dérive" floristique ou faunistique (DETHIER & *al.*, 2000). Ainsi, la rareté d'une espèce exprime sa fréquence (GHRABI-GAMMAR & *al.*, 2009) ou son occurrence (nombre de rencontres fortuites entre un naturaliste et une espèce) dans une unité phytogéographique, indépendamment de l'étendue de celle-ci.

De ce point de vue, VELA & BENHOUHOU (2007) indiquent qu'avec 467 taxons (tableau 41), la Grande Kabylie (K1, Djurdjura compris) est autant partagée en taxons rares (tous niveaux de rareté confondus) que la Numidie littorale (K3). Elles succèdent en cela à la Kabylie des Babors (K2), district charnière le plus diversifié (487 taxons) de l'Algérie du nord.

Tableau 41. Répartition des niveaux de rareté par secteur phytogéographique, d'après QUEZEL & SANTA (1962-1963) *in* VELA & BENHOUHOU (2007)

Secteur	O1	O2	O3	A1	A2	K1	K2	K3	C1	H1	H2	Hd	AS1	AS2	AS3
AR	111	108	126	119	142	160	150	121	123	86	66	27	78	63	100
R	199	143	229	185	174	231	242	206	174	121	73	30	108	72	144
RR	82	32	62	120	48	74	92	130	59	48	20	5	33	15	48
RRR	5	1	3	6	0	2	3	9	1	2	0	0	2	1	2
Total taxons rares	397	284	420	430	364	467	487	466	357	257	159	62	221	151	294

1.3.2. Rareté de limite d'aire

La valeur patrimoniale d'une espèce que lui confère sa rareté à l'échelle locale ou régionale est liée à la position spatiale de son aire d'étude par rapport à sa distribution géographique globale. Les espèces sont souvent plus rares le long des

marges de leur aire géographique où les populations (marginales) sont moins denses et plus isolées (LESICA & ALLENDORF, 1995) et représentent une rareté à préserver tant elles sont fragiles (HALLET, 2007). A ce propos, LAVERGNE (2003) indique que consécutivement à la dégradation des milieux au cours du XXe siècle dans le Languedoc-Roussillon (France méditerranéenne), c'est surtout au niveau des éléments eurosibériens qu'a été enregistré le plus grand nombre de régression voire de disparition.

En effet, lorsque les espèces possèdent une large répartition, leurs populations en situation de limite d'aire absolue par rapport à leur répartition globale sont susceptibles de présenter une composition génétique, des écotypes et des traits d'histoire différents du reste de l'aire de distribution de l'espèce et sont parfois susceptibles de se différencier en de nouveaux taxons (cf. LAVERGNE, 2003). A titre d'exemple, on peut citer 3 taxons septentrionaux récemment découverts en Algérie (LARIBI & al., 2009, 2011, 2016a), et qui possèdent des aires très vastes, toutes d'obédience septentrionale : boréo-alpine (*Nardus stricta* L.), euro-sibérienne (*Rhynchocorys elephas* (L.) Griseb) et paléotempérée (*Potentilla supina* L.); le dernier de cette liste s'est révélé correspondre à une sous-espèce endémique algéro-tunisienne (*Potentilla supina* subsp. *tunetica* Sojak), à aire très réduite où il est considéré désormais comme un taxon en danger critique d'extinction (LARIBI & al., 2016a).

2. Le district de la Grande Kabylie et le *point chaud* « Kabylies-Numidie-Kroumirie »

L'importance de la biodiversité ou de la valeur patrimoniale du territoire que couvre la Grande Kabylie tient essentiellement à l'importance de l'endémisme et de la rareté, affichés par sa flore. Ce qui vaut à ce territoire d'être considéré comme un pan hautement patrimonial ayant largement compté dans l'identification du vaste point chaud régional de biodiversité « Kabylies-Numidie-Kroumirie » (fig. 29), correspondant aux secteurs montagnards et littoraux ceinturant la Kabylie des Babors (K2), depuis la Mitidja (A1) jusqu'en Kroumirie (Tunisie) (cf. VELA & BENHOUGHOU, 2007).

S'agissant de la relation entre l'endémisme et la rareté de la flore dans le nord de l'Algérie, celle-ci est exprimée par un indice de rareté élevé des endémiques algériennes *sensu lato* ; plus de 3/4 de ces taxons étant des plantes plus ou moins rares. Cette tendance est plus marquée chez les endémiques algériennes strictes. Généralement confinées dans des territoires relativement exigus telles les crêtes sommitales de la Grande Kabylie, les forêts de la Kabylie des Babors ou encore les collines oranaises, etc... (VELA & BENHOUGHOU, 2007).



Figure 29. Délimitation et localisation géographique du point chaud de biodiversité « Kabyliès-Numidie-Kroumirie » au sein de l'ensemble de points chauds du « Bassin méditerranéen » (d'après MEDAIL & QUEZEL, 1997, modifiée par VELA & BENHOUGHOU, 2007). 1, Madère et Canaries ; 2, Haut et Moyen Atlas; 3, complexe bético-rifain ; 11, Kabyliès-Numidie-Kroumirie.

A l'échelle de la Grande Kabylie, territoire hautement diversifié de par son relief escarpé, son substrat varié et son réseau hydrographique dense (MEDDOUR, 2010) qui ont donné lieu à un riche panel de paysages et d'habitats, les figures de rareté de la flore se rapportent à des territoires biogéographiques (locaux) d'extensions très contrastées. En effet, dans le Djurdjura qui compte plusieurs sommets parmi les plus élevés d'Algérie, l'endémisme strict y est essentiellement d'origine orographique (DUBUIS & FAUREL, 1949 ; QUEZEL, 1964). Par contre, en moyennes et basses montagnes ainsi que les bas reliefs (plaines littorales, vallées et dépressions intérieures sublittorales), les taxons rares sont surtout des plantes ayant une très large distribution dont l'optimum correspond principalement aux zones tempérées plus froides d'Europe et d'Asie, et beaucoup plus rarement aux zones tropicales, mais qui ne sont ici que sous forme de populations marginales en limite d'aire absolue. Issus pour l'essentiel de refoulements vers le sud de l'Europe par le refroidissement des grandes glaciations, ces taxons auraient atteint l'Afrique du Nord à la faveur d'une période pluviale, par l'un et/ou l'autre des 2 ponts des extrémités du bassin méditerranéen occidental : le pont ibéro-marocain à l'ouest et le pont siculo-tunisien à l'est (BATTANDIER & *al.*, 1914 ; BRAUN-BLANQUET, 1953 ; QUEZEL, 1956, 1957 ; POTTIER-ALAPETITE, 1958). Requérant des conditions d'humidité constante une bonne partie de l'année, le maintien de ces taxons dans un contexte climatique méditerranéen n'a pu s'effectuer qu'en des points privilégiés qui sont les milieux humides constituant leurs zones de refuge.

3. Analyse de la flore des mares temporaires

3.1. Richesse spécifique globale

La richesse floristique totale des mares temporaires du nord-est de la Grande Kabylie s'élève à 219 espèces et sous-espèces (tabl.V, en annexe). Elle correspond à l'inventaire issu de la compilation des listes floristiques complètes (relevés) que requiert l'emploi de la méthode phytosociologique. En dépit du caractère "instable" de la flore envisagée (cf. GRILLAS & *al.*, 2004 a), l'exiguïté spatiale des milieux auxquels elle est inféodée permet de considérer comme exhaustif un tel inventaire, *a fortiori* lorsque celui-ci résulte de prospections et d'herborisations effectuées à divers moments de l'année (PARADIS & DI POZZO, 2005) et lors des nombreuses campagnes (BARBERO & *al.*, 1982), que nous avons réalisées entre 2002 et 2013.

3.2. Flore terrestre (ou accidentelle)

L'examen attentif de cette liste laisse apparaître une infiltration de la flore des mares temporaires par des espèces terrestres ou accidentelles (HAMMADA & *al.*, 2004). Il s'agit de plantes dont le caractère hygrophile voire même méso-hygrophile, n'est pas tranché. Aussi avons-nous opté pour leur traitement à part ; leur importance numérique risquerait de rendre moins pertinente l'analyse de la flore hygrophile qui constitue le principal enjeu pour la conservation de la biodiversité en milieux humides.

En effet, sur les 219 taxons enregistrés près du tiers (soit 73 taxons)¹² ne sont pas réputés pour leur fréquentation habituelle des milieux humides. Plutôt sporadiques et confinées principalement dans les portions périphériques enclines à une exondation précoce, ces plantes émanent des habitats terrestres contigus. Ce sont quasiment toutes des espèces communes appartenant pour l'essentiel (plus de 70 %) à l'élément méditerranéen (fig. 30) ; les endémiques au sens large ne sont représentées que par l'endémique maghrébine, la géophyte *Prospero autumnale* subsp. *fallax* (Steinh.) M. Fennane. Au titre de taxons rares figurent *Cardamine flexuosa* With et *Hypericum montanum* L., deux sylvatiques de souche septentrionale (QUEZZEL, 1956). En effet, certaines mares sont enclavées dans des formations forestières peu impactées à l'exemple de Agoulmime n'Tderghalt (Aghribs) et Ag. As(h)eklou (Ath Ali Ou Abdellah, Ath Chafâa, Azeffoun) dans la subéraie du Cytiso

¹² Un retour aux données de terrain révèle néanmoins que l'importance numérique de cette flore est imputable pour une grande part au cortège floristique des communautés à *Isoetes* émergés, développées en tonsures sur de très faibles surfaces dépassant rarement le m². Ce sont essentiellement des transgressives des pelouses méso-xérophiles à xérophiles des *Tuberarietea guttatae*, soumises au climat général. Leur nombre élevé pourrait bien cacher une mauvaise appréciation des caractères dimensionnels de l'échantillonnage. En d'autres termes, les relevés ont pu porter sur des surfaces légèrement supérieures à l'aire minimale.

villosi-Quercetum suberis ; et Ag. Aberkane (notamment sa rive sud) dans la zénaie du *Cytiso villosi-Quercetum canariensis* de l'Akfadou.

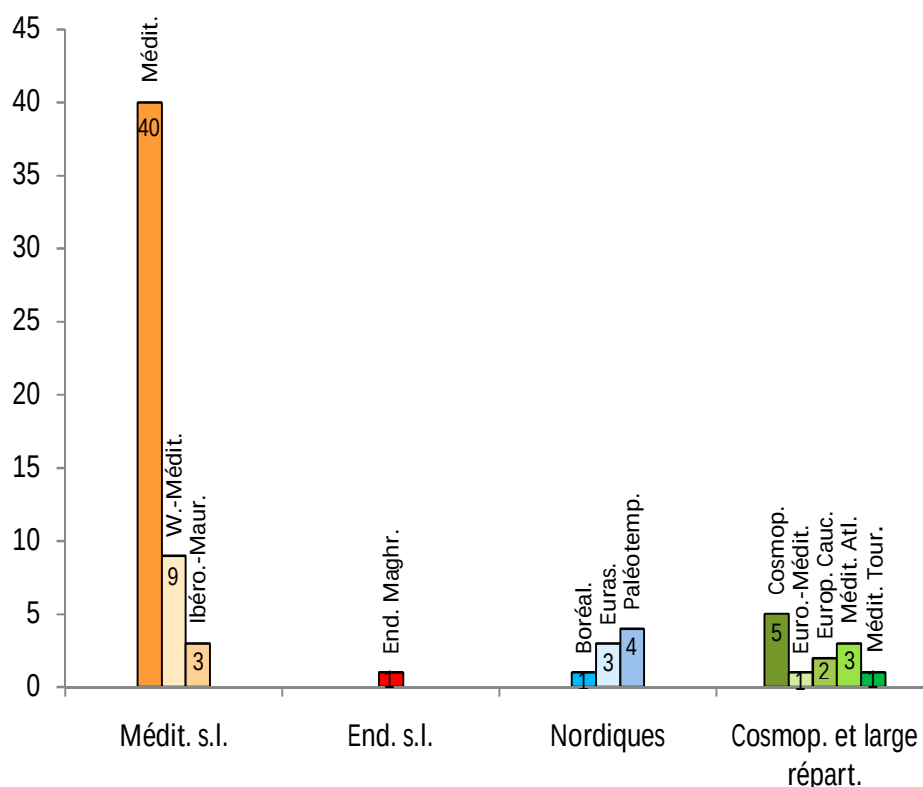


Figure 30. Spectre phytogéographique de la flore terrestre des mares temporaires

De par cette contiguïté, le transport de leurs diaspores pour atteindre ces milieux à « hydrophytie saisonnière » s'en trouve d'autant plus facilité par le vent, le ruissellement et les animaux voire par l'homme (RHAZI, 2001). Elles sont qualifiées d'opportunistes (GRILLAS & *al.*, 2004 a), leur installation est consécutive à des périodes de sécheresse dont la longueur détermine les formes de vie dominantes. En effet, les thérophytes dominent à plus de 60 % ; les hémicryptophytes et les géophytes représentant approximativement près de 25 et 15 %, respectivement (fig. 31 ci-après). Il est instructif de remarquer que sur les 29 familles qui rassemblent la flore terrestre et accidentelle, les *Asteraceae* et les *Poaceae* sont les plus représentées avec respectivement 16 et 9 espèces. Elles sont suivies de près par les *Fabaceae* et les *Plantaginaceae* (6 et 7 taxons). Les plantes des 2 premières familles sont réputées particulièrement prolifiques en diaspores qui présentent souvent des prédispositions à l'anémochorie (aigrette des *Asteraceae*) et/ou à la flottabilité rendant plus facile leur transport par ruissellement (épillets et glumes des *Poaceae*). Enfin, la destruction de la ceinture externe de ligneux bordant les mares facilite aussi l'invasion des plantes anémochores, comme cela été constaté en Corse (MEDAIL & *al.*, 1998).

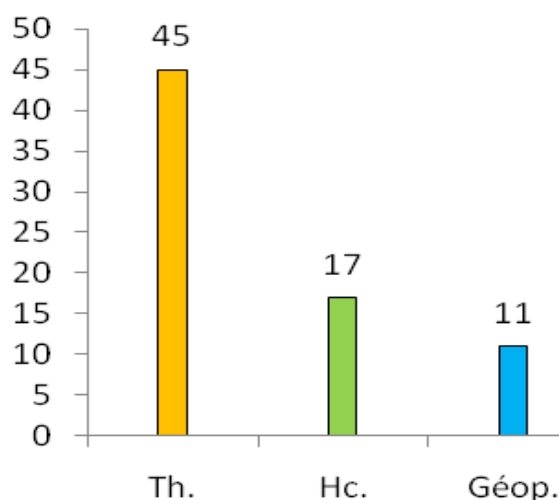


Figure 31. Spectre biologique de la flore terrestre des mares temporaires

Par ailleurs, si les thérophytes, réputés pour leur adaptation par l'«esquive» (DAGET, 1980b) à l'imprévisibilité des conditions climatiques, s'installent dès la première année sèche ; les vivaces (hémicryptophytes et géophytes, notamment) sont favorisées plutôt par une sécheresse s'étalant sur plusieurs années consécutives. D'autant plus que nombre d'entre elles peuvent s'accommoder d'une immersion plus ou moins longue, à l'exemple d'*Asphodelus ramosus* L., *Anthericum baeticum* (Boiss.) Boiss. ou encore des divers *Scolymus*, etc...

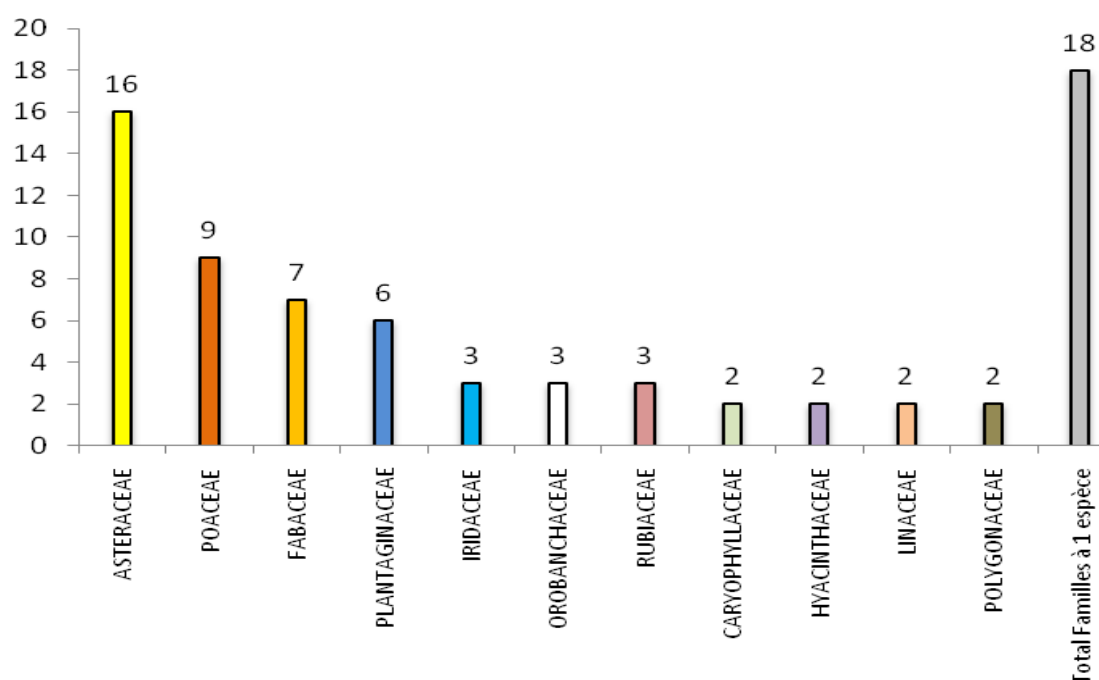


Figure 32. Principales familles botaniques de la flore terrestre des mares temporaires

3.3. Flore hygrophile

La flore hygrophile qui fréquente les mares temporaires n'est pas composée exclusivement d'espèces caractéristiques, indicatrices de l'originalité de ce biotope, consistant en l'alternance de conditions extrêmes : une inondation hivernale et une sécheresse estivale. L'importance de la profondeur et la durée d'immersion favorisent l'installation de végétations composées essentiellement d'espèces banales de roselières, de pelouses hygrophiles voire d'herbiers flottants. Toutefois ces végétations peuvent exceptionnellement héberger des espèces rares à haute valeur patrimoniale (QUEZEL, 2002).

Ainsi, dresser le cortège floristique des "mares temporaires méditerranéennes" n'est pas le plus simple des exercices. Si le contingent des Cryptogames (*Isoetes*, *Marsilea*, *Pilularia*, *Ophioglossum*) est relativement réduit et peut être cerné malgré la persistance de nombreuses incertitudes imputables aux confusions taxinomiques ou encore à de données anciennes, ambiguës ou non vérifiées ; la liste des phanérogames est beaucoup plus longue et plus difficile à établir (QUEZEL, 1998). Toutefois, une liste comptant près de 70 végétaux vasculaires caractéristiques de cet habitat, généralement rares et menacés, a été établie pour la région méditerranéenne française (BARBERO & al., 1982 ; MEDAIL & al., 1996) ; et une autre de près de 110 taxons (107) à l'échelle méditerranéenne (MEDAIL 2004 in GRILLAS & al., 2004a).

3.3.1. Flore caractéristique

A l'issue de notre inventaire, la flore caractéristique des "mares temporaires méditerranéennes" du nord-est de la Grande Kabylie compte 69 taxons sur les 141 recensés au total. Ils constituent un ensemble caractéristique des unités syntaxonomiques des classes des *Isoeto-Nanjuncetea* et des *Isoeto-Littorelletea* (BARBERO & al., 1982 ; BRULLO & MINISSALE, 1998 ; RIVAS-MARTINEZ & al., 2002 ; MEDAIL & al., 1996 ; MEDAIL, 2004 in GRILLAS & al., 2004a ; PARADIS & al., 2009) en région méditerranéenne. Sous la réserve de nombreuses ambiguïtés d'ordre taxonomique ou nomenclatural que nous n'avons pu lever, cet ensemble serait représenté approximativement par 170 taxons à l'échelle méditerranéenne (cf. BRULLO & MINISSALE, *op. cit.*).

A l'évidence, les Thérophytes constituent l'essentiel de la flore caractéristique des "mares temporaires méditerranéennes" (51 taxons/69) (Fig. 33, ci-après). Avec leur cycle court, ils sont particulièrement adaptés (par l'esquive) aux contraintes de ce biotope. Remarquons que la dominance de ce trait biologique n'est pas l'apanage de la flore hygrophile ; celui-ci étant prépondérant dans l'ensemble de la flore méditerranéenne (STEBBINS, 1952 in QUEZEL, 2002).

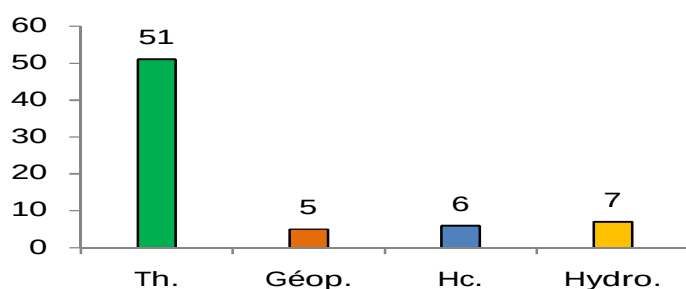


Figure 33. Spectre biologique de la flore caractéristique des "mares temporaires méditerranéennes"

Sur le plan taxonomique, il y a lieu de relever qu'en dépit de leur importance numérique relative, les 69 taxons se répartissent sur pas moins de 25 familles botaniques (fig. 34) rendant imperceptible toute tendance à la dominance. En effet, sur la dizaine de familles tenant le premier rôle, celles-ci affichent entre 7 et 3 taxons (*Poaceae*, *Juncaceae*, *Plantaginaceae*, *Ranunculaceae*, *Fabaceae*, *Gentianaceae*, *Lythraceae*, *Isoetaceae*, *Asteraceae* et *Caryophyllaceae*). De plus, la représentation de la plupart de ces familles se résume à un genre unique, souvent éponyme.

Notons que parmi ces familles, les *Isoetaceae* regroupent l'essentiel (4 taxons sur 5) des Cryptogames géophytes que recèle le fonds floristique local inféodé à ce biotope dont l'endémique localisée, *Isoetes velata* subsp. *perralderiana* (Milde) Batt. & Trab.¹³.

3.3.1.1. Aspects phytogéographiques

En Afrique du nord, comme partout en région Méditerranéenne, la mise en place de la flore a bénéficié du concours de nombreux éléments biogénétiques, en relation avec l'hétérogénéité des flores qui, au cours des âges, se sont développées dans cette région du monde où l'histoire géologique a été la plus complexe (QUEZEL, 1978, 2002). Ainsi, de par sa position au carrefour des régions euro-sibériennes et tropicales, la région méditerranéenne recèle une flore qui, bien que largement dominée par l'élément autochtone, comporte de très nombreux taxons de souche septentrionale voire tropicale qui contribuent pour une grande part à sa diversité (GARCIA & al., 2010).

¹³ Outre sa nomenclature complexe (QUEZEL, 1998 ; DOBIGNARD & CHATELAIN, 2010-2013), ce taxon est de détermination très délicate. En effet, BATTANDIER & TRABUT (1891) affirmaient l'avoir récolté au lac des serpents, à Tamezguida, dans la Kabylie des Babors : 307, alors qu'ils l'auraient vainement recherché à Tala Semda, sa station princeps, au col d'Akfadou (Grande Kabylie), à des fins de comparaison. Ils relevaient pourtant que « la description de WILDE est assez précise pour permettre de lui assimiler avec certitude la plante du lac de Tamesguida. » : 324, plante que MAIRE (1952 : 91) a rapporté au taxon maghrébin *I. velata* subsp. *tegulensis* Batt. & Trab.

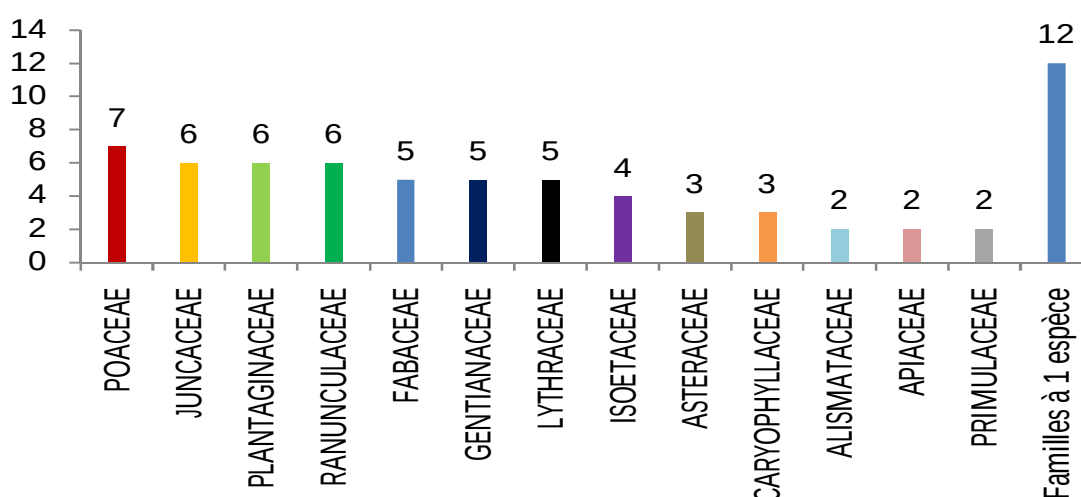


Figure 34. Principales familles botaniques de la flore caractéristique des "mares temporaires méditerranéennes"

S'agissant de la flore des "mares temporaires méditerranéennes" en particulier, celle-ci est composée essentiellement de taxons typiquement méditerranéens et des taxons plutôt européens ou atlantiques (QUEZEL, 1998). C'est cette tendance générale qui se dégage de l'examen du spectre biogéographique de la flore caractéristique des "mares temporaires méditerranéennes" du nord-est de la Grande Kabylie (fig. 35). En effet, sur les 69 taxons recensés, plus du 1/3 sont des méditerranéens dont 12 w-méditerranéens.

L'élément endémique compte parmi les moins représentés. Il se résume à un seul taxon endémique algérien (*Isoetes velata subsp. perralderiana* (Milde) Batt. & Trab.).

Les taxons des éléments nordiques jouent un rôle numériquement équivalent à celui des w-méditerranéens. Ils représentent les éléments, paléotempéré, eurasiatique et atlantique avec respectivement, 6,4 et 3 taxons.

Avec plus de 20 taxons, le rôle que tient l'ensemble correspondant aux cosmopolites ou aux taxons à large distribution (plurirégionaux), est loin d'être négligeable. On relèvera toutefois que l'essentiel de ces taxons sont en fait des méditerranéo-atlantiques qui doivent renforcer le rôle déjà important des taxons d'obédience nordique. A ce propos, QUEZEL (1998) indique que la cohabitation des taxons méditerranéens et septentrionaux, européens ou atlantiques notamment, tient au fait que le centre majeur d'individualisation des végétations des "mares temporaires méditerranéennes" soit constitué par les zones littorales de la Méditerranée occidentale et les îles tyrrhéniennes et que dans les régions situées plus au nord, ces taxons (nordiques) participent dans les végétations des *Littorelletea*, notamment celles du *Littorellion*.

Enfin, l'élément tropical (ou subtropical) est faiblement représenté et ne compte que *Crypsis schoenoides* et *Heliotropium supinum*, largement répandus en Algérie.

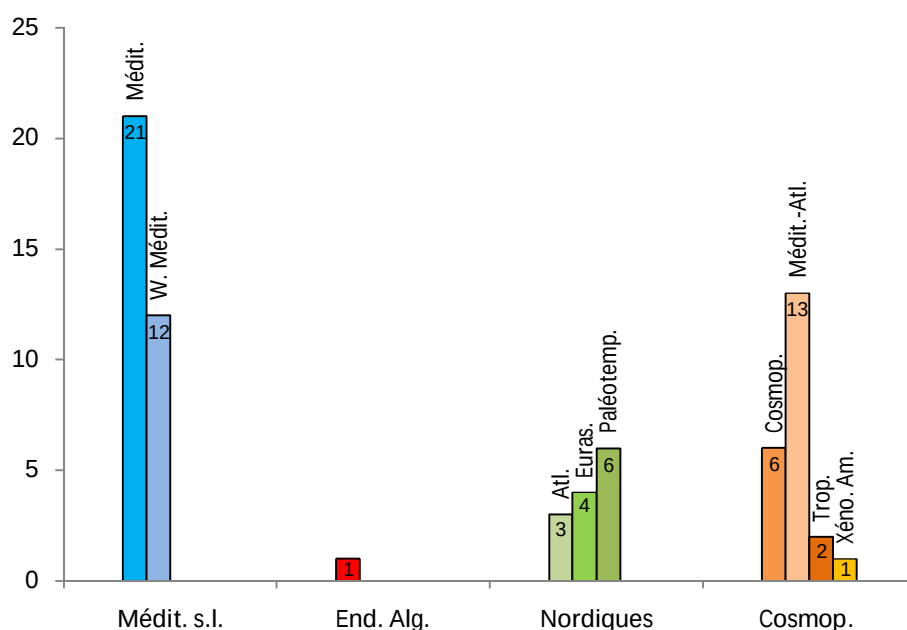


Figure 35. Spectre phytogéographique de la flore caractéristique des "mares temporaires méditerranéennes"

A l'échelle méditerranéenne, une liste de 107 plantes (vasculaires) rares et généralement caractéristiques des "mares temporaires méditerranéennes" a été établie par MEDAIL (2004 *in* GRILLAS & *al.*, 2004a). La représentation du territoire algérien y est indiquée par une soixantaine d'entre elles. L'examen de cette liste, à la lumière des récents développements de la nomenclature permet de relever que celle-ci doit être augmentée de 5 autres taxons (*Helosciadium inundatum* (L.) W.D.J. Koch, *Baldellia ranunculoides* (L.) Parl., *Callitriche lusitanica* Schtsman, *C. platycarpa* Kütz et *Trifolium ornithopodioides* L.) ; ce qui porte à 65 leur nombre total (tabl. 42). C'est sensiblement ce niveau de représentation que l'on retrouve dans la plus part des pays ouest-méditerranéens : Espagne, France, Italie, Maroc et Algérie (MEDAIL, *op. cit.*)

Sur ces 65 taxons inféodés à cet habitat en Algérie, aussi bien dans les zones littorales (BRAUN-BLANQUET, 1935 ; DAUMAS & *al.*, 1952 ; CHEVASSUT & QUEZEL, 1956) que continentales (CHEVASSUT & QUEZEL, 1958), plus de la moitié (34) ont été relevés de notre zone d'étude.

Pour les mares temporaires de la Numidie orientale, entre Annaba et El Kala, DE BELAIR (2005) en a répertorié 142 taxons (y compris des terrestres) comprenant 38 taxons caractéristiques des mares temporaires méditerranéennes. De ce point de vue, les mares du nord-est de la Grande Kabylie affichent une richesse plus élevée (69 taxons), corollaire de leur extension à une tranche altitudinale beaucoup plus importante (Jusqu'à 1400 m ; soit du thermo- au supra-méditerranéen). De plus,

l'enclavement de nombre d'entre elles dans des formations forestières encore bien conservées et leur situation en zones de montagne constituent en effet autant d'atouts limitant l'impact de l'anthropisation par destruction de l'habitat et/ou une utilisation irrationnelle (GRILLAS & *al.*, 2004a), effets bien plus difficiles à encadrer en zones de basses altitudes surtout littorales.

Tableau 42. Représentation numérique en espèces caractéristiques et rares à l'échelle méditerranéenne des "mares temporaires méditerranéennes" (MTM) et en territoires phytogéographiques algériens.

Statut	Bassin Méditerranéen	Algérie	Numidie orientale DE BELAIR (2005)	Nord-est Grande Kabylie (Nos donnés)
Espèces caractéristiques des "MTM" (BRULLO & MINISSALE, 1998)	170	110	38	69
Espèces rares des "MTM" (MEDAIL <i>in</i> GRILLAS & <i>al.</i> , 2004)	107	65	20	35

3.3.1.2. Valeur patrimoniale

Sur les 35 espèces rares à l'échelle de la Méditerranée (MEDAIL, *op.cit.*) que recèlent aujourd'hui les mares temporaires du nord-est de la Grande Kabylie, seules 27 sont considérées comme patrimoniales de par leur rareté en Algérie avec respectivement : 7, assez rares (AR) ; 14 rares (R) et 6 très rares (RR). Ces dernières sont : *Cicendia filiformis* (L.) Delarbre, *Elatine alsinastrum* L. , *Lotus angustissimus* L., *Helosciadium crassipes* W. D. J. Koch ., *Lysimachia minima* (L.) U. Manns & Anderb.* et *Isoetes velata* subsp. *perralderiana* (Milde) Batt. & Trab. Parmi ces taxons : *H. crassipes* et *L. minima* sont mentionnés pour la première fois en Grande Kabylie et *I. v. subsp. perralderiana* y est une endémique localisée, revue pour la première fois dans sa localité princeps depuis sa découverte.

3.3.2. Flore hygrophile globale

Si les mares temporaires méditerranéennes doivent leur originalité et leur intérêt à leur flore caractéristique, celle-ci est souvent enrichie, au gré de perturbations naturelles ou anthropiques, d'une flore hygrophile, essentiellement banale mais pouvant toutefois receler des raretés, enjeux supplémentaires de conservation.

Ainsi, pour une meilleure estimation de leur valeur patrimoniale à l'échelle de notre dition, c'est dans sa globalité (flore caractéristique comprise) que sera envisagée l'analyse de leur flore hygrophile. Une telle entreprise permet d'apprécier l'apport de la flore hygrophile non caractéristique à la biodiversité de ce milieu particulier.

Outre les 69 taxons caractéristiques, la flore hygrophile des mares temporaires du nord-est de la Grande Kabylie compte 72 autres taxons, ce qui porte à 141 le nombre total des plantes hygrophiles rencontrées dans ces milieux.

De l'examen du spectre biologique (fig. 36) de cette liste floristique se dégage la nette prédominance, dans des proportions quasiment équivalentes, des thérophytes et les hémicryptophytes (60 et 52 taxons, respectivement). Toutefois, si l'importance des thérophytes semble évidente et tient à l'originalité écologique de cet habitat (profondeur et durée d'immersion requises permettant une exondation en période optimale), celle des hémicryptophytes indique généralement le phénomène d'atterrissement.

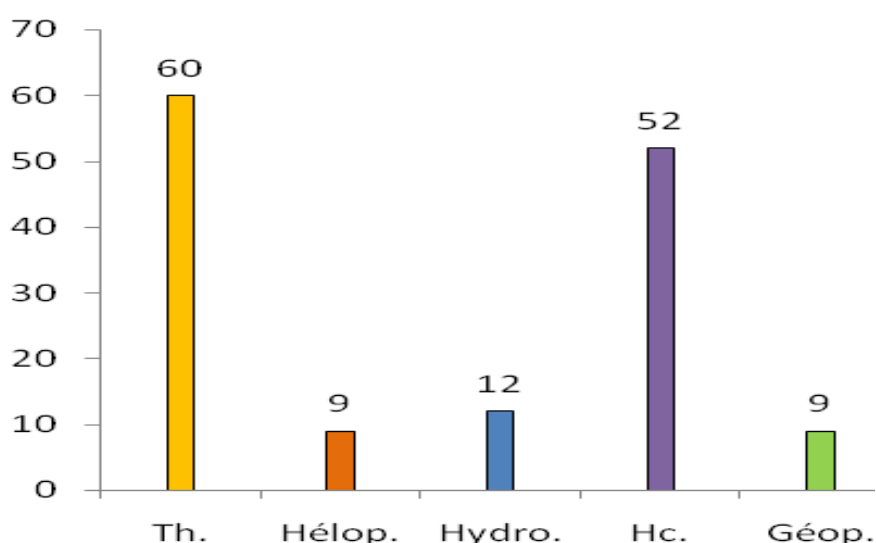


Figure 36. Spectre biologique de la flore hygrophile globale (espèces caractéristiques comprises) des "mares temporaires méditerranéennes"

Le faible rôle joué par les hélophytes et les hydrophytes, cohabitant souvent en végétations mosaïquées, témoignent du caractère exceptionnel d'une longue période d'inondation réservée aux plus déprimées des portions de ces mares ou réalisée lors des années exceptionnellement pluvieuses. Quand aux géophytes dont le rôle est d'importance similaire à celui des 2 précédentes formes de vie, elles peuvent, à l'exception des Cryptogames vasculaires, renforcer celui des hémicryptophytes, tant elles s'en distinguent difficilement (SAUVAGE, 1966).

Quant à son aspect taxinomique, on relève les mêmes tendances à la représentation et à la diversification que pour la flore caractéristique (fig. 37). En effet, pas moins de 34 familles se partagent ici les 141 espèces, avec une représentation monospécifique de 18 d'entre elles. Toutefois, si les *Poaceae* conservent leur rôle de premier ordre, elles sont ici nettement dominantes (24 espèces) et les *Cyperaceae*, initialement représentées par un seul taxon dans la flore caractéristique, prennent la tête du

contingent des familles tenant le second rôle (*Cyperaceae*, *Fabaceae*, *Juncaceae*, *Ranunculaceae*, etc... avec 13, 11, 10, 10, ...taxons, respectivement). De par leur port graminéoïde et leur caractère social, les *Cyperaceae*, à l'instar des *Poaceae* et des *Juncaceae*, comptent parmi les végétaux les plus dominants dans les végétations prairiales qui s'installent massivement dans les milieux humides consécutivement au phénomène d'atterrissement.

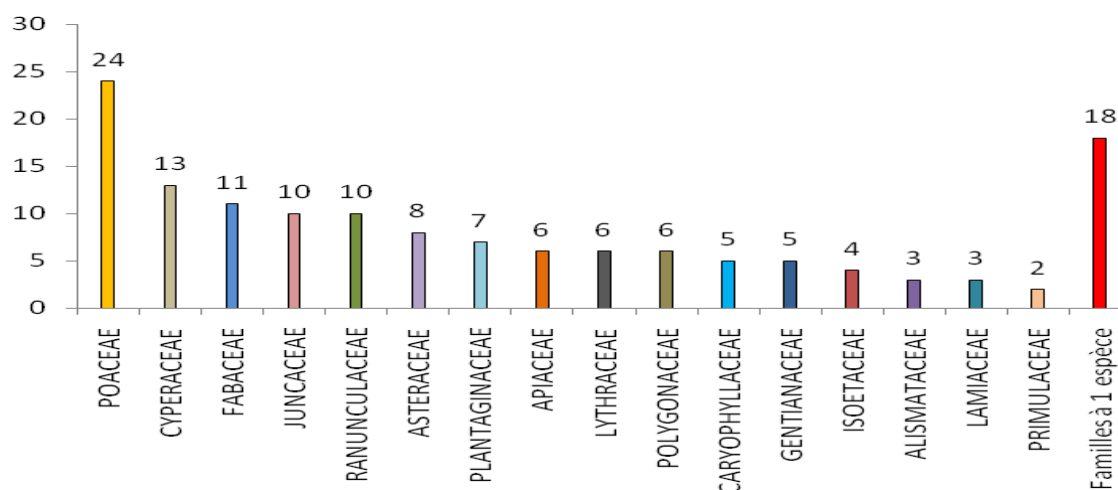


Figure 37. Principales familles botaniques de la flore hygrophile globale (espèces caractéristiques comprises) des "mares temporaires méditerranéennes"

Du point de vue phytogéographique (fig. 3), là encore la flore hygrophile globale des mares temporaires conserve les mêmes tendances affichées par leur flore caractéristique. En effet, avec un effectif de 44 espèces, les méditerranéennes au sens large sont dominantes. Le rôle dévolu aux ouest-méditerranéennes y est hautement significatif (16 taxons) alors que l'élément endémique est toujours d'intérêt quasiment nul (3 taxons).

Mais à y regarder de plus près, c'est au niveau des éléments septentrional et cosmopolite (et à large répartition) que leur représentation enregistre la plus forte hausse. Avec près de 40 taxons (39) d'obédience nordique, les éléments eurasiatique et paléotempéré acquièrent un rôle désormais équivalent à celui des espèces méditerranéennes au sens large; l'élément atlantique, déjà insignifiant dans la flore caractéristique, reste stable.

De même, les taxons à large répartition sont ici tout aussi bien représentés voire plus (46 taxons). Cette hausse de représentation est à l'évidence imputable aux cosmopolites qui passent de 06 à 21 taxons). La représentation des autres éléments de la catégorie ne connaît guère de hausse significative; l'importance de l'élément méditerranéo-atlantique (16 taxons) relevant déjà de la flore caractéristique (13 taxons).

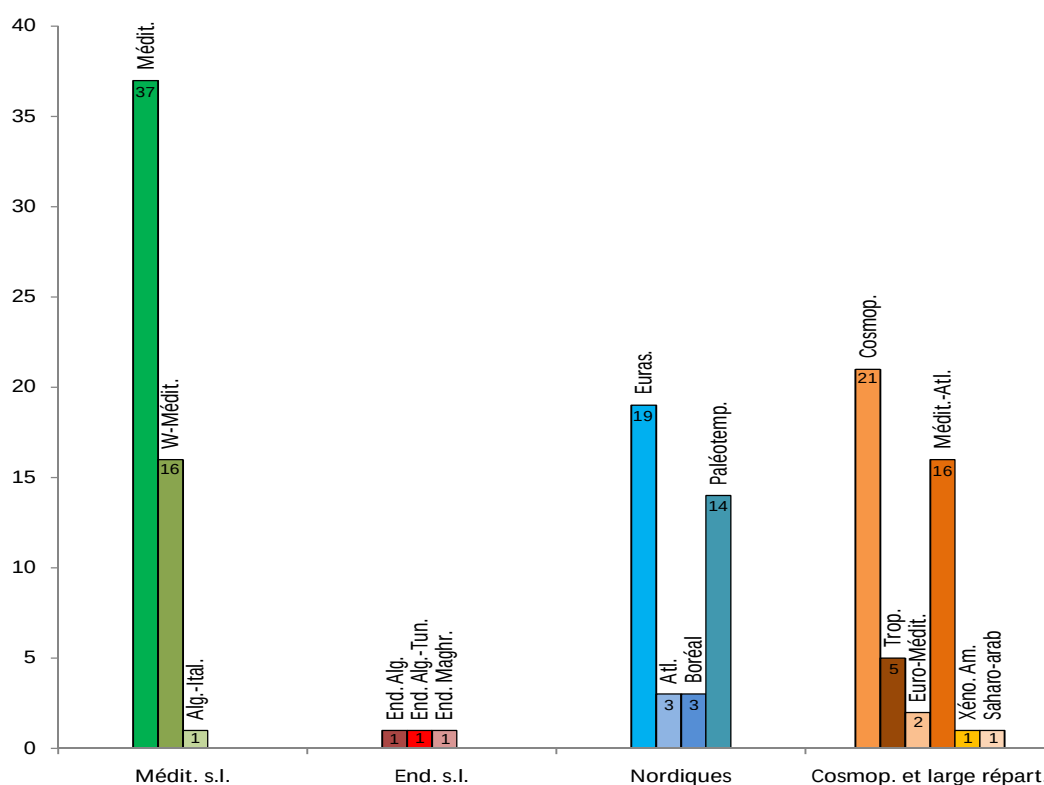


Figure 38. Spectre phytogéographique de la flore hygrophile globale (espèces caractéristiques comprises) des "mares temporaires méditerranéennes"

Sur le plan patrimonial que peut conférer la rareté, il est à indiquer que parmi les 141 taxons composant la flore hygrophile des mares temporaires du nord-est de la Grande Kabylie, près du 1/3 (40 taxons) sont considérés en Algérie comme rares à des degrés divers : 11, assez rares (AR) ; 21, rares (R) et 8, très rares¹⁴ (RR) (tabl. VI, en annexe). Notons que parmi ces taxons, les caractéristiques en représentent plus de la moitié des taxons assez rares et rares (13/21 et 7/11, respectivement) et en constituent l'essentiel (soit 6/8) des taxons très rares.

3.4. Conclusion

L'inventaire de la flore des mares temporaires du nord-est de la Grande Kabylie a permis de dresser une liste de 219 taxons dont près du tiers (1/3, soit 73 taxons) sont des plantes terrestres, facultatives voire opportunistes dans les milieux humides, notamment les mares temporaires. Dominées par les thérophytes et relevant à une très large majorité de l'élément méditerranéen, ces plantes comptent parmi les plus

¹⁴ à *Nardus stricta*, récemment découvert, a été affecté le degré de rareté (très rare, RR) comparativement à *Isoetes velata/ perralderiana*. Les 2 plantes étant confinées dans le même site unique (Tala Semda) où leurs populations sont comparables tant par la taille que par le morcellement.

répandues en Algérie. Leur manifestation y est imputable, pour une large part, à leurs traits biologiques (cycle de développement et type de dissémination) qui leur permettent de s'accommoder de l'imprévisibilité et de l'instabilité des conditions climatiques, et de là, hydrologiques caractérisant de tels milieux.

Ainsi, la flore hygrophile fréquentant les mares temporaires dans notre dition se résume à 141 taxons. Parmi ces derniers, seuls 69 taxons sont caractéristiques, considérées comme des « obligés » de ces habitats, ce qui correspond du point de vue phytosociologique aux indicatrices des *Isoeto-Nanojuncetea* et des *Isoeto-Littorelletea*. Quant aux autres taxons hygrophiles de cette liste, Ils caractérisent d'autres milieux humides dont les végétations répondent à des conditions hydrologiques (profondeurs et durées d'inondation) différentes mais pouvant néanmoins être réalisées sur certaines portions de mares temporaires.

L'analyse comparée des flores caractéristique et hygrophile globale montre que de manière générale celles-ci affichent les mêmes tendances à la diversification du point de vue de la biologie, de l'endémisme et de la rareté.

De ces tendances, il y a lieu de retenir :

- L'importance des thérophytes, dominants dans la flore caractéristique, reste un des traits majeurs de la flore hygrophile globale où ils partagent la prépondérance avec les hémicryptophytes.

- De même, du point de vue biogéographique, l'élément méditerranéen est de loin le plus représenté dans la flore caractéristique. Dans la flore hygrophile globale, le rôle de cet élément est amoindri par celui des éléments d'obédience septentrionale et ceux à large répartition, notamment les cosmopolites, qui atteignent ici des niveaux de représentation tout aussi importants.

