

CARACTÉRISATION PHYTOSOCIOLOGIQUE DE LA VÉGÉTATION DU PARC NATIONAL DE GOURAYA (BÉJAÏA, ALGÉRIE)

Khellaf REBBAS¹, Errol VÉLA², Rachid GHARZOULI³, Yamna DJELLOULI⁴,
Djamel ALATOU⁵ & Sophie GACHET⁶

SUMMARY. — *Phytosociological characterization of the vegetation of Gouraya National Park (Béjaïa, Algeria).* — Gouraya National Park covers a calcaro-dolomitic littoral solid mass and its silicicolous prolongation towards the west. It belongs to the regional hotspot of “Kabylies-Numidia-Kroumiria” but its vegetation was just partially explored. We try here a first synthesis under the phytosociological point of view. On the basis of 144 species and 56 floristic “relevés” submitted to factorial correspondence analysis and ascending hierarchical classification, the phytosociological study of Gouraya National Park highlighted seven vegetation groups attached to four phytosociological classes : the *Quercetea ilicis* Braun–Blanquet, 1947 and subordinated syntaxa, the *Quercu-Fagetetea* Braun–Blanquet & Vlieg, 1937 and subordinated syntaxa, and the *Crithmo-limonietea* Braun–Blanquet, 1947 and *Asplenietea rupestris* (H.M) Braun–Blanquet, 1934. We can note also the presence of species characteristic of the *Rosmarinetea officinalis* Braun–Blanquet, 1947 em. Rivas Martinez, Diaz, Prieto, Loidi & Penas, 1991 and of *Stellarietea mediae* R. TX. Lohmeyer & Preising 1950. Within these groups, those assigned to *Bupleuro-Euphorbietum dendroidis* Géhu *et al.*, 1992 can be divided in two subgroups, the typical sub-association and a new sub-association named here *bupleuretosum plantaginei*, characterized by the presence of rupicolous endemism. This study showed the peculiarity of the vegetation of this local biodiversity hotspot (important area for plants) and will be followed by a more in-depth study of the rupicolous littoral and sub-littoral vegetation of the area.

RÉSUMÉ. — Le parc national de Gouraya recouvre un massif littoral calcaro-dolomitique et son prolongement silicicole vers l’ouest. Il appartient au point-chaud régional de « Kabylies-Numidie-Kroumirie » mais sa végétation n’a été que partiellement explorée. Nous tentons ici une première synthèse sous l’angle phytosociologique. Sur la base de 56 relevés floristiques et 144 espèces soumis à l’analyse factorielle des correspondances et à la classification hiérarchique ascendante, l’étude phytosociologique du parc national de Gouraya a mis en évidence sept groupements végétaux se rattachant à quatre classes phytosociologiques : les *Quercetea ilicis* Braun–Blanquet, 1947 et syntaxons subordonnés, les *Quercu-Fagetetea* Braun–Blanquet et Vlieg, 1937 et syntaxons subordonnés, les *Crithmo-limonietea* Braun–Blanquet, 1947 et les *Asplenietea rupestris* (H.M) Braun–Blanquet, 1934. On note aussi la présence d’espèces caractéristiques des *Rosmarinetea officinalis* Braun–Blanquet, 1947 em. Rivas Martinez, Diaz, Prieto, Loidi & Penas, 1991 et des *Stellarietea mediae* R. TX. Lohmeyer & Preising 1950. Parmi ces groupements, celui attribué au *Bupleuro-Euphorbietum dendroidis* Géhu *et al.*, 1992 peut se découper en deux sous-groupements, la sous-association type et une sous-association nouvelle nommée ici *bupleuretosum plantaginei*, caractérisée par la présence d’endémisme rupicole. Cette étude a montré la particularité de la végétation de ce point-chaud local de

¹ Département SNV, Faculté des sciences, Université de M’Sila, 28000 M’Sila, Algérie. E-mail : rebbaskhellaf@yahoo.fr

² Université Montpellier-2, UMR AMAP (botAnique et bio-inforMatique de l’Architecture des Plantes), TA A51 / PS2, 34398 Montpellier cedex 5, France. E-mail : errol.vela@cirad.fr

³ Département d’Écologie et de Biologie Végétale, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Ferhat Abbas, 19000 Sétif, Algérie. E-mail : gharzoulir2002@yahoo.fr

⁴ UMR 6590 CNRS, rue O. Messiaen, Université du Maine, 72085 Le Mans, France. E-mail : yamna.djellouli@univ-lemans.fr

⁵ Laboratoire de Développement et Valorisation des Ressources Phytogénétiques, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Département de Biologie et Écologie, Université Mentouri, 25000 Constantine, Algérie. E-mail : djalatou@yahoo.fr

⁶ Université Paul-Cézanne, UMR IMEP (Institut Méditerranéen d’Écologie et de Paléoécologie), 13397 Marseille cedex 20, France. E-mail : sophie.gachet@univ-cezanne.fr

biodiversité (zone importante pour les plantes) et sera suivie d'une étude plus complète sur la végétation rupicole littorale et sublittorale de la région.

Les écosystèmes méditerranéens sont très vulnérables : l'agriculture et le pastoralisme, premières causes de déséquilibre de cette région, sont en effet une tradition millénaire. Loin d'avoir disparu de la civilisation contemporaine, l'exploitation irréfléchie, exagérée parfois, conduit à une dégradation massive de la biodiversité s'il n'est pas mis un terme à de telles pratiques (Munro & Holdgate, 1991). Aujourd'hui encore, les écosystèmes forestiers de la région méditerranéenne méridionale sont continuellement exposés aux incendies, au pâturage intensif et aux coupes illicites (Quézel & Médail, 2003). Les forêts d'Algérie furent jadis luxuriantes ; l'état de déliquescence dans lequel elles se trouvent aujourd'hui pose la question de ce qu'elles ont subi durant les diverses époques de l'histoire de ce pays (Bensaid *et al.*, 2006). Au cours des siècles, cette forêt fut l'objet d'agressions diverses provoquant une réduction considérable des surfaces boisées, suivie de la dégradation du patrimoine existant.

Le concept de parc national et d'aires protégées d'une manière générale a pris naissance il y a un peu plus d'un siècle aux États-Unis d'Amérique (Runte, 1979). La position géographique de l'Algérie, la diversité de ses bioclimats (du perhumide au saharien), sa richesse faunistique et floristique ont permis la création de huit parcs nationaux (Loukkas, 2006). En 1924, le Djebel Gouraya a été classé comme « Parc National de Djebel Gouraya » sur une superficie totale de 530 ha par le Gouverneur Général de l'Algérie (Rebbas, 2002). En 1984, le Djebel Gouraya et son prolongement ouest furent reclassés en « Parc National de Gouraya » (PNG) sur une superficie de 2080 ha dans le but de préserver le patrimoine floristique et faunistique de cette région de Petite Kabylie. En effet, ce parc présente d'exceptionnelles richesses naturelles et historiques et est classé en « Réserve de Biosphère » de l'UNESCO depuis 2004 (Mahmoudi, 2006).

Selon les divisions phytogéographiques de l'Algérie, le PNG appartient au sous-secteur de la Petite Kabylie du secteur kabyle et numidien, du domaine maghrébin méditerranéen appelé aussi domaine méditerranéen nord-africain (Barry *et al.*, 1974 ; Quézel, 1978). Ce secteur a été récemment reconnu comme point-chaud de biodiversité végétale, incluant la Kroumirie tunisienne (Véla & Benhouhou, 2007).

Les connaissances floristiques et phytosociologiques permettent de mettre en place un programme de conservation et de sauvegarde du patrimoine naturel (Dahmani-Megrerouche, 1997). Les groupements végétaux des falaises du Gouraya ont fait l'objet d'une étude préliminaire dans le cadre de la végétation rupicole littorale et sub-littorale de l'Algérie du Nord (Pons & Quézel, 1955). Mais à ce jour aucune étude n'a pris en compte l'ensemble de la végétation (forestière et rupicole) du Gouraya. C'est dans ce sens que nous nous proposons d'étudier les groupements végétaux du parc national selon une approche phytosociologique.

SITES ET MÉTHODES

PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

Situation géographique

Avec une superficie de 2080 ha, le parc national de Gouraya (PNG) se situe sur le littoral de la Wilaya de Béjaïa, au nord-est de l'Algérie (Fig. 1). Il s'ouvre sur la Méditerranée au nord et à l'est sur une longueur de 11,5 km de corniches et falaises tombant à pic dans la mer. Il est limité par la ville de Béjaïa et la route n° 24 au sud, et à l'ouest par la commune de Toudja et la plage de Boulimat (Rebbas, 2002).