- Près du 1/3 (40 taxons) de la flore hygrophile globale sont considérés en Algérie comme rares à des degrés divers : 11, assez rares (AR) ; 21, rares (R) et 8*, très rares (RR) (tabl. VI, en annexe). Parmi ces taxons, les caractéristiques représentent plus de la moitié des taxons assez rares et rares (13/21 et 7/11, respectivement) mais en constituent l'essentiel, 6/8 des taxons très rares. De plus, la quasi-totalité de ces taxons rares (tous degrés de rareté confondus) sont des plantes méditerranéennes ou nordiques (eurasiatiques, atlantiques et méditerranéo-atlantiques) se manifestant dans des proportions sensiblement proches pour chacun de ces degrés de rareté. On notera cependant l'intérêt négligeable attendu des 2 éléments, endémique et tropical. En effet, en Algérie du nord, les taxons endémiques sont limités à la haute montagne (QUEZEL, 1957, 1964), et les taxons tropicaux trouvent leur optimum de représentation sur le littoral numidien oriental (QUEZEL, 1978, 2002 ; DE BELAIR, 2005).

Au total, avec la quarantaine de taxons rares au sens large qu'elles abritent, les mares temporaires du nord-est de la Grande Kabylie acquièrent une valeur patrimoniale comparable à celle des mares temporaires de la Numidie orientale (*cf.* DE BELAIR, 2008) ; région réputée pour la richesse et l'originalité de sa flore hygrophile (GAUTHIER-LIEVRE, 1931 ; FAUREL, 1959 ; MATHEZ & *al.*, 1985 ; GEHU & *al.* ; 1994 ; QUEZEL, 2002 ; DE BELAIR, 2008 ; BELOUAHEM-ABED & *al.*, 2011). Une telle valeur conforte la position du territoire phytogéographique de la Grande Kabylie au sein du point chaud « Kabylies-Numidie-Kroumirie » (VELA & BENHOUGHOU, 2007) où des mesures conservatoires doivent être mises en œuvre pour la protection de ces habitats réputés pour leur fragilité. Pour une meilleure efficacité, ces mesures doivent être élaborées selon des stratégies où les priorisations tiendront compte de la répartition spatiale des enjeux de conservation au niveau de chacun des territoires phytogéographiques composant ce haut lieu de biodiversité algérienne.

4. Flore des milieux humides, autres que les mares temporaires

En Grande Kabylie, les milieux humides sont nombreux et offrent une importante diversité de situation et de typologie. Ils s'étendent depuis les petits replats, en bordure de mer, jusqu'aux plus élevées des crêtes, en montagne. En fonction des conditions hydrologiques et topographiques ayant présidé à leur établissement, ils peuvent être énoncés en lacs permanents ou semi-permanents, mares transitoires, sources et suintement permanents ou temporaires, ruisseaux et ruisselets temporaires, marécages, ripisylves, prairies humides, etc.... Cependant, à cette diversité typologique s'oppose la faible extension, ponctuelle ou plus rarement linéaire, des surfaces sur lesquelles ils se sont développés. De ce que nous avons pu observer, celles-ci ne dépassent qu'exceptionnellement l'hectare. Sur ce plan, ces milieux sont incomparables à leurs pendants orientaux, beaucoup plus étendus, en Numidie orientale (GEHU & *al.*, 1994 ; BELOUAHEM-ABED & *al.*, 2011) et en Tunisie (POTTIER-ALAPETITE, 1958). En effet, les marais sont extrêmement rares en Grande Kabylie. Le plus connu est celui de Bou Ilef (ou Siekh ou Meddour, à Oued Aissi) qui formait un fourré de quelques hectares (LETOURNEUX, 1893). Un autre marais, moins étendu mais tristement célèbre pour avoir été un foyer de paludisme les années 40, est celui de Hammad, à Fréha (Azazga,). De ces 2 marais dont l'assèchement et la mise en valeur remontent à la période coloniale, il n'en subsiste que 2 petites mares et un canal de drainage situés sur leurs anciennes marges.

Parmi ces milieux, les mares temporaires sont souvent enclavées dans des matrices d'habitats naturels sous l'influence du climat général tels des pelouses sèches, des maquis ou des forêts ; ou exceptionnellement artificialisés par l'agriculture. Les espèces qu'elles abritent constituent alors des populations fragmentées (GRILLAS & *al.*, 2004 a). Cependant, à l'échelle d'un site, notamment en montagne, les mares temporaires présentent souvent des contiguïtés spatiales avec d'autres milieux humides, très divers et tout aussi exigus, mais dont l'hydrologie influence largement,

au gré des fluctuations climatiques, celle de ces mares. Ainsi, par exemple, certaines mares situées en aval des sources, des suintements ou encore des *thidhona* (des pseudo-tourbières) sont maintenues tardivement humides, ce qui constitue, certaines années, un obstacle à l'expression des végétations estivales et automnales.

Dans de telles conditions, la gestion conservatoire des mares temporaires ne peut être envisagée sans la considération de ces milieux humides adjacents. Outre leur implication en tant que zone d'influence correspondant à l'espace de fonctionnalité (SDAGE, 2000 ; LAPORTE, 2014), au même titre que les habitats zonaux, ces milieux constituent souvent des refuges pour des espèces rares pouvant significativement peser dans l'argumentaire à l'appui de telles mesures. En effet, d'après YAVERCOVSKY & *al.* (2004a), la gestion qui doit être considérée au moins à l'échelle pertinente qui est, au minimum, celle de la mare, doit souvent intégrer aussi son bassin versant.

C'est à ce titre, qu'à l'occasion de notre étude portant principalement sur les mares temporaires du nord-est de la Grande Kabylie, tous ces milieux humides, autres que les mares temporaires, ont été systématiquement échantillonnés et le même effort y a été consenti. Cependant, leur extrême diversité phytocoenotique nous a conduit à différer, tant est fastidieux, le traitement de leurs données correspondantes qui s'élèvent à près de 350 relevés inédits. A ces relevés ont été adjoints d'autres relevés émanant de nos travaux antérieurs (LARIBI, 2000, 2008) ayant déjà porté accessoirement sur les milieux humides « intra-forestiers » d'une portion de notre zone d'étude.

Ainsi, une liste floristique des milieux humides, autres que les mares temporaires, a été dressée. Destinée à être mobilisée à des fins d'inventaire, cette liste a été voulue non cumulative, *i.e.* elle ne compte que les taxons hygrophiles (et mésohygrophiles) n'apparaissant pas dans l'écosystème « mares temporaires » (tabl.VII, en annexe). Aussi, c'est surtout à la lumière des grands traits relatifs à la rareté et à la répartition globale des taxons qui la constituent (tabl. 43), que cette liste est sommairement commentée.

L'inventaire de la flore hygrophile des divers milieux humides du nord-est de la Grande Kabylie a permis de dresser une liste de 88 taxons, non recensés au niveau des mares temporaires (tabl. 3, en annexe). Près de la moitié (40/88 taxons) sont des plantes réputées rares en Algérie (QUEZEL & SANTA, 1962-1963): RRR (extrêmement rare)¹⁵, 1 ; RR (très rares), 8 ; R (rares), 17 et AR (assez rares), 14.

¹⁵ Il s'agit de *Rhynchocorys elephas*, récemment découvert, auquel nous avons attribué ce statut de rareté au vu de sa biologie, de la taille de sa population très réduite, de l'exiguïté et l'extrême fragilité de son habitat (LARIBI & *al.*, 2011).

Sur le plan phytogéographique, les éléments méditerranéen et nordique constituent l'essentiel de cette liste où ils co-dominent avec 39 taxons chacun. Les taxons à large répartition n'en comptent qu'une dizaine dont 8 cosmopolites et 2 tropicaux, ce qui rappelle à ce niveau les tendances observées dans la flore globale des mares temporaires.

Il n'en est pas de même de l'élément endémique, réputé comme apanage surtout des zones de montagnes en Afrique du nord (QUEZEL, 1957, 1964 ; DE BELAIR, 2008), qui est ici mieux représenté. En effet, 12 taxons répondent à ce statut dont 7 plantes sont considérées comme rares. Parmi ces dernières, 2 endémiques strictes : *Heracleum sphondylium* subsp. *algeriense* (Coss. ex Batt. & Trab.) Dobignard et *Roegneria marginata* subsp. *kabylica* (Maire & Weiller) Dobignard ; 2 algéro-tunisiennes : *Scrophularia tenuipes* Coss. & Durieu et *Borago longifolia* Poir. ; 2 algéro-marocaines : *Aquilegia vulgaris* subsp. *cossoniana* (Maire & Sennen) Dobignard & D.Jord. et *Primula acaulis* subsp. *atlantica* (Maire & Wilczek) Greuter & Burdet et 1 maghébine : *Cerastium atlanticum* Dur.. Dans ce lot, exception faite de *B. longifolia* dont on ne lui connaît que des stations relevant des plaines littorales (FAUREL, 1959) et de *C. atlanticum*, indicateur en Algérie des groupements rivulaires des sources des massifs telliens du Constantinois (KAABECHE & al., 1995), ce sont surtout des sylvatiques alticoles où elles sont syntaxonomiquement significatives (QUEZEL, 1956 ; MEDDOUR, 2010). Leur installation dans des stations plus basses (jusqu'à 1000 m), en transgression du facteur altitudinal, est tributaire des milieux humides.

Chez les autres taxons méditerranéens, où les ibéro-maghrébins ne sont représentées que par 2 taxons, près de la moitié (12/26) sont rares. Parmi ces derniers, *Physospermum verticillatum* se distingue par sa répartition centre-méditerranéenne restreinte au seul territoire algérien, en Afrique du nord ; et à l'Italie et l'ex Yougoslavie (HAND, 2011), sur l'autre rive.

Les taxons relevant de l'élément nordique sont aussi bien représentés que les taxons méditerranéens, leur nombre s'élève à 38 taxons dont la moitié (19) sont rares. Dans la vaste région des latitudes froides, ils possèdent des aires de distribution différentes. Selon les auteurs, ils peuvent être des taxons européens, eurasiatiques (ou eurosibériens), voire euro-méditerranéens et euro-caucasiens ; atlantiques et subatlantiques, boréaux et paléotempérés. Leur présence sous forme d'irradiations en Afrique du nord relèverait d'échanges relativement récents, contemporains des grandes glaciations. Leur passage en Afrique du nord a pu s'effectuer suivant les 2 voies plausibles de migration, le pont ibéro-marocain et le pont siculo-tunisien (BRAUN-BLANQUET, 1953 ; QUEZEL, 1957 ; POTTIER-ALAPETITE, 1958).

Tableau 43. Distribution des niveaux de rareté par origine phytogéographique de la flore des milieux humides du nord-est de la G. Kabylie, autres que les mares temporaires (non compris les taxons hygrophiles des M.T.)

Elément Méditerranéen			38	RRR	RR	R	AR	C
	Médit.	24	11		2	3	6	14
	Ibéro-Maghr.	2	1			1		1
	End. s./.	12	7		1	4	2	4
			19					
					3	8	8	19
Elément Nordique			38					
	Euras., Euro-....	16	7	1	1	4	1	9
	Paléotemp.	8	5		2		3	3
	boréal	5	2		2			3
	Atl., Médit.Atl.	9	5			4	1	4
			19					
				1	4	9	5	19
Cosmopol. & large répartition			12					
	Cosmop.	9	2			1	1	7
	Trop.	3	0					3
			2					
						1	1	10
				1	7	18	14	

De ce point de vue, il est instructif de relever que l'essentiel de leurs taxons rares ne sont connus en Algérie que du secteur numidien (*sensu* QUEZEL 1962-1963) même si certains possèdent des « avant-postes » dans les plaines de l'Algérois. Dans ce territoire, la Grande Kabylie constitue la limite occidentale absolue d'un contingent appréciable (15/38 taxons ; cf. tableau 44, ci-dessus). C'est ce qui amené DUBUIS & FAUREL (1949) à privilégier plutôt la voie orientale de leur migration en Afrique du nord où le Djurdjura aurait été « un obstacle à leur extension vers l'ouest ». Parmi les taxons rares qui admettent la Grande Kabylie comme limite occidentale en territoire algérien, figurent : *Veronica montana*, *V. serpyllifolia*, *Carex flava* subsp. *flava*, *C. punctata*, *Alnus glutinosa*, etc...

Par ailleurs, il y a lieu de rappeler que ce secteur (numidien) trouve dans le littoral algérois (A1), notamment la Mitidja, son prolongement vers l'ouest pour constituer le point chaud de biodiversité « Kabyliques-Numidie-Kroumirie » (VELA & BENHOUEH, 2007). Dans le territoire correspondant à ce point chaud de biodiversité, la Grande Kabylie constitue une zone privilégiée pour les prospections botaniques. En effet, pour de nombreux taxons, notamment ceux qui sont liés aux milieux humides, cette zone représente un hiatus dans leur distribution bien que leurs habitats adéquats y soient bien représentés. Tels sont les cas par exemple de *Blackstonia perfoliata* (L.) Huds. subsp. *perfoliata* et de *Cyperus longus* L. f. *longus*, indiqués du district attenant de la Kabylie des Babors (K2) et qui ont été recensés à l'occasion de cette étude.

Quant aux taxons à large répartition, les cosmopolites comptent pour près de 10 % (soit 9 taxons) dont 2 plantes rares : *Athyrium filix-femina* et *Pycnus flavescens* (L.) P. Beauv. ex Rchb.. Enfin, les tropicaux ne sont représentés que par 3 plantes communes.

Conclusion

Dans un but conservatoire, nous avons établi une liste qui regroupe les taxons hygrophiles (et mésohygrophiles) liés aux différents milieux humides échantillonnés, à l'exception de ceux qui ont été recensés parmi la flore des mares temporaires. Cette liste compte 88 espèces relevant, quasiment et en proportions égales, des 2 éléments, méditerranéen et nordique. Proportionnellement aux taxons méditerranéens dont elles font partie, les endémiques au sens large sont exceptionnellement bien représentées.

Près de la moitié (40) de ces 88 espèces sont considérées comme des plantes rares à l'échelle nationale : RRR (extrêmement rare), 1 ; RR (très rares), 8 ; R (rares), 17 et AR (assez rares), 14. Là encore, ces taxons sont en majorité, des méditerranéens ou des septentrionaux, avec le même niveau de représentation.

1. Introduction

En Afrique du nord, comme partout en Région Méditerranéenne, un contingent appréciable d'espèces rares, autochtones ou irradiations essentiellement septentrionales mais aussi tropicales, sont liées aux milieux humides (BRAUN-BLANQUET, 1953 ; QUÉZEL, 1998 ; HAMMADA & *al.*, 2004 ; DE BELAIR, 2005 ; GHRABI-GAMMAR & *al.*, 2009 ; BELOUAHEM-ABED & *al.*, 2011). Ces espèces sont d'autant plus vulnérables et menacées que leurs biotopes y subissent les assauts répétés d'une perturbation anthropique (MEDAIL & DIADEMA, 2006) dans un contexte de réchauffement climatique déjà bien perceptible (MEDAIL & QUEZEL, 2003).

En Algérie, c'est surtout de ces milieux qu'a été rapporté le plus grand nombre de raréfactions voire de disparitions d'espèces (BRAUN-BLANQUET, 1936 ; FAUREL, 1959 ; QUEZEL & ZEVACO, 1964 ; MATHEZ & *al.*, 1985 ; QUEZEL, 1998 ; BELOUAHEM-ABED & *al.*, 2011). De par leur caractère d' "espèces déterminantes", que leur confère ce statut de rareté, elles ont pu contribuer pour une large part dans l'identification du vaste point chaud régional de biodiversité "Kabyliens-Numidie-Kroumirie" couvrant les secteurs montagnards et littoraux centrés autour de la Kabylie des Babors, depuis la Mitidja dans l'Algérois, jusqu'à la Kroumirie (VELA & BENHOUGHOU, 2007). Or de l'avis même de ces auteurs, l'évaluation précise des enjeux est un préalable indispensable pour toute stratégie de conservation efficace de la diversité végétale. C'est dans ce contexte que s'inscrit cette tentative d'actualisation de données chorologiques (locales) relatives à un lot d'espèces susceptibles de représenter d'importants enjeux pour la conservation de la biodiversité en Grande Kabyle (K1) voire en Algérie. En effet, l'essentiel de ces données, consignées dans l'ouvrage de QUEZEL & SANTA (1962-1963 « *Flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales* », seule référence exhaustive sur lesquelles ont été fondées des synthèses récentes traitant de la flore algérienne (VELA & BENHOUGHOU, 2007) ou nord-africaine (GARCIA & *al.*, 2010) remontent à la période faste de l'exploration scientifique officielle de l'Algérie (MAIRE, 1931). Compilées dans l'urgence (BENSAÏD & GASMI, 2008), celles-ci ont concerné des régions assez inégalement explorées (FAUREL, 1959).

2. Les données floristiques, priorisation des enjeux

A l'issue de notre inventaire, une liste de 229 taxons hygrophiles inféodés aux divers milieux humides que recèle le nord-est de la Grande Kabylie a été dressée. Parmi ces taxons, 141 ont été recensés au niveau des mares temporaires dont 69 caractéristiques et 88 au niveau des autres milieux humides.

Dans sa globalité, cette flore hygrophile renferme 80 taxons potentiellement patrimoniaux, au moins au regard de leur rareté à l'échelle nationale. C'est donc à leur niveau que doivent être recherchés les taxons susceptibles de représenter d'importants enjeux pour la conservation de la biodiversité à l'échelle locale (Grande Kabylie) voire à l'échelle nationale et supranationale. En effet, 14 taxons sont concernés par la protection nationale (DECRET EXECUTIF n° 12-03) et 17 figurent sur la liste d'alerte à l'échelle nord-africaine (GARCIA & *al.*, 2010) ; certains taxons étant doublement concernés. (tabl. 44).

A l'évidence, les caractères dimensionnels (ponctuels ou linéaires), la diversité typologique et surtout l'extrême dispersion des habitats qui les concentrent, rendent tout aussi irraisonnable qu'inefficace toute mesure conservatoire visant l'implication, comme objets, de la totalité de ces 80 taxons. Aussi une hiérarchisation des enjeux devient-elle un préalable indispensable (GAUTHIER & *al.*, 2010) pour l'identification des sites à haute valeur patrimoniale parmi lesquels seront choisis, aisément et en toute cohérence, ceux qui présentent le maximum d'enjeux prioritaires.

C'est dans cette optique que nous tenterons une valorisation de nos données spatialisées relatives à une liste de près d'une cinquantaine (55, précisément) de taxons choisis ou plutôt priorisés selon quelques critères que nous pensons à même de justifier cette priorisation (tabl. 44). Il s'agit de : a) degré de rareté élevé (RR), référencé à l'échelle nationale ; b) statut de protection nationale et/ou de menace à l'échelle nord-africaine ; c) nombre réduit de localités (rareté locale, nos données) ; d) tendance à la régression ; e) disparition (ou éclipse) ; f) nouvelle mention (apparition) à différente échelle (zone d'étude, Grande Kabylie, territoire national) ; g) endémicité (locale, nationale ou régionale (Afrique du nord)).

Il y a lieu de rappeler toutefois qu'en absence de données de référence spatio-temporelles précises, une telle entreprise peut paraître entachée de subjectivité. Aussi, l'exploitation plus large des résultats que nous proposons ici doit s'accompagner des précautions d'usage pour éviter les biais que peut générer leur généralisation à des zones débordant notre dition.

3. Notion de localité adoptée

Pour chaque taxon considéré, nous nous limiterons à l'indication du nombre de localités où celui-ci a été signalé (données bibliographiques remontant pour certaines à la seconde moitié du XIXe siècle) et/ou observé de nos jours (nos données). Par localité est entendu un lieudit. Lorsque celui-ci n'est connu que des riverains, il est associé au village ou hameau le plus proche et à la commune dont il relève. Ainsi, moyennant des ajustements techniques, de telles données brutes sont, au besoin, facilement mobilisables par les experts de la conservation à différentes échelles d'évaluation.

A l'échelle locale, la localisation par maille 1x1 km est souvent recommandée pour les taxons rares. Etant donnée l'extrême exigüité et la dissémination des milieux humides (ponctuels ou linéaires) auxquels sont inféodés ces taxons en Grande Kabylie, la localité peut désigner une (DUVIGNEAUD, 1980) ou plusieurs (UICN France, 2011) stations dont les sous-populations sont interconnectées par l'hydrographie ou par des facteurs biotiques tels la faune locale et le bétail fréquentant ces milieux (GAUTHIER & GRILLAS 2004 *in* GRILLAS & *al*, 2004a).

Ainsi, à titre d'exemple, 2 sous-populations distantes de moins d'1 Km sont assimilées à une seule localité même si leur localisation précise relève de 2 lieudits (*cf. supra*). Tel est le cas pour *Lathyrus hirsutus* L. qui n'a été rencontré que dans une sparganiaie à Agoulmime itchen l'koum (Agraredj, Aghribs) et une mégaphorbiaie à Taâouint Ouramli (Ath Ouchen, Aghribs).

4. Résultats et discussions

La comparaison de la chorologie actuelle d'un lot comptant près d'une cinquantaine d'espèces (55, exactement) liées aux milieux humides du nord-est de la Grande Kabylie (tabl. 44) montre manifestement des distorsions avec celle indiquée dans l'ouvrage de référence (QUEZEL & SANTA, 1962-1963), document sur lequel ont été fondées toutes les synthèses récentes ayant abouti notamment à l'identification du point chaud de biodiversité « Kabylies-Numidie-Kroumirie » (VELA & BENHOUEH, 2007), à la liste d'alerte des plantes des milieux humides dulçaquicoles en Afrique du nord (GARCIA & *al.*, 2010) et à la liste des plantes algériennes non cultivées protégées (Décret exécutif, 2012). Les plus évidentes de ces distorsions concernent des taxons non revus, des taxons de première mention ou alors des taxons correspondant à des omissions.

4.1. Taxons non revus (Nrv)

Neuf (9) taxons sont à ranger dans cette catégorie. Parmi ces entités, *Airopsis tenella*, *Coleostephus paludosus*, *Solenopsis bicolor*, *Exaculum pusillum*, et *Illecebrum verticillatum* sont toutes inféodées aux mares (et petites dépressions) temporaires méditerranéennes dont ils caractérisent les communautés qui s'y développent (QUEZEL, 1998 ; MEDAIL *in* GRILLAS & *al.*, 2004a). A ce titre, ils sont pour la plupart réputés discrets, fugaces, épisodiques ou encore à éclipses (GAUTHIER-LIEVRE, 1931 ; GAUTHIER & GRILLAS *in* GRILLAS & *al.*, *op. cit.*). Aussi faut-il se garder de conclure hâtivement à leur disparition (DAUMAS & QUEZEL, 1952 ; QUEZEL & ZEVACO, 1964 ; MEDAIL & *al.*, 1998). Cependant, les investigations ciblées rendues possibles par la proximité de leurs stations correspondantes des voies d'accès permettent d'imputer leur disparition plus à la destruction constatée de leurs habitats adéquats déjà rares. Toutes ces stations étaient enclavées dans des subéraies relevant de zones comptant parmi les plus impactées par l'incendie (*cf.*

MEDDOUR-SAHAR, 2008) et par la mise en valeur agricole. A titre d'exemple, des 4 mares qui jalonnaient la piste traversant les subéraies thermophiles entre Azeffoun et Cap Sigli (CHEVASSUT & QUEZEL, 1956) ne subsiste qu'une «mouille» de quelques dizaines de m² où ne végète encore qu'un *Myosoto siculi-Isoetetum velatae* ruiné.

Quant à *Utricularia australis*, *Wolffia arrhiza*, *Ceratophyllum submersum* et *Glyceria spicata*, ce sont des taxons réputés plutôt des milieux humides à eaux stagnantes et permanentes, qui sont exceptionnels en Grande Kabylie. Leur disparition relève, là aussi, de l'intense perturbation de leur habitat. En effet, à l'exception de *G. spicata* qui est indiqué aussi de la mare des Ath Khalfoun (MAIRE, 1955) dans la subéraie surplombant Lakhdaria et que nous n'avons pas pu prospecter, les 3 autres taxons comptaient l'Agoulmime n'Seguène pour leur unique station (GAUTHIER-LIEVRE, 1931). Selon les riverains, ce plan d'eau aujourd'hui reconstitué, aurait subi à maintes reprises de fortes perturbations consistant en des vidanges. Outre ces taxons, nous avons eu à y constater aussi la totale disparition de *Sparganium neglectum* qui formait une "barrière" avec *Schoenoplectus lacustris*, au début du siècle dernier (GAUTHIER-LIEVRE, *op. cit.*).

4.2. Taxons de «première mention» (Pm)

A cette catégorie sont affectées des espèces appartenant à la flore algérienne mais dont nous mentionnons pour la première la présence en Grande Kabylie et des espèces dont cette mention est nouvelle aussi pour l'Algérie.

Pour celles faisant partie de la flore algérienne, elles possèdent des patrons de distribution nationale bien différents. *Apium crassipes* (A1, K2-3), *Borago longifolia* (A1, K3), *Cyperus longus* f. *longus* et *Rumex palustris* (K2-K3), déjà connues de secteurs littoraux adjacents, leur apparition dans ce hiatus était des plus attendues. Il s'agit tout au plus d'une extension de leurs zones d'occupation (UICN France, 2011) ; la Grande Kabylie siliceuse pouvant potentiellement abriter leurs habitats adéquats. Par contre, la découverte de *Pulicaria vulgaris* près des crêtes de l'Akfadou (1370 m) alors qu'elle n'était signalée que de localités relevant des plaines littorales algéroises (QUEZEL & SANTA, 1962-1963) revêt un intérêt particulier.

Il en est de même de *Myosurus minimus*, indiqué présent des 2 districts mitoyens, l'Atlas tellien algérois (A2) et le Tell constantinois (C1). Plus répandu que les taxons précédents, Il s'étend depuis les sahels littoraux oranais (O1) à l'ouest en débordant sur l'Atlas saharien constantinois (AS3) à l'est. Ainsi, les nouvelles stations de Kabylie ne représentent qu'une faible extension vers le nord de sa zone d'occurrence en terre algérienne.

A ces taxons, il convient d'adjoindre *Anagallis minima* dont l'indication dans l'Akfadou, en Grande Kabylie (QUEZEL & SANTA, 1962-1963) est sujette à caution. En effet, si l'on se réfère à CHEVASSUT & QUEZEL (1956), document que nous soupçonnons (à tort ?) d'être la source de cette indication, ce taxon ne figure que dans un seul relevé (R9, tab.II, p.65) provenant d'une station à El Milia (Djидjel, K2). Sous cette réserve, sa distribution peut être étendue au littoral de la Kabylie des Babors où il doit être recherché. Par ailleurs, il y a lieu de rappeler ici que la zone d'occupation de cette plante dans l'Algérois (A1) ne se limite pas à la seule station de Réghaïa où elle a été revue par DUBUIS en 1960 (cf. Herbar de l'INA, El Harrach)¹⁶. Elle englobe aussi la localité du marais de la Rassauta (cf. CHEVASSUT, 1956).

Enfin, le terme de cette liste est constitué par les 2 nouvelles recrues pour la flore algérienne. Il s'agit de *Nardus stricta* et *Rhynchocorys elephas/elephas* dont la présence est très localisée dans l'Akfadou (LARIBI & al., 2009 ; 2011).

4.3. Taxons «indiqués» (la, lu)

Dans ce lot, on retrouve des espèces dont la présence en Grande Kabylie est déjà rapportée dans des documents antérieurs ou ultérieurs à la parution de « *La Flore de QUEZEL & SANTA (1962-1963)* ». Pour celles dont la mention en Grande Kabylie est antérieure, il s'agit manifestement d'une simple baisse de vigilance de ces auteurs. A ce titre, l'exemple du très répandu localement *Alopecurus bulbosus* subsp. *macrostachyus* (Poir.) Trab. est éloquent, son indication y remonte au moins à DEBEAUX (1894). De plus, son aire algérienne doit être étendue au Tell constantinois (C1) (KAAABECHE & al., 1995). Il en est de même pour *Ludwigia palustris* (BATTANDIER & TRABUT, 1888 : app.1, p. XI ; DEBEAUX, 1893 ; GAUTHIER-LIEVRE, 1931), de *Pycnus flavescens* (LETOURNEUX, 1893 ; LAPIE, 1909), de *Ceratophyllum submersum* et *Wolffia arrhiza* (GAUTHIER-LIEVRE, *op. cit.*) et de *Pulicaria inuloides* (DEBEEAUX, *op.cit.*). Notons que pour ce dernier taxon, c'est encore d'une baisse de vigilance que procède sa présence sur la liste des espèces algériennes non cultivées protégées (Décret exécutif de 2012) puisque il compte parmi les taxons assez communs dans les Hautes Plaines et dans le sahara septentrional et central (QUEZEL & SANTA, 1962-1963).

A l'inverse, la mention plus récente de *Lotus angustissimus* (DUBUIS & FAUREL, 1965) est à associer plutôt à un insuffisant effort d'exploration d'autant plus que ce taxon s'est révélé bien plus abondant (cf. FAUREL, 1959) que dans les autres secteurs d'occurrence. Toutefois, il y a lieu d'indiquer que pour au moins deux de ces taxons, de probables difficultés d'identification peuvent expliquer de telles distorsions. *Pycnus flavescens* est d'après MAIRE (1957) facilement confondu avec certaines formes pâles de *Cyperus fuscus*, localement très abondant. Tel est le cas aussi de *L.*

¹⁶ ABDELKRIM (*comm. pers.*).

angustissimus L. difficile à distinguer des nombreux lotiers hygrophiles (*L. hispidus* DC., *L. castellanus* Boiss. & Reut. et *L. palustris* Willd.) (cf. VELA & REBBAS, 2009) ; pouvant tous partager le même habitat. En effet, inféodé surtout aux groupements de l'*Isoetion* dont il est l'une des caractéristiques, *L. angustissimus* peut toutefois apparaître sporadiquement dans les pelouses mésohygrophiles du *Molinio-Holoschoenion* et exceptionnellement dans les prairies hygrophiles rases du *Paspalo-Polypogonion viridis*, ce qui est en concordance avec l'indication " terrains marécageux" de DUBUIS & FAUREL (1965).

4.4. Taxons «en régression»

En dépit de l'absence de références à des données spatiales et temporelles fiables, il est possible de ranger dans cette catégorie des espèces tenues pour abondantes en Grande Kabylie (QUEZEL & SANTA, 1962-1963) mais qui se sont révélées bien plus rares à l'issue de notre inventaire. Tel est le cas de, *Damasonium alisma* subsp. *bourgaei* (Coss.) Maire, *Teucrium scordium* subsp. *scordioides* (Schreb.) Maire & Petitm., *Lathyrus hirsutus* L., *Baldellia ranunculoides* (L.) Parl. et *Molineriella minuta* (L.) Rouy subsp. *minuta*.

Si pour les 3 premiers de ces taxons, hôtes habituels des milieux humides en plaines littorales (CHEVASSUT, 1956 ; FAUREL, 1959), leur raréfaction peut être imputée à l'action anthropique (urbanisation et agriculture), il ne peut en être de même pour les autres taxons au vu de l'extension de leurs habitats potentiels à toute la Kabylie siliceuse. Il peut s'agir d'une réelle rareté (locale) de zone d'occupation (rareté constatée) à laquelle aurait été élargie subjectivement l'abondance aux limites locales de la zone d'occurrence. En effet, malgré un séjour de 2 mois dans l'Akfadou durant l'été 1922 qui a permis à Lucienne GAUTHIER-LIEVR la prospection de l'essentiel des nombreuses collections d'eau (semi) permanentes de ce massif, *Baldellia ranunculoides* n'a été relevée que de l'Agoulmime Aberkane (cf. GAUTHIER-LIEVRE, 1931) où elle végète encore. De même, il est significatif que *Molineriella minuta*, caractéristique des mares temporaires méditerranéennes ne figure dans aucun relevé du *Radiolo linoidis- Isoetetum histricis* Chevassut & Quézl 1956, son habitat favorable qui s'étend sur tout le Tell algéro-tunisien depuis les monts de Tlemcen jusqu'aux Mogods.

Enfin, ces taxons raréfiés par destruction de leurs habitats sont aujourd'hui en situation très précaire puisque la plupart ne possèdent qu'une seule localité voire aucune. La population de *D. bourgaei*, définitivement ensevelie en 2007, suite à l'aménagement de l'actuelle gare routière de Siekh Ou Meddour, à Oued Aissi. Menacée par l'urbanisation, la destruction de la station à *T. scordioides* d'Âzib El Sahel, à Azeffoun, est imminente.

4.5. Taxons «stables»

Faute de mieux, ont été rassemblées sous le vocable « stables » les espèces qui ne répondent pas aux 4 catégories précédentes pour y être rangées. Il s'agit néanmoins d'un ensemble de taxons dont nous considérons subjectivement que le nombre de leurs (anciennes et nouvelles) localités recensées dans notre dition (nord-est de la Grande Kabylie) n'affecte pas significativement le niveau de leur rareté à l'échelle de la Grande Kabylie indiqué dans la flore de référence. Au fait, ce sont pour la plupart des taxons indiqués, sans localités précises, soit de la Grande Kabylie, du Djurdjura ou alors de l'Akfadou. De plus, dans bien des cas, lorsqu'un taxon enregistre la perte d'une localité connue, celle-ci est souvent compensée par une voire par plusieurs autres nouvelles localités (nos données).

Au total, il s'agit d'un ensemble très hétérogène de taxons inféodés à des milieux humides très divers, essentiellement des collections d'eau assez profondes, des prairies hygrophiles, des sources ou encore des suintements « tourbeux » mais plus rarement des mares temporaires, que la situation en zone de montagne assure d'un taux de remplissage ou d'humidité suffisants à leur expression même lors d'années défavorables. Ainsi, s'agissant des taxons thérophytes, c'est au gré d'une pluviométrie versatile qu'ils peuvent occuper tantôt les rives, tantôt les portions les plus déprimées des mares voire s'éclipser. A titre d'exemple, la comparaison de la description de la végétation dans l'Agoulmime Aberkane (nos données végétationnelles) avec celle qui en a été faite par GAUTHIER-LIEVRE (1931) révèle, à une espèce près, une similitude aussi bien dans la zonation que dans la composition à plus de 7 décennies d'intervalle alors que des changements profonds, de ces deux points de vue (zonation et composition de la végétation), ont été relevés par cet auteur après seulement 3 années d'intervalle, soit entre 1922 et 1925.

Enfin, il y a lieu de nuancer l'atout que peut représenter la position en zone de montagne, par l'abondance des précipitations et la soustraction à l'activité anthropique (GRILLAS & *al.*, 2004a), pour la conservation d'espèces ou d'habitats patrimoniaux. Bien au contraire, ce-ci peut en devenir un facteur supplémentaire de vulnérabilité. A titre d'exemple, c'est suite à une opération de captage de source qu'a été détruite la plus célèbre des localités (fontaine des ifs) de *Blechnum spicant* (destruction constatée en 2007, MESSAOUDENE, *comm. pers.*). En effet, il est très courant que la population ait recours à de tels aménagements pour satisfaire les besoins en eau sans cesse croissants.

De même, sous le prétexte de gestion durable des espaces naturels notamment forestiers (écotourisme), certains gestionnaires peuvent être séduits par l'idée d'entreprendre l'endiguement de certaines mares temporaires réputées pour la beauté des sites qu'elles représentent. Une telle perspective (mise en eau permanente) serait hautement dommageable à certains taxons très rares (*cf.*

GRILLAS & *al.*, 2004a) pour lesquels elle constituerait une menace supplémentaire alors que paradoxalement c'est dans ces territoires ou sites que la responsabilité de conservation (D'EON, 2008) de nombre d'entre eux est la plus élevée. C'est l'exemple de *Elatine alsinastrium* et de *Baldellia ranunculoides*, deux taxons menacés à l'échelle de l'Afrique du Nord (*cf.* tabl. 44, en annexe : CR et NT respectivement (GARCIA & *al.*, 2010)) qui encourent ce risque à Agoulmime aberkane, leur plus célèbre et/ou unique localité en Grande Kabylie.

En dehors de notre dition, cette menace pèse sur la mare de Djadj El Ma dans le Parc National de Theniet El Had. Cette mare héberge encore (données inédites) l'une des très rares sous-populations algériennes de *Alopecurus aequalis* Sobol. (= *Alopecurus geniculatus* subsp. *fulvus* (Sm.) Trab., qui figure en tant que taxon vulnérable (VU) sur la liste d'alerte régionale (Afrique du Nord) (GARCIA & *al.*, 2010) et dont nous n'avons pas retrouvé celle de Sidi Boutouchent chez les Béni Hayane (BATTANDEIR & TRABUT, 1895), détruite par des travaux d'aménagements d'infrastructures routières.

5. Conclusion

Deux tendances majeures se dégagent de cette étude de chorologie comparée de certains taxons rares et menacés liés aux milieux humides du nord-est de la Grande Kabylie : une érosion inquiétante de la diversité végétale des zones surtout littorales contrebalancée par des occurrences nouvelles dans les zones de montagne. Si les régressions ou disparitions sont imputables plus à la destruction des habitats potentiels, y compris en zone de montagne, qu'à une dégradation des conditions hydriques, c'est plutôt d'un effort d'exploration insuffisant que relèverait l'apparition de nouveaux taxons. Ce sont, à juste titre, ces deux tendances qui ont été pressenties par FAUREL (1959) auquel nous devons le seul essai de bilan nominatif sur les plantes rares et menacées d'Algérie : "*les listes qu'on peut établir sont donc erronées à la fois par défaut et par excès : par défaut, en ce sens qu'un pourcentage non négligeable d'espèces rares et peut être menacées, est encore à découvrir ; par excès, puisque certaines des espèces énumérées se révéleront dans l'avenir beaucoup moins rares qu'elles ne paraissent actuellement*".

Par ailleurs, ces faits chorologiques, localement nouveaux, ont des incidences conservatoires directes sur le statut de conservation de certains taxons dans les secteurs analogues et/ou adjacents. Leur maintien ou leur apparition dans notre zone d'étude, font de la Grande Kabylie (K1), leur nouvelle limite occidentale ou orientale voire leur unique station algérienne. De même, leur régression ou leur « disparition » accroissent leur valeur patrimoniale dans les secteurs où ils se sont maintenus ou apparus. Ainsi, pour une efficacité optimale, le choix de sites où territoires de conservation de biodiversité à l'échelle locale dépendra aussi des enjeux au niveau des autres districts pour en identifier ceux qui présentent les plus

hauts niveaux de responsabilité de conservation (D'EON, 2008) pour chacun des taxons à statut précaire.

En effet, le premier des objectifs de ce travail est de mettre à la disposition des experts de la conservation des données à même d'aider dans la priorisation des actions pour inciter les décideurs à prendre des mesures conservatoires permettant de réduire les risques de régression à des seuils critiques voire de disparition définitive de certaines plantes, aujourd'hui clairement menacées. Or, entre le « marteau » d'une action anthropique difficile à contenir et « l'enclume » d'un climat inexorablement péjoratif, il devient urgent de soustraire des sites "irremplaçables" (cf. VELA & BENHOUHOU, 2007) au niveau desquels il est possible d'espérer le maintien (protection efficace) voire l'apparition (prospection systématique) ou "réapparition" (cryptopotentialité) de certains taxons à statut précaire. Dans ce contexte, le site de Tala imelloulen que commande le Col d'Akfadou représente un des plus favorables "phytosanctuaires locaux" puisque pas moins de 5 taxons y trouvent déjà leur unique station algérienne. Rappelons ici, que l'idée d'ériger le massif de l'Akfadou en parc national remonte à 1921. N'ayant pas abouti, il a été suggéré de lui substituer celle d'en gérer au moins une partie en parc régional (MESSAOUDENE & *al.*, 2008). A ce propos, un simple retour à nos données de terrain révèle qu'un territoire compris entre Djebel Ezzen et les crêtes surplombant Agoulmime Aberkane, comprenant notamment Ighzer Bou Harrik, concentrerait le maximum de richesse en espèces patrimoniales dont une bonne part d'espèces menacées et/ou protégées, alors que d'autres méritent d'être proposées pour de tels statuts.

Tableau 44. Plantes rares et/ou menacées des milieux humides du nord-est de la Grande Kabylie

	GARCIA & al. (2010) Catég. et crit.(Afr. N.)	Protection Nationale. (Liste de 2012)	Répartition Afr. Nord	Répartition globale	Nombre localités	Rareté et répartition nationale QUEZEL & SANTA (1962-1963)												
-						O1	O2	O3	A2	A1	K1	K2	K3	C1	H1	H2	As3	
<i>Airopsis tenella</i> (Cav.) Coss. & Durieu			M A T	W.Médit.	Nrv					RR	RR		RR					
<i>Ajuga reptans</i> L.			A T	Europ.	1	lu1					R	R						
* <i>Alopecurus bulbosus</i> subsp. <i>macrostachyus</i> (Poir.) Trab.	NT		M A T	End. Maghr.	>10					AC	la3	AC	AC	lu2				
<i>Anagallis minima</i> (L.) E.H.L.Krause			A T	Euras.	1					RR	Pm?	P?						
<i>Apium crassipes</i> (Koch) Rchb.f.	NT		A T E	End.Tyr.Sc.Nm.	2					RR	Pm	RR	RR					
* <i>Aquilegia vulgaris</i> subsp. <i>cossoniana</i> (Maire & Sennen) Dobignard & D. Jordan		x		End.Alg.Mar.	4						RR	RR						
* <i>Baldellia ranunculoides</i> (L.) Parl.	NT		M A T	Médit.Atl.	1				AC	AC	AC?	AC	AC	AC				
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds. subsp. <i>perfoliata</i>			M A T	Médit.	4	lu1					Pm	RR	RR					
* <i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth			Md C M A T	Boréal	4						RR							
<i>Borago longifolia</i> Poir.			A T	End.Num.	1					AR	Pm	la11	AR					
* <i>Campanula alata</i> Desf.	VU: B2ab(ii)	X	A T	End.Num.	>5	R	R				AC	AC	AC				R	
* <i>Carex flava</i> L. subsp. <i>flava</i>	LC		M A	Atlant.	1						R			R				
* <i>Carex ovalis</i> Gooden.	LC		M A	Eurosib.	1						R							
<i>Ceratophyllum submersum</i> L.			M A T L E	Europ.	Nrv						la8		RR					
* <i>Cicendia filiformis</i> (L.) Delarbre	LC		M A T	Atlant.	3			RR		RR	RR		lu10					
<i>Cyperus longus</i> L. f. <i>longus</i> (≡ <i>Cyperus longus</i> L. subsp. <i>longus</i>)		X	Mad Can Mar Alg	Paléotemp.	1						Pm	RR	RR					
<i>Coleostephus paludosus</i> (Durieu) Alavi			A T L	W.Médit	Nrv					AR	AR	AR	AR					
* <i>Dactylorhiza munbyana</i> (Boiss. & Reut.) Aver.		X	M A T	End.Maghr.	3				AC	AC	AC	AC	AC	AC				
<i>Damasonium alisma</i> subsp. <i>bourgaei</i> (Coss.) Maire	NT:B2b(ii,iii)		M A T L E	Médit+Inde	1	AR	AR	AR	C	C	C	C	C	C				
* <i>Elatine alsinastrum</i> L.	CR: B2ab(iii)	X	M A T	Euras	5					RR	RR	RR	RR					
<i>Exaculum pusillum</i> (Lam.) Caruel	NT		M A T	W.Médit.	Nrv	lu1				RR	RR	RR	RR					
<i>Glyceria spicata</i> Guss.	LC		M A T	W-Médit.	Nrv			R			R	R	R					
* <i>Hordeum geniculatum</i> All.			M A	Médit.	1				R		R	R		R	R		R	
* <i>Hypericum afrum</i> Lam.	NT		A T	End.Num.	5						RR	AC	AC					
* <i>Hypericum tetrapterum</i> Fr.			M A L	Paléotemp.	>5				RR		RR							
<i>Illecebrum verticillatum</i> L.		X	Md M A T	Médit.Atl.	Nrv					RR	RR	RR	RR					
* <i>Isoetes velata</i> subsp. <i>perralderiana</i> (Milde) Batt. & Trab.			A	End.localisé	1						RR							
<i>Ludwigia palustris</i> (L.) Elliott	NT	X	M A T	Cosm.	4						la4		RR					
<i>Molineriella minuta</i> (L.) Rouy subsp. <i>minuta</i> .			M A	Médit.	2	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC				

203

PARTIE 4.

NOUVEAUX MATERIAUX POUR LA PHYTOSOCIOLOGIE DES MARES TEMPORAIRES ALGERIENNES, AUTRES QU'EN GRANDE KABYLIE

Introduction

Compte tenu des grandes difficultés d'accès au terrain imposées par les conditions sécuritaires d'alors, nous avons pu, au gré des opportunités, étendre nos investigations à d'autres régions connues pour leur richesse en mares temporaires ou susceptibles d'en receler.

Ainsi, dans les Hautes Plaines occidentales, nous avons prospecté la région de Tiaret (Sersou) où l'étude de la flore et de la végétation des mares temporaires revêt un intérêt tout particulier. En effet, c'est de cette région que relève la localité de Tasselent, célèbre par ses mares si riches et diversifiées mais qui n'ont pas été prospectées depuis CHEVASSUT & QUEZEL (1958) qui prédisaient, déjà, leur destruction.

Le célèbre massif forestier de Djebel El Meddad (Parc National de Théniet El Had), dans l'Ouarsenis, est la plus ancienne des aires protégées algériennes mais peu connu pour sa richesse en mares temporaires. Les prospections qui y ont porté sur ces milieux ont révélé une richesse biologique d'une valeur patrimoniale représentant des enjeux considérables pour la conservation de la biodiversité végétale algérienne.

Enfin, de nombreux séjours dans les Hautes Plaines du sud-constantinois nous ont donné l'opportunité de prospecter nombre de plans d'eau temporaires saumâtres à dulçaquicoles. La découverte fortuite d'une espèce caractéristique de ces milieux mais nouvelle pour la flore algérienne, nous a incité à consentir une pression conséquente d'investigations et d'échantillonnage à des fins conservatoires.

Des mares temporaires de la localité de Tasselent à celles des confins de la ville de Tiaret dans le Sersou : à la recherche du *Damasonio polyspermi-Ranunculetum batrachioidis* Chevassut & Quézel 1958¹⁷

1. Introduction

Les mares temporaires méditerranéennes constituent des habitats singuliers d'intérêt floristique et biogéographique de premier ordre. Très sensibles et vulnérables, ces habitats ont subi des dégâts considérables voire irrémédiables (QUEZEL, 1998). En Algérie, de nombreuses raréfactions voire disparitions d'espèces inféodées à ces habitats ont été rapportées (Braun-Blanquet, 1936 ; FAUREL, 1959 ; QUEZEL & ZEVACO, 1964 ; MATHEZ & *al.*, 1985). Mais en dépit de l'importance des enjeux patrimoniaux que revêt leur conservation, peu d'études récentes (par ex. GEHU & *al.*, 1994 ; DE BELAIR, 2005 ; BOULAACHEB & *al.*, 2007) leur ont été dédiées. Alors que les facteurs responsables de l'érosion de leur biodiversité (péjoration climatique et action anthropique sous ses formes diverses) s'amplifient, l'ampleur de ces régressions reste très peu documentée. En effet, nombre de ces espèces sont aujourd'hui considérées comme menacées à l'échelle régionale (Afrique du Nord) (GARCIA & *al.*, 2010) sur la base de données datant pour l'essentiel des années 50. Ces mêmes données leur ont valu le statut d'espèces rares à l'échelle nationale.

Parmi ces taxons, patrimoniaux de par leur rareté dans la flore algérienne (MAIRE, 1952), *Damasonium alisma* subsp. *polyspermum* (Coss.) Maire est indiqué des dayas du littoral oranais et de la plaine du Sersou (QUEZEL & SANTA, 1962), où la localité de Tasselent, près de Tiaret (CHEVASSUT & QUEZEL, 1958), représentait la plus orientale de ses populations. Dans cette dernière localité, cette sous-espèce figure parmi de nombreux taxons patrimoniaux du *Damasonio polyspermi-Ranunculetum batrachioidis* Chevassut & Quézel 1958. Strictement liée aux Hautes Plaines du Sersou, cette association végétale est l'une des plus riches et diversifiées des communautés des mares temporaires méditerranéennes algériennes.

À la fin du mois de mai 2007, après avoir constaté la disparition de cette localité, nous avons étendu la prospection aux confins de la ville de Tiaret, où où quelques mares abritent encore *D. alisma* subsp. *polyspermum*. Des relevés phytosociologiques y ont été effectués pour en comparer le contenu phytocénotique, à plus de 50 ans d'intervalle. De plus, la découverte de deux nouvelles petites populations de ce taxon, concentrées à Aïn Bessem, aux confins

¹⁷LARIBI M., ACHERAR M., MEDDOUR R. & DERRIDJ A. (2016). Sur une nouvelle station algérienne de *Damasonium alisma* subsp. *Polyspermum* (Coss.) Maire (Alismataceae) : syntaxinomie et implications conservatoires. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, 71 (2) :129-141.

orientaux du sous-secteur de l'Atlas tellien algérois (A2) représente, outre une extension considérable de son aire de répartition, un matériau nouveau sur les tendances de ses populations et de celles des taxons patrimoniaux qui l'accompagnent.

L'objectif de ce travail est de rapporter la découverte d'une nouvelle localité de *Damasonium alisma* subsp. *polyspermum* et d'aborder la signification syntaxinomique de ce taxon rare et ses implications conservatoires.

2. Matériels et méthodes

Des relevés phytosociologiques ont été effectués selon la méthode sigmatiste (GEHU, 2000 ; MEDDOUR, 2011). Ces relevés ont porté sur les portions soumises à la submersion de quelques mares situées aux abords immédiats de deux villes : Tiaret, une des stations classiques de *D. alisma* subsp. *polyspermum*, et Aïn Bessem (Bouira), une nouvelle station de ce taxon.

La détermination des spécimens d'herbiers a été réalisée à l'aide d'ouvrages classiques : *Flore de l'Afrique du Nord* (MAIRE, 1952-1987) et *Flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales* (QUEZEL & SANTA, 1962-1963). Des ouvrages plus anciens (BATTANDIER & TRABUT, 1895 ; COSSON, 1897 ; BATTANDIER, 1919) nous ont fourni de précieux renseignements sur les localités. Les divisions phytogéographiques sont celles de QUEZEL & SANTA (1962). La nomenclature et la taxinomie suivent le référentiel *Index synonymique et bibliographique de la flore d'Afrique du Nord* (DOBIGNARD & CHATELAIN, 2010-13). Des spécimens d'herbier sont conservés au niveau du laboratoire d'écologie végétale de l'université de Tizi Ouzou.

3. Résultats et discussions

3.1. Aspects taxinomiques

Historiquement, trois entités de rang spécifique ou infraspécifique ont toujours été distinguées au sein du genre *Damasonium* Mill. à l'échelle euro-méditerranéenne. La principale différence de traitement tient surtout à la subordination ou non de *D. polyspermum* Coss. et *D. bourgaei* Coss. à *D. alisma* Mill., comme taxons subspécifiques (Rich & Nicholls-Vuille, 2001). Ces auteurs reconnaissent trois espèces distinctes sur la base de données essentiellement biométriques effectuées sur des *exsiccata* de différents herbiers nationaux européens et marocain. Rich & Nicholls-Vuille (2001) indiquent toutefois que si, par ses nombreuses et petites graines, *D. polyspermum* se dissocie nettement, *D. bourgaei* reste assez semblable à *D. alisma* et pourrait être interprété comme une sous-espèce de ce dernier.

En Afrique du Nord, MAIRE in JAHANDIEZ & MAIRE (1931) reconnaît 3 sous-espèces dans l'agrégat *D. alisma* Mill. avant de revenir (Maire, 1952) à un traitement

subordonnant *D. bourgaei* à *D. alisma* et élevant *D. polyspermum* au rang d'espèce avec 2 variétés : *D. polyspermum* Coss. var. *polyspermum* Maire & Weiller et *D. polyspermum* Coss. var. *medians* Maire & Weiller. Il a été suivi par QUEZEL & SANTA (1962), et bien plus tard par VALDES & al. (2002). Enfin, DOBIGNARD & CHATELAIN (2010-2013) réservent un traitement en sous-espèces aux 3 entités considérées : *Damasonium alisma* Mill. subsp. *alisma*, *D. alisma* subsp. *bourgaei* (Coss.) Maire et *D. alisma* subsp. *polyspermum* (Coss.) Maire. C'est ce point de vue que nous adoptons dans ce travail.

3.2. Aspects chorologiques

Damasonium alisma subsp. *polyspermum* est une espèce endémique de la Méditerranée, présente en France, Espagne, Portugal, Sicile, Croatie, Syrie, Maroc, Algérie et Lybie (DE BELAIR & al., 2010 ; BORSIC & POSAVEC-VUKELIC, 2012).

En Afrique du Nord, c'est au Maroc que *D. alisma* subsp. *polyspermum* semble le plus répandu. Il apparaît à Loukkos (au SW de Tanger) et à Rommani (ex. Marchant) dans les Zaès. Mais le plus grand nombre de ses stations concernent le Moyen Atlas : Ito, Bou Jerirt, Bekrit, le lac Sidi Ali-Ou-Mohand et Timhadit (MAIRE in JAHANDIEZ & MAIRE, 1931 ; MAIRE, 1952 ; VALDES & al., 2002 ; DE BELAIR & al., 2010).

En Libye, ses stations fort peu nombreuses relèvent du littoral des provinces d'El Merdj et de Djebel Lakhdar, à l'est de Benghazi (MAIRE, 1952 ; BRULLO & FURNARI, 1996 ; DE BELAIR & al., 2010).

En Algérie, seules trois indications précises sont rapportées. Il s'agit de Sidi Bel Abbès dans la plaine sub-littorale oranaise (O2), et de Daya (O3) et Tiaret (H1), relevant quant à elles des marges septentrionales des Hautes Plaines de l'Ouest (COSSON, 1897 : *illustr.* Tab. 173 + p : 114-115). La découverte de la localité de Tasselent, près de Tiaret dans le Sersou, revient à BATTANDIER (in BATTANDIER & TRABUT, 1895).

À ce propos, il y a lieu de s'interroger sur la présence de ce taxon dans les collines du littoral oranais (O1), district auquel DE BELAIR & al. (2010) ont étendu la zone d'occupation de cette plante. En effet, si la présence de *D. alisma* subsp. *bourgaei* dans la célèbre mare du Djebel Santon (O1) était connue depuis 1852 (GAUTHIER-LIEVRE, 1931), cet auteur, qui a prospecté dans cette région, n'y fait pas mention de la présence de *D. alisma* subsp. *polyspermum*. De plus, en évoquant la possible extension du *Damasonio polyspermi-Ranunculetum batrachioidis* Chevassut & Quézel 1958 en dehors du Sersou, ces auteurs y reconnaissent implicitement l'absence de *D. alisma* subsp. *polyspermum*, *Antinoria agrostidea* var. *algeriensis* étant la seule plante rare et significative que partage le groupement du Sersou avec celui du Murdjadjou : *Isoetetum adpersae* Daumas et al. 1952 (CHEVASSUT & QUEZEL, 1958).

À défaut d'être actualisée pour les localités les plus occidentales (Sidi Bel Abbès et Daya), qui semblent n'avoir pas été revues ni recherchées depuis leur découverte, l'aire de répartition de *D. alisma* subsp. *polyspermum* comprend, en plus de Tiaret (Sersou), une nouvelle station découverte en 2007 près de Bouira, au seuil des Hautes plaines sub-littorales algéroises (fig. 39).

3.3. Une nouvelle station de *Damasonium alisma* subsp. *polyspermum* : les hautes plaines sub-littorales algéroises

Cette nouvelle station est représentée par deux petites populations situées en bordure de route le long de l'axe Bir Ghalou-Bouira (RN 18). Selon les subdivisions phytogéographiques de QUEZEL & SANTA (1962), elle relève des limites nord-orientales du Tell Algérois (A2), attenantes à la fois au district de la Grande Kabylie (K1) et à celui du Tell Constantinois (C1) (fig. 39).

Distantes de près de 5 km, ces deux populations sont situées dans de petites mares à contours diffus. Elles semblent fugaces et ne se manifestent que les années pluvieuses. Elles sont édifiées, en rupture de pente, sur des alluvions argileuses encadrées par des calcaires crétacés. Elles sont situées à l'ouest (36°16'43.5"N ; 3°39'35.6"E ; 680 m) et à l'est (36°18'48.5"N ; 3°41'49.4"E ; 646 m) de la ville de Aïn Bessem (wilaya de Bouira), dans la plaine des Aribes. La première mare fait partie d'un micro-bassin versant alimentant un des affluents de l'Oued Zeghoua (Haut Isser), la seconde est située dans la vallée de l'Oued Eddous (Haute Soummam). Ces deux mares, régulièrement labourées et emblavées en extensif, accueillent occasionnellement des cultures sarclées (pomme de terre, notamment), exigeantes en engrais et produits phytosanitaires.

3.4. Aspects phytosociologiques

3.4.1. Les communautés à *Damasonium alisma* subsp. *polyspermum* à l'échelle du bassin méditerranéen occidental

Damasonium alisma subsp. *polyspermum* est une des caractéristiques emblématiques de la flore des mares temporaires méditerranéennes (GRILLAS & al., 2004a) (Fig. 39, A, B, C.). Douée d'une grande amplitude écologique, cette plante peut se rencontrer dans des habitats amphibies très divers : eaux douces ou saumâtres, acides ou calcaires, et oligotrophes ou mésotrophes (MEDAIL & al., 1998 ; GRILLAS & al., 2004b).

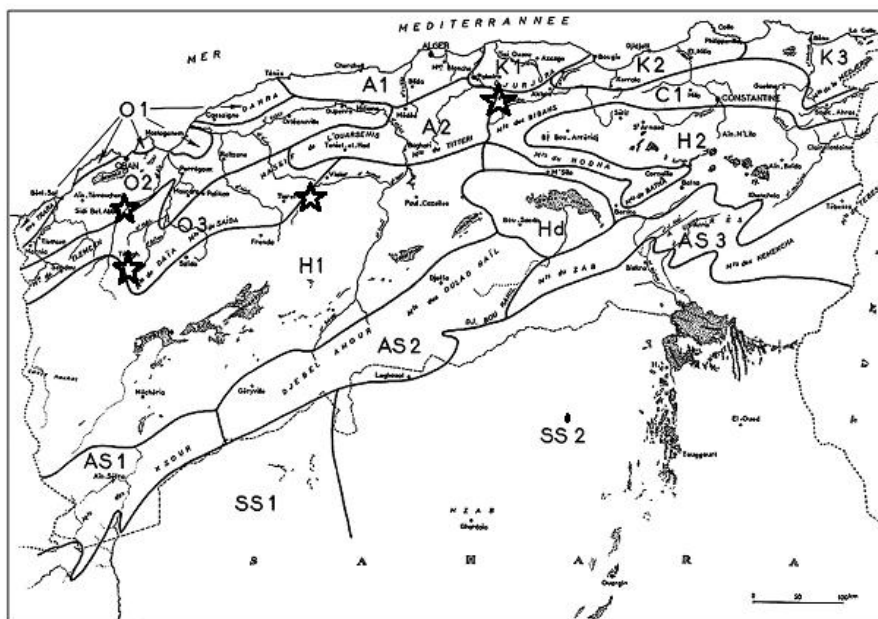


Figure 39. Localisation des stations algériennes de *Damasonium alisma* subsp. *polyspermum* (étoiles).

Une telle amplitude écologique permet à ce taxon d'être impliqué dans la constitution de nombreuses communautés végétales relevant essentiellement des *Isoeto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et R. Tx. 1943, souvent en tant que caractéristique d'association (BRULLO & MINISSALE, 1998). Cependant, il y a lieu d'indiquer que la synsystème des communautés que rassemble cette classe est loin d'être évidente, notamment au regard des nombreuses divergences quant aux alliances reconnues (RIVAS-GODAY, 1970 ; De FOUCAULT, 1988 ; BRULLO & MINISSALE, 1998 ; RIVAS-MARTINEZ & al., 2002 ; BARDAT & al., 2004).

Ces divergences dans l'interprétation seraient imputées pour une large part à la succession spatio-temporelle des communautés, sous-tendue par la phénologie de leurs espèces constitutives, i.e. le même espace peut être occupé au même moment par des espèces dont certaines en fin de cycle (phase de sénescence), d'autres en pleine maturité et d'autres en début de cycle (phase de jeunesse) (PARADIS & al., 2009). C'est le cas du *Myosotido siculi-Isoetetum velatae* Pottier-Alapetite 1952, où lorsque l'hydrogéophyte vernal *Isoetes velata* est en phase de sénescence, le thérophyte estival *Coleostephus paludosus* (syn. *Kremeria paludosa*), alors en pleine floraison, confère à cette communauté une physionomie particulière (CHEVASSUT, 1956 ; CHEVASSUT & QUEZEL, 1956).

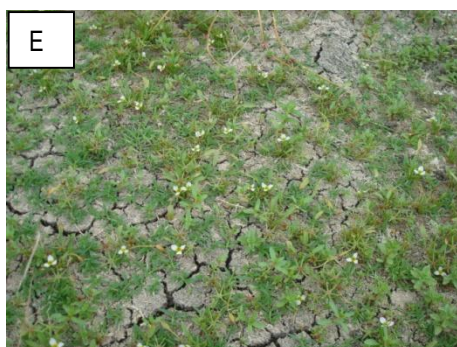


Figure 2. Illustrations

Origines des figures

A - mare à l'est de Tiaret, près de la Jumenterie

B - *Ranunculetum baudotii*: *D. alisma* subsp. *polyspermum* avec feuilles filiforme immergées, Tiaret, près de la jumenterie

C - *Ranunculetum baudotii* à l'exondation, Tiaret *intra muros*

D- mare enclavée mise culture, Ouest Aïn Bessem

E - *Crypsidetum aculeati*, champs d'orge à l'est de Tiaret

E- *Crypsidetum aculeati*, oust Aïn Bessem

F,G- *D. alisma* subsp. *polyspermum*, Ouest Aïbessem

H- *D. alisma* subsp. *polyspermum*, Tiaret

Dans les *Isoeto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et R. Tx. 1943, *D. alisma* subsp. *polyspermum* est associé, au titre de caractéristique ou de compagne de haute fréquence, à de nombreux groupements relevant essentiellement de trois alliances réparties entre deux ordres (MANSANET & MATEO, 1978 ; BRULLO & MINISSALE, 1998). Le Tableau 45 résume leurs dénominations, affiliation syntaxinomique et synchorologie. Plusieurs communautés abritant *D. alisma* subsp. *polyspermum* sont décrites dans la Péninsule ibérique orientale, où ce taxon possède une vaste répartition englobant aussi bien des stations littorales que continentales (DE BELAIR *et al.*, 2010).

3.4.2. Les communautés abritant *Damasonium alisma* subsp. *polyspermum* en Algérie

Dans sa conception princeps, l'association à *Damasonium alisma* subsp. *polyspermum* et *Ranunculus batrachioides* (*Damasonio polyspermi-Ranunculetum batrachioidis* Chevassut & Quézel 1958) était considérée comme une communauté nord-africaine localisée, spéciale au Sersou, dans les Hautes plaines steppiques occidentales. La confrontation des relevés floristiques ayant servi à sa description originelle dans une synthèse à l'échelle méditerranéenne a révélé sa dualité syntaxinomique donnant lieu à deux associations bien distinctes (BRULLO & MINISSALE, 1998). Ainsi, l'aspect typique rejoint l'*Elatinetum macropodae* Br.-Bl. 1935 [*Isoetion* Br.-Bl. 1935, *Isoetetalia* Br.-Bl. 1935] et en devient synonyme, et le faciès à *Crypsis aculeata* est promu au rang d'association sous le nom *Damasonio polyspermi-Crypsidetum aculeati* Brullo & Minissale 1998 [*Verbenion supinae* Slavnic 1951, *Nanocyperetalia* Klika 1935].

3.5. Les communautés à *Damasonium alisma* subsp. *polyspermum* nouvellement observées et décrites

Nous avons réalisé 12 nouveaux relevés dans les environs de Tiaret et Aïn Bessem (tabl. 46). À des fins de comparaison ont été reportées, en colonnes romaines, les combinaisons floristiques originelles de l'*Elatinetum macropodae* Br.-Bl. 1935 (*Damasonio polyspermi-Ranunculetum batrachioidis* Chevassut & Quézel 1958 *typicum*) (col. A) et du *Damasonio-Crypsidetum aculeatae* Brullo & Minissale 1998 (faciès à *Crypsis aculeata* Chevassut & Quézel 1958) (col. B). La colonne C reprend un relevé de Chevassut & Quézel (1958 : 209) provenant de l'ouest de la ville de Tiaret.

Tableau 45. Communautés abritant *D. polyspermum* recensées dans le Bassin méditerranéen occidental (MANSANET & MATERO, 1978 ; BRULLO & MINISSALE, 1998).

association	Ordre	alliance	synchorologie
<i>Elatinetum macropodae</i> Br.-Bl. 1935 <i>Pulicario-Scirpetum savii</i> Brullo & Di Martino 1974	Isoetalia Br.-Bl. 1936	<i>Isoetion</i> Br.-Bl. 1936	-Midi de la France -H.plaines W-algériennes -Sicile
<i>Preslietum cervinae</i> Br.-Bl. Ex Moor 1937 <i>Cypero badii-Preslietum</i> Rivas Goday 1956			-Bas-Languedoc, France -E-Péninsule ibérique
<i>Coronopo-Teucrietum campanulati</i> Brullo & Furnari 1996 <i>Damasoniopolyspermi-Crypsietum aculeati</i> Brullo & Minissale 1998 <i>Isolepido-Lythretum castellani</i> Rivas-Goday 1970, <i>Juncopygmaei-Isoetetum velati</i> Rivas Goday 1956	Nanocyperetalia Klika 1935	<i>Verbenion supinae</i> Slavnic 1951	-N-Cyrénaïque, Libye -H.plaines W-algériennes -E-Péninsule ibérique

3.5.1. Groupement à *Ranunculus baudotii* et *R. trichophyllus* (relevés 1 à 6)

Les portions les plus déprimées de certaines mares, encore sous 10 à 15 cm d'eau, offrent un groupement flottant à *Ranunculus baudotii* et *R. trichophyllus* auquel participent, avec des développements significatifs, *Zannichellia palustris* ou *Eleocharis palustris* (Fig. 39, B). Tout aussi bien développé et constant, *D. alisma* subsp. *polyspermum* présente, de par son caractère amphibie en phase hydrophytique, des feuilles flottantes elliptiques longuement pétiolées (relevés 3-6). Avant leur émergence, ces feuilles, alors réduites à leurs pétioles filiformes, simulent un peuplement immergé à *Isoetes velata* s.l. (relevés 1-2). Nous n'avons pas observé cette espèce, qui se développe préférentiellement sur substrat siliceux (GRILLAS & al., 2004b). De même, ce morphotype caractérise aussi *Ranunculus batrachioides* (BATTANDIER, 1919 : 5), que nous avons vainement recherché.

Tableau 46 : synopsis des communautés algériennes à *Damasonium alisma* subsp. *polyspermum* (COSS.) Maire

Date/Jour				25	25	24	24	24	24	25	24	25	14	21	14
mois				5	5	5	5	5	5	5	5	6	5	6	5
année				7	7	7	7	7	7	7	7	7	9	7	9
surface (m2)				4	4	4	4	4	4	10	6	20	10	10	10
Rec. %				70	70	100	100	80	100	90	85	85	80	90	90
Stations				TRT	TRT	TRT	TRT	TRT	TRT	TRT	TRT	ABO	ABO	ABO	ABE
Hauteur de submersion (cm)/exondation:Ex				20	10	15	15	15	10	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex
	A	B	C												
Caractéristiques et différentielles d'associations				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elatinetum macropodae Br.-Bl. 1935															
Damasonium alisma subsp. polyspermum (Coss.) Maire	V	4	1	4	3	4	5	4	5	5	2	4	3	2	3
Ranunculus batrachioides Pomel subsp. batrachiodes	V	4	1												
Elatine macropoda Guss.	IV														
Riella sersuensis Trab.	II	2													
Groupe ment à Ranunculus baudotii et R. trichophyllus															
Ranunculus peltatus subsp. baudotii (Godr.) C.D.K.Cook	III	1	1	3	3	5	4	3	5	+	+				
Ranunculus trichophyllus Chaix				+		1	+	1	1		+				1
Damasonio polyspermi- Crypsidetum aculeati Brullo & Minissale 1998															
Lepidium coronopus (L.) Al-Shehbaz	2	1								2	1	2	2	+	1
Crypsis aculeata (L.) Aiton	4									1	1				
Crypsis schoenoides (L.) Lam.												3	3	2	1
Vebena supina L.	3										+				
Caractéristiques de l'Isoetion															
Antinoria agrostidea (DC) Parl.	V														
Isoetes histrix Durieu ex Bory	II														
Lotus conimbricensis Brot.	II														
Herniaria glabra L.	(I)														
Ranunculus trilobus Desf.	I	2	1												
Caractéristiques de l'ordre des Isoetetalia															
Isoetes velata subsp. dubia (Gennari) Batt. & Trab.	V														
Crassula vaillantii (Willd.) Roth	V														
Lythrum thymifolia L.	IV	2													+
Marsilea strigosa Willd.	III	3													
Lythrum borysthenicum (Schränk) Litv.	II														
Caractéristiques de l'alliance Verbenion supinae															
Lythrum tribracteatum Spreng.	V	3	1							3	2	3	1	4	2
Centaurium spicatum (L.) Fritsch.													+		
Euphorbia chamaesyce L.												+			
Hordeum marinum Huds subsp. Marinum	II	1								+					
caractéristiques de l'ordre Nanocyperetalia															
Corrigiola litoralis L.	(I)														
Centaurium tenuiflorum (Hoffmanns. & Link.) Fritsch															
Cyperus fuscus L.												+			
Spergularia rubra (L.) J. Presl & C. presl										+					
Caractéristiques des Isoeto-Nanojuncetea															
Juncus pygmaeus Lam.	V	3	1								+				
Juncus bufonius L.	III	3									+				1
Juncus capitatus Weigel	IV														
Mentha pulegium L.	V	2	1									+	+		
Polypogon monspeliensis (L.) Desf.	III	1									1				
Lythrum hyssopifolia L.	I	3								+	1	+		+	
Polypogon maritimus Willd subsp. maritimus												+	+		+
Juncus tenageia L.f.															1
Juncus foliosus Desf.															+
Poa infirma Kunth											+				
Veronica anagalloides Guss.															2
Isolepis cernua (Vahl) Roem. & Schult.													+	1	
Autres espèces															
Guenthera gravinae (Ten.) Gómez-Campo			1												
Trifolium resupinatum L.	II		1												
Trifolium tomentosum L.	II										2				
Lythrum junceum Banks & Sol.		2													1
Hypericum tomentosum L. subsp. tomentosum		2										+			
Convolvulus arvensis L.															
Rumex pulcher subsp. divaricatus (L.) Murb.			1							+		+			+

et récente de ces mares ferait d'elles des milieux propices, mais pas encore investis par des apports émanant de sites potentiels voisins.

Enfin, le développement significatif de *Zannichellia palustris* (relevés 3-5) indique une eutrophie consécutive à une pollution par les eaux usées urbaines, le site étant un terrain vague à Tiaret *intra-muros*.

3.5.2. Groupement à *Damasonium alisma* subsp. *polyspermum* et *Crypsis aculeata* (relevés 7 à 12)

Dans la station de Tiaret (relevés 7 et 8), les rives exondées de quelques mares et les dépressions labourées, à immersion plus courte, abritent encore la communauté à *D. alisma* subsp. *polyspermum* et *Crypsis aculeata* (CHEVASSUT & QUEZEL, 1958) (*Damasonio polyspermi-Crypsidetum aculeati* Brullo & Minissale 1998) (Fig. 39, D E.). C'est avec une combinaison floristique presque identique que nous la retrouvons dans la nouvelle station (relevés 9 à 12), près

D'Aïn Bessem (Bouira) ; *Crypsis schoenoides* se substituant cependant totalement à *C. aculeata*, et *Polypogon maritimus* à *P. monspeliensis*. Cette substitution ne constitue pas un argument suffisant pour douter de l'unicité du groupement, puisque ces couples de taxons apparentés ont souvent été relevés dans les mêmes individus d'association ayant servi à décrire ce type de communautés pionnières thérophytiques, notamment en Corse (Paradis, 1992 ; Paradis & Lorenzoni, 1999).

Ainsi, c'est sans doute en rapport avec la chorologie locale de ces 2 couples de taxons que s'est faite l'extension vers l'est, en territoire algérien, du *Damasonio-Crypsidetum aculeati*. Ayant son optimum synécologique en ambiance semi-aride froide dans le Sersou, cette communauté montre dans la plaine des Aïr, en ambiance semi-aride tempérée, les limites de son expression synécologique. En effet, tout comme *D. alisma* subsp. *polyspermum*, *C. aculeata* est inconnu dans le district de Grande Kabylie (K1), où c'est *C. schoenoides* qui accompagne *D. alisma* subsp. *bourgaei*¹⁸ dans son unique localité de Sikh-Ou-meddour (Haut Sébaou), détruite en 2007. Ce dernier y individualisait un groupement dulçaquicole (obs. inéd.), très différent de son homologue numidien nord-oriental *Damasonietosum-(stellatae) bourgaeii* Géhu et al. 1994, plutôt oligohalin. À ce propos, il convient de mentionner l'indication par Wojterski (1988) de *C. aculeata* parmi les sporadiques du groupement à *Polygonum lapathifolium*, quasiment de la même localité. Sous réserve qu'il y soit extrêmement rare, il semble que cette indication soit erronée par suite d'une confusion avec *C. schoenoides*¹⁹. De toutes les stations

¹⁸ *D. alisma* subsp. *bourgaei* est indiqué comme assez commun dans les mares des plaines sub-littorales et basses montagnes du Tell (Quézel & Santa, 1962), il n'est toutefois pas fait mention de sa présence en Grande Kabylie, où de nombreux points explorés (cf. Debeaux, 1894) correspondent à ses habitats potentiels.

¹⁹ La figure correspondant à *C. aculeata* dans l'une des 2 flores de référence (Maire, 1953 : 90) montre un androcée à 3 étamines au lieu de 2, ce qui peut être à l'origine d'une erreur de détermination.

thermophiles potentiellement propices aux *Crypsis* (Haut Sébaou et ses affluents, ainsi que les embouchures des oueds du littoral kabyle, entre Tigzirt et Ath K'sila), nous n'avons relevé que *C. schoenoides*.

Enfin, les stations des marges septentrionales des Hautes Plaines orano-algéroises (Tiaret, Tissemsilt ex Vialar) de *Polypogon maritimus* (= *P. maritimus* Willd. subsp. *maritimus*), tenu pour une plante surtout littorale, seraient exceptionnelles (Dubuis & Faurel, 1965). Nous l'avons relevé, plus à l'est, sur le djebel El Meddad, dans l'association du *Myosuro-Ranunculetum laterifloris*, où il fait figure de rareté (*obs. inéd.*). Il devient plus abondant dans les plaines sub-littorales algéroises dès le méridien de Béni Slimane. En Grande Kabylie, il est présent dans toutes les mares relevant du méso- et du supra-méditerranéen. Son congénère *P. monspeliensis* est relégué plutôt aux stations thermophiles de la vallée du Sébaou et à celles de la côte, à portée des embruns marins.

3.6. Enjeux patrimoniaux et statut de protection

Suite à une recherche ciblée à la fin mai 2007 et à la mi-mai 2012, il y a lieu de considérer comme avérée la disparition des mares de la localité de Tasselent, prédite par CHEVASSUT & QUEZEL (1958), qui indiquaient qu'un grand nombre d'entre elles avaient déjà été détruites par drainage et mise en cultures dans le Sersou. En termes d'érosion de la biodiversité nationale, cette localité représentait, pour un certain nombre de taxons de l'*Elatinetum macropodae* [*Isoetion*, *Isoetetalia*], une de leurs très rares populations algériennes. À l'exception de *D. alisma* subsp. *polyspermum* qui semble bien résister aux perturbations causées par les labours (CHEVASSUT & QUEZEL, 1958), l'ensemble des caractéristiques de cette association doivent compter au contraire parmi les plus sensibles (sténoèces). La résilience de *D. alisma* subsp. *polyspermum* à une telle perturbation a été rapportée par MICHAUX (*in* GRILLAS & *al.*, 2004b), qui indique que la mise en culture lors d'années sèches de l'une des rares stations d'*Artemisia molinieri*, favorise l'expression de nombreuses thérophytes, dont *D. alisma* subsp. *polyspermum*, *Lythrum tribracteatum* et *Crypsis schoenoides*, présentes dans nos relevés.

De par leur rareté, indiquée dans la flore de référence (QUEZEL & SANTA, 1962-63), 4 des 7 taxons patrimoniaux retenus jouissent d'une protection légale (tabl.47). Ils figurent sur la liste des espèces végétales non cultivées protégées, officialisée par le décret exécutif n° 12-03 du 4 janvier 2012, paru au journal officiel de la République algérienne n° 3, du 18 janvier 2012.

Tableau 47. Statuts de menace et de protection des taxons patrimoniaux.

Taxons	IUCN (2012) Catég. et Crit. ver 3.1	IUCN (2010) catég. Et crit. (Afr.N).	Protection nationale	Chorologie
<i>Marsilea strigosa</i> Willd.		EN: B2ab(ii,iii,iv,v)		Médit.
<i>Damasonium alisma</i> subsp. <i>polyspermum</i> (Coss.) Maire	Vu : B2ab(iii,iv)	Vu : B2b(iii,iv) ; D2	Oui	W. Médit.
<i>Ranunculus batrachioides</i> Pomel subsp. <i>batrachioides</i>	NT		Oui	Ibéro-NAfr.
<i>Elatine macropoda</i> Guss.		NT	OUI	Médit
<i>Antinoria agrostidea</i> (DC) Parl.	LC	LC		Atlant.
<i>Isoetes velata</i> subsp. <i>dubia</i> (Gennari) Batt. & Trab.			Oui	Alg.-Tun.
<i>Riella sersuensis</i> Trab.				End. localisée

L'absence sur cette liste de *Marsilea strigosa* et *Antinoria agrostidea* est regrettable, au vu de la réalité des menaces pesant sur ces 2 taxons. En effet, *M. strigosa* est considérée, selon les critères de l'IUCN, comme une espèce en danger (EN) à l'échelle de l'Afrique du Nord (GARCIA & *al.*, 2010), statut qui devait inciter à sa protection légale. *Antinoria agrostidea* est pour l'IUCN un taxon de préoccupation mineure (LC) en Afrique du Nord (RHAZI, 2010), alors que seules 3 populations sont connues en Algérie et en Tunisie : forêt de M'Sila, près d'Oran (DAUMAS & *al.*, 1952), mares de Tasselent près de Tiaret (CHEVASSUT & QUEZEL, 1958) et mare de Majen el Ma en Kroumirie (CUENOD, 1954 ; GHRABI-GAMMAR & *al.*, 2009).

Pour ce qui est de *Riella sersuensis* Trab., HUNNOT & HERBAR (*in* GRILLAS & *al.*, 2004b) considèrent que c'est par méconnaissance que de nombreuses Bryophytes, dont des *Riella* sont, à de rares exceptions, exclues des listes d'alerte ou de protection, alors qu'elles comptent parmi les enjeux majeurs dans la conservation des mares temporaires méditerranéennes. *Riella sersuensis* Trab. est l'une des sept espèces du genre présentes en Algérie (ROS & *al.*, 1999, 2007). Depuis sa découverte en 1908 sur les bords de la mare de Tasselent, sa localité princeps et unique (TRABUT, 1934), elle n'y avait plus été revue jusqu'en 1958 (CHEVASSUT & QUEZEL, 1958), son dernier signalement.

Ranunculus batrachioides Pomel, taxon ibéro-maghrébin, a été évalué à l'échelon spécifique comme quasi menacé (NT) (FOGGI & RHAZI, 2010). Mais la station du Sersou représentait pour la conservation de cette espèce un enjeu national considérable. Il s'agit en effet de l'unique station algérienne qui hébergeait *R. batrachioides* Pomel subsp. *batrachioides*. Les populations des monts de Tlemcen

(O3) et du djebel El Ouahch à Constantine (C1) (MAIRE, 1964) sont actuellement rapportées à l'endémique algéro-marocain *R. batrachioides* subsp. *maghrebianus* Dobignard (DOBIGNARD & CHATELAIN, 2010-2013, 5, *addenda* : 367).

Elatine macropoda Guss., concerné par la protection légale nationale, est considéré par l'IUCN comme quasi menacé (NT) en Afrique du Nord (RHAZI, 2010). Quelques-unes des localités de cette plante relèvent du littoral de la Numidie orientale (QUEZEL & SANTA, 1962-63), où il n'est pas fait mention de sa présence dans les récentes études phytosociologiques (Géhu *et al.*, 1994 ; DE BELAIR, 2005 ; BELOUAHEM & *al.* 2011). Toutefois, une prospection en 2007 (obs. inédit.) des nombreuses mares du djebel El Meddad (Parc national de Theniet El Had), nous a permis de l'observer sur les abords exondés de l'une d'elles. Cette nouvelle localité (35°51'42" N ; 2°00'05" E, 1290 m), inconnue jusqu'ici, relève du district du Haut Tell algérois (A2), et constitue ainsi la deuxième population algérienne de ce taxon abritée par une aire protégée, à côté de celle du Parc national d'El Kala (K3).

4. Conclusion

La comparaison de nos observations phytocénotiques avec celles publiées par CHEVASSUT & QUEZEL (1958), à plus de 50 ans d'intervalle, confirme la pertinence de la subdivision par BRULLO & MINISSALE (1998) de l'association originelle établie dans le Sersou (*Damasonio polyspermi-Ranunculetum batrachioidis* Chevassut & Quézel 1958). Il est ainsi mis en évidence le rôle significatif de *D. alisma* subsp. *polyspermum* dans la constitution de 2 communautés à déterminisme topographique et dynamique.

L'*Elatinetum macropodae* des bas niveaux topographiques a disparu suite à la destruction de son habitat et, de ce fait, un contingent appréciable d'espèces faisant figure de rareté dans la flore algérienne a perdu une de ses peu nombreuses localités. Cette végétation n'offre plus qu'une communauté flottante correspondant au *Ranunculetum baudotii*, où les vestiges de l'*Elatinetum macropodae* se résument au seul *D. alisma* subsp. *polyspermum*.

Enfin, le *Damasonio-Crypsetum* des niveaux moyens, qui n'exige qu'une faible hauteur d'eau, paraît afficher une résistance particulière aux perturbations liées à la mise en culture des dépressions qui l'hébergent. Ainsi, pour l'ensemble des espèces de cette communauté, les labours ne semblent pas constituer une contrainte. Pour les thérophytes héliophiles généralement à germinations hétérochrones, les labours peuvent constituer un facteur de stabilité dans la mesure où ils ramènent à la surface les semences enfouies l'année précédente tout en éliminant les espèces compétitives vivaces.

La découverte inattendue d'une nouvelle station de *D. alisma* subsp. *polyspermum*, très éloignée de ses stations classiques, augure de l'existence d'autres populations, qu'il convient de rechercher dans son aire potentielle. En effet, beaucoup d'espèces caractéristiques des mares temporaires sont réputées pour leur éclipse. Elles peuvent réapparaître à la faveur de conditions uniques après avoir émarginé pendant de longues années dans la catégorie des disparues (GAUTHIER-LIEVRE, 1931 ; DAUMAS & al., 1952 ; GRILLAS & al., 2004a). De plus amples prospections permettront, outre l'affinement de la chorologie de ce taxon par rapport à son congénère *D. alisma* subsp. *bourgaei* (DE BELAIR, 2010), le choix de sites potentiels sur lesquels seront concentrées des mesures de conservation efficaces de ce type de mare temporaire méditerranéenne, habitat à forte valeur patrimoniale (valeur paysagère, valeur phytocoenotique, richesses en taxons protégés et taxons rare) dans le contexte actuel des changements globaux.

Sur la flore et la végétation des mares temporaires du Djebel El Meddad (Parc National de Téniet El Had, Ouarsenis, Algérie).

1. Introduction

Les mares temporaires méditerranéennes abritent des communautés animales et végétales d'une grande richesse et originalité (MEDAIL & *al.*, 1998), dont la protection doit être assurée de manière impérative (QUEZEL, 1998). En Algérie, à l'exception de la récente étude de BOULAËCHEB (2009) sur le djebel Megriss, le peu de travaux qui leur ont été consacrés ont porté sur des zones essentiellement littorales et/ou planitiaires (DAUMAS & *al.*, 1952 ; CHEVASSUT & QUEZEL, 1956 ; CHEVASUSSUT & QUEZEL, 1958 ; DE BELAIR, 2005). C'est avec un double objectif de connaissance et de protection que nous avons entrepris la prospection de quelques unes des nombreuses mares du djebel El Meddad (Parc National de Téniet El Had) pour analyser leur flore et végétation et apprécier leur valeur biologique et patrimoniale.

2. Le site de djebel El Medddad

Le djebel El Medddad se situe dans la partie sud-orientale du massif de l'Ouarsenis, principal chaînon du Tell occidental, au seuil des hautes plaines orano-algéroises. Taillé dans des grès compacts qui culminent à 1787 m, son ossature est constituée par du matériel tendre, des schistes à faciès flysch (SARI, 1977). Connu pour sa forêt de cèdres dont il tient son nom (*El Meddad*), il fait partie du Parc National de Téniet El Had (PNTEH) dans la wilaya de Tissemsilt. Relevant d'un bioclimat subhumide dans les variantes fraîche et froide (YAHY & MEDIOUNI, 1997), il recèle de nombreuses mares temporaires. Toutes d'origine naturelle, leur édification serait ancienne et consécutive à de grands mouvements de masse ayant affecté les versants. Certaines de ces mares sont enclavées dans de belles parcelles de cèdre ou alors dans des subéraies, voire des formations mixtes de chêne-liège-chêne vert. D'autres, par contre, sont disséminées dans des milieux ouverts constitués de grandes clairières ou des parcours, où elles débordent les limites du Parc, notamment celles des revers méridionaux. Localement, ces collections d'eau sont appelées "*Glamime*" pluriel de "*Guelmame*", termes vernaculaires arabisés des noms berbères respectifs "*Agoulmime*" et "*Igoulmimène*" employés en Grande Kabylie pour désigner de tels habitats.

3. Matériel et méthodes

Plus d'une vingtaine de mares ont été prospectées à la fin mai 2007 et des relevés phytosociologiques y ont été effectués sur leurs portions soumises à l'inondation.

Les déterminations taxonomiques ont été réalisées à l'aide des 2 ouvrages classiques : *Flore d'Afrique du Nord* (MAIRE, 1952-1987) et *Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales* (QUEZEL & SANTA, 1962-63). Toutefois, la nomenclature a été actualisée selon le référentiel: *Index synonymique et bibliographique de la flore d'Afrique du Nord* (DOBIGNARD & CHATELAIN, 2010-13). Les divisions phytogéographiques et les degrés de rareté sont ceux de (QUEZEL & SANTA, *op.cit.*) (fig. 40). Des spécimens d'herbier sont conservés au niveau du Laboratoire d'Ecologie végétale, Université de Tizi Ouzou.

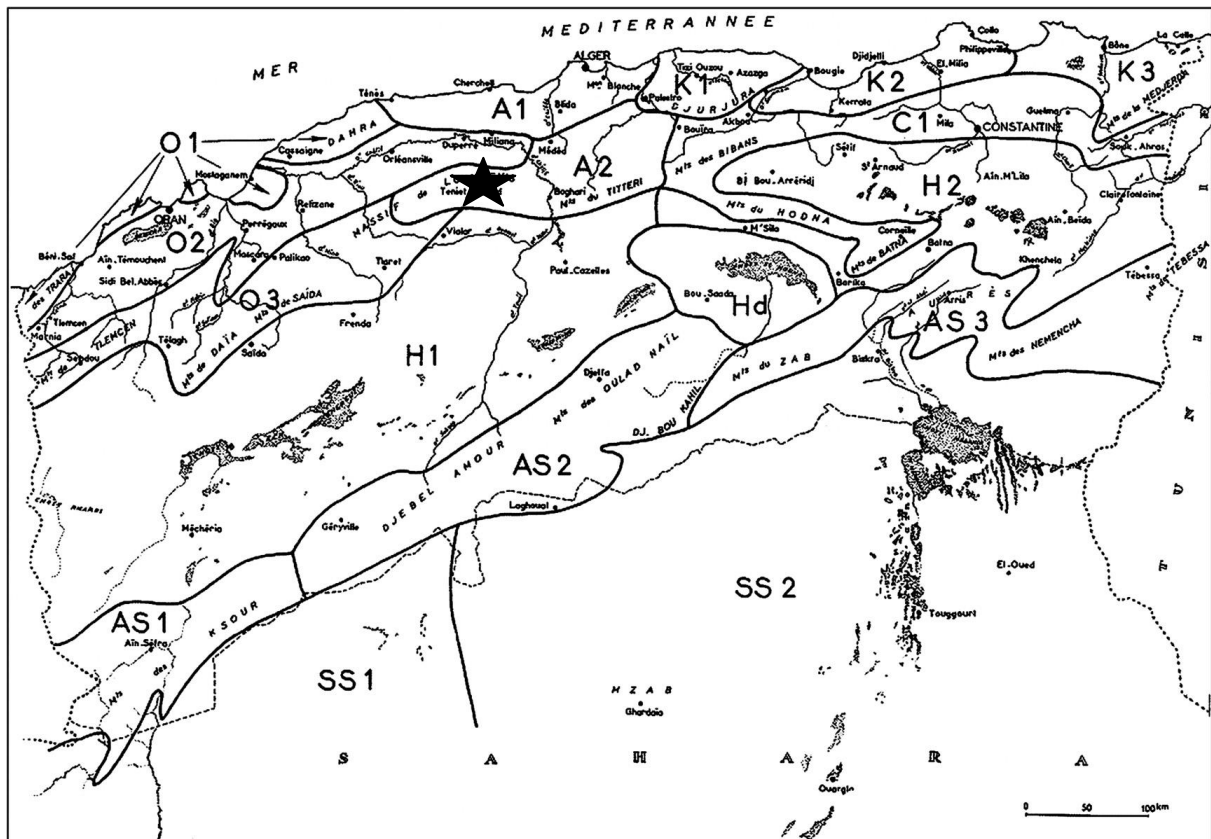


Figure 40. Secteurs phytogéographiques de l'Algérie in QUEZEL & SANTA (1962-63) et situation du djebel El Meddad (★).

4. Résultats et discussions

De la comparaison des 16 relevés phytosociologiques retenus (*cf.* tabl. 48) se dégagent deux groupements dont les combinaisons floristiques indiquent des conditions d'inondation (profondeur et durée) différentes.

4.1-Groupement à *Ranunculus lateriflorus* et *Myosurus minimus* (rel. 1-9)

Ce groupement se présente comme une formation prairiale thérophytique basse (10 cm de haut) et assez dense, dominée par *Ranunculus lateriflorus* et *Myosurus minimus*. Le recouvrement est compris entre 70 et 90 %. Les hémicryptophytes

Mentha pulegium et *Eleocharis palustris*, ainsi que les théropytes *Ranunculus trilobus* et *Myosotis sicula*, peuvent néanmoins montrer par endroits des développements importants. D'expression post-vernale, cette formation colonise le fond des petites mares de quelques m² ou les rives à faible pente de mares plus profondes, dont le centre abrite une communauté flottante à base d'hydrophytes.

Dans sa combinaison floristique, *R. lateriflorus* et *M. minimus* sont constantes et co-dominantes. En leur adjoignant le rarissime *Trifolium ornithopodioides*, ils permettent sa caractérisation. Pour sa nomenclature, en proposant de nommer cette communauté par le *Myosuro minimi-Ranunculetum laterifloris* ass. nova hoc loco (*typus nominis* : relevé 3 du tabl. 48), nous aurons emprunté à RAIMONDO (1980), une combinaison tombée depuis en synonymie (*cf. infra*).

S'agissant de sa position synsystématique, celle-ci s'avère très délicate. En effet, si l'appartenance de cette communauté aux *Isoetetalia* Br.-Bl. 1931 em. Rivas-Goday 1970 est évidente, il n'en est pas de même quant à son affiliation à l'une des alliances de cet ordre ; l'essentiel des taxons significatifs étant des éléments représentant des unités supérieures (Classe et Ordre). *Ranunculus trilobus* et *Lotus conimbricensis* sont des indicateurs de l'*Isoetion* Br.-Bl. (1931) 1935, alors que *Ranunculus lateriflorus* caractérise le *Menthion cervinae* Br.-Bl. ex Moor 1936 (BRULLO & MINISSALE, 1998). Cependant, la constance et les développements que connaît *R. lateriflorus* indiquent que ce taxon est à son optimum synécologique. Il est présent quasiment dans toutes les mares de djebel El Meddad, lorsque les conditions d'immersion le permettent. Aussi, en attendant d'autres investigations dans le site, nous proposons son rattachement à cette alliance.

Par son cortège floristique, notre groupement est à rapprocher du groupement sicilien *Myosuro-Ranunculetum laterifloris* Raimondo 1980, synonyme du groupement sympatrique *Ranunculo-Antinorietum insularis* Brullo, Grillo & Terrasi 1976 et du groupement marocain *Sedo nevadense-Juncetum pygmaei* Quézel 1957, tous les deux rangés dans le *Menthion cervinae* (*cf.* BRULLO & MINISSALE, 1998), avec lesquels il partage quelques uns des éléments caractéristiques des unités supérieures, tout en étant très différent.