Orographie

Le PNG part du bord de la mer et s'étend sur toute l'arête rocheuse du Djebel Gouraya dont le point culminant marqué par le Fort Gouraya est à 672 m d'altitude. Le territoire du parc s'étend vers l'ouest sur le Djebel Oufarnou, petit massif calcaire culminant à 454 m et la colline d'Ighil Izza qui culmine à 359 m. La région du PNG est constituée de calcaire liasique, grès et argiles de Numidie, de calcaire plus ou moins dolomitisés, conglomérats, marnes gréseuses,

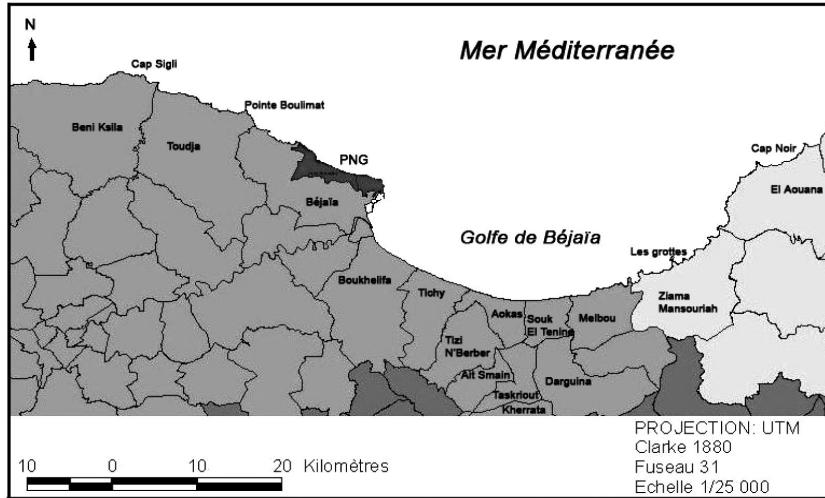


Figure 1. — Situation géographique du Parc National de Gouraya (Coordonnées géographiques : N 36°50'-36°45' et E 04°44'-05°10').

grès quartziteux, marnes schisteuses, schistes rouges et verts, calcaire lenticulaire interstratifié, marno-calcaires et flysch, alternance de grands bancs de quartzites et de schistes phylliteux (Duplan & Grevelle, 1960). Globalement, les secteurs central et oriental du parc sont dominés par des roches sédimentaires calcaro-dolomitiques, et le secteur occidental par des roches métamorphiques siliceuses. Ces formations géologiques favorisent l'installation d'une flore d'intérêt écologique et biogéographique.

Climat et bioclimat

Selon la carte pluviométrique de l'Algérie du Nord (ANRH, 1993), la zone du parc reçoit entre 700 et 800 mm de pluie par année ; la station de Béjaïa enregistre en moyenne 762 mm de pluie par an. La moyenne des températures minimales du mois le plus froid (m) est de 7,5°C et celle des températures maximales du mois le plus chaud (M) s'élève à 29,7°C. Selon le système d'Emberger (Emberger, 1955), le PNG se situe dans une ambiance bioclimatique sub-humide à hiver chaud ($Q_2 = 124$ et $m = 7,5^\circ\text{C}$). La sécheresse estivale, qui est de quatre mois, est atténuée par l'humidité de l'air qui atteint en moyenne 75 % à Béjaïa. Le maximum hygrométrique est atteint en mai avec 79 % (Office National Météorologique Algérien, 2005). Cette situation hygrométrique favorisée est encore plus marquée sur les sommets par des brouillards fréquents (entrées maritimes) y compris en été.

MÉTHODOLOGIE

Pour définir les groupements végétaux du parc national de Gouraya, nous avons utilisé la méthode phytosociologique « sigmatiste » mise au point par Braun-Blanquet & Pavillard (1928), basée sur le principe que la végétation est l'élément qui synthétise le mieux les conditions du milieu. À partir de relevés de végétation pris sur le terrain, et par comparaison de ceux-ci par la technique des tableaux ou par ordination, cette méthode permet l'élaboration du système phytosociologique dont l'unité élémentaire est l'association végétale (Guinochet, 1973 ; Gharzouli, 1989 & 2007).

Les sorties sur le terrain se sont déroulées pendant les mois de mai 1997, avril 1998 et février 1999 (cf. Rebbas, 2002). L'échantillonnage adopté est de type subjectif en tenant compte de deux éléments qui sont la variation de la structure verticale de végétation (physionomie) et la variation des facteurs géographiques (altitude, exposition et pente). Par suite, 56 relevés floristiques ont été effectués au PNG (Fig. 2). La surface des relevés varie de quelques m² au niveau des rochers, à 100 m² au niveau des matorrals, afin de prendre en compte l'aire minimale des divers groupements.

La détermination des espèces végétales a été effectuée à l'aide de la Nouvelle Flore de l'Algérie (Quézel & Santa, 1962-1963) et de la Flore de l'Afrique du Nord (Maire, 1952-1987).