Tableau 48. Communautés des mares temporaires du Djebel El Meddad

Date/Jour	23	22	22	22	21	23	23	22	23	23	22	23	21	23	23	23																															
Mois	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5																															
Année 200-	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7																															
Surface (m²)	1	2	1	2	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4																															
Relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16																															
<i>Myosuro minimi-Ranunculetum laterifloris</i> ass.nova																																															
Caractéristiques d'association et d'alliance																																															
<i>Myosurus minimus</i> L.	4	2	4	4	4	1	4	1	3																																						
<i>Ranunculus lateriflorus</i> D.C.	2	4	3	2	3	4	+	5	4	+																																					
<i>Trifolium ornithopodioides</i> L.			1	+			+																																								
Groupement à <i>Ranunculus baudotii</i> et <i>R. capillaceus</i>																																															
<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank			+					+	+	1	4	4	5	4	5	5	3																														
<i>Raunculus trichophyllus</i> Chaix											1	2	4	4	2	1	2																														
<i>Callitriche brutia</i> Petagna											2	3			3	3																															
Caractéristiques de l' <i>Isoetion</i> et des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>																																															
<i>Mentha pulegium</i> L.	1			2	1					1	1					1																															
<i>Poa infirma</i> Kunth			1			+	+			+	+																																				
<i>Ranunculus trilobus</i> Desf.	3					2			3																																						
<i>Myosotis sicula</i> (Guss.) Batt.			3	2																																											
<i>Lythrum portula</i> (L.) D.A.Webb							+			+	+																																				
<i>lotus conimbricenis</i> Brot.							+	+																																							
<i>Juncus bufonius</i> L.																																															
<i>Hordeum geniculatum</i> All.									+																																						
<i>Polypogon maritimus</i> Willd.					+																																										
<i>Ranunculus muricatus</i> L.									+																																						
<i>Montia fontana</i> subsp. <i>chondrosperma</i> (Fenzl) Walters			+																																												
<i>Elatine macropoda</i> Guss.													(+)																																		
Compagnes principales																																															
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.			+	+	1	+	3			2			1	2			3																														
<i>Alopecurus liouvillianus</i> Braun-Blanq.			1							+	1						+																														
<i>Carex divisa</i> Huds	2	1							1																																						
<i>Trifolium resupinatum</i> L.			+							+	+																																				
<i>Bellis annua</i> L.	+			+	+																																										
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Vill.			1																																												
<i>Cichorium pumilum</i> Jacq.	+																																														
<i>Ranunculus macrophyllus</i> Desf	+																																														
<i>Rumex crispus</i> L					+																																										
<i>Lemna gibba</i> L.									+																																						
<i>Glyceria notata</i> Chevall.									+			2				1	5																														
<i>Callitriche obtusangula</i> Le Gall							+					1																																			
<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.												3																																			
<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.														3																																	
<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.														3																																	

Origines des relevés :

- 1 : clairière à Radjradj (35°50'59,8"N ; 1°59'06,9"E ; 1363 m)
2 : clairière au dessus de la piste Rond point- siège du PNT (35°52'04,4"N ; 1°57'38,1"E ; 1520 m)
3-4 : grande mare, NW de Aïn Harhar (35°52'42,2"N ; 1°56'23,2"E ; 1352m)
5 : petite mare, clairière du secteur du "Parasol", 1330 m
6 : environs de la pépinière de Sidi Abdoune (35°50'11,6"N ; 2°00'24,7"E ; 1240 m)
7 : idem que 1
8 : mare du Rond point (35°52'12,7"N ; 1°56'48,6"E ; 1457 m)
9-10 : petite mare en contre bas de la grande mare de Djadj El Ma
11 : idem que 2
12 : grande mare de Djadj El Ma (35°51'22,5"N ; 1°58'41,9"E ; 1498 m)
13 : grande mare, à la lisière de la chênaie verte, à l'W de la clairière du secteur du "Parasol" (35°51'43,9" N ; 1°59'30,9" E, 1294 m)
14 : idem que 12
15-16 : clairière entre Djadj El Ma et Radjradj (35°51'05,9"N ; 1°58'58,1"E ; 1409 m)

Sur le plan synchorologique, notre groupement reste cantonné au djebel El Meddad dans le Tell algérois. Toutefois, son extension à d'autres montagnes n'est pas à exclure. En effet, *Ranunculus lateriflorus* et *Myosurus minimus* sont rapportés ensembles de 2 autres stations des montagnes du Tell constantinois, à djebel El Ouahch (JULIEN, 1894 in BOULÂACHEB, 2009) et à djebel Dirah (QUEZEL & SANTA, 1962-63 ; MAIRE, 1964).

Inféodée aux mares temporaires de montagne, cette communauté est très sensible au changement de leur hydrologie. Le pâturage excessif et les incendies, qui augmentent les phénomènes d'érosion pluviale, précipitent leur atterrissement et l'évolution de cette communauté en une parvoroselière comme cela semble être déjà le cas sur le djebel Megriss (cf. supra). Une telle dynamique anthropique peut aussi être freinée par un pâturage modéré, en limitant l'expansion des hélophytes et des ligneux. D'autre part, une mise en eau permanente à des fins récréatives (écotourisme) banalise la flore (GRILLAS & al., 2004).

4.2. Groupement à *Ranunculus peltatus*²⁰ et *R. trichophyllus* (rel.10-16)

Ce groupement représente une communauté flottante post-vernale qui s'établit dans les portions profondes des mares ne s'asséchant qu'en été. Les hydrophytes *Ranunculus peltatus*, *R. trichophyllus* et *Callitriche brutia* assurent l'essentiel du recouvrement compris entre 90 et 100%. Les hélophytes *Glyceria notata* et *Eleocharis palustris* ainsi que l'hydrothérophyte *Alopecurus aequalis* offrent un développement important dans certains individus d'association.

Cette communauté est à ranger dans le *Ranunculion aquatilis* Passarge 1964 [*Potametalia* Koch 1926 ; *Potametea* Klika in Klika & V. Novák 1941], alliance ayant son optimum en Europe centrale et appauvrie en zone méditerranéo-atlantique (cf. PEREZ LATORRE & al., 2002). Elle regroupe les communautés enracinées flottantes dominées par des hydrothérophytes des eaux peu profondes, calmes, stagnantes à faiblement courantes sujettes à un assèchement estival (PARADIS & al., 2009). Parmi les communautés méditerranéo-atlantiques, notre groupement est manifestement affine du *Ranunculo peltati - Callitrichetum brutiae* Pérez Latorre & Cabezudo in Pérez Latorre & al. 2002, décrit du S-W de la Péninsule Ibérique (PEREZ LATORRE & al., 2002).

5. Valeur biologique et enjeux de conservation

²⁰ Il s'agit fort probablement de *Ranunculus peltatus* subsp. *saniculifolius* (Viv.) C. D. K. Cook (≡ *R. aquatilis* var. *saniculifolius* (Viv.) Batt. ≡ *R. saniculifolius* Viv. = *R. atlanticus* Pomel). En effet, c'est de cette dition (mares du djebel el Meddad, Teniet El Had) que proviennent les spécimens types des combinaisons : *R. atlanticus* Pomel (<http://www.herbier-mpu.org/zoomify/zoomify.php?fichier=MPU005159>) et *R. aquatilis* var. *saniculifolius* (Viv.) Batt. (<http://www.herbier-mpu.org/zoomify/zoomify.php?fichier=MPU005160>).

Les mares temporaires de djebel El Meddad abritent deux communautés qui, malgré leur faible richesse floristique sont d'une haute valeur patrimoniale. De plus, l'une de ces 2 communautés, le *Myosuro minimi-Ranunculetum laterifloris* correspond à un habitat original pour les mares temporaires algériennes. Parmi les taxons constituant de ces communautés, 4 sont jugés patrimoniaux de par leur rareté et leur chorologie associées à la vulnérabilité de leur habitat. Certains sont même portés sur la liste d'alerte rouge régionale (Afrique du Nord) (GARCIA & *al.*, 2010). D'autres, leur absence de la liste nationale des plantes protégées est à mettre à l'actif des développements récents inhérents à leurs taxonomie et nomenclature (regroupement ou éclatement de taxons désormais "anciens"). A cette liste, il y a lieu d'adjoindre *Myosurus minimus* dont nous actualisons la chorologie pour son intérêt de taxon "biotest" (ABBAS & GEHU, 1994), *i.e.* taxon de haute valeur indicatrice d'habitat permettant d'étendre efficacement les prospections à des localités dont il est connu (*cf. supra*).

Enfin, avec l'occurrence nouvelle à djebel El Meddad (A2) de *Lythrum portula* (L.) D.A.Webb qui admettait la Grande Kabylie (K1) comme limite occidentale de son aire algérienne (QUEZEL, & SANTA, 1962-63), celle-ci devient continue en englobant les monts du Tell algérois (A2) puisque sa présence dans le littoral algérois (A1) est indiquée du marais de la Rassauta (CHEVASSUT, 1956). Ainsi, ce *Lythrum* acquiert dans le djebel El Meddad les plus occidentales et méridionales de ses sous-populations algériennes.

1-*Trifolium ornithopodioides* L. (= *Trifolium melilotus-ornithopodioides* subsp. *uniflorum* (Munby) Maire) : ce taxon est réputé très rare (RR). Il est signalé à Daya (O3), au djebel Ksell (AS1), à Koléa (A1) et Dréat (C1) (QUEZEL & SANTA, 1962-63). La plus récente de ses localité est située au NW du lac Fetzara (K3) (DUBUIS & FAUREL, 1965). A ces localités, celle de djebel El Meddad (A2) est nouvelle et fait jonction entre les montagnes du Tell oranais et celles du constantinois.

Les stations de l'Archipel de Maderia (Madère), du Maroc et d'Algérie (*cf.* DOBIGNARD & CHATELAIN, 2010-13) constituent la limite au sud de son aire méditerranéo-atlantique.

2-*Myosurus minimus* L. : en Afrique du nord (Maroc, Agérie, Libye), MAIRE (1964) y reconnaît 3 entités infraspécifiques: *M. minimus* L. var. *minimus*, *M.m.* var. *breviscapus* (Huth) Maire et *M. m.* var. *brevipes* Emb. & Maire parmi lesquelles var. *brevipes* est propre au Maroc et var. *breviscapus* en est le seul représentant en Libye. Quant à l'Algérie où cette espèce compte le plus grand nombre de populations répertoriées, cet auteur en donne les localités précises pour chacun des deux taxons représentés, var. *minimus* et var. *breviscapus*. Ainsi, *M. minimus sensu stric.* est indiqué du djebel Murdjadjou et de la Sénia dans l'Oranais (O1-2),

du djebel Dirah près de Sour El Ghoulane et d'El Aria près de Constantine (C1). *M.m. var. breviscapus* (Huth) Maire est rapporté du Murdjadjou (O1), de Daya (O3), Aflou (H1), des djebels Refaâ et Megriss (C1) et enfin du Mahmel (AS3). A ces localités, il y a lieu d'adjoindre celle de djebel El Meddad (A2), signalée par DUBUIS & FAUREL (1965) dans la mare du Rond-point, où il végète toujours.

A propos de la chorologie de ces deux taxons, il y a lieu de remarquer que malgré les derniers développements taxonomiques (DOBIGNARD & CHATELAIN, 2010-2013) selon lesquels toutes les populations algériennes de cette plante doivent être rassemblées sous le binôme spécifique *M. minimus* L. ($\equiv$ *M. m. L. var. minimus* = *M. m. var. breviscapus* (Huth) Maire, il n'en demeure pas moins que localement, ils répondent, à quelques localités près, à des aires de répartition distinctes. En effet, en dehors du littoral oranais où ces deux taxons sont sympatriques, les populations de *M.m. var. breviscapus* affichent une nette tendance à la continentalité alors que celles de *M. minimus sensu. stric.* sont reléguées à des stations alticoles plutôt littorales.

3-*Alopecurus aequalis* Sobol. (= *Alopecurus geniculatus* subsp. *fulvus* (Sm.) Trab.). Cette hydrothérophyte n'est connue que de 2 localités relevant des montagnes du Tell algérois (A2). A Sidi Boutouchent, chez les Beni Hayane (BATTANDEIR & TRABUT, 1895), vraisemblablement dans l'une des nombreuses mares des confins méridionaux du Parc National de Téniet El Had qui sont aujourd'hui très dégradées, n'offrant que des Eleochariçaies en peuplements presque purs. Ainsi, la sous population qui prospère encore dans l'une des plus enclavées et conservées des mares de Djadj El Ma doit faire l'objet d'une attention particulière. La seconde localité, Agoulmine Azem, située au dessus du camp des chênes (actuellement El Hamdania, près de la Chiffa) (MAIRE, 1953) doit faire l'objet de nouvelles prospections.

De distribution eurasiatique, ce taxon est ici à sa limite méridionale absolue que jalonnent ses rares populations marocaines et algériennes. Aussi figure-t-il sur la liste d'alerte régionale (Afrique du Nord) (GARCIA & al., 2010) avec le statut de plante vulnérable.

4-*Elatine macropoda* Guss. ($\equiv$ *Elatine hydropiper* var. *macropoda* (Guss.) Fiori = *E. hydropiper* var. *pedunculata* Moris) est concerné par une protection légale nationale. Quelques unes des localités de cette plante relèvent de territoires littoraux de la Numidie orientale (K3) ayant été prospectés dans le cadre d'études floristiques ou phytosociologiques postérieures à la publication de la Flore de référence (QUEZEL & SANTA, 1962-63), il n'y a pas été fait mention de sa présence (cf. GEHU & al., 1994 ; DE BELAIR, 2005 ; BELOUAHEM & al., 2009). Ainsi et sous cette réserve, sa nouvelle localité pour les montagnes du Tell algérois (A2) acquiert une valeur toute particulière.

5-*Ranunculus lateriflorus* DC. Ce taxon eurasiatique est indiqué rare (QUEZEL & SANTA, 1962-63) et connu depuis les monts de Tlemcen (O3) jusqu'à djebel El Ouahch (C1). Il est considéré comme vulnérable en Afrique du Nord (GARCIA & al., 2010). A quelques localités près, sa chorologie (algérienne) est superposable à celle de *Myosurus minimus* dans ses stations de montagne. L'importance de ses populations au djebel Megriss (cf. BOULAÂCHEB, 2009) est comparable à celles de l'Akfadou (Grande Kabylie) où n'apparaît pas *Myosurus minimus*. Dans cette dernière station, il relève de communautés de l'Isoetion à base de *Isoetes velata sensu lat. (observ. inéd.)*. Mais, c'est à djebel El Meddad que les populations de *Ranunculus lateriflorus* sont manifestement dans leur aspect optimal.

6. Menaces, atouts et responsabilité de conservation

La dynamique naturelle des mares temporaires tend à leur comblement progressif et le remplacement à plus ou moins long terme de leurs communautés patrimoniales par d'autres, floristiquement banales. L'incendie et le surpâturage accélèrent une telle dynamique en raison de l'érosion des pentes qui les surplombent. Paradoxalement, s'agissant du pâturage, une mesure interventionniste visant leur mise en défends peut amener aux mêmes conséquences alors qu'un pâturage raisonné permet l'élimination des espèces ligneuses plus compétitives (GRILLAS & al., 2004).

En termes de conservation, deux facteurs importants participent à la préservation de ces habitats et de leur flore singulière : a- leur situation en zones de montagne, qui leur assure une pluviométrie élevée et un niveau de remplissage permettant leur expression biologique même lors d'années sèches (GRILLAS & al., 2004); b- leur inclusion dans le périmètre d'un site protégé (Parc national), un des outils relativement efficace de conservation des milieux naturels en Algérie, qui permet de limiter certains facteurs anthropiques de dégradation et de mettre en place un meilleur suivi des populations des taxons patrimoniaux.

Aussi, le Parc National de Téniet El Had, a une grande responsabilité (tant locale que nationale) dans la conservation de ces taxons rares et remarquables, d'une grande valeur patrimoniale, notamment ceux qui n'ont pas été revus dans la plupart de leurs stations classiques et ne se rencontrent encore que dans le périmètre de cette aire protégée (D'EON, 2008).

7. Conclusion

En absence de suivis écologiques précis et réguliers sur une longue période, il est difficile de juger objectivement de l'état de conservation des mares temporaires de djebel EL Meddad. Cependant, la localisation de la plupart d'entre elles à l'intérieur des limites de la plus ancienne des aires protégées algériennes (LOUKKAS, 2006), leur a probablement permis d'être parmi celles qui ont le moins

souffert de l'action anthropique. Sur le plan coénologique, elles recèlent 2 communautés végétales dont l'une est l'inédite *Myosuro minimi-Ranunculetum lateriflori* ass. nova. Ces communautés abritent un petit contingent de taxons patrimoniaux dont certains n'étaient pas connus des montagnes du Tell algérois. La responsabilité locale de leur protection incombe au Parc National de Téniet El Had. Hormis l'incendie et le surpâturage, certaines mares risquent de faire l'objet d'aménagements dans le cadre d'actions de développement durable (écotourisme). De tels aménagements ont pour effet de noyer les berges, floristiquement plus riches et banaliser ainsi leur flore patrimoniale comme c'est déjà le cas de la mare du Rond Point qui a été amputée d'une partie de ses rives par endiguement. Dans ce contexte, l'attention des responsables gestionnaires du PNTEH doit être attirée sur l'enjeu que représente particulièrement la mare de Djadj El Ma. Sous la réserve de son occurrence consécutivement à une extension des prospections à toutes les mares du site, celle-ci abrite la seule population, fort réduite du rarissime *Alopecurus aequalis*.

Sur la présence de *Potentilla supina* L. dans les Hautes Plaines du sud-constantinois : première indication pour l'Algérie²¹

1. Introduction

De par leur grand intérêt floristique et biogéographique, les zones humides littorales de l'extrême Nord-Est algérien (K3, *sensu* QUEZEL & SANTA, 1962-1963) ont toujours attiré la curiosité des botanistes. Depuis 1785 avec le précurseur Jean-Louis Marie Poiret (POIRET, 1789), ces derniers continuent à y satisfaire leurs espoirs de découvertes floristiques ; des taxons jamais observés en Algérie y ont été récemment recensés (DE BELAIR & VELA, 2011).

Il n'en est pas de même de leurs pendants continentaux du Sud-Constantinois (H2) dont l'intérêt, récemment reconnu, tient plutôt à leur avifaune patrimoniale (SAMRAOUI & *al.*, 2006 ; HOUHAMDI & *al.*, 2009). C'est au niveau de l'une de ces zones humides qu'en mai 2007, l'un de nous (M.L.) a fortuitement récolté *Potentilla supina* L., espèce inconnue jusqu'alors des contrées algériennes. Cinq ans plus tard, et tout aussi fortuitement, cette plante a été observée à l'état de plantules dans un site homologue distant de près de 50 km. Quatre relevés phytosociologiques réalisés à ces différentes occasions sont analysés à des fins de caractérisation et de prédiction des tendances d'évolution des habitats accueillant cette plante. Par ailleurs cette découverte récente en Algérie est mise à profit pour évoquer le problème de son statut d'indigénat au Maghreb, aborder la question de sa taxinomie infraspécifique et celle de son statut de conservation et de menace.

2. La plante

2.1. Chorologie

Potentilla supina serait une espèce devenue sub-cosmopolite à partir de son aire d'origine pontique (PIGNATTI, 1982) ou paléo-tempérée, à savoir eurasiatique débordant largement en Afrique du Nord (SANCHEZ-GOMEZ & GÜEMES, 1994). Depuis certaines régions chaudes de cette aire d'origine (pontique ou eurasiatique), elle se serait étendue à l'Europe centrale jusqu'en France et en Belgique, en empruntant les grandes vallées alluviales (CIARDO, 2004).

En Afrique du Nord, elle est indiquée en Égypte, en Tunisie et au Maroc (BOULOS, 1999 ; DOBIGNARD & CHATELAIN, 2010-2013 ; Euro+Med, 2006-). À l'échelle du Maghreb, sa plus ancienne mention serait tunisienne. Elle aurait été récoltée en 1874 par Doumet-Adanson (COSSON, 1882 : 11) à Sidi El Hani, au Sud-Ouest de Sousse, non loin de Kairouan et ne semble pas avoir été observée en Tunisie ailleurs que dans ce site (BONNET & BARRATE, 1896 ; POTTIER-ALAPETITE,

²¹LARIBI M., VELA E., ACHERAR M., MATHEZ J. & HAMCHI A., (2016) - Sur la découverte de *Potentilla supina* L. en Algérie : écologie, taxinomie, biogéographie et statut de conservation. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, 71 (3) :266-277.

1979). Au Maroc, cette plante aurait été initialement récoltée au bord des marais d'Anoceur (BATTANDIER, 1919 : 31) par le lieutenant Mouret qui aurait confié la récolte à Pitard, alors responsable du volet botanique de l'exploration scientifique du Maroc (MAIRE, 1931 : 221). À l'instar de cette dernière, les trois autres localités marocaines (Aguelman Azigza, Sidi Ali-Ou-Mohand et Timhadit) abritant l'espèce sont toutes situées dans le Moyen Atlas (JAHANDIEZ & MAIRE 1932 ; MAIRE, 1980 ; FENNANE & *al.*, 1999). Il n'est pas fait mention de nouvelles localités dans la récente analyse de la flore des milieux humides du Maroc (HAMMADA & *al.*, 2004).

2.2. Taxinomie

Potentilla supina L. est une « plante annuelle ou pérennante de 10-30 cm, à racine grêle ; tiges couchées-étalées, non radicales, terminales, rameuses-dichotomes ; feuilles imparipennées, à 5-11 folioles obovales ou oblongues, vertes, incisées-dentées, à dents ovales-obtuses ; stipules entières ; fleurs d'un jaune pâle, petites (6-7 mm. de diam.), solitaires à l'aisselle des feuilles ou à l'angle des rameaux, en fausses grappes feuillées ; calicule à lobes dépassant le calice ; pétales obovales, plus courts que le calice ; carpelles ridés » (COSTE, 1937 : 21).

S'agissant des plantes algériennes (individus fructifiés récoltés à Draâ Boultif, au Sud-Constantinois, H2) (fig. 41, A), elles sont manifestement annuelles (la racine pivotante est faible, toutes les ramifications basales sont florifères), conformément à ce qu'indiquent les flores usuelles au Maghreb (BONNET & BARRATTE, 1896 ; JAHANDIEZ & MAIRE, 1932 ; POTTIER-ALAPETITE, 1979 ; MAIRE, 1980). FENNANE & *al.* (1999) indiquent cependant « (Th) Hém », ce qui laisse supposer que la plante peut être pérennante lorsque les conditions stationnelles s'y prêtent (rives des lacs permanents du Moyen Atlas marocain). Elles rassemblent les mêmes caractères que celles de Tunisie et du Maroc : tiges très rameuses et couchées, forte pubescence, akènes à crêtes longitudinales et protubérance ventrale de consistance liégeuse. Cela correspond chez MAIRE (1980 : 186) à *Potentilla supina* var. *paradoxa* (Nuttall) Wolf f. *nicolletii* Watson.

Plus récemment, DOBIGNARD & CHATELAIN (2010-2013) et LE FLOC'H & *al.* (2010) ne reconnaissent aucun rang infraspécifique et désignent les plantes nord-africaines à l'échelon spécifique (*P. supina* L.). Pourtant, des taxons subspécifiques ont été récemment décrits en Tunisie (*P. s.* subsp. *tunetica* Soják) et en Égypte (*P. s.* subsp. *aegyptiaca* (Vis.) Soják) par Soják (1993), chacun étant exclusif (endémique) du pays considéré, tandis que pour le Maroc aucun rang subspécifique n'est attribué à ce jour (Euro+Med, 2006-).

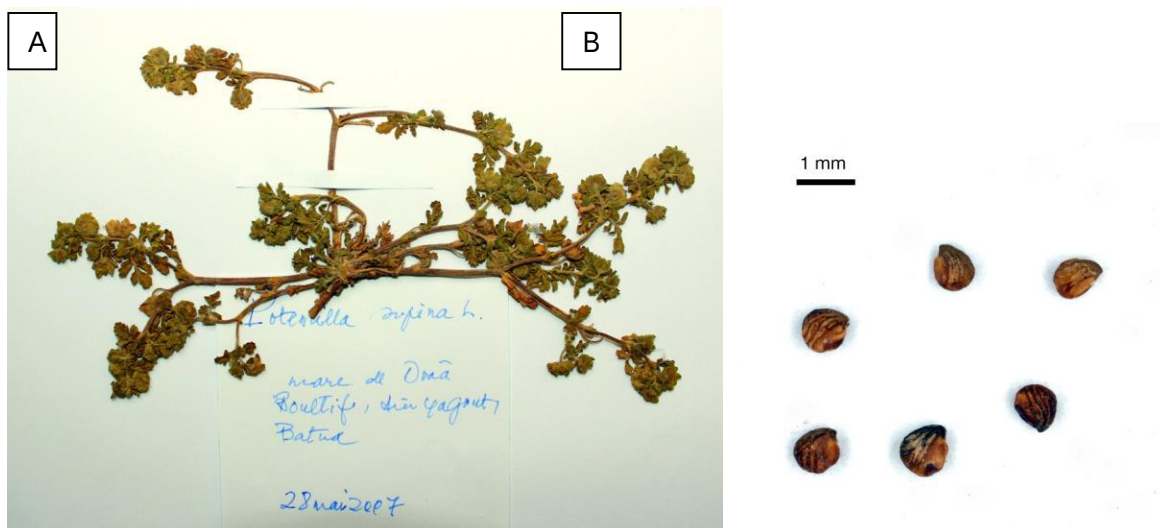


Figure 41 . A- Spécimen d'herbier de *Potentilla supina* subsp. *tunetica* (récolte du 28 mai 2007 à Draâ Boultif), B-Akènes de *Potentilla supina* subsp. *tunetica* (récolte du 28 mai 2007 à Draâ Boultif).

Dans ses travaux, SOJAK (1993, 2005) indique que dans l'aire englobant le sud de l'Europe, l'Afrique et l'Asie centrale, n'apparaît pas qu'une seule sous-espèce particulièrement pubescente avec des akènes ayant une protubérance conique, mais plutôt trois sous-espèces de base et quatre sous-espèces de transition (probablement d'origine hybride) ayant toutes la même pubescence et protubérance conique. Parmi ces caractères, la densité de la pubescence serait sous le contrôle du milieu, et seule l'ornementation de l'akène constituerait un critère taxinomique distinctif.

L'examen des fruits provenant de nos spécimens d'herbiers récoltés à Draâ Boultif (fig. 41, B) révèle que ceux-ci atteignent la taille de 1 mm et sont de couleur rouge-brun, et que leur excroissance liégeuse correspond également à la diagnose de la subsp. *tunetica* (SOJAK, 1993 :128), « *Nuculae magnae* ($\pm 1 \times 1$ mm), *intense rubro-fuscae*, *costis insigniter altis acutis* $\pm$ *angustis densis*, *ventre protuberantia* $\pm$ *brevi* (2,5-5,0 mm) *rotundato-triangulari vel rotundato-quadrangulari instructae* » [Nucules grandes (env. 1x1 mm), d'un rouge-brun intense, pourvues de côtes denses, remarquablement hautes, aiguës et $\pm$ étroites, et d'une protubérance ventrale $\pm$ courte (0,25-0,50 mm²²), triangulaire-arrondie ou quadrangulaire-arrondie].

3. Les sites, les habitats, les sous-populations

Les deux sites (Draâ Boultif et Garâat Timerganine) où nous avons observé *P. supina* font partie d'un vaste éco-complexe de zones humides, composé de près

²² Les dimensions données dans la diagnose, 10 fois supérieures à la réalité, résultent d'un lapsus évident qui est corrigé dans cette traduction en français.

d'une quinzaine de plans d'eau (dénommés localement sebkha, chott ou garâat en fonction de l'origine de l'eau, de l'étendue et de la salinité) jalonnant d'est en ouest les Hautes Plaines du Sud-Constantinois, entre Oum El Bouaghi et Sétif (fig. 42). Soumise à un climat semi-aride et froid et à une forte évaporation, la mise en eau de ces vastes dépressions dépend des précipitations et des oueds les jouxtant et elles s'assèchent dès le mois de juin (HOUHAMDI & *al.*, *op.cit.*). Draâ Boulouf et Garâat Timerganine, qui sont essentiellement alimentés par les oueds Ben Zerhaïb et Boulfreis dont ils constituent des champs d'expansion lors des crues, comptent parmi les rares plans d'eau douce de ce complexe (SEDDIK & *al.*, 2010). Néanmoins, leur enclavement dans des terrains calcaires salins contribue à l'apparition d'une fine croûte de sel à la surface du sol limoneux lors de la dessiccation.

3.1. La garâat de Draâ Boulouf

Le 13 mai 2005, la zone en eau de la garâat occupait une superficie d'une centaine d'hectares environ et nous avons récolté en bordure *Damasonium alisma* subsp. *bourgaei* (Coss.) Maire, *Pulicaria laciniata* (Coss. & Durieu) Thell. et *Ranunculus peltatus* subsp. *baudotii* (Godr.) C.D.K. Cook.

Deux années plus tard, à la même période (28 mai 2007), la garâat a été mise en assec par déconnexion du réseau hydrographique, en endiguant sa principale source d'alimentation à partir de l'oued Ben Zerhaïb. Alors que les hauts et moyens niveaux de la garâat étaient transformés en parcelles d'orge, les portions les plus basses, plus humides, étaient occupées par une communauté halonitrophile dont les caractères biologiques et structuraux apparaissent dans les relevés 1 et 2 (*cf.* tabl. 49).

Cette communauté est une formation thérophytique rase de recouvrement moyen, comptant *Potentilla supina* parmi ses taxons les plus significatifs au plan physiognomique. À quelques éléments floristiques près, ce groupement correspond au *Parapholi-Frankenietum pulverulentae* Rivas-Martínez ex Castroviejo & Porta 1976 (*Frankenion pulverulentae* Rivas-Martínez ex Castroviejo & Porta 1976 ; *Frankenietalia pulverulentae* Rivas-Martínez ex Castroviejo & Porta 1976 ; Westhoff, Van Leeuwen & Adriani 1962). Dans cette classe sont regroupées les végétations méditerranéo-atlantiques, thérophytiques et halonitrophiles, exigeant une longue période de sécheresse estivale avant l'inondation, en zones littorales ou continentales (ASENSI & NIETO 1981 ; RIVAS-MARTÍNEZ & *al.*, 2002).

En Algérie, des groupements affines ont été décrits ou reconnus de milieux humides salins sublittoraux ou continentaux. Parmi ces communautés, le faciès sub-halophile à *Suaeda fruticosa* var. *longifolia* (Koch) Fenzl et *Spergularia diandra* (Guss.) Boiss. de l'association à *Suaeda fruticosa* et *Sphenopus divaricatus* Simonneau 1952 est décrit de l'Oranie (O2, *cf.* QUEZEL & SIMONNEAU, 1960).

Plus à l'Est, KAABECHE & *al.* (1995) ont rapporté des rives de Sebkhât Melloul, dans les hautes plaines de Sétif, un groupement à *Frankenia pulverulenta* L. assez proche (KAABECHE *et al.* *Op.cit.* : rlv.1, tabl.3). Enfin, le *Parapholi-Frankenietum* a été reconnu dans la composante thérophytique des phytocoenoses inféodées aux biotopes humides continentaux en bioclimat semi-aride, sur sols salés à profils salins ascendants dans le Hodna (Hd) et les Zahrez (H1) (BOUABDELLAH, 2008).

Par rapport au *Parapholi-Frankenietum*, connu du centre de l'Espagne (ASENSI & NIETO, *op.cit.*), notre communauté se singularise notamment par des taxons pouvant compter parmi les indicateurs des *Isoeto-nanojuncetea* tels : *Lepidium coronopus* (L.) Al-Shehbaz, *Verbena supina* L., *Polygonum aviculare* L. et *Heliotropium supinum* L. (BRULLO & MINISSALE, 1998). Elle pourrait de ce fait représenter l'aspect le moins halophile de cette association en comparaison des deux autres, le *suaedetosum splendidis* Castroviejo & Porta 1976 et l'*halopeplidetosum amplexicaulis* Asensi & Nieto 1981. Parmi ses taxons constitutifs, l'endémique nord-africaine *Pulicaria laciniata* (Coss. & Durieu) Thell. serait une bonne différentielle de cette nouvelle sous-association à caractère psammophile et halotolérant (*Parapholi-Frankenietum pulverulentae* Rivas-Martinez ex Castroviejo & Porta 1976 *pulicarietosum laciniatae* subass. nova, type rlv.1).

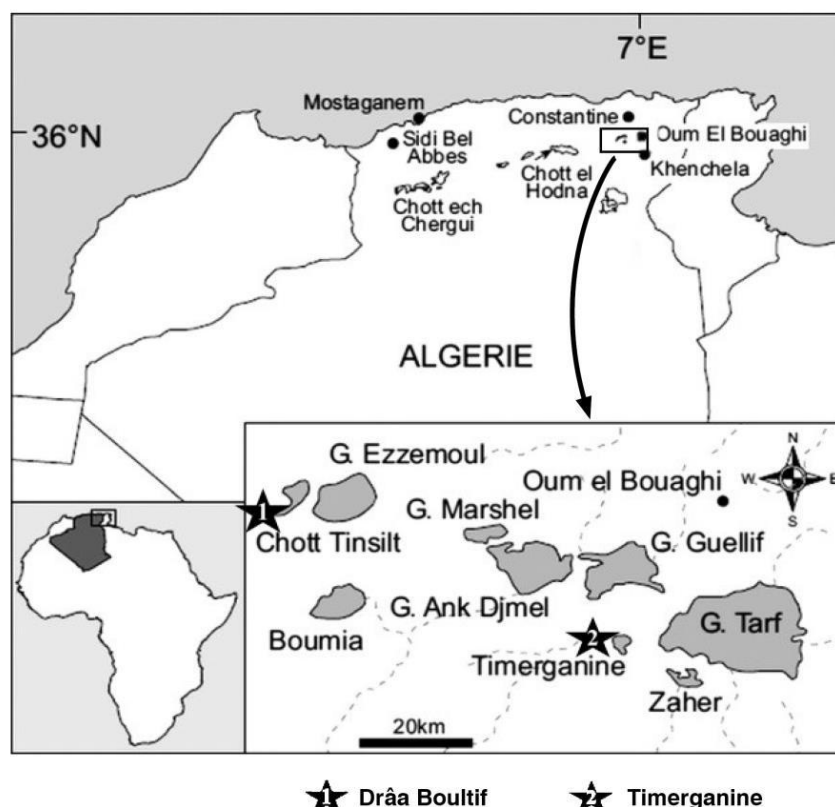


Figure 42. Sites d'étude, le complexe de zones humides d'Oum El Bouaghi (d'après Figure 1, in Samraoui *et al.*, 2006, modifié) et les deux localités (étoiles noires) de *Potentilla supina*.

Le 29 mai 2012, l'ensemble de la garâat était en culture, et nous n'y avons reconnu parmi les « adventices » liées aux milieux hygrophiles temporaires que *Polygonum aviculare* L. (= *P. aviculare* var. *triviale* Rchb.).

Tableau 49. Tableau synoptique des communautés recelant *Potentilla supina* dans les Hautes Plaines sud-constantinoises (Algérie)

Date/jour	28	28	21	21
Mois	V	V	V	V
Année (20..)	7	7	12	12
Altitude (X 10 m)	79.5	79.5	83.5	83.5
Surface (m ²)	4	4	1	1
Recouvrement (%)	60	70	50	50
N° relevés (tableau)	1	2	3	4
Localité (DBF: DraâBoulitif TRG: Timerganine)	DBT	DBT	TRG	TRG
<i>Potentilla supina</i> L.	2	2	2	1
Parapholi-Frankenietumpulverulentae Rivas-Martinez ex Castroviejo & Porta 1976				
Caract. d'ass. et Unités sup.				
<i>Frankenia pulverulenta</i> L. subsp. <i>pulverulenta</i>	2	2		
<i>Sphenopus divaricatus</i> (Gouan) Rchb.	1	1		
<i>Parapholis incurva</i> (L.) C.E. Hubb.	1	+	+	+
<i>Hordeum marinum</i> Huds.		2	+	
<i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>maritima</i> (L.) Arcang.	1	1	+	
<i>Cressacretica</i> L.	1			
<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.	+			
Différentielle de la sous-association				
<i>Pulicaria laciniata</i> (Coss. & Durieu) Thell.	1	1		
Heliotropio-Verbenetum <i>supinae</i> Slavnić 1951				
Caract. d'ass. et Unité sup.				
<i>Verbena supina</i> L.		1	2	1
<i>Crypsis</i> sp. (plantules)			1	+
<i>Heliotropium supinum</i> L. (plantules)		+	+	+
Espèces des Isoetes-Nanojuncetea Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946				
<i>Lepidium coronopus</i> (L.) Al-Shehbaz	1	1	2	2
<i>Polygonum aviculare</i> L.	1	1	+	
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	1	1		
Espèces des Bidentetia tripartitae Br.-Bl. & Tüxen ex Klika & Hadač 1944				
<i>Xanthium spinosum</i> L.			+	1
<i>Xanthium strumarium</i> L.			+	1
Espèces des milieux psammo-halophiles				
<i>Puccinellia fasciculata</i> (Torr.) E.P. Bicknell	+	+		
<i>Herniaria cinerea</i> DC.	+	+		
<i>Loeflingia hispanica</i> L.		1		
<i>Spergularia marina</i> (L.) Besser	1			
autres espèces				
<i>Plantago coronopus</i> L. subsp. <i>coronopus</i>	1	1	+	1
<i>Bolboschoenus glaucus</i> (Lam.) S.G. Sm.			+	
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.			1	

3.2. La *garâat* Timerganine

Cette *garâat* (« mare » en arabe local) de plus grande étendue, puisque la surface en eau peut atteindre certaines années plus de 300 ha, est située à une cinquantaine de km au Sud-Est de Draâ Boultif.

Le 21 mai 2012, nous avons relevé sur les berges *P. supina* dans une communauté (cf. Tab. 49, relevés 3-4) établie sur un matelas de débris grossiers de végétaux issus essentiellement d'un brûlis de chaumes des roselières (et parvo-roselières) qui peuplent les portions les plus déprimées du site. Sa position en un petit arc de cercle à l'extrême Sud-Est de cette *garâat* serait en relation avec la période des hautes eaux et les vents dominants, dont l'ensellement du relief au N-W de Aïn Zitoun contribue à en exacerber l'intensité (effet Venturi).

Floristiquement très pauvre, cette communauté est, de surcroît, d'interprétation délicate en raison de l'intrication à son niveau des éléments des *Bidentetalia tripartitae* Br.-Bl. & Tüxen ex Klika & Hadač 1944, et du *Verbenion supinae* Slavnić 1951 ; éléments caractéristiques de communautés inféodées respectivement aux milieux pionniers nitrophiles riverains et aux milieux temporairement inondés s'accommodant d'une faible salinité (ELLENBERG, 1996). Dans ces 2 types d'habitats, *P. supina* est tenue pour une caractéristique d'unités supérieures (BRULLO & MINISSALE, 1988 ; RIVAS-MARTINEZ & al., 2002). Cette intrication traduirait à la fois une large amplitude écologique, une bonne tolérance au sel et une grande longévité des graines de *P. supina* ; traits biologiques communs aux espèces caractérisant ces milieux (CIARDO, 2004). S'agissant de son interprétation, cette communauté correspondrait à l'*Heliotropio supini-Verbenetum supinae* Slavnić 1951 (*Verbenion supinae* Slavnić 1951 ; *Nanocyperetalia* Klika 1935 ; *Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 1943).

Par ailleurs, cette intrication trouverait une explication dans le caractère fragmentaire et fugace de cette communauté, lié aux conditions de son installation. En effet, à l'instar de *Potentilla supina*, la plupart des plantes y étaient à l'état végétatif et semblaient n'avoir que très peu de chances de fructifier, voire de fleurir. Juchées sur un fatras de débris grossiers de végétaux comme seul substrat, elles ne représenteraient, dans les conditions bioclimatiques semi-arides caractérisées par une intense évapotranspiration, que des plantules « vaines ». Il ne s'agit en fait que de plantules issues des germinations de diaspores présentant des prédispositions à la flottaison qui ont été drossées et rassemblées par le concours de l'action combinée de la montée des eaux et du vent.

Ainsi, une telle communauté, aussi fragmentaire soit-elle, constitue un signe avant-coureur des possibilités d'installation sur les vases d'étiage, d'au moins une communauté sub-halonitrophile latente, mieux structurée et d'expression estivale dans laquelle *Potentilla supina* trouve refuge, voire un habitat requis. En effet, en

Europe, *P. supina* est souvent associé aux vases d'étéage des cours d'eau (ELLENBERG, *op.cit.*)

4. Menaces, atouts et enjeux de conservation

Les principales menaces identifiées sont probablement celles liées aux usages agricoles peu encadrés dans ces zones. En effet, en raison de leur eau très faiblement saumâtre, voire douce, les deux sites sont sujets à des mises en culture. Cet usage agricole est d'autant plus facile que leur assèchement est obtenu par une simple déconnexion du réseau hydrographique et ne nécessite pas de surcroît de travaux d'aménagement onéreux. Par ailleurs, le label de site Ramsar attribué en 2010 à Garâat Timerganine pourrait constituer un levier pour la mise en place de mesures favorables à la conservation à la fois de l'avifaune aquatique patrimoniale (SEDDIK & *al.*, 2010), et des plantes rares et remarquables de sa flore. Dans ce cadre, il y a lieu de souligner que Garâat Timerganine, outre le fait de constituer la seconde localité algérienne de *Potentilla supina*, serait potentiellement, par son enclavement dans des sols calcaires salins, un habitat favorable à la conservation de l'endémique nord-africaine (algéro-tuniso-libyenne) *Pulicaria laciniata* (*cf.* DOBIGNARD & CHATELAIN, 2010-2013), concernée en Algérie par une protection légale (Décret exécutif n° 12-03).

5. L'indigénat de *potentilla supina*

Alors qu'elle est signalée depuis plus d'un siècle en Tunisie et au Maroc, la mention très récente de *Potentilla supina sensu lato* en Algérie, comprise dans la zone d'occurrence connue de l'espèce, semble *a priori* liée à un effort de prospection et une pression d'échantillonnage insuffisants et/ou inégalement répartis de la part de nos prédécesseurs, dans les diverses régions recelant des milieux humides. À ce propos, il est utile de rappeler le cas analogue relatif à la reproduction du Flamant rose dans les habitats humides adéquats des Hautes Plaines du Sud-Constantinois. En effet, alors que la reproduction en Tunisie et au Maroc de cet oiseau migrateur était documentée depuis le milieu du siècle dernier, l'Algérie fut longtemps perçue comme ne jouant qu'un rôle modeste d'hivernage d'un nombre limité d'individus. Il aura fallu attendre 2005 pour mettre en évidence la reproduction réussie de la colonie dans la sebkha d'Ezzemoul (SAMRAOUI & *al.*, 2010). À ce sujet, il faut ajouter que la reproduction, aussi bien de la Potentille que du Flamant rose dans ces sites est fortement dépendante de la réalisation de conditions climatiques favorables particulières qui peuvent ne survenir que certaines « bonnes années ». Leur présence peut ainsi se manifester de façon « opportuniste » avec de longues éclipses, celle de la plante, pouvant passer inaperçue pendant longtemps sous forme de graines à grande longévité enfouies dans le substrat.

Cependant, même si « *cette petite potentille est presque partout signalée comme rare et très instable* » (CIARDO, 2004), son absence des listes floristiques se

rapportant aux nombreux sites potentiels algériens prospectés à nos jours donne à penser que son indigénat pourrait être sujet à caution. À ce propos, il y a lieu de rappeler le caractère ornithochore de la plupart des espèces de ces biotopes (GRILLAS & *al.*, 2004 ; PARADIS & *al.*, 2009). Aussi, le rôle de l'avifaune migratrice, voire erratique, a souvent été mis en exergue lors des mises à jour de la chorologie de cette plante dans certaines régions européennes (DUTARTRE, 1980 ; GEORGES, 2004).

Dans notre cas, deux éléments importants sont à considérer :

- Alors qu'en Europe, les auteurs s'accordent sur le rôle important des cours d'eau dans la progression de *Potentilla supina* le long des vallées alluviales, au Maghreb, l'absence d'interconnexions entre les oueds et entre les zones humides, en raison de leur endoréisme dans les Hautes Plaines, laisse plutôt supposer un rôle plus déterminant des oiseaux migrateurs dans la distribution générale de cette plante.
- La stabilité de la chorologie de *Potentilla supina* dans les plus anciennes localités au Maroc et en Tunisie suggère plutôt un statut d'autochtone pour cette espèce. Cet indigénat serait par ailleurs corroboré par l'appartenance des plantes algériennes à la subsp. *tunetica* Soják. En l'absence de données spécifiques aux populations marocaines, ce taxon est à considérer jusqu'à nouvel ordre comme une endémique algéro-tunisienne. Cet endémisme des populations maghrébines, en limite d'aire de l'espèce, est conforme à l'un des traits biologiques des espèces rares souligné par LAVERGNE (2003) qui note qu'en région méditerranéenne, les populations en limite d'aire d'espèces à large répartition sont susceptibles de présenter une composition génétique, des écotypes et des traits d'histoire différents du reste de l'aire de distribution de l'espèce et sont parfois susceptibles de se différencier en de nouveaux taxons.

6. Évaluation du statut de menace

Compte tenu des menaces potentielles pesant sur ces populations, et malgré les rares données dont nous disposons, il nous semble cependant utile d'esquisser une première évaluation du statut de menace du taxon *P. supina* subsp. *tunetica* selon les critères et catégories pour la Liste Rouge de l'UICN (UICN 2001) et leur application à l'échelle régionale (UICN 2003) ainsi que les recommandations d'usage (IUCN 2006).

Faute de données historiques quantitatives en Algérie et même en Tunisie, où nous n'avons aucune donnée récente (station disparue ou seulement non recherchée ?), nous ne pouvons utiliser aucun critère de la catégorie A « réduction de la population ». De même, aucune étude sur la probabilité d'extinction n'est disponible, ce qui rend inaccessibles les critères de la catégorie E « Analyse quantitative ». Il demeure en revanche possible d'utiliser les critères des catégories B « répartition géographique » et D « population très petite et

restreinte ». Quant aux critères de la catégorie C « petite population et déclin » ils sont difficiles à exploiter (cf. *infra*).

- L'ensemble des trois stations algéro-tunisiennes, l'une historique (en Tunisie au 19^e siècle) et deux actuelles (en Algérie), forme un triangle très écrasé de 360 km de hauteur et de 20 km de base, ce qui délimite une zone d'occurrence maximale de 3600 km². Si l'on devait considérer la station tunisienne éteinte, celle-ci serait réduite à une superficie de 110 km² (soit un quadrilatère de 55 x 2 km de côté).
- Chaque station algérienne ayant le plus grand côté inférieur ou égal à 2 km, la maille de base pour le comptage pour la zone d'occupation sera de 4 km² chacune, soit 8 km² pour l'Algérie. Pour la Tunisie, nous ignorons la superficie de la zone d'occupation historique, possiblement étalée sur plusieurs mailles de 4 km², portant l'ensemble à 12 km², voire plus.
- Notre taxon présente une population globale sévèrement fragmentée, dont le nombre de localités est au minimum de 2, au maximum de 3 (si on conserve la localité historique tunisienne).
- Un déclin continu est possible, mais nos observations ne permettent pas d'interpréter la régression constatée entre les deux dates comme un déclin continu plutôt qu'une simple oscillation occasionnelle, étant donné que la régression constatée est ponctuelle et localement due à une mise en culture. En effet, on ne sait pas s'il s'agit d'une mise en culture définitive (nouvel usage pérenne) ou d'une mise en culture occasionnelle (usage ancien et traditionnel).
- Des fluctuations extrêmes interannuelles du nombre d'individus matures ont été constatées *in situ*, dans un rapport bien supérieur au seuil de 1 pour 10 (potentiellement jusqu'à 1 pour 10.000 !).
- Lors de sa découverte, nous avons estimé la sous-population de Draâ Boultif à plus de 100 000 individus (au moins 10 / m² sur au moins 1 hectare !) tandis que lors de la visite suivante (parcelle cultivée) il n'y en avait plus aucun. Pour la sous-population de Garâat Timerganine, lors de chacune nos deux visites le nombre d'individus était de l'ordre de 50, sans certitude que tous atteignent le stade de la maturité. Le nombre d'individus dans la plus grande sous-population (celle de Draâ Boultif) atteint ainsi plus de 99 %.

- De par cette variabilité interannuelle, il ne nous est pas possible de mesurer ni d'estimer quantitativement le déclin continu (sous critère C1), ni même d'être certains qu'il y a bien un déclin (sous-critère C2).

Au vu de ces données, et compte tenu des grands effectifs de la population algérienne (> 10 000 individus, les bonnes années), il n'est possible d'affecter aucune catégorie aux critères C et D. Aussi, nous ne pouvons utiliser que le critère B.

- Dans une optique « optimiste » (la station tunisienne existerait toujours), la zone d'occurrence est comprise entre 100 et 5000 km² et la zone d'occupation comprise entre 10 et 500 km², avec une population sévèrement fragmentée et un nombre de localités compris entre 2 et 5 et une fluctuation extrême du nombre d'individu matures, le taxon sera considéré comme « en danger » (EN : B1ac, B2ac).
- Dans une optique « pessimiste » (la station tunisienne est détruite), la zone d'occurrence demeure supérieure à 100 km² mais la zone d'occupation inférieure à 10 km², avec les deux mêmes paramètres que précédemment, le taxon sera considéré comme « en danger critique » (CR : B2ac).

En cas d'hésitation entre deux ou plusieurs catégories, le guide d'usage (IUCN 2006) recommande de retenir la catégorie la plus alarmante, afin d'attirer l'attention sur la fragilité du taxon, quitte à ce que celle-ci soit surévaluée. Aussi, nous proposons de classer ce taxon dans la catégorie « en danger critique » (CR : B2ac) jusqu'à nouvel ordre.

A l'échelle de l'Algérie, évaluer la population régionale selon les critères pour la liste rouge (cf. UICN 2003) revient à retenir l'option dite « pessimiste » ci-dessus, donc à retenir en première étape la catégorie CR. Il ne s'agit pas d'un taxon visiteur non reproducteur. La population régionale ne connaît pas une immigration importante de propagules en mesure de se reproduire dans la région. Il ne faut donc pas changer la catégorie déterminée à l'étape 1. Le statut de menace régional à l'échelle de l'Algérie est donc là aussi « En danger critique » (CRrég. : B2ac).

7. Conclusion

À la lumière de cette étude, il est utile de rappeler les principaux résultats et les perspectives qu'elle suggère.

La découverte de *Potentilla supina* dans deux zones humides temporaires des Hauts Plateaux ajoute une nouvelle espèce rare pour la flore algérienne. Cette espèce, signalée en Europe et sur le pourtour méditerranéen comme rare et très

fugace, et inscrite sur la liste rouge de nombreux pays et régions, devrait bénéficier aussi en Algérie d'un statut de protection. Cette protection est d'autant plus justifiée que la première évaluation effectuée la classe dans la catégorie UICN « En danger critique ».

En termes de conservation, il y a lieu de rappeler la nécessité de mettre en place rapidement des mesures de protection des deux stations actuelles de l'espèce, notamment en encadrant les nouvelles pratiques agricoles non traditionnelles pouvant porter atteinte à l'espèce et à son habitat.

Cette première étude montre aussi que notre connaissance sur l'espèce est encore fragmentaire et comporte un certain nombre de lacunes. Aussi y a-t-il lieu de mettre en place des actions permettant de l'améliorer. Elles pourraient concerner : la réalisation d'inventaires ciblés de l'espèce sur l'ensemble des zones humides des Hauts Plateaux algériens, l'écologie et la phénologie de l'espèce, le rôle du fonctionnement hydrologique sur la dynamique des populations de l'espèce, la recherche d'une banque de graines et l'évaluation de son importance dans la pérennité de l'espèce dans ses stations, la mise en place d'un suivi à long terme pour évaluer les impacts des pratiques agricoles et de l'hydrologie des zones humides. Cette amélioration de la connaissance est fondamentale pour orienter toute action efficace de conservation.

CONCLUSION GENERALE, PERSPECTIVES

CONCLUSION GENERALE, PERSPECTIVES

Au terme de ce travail consacré principalement à l'inventaire de la flore et de la végétation des mares temporaires dans le nord-est de la Grande Kabylie, il n'est pas sans intérêt de revenir sur l'essentiel des résultats obtenus et les perspectives associées qu'ils peuvent suggérer.

Les mares temporaires du nord-est de la Grande Kabylie que nous avons recensées sont quasiment toutes d'origine naturelle. Dans ce territoire, elles se rencontrent depuis le bord de la mer jusqu'aux voisinages des crêtes les plus élevées de l'Akfadou, soit sur une dénivelée de près de 1400 m. Dans cette tranche altitudinale, les sites recelant ces milieux, azonaux par leur liaison au facteur hydrique, sont circonscrits dans une aire bioclimatique s'étendant du subhumide chaud au perhumide frais, ce qui correspond à un étagement de la végétation allant du thermo- au supra-méditerranéen. Sur le plan phytogéographique, ils relèvent du district de «*la Grande Kabylie (K1)*» et principalement du sous district «*oriental kabyle*».

A l'aide de relevés floristiques réalisés selon la *méthode phytosociologique sigmatiste* et d'un traitement numérique des données, l'analyse de la diversité phytocénotique de 43 mares temporaires réparties sur 23 sites a donné lieu à la mise en évidence de 33 groupements végétaux appartenant à 6 classes de végétations (*Potametea pectinati*, *Isoeto-Nanojuncetea*, *Isoeto-Littorelletea*, *Phragmito-Magnocaricetea*, *Molinio-Arrhenatheretea* et *Nardetea strictae*). Parmi ces nombreuses communautés que recèlent les mares temporaires en Grande Kabylie, 4 associations ont été définies pour la première fois : le *Myosuro minimi-Ranunculetum laterifloris* ass.nova et le *Trifolio subterranei-Ranunculetum muricati* ass.nova sont caractéristiques des mares temporaires (*Isoeto-nanojuncetea*), l'*Agrostido castellani-Juncetum conglomerati* ass. nova (*Molinio-Arrhenatheretea*) et l'*Agrostido castellani-Nardetum strictae* ass. nova (*Nardetea strictae*) correspondent à des milieux humides adjacents.

A des fins de priorisation des sites à la conservation, leurs phytocéno-complexes ont été comparés par adaptation qualitative des méthodes de la synphytosociologie. Le site de *Tala Imelloulen* s'est révélé le plus riche en mares temporaires (9 mares) et le plus diversifié sur le plan phytocénotique (12 communautés). Sur les 12 phytocénoses qu'il recèle, il en possède en propre 4 d'entre elles. Trois (3) de ces 12 communautés sont nouvellement décrites dont l'*Agrostido castellani-Nardetum strictae* qui constitue un habitat relictuel très menacé.

A l'issue de l'analyse phytocénotique, un inventaire floristique des mares temporaires de Grande Kabylie a été dressé par compilation des listes floristiques complètes des relevés. Pour permettre des comparaisons pertinentes, l'analyse de

leur richesse et diversité floristiques a été réalisée en envisageant d'abord leur flore caractéristique avant de considérer leur flore hygrophile globale.

Sur la base de critères relatifs à la rareté et la distribution biogéographique, ces flores (flore caractéristique et flore hygrophile globale) ont été évaluées et comparées à l'échelle locale (nationale) et régionale (méditerranéenne). Ainsi, la richesse et la diversité de la flore des mares temporaires de la Grande Kabylie sont comparables à celles de leurs homologues numidiennes (DE BELAIR, 2005), maghrébines (FERCHICHI-BEN JAMAA & *al.*, 2010) ou méditerranéennes (BRUIIO & MINISSALE, 1998). Cette flore s'élève à 219 taxons dont près des 2/3 sont des espèces hygrophiles parmi lesquelles, près de la moitié (69 taxons) sont des caractéristiques de ces milieux où les enjeux (globaux) de conservation atteignent une quarantaine de taxons rares.

Eu égard aux enjeux majeurs que peuvent représenter, pour la conservation de la biodiversité locale, les milieux humides, autres que les mares temporaires (suintements, ruisselets, sources, prairies hygrophiles, *thidhouna*, etc...), ceux-ci ont été prospectés et une liste floristique en a été dressée. Au total, l'inventaire de la flore inféodée aux milieux humides du nord-est de la Grande Kabylie compte près de 230 taxons hygrophiles dont 80 sont considérés comme rares, potentiellement patrimoniaux. De par ce caractère, ils ont pu contribuer pour une large part dans l'identification du point chaud de biodiversité « Kabylies-Numidie-Kroumirie ».

A des fins conservatoires, une cinquantaine de taxons ont été choisis (ou priorisés) pour leur valeur patrimoniale sur la base de critères ayant trait à leur rareté, leur statut de protection, leur disparition (éclipse), apparition, nombre de localités, précarité de l'habitat, etc ...Ils constituent l'essentiel des enjeux de conservation de la flore hygrophile locale.

A travers un essai de chorologie comparée mettant en valeur nos données spatialisées, de nombreuses distorsions avec les données (anciennes) que donnent les ouvrages de référence. Ces taxons ont été répartis en catégories : taxons revus, non revus, en régression, stables, nouveau pour la Grande Kabylie voire pour l'Algérie.

Globalement, deux tendances majeures se dégagent de cette étude de chorologie comparée de certains taxons rares et menacés liés aux milieux humides du nord-est de la Grande Kabylie : une érosion inquiétante de la diversité végétale des zones surtout littorales contrebalancée par des occurrences nouvelles dans les zones de montagne. Si les régressions ou disparitions sont imputables plus à la destruction des habitats potentiels, y compris en zone de montagne, qu'à une dégradation des conditions hydriques, c'est plutôt d'un effort d'exploration insuffisant que relèverait l'apparition de nouveaux taxons.

Parmi les espèces que nous signalons pour la première en Grande Kabylie figurent celles qui sont connues d'autres territoires biogéographiques algériens, leur apparition dans ce hiatus était des plus attendues puisque notre zone d'étude, qui constitue l'essentiel du domaine siliceux en Grande Kabylie, recèle potentiellement leurs habitats adéquats. Il s'agit d'*Apium crassipes*, *Borago longifolia*, *Cyperus longus* f. *longus*, *Rumex palustris*, *Myosurus minimus* et *Anagallis minima*.

Deux autres espèces sont nouvelles pour la flore algérienne : *Nardus stricta* et *Rhynchocorys elephas* subsp. *elephas* ; cette dernière étant mentionnée pour la première fois en Afrique du nord.

Ces faits chorologiques, localement nouveaux, ont des incidences conservatoires directes sur le statut de conservation de certains taxons dans les secteurs analogues et/ou adjacents. Leur maintien ou leur apparition dans notre zone d'étude font de la Grande Kabylie (K1), leur nouvelle limite occidentale ou orientale voire leur unique station algérienne. De même, leur régression ou leur « disparition » accroissent leur valeur patrimoniale dans les secteurs où ils se sont maintenus ou apparus. Ainsi, pour une efficacité optimale, le choix de sites ou territoires de conservation de la biodiversité à l'échelle locale dépendra aussi des enjeux au niveau des autres districts pour en identifier ceux qui présentent les plus hauts niveaux de responsabilité de conservation pour chacun des taxons à statut précaire.

L'objectif premier de ce travail est de mettre à la disposition des experts de la conservation des données à même d'aider dans la priorisations des actions pour inciter les décideurs à prendre des mesures conservatoires permettant de réduire les risques de régression à des seuils critiques voire de disparition définitive de certaines plantes, aujourd'hui clairement menacées. Parmi les mesures conservatoires qu'il convient de mettre en œuvre en urgence serait celle d'étendre les compétences du Parc National du Djurdjura pour englober la portion sud-orientale de l'Akfadou. En effet, c'est dans ce territoire que se concentrent les sites patrimoniaux et le plus d'espèces patrimoniales dont nombre d'entre elles sont concernées par des mesures nationales de protection légale ou figurant sur des listes d'alerte à l'échelle régionale (Afrique du nord).

Enfin, en relation avec de grandes difficultés d'accès au terrain imposées par les conditions sécuritaires, nous avons pu, au gré des opportunités, étendre nos préoccupations à d'autres régions connues pour leur richesse en mares temporaires ou susceptibles d'en receler.

Dans l'Ouarsenis, nous avons prospecté les nombreuses mares du djbel El Meddad que comprend le Parc National de Théniet El Had. Sur le plan végétationnel, les mares de ce site héberge 2 communautés dont le *Myosuro minimi-Ranunculetum laterifloris* ass.nova qui représente un nouveau matériau pour le patrimoine phytocoenotique des mares temporaires algériennes. Cette communauté recèle

quelques raretés de la flore algériennes concernées par des mesures de protection nationale et inédites pour ce site. Parmi les menaces identifiées, l'attention des gestionnaires de cette aire protégée doit être attirée sur celle que peut représenter une mise en eau permanente sur la biodiversité de la mare de Djadj Elma.

Dans les Hautes Plaines occidentales, la prospection de la plaine du Sersou revêt un intérêt tout particulier pour la conservation de la flore des mares temporaires algériennes. En effet, c'est de cette région que relève la localité de Tasselent, célèbre par ses mares si riches et diversifiées mais qui n'ont pas été prospectées depuis (CHEVASSUT & QUEZEL, 1958) qui prédisaient, déjà, leur destruction. Notre étude a révélé la disparition de cette localité et avec elles nombre d'espèces patrimoniales. En revanche, *Damasonium alisma* subsp. *polyspermum*, considéré comme taxon vulnérable selon l'IUCN, s'est maintenu dans la région du Sersou (confins de la ville de Tiaret) où il manifeste une tolérance à la perturbation par les labours. Son aire algérienne s'est même étendue aux confins de la Grande Kabylie (Bouira) avec la découverte d'une nouvelle station. Il convient donc d'intensifier les prospections pour mieux cerner sa chorologie locale, en le recherchant notamment dans ses stations classiques (LARIBI & al., 2016a).

Dans les Hautes Plaines du sud-constantinois, de nombreux plans d'eau temporaires saumâtres à dulçaquicoles ont été prospectés. Dans deux de ces zones humides, nous avons découvert la présence de *Potentilla supina* L., espèce paléo-tempérée inconnue en Algérie jusqu'alors. Les deux stations sont situées dans des zones de débordement des oueds sur des sols salins par évaporation. La phytocoenose observée y correspond à l'association *Parapholi-Frankenietum pulverulentae* Rivas-Martinez ex Castroviejo & Porta 1976 mais en constitue une nouvelle sous-association *pulicarietosum laciniatae* Laribi & al. 2016. Notre plante correspond en fait à la sous-espèce *Potentilla supina* subsp. *tunetica* Soják décrite il y a quelques décennies de Tunisie où elle était présumée endémique. Son nouveau statut d'endémique algéro-tunisienne plaide pour son indigénat de longue date. Des activités anthropiques liées à la régulation des eaux de débordement et à la mise en culture occasionnelle des dépressions ainsi drainées menacent la pérennité de la station principale. Au vu de ses caractéristiques géographiques et populationnelles et des menaces qui pèsent sur les localités, le taxon a pu être évalué comme « en danger critique » d'extinction selon les critères de la liste rouge de l'UICN (LARIBI & al., 2016b).

De cette revue rétrospective des principaux résultats acquis, il convient de rappeler le contexte particulièrement contraignant, inhérent aux conditions sécuritaires dans lequel ce travail a été réalisé. Malgré l'importance de la richesse en mares temporaires de la Grande Kabylie qui rivalise avec celle de régions maghrébines analogues telles les Mogods en Tunisie (FERCHICHI-BEN JAMAA & al., 2010) ou la Province de Benslimane au Maroc (MEDAIL & RHAZI in GRILLAS & al., 2004a), celle-

ci suggère l'intensification des prospections pour rechercher ces milieux dont beaucoup de sites restent à découvrir.

De plus amples prospections fourniront aussi davantage de matériaux phytosociologiques susceptibles de permettre une meilleure définition de nombre de nos groupements provisoires affiliés aux *Isoeto-Nanojuncetea*, une délimitation cohérente de certaines unités syntaxonomiques de rang alliance, notamment les limites entre l'*Isoetion* et le *Cicendio-Solenopsion*. Quant à la végétation des milieux humides adjacents, l'accent doit être mis en priorité sur le système prairial silicole des étages méso-et supraméditerranéens pour une meilleure connaissance du schéma syndynamique auquel peuvent participer, les communautés des *Molinio-Arrhenatheretea*, très largement représentées, mais aussi celles des *Nardetea strictae* et/ou des *Serapiadetea cordigero-linguae* (DE FOUCAULT, 2012) voire des *Stipo giganteae-Agrostietea castellanae* (RIVAS-MARTINEZ & al., 2002).

Parallèlement, le cadre phytocoenotique mis en évidence peut déjà servir à orienter et développer des études à l'endroit de la flore la plus menacée de régression ou d'extinction. A l'instar des études qui sont menées au Maroc, celles-ci peuvent porter sur la variabilité spatio-temporelle des populations, l'évaluation des banques de semences dans le sol et l'impact des activités humaines sur les espèces rares (FERCHICHI-BEN JAMAA & al., 2010). Ce sont là encore des préalables indispensables dont dépend l'efficacité de toute stratégie à vocation conservatoire.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABBAS H. & GEHU J.-M., 1994.- Aperçu macroscopique de la typologie phytosociologique des habitats en Syrie. *Coll. Phytosoc.* XXII : La Syntaxonomie et la Synsytématique Européennes comme Base Typologique des Habitats. Bailleul 1993 : 111-123. J. Cramer. Berlin-Stuttgart.
- ABDELKRIM H. & MEDIOUNI K., 1997.- L'apport de l'école sigmatiste à la connaissance des groupements végétaux de l'Algérie : historique et perspectives. *Coll. Phytosoc.*, XXVII : 715-725.
- ACHERAR M. & ET VILLARET J.-C., 2001.- Les zones humides du Sud-Est de la France, Manuel pratique d'identification et de délimitation. Vol. 1. – Définitions, typologies et critères de caractérisation, Conservatoires des espaces naturels du Languedoc-Roussillon, 104 p.
- ACHHAL A., AKBALI O., BARBERO M., BENABID A., M'HIRIT O., PEYRE C., QUEZEL P. & RIVAS-MARINEZ S., 1980.- A propos de la valeur bioclimatique et dynamique de quelques essences forestières au Maroc. *Ecol. Médit.*, 5 : 211-249.
- AIME S., BONIN G., CHABANE A., LOISEL R. & SAOUDI H., 1986.- Contribution à l'étude phytosociologique des zénaies du littoral algéro-tunisien. *Ecol. Médit.*, 12 (3-4) : 113- 131.
- ALLORGE P., 1922.- Les associations végétales du Vexin français. *Rev. Gen. Bot.* 33 : 564-569.
- ASENSI, A. & NIETO, J.M., 1981.—Vegetación acuática, halófila-halonitrófila de la provincia de Málaga. *Trab. Monograf. Dep. Bot. Málaga*, 2 : 105-122.
- AUBERT G. & LOISEL R., 1971.— Etude des groupements des Isoeto-Nanojuncetea et des Helianthemetea annua dans le sud-est Méditerranéen Français. *Ann. Fac. Sci.*, 45 : 203-241.
- AVENARD J.-M., 1989.- Sensibilité aux mouvements en masse (solifluxion). In : Spécial Erosion. Cahiers ORSTOM, sér.Pédologie, 25 (1-2) : 119-129.
- BAGELLA S., CARIA M.C., FARRIS E. & FILIGHEDDU R., 2007.- Issues related to the classification of Mediterranean temporary wet habitats according with the European Union Habitats Directive. *Fitosociologia*, 44 (2) suppl. 1: 245-249.
- BAGELLA S., CARIA M.C., FARRIS E. & FILIGHEDDU R., 2009.- Phytosociological analysis in Sardinian Mediterranean temporary wet habitats., *Fitosociologia* , 46 (1): 11-26
- BARBERO M. 1965.- Groupements hygrophiles de l'Isoetion dans les Maures. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 112 : 276-290.
- BARBERO M., 1967.- L'Isoetion des Maures, groupements mésophiles - Etude du milieu. *Ann. Fac. Sc. Marseille*, XXXIX : 25-37.

BARBERO M., GIUDICELLI J., LOISEL R., QUEZEL P. & TERZIAN E., 1982.- Etude des biocénoses des mares et ruisseaux temporaires à éphémérophytes dominants en région méditerranéenne française. *Bull. Ecol.* 13(4) : 387-400.

BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004.- Prodrôme des végétations de France. Coll. Patrimoines naturels, 61. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 171 p.

BARNAUD G. & MERMET L., 1997.- « Caractériser plus précisément les zones humides. Pour agir ? sans agir ? Au lieu d'agir ? En agissant ? ». *Zones Humides Infos*, 15 : 1-2.

BATTANDIER A., MAIRE R. & TRABUT L., 1914.- Rapport sur les herborisations faites par la société pendant la session d'Alger, *Bull. Soc. Bot. de France*, 61(5) : XXXVII-CIII

BATTANDIER J. A. & TRABUT L., 1891.- Extraits d'un rapport sur quelques voyages botaniques en Algérie, entrepris sous les auspices du Ministre de l'instruction publique, pendant les années 1890 1891. *Bull. Soc. Bot. de France*, 38 (7) : 295-324.

BATTANDIER J.-A. & TRABUT M., 1895.- Flore de l'Algérie et catalogue des plantes du Maroc. [Monocot. 2] Tome II. *Monocotyledones* par L. TRABUT. Alger/Paris, 256 p.

BATTANDIER J.A., 1888.- Flore de l'Algérie (Ancienne flore d'Alger transformée) contenant la description de toutes les plantes signalées jusqu'à ce jour comme spontanées en Algérie par BATTANDIER et TRABUT)- *Dicotylédones*. Typographie A. Jourdan, Alger (AL) / Librairie F. Savy, Paris (FR) : XI + 825 + XXIX p.

BATTANDIER, J.-A., 1919.- *Contribution à la Flore Atlantique*. Libr. Klincksieck, L'homme successeur.

BÉCHET A., 2006.- The first recorded reproduction of the Greater Flamingo *Phoenicopterus roseus* in Algeria: behavioural and ecological aspects. *Ostrich*, 77: 153-159.

BEGUIN C., GEHU J.-M. & HEGG O., (1979). – La synphytosociologie : une approche nouvelle des paysages végétaux. *Doc. Phytosoc.*, NS, 4 : 49-68, Lille.

BELOUAHEM-ABED D., BELOUAHEM F. & DE BELAIR G., 2009.- Biodiversité Floristique et Vulnérabilité des Aulnaies glutineuses de la Numidie Algérienne (N.E Algérien). *European Journal of Scientific Research*, 32 (3) : 329-361

BELOUAHEM-ABED D., BELOUAHEM F., BENSLAMA M., DE BEAIR G. & MÜLLER S.D., 2011.- Les aulnaies de Numidie (N.E. algérien) : biodiversité floristique, vulnérabilité et conservation. *C. R. Biologies* 334: 61–73

BENSAID S. & GASMI A., 2008.- 400 ans d'exploration botanique en zone méditerranéenne algérienne : une histoire méconnue et inachevée. *Forêt médit.*, XXIX (3) : 1-6.

BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & HAURY J. (coord.), 2002.- «Cahiers d'habitats» *Natura 2000*. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 : Habitats humides. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 457 p. + cédérom.

BESLIN O., PUJOL D., CAUSSE G., CORDIER J., BRESSAUD H. & MONTICOLO J., (2012). - *Typologie des végétations de dalles et de pelouses calcaires sèches en région Centre*. DREAL Centre, CBNBP Centre / MNHN, 113p.

BIONDI E. & BLASI C., 2013.- Prodomo della vegetazione d'Italia. Accessible à <http://WWW.prodromo-vegetazione.italia.org>. A supprimer

BIONDI E., BLASI C., ALLEGREZZA M., ANZELLOTTI I., AZZELLA M.M., CARLI E., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., FACIONI L., GALDENZI D., GASPARRI R., LASEN C., PESARESI S., POLDINI L., SBURLINO G., TAFFETANI F., VAGGE I., ZITTI S. & ZIVKOVIC L., 2014.- *Plant communities of Italy: The Vegetation Prodrôme, Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 148 (4) : 728-814,

BIORET F., 2010.- Un siècle de phytosociologie sigmatiste en France : du temps des pionniers aux applications modernes. *Braun-Blanquetia*, 46 : 27-40.

BLONDEL J., ARONSON J., BODIOU J.Y. & BŒUF G., 2010.- *The Mediterranean Region. Biological diversity in space and time*. Édité. Oxford University Press, Oxford, seconde édition, 376 p. + pl. h. texte.

BONNET E. & BARRATTE G., 1896.- *Catalogue raisonné des plantes vasculaires de la Tunisie*. Imprimerie Nationale, Paris.

BONVALLOT J., 1984a.- Glissements de terrain et aménagement du milieu naturel dans une montagne méditerranéenne humide. Le cas des Atatfa, Kroumirie, Tunisie Septentrionale. In Collectif ORSTOM Le développement rural en questions. Paysages, espaces ruraux, systèmes agraires. Maghreb, Afrique noire, Mélanésie. Paris, éd. ORSTOM coll., mémoire n° 106 : 29-54.

BONVALLOT J., 1984b.- Population, occupation du sol et mouvements de masse dans la région d'Ain Drahem (Tunisie septentrionale). In FLAGELOT J.-C. (dir.), TAZIEF H. (préf.). *Mouvements de terrains : ground movements*., Orléans : BRGM, 1984, 83 : 609-618.

BORSIC, I. & POSAVEC-VUKELIC, V., 2012.— New locality and threat status of *Damasonium polyspermum* Coss. (*Alismataceae*) in Croatia. *Nat. Croat.*, 21: 349-356.

BOUABDELLAH, E., 2008.- Contribution à un modèle d'estimation de la production herbagère d'un parcours steppique en fonction de sa composition floristique et de sa nature édaphique. *Colloque international "Développement durable des productions animales : enjeux, évaluation et perspectives"*, Alger, 20-21 Avril 2008.

BOULAACHEB N., 2009.- *Étude de la végétation terrestre et aquatique du djebel Mégriss (Nord tellien, Algérie) : analyse floristique, phytosociologique et pastorale*. Thèse de Doctorat d'État, Faculté des Sciences, Université Ferhat Abbas, Sétif, 332 p. + annexes.

BOULAACHEB, N., DJELLOULI, Y., CLÉMENT, B. & GHARZOULI, R., 2007.- Flore des mares temporaires et des ruisseaux du djebel Megriss (Algérie, Nord Afrique). *Symbioses*, 19: 56-60.

BOULDJEDRI M., DE BELAIR G., MAYACHE B. & MULLER S.D., 2011.- Menaces et conservation des zones humides d'Afrique du Nord : le cas du site Ramsar de Béni-Belaid (NE algérien), *C. R. Biologies* (2011) : 1-16.

BOULOS, L., 1999.- *Flora of Egypt*. Vol. I. Al Hadara Publishing. Cairo, Egypt.

BOUXIN G., 1987. -Le traitement statistique des tableaux de végétation 2 ; les ensembles de tableaux et les grands tableaux. *Biom-Praxim.*, 27 : 65-97.

BOUXIN G., 2014. -Analyse statistique des données de végétation : les techniques d'analyse factorielle des données de végétation., 36p., accessible à : <http://guy-bouxin.e-monsite.com>

BOUZELHA Z. & BOUCHEK R., 1989.- Contribution à l'étude morpho-pédologique de la région de Béni Ghobri. Mém. d'ing., I.N.E.S. d'Agron., Tizi Ouzou, 77 p. + ann.

BRAUN-BLANQUET J., 1953.- Irradiations européennes de la végétation en Kroumirie. *Vegetatio.*, 4 (3) : 182-184

BRAUN-BLANQUET, J., 1935 (1936).-Un joyau floristique et phytosociologique l'*Isoetion* méditerranéen. *Comm. S.I.G.M.A.*, 42, *Extr. Bull. Soc. Ét. Sci. nat. Nîmes*, 46: 1-23.

BROCARD D., LEGENDRE P. & DRAPEAU P., 1992.- Partialling out spatial component of ecological variation. *Ecology*, 73 (3) : 1045- 1055.

BRULLO S. & MINISSALE P., 1998.- Considerazioni sintassonomiche sulla classe *Isoeto-Nanojuncetea*. *Itinera Geobotanica*, 11 : 263-290.

BRULLO, S. & FURNARI, F., 1988.- La vegetazione dei Gebel el Akdar (Cirenaica settentrionale). *Boll. Acc. Gioenia Sc. Nat.*, 27 : 197-412.

BUREL F. & BAUDRY J., 1999.- Ecologie du paysage : concepts, méthodes et applications. Ed. Tec & Doc., Paris, 359 p.

CATTEAU E. & DUHAMEL F., 2010. -Guide des végétations forestières et préforestières de la région Nord-Pas de Calais. Centre Régional de Phytosociologie, Conserv. Bot. Nat. de Bailleul., 526 p.

CATTEAU E., DUHAMEL F., BALIGA M.-F., BASSO F., BEDOUET F., CORNIER T., MULLIE B., MORA F., TOUSSAINT B. et VALENTIN B., 2009.- Guide des végétations des zones

humides de la Région Nord-Pas de Calais. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 632 p. Bailleul.

CHAPUIS A., 2010.- Les Hydrophytes en Haute-Garonne., *Isatis*, 10 : 29-57.

CHAUMONT R. & PAQUIN C., 1971- Carte pluviométrique de l'Algérie à 1/500.000 (notice). *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. N*, Alger, 24 p.+ 1 carte h.t.

CHESEL D., THIOULOUSE J., DUFOUR A.B., 2004.- Introduction à la classification hiérarchique. Fiche de Biostatistique-Stage 7, 56 p., accessible à l'adresse internet <http://pbil.univ-Lyon1.fr/R/stage/stage7.pdf>

CHEVASSUT G. & QUEZEL 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.

CHEVASSUT G. & QUEZEL P., 1958.- L'association à *Damasonium polyspermum* et *Ranunculus batrachoides*. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 49 : 204-210.

CHEVASSUT G., 1956. - Les groupements végétaux du marais de la Rassauta. *Ann. Inst. Agr.*, 10 (4) : 1-96. Alger.

CHILLASSE L., DAKKI M. & ABBASSI M., 2001.- Valeurs et fonctions écologiques des Zones humides du Moyen Atlas (Maroc). *Humedales Méditerranéens*, 1 :139 - 146

CIARDO, F., 2004.- *Potentilla supina* L., une nouvelle espèce adventice pour la région Lémanique. *Bull. Cercle Vaudois Bot.*, 33: 71-74.

CINCOTTA R.P., WISNEWSKI J. , ENGELMAN R., 2000.- Human population in the biodiversity hotspots, *Nature*, 404 : 990–992.

COSSON E., 1862. Considérations générales sur l'Algérie, étudiée surtout au point de vue de l'acclimatation. *Bull. Soc. Bot. de France*, 9 (8) : 498-507.

COSSON E., 1882.- Répertoire alphabétique des principales localités mentionnées dans le *Compendium* et le *Conspectus Florae atlanticae*. 2^e édit.,142 p., Masson édit., Paris,

COSSON, E., 1897.-*Illustrationes florae atlanticae*. VII. Imprimerie Nationale, Paris.

COSTA J.C., NETO C., AGUIAR, C., CAPELO J., ESPÍRITO-SANTO D., HONRADO J., PINTO GOMES C., MONTEIRO-HENRIQUES T., SEQUEIRA M. & LOUSA M., 2012 - Vascular plant communities in Portugal (continental, the Azores and Madeira). *Global Geobotany.*, 180 p.

COSTE H., 1937.- *Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes*. Vol. 2. Librairie des Sciences et des Arts, Paris.

CUENOD A., POTTIER-ALAPETITE G. & LABBE A., 1954.- Flore analytique et synoptique de Tunisie: Cryptogames vasculaires, Gymnospermes et Monocotylédones. Office de l'Expérimentation et de la Vulgarisation Agricoles de Tunisie. Imprimerie S.E.F.A.N. Tunis. 287 p.

- CUÉNOD, A., 1954.-*Flore analytique et synoptique de la Tunisie. Cryptogames Vasculaires, Gymnospermes et Monocotylédones*. Imp. SEFAN, Tunis
- D'EON R., 2008.- L'identification des espèces rares dans une zone de gestion forestière. Réseau GDF Pub., série de notes de recherche n° 32 : 6 p. Alberta University, Canada.
- DAGET Ph., 1977.- Le climat méditerranéen : Caractères généraux et modes de caractérisation. *Végétatio*, 34 : 1-20
- DAGET Ph., 1980a.- Un élément actuel de la caractérisation du monde méditerranéen : Le climat. «Colloque de la fondation L.EMBERGER sur "la mise en place, l'évolution et la caractérisation de la flore et de la végétation circumméditerranéenne». Montpellier 9-10 avril 1980. *Naturalia Monspelensia*, n° h.s : 101-126.
- DAGET Ph., 1980b. - Sur les types biologiques botaniques en tant que stratégie adaptative (cas des thérophytes). In Barbault, R., Blandin, P., Meyer, J.A. (Eds) Recherches d'écologie théorique : Les stratégies adaptatives. pp 89-114. Maloine SA Editions. Paris.
- DAGET Ph., 1984.- Introduction à une théorie générale de la méditerranéité. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 131, *Actual. Bot.*, (2/3/4) : 31-36.
- DAHMANI-MEGREROUCHE M., 1997.- *Le chene vert en Algerie : syntaxonomie, phytoecologie et dynamique des peuplements*. These Doctorat ès sciences, USTHB, ALGER, 383 P.
- DAUMAS P., QUEZEL P. & SANTA S., 1952 - Deux nouvelles stations algériennes de *Pilularia minuta* DR. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 43 (4-6) : 65-68.
- DE BELAIR G. & SAMRAOUI B., 2000.- L'éco-complexe des zones humides de Béni-Bélaïd: Un projet de réserve naturelle. *Sciences & Technologies* 14: 115-124.
- DE BÉLAIR G. & VELA, E., 2011.- Découverte de *Nymphoides peltata* (Gmel.) O. Kuntze (*Menyanthaceae*) en Afrique du Nord (Algérie). *Poiretia*, 3: 1-7.
- DE BELAIR G., 1990.- Structure, fonctionnement et perspectives de gestion de quatre écocomplexes lacustres et marécageux (El Kala, Est-algérien). Thèse de Doct. de spécialité. Univ., des Sc. et Techn. du Languedoc, 193 p + 36 Tab + 38 Fig + 8 cartes. Montpellier.
- DE BELAIR G., 2005.- Dynamique de la végétation de mares temporaires en Afrique du Nord (Numidie orientale, NE Algérie), *Ecol. Mediterr.*, 31 : 83-100.
- DE BELAIR G., 2008.- Un carrefour d'origines biogéographiques : les mares temporaires de Numidie (N-E. Algérie). *Au fil des mares...*, 6/7 : 21-24 ;
- DE BELAIR G., VELA E. & BOUSSOUAK R., 2005.- Inventaire des orchidées de Numidie (Nord-est algérien) sur vingt années., *Jour. Eur. Orch.*, 37 (2) 291-401

- DE BÉLAIR, G., DAOUD-BOUATTOUT, A., GAMMAR-GHRABI, Z., LIMAM-BEN SAAD, S. & MULLER, S.D., 2010.- *Damasonium polyspermum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T164427A5863531. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-2.RLTS.T164427A5863531.en>. Downloaded on 13 November 2015.
- DE FOUCAULT B. & CATTEAU E., 2012 - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Agrostietea stoloniferae* Oberd. 1983. *J. Bot. Soc. Bot. France*, 59 : 5-131.
- DE FOUCAULT B., 1981. - Réflexions sur l'appauvrissement des syntaxons aux limites chorologiques des unités supérieures phytosociologiques et quelques unes de leurs conséquences., *LAZAROA*, 3 : 75-100.
- DE FOUCAULT B., 1986. - *Petit manuel d'initiation à la phytosociologie sigmatiste*. Société Linnéenne Nord France, Laboratoire de Botanique, Faculté de Pharmacie, Lille II, pp. 51.
- DE FOUCAULT B., 1994. Essai synsystématique sur les pelouses sèches acidiphiles (*Nardetea strictae*, *Caricetea curvulae*). *Coll. Phytosoc.*, XXII : 431-456.
- DE FOUCAULT B., 2012. - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Nardetea strictae* Rivas Goday in Rivas Goday & Rivas-Mart. 1963., *J.Bot. Soc. Bot. France*, 59 : 241-344
- DE FOUCAULT, B., 1988.-Les végétations herbacées basses amphibies : systématique, structuralisme, synsystématique. *Dissert. Bot.*, 121: 1-150.
- DEBEAUX O., 1893.- Les Onagrariées de la Kabylie du Djurdjura. (*Extrait de la Florule de la Kabylie du Djurdjura*), *Le Monde des plantes*, 2 : 343-346.
- DEBEAUX O., 1894.- *Flore de la Kabylie du Djurdjura* ou Catalogue méthodique et raisonné de toutes les plantes vasculaires et spontanées observées jusqu'à ce jour dans cette contrée. Paul Klincksieck éd., 468 p., Paris
- DECRET EXECUTIF n° 12-03 du 4 janvier 2012 fixant la liste des espèces végétales non cultivées protégées. *Journal officiel de la République algérienne*, n° 3, 18 janvier 2012
- DETHIER M., FAGOT J. & WLARAENS E., 2000.- L'espèces rare. *Notes fuanistiques de Gembloux*, 41 :51-60.
- DOBIGNARD A. & CHATELAIN C., 2010-2013.- *Index synonymique la flore d'Afrique du Nord*, 1-5. Conservatoire et jardin botaniques de Genève. URL: <http://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa>
- DOUGUEDROIT A., 1980.- Les topoclimats de la Haute-Vésubie (Alpes Maritimes, France). *In* : Méditerranée, troisième série, t. 40, Recherches climatiques en régions méditerranéennes : 3-11.
- DUBUIS A. & FAUREL L., 1949.- Essai sur la flore montagnarde du Djurdjura : endémisme et affinités floristiques., *Mém. Hist. Soc. Hist. Nat. d'Afr. N.*, II : 65-78. Trav. dédiés à R. MAIRE.

DUBUIS A. & FAUREL L., 1957. -Notes de floristique nord Africaine I. *Bull.Soc. Hist.Nat. Afr.Nord.* 48 (7-8) : 471-493.

DUBUIS A. & FAUREL L., 1965. -Notes de floristique nord Africaine IV. *Bull.Soc. Hist.Nat. Afr.Nord.* 55 : 40-68.

DUCHAUFOR Ph., 1977.- *Pédologie*. vol.1 : *Pédologie et classification*. Masson éd., 202 p.

DURAND J.H., 1959.- Sur quelques sols de la forêt de l'Akfadou et des environs de Yakouren (Grande Kabylie). *Ann. de l'INRA*, 2, (A) : 110-126.

DUTARTRE G., 1980.- Contribution à l'étude de la flore de la région lyonnaise. *Bull. mens. Soc. linn. Lyon*, 5: 350-360.

DUVIGNEAUD P., 1980.- La synthèse écologique: Populations, communautés, 2è éd. : 380 p. Doin éd., Paris.

EL OUALIDI J., KHAMAR H., FENNANE M., IBN TATTOU M., CHAUVET S. & TALEB M.S., 2012.- Checklist des endémiques et spécimens types de la flore vasculaire de l'Afrique du nord. *Doc. Inst. Scient.* Rabat, Maroc, 189 p.

ELLENBERG H., 1996.- *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*. 5th edition, Ulmer Stuttgart.

EMBERGER L., 1971.- Considérations complémentaires au sujet des recherches bioclimatiques, phytoclimatologiques, phytogéographiques et écologiques. *In Travaux de Botanique et d'écologie*, Masson et Cie éd., Paris : 291-301.

EMBERGER, L. & MAIRE, R., 1941.-*Catalogue des Plantes du Maroc*. Vol. IV., Minerva, Alger.

EURO+MED., 2006.- *Euro+Med Plantbase – The information resource for Euro-Mediterranean plant diversity*. <http://www2.bgbm.org/EuroPlusMed/query.asp> [accès le 20.XI.2015].

FAUREL L., 1959 - Plantes rares et menacées d'Algérie. C. R. de la réunion technique de l'UICN, 5, 140-155. Athènes.

FENNANE M., IBN TATTOU M., MATHEZ J., OUYAHYA A., EL OUALIDI J., EL ALAOUI F.Z., OUCHBANI S., RAYNAUD C., SALVO TIERRA A.E., ZINE EL ABIDINE A. & HORMAT K. (ill.), 1999.— *Flore pratique du Maroc. Manuel de détermination des plantes vasculaires*. Volume 1. *Pteridophyta, Gymnospermae, Angiospermae (Lauraceae-Neuradaceae)*. Institut Scientifique, Université Mohammed V - Agdal, Rabat, Maroc.

FERCHICHI-BEN JAMAA H., MULLER S.D., DAOUD-BOUATTOUT A., GHRABIGAMMAR Z., RHAZI L., SOULIÉ-MÄRSCHKE I., OUALI M., & BEN SAAD-LIMAM S., 2010.- Structures de végétation et conservation des zones humides temporaires méditerranéennes : la région des Mogods (Tunisie septentrionale). *Comptes Rendus Biologies*, 333: 265-279.

FICHEUR E., 1890 in LETOURNEUX A & HANOTEAU A., 1893.- La Kabylie et les coutumes kabyles. Première partie : la Kabylie, description physique, 2^e éd., Rééditée en 2003 par BOUCHEN éd., 170 p.

FLORET C. & PONTANIER R., 1984.- Aridité climatique, aridité édaphique. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 131, *Actual.bot.*, (2/3/4) : 265-275.

FOGGI, B. & RHAZI, L., 2010.- *Ranunculus batrachioides*. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. URL: <http://www.iucnredlist.org>

GAMISANS J., 1976. La végétation des montagnes corses, I. *Phytocoenologia* 3/4 : 425-498.

GAMISANS J., 1999. La végétation de la Corse. Compléments au prodrome de la flore corse. Annexe 2. Edit. des conservatoires et Jard. Bot. De la ville de Genève (1^e édition 1991) ; Edisud (2^e édition 1999) : 391p.

GARCIA, N., CUTTELOD, A. & ABDUL MALAK, D. (eds.), 2010.- *The status and distribution of freshwater biodiversity in Northern Africa*. IUCN, Gland, Cambridge, Malaga.

GAUTHIER P., DEBUSSCHE M. & THOMPSON J.D., 2010.- Etablir des priorités de conservation chez les espèces végétales. *Espaces naturels* 39 : 38-40.

GAUTHIER-LIEVRE 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.

GEHU J.-M , KAABECHE M. & GHARZOULI R., 1992.- Observations phytosociologiques sur le littoral kabyle de Béjaïa à Djidjel., *Doc. Phytosoc.*, N.S. 14 : 305-322. Camerino.

GÉHU J.-M. & RIVAS-MARTÍNEZ S., 1981. - Notions fondamentales de phytosociologie. *Berich. Int.Symposium Intern. Verein. Vegetationsk.*: 5-33.

GEHU J.-M., 1979.- la phytocoenologie comme outil de définition des secteurs côtiers à préserver. «Les côtes atlantiques d'Europe, évolution, aménagement, protection , Brest 1979», *Actes de Colloques*, 9 : 155-164.

GÉHU J.-M., 1991a. - *Livre rouge des phytocoenoses terrestres du littoral français*. Bailleul, 1 vol., pp. 236.

GEHU J.-M., 1991b. – L'analyse synphytosociologique et géosynphytosociologique de l'espace. Théorie et méthodologie. *Coll. Phytosoc.*, XVII, Phytosociologie et paysage, Versailles, 1988 : 11-46.

GEHU J.-M., 1999.- Synsystématique des Prairies de France. *Annali di Botanica*, LVII : 15-30.

GEHU J.-M., 2006a.- Dictionnaire de sociologie et synécologie végétales. Amicale francophone de phytosociologie – Fédération internationale de phytosociologie. Berlin Stuttgart: J. Cramer. 899 p.

GEHU J.-M., 2006b.- Phytosociologie moderne et conservation rationnelle de la nature. Pp 143-177 in D. GAFTA & J. AKEROYD (eds). *Nature conservation, concepts and practice*. Berlin-Heidelberg-New York.

GEHU J.-M., KAABECHE M. & GHARZOULI R., 1994 – Phytosociologie et typologie des habitats des rives des lacs de la région de El Kala (Algérie). *Coll. Phytosoc.* XXII, La Syntaxonomie et la Synsytématique Européennes comme Base Typologique des Habitats. Bailleul 1993 : 297-329. J. Cramer. Berlin-Stuttgart.

GEHU J.M., MEDDOUR R., KAABECHE M., SADKI N., 1998 - Typologie hiérarchisée des principales unités phytosociologiques d'Algérie ou diversité des habitats biologiques d'Algérie. Secrétariat d'état chargé de l'environnement. FEM/PNUD, annexe n. 4, Alger/Bailleul, octobre 1998, non paginé.

GÉHU, J.M., 2000.- Principes et critères synsystématiques de structuration des données de la phytosociologie. *Coll. Phytosoc.*, XXVII, *Les données de la phytosociologie sigmatiste. Structure, gestion, utilisation*. Bailleul, 1997: 693-708.