Nous avons utilisé le logiciel « XLSTAT 2010 » pour le traitement numérique des données floristiques. Des données de 56 relevés et 144 espèces ont été soumises à l'analyse factorielle des correspondances (AFC) et à la classification hiérarchique ascendante (CHA). Plusieurs auteurs (M'hirit, 1982 ; Meddour, 1994 ; Dahmani-Megrerouche, 1997) reconnaissent l'intérêt de l'utilisation de l'abondance-dominance pour une meilleure individualisation des unités de végétation, afin surtout de mieux révéler les successions dynamiques. Selon Dahmani-Megrerouche (1997), l'utilisation de ce critère associée à la composition floristique rendrait mieux compte des unités qui, bien que parfois floristiquement proches, ont des significations syntaxonomique et phytodynamique différentes.

Des prospections botaniques se sont déroulées entre 2004 et 2009 dans le PNG et nous ont permis de dresser une liste des espèces endémiques (*s.l.*) et une des espèces rares (*s.l.*), complémentaires de celles de la littérature, qui demeure incomplète à ce sujet.

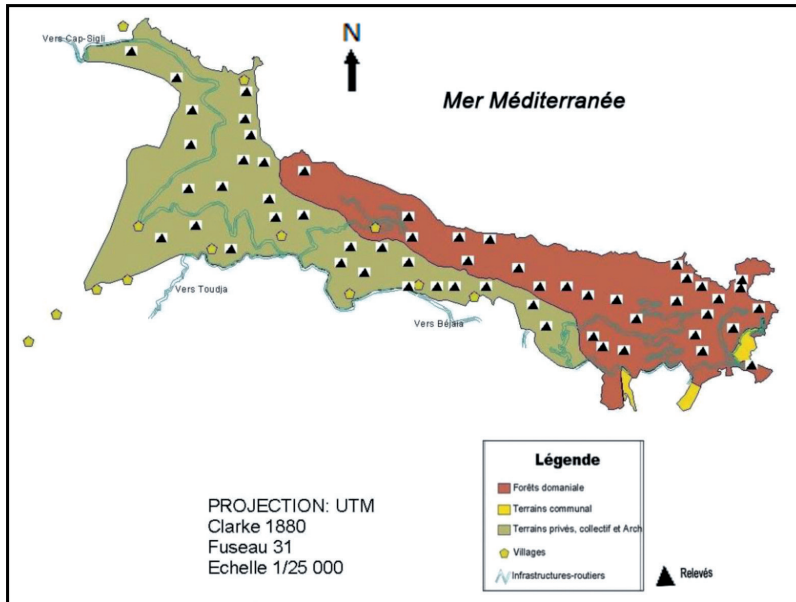


Figure 2. — Localisation géographique des relevés floristiques (source : Extrait de la carte du foncier du PNG ; PNG, 2008, modifiée).

RÉSULTATS

Les valeurs propres et les taux d'inertie, relativement élevés pour le premier axe, deviennent faibles et pratiquement constants à partir du quatrième axe. Pour l'interprétation des résultats nous nous sommes limités aux quatre premiers axes factoriels (Tab. I).

TABLEAU I

Valeurs propres et pourcentages d'inertie des premiers axes factoriels

Inertie Totale : 5,112 Axes	Valeurs propres	% d'inertie	% d'inertie cumulée
1	0,952	18,622	18,622
2	0,472	9,229	27,851
3	0,364	7,112	34,962
4	0,297	5,800	40,763

SIGNIFICATION ÉCOLOGIQUE DES AXES FACTORIELS

La signification écologique des axes peut être obtenue par l'intermédiaire des espèces et des relevés qui ont une forte contribution relative à chacun des axes : plus celle-ci est élevée, plus ce relevé ou cette espèce participe à la définition de l'axe. Notons qu'aux relevés à forte contribution relative correspondent des conditions stationnelles privilégiées, et que parallèlement les espèces à forte contribution possèdent une amplitude écologique particulière.

L'analyse globale a porté sur l'ensemble des relevés et des espèces (56 relevés et 144 espèces). Cette analyse a séparé deux groupes de relevés : (i) un groupe de trois relevés (R045, R051 et R052) effectués au bord de la mer sur des rochers maritimes caractérisés par un substrat de type Quaternaire ancien et flysch de Nummulitique supérieur ; et (ii) un groupe de relevés composé des autres relevés, effectués sur les types de substrats variés. Le premier axe de cette analyse globale disperse l'ensemble des relevés selon un gradient de salinité décroissant.