GEHU J.-M., KAABECHE, M. & GHARZOULI, R., 1992. Observations phytosociologiques sur le littoral kabyle de Bejaïa à Djidjel. *Doc. Phytosoc.* N.S. 14 : 305-322. Camerino.

GELARD J-P., 1979.- Géologie du Nord-Est de la grande Kabylie. *Thèse Doct. ès Sciences*. Univ. de Dijon, France, 335p + planches et 1 carte au 1/25.000 h.t.

GEORGES N., 2004.- Note sur deux stations nouvelles de potentille couchée (*Potentilla supina* L.). *Willemetia*, 34: 2.

GHARZOULI R., 2007. *Flore et végétation de la Kabylie des Babors : étude floristique et phytosociologique des groupements forestiers et post-forestiers des djebels Takoucht, Adrar Ou-Mellal et Babor*. Thèse de Doct., Univ. Sétif, 253 p.

GHRABI-GAMMAR Z., DAOUD-BOUATTOUT A., FERCHICHI H., MOKHTAR GAMMAR A., MULLER S.D., RHAZI L. & BEN SAAD-LIMAM S., 2009.- Flore vasculaire rare, endémique et menacée des zones humides de Tunisie. *Rev. Écol. (Terre Vie)*, 64 :19-40

GILLET F., 2000.- *La phytosociologie synusiale intégrée*. Guide méthodologique. Documents du Laboratoire d'Ecologie végétale, Institut de Botanique, Université de Neuchâtel., 1, 68 p.

GONOT B. & TRAN T., 2010.- « Au pays des eaux. Diversité et qualité paysagères des zones humides d'Aquitaine », *Sud-Ouest européen*, 30 : 67-84.

GRILLAS P., GAUTHIER P., YAVERCOVSKI N. & PERENNOU C., 2004a. - *Les mares temporaires méditerranéennes*. Vol 1- *Enjeux de conservation, fonctionnement et gestion*. Station biologique de la Tour du Valat, 119 p.

GRILLAS P., GAUTHIER P., YAVERCOVSKI N. & PERENNOU C., 2004b.- *Les mares temporaires méditerranéennes*. Vol 2- *Fiche espèces*. Station biologique de la Tour du Valat, 128 p.

GRILLAS P. & ROCHE J., 1997.- Végétation des marais temporaires, Ecologie et gestion. Conservation des zones humides méditerranéennes, *Medwet*, n°8. Station biologique de la Tour du Valat, Arles, 86 p.

GUINOCHET, M., 1973. -*Phytosociologie*. 227 p., 1 carte h.t. Masson. Paris

HALLET C., 2007.- Bilan : les espèces en régression et en augmentation. *In*: Rapport analytique sur l'état de l'environnement wallon 2006-2007. Namur, MRW - DGRNE: 530-537.

HAMMADA S., DAKKI M., IBN TATTOU M., OUYAHYA A. & FENNANE M., 2004.- Analyse de la biodiversité floristique des zones humides du Maroc. Flore rare, menacée et halophile. *Act. Bot. Malacitana*, 29: 43-66.

HAND R., 2011.- Apiaceae. – *In*: Euro+Med Plantbase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity <http://www2.bgbm.org/EuroPlusMed/results.asp> [accès le 03. XI. 2016]

HAURY J., 1992. Les types éco-morphologiques des macrophytes. Intérêt pour la description et la compréhension de la végétation des cours d'eau. *In*: 15^e conférence COLUMA, Versailles, 2-4 décembre 1992, A.N.PP, III: 1039-1047.

HOUHAMDI M., MAAZI M.-C., SEDDIK S., BOUAGUEL L., BOUGOUDJIL S. & SAHEB M., 2009.- Statut et écologie de l'Érismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) dans les hauts plateaux de l'est de l'Algérie. *Aves*, 46: 9-19.

JAHANDIEZ E. & MAIRER., 1932.- *Catalogue des Plantes du Maroc*, vol. 2. Minerva, Lechevalier, Alger.

JEANMONOD D. & GAMISANS J., 2007.- *Flora Corsica*. Edisud, Aix-en Provence, 1-922 + I-CXXXIV.

JOURDE P., TERRISSE J. (coord.), 2001.– Espèces animales et végétales déterminantes en Poitou-Charentes. Coll. Cahiers techniques du Poitou- Charentes, Poitou-Charentes Nature, Poitiers, 154 p.

JULVE Ph. , 2004. - Inventaire floristique et phytosociologique et évaluation patrimoniale botanique : contribution à la réalisation du document d'objectifs. Site Natura 2000 : FR3100488 "Coteau de la Montagne d'Acquin et Pelouses du Val de Lumbres". PNRMO – étude des habitats ouverts – site Natura 2000 NPC 015 – 2004, 88p.

JULVE Ph., 2012 ff. - Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la flore de France. Version : 31 décembre 2012. <http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm>

- KAABECHE M., GHARZOULI R. & GÉHU J.-M., 1995.— Observations phytosociologiques sur les Hautes-Plaines de Sétif (Algérie). *Doc. phytosocio.* NS., 15: 119-125.
- KAABECHE M., GHARZOULI R. & GEHU J.-M., 1994.- Phytosociologie et typologie des habitats de la haute vallée de l'oued Bou Sellam (Algérie). *Coll. Phytosociol.*, XXIII "Large area Vegetation Survey" : 531-556, Bailleul
- KAABECHE M., GHARZOULI R. & GEHU J.-M., 1995.- Observations phytosociologiques sur les Hautes-Plaines de Sétif (Algérie). *Doc. phytosocio.* NS., 15 : 119-125. Camerino.
- KADID Y., THIBAUD G., PTEL G. & ABDELKRIM H., 2007.- Les communautés végétales aquatiques de la classe des Potametea du lac Tonga, El-Kala, Algérie, *Acta Botanica Gallica*, 154 (4) : 597-618.
- KOPECKY K. HEJNY S., 1974.- A new approach to the classification of anthropogenic plant communities., *Vegetatio*, 29 : 17-20.
- LAHONDÈRE Ch., 1997. Initiation à la phytosociologie sigmatiste. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, Nv. Série, Num. Spécial. 16 :11-47.
- LAPIE G., 1909. Etude phytogéographique de la kabylie du Djurdjura. Thèse doctorat ès Sci. Nat. Univ. Paris, Delagrave éd., 156 p. et *Rev. Géogr. An.*, III : 1-156, + 2 cartes h.t.
- LAPORTE T., 2014.- Les mares : définition et protection. *Bulletin de liaison de la C.A.T. Zones Humides des Pyrénées-Atlantiques*, 8 :4-7.
- LARIBI M., 2000. *Contribution à l'étude phytosociologique des formations caducifoliées à Quercus canariensis Willd. et Q. afares Pomel du massif d'Ath ghobri-Akfadou (Grande Kabylie)*. Thèse de Magister, Univ. M. Mammeri de Tizi Ouzou, 155 p.
- LARIBI M., ACHERAR M., DERRIDJ A. & MATHEZ J., 2009.- *Nardus stricta* L., espèce nouvelle pour la flore algérienne. *J. Bot. Soc.Bot. France*, 48 : 3-6.
- LARIBI M., ACHERAR M., MATHEZ J. & DERRIDJ A., 2011a. - Découverte de *Rhynchocorys elephas* (L.) Griseb. dans l'Akfadou (Grande Kabylie, Algérie) : première mention pour l'Afrique du Nord. *Journal de Botanique de la Société Botanique de France* 53 : 31-36.
- LARIBI M., ACHERAR M., MATHEZ J. & DERRIDJ A. ,2011b.- *Nardus stricta* L. et *Rhynchocorys elephas* (L.) Griseb : deux espèces nouvelles pour la flore vasculaire algérienne. Comm. Orale. Colloque International «nouvelles espèces végétales et microbiennes décrites en Algérie de 1962-2010», Oran, 18-20 octobre 2011.
- LARIBI M., ACHERAR M., MEDDOUR R. & DERRIDJ A., 2016a.- Sur une nouvelle station algérienne de *Damasonium alisma* subsp. *polyspermum* (Coss.) Maire (Alismataceae) : syntaxonomie et implications conservatoires. *Rev. d'Ecologie (Terre et vie)*, 71 (2) :129-141.

LARIBI M., DERRIDJ A. & ACHERAR M. 2008. - Phytosociologie de la forêt caducifoliée à chêne zéen (*Quercus canariensis* Willd.) dans le massif d'Ath Ghobri-Akfadou (Grande Kabylie, Algérie). *Fitosociologia* 45 (2) : 77-92.

LARIBI M., VELA E., ACHERAR M., MATHEZ J. & HAMCHI A., 2016b.- Sur la découverte de *Potentilla supina* L. en Algérie : écologie, taxinomie, biogéographie et statut de conservation. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, 71 (3) :266-277.

LAVERGNE S., 2003.— *Les espèces rares ont-elles des caractéristiques écologiques et biologiques qui leur sont propres ? Application à la conservation de la flore en Languedoc-Roussillon*. Thèse Doct. ENSAM, 83 p., Montpellier.

LE FLOC'H E., BOULOS L. & VELA E., 2010.- *Catalogue synonymique commenté de la flore de Tunisie*. Banque Nationale de Gènes de la Tunisie, Tunis.

LE HOUEROU H.N., CLAUDIN J. & POUGET M. ,1979.- Etude bioclimatique des steppes algériennes. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. N.*, 3-4 : 33-74. + 1 carte h.t.

LESICA P. & ALLENDORF F.W., 1995.- When are peripheral populations valuable for conservation ? *Conservation Biology*, 9 : 753-760

LETOURNEUX A., 1893 in LETOURNEUX A & HANOTEAU A., *La Kabylie et les coutumes kabyles*. Première partie : la Kabylie, description physique, 2^e éd., Rééditée en 2003 par BOUCHEN éd., 170 p.

LOPEZ GONZALEZ G., 1986.- *Ranunculus* sect. *Flammula* in *Flora Iberica*, S. Castroviejo (ed.). Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, pp 310-315.

LORENZONI C. & PARADIS G., 1998.- Description de la station corse d'*Eryngium pusillum*. *Bull.Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., 9 : 7-32.

LORENZONI C. & PARADIS G., 2000.- Phytosociologie de mares temporaires méditerranéennes : les *Tre Padule* et la *Padule Maggiore* (Suartone, commune de Bonifacio, Corse)", *Coll. Phytosocio.* XXVII, données de la phytosociologie sigmatiste, Bailleul 1997 : 571-593. J. Cramer, Berlin-Stuttgart.

LOUKKAS A., 2006. – Atlas des parcs nationaux algériens. Théniet El Had, Parc national de Téniet El Had, 92 p., accessible à partir de : <http://pdf.lu/ZYcH>

M'HIRIT O., 1982.- Etude écologique et forestière des cédraies du Rif marocain. *Ann. Rech. Forest. Maroc.*, 22 : 1-502.

MAIRE R., 1931. Le progrès des connaissances botaniques en Algérie depuis 1830. *Collection du centenaire de l'Algérie*. Masson et Cie éd., 229 p., Paris.

MAIRE R., 1952-1987.- *Flore de l'Afrique du Nord* (Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine, Cyrénaïque et Sahara). vol. I-XVI, Lechevalier, Paris,

MAIRE R., MOLINIER R. & TALLON G., 1947. - Une Labiée nouvelle de la flore française. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 94:7-8, 215-219.

MALCUIT G., 1962.- L'Isoetion de Corse : l'association à *Isoetes hystrix* et *Radiola linoides*. *Ann. Fac. Sc. Marseille*, 33 : 94-95.

MANSANET, J. & MATEO, G., 1978.— Sobre la vegetación de la clase *Isoeto-Nanojuncetea* en la Provincia de Valencia. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*, 35: 219-223.

MATET/CENEAP, 2008.- Etude relative à la délimitation et à la caractérisation des zones de montagne et des massifs montagneux. Massif montagneux du Djurdjura. Phase n°2. Analyse prospective de l'état des lieux du massif., 173 p.

MATHEZ J., QUEZEL P. & RAYNAUD C., 1985.- The Maghreb countries. *In*: Gomez-Campo V., éd., *Plant conservation in the mediterranean area*, 141-157. Junk Publ., Dordrecht

MEDAIL F. & DIADEMA K., 2006.- Biodiversité végétale méditerranéenne et anthropisation : approches macro et micro-régionales. *Annales de Géographie*, numéro thématique "Les territoires de la biodiversité", 651 : 618-649.

MEDAIL F. & QUEZEL P., 1997.- Hot-spot analysis for conservation of plants biodiversity in the Mediterranean Basin, *Ann. Mo. Bot. Gard.*, 84 : 112–127.

MEDAIL F. & QUEZEL P., 1999.- Biodiversity Hotspots in the Mediterranean Basin: Setting Global Conservation Priorities. *Conservation Biology*, 13 (6): 1510–1513.

MEDAIL F. & QUEZEL P., 2003.- Conséquences écologiques possibles des changements climatiques sur la flore et la végétation du bassin méditerranéen. *Boccone*, 16 : 397-422.

MEDAIL F., MICHAUD H., MOLINA J. & LOISEL R., 1996.- Biodiversité et conservation des phytocénoses des mares temporaires oligotrophes de France méditerranéenne. *7èmes Rencontres de l'ARPE, Digne-les-Bains, Coll. Bio'Mes* : 47-57.

MEDAIL F., MICHAUD H., MOLINA J., PARADIS G. & LOISEL R., 1998.- Conservation de la flore et de la végétation des mares temporaires dulc, aquicoles et oligotrophes de France méditerranéenne, *Ecol. Medit.* 24:119 –134.

MEDDOUR M., 2010.-*Bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie. Exemple des groupements forestiers et préforestiers de la Kabylie*. Thèse Doct. Agr. Option : Foresterie. U.M.M.TO, 398 p.

MEDDOUR R. & BENSETTITI F., 2010.- la contribution du Professeur JEAN- MARIE GEHU à la connaissance syntaxonomique et synsystematique des communautés végétales en Algérie. *Braun-Blanquetia*, 46 : 35-318

MEDDOUR R. & LARIBI M., 1999.- La ripisylve à *Alnus glutinosa* (L.) Gaetn. De l'Akfadou (Grande Kabylie, Algérie. *Doc. Phytosoc.N.S.* 19: 386-400.

MEDDOUR R., 1993.- Analyse phytosociologique de la chênaie caducifoliée mixte de Tala Kitane (Akfadou, Algérie). *Ecol. Medit.*, 19 (3-4) : 43-51.

MEDDOUR R., 1994.- *Etude phytosociologique de la portion centro-orientale du parc national de Chr  a. Essai d'interprétation synthétique des étages et des séries de végétation de l'Atlas blidéen*. Thèse de Magistère, INA, Alger, 330 p.

MEDDOUR R., 2010. - *Bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie ; exemple des groupements forestiers et préforestiers de la Kabylie djurdjuréenne*. Thèse Doct., Tizi Ouzou, 397 p.

MEDDOUR, R., 2011.- *La méthode phytosociologique sigmatiste ou braun-blanqueto-t  xenienne*. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou. URL : http://www.tela-botanica.org/page:methode_phytosociologique_sigmatiste.

MEDDOUR-SAHAR O., 2008.- *Contribution à l'étude des feux de forêts en Algérie.*, Thèse Magister, INA, El Harrach. 259 p.

MEDJAHDI B., IBN TATTOU M., BARKAT D. & BENABEDLI K., 2009.- La flore vasculaire des Monts des Trara (Nord ouest algérien). *Acta Botanica Malacitana*, 34 : 57-75.

MELENDI M., CANO E. & VALLE V., 2003.- Synopsis of aquatic plant-communities of the class Potametea in the southern Iberian Peninsula, *Acta Botanica Gallica: Botany Letters*, 150(4): 429-444.

MENARD S., DARVEAU M. & IMBEAU L., 2007.- Histoire de la classification des milieux humides au Québec. *Le naturaliste canadien*, 131 (2) :85-90.

MESSAOUDENE M., 1989.- *Etude dendro  cologique et dendroclimatologique du chêne zéen et du chêne afarès dans les massifs de Béni Ghobri et de l'Akfadou*. Thèse Doct. en Sciences., Univ. Aix-Marseille III, 105p.

MESSAOUDENE M., LARIBI M. & DERRIDJ A., 2007.- étude de la diversité floristique de la forêt de l'Akfadou (Algérie), *Bois et forêts des tropiques*, 291 : 75-81

MITCHELL W. J. & GOSSELINK J. G., 1986.- *Wetlands*, Van Nostrand Reinhold, 3e ed., 920 p., New-York.

MOLINIER R., 1959.- Etude des groupements végétaux terrestres du Cap Corse. *Bull. Mus. Hist. Nat.* Marseille, XIX : 5 -75.

MONTGUT J., 1987.- Les plantes aquatiques. Tome 1 : Milieu aquatique, 60 p.; Tome 2 : Clés de détermination, 60 p. ; tome 3 : Planches Index, 44 p. ; tome 4 : Entretien Désherbage, 40 p. Ed.ACTA.

MONTGOLFIER (DE) J., 1985.- Les forêts méditerranéennes et leur aménagement. *Forêt Médit.*, VII, 2 : 161-168.

MYERS N., MITTERMEIER R.A., MITTERMEIER C.G., DA FONSECA G.A.B. & KENT J., 2000.- Biodiversity hotspots for conservation priorities, *Nature*, 403 : 853-858.

NEGRE R., 1956.- Note sur la végétation de quelques daya des Djibilete orientaux et occidentaux. *Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. du Maroc.*, XXXVI : 229-241.

OERTLI B. & FROSSARD P.-A., 2013.- Les mares et étangs : écologie, conservation, gestion, valorisation. *Presses Polytech. Universitaires Romandes*, Lausanne. 480 p.

OZENDA P., 1975 a.- Sur les étages de végétation dans les montagnes du bassin méditerranéen. *Doc. Cart. Ecol.*, 16 : 1-32.

OZENDA P., 1975 b.- Sur la définitin d'un étage de végétation en Grèce. *Veröff. Geobot.Inst. Rübel*, ETH, 55 : 84-98.

PARADIS G. & POZZO DI BORGO M.-L., 2005.- Etude phytosociologique et inventaire floristique de la réserve naturelle des Tre Padule de Suartone (Corse). *J. Bot. Soc. Bot. France*, 30 : 27-103

PARADIS G., LORENZONI-PIETRI C., POZZO DI BORGO M.-L. & LAURENT SORBA L., 2009.- La végétation des mares temporaires méditerranéennes de la corse. *BSSHNC*, 728-729 : 19-61.

PARADIS G., LORENZONI-PIETRI C., POZZO DI BORGO M.-L. & LAURENT SORBA L., 2008.- Flore et végétation de quelques mares temporaires des communes de Pianottolli-Caldarello, Bonifacio et Porto-Vecchio (Sud de la Corse). *BSCO*, NS, 39 : 25-97.

PARADIS G., POZZO DI BORGO M.-L. & LORENZONI C., 2002. – Contribution à l'étude de la végétation des mares temporaires de la corse. 4. Dépression de Padulu (Bonifacio, Corse)., *Bull.Soc.Bot.Centre-Ouest.*, NS, 33 : 133-184.

PARADIS, G. & LORENZONI, C., 1994.- Étude phytosociologique de communautés thérophytiques hygro-nitrophiles estivo-automnales de la Corse (groupements à *Crypsis aculeata*, *Crypsis schenoides*, *Glinus lotoides* et *Chenopodium chenopodioides*). Nouvelles propositions syntaxonomiques. (2e Contribution). *Le monde des plantes*, 449: 19-26.

PARADIS, G. & LORENZONI, C., 1999.- Description dans un but de gestion conservatoire des stations corses de l'espèce rare *Cressa cretica* L. (*Convolvulaceae*). *J. B. Soc. Bot. France*, 9: 5-34.

PARADIS, G. 1992.- Observations synécologiques sur des stations corses de trois thérophytes fini-estivales : *Crypsis aculeata*, *Crypsis schoenoides* et *Chenopodium chenopodioides*. *Le monde des Plantes*, 444: 11-21.

PARADIS, G., 2010.- Les mares temporaires méditerranéennes : un complexe d'habitats élémentaires. Exemple de la Corse. *Braun-Blanquetia*, 46 : 287-292.

PEGUY Ch.-P., 1970- Précis de climatologie. Masson éd., Paris, 468p.

PÉREZ LATORRE A. V., NAVAS P., NAVAS D., GIL Y. & CABEZUDO B., 2002 - Datos sobre la flora y vegetación de la cuenca del Río Guadiamar (Sevilla-Huelva, España). *Acta Botanica Malacinate*, 27: 189-228

PIGNATTI S., 1982.- *Flora d'Italia*. Vol. 1. Edagricole, Bologna.

PIZARRO J., 1995.- Contribucion al estudio taxonomico de *Ranunculus* subgen. *Batrachium* (DC.) A. Gray (*Ranunculaceae*). *Lazaroa*, 15 : 21-113.

POIRET J.L.-M., 1789.- *Voyage en Barbarie, ou lettres écrites de l'ancienne Numidie pendant les années 1785 et 1786, sur la religion, les coutumes et les moeurs des Maures et des Arabes-Bedouins* (Vol. 1).

POTTIER-ALAPETITE G., 1952.- Note préliminaire sur l'*Isoetion* tunisien. *Bull. Soc. Bot. France*, 99 : 4-6.

POTTIER-ALAPETITE G., 1958.- Intérêt phytogéographique de la région de Sedjenane en Tunisie. *Vegetatio*, 8(3) : 176-180

POTTIER-ALAPETITE G., 1979.- *Flore de la Tunisie. Angiospermes-Dicotylédones. Apétales-Dialypétales*. Imprimerie Officielle, Tunis.

QUÉZEL P. & SIMONNEAU P., 1960.- Quelques aspects de la végétation des terrains salés des plaines sub-littorales de l'Oranie Orientale. Essai sur les rapports entre les groupements végétaux et les teneurs du sol en sels solubles. *Trav. Sect. Pedol. & Agrol.* 6. Dir. Hydrol. et Equip. Rural, Alger.

QUEZEL P. & BOUNAGA D., 1975.- Aperçu sur la connaissance actuelle de la flore d'Algérie et de Tunisie. *Coll. Internat. C.N.R.S.* 235: 125-130.

QUÉZEL P. & SANTA S. 1962-1963 - *Nouvelle flore d'Algérie (et des régions désertiques méridionales)*. CNRS, Paris, 1170 p.

QUÉZEL P. & ZEVACO C. , 1964.- Découverte en Corse de *Pilularia minuta* Dur. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 111 (5-6): 274-275.

QUEZEL P., 1956.- Contribution à l'étude des forêts de chênes à feuilles caduques d'Algérie. *Mém. Soc. Hist. Nat. Afr. N. n. s.* 1/ 1-57. Alger

QUÉZEL P., 1957.- Peuplement végétal des hautes montagnes d'Afrique du Nord. *Encyclop. Biogéogr. et Écol.* 10, Lechevalier éd., Paris, 463 p.

QUEZEL P., 1964.- L'endémisme dans la flore de l'Algérie., *C.R. Soc. Biogéogr.*, 361/ 1376149.

QUEZEL P., 1976.- Les forêts du pourtour méditerranéen *in* Forêts et maquis médit. : Ecologie, conservation et aménagement. *Note tech. du M.A.B. n°2*, Unesco : 9-33.

QUEZEL P., 1978.- Analysis of flora mediterranean and Saharian Africa. *Ann. Missouri Bot. Garden.*, 65 : 479-537.

QUEZEL P., 1979.- La région méditerranéenne française et ses essences forestières. Signification écologique dans le contexte circum-méditerranéen. *Forêt. Médit.*, 1 (1) : 7-18.

QUÉZEL P., 1998.- La végétation des mares transitoires à *Isoetes* en région méditerranéenne, intérêt patrimonial et conservation. *Ecol. Medit.*, 24 : 111-117.

QUEZEL P., 2002.- *Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen*. Ibis Press, 112 p.

RABINOWITZ D., 1981.- Seven forms of rarity. *in*: *The biological aspects of rare plant conservation* (ed. Synge H), John Wiley & Sons Ltd. , New York, pp. 205–217.

RAMEAU J.-C., 2001.- Données de l'IFN et habitats forestiers. *Rev. For. Fr.* LIII (3-4) : 359-364.

RAMSAR (Secrétariat de la Convention), 2010.- Inscription de Sites Ramsar : cadre stratégique et lignes directrices pour orienter l'évolution de la Liste des zones humides d'importance internationale de la Convention sur les zones humides. *Manuels Ramsar pour l'utilisation rationnelle des zones humides*, 4e édition, vol. 17. Secrétariat de la Convention de Ramsar, Gland, Suisse.

RHAZI L., 2001.- *Etude de la végétation des mares temporaires et l'impact des activités humaines sur la richesse et la conservation des espèces rares au Maroc*. Thèse Doc. Etat ès-Sci. Biol. Univ. Hassan II, Fac. Sci. Ain Chock, Casablanca, 185 pp.

RHAZI, L. 2010.- *Antinoria agrostidea*. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. URL: <http://www.iucnredlist.org>

RICH, T.C.G. & NICHOLLS-VUILLE, F.L., 2001.— Taxonomy and distribution of European *Damasonium* (*Alismataceae*). *Edinb. J. Bot.*, 58: 45-55.

RIVAS-GODAY, S., 1970.- Revisión de las comunidades españolas de la clase *Isoeto-Nanojuncetea*. *Ann. Inst. Bot. Cavanilles*, 27: 226-286.

RIVAS-MARTÍNEZ S. & D. BELMONTE D., 1985.- Sobre el orden *Agrostietalia castellanae*. *Lazaroa* 8: 417-419.

RIVAS-MARTINEZ S., 1996. – *Geobotanica y bioclimatología*. Universidad Granada, MCMXCVI : 23-75.

RIVAS-MARTINEZ S., DIAZ T.E., FERNANDEZ-GONZALEZ F., IZCO J., LOIDI J., LOUZA M. & PENAS A., 2002.— Vascular communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001, Part II. *Itinera Geobotanica* 15 (2) : 433-922.

ROS R.M., CANO M.J. & GUERRA J., 1999.- Bryological Monograph. Bryophyte checklist of Northern Africa. *J. Bryology*, 21: 207-244.

ROS R.M., MAZIMPAKA V., ABOU-SALAMA U., ALEFFI M., BLOCKEEL T.L., BRUGUES M., CANO M.J., CROS R.M., DIA M.G., DIRKSE G.M., EL SAADAWI W., ERDAG A., GANEVA A., GONZALEZ-MANCEBO J.M., HERRNSTADT I., KHALIL K., KÜRSCHNER H., LANFRANCO E., LOSADA-LIMA A., REFAI M.S., RODRIGUEZ-NUÑEZ S., SABOVLJEVIC M., SERGIO C., SHABBARA H., SIM-SIM M. & SÖDERSTRÖM L. (2007).- Hepatics and Anthocerotales of the Mediterranean, an annotated checklist. *Cryptogamie, Bryologie*, 28: 351-437.

ROUX M., 1985.- *Algorithmes de classification*. Masson : Paris (France), 151 p.

SAMRAOUI B., OULDJAOUI A., BOULKHSSAÏM M., HOUHAMDI M., SAHEB M. & BÉCHET A., (2006).- The first recorded reproduction of the Greater Flamingo *Phoenicopterus roseus* in Algeria: behavioural and ecological aspects. *Ostrich*, 77: 153-159.

SAMRAOUI F., BOULKHSSAÏM M., BOUZID A., BAAZIZ N., OULDJAOUI A. & SAMRAOUI B. (2010).- La reproduction du flamant rose *Phoenicopterus roseus* en Algérie (2003-2009). *Alauda*, 78: 15-25.

SANCHEZ RODRIGUEZ E., AMOR MORALES Á. & LADERO ÁLVAREZ M., 2006.-Estudio fitosociológico y bromatológico de los pastizales con interés ganadero en la provincia de Salamanca (España). *Studia Botanica*, 25: 9-61.

SANCHEZ-GOMEZ P. & GÜEMES J., 1994.- Acerca de *Potentilla supina* L. en la Península Ibérica. *Act. Bot. Malacitana*, 19: 209-210.

SARI D., 1977. – L'homme et l'érosion dans l'Ouarsenis. SNED, 623 p.

SAUVAGE Ch., 1966.- Remarques sur la classification des types biologiques. *Bull.Soc. Bot. de France*, 113 (supl.2) : 5-13.

SBURLINO G., TOMASELLA M., ORIOLO G., POLDINI L. & BRACCO F., 2008.- La vegetazione acquatica e palustre dell'Italia nord-orientale : 2 - La classe *Potametea Klika* in Klika et V. Novák 1941. *Fitosociologia*, 45 (2) : 3-40.

SDAGE, 2000.- Politique d'inventaires : Objectifs et Méthodologie. Notes techniques du SDAGE N° 5. Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, DIREN Rhône -Alpes, Lyon, 32 p.

SEDDIK S., MAAZI M.-C., HAFID H., SAHEB M., MAYACHE B., METALLAOUI S. & HOUHAMDI M., 2012.— Statut et écologie des peuplements de Laro-limicoles et d'Échassiers dans le Lac de Timerganine (Oum El-Bouaghi, Algérie). *Bull. Inst. Sci. Rabat, Sec. Sciences de la vie*, 32: 111-118.

SELTZER P., 1946.- Le climat de l'Algérie. *Trav. Inst. Météor. et de Phys. du Globe.*, Alger, 219 p + carte h.t.

SILVA V., 2009.- vegetação de charcos e cursos de água temporários. Estudo da ordem *Isoetetalia* em Portugal. Thèse Master. Institut sup. d'Agronomie. Univ. Tech.de Lisbonne, 74 p.

SOJÁK J., 2005.- *Potentilla* L. s. l. (Rosaceae) in Flora Europae Orientalis (Notes on *Potentilla* XVIII). *Candollea*, 60: 59-78.

SOJÁK J., 1993.- Taxonomische Bemerkungen zu einigen mediterranen *Potentilla*- Sippen. *Preslia*, 65: 117-130.

TRABUT, L., 1934.- Hépatiques nord-africaines inédites. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. N.*, 25: 391-393.

UICN (Union internationale pour la conservation de la nature), 2001.- *Catégories et critères de l'UICN pour la liste rouge : Version 3.1*. CSE de l'UICN, Gland & Cambridge.

UICN (Union internationale pour la conservation de la nature), 2003.- *Lignes directrices pour l'application, au niveau régional, des critères de l'UICN pour la liste rouge : Version 3.0*. CSE de l'UICN, Gland & Cambridge.

UICN (Union internationale pour la conservation de la nature), 2006.- *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 6.2*. Standards and Petitions Working Group of the IUCN SSC Biodiversity Assessments Sub-Committee: <http://app.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>

UICN France, 2011.- Guide pratique pour la réalisation de Listes rouges régionales des espèces menacées. Méthodologie de l'UICN & démarche d'élaboration. Paris, France.

VELA E. & REBBAS K., 2009 : Découverte de *Lotus angustissimus* L. subsp. *angustissimus* (Fabaceae) en kabylie (Algérie). *Poiretia*, 1 :10-15.

VELA E. & BENHOUHOU S., 2007. Evaluation d'un nouveau point chaud de biodiversité végétale dans le bassin méditerranéen (Afrique du Nord). *Comptes rendus Biol.*, 330 : 589-605.

VELAYOS M., 1988.- Acotaciones a *Ranunculus* subgénero *Batrachium* (DC) A. Gray: Tratamiento taxonómico general; *Ranunculus peltatus*. *Anales Jará. Bot. Madrid*, 45 (1): 103-119

WOJTERSKI T., 1988.- in *Guide de l'excursion internationale de phytosociologie. Algérie du Nord*. Association internationale pour l'étude de la végétation & INA El Harrach, Glotze Druck ed., 274 p. Göttingen.

YAHY N. & MEDIOUNI K., 1997. – Phytosociologie des groupements à cèdre "*Cedrus atlantica* Manetti" du massif de Téniet El had Algérie, *Coll. Phytosoc.* XXVII : 479-490.

ZELNIK I., 2005.- Meadows of the order *Molinietalia caeruleae* Koch 1926 in south-eastern Slovenia. *Fitosociologia*, 42(1) : 3-32.

ANNEXE

Tableau I. Unités phytogéographiques de l'Algérie méditerranéenne : nomenclature et symbolique (QUEZEL & SANTA, 1962 ; MEDDOUR, 2010).

QUEZEL & SANTA (1962)	MEDDOUR (2010)
Domaine nord-africain méditerranéen (QUEZEL, 1978) 1. Secteur Kabyle et Numidien (K) - S/secteur de la Grande Kabylie (K1) - S/secteur de la petite Kabylie (K2) - S/secteur de la Numidie (K3) 2. Secteur algérois (A) - S/secteur littoral (A1) - S/secteur de l'Atlas tellien (A2) 3. Secteur oranais (O) - S/secteur des sahels littoraux (O1) - S/secteur des plaines littorales (O2) - S/secteur de l'Atlas tellien (O3) 4. Secteur du Tell Constantinois (C1)	Domaine maghrébo-tellien 1. Secteur kabylo-annabi (K) - District de la Kabylie djurdjuréenne (K1) - District de la Kabylie baboréenne (K2) - District annabi (K3) 2. Secteur algéro-ouarsenien (A) - District littoral mitidjo-ténésien (A1) - District atlasique blido-ouarsenien (A2) 3. Secteur orano-tlemcenien (O) - District littoral orano-mostaganémois (O1) - District planitiaire orano-chélifien (O2) - District atlasique tiareti-tlemcenien (O3) 4. Secteur tello-constantinois (C) - District bibano-guelmois (C1) - District belezmo-hodnéen (C2)
Domaine nord-africain steppique (QUEZEL, 1978) 5. Secteur des Hauts Plateaux (H) - S/secteur des hauts Plateaux algérois et oranais (H1) - S/secteur des hauts plateaux constantinois (H2) - S/secteur du Hodna (Hd) 6. Secteur de l'Atlas saharien - S/secteur de l'Atlas saharien oranais (AS1) - S/secteur de l'Atlas saharien algérois (AS2) - S/secteur de l'Atlas saharien constantinois (AS3) (Aurès compris)	Domaine Maghrébo-steppien 5. Secteur des Hautes plaines steppiques (H) - District occidentalo-steppien (H1) - District orientalo-steppien (H2) - District du bassin hodnéen (H3) 6. Secteur saharo-atlasique (AS) - District atlasique ksourien (AS1) - District atlasique naïli-amourien (AS2) - District atlasique tébessi-aurésien (AS3)
Domaine des Hautes montagnes atlantiques (Sous-domaine altimontain numidien (QUEZEL, 1957).	Domaine Oro-maghrébien (Sous-domaine oro-algérien) 7. Secteur oro-aurésien (OA) 8. Secteur oro-kabyle (OK) - District oro-baboréen (OB) - District oro-djurdjuréen (OD)

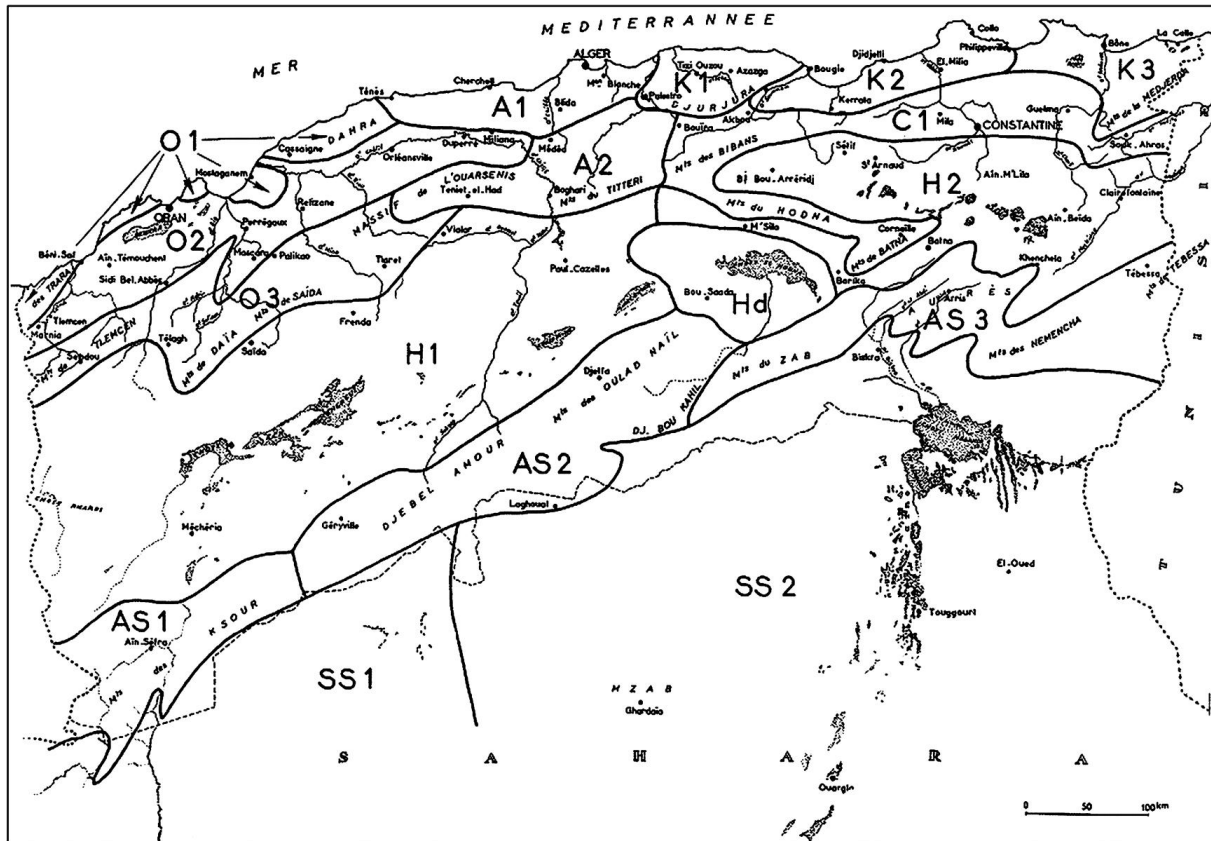


Figure I. Les divisions phytogéographiques de l'Algérie du Nord (QUEZEL & SANTA, 1962)

K, Secteur Kabyle et Numidien (K1 : Grande Kabylie ; K2 : Petite Kabylie, incluant la Kabylie d'El Qoll ; K3 : Numidie littorale, de Annaba à la frontière tunisienne) ; A, Secteur algérois (A1 : les collines et le littoral algérois, incluant la Mitidja ; A2 : les montagnes de l'Atlas tellien algérois ; C, Secteur du Tell constantinois (C1 : les collines du Tell constantinois, incluant les montagnes de l'axe Bibans/Hodna/Belezma) ; O, Secteur oranais (O1 : les sahels du littoral oranais ; O2 : les plaines sublittorales oranaises dont la Macta ; O3 : les monts de Tlemcen et autres montagnes de l'Atlas Tellien) ; H, Secteur des Hautes-Plaines steppiques (H1 : les Hautes plaines de l'ouest, du sud oranais au sud algérois ; H2 : les hautes plaines de l'est, Sétif et sud-constantinois ; Hd : la plaine du Hodna, une enclave nord-saharienne) ; AS, Secteur de l'Atlas Saharien (AS1 : l'Atlas Saharien saharien oranais, région d'Aïn Sefra ; AS2 : l'Atlas Saharien central ou algérois, région d'El Bayadh et Djelfa ; AS3 : l'Atlas Saharien oriental ou constantinois, Aurès compris).

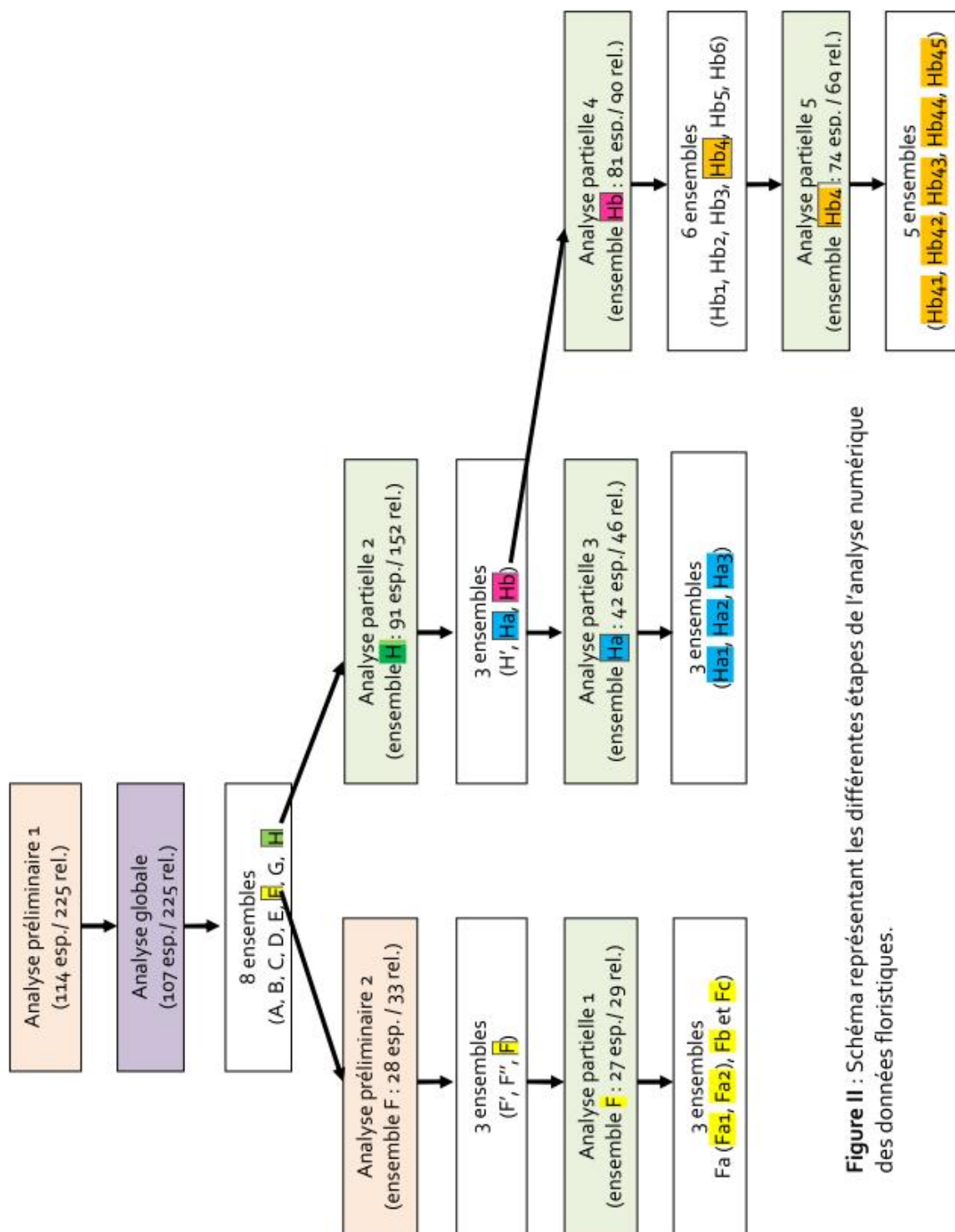


Figure II : Schéma représentant les différentes étapes de l'analyse numérique des données floristiques.

Tableau II. Mares temporaires prospectées : localisation, répartition /site, taille, et perturbations anthropiques observées

Sites/Mares	Localisation	Latitude N	Longitude E	Altitude (m)	Profondeur	Long.	larg.	perturbations
a: Agoulmime Oudjihane	Abizar, Souk El Had							
Grande mare		36°50'15.09"N	4°11'50.10"E	758	75	20	12	Incendie
Petite mare		36°50'14.50"N	4°11'48.87"E	757	55	8	6	Incendie
b: Agoulmime Torwast	Agouar, Boumessaoud, Aghribs	36°50'17.91"N	4°20'51.05"E	480	70	45	30	enclos à bétail, incendie
c: Agoulmime Aouana	Tagma, Yakourène	36°44'06.22"N	4°30'06.77"E	927	105	40	35	Pâturage
d: Agoulmime Blanche	Hindou, Azazga							
Grande mare		36°47'04.54"N	4°23'21.15"E	417	50	35	20	Poullailler, bergerie
Petite mare		36°47'04.69"N	4°23'23.85"E	418	30	30	8	Poullailler, bergerie
e: Agoulmime Iaâzouguène	Tougana, Yakourène	36°44'44.99"N	4°30'38.02"E	588	95	30	15	limitrophe prairie de fauche
f: Agoulmime n'Ath Oualikene	Ath Bouhini, Yakourène							
grande mare (Ag. n'A. Oualikene)		36°43'28.21"N	4°24'21.13"E	635	110	55	40	Pâturage
Mare Iguers'hi		36°43'24.69"N	4°24'49.53"E	688	60	25	20	Pâturage
g: Agooulmime Tighelt	Agueni Taghousfelt, Aghribs	36°47'56.64"N	4°23'21.18"E	475	50	35	20	paturage intense, érosion: terrain de parcours
h: Ag. Aseklou	Ath Ali Ouabdellah, Ath Chafaâ	36°46'48.15"N	4°30'01.78"E	507	60	70	65	Incendie, proximité piste
i: Ag. n'Tederghalt	Aghribs	36°48'49.93"N	4°19'41.23"E	780	80	60	40	Incendie
j: Agoulmime Bouârab	Tiguenatine, Tifrit n'Ath El Hadj							
Petite mare		36°47'44.05"N	4°27'37.35"E	315	70	15	8	incendie
Mare allongée		36°47'48.51"N	4°27'40.89"E	315	60	75	18	incendie, proximité de la piste
k: Alma Oumaâz	Tifrit n'Ath El Hadj, Yakouène	36°46'59.08"N	4°24'50.36"E	670	100	40	30	incendie, proximité piste
l: Ath K'sila	Ath K'sila , w. de Béjaïa							
Mare en bordure de route		36°52'54.14"N	4°37'10.58"E	15	60	30	20	labours
m: Tamliht	Tamliht, Yakourène							
Ag. b'Ulmu		36°45'03.29"N	4°28'06.81"E	573	80	50	20	Pâturage
Ag.n'Chambit		36°44'50.35"N	4°28'17.86"E	639	70	25	10	Pâturage
n: Agoulmime Aberkane	Akfadou	36°41'46.58"N	4°36'09.91"E	1265	150	180	120	Pâturage
O: Tala Imelloulén	Col d'Akfadou							
mare à <i>Pulicaria</i>		36°36'56.84"N	4°32'35.64"E	1370	80	25	10	Pâturage
Mare Mahand Essaleh		36°37'01.76"N	4°32'33.08"E	1374	85	13	7	Pâturage
Mare <i>Ranunculus lateriflorus</i>		36°37'02.99"N	4°32'32.82"E	1375	30	5	4	Pâturage

2 mares communicantes								Pâturage
Grande mare		36°36'59.40"N	4°32'31.52"E	1380	130	40	12	Pâturage
Petite mare		36°36'57.66"N	4°32'22.22"E	1380	110	7	7	Pâturage
mare amont		36°36'55.31"N	4°32'31.26"E	1386	110	20	15	Pâturage
Mare en aval Isoetes		36°36'58.95"N	4°32'44.27"E	1338	105	25	15	Pâturage
mare n'Ath El mouloud		36°37'01.28"N	4°32'41.85"E	1344	90	15	15	Pâturage
P: Agoulmime Aïssi	Iguersafène, Idjer	36°40'01.88"N	4°30'22.56"E	670	100	50	30	muret, ennoisement des berges, pâturage
Q: Agraredj	Aghribs							
Ag.Tiguelmimine		36°48'23.72"N	4°23'11.87"E	524	120	35	15	incendie
mare "Tagoulmimt"		36°48'22.41"N	4°23'14.66"E	519	80	12	10	Pâturage
Ag.Oughanimene		36°48'34.72"N	4°23'24.72"E	578	90	45	30	atterrissement d'une partie
r: Ath R'houna	Ath R'houna, Azeffoun	36°54'25.03"N	4°17'36.30"E	22	150	60	45	Carrière de Pierre & blocs; défrichement
S: Agoulmime n'Boudjaoud	Tagma, Yakourène	36°44'33.22"N	4°29'46.66"E	781	120	45	20	Incendie, pâturage
t: Agoulmime n'Ali Oubraham	Ath Yahia, Kiria, Adekar	36°42'57.28"N	4°33'21.48"E	826	70	30	18	Pâturage intense
Mare du haut		36°42'59.98"N	4°33'17.10"E	810	65	6	4	Pâturage intense
Mare du bas		36°43'00.87"N	4°33'17.65"E	807	70	10	6	Pâturage intense
Mare à <i>Alisma</i> (Ag. n'Chrif)		36°43'02.27"N	4°33'23.90"E	813	95	15	5	Pâturage intense
U: Tizi Bougueni	Adekar, Béjaïa							
mare à Tasselent n'Bekkar		36°43'13.48"N	4°39'19.99"E	811	70	12	7	pollution urbaine
mare à Serhane		36°42'58.07"N	4°39'38.46"E	714	100	10	4	incendie, creusement et endiguement
V: Hammad	Fréha, Azazga							
Mare		36°45'25.98"N	4°18'21.61"E	135	90	135	45	labours
Canal de drainage		36°45'33.47"N	4°18'22.60"E	135	110	150	20	pâturage
X: mare à Siekh Oumeddour	Oued Aïssi, Tizi Ouzou	36°42'06.33"N	4°07'19.33"E	82	40	50	15	Travaux d'aménagement, remblai

Tableau III. Différents ordinogrammes hiérarchiques de la classe des *Isoeto-Nanojuncetea*

BRULLO & MINISSALE (1998)	RIVAS-MARTINEZ & al. (2002)	BARDAT & al. (2004)	BIONDI & BLASI (2013)	GEHU & al. (1998)
ISOETETALIA DURIEUI	ISOETETALIA DURIEUI	ISOETETALIA DURIEUI	ISOETETALIA DURIEUI	ISOETETALIA DURIEUI
Isoetion durieui	Isoetion durieui	Isoetion durieui	Isoetion durieui	Isoetion durieui
Cicendio-Solenopsis laurentiae			Cicendio-Solenopsis laurentiae	
	Cicendion filiformis	Cicendion filiformis	Cicendion filiformis	
Preslion cervinae	Menthion cervinae		Menthion cervinae	
Agrostion pourretii	Agrostion pourretii		Agrostion pourretii	
		ELATINO TRIANDRAE-CYPERETALIA FUSCI		
		Helochloion schoenoidis		
		Lythrion tribracteati		
		Elatino triandrae-Eleocharition ovatae		
NANOCYPERETALIA FLAVESCENTIS	NANOCYPERETALIA FLAVESCENTIS	NANOCYPERETALIA FLAVESCENTIS	NANOCYPERETALIA FLAVESCENTIS	NANOCYPERETALIA FLAVESCENTIS
Nanocyperion flavescentis	Nanocyperion flavescentis	Nanocyperion flavescentis	Nanocyperion flavescentis	Nanocyperion flavescentis
Verbenion supinae	Verbenion supinae		Verbenion supinae	
	Lythrion tribracteati			Helochloion schoenoidis
Cicendion filiformis				Cicendion filiformis
Elatino-Eleocharition ovatae		Radiolion linoidis		

Tableau IV. Différents schémas syntaxonomiques (synthétiques et analytiques) des végétations prairiales et de roselières en France et Péninsule ibérique (GEHU, 1999 ; RIVAS-MARTINEZ & *al.*, 2002 ; BARDAT & *al.*, 2004).

RIVAS-MARTINEZ & <i>al.</i> (2002)	GEHU (1999)	BARDAT & <i>al.</i> (2004)
MOLINIO-ARRHENATHERETEA	MOLINIO CAERULEAE-JUNCETEA ACUTIFLORI	MOLINIO CAERULEAE-JUNCETEA ACUTIFLORI
MOLINIETALIA CAERULEAE	MOLINIETALIA CAERULEAE	MOLINIETALIA CAERULEAE
<i>Molinion caeruleae</i>	<i>Juncion acutiflori</i>	<i>Calthion palustris</i>
<i>Calthion palustris</i>	<i>Molinion caeruleae</i>	<i>Juncion acutiflori</i>
<i>Juncion acutiflori</i>	<i>Deschampsio mediae-Molinion arundinaceae</i>	<i>Caro verticillati-Juncenion acutiflori</i>
	<i>Cnidion dubii</i>	<i>Anagallido tenellae-Juncenion acutiflori</i>
	<i>Calthion palustris</i>	<i>Serratulo seoanei-Molinienion caeruleae</i>
		<i>Polygono bistortae-Juncenion acutiflori</i>
		<i>Juncenion acutiflori</i>
		<i>Molinion caeruleae</i>
		<i>Allio angulosi-Molinienion caeruleae</i>
		<i>Carici davallianae-Molinienion caeruleae</i>
		<i>Deschampsio mediae-Molinion arundinaceae</i>
PLANTAGINETALIA MAJORIS	PLANTAGINETALIA MAJORIS	PLANTAGINETALIA MAJORIS
<i>Potentillion anserinae</i>	<i>Trifolio fragiferi-Cynodontion dactylon</i>	<i>Lolio perennis-Plantaginion majoris</i>
<i>Trifolio fragiferi-Cynodontion</i>	<i>Lolio perennis-Plantaginion majoris</i>	<i>Trifolio fragiferi-Cynodontion dactylonis</i>
<i>Agrostion stoloniferae</i>	<i>Poion supinae</i>	<i>Poion su pinae</i>
<i>Poion supinae</i>		
<i>Mentho-Juncion inflexi</i>		
HOLOSCHOENETALIA VULGARIS	HOLOSCHOENETALIA VULGARIS	HOLOSCHOENETALIA VULGARIS
<i>Molinio-Holoschoenion vulgaris</i>	<i>Molinio-Holoschoenion vulgaris</i>	<i>Molinio arundinaceae-Holoschoenion vulgaris</i>
<i>Deschampsion mediae</i>	<i>Deschampsion mediae</i>	<i>Deschampsion mediae</i>
<i>Gaudinio verticicolae-Hordeion bulbosi</i>		
	ARRHENATHERETEA ELATIORIS	ARRHENATHERETEA ELATIORIS
ARRHENATHERETALIA	ARRHENATHERETALIA ELATIORIS	ARRHENATHERETALIA ELATIORIS
<i>Arrhenatherion</i>	<i>Brachypodio pinnati-Centaureion nemoralis</i>	<i>Arrhenatherion elatioris</i>
<i>Triseti-Polygonion bistortae</i>	<i>Arrhenatherion elatioris</i>	<i>Centaureo jaceae-Arrhenatherenion elatioris</i>
<i>Cynosurion cristati</i>	<i>Triseti-Polygonion bistortae</i>	<i>Colchico autumnalis-Arrhenatherenion elatioris</i>
		<i>Rumici obtusifolii-Arrhenatherenion elatioris</i>
		<i>Brachypodio rupestris-Centaureion nemoralis</i>
		<i>Triseti flavescentis-Polygonion bistortae</i>
		<i>Viola sudeticae-Trisetenion flavescentis</i>
		<i>Lathyro linifolii-Trisetenion flavescentis</i>
		<i>Campanulo rhomboidalis-Trisetenion flavescentis</i>
	TRIFOLIO-CYNOSURETALIA	TRIFOLIO REPENTIS-PHLEETALIA PRATENSIS
	<i>Gaudinio fragilis-Cynosurion cristati</i>	<i>Cynosurion cristati</i>
	<i>Cynosurion cristati</i>	<i>Bromo mollis-Cynosurenion cristati</i>
	<i>Poion alpinae</i>	<i>Sanguisorbo minoris-Cynosurenion cristati</i>

				<i>Polygalo vulgaris</i> - <i>Cynosurenion cristati</i> <i>Cardamino pratensis</i> - <i>Cynosurenion cristati</i> <i>Alchemillo xanthochlorae</i> - <i>Cynosurenion cristati</i> <i>Poion alpinae</i>
	AGROSTIETEA STOLONIFERAE	AGROSTIETEA STOLONIFERAE		
	AGROSTIETALIA STOLONIFERAE	POTENTILLO ANSERINAE-POLYGONETALIA AVICULARIS		
	<i>Alopecurion utriculati</i>	<i>Bromion racemosi</i>		
	<i>Loto tenuis</i> - <i>Trifolion fragiferi</i>	<i>Alopecurion utriculati</i>		
	<i>Bromion racemosi</i>	<i>Loto tenuis</i> - <i>Trifolion fragiferi</i>		
	<i>Festucion arundinaceae</i>	<i>Mentho longifoliae</i> - <i>Juncion inflexi</i>		<i>Potentillion anserinae</i>
	<i>Mentho longifoliae</i> - <i>Juncion inflexi</i>			
	<i>Lolio perennis</i> - <i>Potentillion anserinae</i>			
	ELEOCHARETALIA PALUSTRIS	ELEOCHARITETALIA PALUSTRIS		
	<i>Oenanthion fistulosae</i>	<i>Oenanthion fistulosae</i>		
		<i>Cnidion venosi</i>		
CRYSIO-PASPALETALIA DISTICHI		PASPALO DISTICHI-POLYPOGONETALIA SEMIVERTICILLATAE		
<i>Paspalo</i> - <i>Polypogonion viridis</i>		<i>Paspalo distichi</i> - <i>Agrostion semiverticillatae</i>		
PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA		GLYCERIO FLUITANTIS-NASTURTIETEA OFFICINALIS		
PHRAGMITETALIA		NASTURTIO OFFICINALIS-GLYCERIETALIA FLUITANTIS		
<i>Phragmition australis</i>		<i>Glycerio fluitantis</i> - <i>Sparganion neglecti</i>		
NASTURTIO-GLYCERIETALIA		<i>Apion nodiflori</i>		
<i>Glycerio</i> - <i>Sparganion</i>		PHRAGMITI AUSTRALIS-MAGNOCARICETEA ELATAE		
<i>Rorippion nasturtii-aquatici</i>		PHRAGMITETALIA AUSTRALIS		
MAGNOCARICETALIA		<i>Phragmition communis</i>		
<i>Magnocaricion elatae</i>		<i>Oenanthion aquaticae</i>		
<i>Caricion reuterianae</i>		<i>Phalaridion arundinaceae</i>		
<i>Deschampsion argenteae</i>		MAGNOCARICETALIA ELATAE		
BOLBOSCHOENETALIA COMPACTI		<i>Magnocaricion elatae</i>		
<i>Bolboschoenion compacti</i>		<i>Caricion gracilis</i>		
		<i>Carici pseudocyperi</i> - <i>Rumicion hydrolapathi</i>		
		SCIRPETALIA COMPACTI		
		<i>Scirpion compacti</i>		
		<i>Scirpion compacto-littoralis</i>		

Tableau V. Répertoire de la flore des mares temporaires du nord-est de la Grande Kabylie

Flore hygrophile des mares temporaires (141 espèces dont 69 caractéristiques*)	Répart. en Algérie	Répart. en Afr.du Nord [®]	Famille	Type chorol.	Type Biol.
<i>Agrostis castellana</i> Boiss. & Reut. (= <i>A. stolonifera</i> var. <i>mixta</i> (Hack.) Maire & Weiller = <i>A. s. var. mutica</i> (Hack.) Maire & Weiller)	R: C1, K1	Mad Can Mar Alg	Poaceae	Médit.	Géop./Hc
<i>Agrostis pourretii</i> Willd. * (= <i>A. salmantica</i> (Lag.) Kunth)	C: Tell		Poaceae	W Médit.	Th
<i>Alisma lanceolatum</i> With. (≡ <i>A. plantago-aquatica</i> var. <i>lanceolatum</i> (With.) Schultz)	CC: Tell, R: ailleurs		Alismataceae	Cosmop.	Hélop.
<i>Alopecurus bulbosus</i> subsp. <i>macrostachyus</i> (Poir.) Trab.	AC: A1, K2-3	Mar Alg Tun	Poaceae	End. Maghr.	Hc
<i>Baldellia ranunculoides</i> (L.) Parl* (≡ <i>Echinodorus ranunculoides</i> (L.) Engelm. ex Asch.)	AC: A1-2, K1-K3, C1		Alismataceae	Médit.Atl.	Hc
<i>Barbarea vulgaris</i> R.Br. in Aiton (≡ <i>B. vulgaris</i> R. Br. in Aiton subsp. <i>vulgaris</i>)	AC: O3, K1-3, C1, AS3		Bracicaceae	Eurosib.	Hc
<i>Bolboschoenus glaucus</i> (Lam.) S.G. Sm. (= <i>Scirpus maritimus</i> auct. = <i>S. maritimus</i> var. <i>compactus</i> (Hoffm.) G. Mey.)	CC: Tell, Atl.sah., Hts pl., SS1-2		Cyperaceae	Cosmop.	Hc
<i>Briza minor</i> L.*	C: Tell		Poaceae	Cosmop.	Th
<i>Bromus hordeaceus</i> L. subsp. <i>Hordeaceus</i> (= <i>B. h. subsp. mollis</i> (L.) Maire & Weiller)	C: Tell, Hts Pl., Atl.sah., Sc.		Poaceae	Cosmop.	Th
<i>Callitriche brutia</i> Petagna* (= <i>C. palustris</i> subsp. <i>pedunculata</i> (DC.) Emb. & Maire)	AR: Tell	Mar Alg Tun Lib	Plantaginaceae	Médit.Atl.	Hydro./Th.
<i>Callitriche obtusangula</i> Le Gal. * (≡ <i>C. palustris</i> subsp. <i>obtusangula</i> (Le Gall) Jahand. & Maire)	AC: Tell		Plantaginaceae	Médit.Atl.	Hydro.
<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.* (≡ <i>C. palustris</i> subsp. <i>stagnalis</i> (Scop.) Schinz & Thell.)	AC: Tell		Plantaginaceae	Euras.	Hydro.
<i>Callitriche truncata</i> Guss.* (≡ <i>C. hermaphroditica</i> subsp. <i>truncata</i> (Guss.) Jahand. & Maire)	R: K2-K3, C1	Mar Alg lib	Plantaginaceae	Médit.Atl.	Hydro./Th.
<i>Carex cuprina</i> (Heuff.) A. Kern. (= <i>C. vulpina</i> subsp. <i>nemorosa</i> (Koch) Schinz & Thell.)	AR: K1-3, A2, C1	Can Mar Alg Tun	Cyperaceae	Médit.Atl.	Hc
<i>Carex distans</i> L. subsp. <i>Distans</i> (≡ <i>C. distans</i> L.)	C: Tell, R: Hts.pl., Atl.sah., RR:		Cyperaceae	Médit.	Hc
<i>Carex divisa</i> Huds. (= <i>C. divisa</i> var. <i>chaetophylla</i> (Steud.) Daveau)	C: DZ		Cyperaceae	Médit.Atl.	Hc
<i>Carex divulsa</i> subsp. <i>divulsa</i> (Stokes) Syme (≡ <i>Carex muricata</i> subsp. <i>divulsa</i> (Stokes) Syme)	C: Tell, R: AS3, SS2		Cyperaceae	Médit.	Hc
<i>Carex flacca</i> subsp. <i>serrulata</i> (Biv. Ex Spreng) Greuter (≡ <i>C. glauca</i> var. <i>serrulata</i> (Biv. ex Spreng.) Coss. & Durieu)	AC: Tell, AS3, Hd		Cyperaceae	Europ.	Hc
<i>Carex muricata</i> subsp. <i>lampocarpa</i> Celak (= <i>C. muricata</i> subsp. <i>pairaei</i> (F. W. Schultz) Celak.)	R: O3, K1-2	Mad Can Mar Alg Tun	Cyperaceae	Euras.	Hc
<i>Carex ovalis</i> Gooden. (≡ <i>C. leporina</i> subsp. <i>ovalis</i> (Gooden.) Maire)	R: K1, (C1)	Mar Alg	Cyperaceae	Eurosib.	Hc
<i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>gaudinii</i> (Boiss. & Reuter) Gremlí (= <i>C. amara</i> subsp. <i>angustifolia</i> Gremlí)	R?: Tell	Mar Alg Tun?	Asteraceae	Euro-Médit.	Hc
<i>Centaureum maritimum</i> (L.) Fritsch*	AR: Tell	Mad Can Mar Alg Tun	Gentianaceae	Médit.	Th/Hc
<i>Centaureum pulchellum</i> (Sw.) Druce subsp. <i>pulchellum</i> * (≡ <i>C. pulchellum</i> (Sw.) Hayek)	CC: DZ		Gentianaceae	Paléotemp.	Th
<i>Centaureum spicatum</i> (L.) Fritsh*	C: DZ, R: SS, SC		Gentianaceae	Médit.	Th
<i>Centaureum tenuiflorum</i> (Hoffmanns. & Link) Fritsch subsp. <i>tenuiflorum</i> * (≡ <i>C. pulchellum</i> subsp. <i>tenuiflorum</i> (Hoffmanns. & Link) Maire)	CC: DZ		Gentianaceae	Médit.	Th
<i>Chamaemelum fuscatum</i> (Brot.) Vasc. * (= <i>Ormenis praecox</i> (Link) Briq. & Cavill.)	CCC: Tell; R: Hts pl., Atl.sah		Asteraceae	W.Médit.	Th
<i>Cicendia filiformis</i> (L.) Delarbre* (= <i>Microcala filiformis</i> (L.) Hoffmanns. & Link)	RR: A1, K1, O3	Mar Alg Tun	Gentianaceae	Atl.	Th
<i>Cirsium scabrum</i> (Poir.) Bonnet & Barratte (= <i>C. giganteum</i> (Desf.) Batt.)	C: Tell		Asteraceae	W Médit.	Hc
<i>Corrigiola litoralis</i> L.subsp. <i>litoralis</i> * (≡ <i>C. litoralis</i> L.)	AC: Tell, Hts pl.		Molluginaceae	Médit.Atl.	Th
<i>Cryptis schoenoides</i> (L.) Lam. * (≡ <i>Heleochloa schoenoides</i> (L.) Host)	AC?: Tell		Poaceae	Subtrop.	Th
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	CC: DZ, SC		Poaceae	Cosmop.	Hc
<i>Cynosorus polybracteatus</i> Poirét	C: Tell; R: O1	Alg Tun	Poaceae	End.Alg.Tun.	Hc

Cyperus longus subsp. *badius* (Desf.) Asch. & Graebn.
Damasonium alisma subsp. *bourgaei* (Coss.) Maire *
Dipsacus fullonum L. (= *Dipsacus sylvestris* Huds.)
Elatine alsinastrum L. *
Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult. subsp. *palustris* (≡ *E. palustris* (L.) Roem. & Schult. ≡ *Scirpus palustris* L.)
Epilobium obscurum Schreb. (≡ *Epilobium tetragonum* subsp. *obscurum* (Schreb.) Hook. f.)
Eryngium pusillum L. * (= *E. barrelieri* Boiss.)
Galium elongatum C. Presl (≡ *G. palustre* subsp. *elongatum* (C. Presl) Lange, incl. *G. debile* Desv.)
Gaudinia fragilis (L.) P. Beauv. subsp. *fragilis** (≡ *Gaudinia fragilis* (L.) P.Beauv.)
Glyceria notata Chevall. (= *G.fluitans* subsp. *plicata* Fr.)
Heliotropium supinum L. *
Helminthotheca echioides (L.) Holub (≡ *Picris echioides* L.)
Helosciadium crassipes W. D. J. Koch* (≡ *Apium crassipes* (Koch) Rchb.f.)
Helosciadium nodiflorum (L.) W. D. J. Koch (≡ *Apium nodiflorum* (L.) Lag.)
Herniaria glabra L. *
Holcus lanatus L.
Hordeum bulbosum L.
Hordeum geniculatum All. (= *H. maritimum* subsp. *gussoneanum* (Parl.) Asch. & Graebn.)
Hypericum australe Ten. * (≡ *H. humifusum* subsp. *australe* (Ten.) Rouy)
Isoetes durieui Bory*
Isoetes histrix Durieu ex Bory*
Isoetes velata A. Braun subsp. *velata** (≡ *I. velata* A.Braun)
Isoetes velata subsp. *perralderiana* (Milde) Batt. & Trab. * (≡ *I. perralderiana* Milde)
Isolepis cernua (Vahl) Roem. & Schult. * (≡ *Scirpus cernuus* Vahl)
Jnucus capitatus Weigel*
Juncus articulatus L. (= *J. lamprocarpus* Ehrh.)
Juncus bufonius L. * (incl. *J. hybridus* Brot.)
Juncus conglomeratus L.
Juncus depauperatus Ten.
Juncus effusus L. subsp. *effusus* (≡ *J. effusus* L.)
Juncus foliosus Desf. * (≡ *J.bufonius* subsp. *foliosus* (Desf.) Maire & Weiller)
Juncus heterophyllus Dufour*
Juncus inflexus L. (*J. glaucus* Ehrh.)
Juncus pygmaeus Rich. * (= *J. mutabilis* Lam.)
Juncus tenageia L. f. subsp. *tenageia** (≡ *J. tenageia* L. f.)
Kickxia commutata (Rchb.) Fritsch subsp. *commutata** (≡ *Linaria commutata* Bernh. ex Rchb.)
Lolium perenne L. subsp. *perenne* (≡ *L. perenne* L.)
Lotus angustissimus L. * (≡ *L. hispidus* subsp. *angustissimus* (L.) Batt.)
Lotus conimbricensis Brot. *

CC: Tell, Hts pl., Atl.sah.		Cyperaceae	Paléotemp.	Géop./Hc
AC: 01-2, A1-2, K1-3,		Alismataceae	Médit.Atl.	Th
CC: Tell		Dipsacaceae	Médit.	2/Hc
RR: A1, K1-3	Mar Alg Tun	Elatinaceae	Euras.	Hydro./Th.
CC: DZ; R: SS, SC		Cyperaceae	Cosmop.	Hélop.
R : K1-2-3, A2	Mad Can Mar Alg	Onagraceae	Europ.	Hc
R: Tell	Mar Alg Tun Lib	Apiaceae	Médit.	Hc
C: DZ		Rubiaceae	Médit.	Hc
AC: Tell, Atl.sah.		Poaceae	Médit.	Th
C: Tell; RR: AS2		Poaceae	Cosmop.	Th/Hc
AC: A1-2, K1-K3, C1, AS2-3, SS		Heliotropiaceae	Subtrop.	Th
CC: Tell		Asteraceae	Médit.	Hc
RR: A1, K2-3	Alg Tun Egy	Apiaceae	W Médit.	Th
C: DZ		Apiaceae	Paléotemp.	Hélop.
AC: DZ		Caryophyllaceae	Paléotemp.	Th/Hc
C: Tell; R: AS2-3		Poaceae	Boréal	Hc
AC: Tell, AS3; R: Hts pl., AS1-2		Poaceae	Subtrop.	Hc
R: K1-2,H1,A2,C1	Mad Mar Alg Lib Egy	Poaceae	Médit.	Th
AC: A1-2, K1-3, C1		Hypericaceae	W Médit.	Hc
R: O1, A1-2, K1	Mar? Alg Tun	Isoetaceae	Médit.	Géop.
AC: Tell		Isoetaceae	Médit.Atl.	Géop.
AC: Tell		Isoetaceae	W Médit.	Géop.
RR: K1	Alg	Isoetaceae	End.Alg.	Géop.
CC: Tell		Cyperaceae	Cosmop.	Th
AC: Tell		Juncaceae	Médit.Atl.	Th
C: Tell; RR: AS1, SC		Juncaceae	Boréal	Géop.
C: Tell, Hpl, SS, SC		Juncaceae	Cosmop.	Th
C: DZ		Juncaceae	Eurosib.	Hc
RR: K1	Alg.	Juncaceae	Alg-Ital.	Hc
AC: Tell		Juncaceae	Cosmop.	Hc
R: A2,K1-3, C1	Mad Mar Alg Tun Lib	Juncaceae	W Médit.	Th
R: K1-3	Mar Alg Tun	Juncaceae	Médit.Atl.	Hydro.
C: Tell; AC: Hts pl., Atl.sah.		Juncaceae	Paléotemp.	Hc
AC: Tell; RR: Hts pl., Atl.sah		Juncaceae	Médit.Atl.	Th
AC: A1-2, K1-3, C1; R: O3		Juncaceae	Paléotemp.	Th
AC: Tell		Plantaginaceae	Médit.	Hc
C: Tell, Atl.sah.		Poaceae	Boréal	Hc
RR: A1, K2	Mad Can Mar Alg Tun Egy	Fabaceae	Médit.	Th
AR: Tell	Mad Alg Tun Lib	Fabaceae	W Médit.	Th

Lotus parviflorus Desf. *
Lotus subbiflorus Lag. * (= *L.hispidus* Desf.)
Lycopus europaeus L.
Lysimachia arvensis (L.) U. Manns & Anderb. * (= *Anagallis arvensis* subsp. *parviflora* (Hoffmanns. & Link) Arcang.)
Lysimachia minima (L.) U. Manns & Anderb. * (≡ *Centunculus minimus* L.)
Lythrum borysthenicum (Schrank) Litv. * (= *Peplis numulariifolia* (Loisel.) Jord.)
Lythrum hyssopifolia L.*
Lythrum junceum Banks & Sol.
Lythrum portula (L.) D.A.Webb* (≡ *Peplis portula* L.)
Lythrum thymifolia L.* (≡ *L. hyssopifolia* subsp. *thymifolia* (L.) Batt.)
Lythrum tribRACTEATUM Salz. ex Spreng.*
Mentha pulegium L.*
Mentha suaveolens Ehrh. subsp. *suaveolens* (= *M. rotundifolia* auct.)
Moenchia erecta (L.) P. Gaertn., B. Mey. & Scherb (≡ *Cerastium erectum* (L.) Coss. & Germ.)
Molineriella minuta (L.) Rouy subsp. *minuta** (≡ *Periballia minuta* (L.) Asch. & Graebn.)
Montia fontana subsp. *chondrosperma* (Fenzl) Walters* (= *M. minor* C.C. Gmel.)
Myosotis laxa subsp. *caespitosa* (Schultz) Nordh.* (= *M. lingulata* Lehm.)
Myosurus minimus L.* (≡*M. minimus* L. var. *minimus*)
Myriophyllum alterniflorum DC.*
Nardus stricta L.
Oenanthe fistulosa L.
Oenanthe globulosa L.
Ophioglossum lusitanicum L.*
Paspalum distichum L.* (= *P. paspalodes* (Michx.) Scribn.)
Persicaria amphibia (L.) Gray (≡ *Polygonum amphibium* L.)
Persicaria decipiens (R. Br.) K. L. Wilson (= *Polygonum salicifolium* Brouss. ex Willd.)
Phalaris coerulescens Desf.
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud. subsp. *australis* (= *P. communis* Trin.)
Plantago lanceolata L. subsp. *lanceolata* (≡ *P. lanceolata* L.)
Poa infirma Kunth* (= *P. annua* subsp. *exilis* (Tomm. ex Freyn) Murb. ex Asch. & Graebn.)
Poa trivialis L. subsp. *trivialis* (≡ *P. trivialis* L.)
Polypogon maritimus Willd. subsp.*maritimus* (≡ *P. maritimus* Willd.)
Polypogon monspeliensis (L.) Desf.
Potamogeton nodosus Poir. (≡ *P. nodosus* Poir. var. *nodosus*)
Potentilla reptans L.
Pulicaria dysenterica (L.) Bernh
Pulicaria inuloides (Poir.) DC (≡ *Pulicaria arabica* subsp. *inuloides* (Poir.) Maire)
Pulicaria sicula (L.) Moris*
Pulicaria vulgaris Gaertn. *sensu* Q. & S. *

AC: A1-2, K1-3, C1; R: O1		Fabaceae	W Médit.	Th
AC: Tell		Fabaceae	W Médit.	Th
AR: Tell	Mar Alg Tun	Lamiaceae	Paléotemp.	Hc
AC: Tell		Primulaceae	W-Médit	Th
RR: A1, K1	Alg Tun	Primulaceae	Euras.	Th
AR: Tell; RR: H1	Mar Alg Tun	Lythraceae	Médit.	Th
CC: DZn; R: SS, SC		Lythraceae	Cosmop.	Th
CC: DZ		Lythraceae	Médit.	Hc
R: K1-3, C1 (A2)	Mar Alg Tun	Lythraceae	Eurosib.	Th
AR: Tell; RR: H1	Mar Alg tun? Lib? Egy	Lythraceae	Médit.	Th
CC: Tell; AR: H1-2, Hd, AS1-3		Lythraceae	Médit.	Th
AC: Tell		Lamiaceae	Médit.	Hc
CC: DZ		Lamiaceae	Médit.	Hc
AC: Tell; R: O1-3		Caryophyllaceae	Médit.Atl.	Th
AC: Tell		Poaceae	Médit.	Th
R: K1-3; RR: C1, H1	Mar Alg Tun	Portulacaceae	Médit.Atl.	Th
AR: Tell; RR: H1	Mar Alg Tun?	Boraginaceae	Atl.	1/2-Th/Hc
R: H1-2; RR: O1, AS3	Mar Alg Lib	Ranunculaceae	Subcosmop.	Th
R: A1, K1-3	Mar Alg Tun	Haloragaceae	Atl.	Hydro.
RRR: K1	Mar Alg	Poaceae	Eurosib.	Hc
CC: Tell		Apiaceae	Euras.	Géop.
CC: DZ		Apiaceae	Euro-médit.	Géop.
R: Tell	Mad Can Mar Alg Tun	Ophioglossaceae	Médit.Atl.	Géop.
C: O2, A1, K1		Poaceae	Xénop.Americ.	Géop./Hc
R: A1-2, K1-3, C1	Mar Alg Tun	Polygonaceae	Cosmop.	Hydro.
AC: A1-2, K1-3, C1		Polygonaceae	Cosmop.	Hc
C: Tell		Poaceae	W Médit.	Hc
C: DZ; Sah.		Poaceae	Cosmop.	Hélop./Géop.
AC: DZ		Plantaginaceae	Euras.	Hc
C: Tell		Poaceae	Médit.	Th
C: Tell, Hts pl., At. Sah.		Poaceae	Euras.	Hc
C: O2, A1, K1-3; R: O1-2, A2, C1		Poaceae	Médit.	Th
CC: Tell, Hts Pl., Atl.sah., SC		Poaceae	Subtrop.	Th
C: Tell		Potamogetonaceae	Cosmop.	Hydro.
AC: Tell		Rosaceae	Paléotemp.	Hc
C: DZ		Asteraceae	Médit.	Hc
AC: H1-2, SS, SC; R: A1-2 (K1)		Asteraceae	Saharo-arab.	Hc
CC: DZ		Asteraceae	Médit.	Th
R: A1	Can? Mar Alg Tun Egy?	Asteraceae	Paléotemp.	Th

Radiola linoides Roth*

Ranunculus aquatilis L.

Ranunculus lateriflorus DC.*

Ranunculus macrophyllus Desf.

Ranunculus muricatus L.*

Ranunculus ophioglossifolius Vil.*

Ranunculus peltatus Schrank s.l. (*excl. R. p. subsp. baudotii* (Godr.) C.D.K. Cook)

Ranunculus peltatus subsp. *saniculifolius* (Viv.) C. D. K. Cook* (*incl. In Ranunculus peltatus* Schrank)

Ranunculus trichophyllus Chaix (= *R. trichophyllus* subsp. *capillaceus* (Thuill.) Maire)

Ranunculus trilobus Desf.* (≡ *R. sardous* subsp. *trilobus* (Desf.) Rouy & Foucaud)

Rorippa nasturtium-aquaticum (L.) Hayek (= *Nasturtium officinale* R. Br.)

Rumex conglomeratus Murr.

Rumex crispus L.

Rumex palustris Sm. (= *R. maritimus* auct.)

Rumex pulcher L. (*incl. R.p. L. subsp. pulcher; R. p. subsp. woodsii* (De Not.) Arcang.)

Sagina apetala Ard. (= *S. a. var. erecta* Hornem. = *S.a. subsp. ciliata* (Fr.) Hook. f.)

Schedonorus arundinaceus subsp. *mediterraneus* (Hack.) H. Scholz & Valdés (≡ *Festuca arundinacea* subsp. *mediterranea* (Hack.) K. Richt.)

Schoenoplectus lacustris (L.) Palla subsp. *lacustris* (= *Scirpus lacustris* subsp. *eu-lacustris* Syme)

Scirpoides holoschoenus (L.) Soják (≡ *Scirpus holoschoenus* L.)

Silene laeta (Aiton) A.Braun*

Solenopsis laurentia (L.) C. Presl* (= *Laurentia michelii* A. DC.)

Sparganium erectum subsp. *neglectum* (Beeby) K.Richt.

Spergularia bocconeii (Scheele) Asch. & Graebn* (= *Spergula rubra* subsp. *atheniensis* (Asch.) Maire)

Trifolium fragiferum L.

Trifolium isthmocarpum Brot. (= *T. i. var. jaminianum* (Boiss.) Gibelli & Belli)

Trifolium micranthum Viv.* (≡ *T. filiforme* subsp. *micranthum* (Viv.) Bonnier & Layens)

Trifolium pratense L. subsp. *pratense* (≡ *T. pratense* L).

Trifolium repens L.

Trifolium strictum L. (= *T. laevigatum* Poirét)

Trifolium subterraneum L.

Typha domingensis Pers. (= *T. angustifolia* subsp. *australis* (Schumach.) Graebn.)

Veronica anagalloides Guss. subsp. *anagalloides** (≡ *V. anagallis-aquatica* subsp. *anagalloides* (Guss.) Batt.

Bryophytes (dont Characées) : 5 espèces

Drepanocladus exannulatus (B.S. & G.) Warnst

Polytrichum commune L.

Pseudoscleropodium purum (Hedw.) Fleisch

Chara pl.sp

R: O1, H1, A1, K1-3	Mad Can Mar Alg Tun	Linaceae	Paléotemp.	Th
C: DZ		Ranunculaceae	Cosmop.	Hydro.
R: O1-3, A1-2, K1, C1	Mar Alg	Ranunculaceae	Médit.Atl.	Th
CC: Tell; R: Hts pl., Atl. Sah.		Ranunculaceae	Médit.	Hc
C: Tell; R: Hts pl., Atl. Sah.		Ranunculaceae	Médit.	Th
CC: Tell; R: Hts pl.		Ranunculaceae	Médit.	Th
C: DZ		Ranunculaceae	Médit.	Hydro.
C: DZ		Ranunculaceae	Médit.	Hydro.
AC: Tell		Ranunculaceae	Europ.	Hydro.
C: DZ		Ranunculaceae	W Médit.	Th
C:DZ		Apiaceae	Cosmop.	Hélop./Hydro.
C: Dz		Polygonaceae	Euras.	Hc
C: Tell; R: AS3		Polygonaceae	Subcosmop.	Hc
RR: K3	Mar Alg	Polygonaceae	Euras.	Hélop./Hc
CC: Tell; R: ailleurs		Polygonaceae	Médit.	Th/Hc
C: DZ		Polygonaceae	Médit.	Th
CC: DZ		Caryophyllaceae	Médit.	Th
AC: K1-2-3; C1, A1, 01.		Poaceae	W.Médit.	Hc
C: Tell, Hts pl., Atls sah.; R: SS,		Cyperaceae	Cosmop.	Hélop./Géop.
C: Tell, AS3		Cyperaceae	Paléotemp.	Hc
AC: Tell; R: Hts pl., Atlas sah.		Caryophyllaceae	W Médit.	Th
AC: K1-2-3, C1, A1, 03		Campanulaceae	W Médit.	Th
CC: DZ, SS		Sparganiaceae	Euras.	Hélop./Hydro.
AC: Tell; R: ailleurs		Caryophyllaceae	Cosmop.	Th
C: Tell		Fabaceae	Paléotemp.	Hc
AR: Tell; R: 01-3	Can Mar Alg Tun Lib	Fabaceae	Médit.	Th
AR: Tell; RR: ailleurs	Mad Can Mar Alg Tun	Fabaceae	Paléotemp.	Th
C: Tell; RR: AS3		Fabaceae	Eurosib.	Hc
AR: Tell, R: 01-3	Mar Alg Tun Lib	Fabaceae	Paléotemp.	Hc
AC: tell		Fabaceae	Médit.	Th
CC: Tell, Hts pl., SS, SC		Fabaceae	Médit.	Th
R: DZ	Mar Alg Tun	Typhaceae	Subtrop.	Géop.
		Plantaginaceae	Médit.	Th

Nitella sp.

Flore terrestre (accidentelle) des mares temporaires (73 espèces)

- Aira cupaniana Guss. (= A. caryophyllea var. microstachya Coss. & Durieu)
- Aira tenorii Guss.
- Allium chamaemoly L. subsp. chamaemoly (= A. c. var. littoralis (Jord. & Fourr.) Maire & Weiller)
- Anthericum baeticum (Boiss.)Boiss. (= A. liliago subsp. algeriense (Boiss. & Reut.) Maire & Weiller)
- Anthoxanthum ovatum Lag. (≡ A. odoratum subsp. ovatum (Lag.) Trab.)
- Aphanes floribunda (Murb.) Rothm. (≡ Alchemilla. arvensis subsp. floribunda (Murb.) Maire)
- Asphodelus ramosus L. subsp. ramosus (= A. microcarpus Viv. = A. aestivus auct. non Brot.)
- Bartsia trixago L. (≡ Bellardia trixago (L.) All.
- Bellardia latifolia (L.) Cuatrec. (≡ Parentucellia latifolia (L.) Caruel)
- Bellis annua L. subsp. annua
- Cardamine flexuosa With. (= C. hirsuta subsp. sylvatica (Link) Syme)
- Carlina hispanica Lam. (= C. involucrata subsp. corymbosa auct.)
- Carlina racemosa L.
- Centaurea calcitrapa L.
- Cerastium glomeratum Thuill.
- Coleostephus myconis (L.) Rchb.f. (≡ Chrysanthemum myconis L.)
- Convolvulus arvensis L.
- Dittrichia viscosa (L.) Greuter subsp. viscosa (≡ Inula viscosa (L.) Aiton)
- Eryngium tricuspidatum L. subsp. tricuspidatum (= E. tricuspidatum L.)
- Euphorbia exigua L. subsp. exigua (≡ E.exigua L.)
- Filago desertorum Pomel (= F. spathulata auct.)
- Filago gallica L. (≡ Logfia gallica (L.) Coss. & Germain)
- Galium divaricatum Lam. (≡ G. parisiense subsp. divaricatum (Lam.) Rouy)
- Galium verrucosum Huds subsp. verrucosum (= G. saccharatum All. = G. valantia Weber)
- Gastridium scabrum C. Presl
- Geranium dissectum L.
- Heliotropium europaeum L.
- Hypericum montanum L.
- Hypochaeris radicata L. subsp. radicata (= H. r. var. rostrata Moris)
- Kickxia lanigera (Desf.) Hand.-Mazz. (≡ Linaria lanigera Desf.)
- Kickxia spuria (L.) Dumort. (≡ Linaria spuria (L.) Mill.)
- Leontodon saxatilis subsp. rothii Maire (= Leontodon saxatilis Lam.)
- Leontodon tuberosus L. (≡ Thrinicia tuberosa (L.) DC.)
- Linum bienne Mill. (= L. usitatissimum subsp. angustifolium (Huds.) Thell.)

AC: Tell		Poaceae	Médit.	Th
C: A1-2, K1-3, C1		Poaceae	Médit.	Th
C: Tell, RR: AS2		Alliaceae	Médit.	Géop.
AC: Tell, Atl.sah.		Asparagaceae	End. Maghr.	Géop.
CC: O1-3,A1-2,K1-3,C1		Poaceae	W Médit.	Th
AC: Tell		Rosaceae	Médit.	Th
CC: Tell, Hts pl., Atl.sah.		Asphodelaceae	Médit.	Hc
CC: Tell		Orobanchaceae	Médit.	Th
CC: Tell		Orobanchaceae	Médit.	Th
CCC: Tell		Asteraceae	W Médit.	Th
R: K1-K3	Mar Alg	Braciacaeae	Boréal	Th
CCC: DZ		Asteraceae	Médit.	Hc
CCC: Tell		Asteraceae	End. Maghr.	Th
CCC: DZ		Asteraceae	Cosmop.	Hc
C: DZ		Caryophyllaceae	Médit.	Th
CC: Tell; R: Hts pl., Atl.sah		Asteraceae	Médit.	Th
CC: DZ		Convolvulaceae	Paléotemp.	Géop.
CC: Tell; RR: Hts pl., Atl.sah.		Asteraceae	Médit.	Hc
CC: DZ		Apiaceae	W.Médit.	Hc
CC: DZ		Euphorbiaceae	Médit.	Th
CC: DZ		Asteraceae	Médit.	Th
CC: DZ		Asteraceae	Médit.	Th
CC: DZ		Rubiaceae	Médit.	Th
CC: DZ		Rubiaceae	Médit.	Th
CC: Tell		Poaceae	Médit.	Th
R: A1-2, K1-3, C1	Mad Can Mar Alg Tun Lib	Geraniaceae	Euras.	Th
CC: Tell, R: Hts pl., Atl.sah		Heliotropiaceae	Médit.Tour.	Th
R: K1-3, A2, AS3, O3	Mar Alg	Hypericaceae	Europ.Cauc.	Hc
CC: DZ		Asteraceae	Europ.Cauc.	Hc
AR: Tell	Mad Mar Alg Tun Lib	Plantaginaceae	Médit.	Th
CC: DZ		Plantaginaceae	Euro-médit.	Th
CC: DZ		Asteraceae	W.Médit.	Th
CC: DZ		Asteraceae	Médit.	Hc
CC: DZ		Linaceae	Médit.Atl.	1/2-Th/Hc

Linum trigynum L. (= *L. gallicum* L.)
Lolium multiflorum Lam.
Moraea sisyrinchium (L.) Ker Gawl. (≡ *Iris sisyrinchium* L.)
Myosotis ramosissima Rochel subsp. *ramosissima* (= *M. hispida* Schltr = *M. collina* Hoffm.)
Ornithopus compressus L.
Parentucellia viscosa (L.) Caruel (≡ *Bartsia viscosa* L.)
Paronychia echinulata Chater (= *P. echinata* auct.)
Phalaris paradoxa L.
Plantago coronopus L. subsp. *coronopus* (≡ *P. coronopus* L.)
Plantago lagopus L. subsp. *lagopus* (≡ *P. lagopus* L.)
Plantago serraria L.
Polycarpon tetraphyllum (L.) L.
Polygonum aviculare L. subsp. *aviculare* (≡ *P. aviculare* L.)
Portulaca oleracea L.
Prospero autumnale subsp. *fallax* (Steinh.) M. Fennane (≡ *Scilla autumnalis* subsp. *fallax* (Steinh.) Batt.)
Prospero obtusifolium (Poir.) Speta (≡ *Scilla obtusifolia* Poir.)
Prunella laciniata (L.) L.
Pulicaria odora (L.) Rehb.
Ranunculus bullatus L. subsp. *bullatus* (≡ *R. bullatus* L.)
Romulea columnae Sebast. & Mauri subsp. *columnae* (≡ *R. columnae* S. & Maur.)
Romulea ligustica Parl. subsp. *Ligustica* (≡ *R. bulbocodium* subsp. *ligustica* (Parl.) Maire & Weiller)
Rumex acetosella subsp. *angiocarpus* (Murb.) Murb. (≡ *R. angiocarpus* Murb.)
Saxifraga carpetana Boiss. & Reut. (= *S. veronicifolia* var. *atlantica* (Boiss. & Reut.) Maire)
Scolymus grandifloris Desf.
Scolymus hispanicus L.
Scolymus maculatus L.
Serapias strictiflora Welw. ex Veiga (= *S. lingua* subsp. *duriaei* (Rchb. ex Batt.) Maire)
Sherardia arvensis L.
Sonchus bulbosus (L.) Kilian & Greuter subsp. *bulbosus* (≡ *Aetheorhiza bulbosa* (L.) Cass.)
Trifolium angustifolium L.
Trifolium campestre Schreb
Trifolium lappaceum L.
Trifolium resupinatum L.
Trifolium squarrosum L.
Trifolium striatum L.
Veronica agrestis L.
Vulpia membranacea (L.) Dumort. (= *V. m.* var. *longiseta* (Brot.) Maire & Weiller)
Vulpia myurus (L.) C.C. Gmel. (= *V. m.* subsp. *pseudomyuros* (Soy.-Will.) Maire & Weiller)
Vulpia sicula (C. Presl.) Link (= *V.s.* var. *setacea* (Parl. ex Guss.) Hack.)

C: DZ
AC: DZ
CC: Tell, Hts Pl., Atl.sah.
C: DZ
C:Tell
CC: Tell
C: Tell
C: Tell; R: H1-2
CC: DZ
CC: DZ
C: Tell
C: Tell; R: Hts pl., Atl. Sah.
C: Tell, R: Hts.pl., Atl.sah.
C: DZ, AR: Sah.
AC: Tell
C: Tell, Hts pl.
C: O3, A1-2, K1-3, C1
CC: Tell
CC: Tell
AC: Tell
C: O1, A1, K1-3
AC: Tell
AR: O3, A1-2, K1-K2; R: AS3
C: A1-2, K1-3, C1; R: O1-3
C: DZ
CC: Tell
C: Tell
C: DZ
CC: O1-O2, A1, K1-3
C: Tell, AS3
CC: Tell, R: AS1-3
C: Tell
C: Tell; R: Atl. Sah
C: Tell
C: Tell; RR: C1, AS3
AC: K1-2, H1-2, AS1-2-3
CC: Tell, Hts pl. atl.Sah.
AC: Tell
C: A1-2, C1, K1-3, R: AS2-AS3

Mar Alg Tun

Linaceae Médit. Th
Poaceae Médit. Th
Iridaceae Médit. Géop.
Boraginaceae Euras. Th
Fabaceae Médit. Th
Orobanchaceae Médit.Atl. Th
Paronychiaceae Médit. Th
Poaceae Médit. Th
Plantaginaceae Médit. Th/Hc
Plantaginaceae Médit. Th
Plantaginaceae W.Médit. Hc
Caryophyllaceae Médit. Th
Polygonaceae Cosmop. Th
Portulacaceae Cosmop. Th
Hyacinthaceae End. Maghr. Géop.
Hyacinthaceae W Médit. Géop.
Lamiaceae Médit. Hc
Asteraceae Médit. Hc
Ranunculaceae Médit. Hc
Iridaceae Médit. Géop.
Iridaceae Médit. Géop.
Polygonaceae Subcosmop. Hc
Saxifragaceae End. Maghr. Géop./Hc
Asteraceae W.Médit. Hc
Asteraceae Médit. Th/Hc
Asteraceae Médit. Hc
Orchidaceae W Médit. Géop.
Rubiaceae Médit. Th
Asteraceae Médit. Géop.
Fabaceae Médit. Th
Fabaceae Paléotemp. Th
Fabaceae Médit. Th
Fabaceae Paléotemp. Th/Hc
Fabaceae Médit. Th
Fabaceae Paléotemp. Th
Plantaginaceae Euras. Th
Poaceae Médit.Atl. Th
Poaceae Cosmop. Th
Poaceae W.Médit. Hc

Tableau VI. Répertoire de la flore « rare » des mares temporaires du nord-est de la Grande Kabylie

Taxons très rares (RR)	Répart. en Algérie	Répart. en Afr.du Nord	Famille	Type chorol.	Type Biol.
<i>Cicendia filiformis</i> (L.) Delarbre* (= <i>Microcala filiformis</i> (L.) Hoffmanns. & Link)	RR: A1, K1, O3	Mar Alg Tun	Gentianaceae	Atl.	Th
<i>Elatine alsinastrum</i> L.*	RR: A1, K1-3	Mar Alg Tun	Elatinaceae	Euras.	Hydro./Th.
<i>Helosciadium crassipes</i> W. D. J. Koch* (≡ <i>Apium crassipes</i> (Koch) Rchb.f.)	RR: A1, K2-3	Alg Tun Egy	Apiaceae	W Médit.	Th
<i>Isoetes velata</i> subsp. <i>perralderiana</i> (Milde) Batt. & Trab*. (≡ <i>I. perralderiana</i> Milde)	RR: K1	Alg	Isoetaceae	End.Alg.	Géop.
<i>Juncus depauperatus</i> Ten.	RR: K1	Alg.	Juncaceae	Alg-Ital.	Hc
<i>Lotus angustissimus</i> L.* (≡ <i>L. hispidus</i> subsp. <i>angustissimus</i> (L.) Batt.)	RR: A1, K2	Mad Can Mar Alg Tun Egy	Fabaceae	Médit.	Th
<i>Lysimachia minima</i> (L.) U. Manns & Anderb.* (≡ <i>Centunculus minimus</i> L.)	RR:A1,K1	Alg Tun	Primulaceae	Euras.	Th
<i>Nardus stricta</i> L.	RR: K1	Mar Alg	Poaceae	Eurosib.	Hc
<i>Rumex palustris</i> Sm. (= <i>R. maritimus</i> auct.)	RR: K3	Mar Alg	Polygonaceae	Euras.	Hélop./Hc

Taxons rares (R)	Répart. en Algérie	Répart. en Afr.du Nord	Famille	Type chorol.	Type Biol.
<i>Agrostis castellana</i> Boiss. & Reut. (= <i>A. stolonifera</i> var. <i>mixta</i> (Hack.) Maire & Weiller = <i>A. s.</i> var. <i>mutica</i> (Hack.) Maire & Weiller)	R:C1,K1	Mad Can Mar Alg	Poaceae	Médit.	Géop./Hc
<i>Callitriche truncata</i> Guss.*(≡ <i>C. hermaphrodita</i> subsp. <i>truncata</i> (Guss.) Jahand. & Maire)	R: K2-K3, C1	Mar Alg lib	Plantaginaceae	Médit.Atl.	Hydro./Th.
<i>Carex muricata</i> subsp. <i>lampocarpa</i> Celak (= <i>C. muricata</i> subsp. <i>pairaei</i> (F. W. Schultz) Celak.)	R: O3, K1-2	Mad Can Mar Alg Tun	Cyperaceae	Euras.	Hc
<i>Carex ovalis</i> Gooden. (≡ <i>C. leporina</i> subsp. <i>ovalis</i> (Gooden.) Maire)	R: K1, (C1)	Mar Alg	Cyperaceae	Eurosib.	Hc
<i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>gaudinii</i> (Boiss. & Reuter) Gremli (= <i>C. amara</i> subsp. <i>angustifolia</i> Gremli)	R?: Tell	Mar Alg Tun?	Asteraceae	Euro-Médit.	Hc
<i>Epilobium obscurum</i> Schreb. (≡ <i>Epilobium tetragonum</i> subsp. <i>obscurum</i> (Schreb.) Hook. f.)	R : K1-2-3, A2	Mad Can Mar Alg	Onagraceae	Europ.	Hc
<i>Eryngium pusillum</i> L.* (= <i>E. barrelieri</i> Boiss.)	R: Tell	Mar Alg Tun Lib	Apiaceae	Médit.	Hc
<i>Hordeum geniculatum</i> All. (= <i>H. maritimum</i> subsp. <i>gussoneanum</i> (Parl.) Asch. & Graebn.)	R: K1-2,H1,A2,C1	Mad Mar Alg Lib Egy	Poaceae	Médit.	Th
<i>Isoetes durieui</i> Bory*	R: O1, A1-2, K1	Mar? Alg Tun	Isoetaceae	Médit.	Géop.
<i>Juncus foliosus</i> Desf.* (≡ <i>J.bufonius</i> subsp. <i>foliosus</i> (Desf.) Maire & Weiller)	R: A2,K1-3, C1	Mad Mar Alg Tun Lib	Juncaceae	W Médit.	Th
<i>Juncus heterophyllus</i> Dufour*	R: K1-3	Mar Alg Tun	Juncaceae	Médit.Atl.	Hydro.
<i>Lythrum portula</i> (L.) D.A.Webb* (≡ <i>Peplis portula</i> L.)	R: K1-3, C1 (A2)	Mar Alg Tun	Lythraceae	Eurosib.	Th
<i>Montia fontana</i> subsp. <i>chondrosperma</i> (Fenzl) Walters* (= <i>M. minor</i> C.C. Gmel.)	R: K1-3; RR: C1, H1	Mar Alg Tun	Portulacaceae	Médit.Atl.	Th
<i>Myosurus minimus</i> L.* (≡ <i>M. minimus</i> L. var. <i>minimus</i>)	R: H1-2; RR: O1, AS3	Mar Alg Lib	Ranunculaceae	Subcosmop.	Th
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> DC.*	R: A1, K1-3	Mar Alg Tun	Haloragaceae	Atl.	Hydro.
<i>Ophioglossum lusitanicum</i> L.*	R: Tell	Mad Can Mar Alg Tun	Ophioglossaceae	Médit.Atl.	Géop.
<i>Persicaria amphibia</i> (L.) Gray (≡ <i>Polygonum amphibia</i> L.)	R: A1-2, K1-3, C1	Mar Alg Tun	Polygonaceae	Cosmop.	Hydro.
<i>Pulicaria vulgaris</i> Gaertn. sensu Q. & S.*	R: A1	Can? Mar Alg Tun Egy?	Asteraceae	Paléotemp.	Th
<i>Radiola linoides</i> Roth*	R: O1, H1, A1, K1-3	Mad Can Mar Alg Tun	Linaceae	Paléotemp.	Th
<i>Ranunculus lateriflorus</i> DC.*	R: O1-3, A1-2, K1, C1	Mar Alg	Ranunculaceae	Médit.Atl.	Th
<i>Veronica anagalloides</i> Guss. subsp. <i>anagalloides</i> * (≡ <i>V. anagallis-aquatica</i> subsp. <i>anagalloides</i> (Guss.) Batt.	R: DZ	Mar Alg Tun	Plantaginaceae	Médit.	Th

Taxons assez rares (AR)

<i>Callitriche brutia</i> Petagna * (= <i>C. palustris</i> subsp. <i>pedunculata</i> (DC.) Emb. & Maire)	AR: Tell	Mar Alg Tun Lib	Plantaginaceae	Médit.Atl.	Hydro./Th.
<i>Carex cuprina</i> (Heuff.) A. Kern. (= <i>C. vulpina</i> subsp. <i>nemorosa</i> (Koch) Schinz & Thell.)	AR: K1-3, A2, C1	Can Mar Alg Tun	Cyperaceae	Médit.Atl.	Hc
<i>Centaureum maritimum</i> (L.) Fritsch *	AR: Tell	Mad Can Mar Alg Tun	Gentianaceae	Médit.	Th/Hc
<i>Lycopus europaeus</i> L.	AR: Tell	Mar Alg Tun	Lamiaceae	Paléotemp.	Hc
<i>Lythrum borysthenicum</i> (Schränk) Litv. * (= <i>Peplis numulariifolia</i> (Loisel.) Jord.)	AR: Tell; RR: H1	Mar Alg Tun	Lythraceae	Médit.	Th
<i>Lythrum thymifolia</i> L. * (≡ <i>L. hyssopifolia</i> subsp. <i>thymifolia</i> (L.) Batt.)	AR: Tell; RR: H1	Mar Alg tun? Lib? Egy	Lythraceae	Médit.	Th
<i>Myosotis laxa</i> subsp. <i>caespitosa</i> (Schultz) Nordh. * (= <i>M. lingulata</i> Lehm.)	AR: Tell; RR: H1	Mar Alg Tun?	Boraginaceae	Atl.	1/2-Th/Hc
<i>Trifolium micranthum</i> Viv. * (≡ <i>T. filiforme</i> subsp. <i>micranthum</i> (Viv.) Bonnier & Layens)	AR: Tell; R: O1-3	Can Mar Alg Tun Lib	Fabaceae	Paléotemp.	Th
<i>Trifolium pratense</i> L. subsp. <i>pratense</i> (≡ <i>T. pratense</i> L).	AR: Tell; RR: ailleurs	Mad Can Mar Alg Tun	Fabaceae	Eurosib.	Hc
<i>Trifolium strictum</i> L. (= <i>T. laevigatum</i> Poiret)	AR: Tell, R: O1-3	Mar Alg Tun Lib	Fabaceae	Médit.	Th

(*) Taxons caractéristiques des « mares temporaires méditerranéennes »

Tableau VII. Répertoire de la flore hygrophile (et méso-hygrophile) des milieux humides, autres que les mares temporaires, du nord-est de la Grande Kabylie (88 taxons, non compris les taxons répertoriés dans les mares temporaires)

Flore hygrophile (et mésohygrophile)	Répart. Algérie	Répart. Afr. N ¹	Famille	Type Biogéogr.	Type biol.
Taxons très rares (et extrêmement rares)					
<i>Rhynchocorys elephas</i> (L.) Grseb. subsp. <i>elephas</i>	RRR: K1	Mar Alg	OROBANCHACEAE	Eurosib.	Hc
<i>Aquilegia vulgaris</i> subsp. <i>cossoniana</i> (Maire & Sennen) Dobignard & D. Jordan (<i>A. vulgaris</i> subsp. <i>viscosa</i> auct	RR: K1-2	Mar Alg	RANUNCULACEAE	End. Alg.-Mar.	Hc
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds. subsp. <i>perfoliata</i>	RR : K2-3	Mar Alg Tun	GENTIANACEAE	Médit.	Th
<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth	RR: K1	Can Mad Mar Alg Tun	BLECHNACEAE	Boréal	Hc
<i>Cyperus longus</i> L. f. <i>longus</i> (≡ <i>Cyperus longus</i> L. subsp. <i>longus</i>)	RR: K2-K3	Mad Can Mar Alg	CYPERACEAE	Paléotemp.	Géop./Hc
<i>Hypericum tetrapterum</i> Fr. (≡ <i>H. acutum</i> subsp. <i>tetrapterum</i> (Fr.) Maire)	RR: A2, K1	Mar Alg Lib	HYPERICACEAE	Paléotemp.	Hc
<i>Veronica montana</i> L.	RR: K1-3	Alg Tun	PLANTAGINACEAE	Europ.	Hc
<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	RR: K1-2	Mad Can Mar Alg Tun	PLANTAGINACEAE	Boréal	Hc
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>cordata</i> (Hoppe) Batt.	RR: Tell	Mad Can Mar Alg Lib Egy	FABACEAE	Médit.	Th
Taxons rares					
<i>Acer obtusatum</i> Waldst. & Kit. ex Willd. (≡ <i>A. opalus</i> subsp. <i>obtusatum</i> (Waldst. & Kit. ex Willd.) Gams)	R: K1-2-3, A2, C1	Alg.	ACERACEAE	Europ.	Phan.
<i>Ajuga reptans</i> L.	R: K1-2	Alg Tun	LAMIACEAE	Europ.	Hc
<i>Carex flava</i> L. subsp. <i>flava</i> (≡ <i>C. flava</i> L.)	R: K1-C1	Mar Alg	CYPERACEAE	Atl.	Hc
<i>Carex sylvatica</i> subsp. <i>pau</i> i (Sennen) A. Bolòs & O. Bolòs (= <i>C. s.</i> var. <i>algeriensis</i> (Nelmes) Maire & Weiller)	R: K1-3	Mar Alg Tun	CYPERACEAE	Ibéro-Maur.	Hc
<i>Daphne laureola</i> L. (= <i>D. l.</i> var. <i>latifolia</i> Coss.)	R: K1-2	Mar Alg	THYMELIACEAE	Médit.-Atl.	Phan.
<i>Epilobium lanceolatum</i> Sebast. & Maur.	R: A2, K1-2	Mad Alg	ONAGRACEAE	Atl.	Hc
<i>Heracleum sphondylium</i> subsp. <i>algeriense</i> (Coss. ex Batt. & Trab.) Dobignard (= <i>H. s.</i> var. <i>atlanticum</i> Coss. ex Batt. & Trab.)	R: K1-2	Alg	APIACEAE	End. Alg.	Hc
<i>Hypericum androsaemum</i> L.	R: K1-3, A2, C1	Mar Alg Tun	HYPERICACEAE	Médit.-Atl.	Phan.
<i>Lactuca muralis</i> (L.) Gaertn. (≡ <i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.)	R: K1-2, AS3	Mar Alg Tun	ASTERACEAE	Europ.-Cauc.	Th
<i>Physospermum verticillatum</i> (Waldst. & Kit.) Vis. (= <i>P. actaeofolium</i> C. Presl ≡ <i>Danaa verticillata</i> (Waldst. & Kit.) Janch.)	R: K1-3	Alg	APIACEAE	C-Médit	Hc
<i>Polystichum setiferum</i> (Forssk.) T. Moore ex Woyn. (= <i>Dryopteris aculeata</i> subsp. <i>aculeata</i> auct.)	R : K1-2-3, A2, 03	MadCan Mar Alg Tun	DRYOPTERIDACEAE	Euras.	Géop.
<i>Populus nigra</i> L. (= <i>P. nigra</i> subsp. <i>neapolitana</i> (Ten.) Maire	R: O3, K1-3, AS3	Mar Alg Tun Lib	SALICACEAE	Médit.	Phan.
<i>Primula acaulis</i> subsp. <i>atlantica</i> (Maire & Wilczek) Greuter & Burdet (≡ <i>P. acaulis</i> var. <i>atlantica</i> Maire & Wilczek)	R : K1-2-3, A1; RR: ailleurs	Alg Mar	PRIMULACEAE	End. Alg.-Mar.	Hc
<i>Pycnus flavescens</i> (L.) P. Beauv. ex Rchb (≡ <i>Cyperus flavescens</i> L.)	R: A2, K2-3	Mad Mar Alg Tun Egy	CYPERACEAE	Cosmop.	Th
<i>Roegneria marginata</i> subsp. <i>kabylica</i> (Maire & Weiller) Dobignard (≡ <i>Agropyron marginatum</i> subsp. <i>kabylicum</i> (Maire & Weiller) Maire)	R: K1	Alg	POACEAE	End. Alg.	Hc
<i>Scrophularia tenuipes</i> Coss. & Durieu	R: K1-3	Alg Tun	SCROPHULARIACEAE	End. Alg.-Tun.	Hc

<i>Trifolium suffocatum</i> L.	R: A1-2, C1, K1-3	Mad Can Mar Alg Tun Lib	FAGACEAE	Médit.	Th

Taxons assez rares

<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	AR:K1-3	Mar Alg Tun Lib	BETULACEAE	Paléotemp.	Phan.
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	AR: K1-3, A2	Can Mad Mar Alg Tun	WOODSIACEAE	Cosmop.	Hc
<i>Borago longifolia</i> Poir.	AR: A1-K3	Alg Tun	BORAGINACEAE	End. Alg.-Tun.	Hc
<i>Carex punctata</i> Gaudin.	AR: K1-3, C1	Mad mar alg Tun	CYPERACEAE	Médit.-Atl.	Hc
<i>Carex remota</i> L.	AR: A1, K1-3	Mar Alg Tun	CYPERACEAE	Europ.-Cauc.	Hc
<i>Cerastium atlanticum</i> Dur. (≡ <i>C. vulgatum</i> subsp. <i>atlanticum</i> (Durieu) Batt.)	AR: Tell, R: Atl.sah	Mar Alg Tun	CARYOPHYLLACEAE	End. Maghr.	Th/Hc
<i>Coriaria myrtifolia</i> L.	AR: A1-2, K1-2	Mar Alg Tun?	CORIARIACEAE	W-Médit.	Phan.
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.	AR: A2, K1-3; RR: O3, AS3	Can Mad Mar Alg Tun	ONAGRACEAE	Paléotemp.	Hc
<i>Epilobium tetragonum</i> subsp. <i>tournefortii</i> (Michalet) Lév (≡ <i>E. tournefortii</i> Michalet)	AR: A1, K1-3	Mar Alg Tun	ONAGRACEAE	Médit.	Hc
<i>Lamium garganicum</i> subsp. <i>longiflorum</i> (Ten.) Kerguélen (= <i>L. longiflorum</i> var. <i>numidicum</i> (de Noé) Murb.)	AR: K1-2, C1, AS3	Alg Tun	LAMIACEAE	Médit.	Hc
<i>Lotus palustris</i> Willd. (≡ <i>L. angustissimus</i> subsp. <i>palustris</i> (Willd.) Ponert)	AR: Tell; RR: H1	Mar Alg Tun Egy	FABACEAE	Médit.	Hc
<i>Petasites pyrenaicus</i> (L.) G.López (= <i>P. fragrans</i> Presl.)	AR: A1, K1-3, C2	Alg Tun	POACEAE	C-Médit	Géop.
<i>Sambucus ebulus</i> L.	AR: A1-2,K1-2-3, C1, AS3; R: O3	Mad Mar Alg Tun	ADOXACEAE	Médit.	Hc
<i>Taxus baccata</i> L.	AR: K1-2-3, AS3; RR: O3	Mad Mar Alg	TAXACEAE	Paléotemp.	Phan.

Taxons communs (tous niveaux confondus)

<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	AC: Tell, Hts pl., Atl. Sah., SC		PTERIDACEAE	Cosmop.	Géop.
<i>Agrostis reuteri</i> Boiss.	C:Tell,AS3; R: AS1-2		POACEAE	Ibéro-Maur.	Hc
<i>Apium graveolens</i> L.	C: DZ		APIACEAE	Paléotemp.	Hc
<i>Arum italicum</i> Mill. subsp. <i>italicum</i> (≡ <i>A. italicum</i> Mill.)	C:Tell, R: O1-3		ARACEAE	Médit.	Géop.
<i>Asperula laevigata</i> L.	CC: Tell, Atl.sah.		RUBIACEAE	W-Médit.	Hc
<i>Campanula alata</i> Desf.	AC: K1-3, R: 01-3, AS3		CAMPANULACEAE	End. Alg.-Tun.	Hc
<i>Campanula trachelium</i> subsp. <i>mauritanica</i> (Pomel) Quézel (= <i>C. trachelium</i> L.)	AC: Tell, AS3, Hd	Mar Alg Tun ?	CAMPANULACEAE	End. Alg.-Mar.	Hc
<i>Carex extensa</i> Gooden	C: O1-2, A1, K1-3		CYPERACEAE	Médit.-Atl.	Hc
<i>Carex hispida</i> willd.	C: Tell, Atl.sah.		CYPERACEAE	Médit.	Hc
<i>Carex pendula</i> Huds.	AC: Tell, AS3		CYPERACEAE	Euras.	Hc
<i>Circaea lutetiana</i> L.	AC: K1-3; R: A2		ONAGRACEAE	Boréal	Géop.

Cyperus fuscus L.

Dactylorhiza munbyana (Boiss. & Reut.) Aver. (= *Orchis elata* var. *elongata* Maire)

Dorycnium rectum (L.) Ser.

Equisetum ramosissimum Desf. subsp. *ramosissimum* (≡ *E. ramosissimum* Desf.)

Equisetum telmateia Ehrh. (= *Equisetum maximum* auct.)

Euphorbia hirsuta L. (= *E. pubescens* Vahl.)

Ficaria verna subsp. *grandiflora* (Robert) Hayek (= *Ranunculus ficaria* subsp. *ficariiformis* F. W. Schultz ex Rouy & Foucaud)

Fraxinus angustifolia subsp. *oxycarpa* (Willd.) Franco & Rocha Afonso (= *F. excelsior* subsp. *oxyphylla* (M. Bieb.) Batt.)

Hypericum afrum Lam.

Ilex aquifolium L.

Juncus acutus L. subsp. *acutus* (≡ *J. acutus* L.)

Juncus anceps Laharpe

Juncus fontanesii J. Gay ex Laharpe subsp. *fontanesii* (≡ *J. Fontanesii* J. Gay)

Laphangium luteoalbum (L.) Tzvelev (≡ *Gnaphalium luteoalbum* L.)

Lythrum salicaria L.

Mentha spicata L. (= *M. viridis* (L.) L.)

Nerium oleander L.

Oenanthe virgata poiret

Osmunda regalis L. (= *O. r.* var. *plumieri* (Tausch) Milde)

Panicum repens L.

Phleum pratense subsp. *bertolonii* (DC.) Bornm. (= *P. pratense* subsp. *nodosum* auct.)

Plantago major L. subsp. *major* (≡ *P. major* L.)

Polypogon viridis (Gouan) Breistr. (= *Agrostis semiverticillata* (Forsk.) Christ.

Ranunculus hederaceus L. (= *R. hederaceus* var. *coenosus* (Guss.) Coss.)

Rubus ulmifolius Schott.

Salix pedicellata Desf. subsp. *pedicellata* (≡ *S. pedicellata* Desf.)

Samolus valerandi L.

Schoenoplectus tabernaemontani (C.C. Gmel.) Palla (= *Scirpus lacustris* subsp. *glaucus* (Reichb.) Hartm.)

Scrophularia auriculata L. subsp. *auriculata* (≡ *S. aquatica* subsp. *auriculata* (L.) Quézel & Santa)

Sonchus maritimus L.

CC: Tell, Hts Pl., Atl.sah., SS		CYPERACEAE	Paléotemp.	Th
AC: A1-2, K1-K3, C1	Mar Alg Tun	ORCHIDACEAE	End. Maghr.	Géop.
C: Tell; RR: Hts pl., Atl. Sah.		FABACEAE	Médit.	Hc
CC: DZ; AR: SS, SC, SO		EQUISETACEAE	Cosmop.	Géop.
AC: A1-2, C1, K1-3		EQUISETACEAE	Boréal	Géop.
CC: DZ		EUPHORBIACEA	W-Médit.	Hc
C: A1, K1-K3; R: O1,O2		RANUNCULACEA	Euras.	Hc
C: DZ		OLEACEAE	Europ.	Phan.
AC: K2-3; RR: K1	Alg Tun	HYPERICACEAE	End. Alg.-Tun.	Hc
AC : K1-2-3, A2; R : AS3		AQUIFOLIACEAE	Médit.-Atl.	Phan.
CC: 01-3, A1-2, C1, K1-3,H1-2, Hd,		JUNCACEAE	Médit.	Hc
AC: A1-2, K1-3, C1		JUNCACEAE	Médit.-Atl.	Géop.
C: Tell, Hts pl., Atl. Sah.		JUNCACEAE	Trop.	Hc
AC: DZ, Sahara		ASTERACEAE	Cosmop.	Th
C: Tell; R: Hts pl., Atl. Sah.		LYTHRACEAE	Cosmop.	Hc
cult.subspont;		LAMIACEAE	Médit.	Hc
CC: DZ; R: SS, SC		APOCYNACEAE	Médit.	Phan.
CC: DZ		APIACEAE	End. Maghr.	Géop.
C? K1-2-3.	Mad Mar Tun	OSMUNDACEAE	Cosmop.	Géop.
C: Tell		POACEAE	Trop.	Géop.
AC : 02, A1-2, K1-2-3, C1, AS1-3		POACEAE	Médit.	Hc
CC:Tell; R:Hts pl.,Atl. Sah.		PLANTAGINACEAE	trop.	Hc
C:Tell,H.Pl.,Atl.sah.;R: SC		POACEAE	Cosmop.	Hc
AC: Tell; RR: AS2		RANUNCULACEAE	Médit.-Atl.	Hélop.
C:Tell, AS3		ROSACEAE	Médit.	Phan.
C: DZ		SALICACEAE	Médit.	Phan.
CC: DZ; R: SS,SC,SO		PRIMULACEAE	Cosmop.	Hc
C: Tell; RR: SC		JUNCACEAE	Eurosib.	Helop.
CC: DZ		SCROPHULARIACEAE	Euro-Médit.	Hc
AC: Tell, H1, SS		ASTERACEAE	Médit.-Euras.	Hc

<i>Tamarix africana</i> Poiret	CC: DZ, R: SS	TAMARICACEAE	W-Médit.	Phan.
<i>Teucrium scordium</i> subsp. <i>scordioides</i> (Schreb.) Maire & Petitm. (≡ <i>T. scordioides</i> Schreb.)	C: O1-3, A1-2, K1-3, C1; R: H1-2, Hd	LAMIACEAE	Europ.-Cauc.	Hc
<i>Trachelium coeruleum</i> L.	C: Tell	CAMPANULACEAE	W-Médit.	Cham.
<i>Trifolium tomentosum</i> L.	C: Tell; Atl.Sah.	FABACEAE	Paléotemp.	Th
<i>Ulmus minor</i> Mill. (= <i>U. campestris</i> subsp. <i>procera</i> (Salisb.) Maire)	C: K1-2-3, AR: A1, AS3, O3	ULMACEAE	Europ.-Cauc.	Phan.
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L. (= <i>V. anagallis-aquatica</i> subsp. <i>aquatica</i> (Bernh.) Maire)	CCC: DZ, SS,SC	PLANTAGINACEAE	Boréal	Hc
<i>Veronica beccabunga</i> L.	AC:Tel; R: H.pl., Atl.Sah.	PLANTAGINACEAE	Euras.	Hc

Flore accidentelle (ou terrestre) des milieux humides, autres que les mares temporaires (122 taxons)

<i>Agrimonia eupatoria</i> L. subsp. <i>eupatoria</i> (= <i>A. e.</i> var. <i>intermedia</i> Batt.)	AC: Tell, C1, AS3	ROSACEAE	Cosmop.	Hc
<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara & Grande (= <i>A. officinalis</i> M. Bieb)	AC: A2, K1-3, AS3	BRASSICACEAE	Paléotemp.	2/Hc
<i>Allium triquetrum</i> L.	C: Tell, R: O1-3	ALLIACEAE	Médit.	Géop.
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poir.) T. Durand & Schinz	CC:Tell, AR:AS2-3	POACEAE	W-Médit.	Hc
<i>Andryala integrifolia</i> L.	CC: DZ	ASTERACEAE	W-Médit.	Th
<i>Arabis turrita</i> L.	R: A2, K1-2, AS3	BRASSICACEAE	Euro-Médit	2/Hc
<i>Arisarum vulgare</i> subsp. <i>hastatum</i> (Pomel) Dobignard (= <i>A. v.</i> subsp. <i>exsertum</i> Maire & Weiller)	CCC: A1-2,K1-3,C1,R:O3	ARACEAE	Ibéro-Maur.	Géop.
<i>Aristolochia paucinervis</i> Pomel (≡ <i>A. longa</i> subsp. <i>paucinervis</i> (Pomel) Batt.)	R: O3, A1, K1-3	ARISTOLOCHIACEAE	Médit.Macar.	Th
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	CC:Tell, AR: AS1-3	ASPARAGACEAE	Médit.	Cham./Géop.
<i>Asplenium Adiantum-nigrum</i> L.	C: Tell, Atl.sah.	ASPLENIACEAE	Cosmop.	Hc
<i>Blackstonia perfoliata</i> subsp. <i>grandiflora</i> (Viv.) Maire	CC: Tell, Atl.sah., R: Hts pl.	GENTIANACEAE	W-Médit.	Th
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv. subsp. <i>sylvaticum</i> (≡ <i>B. sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.)	C: Tell	POACEAE	Paléotemp.	Hc
<i>Calicotome spinosa</i> (L.) Link (≡ <i>C. s.</i> (L.) Link subsp. <i>Spinosa</i>)	CC: O1, A1-2, K1-3, C1, AS3	FABACEAE	Médit.	Phan.
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	C: Tell	CONVOLVULACEAE	Paléotemp.	Hc
<i>Campanula rapunculus</i> L.	C: Tell, R: Atl.sah.	CAMPANULACEAE	Paléotemp.	Hc
<i>Carlina gummifera</i> (L.) Less. (≡ <i>Atractylis gumimifera</i> L.)	CC: Tell	ASTERACEAE	Médit.	Hc
<i>Centranthus ruber</i> (L.) DC.	CC: Tell, R: Hts pl., Atl.sah	VALERIANACEAE	Médit.	Hc
<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	R: A1-2, K1-3, AS3	APIACEAE	Euras.	Hc
<i>Cichorium pumilum</i> (Jacq.) Ball. (≡ <i>C. intybus</i> subsp. <i>pumilum</i> (Jacq.) Ball.)	CC: partout	ASTERACEAE	Médit.	Th
<i>Clematis cirrhosa</i> L.	C: O1,A1, K1-3	RANUNCULACEAE	Médit.-Tour.	Phan./Lian.

Clinopodium vulgare subsp. *arundanum* (Boiss.) Nyman (= *Satureja vulgaris* subsp. *villosa* (de Noé) Maire)
Crataegus monogyna Jacq. (≡ *C. oxyacantha* subsp. *monogyna* (Jacq.) Syme)
Crepis vesicaria subsp. *taraxacifolia* (Thuill.) Thell.
Cynosurus effusus Link (= *C. elegans* subsp. *obliquatus* (Link) Trab.)
Cytisus villosus Pourr. (= *C. triflorus* L'hérit.)
Dactylis glomerata L.
Daphne gnidium L. subsp. *gnidium* (≡ *D. gnidium* L.)
Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin (≡ *Tamus communis* L.)
Dittrichia graveolens (L.) Greuter (≡ *Inula graveolens* (L.) Desf.)
Draba muralis L.
Euphorbia amygdaloides L. subsp. *amygdaloides*
Ferula communis L. subsp. *communis* (≡ *F. communis* L.)
Festuca lasto Boiss. (= *F. drymeja* var. *grandis* Coss. & Durieu)
Ficus carica L.
Galactites tomentosus Moench (Galactites tomentosa (L.) Moench)
Galium aparine L. subsp. *aparine* (= *G. aparine* subsp. *verum* (Wimm. & Graebn.) Maire)
Galium scabrum L. (= *G. rotundifolium* subsp. *ovalifolium* (Schult.) Rouy)
Galium viscosum Vahl subsp. *viscosum* (= *G. glomeratum* Desf.)
Genista ferox (Poir.) Dum. Cours. (= *G. ferox* subsp. *salditana* (Pomel) Batt.)
Geranium purpureum Vill. (≡ *G. robertianum* subsp. *purpureum* (Vill.) Nyman)
Geum urbanum L.
Gladiolus dubius Guss. (= *G. communis* subsp. *byzantinus* (Mill.) Douin)
Hedera algeriensis Hibberd
Helminthotheca glomerata (Pomel) Greuter (= *Picris duriaei* Sch. Bip. ex Batt. & Trab.)
Hyacinthoides aristidis (Coss.) Rothm. (≡ *Scilla aristidis* Coss.)
Hyoseris radiata L.
Hypericum perforatum L.
Hypochaeris achyrophorus L.
Imperata cylindrica (L.) Raeusch. (= *I. cylindrica* (L.) P. Beauv.)
Kundmannia sicula DC.

CC: Tell		LAMIACEAE	W-Médit.	Hc
C: 01-3, A1-2, K1-3, AS1-3		ROSACEAE	Paléotemp.	Phan.
C: 01-3, A1-2, K1-3		ASTERACEAE	Médit.-Atl.	Hc
C: Tell, Hts Pl., Atl.sah.		POACEAE	Médit.	Th
C: A1-2, K1-3, C1, R: 01, O3		FABACEAE	W-Médit.	Phan.
C: 01-3, A1-2, K1-3, H1-2, Hd, AS1-3		POACEAE	Paléotemp.	Hc
C: Tell		THYMELIACEAE	W-Médit.	Phan.
C: Tell		DIOSCOREACEAE	Médit.	Géop.Vol.
CC: Tell		ASTERACEAE	Médit.-Tour.	Th
R: A1-2, K1-3	Mad mar alg	BRACICACEAE	Boréal	Th
R: A1, K1-3	Alg Tun	EUPHORBIACEAE	Euras.	Cham.
CC: DZ		APIACEAE	Médit.	Hc
R: K1-3	Mar Alg Tun	POACEAE	Euras.	Hc
C: Tell		MORACEAE	Médit.-Tour.	Phan.
CCC: Tell		ASTERACEAE	Médit.	Th
CC: DZ		RUBIACEAE	Euras.	Th
C: Tell		RUBIACEAE	W-Médit.	Hc
CC: Tell		RUBIACEAE	Ibéro-Maur.	Th
C: A1, K1-K3		FABACEAE	End. Alg.-Tun.	Phan.
C: DZ		GERANIACEA	Médit.	Th
AC: A1-2, K1-3, AS3		ROSACEAE	Boréal	Hc
C: Tell, Hts pl., Atl.sah.		IRIDACEAE	Médit.	Géop.
?		ARALIACEAE	End. Alg.-Tun.	Phan./Lian.
CC:Tell		ASTERACEAE	End. Maghr.	Hc
AC: K1-3	Alg Tun	HYACINTHACEAE	End. Alg.-Tun.	Géop.
CC: Tell		ASTERACEAE	Médit.	Hc
C: Tell; R: AS3		HYPERICACEAE	Euras.	Hc
CCC: DZ		ASTERACEAE	Médit.	Th
C: DZ, SC		POACEAE	Cosmop.	Hc
CC: DZ		APIACEAE	Médit.	Hc

<i>Lamium flexuosum</i> Ten. subsp. <i>flexuosum</i> (≡ <i>L. flexuosum</i> Ten.)	AC: A1-2, K1-3, C1		LAMIACEAE	W-Médit.	Hc
<i>Lapsana communis</i> subsp. <i>macrocarpa</i> (Coss.) Nyman	CC: K1-2, C1, A2, 03.		ASTERACEAE	End. Maghr.	Th
<i>Linaria reflexa</i> (L.) Desf.	CCC: DZ		PLANTAGINACEAE	W-Médit.	Th
<i>Linum numidicum</i> Murb.	R: K2-3, C1	Mar Alg Tun	LINACEAE	End. Maghr.	Th
<i>Lonas annua</i> (L.) Vines & Druce (= <i>L. inodora</i> Gaertn.)	AR: O3, A1, K1-2, C1	Mar Alg Tun	ASTERACEAE	Siculo-Maghr.	Th
<i>Luzula forsteri</i> (Sm.) DC.	AC: A1-2, C1, K1-3		JUNCACEAE	Médit.	Hc
<i>Magydaris pastinacea</i> (Lam.) Paol. & Bég.	C: Tell		APIACEAE	W-Médit.	Hc
<i>Medicago truncatula</i> Gaertn.	CC: Tell; R: Hts pl., Atl.sah.		FABACEAE	Médit.	Th
<i>Melica arrecta</i> Kunze (= <i>M. minuta</i> subsp. <i>major</i> (Parl.) Trab.)	C: Tell		POACEAE	Médit.	Hc
<i>Melica uniflora</i> Retz.	AR: K1-2-3	Mar Alg Tun	POACEAE	Paléotemp.	Géop./Hc
<i>Moehringia trinervia</i> subsp. <i>pentandra</i> (J. Gay) Nyman	AC: Tell, Atl.sah.		CARYOPHYLLACEAE	Médit.	Th
<i>Myosotis speciosa</i> Pomel (≡ <i>M. alpestris</i> var. <i>speciosa</i> (Pomel) Maire = <i>M. alpestris</i> subsp. <i>silvatica</i> auct)	AC: K1-2		BORAGINACEAE	End. Alg.	Hc
<i>Myrtus communis</i> L. var. <i>communis</i> (≡ <i>M. communis</i> M.)	CC: A1-2, K1-3, C1		MYRTACEAE	Médit.	Phan.
<i>Narcissus tazetta</i> L. subsp. <i>tazetta</i> (= <i>N. tazetta</i> subsp. <i>bertolonii</i> auct.)	C: Tell		AMARYLLIDACEAE	Médit.	Géop.
<i>Olea europaea</i> L. subsp. <i>europaea</i> (= <i>O. e.</i> var. <i>oleaster</i> (Hoffmanns. & Link) DC.)	CC: DZ; R: SS		OLEACEAE	Médit.	Phan.
<i>Ononis hispida</i> Desf. subsp. <i>hispida</i>	C: K1-3, C1		FABACEAE	Siculo-Maghr.	Phan.
<i>Ornithogalum algeriense</i> Jord. & Fourr. subsp. <i>algeriense</i> (= <i>O. umbellatum</i> subsp. <i>orthophyllum</i> auct.)	C: DZ		HYACINTHACEAE	End. Maghr.	Géop.
<i>Phalaris brachystachys</i> Link (≡ <i>P. canariensis</i> subsp. <i>brachystachys</i> (Link) Posp.)	C: DZ		POACEAE	Médit.	Th
<i>Phillyrea latifolia</i> L. (= <i>P. angustifolia</i> subsp. <i>media</i> (L.) Bonnier & Layens)	CC: Tell, AS3		OLEACEAE	Médit.	Phan.
<i>Pimpinella lutea</i> Desf. (≡ <i>Reutera lutea</i> (Desf.) Maire)	C: K3	Alg Tun	APIACEAE	W-Médit.	Hc
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	CC: DZ		ANACARDIACEAE	W-Médit.	Phan.
<i>Plagius maghrebinus</i> Vogt & Greuter (= <i>Chrysanthemum Fontanesii</i> auct.)	C: A1-2, K1-3, C1	Mar Alg Tun	ASTERACEAE	End. Maghr.	Hc
<i>Poa annua</i> L. subsp. <i>annua</i> (≡ <i>P. annua</i> L.)	C: Tell, Hts pl., Atl. Sah.		POACEAE	Cosmop.	Th
<i>Polypodium cambricum</i> L. subsp. <i>cambricum</i> (= <i>P. vulgare</i> subsp. <i>serratum</i> (Willd.) C. Chr. = <i>P. australe</i> Fée)	CC: Tell		POLYPODIACEAE	Médit.-Atl.	Hc
<i>Potentilla recta</i> L. (= <i>P. recta</i> var. <i>sulphurea</i> (Lam.) Lam. & DC.)	AC: Tell,C1, AS3,		ROSACEAE	E-Médit.	Hc
<i>Prasium majus</i> L.	C:DZ		LAMIACEAE	Médit.	Cham.
<i>Prunella vulgaris</i> L.	AR : A1-2, K1-2-3, C1, AS3		LAMIACEAE	Boréal	Hc
<i>Prunus avium</i> (L.) L. (≡ <i>Cerasus avium</i> (L.) Moench)	AC: K1-2-3; R: A1-2		ROSACEAE	Euras.	Phan.
<i>Prunus insititia</i> L.	AC: A1-2, K1-3		ROSACEAE	Euras.	Phan.
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn subsp. <i>aquilinum</i> (= <i>P. aquilinum</i> (L.) Kuhn)	C: K1-3, C1; R: O1-3		DENNSTAEDTIACEAE	Cosmop.	Géop.

Quercus canariensis Willd (= *Q. faginea* subsp. *baetica* (Webb.) Maire
Ranunculus paludosus Poir. subsp. *paludosus* (≡ *R. paludosus* Poir.)
Ranunculus paludosus subsp. *flabellatus* (Desf.) Dobignard (≡ *R. flabellatus* Desf.)
Ranunculus spicatus subsp. *rupestris* (Guss.) Maire (≡ *R. spicatus* Guss.)
Rhamnus alaternus L. subsp. *alaternus* (≡ *R. alaternus* L.)
Rosa sempervirens L.
*Rubia peregrina*L.
Rubus incanescens (DC.) Bertol.
Sanicula europaea L.
Scorpiurus muricatus L. (= *S. m.* subsp. *sulcatus* (L.) Thell.)
Scorzonera undulata subsp. *deliciosa* (Guss. ex DC.) Maire
Scutellaria columnae All. subsp. *Columnae*
Selaginella denticulata (L.) Spring
Serapias parviflora L. (= *S. p.* subsp. *occultata* (J. Gay) Maire & Weiller)
Smilax aspera L.
Smyrnium olusatrum L.
Solanum nigrum L. subsp. *nigrum*
Solidago virgaurea L. subsp. *virgaurea*
Sonchus tenerrimus L.
Spartium junceum L.
Spiranthes spiralis (L.) Chevall.
Stachys arvensis L.
Stachys ocymastrum (L.) Briq.
Symphotrichum squamatum (Spreng.) G.L. Nesom (≡ *Aster squamatus* (Spreng.) Hieron.)
Thalictrum minus L. subsp. *minus* (= *T. m.* subsp. *saxatile* auct.)
Torilis arvensis subsp. *neglecta* (Spreng.) Thell. (= *Torilis arvensis* (Huds.) Link.)
Trachynia distachya (L.) Link (≡ *Brachypodium distachyum* (L.) P. Beauv..)
Trifolium arvense L.
Trifolium bocconeii Savi
Trifolium glomeratum L.

AC: A1-2, K1-3, C1, AS3	Can Mar Alg Tun	FAGACEAE	Ibéro-Maur.	Phan.
C: DZ, R: Hts pl.		RANUNCULACEAE	Médit.-Tour.	Hc
C: DZ; R: Hts pl.		RANUNCULACEAE	Médit.-Tour.	Hc
C: DZ; R: Hts pl.		RANUNCULACEAE	W-Médit.	Hc
CC: DZ		RHAMNACEAE	Médit.	Phan.
AC: K1-3, A1-2, C1; R: O1-3, AS3		ROSACEAE	Médit.	Phan./Lian.
CC: O1-3,A1-2,K1-3,C1, AS1-3		RUBIACEAE	W-Médit.	Phan./Lian.
C: A2, K1-3	Alg Tun	ROSACEAE	W-Médit.	Phan.
AC : A2, K1-2-3		APIACEAE	Euras.	Hc
C: Tell		FABACEAE	Médit.	Th
CC: Tell		ASTERACEAE	W-Médit.	Hc
R: K1-3	Alg Tun	LAMIACEAE	Médit.	Hc
CC: Tell		SELAGINELLACEAE	Médit.-Atl.	Hc
AC: Tell; R: O1-3		ORCHIDACEAE	Médit.	Géop.
CC: Tell, Atls sah.		SMILACACEAE	Trop.	Phan./Lian.
CC: DZ		APIACEAE	Médit.-Atl.	Hc
CC: DZ, R: SC, CC		SOLANACEAE	Cosmop.	Th
AR: K1-2-3, A1-2	Alg Tun	ASTERACEAE	Boréal	Hc
CC: DZ		ASTERACEAE	Médit.	Th/Hc
AR: Tell	Mar Alg Tun Lib	FABACEAE	Médit.	Phan.
AC: A1-2, K1-3, C1		ORCHIDACEAE	Europ.-Cauc.	Géop.
CC: Tell		LAMIACEAE	Euro-Médit.	Th
C: DZ		LAMIACEAE	W-Médit.	Th
C: DZ, Sah.		ASTERACEAE	Xéno.Am.	Th/Hc
R: K1-2, A2, C1, AS3		RANUNCULACEAE	Europ.	Hc
CC:DZ		APIACEAE	Euras.	Th
CC: Tell, Hts pl., AS1-3, SS1		POACEAE	Médit.-Tour.	Th
CC: Tell; AR: AS1-3		FABACEAE	Paléotemp.	Th
AC: A1-2, K1-3, C1; R: O1-3		FAGACEAE	Médit.	Th
AC: Tell; RR: AS1-3		FABACEAE	Médit.	Th

Trifolium scabrum L.
Umbilicus horizontalis (Guss.) DC. (≡ *Cotyledon umbilicus-veneris* subsp. *horizontalis* (Guss.) Batt.)
Umbilicus rupestris (Salisb.) Dandy (= *Cotyledon umbilicus-veneris* subsp. *pendulina* (DC.) Batt.)
Urospermum dalechampii (L.) F. W. Schmidt
Urtica dioica L.
Verbena officinalis L.
Veronica arvensis L.
Viburnum tinus L. subsp. *tinus*
Vicia tetrasperma (L.) Schreb. (≡ *V. tetrasperma* (L.) Moench)
Vincetoxicum hirundinaria Medik. (= *V. officinale* Moench)
Viola reichenbachiana Boreau (≡ *V. sylvestris* subsp. *reichenbachiana* (Boreau) Tourlet

C: Tell, Atl. Sah.	FAGACEAE	Médit.	Th
AC: Tell; R: Atl. Sah.	CRASSULACEAE	Médit.	Géop.
AC: Tell	CRASSULACEAE	Médit.-Atl.	Géop.
CC: Tell	ASTERACEAE	W-Médit.	Phan.
AC: K1-2-3; AR: A1-2	URTICACEAE	Cosmop.	Hc
CC: Dz	VERBENACEAE	Paléotemp.	Hc
CCC: DZ	PLANTAGINACEAE	Cosmop.	Th
CC: Tell	ADOXACEAE	Médit.	Phan.
AC: Tell	FABACEAE	Paléotemp.	Th
AC: K1-2 RR: O3	APOCYNACEAE	Euras.	Hc
AC: A1-2, K1-3, C1;R: O3	VIOLACEAE	Eurosib.	Hc