Les espèces les plus contributives à l'axe 2 nous renseignent sur la signification de celui-ci : il disperse l'ensemble des relevés selon un gradient d'humidité du sol croissant depuis le pôle négatif vers le pôle positif. Un premier ensemble comprend trois relevés (R055, R050 et R049) situés dans la partie positive de l'axe et représentant un matorral arboré des cours d'eaux de la partie ouest du parc (M'cid el Bab et Ighil-Izza). Un second ensemble rassemble les cinquante autres relevés représentant des formations rocheuses, forestières et broussailleuses situées dans la partie négative de l'axe (Fig. 3, 4 & 5). Le groupe situé dans la partie positive

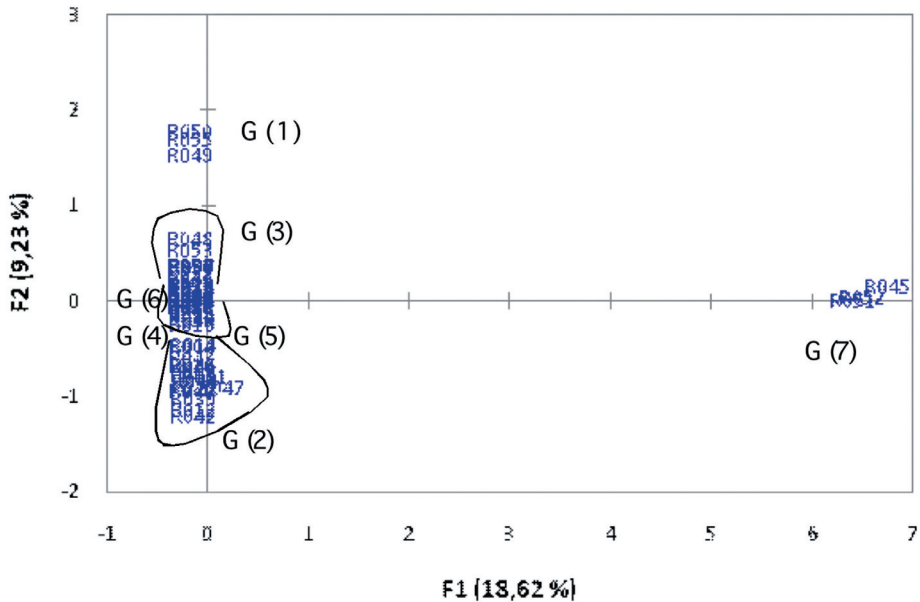


Figure 3. — Analyse globale : carte des relevés dans le plan factoriel 1-2.

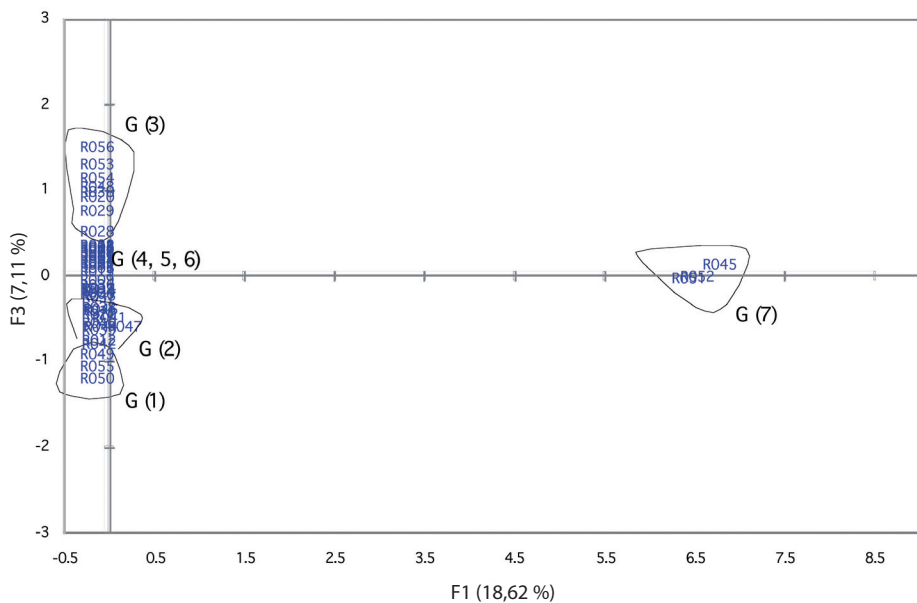


Figure 4. — Analyse globale : carte des relevés dans le plan factoriel 1-3.

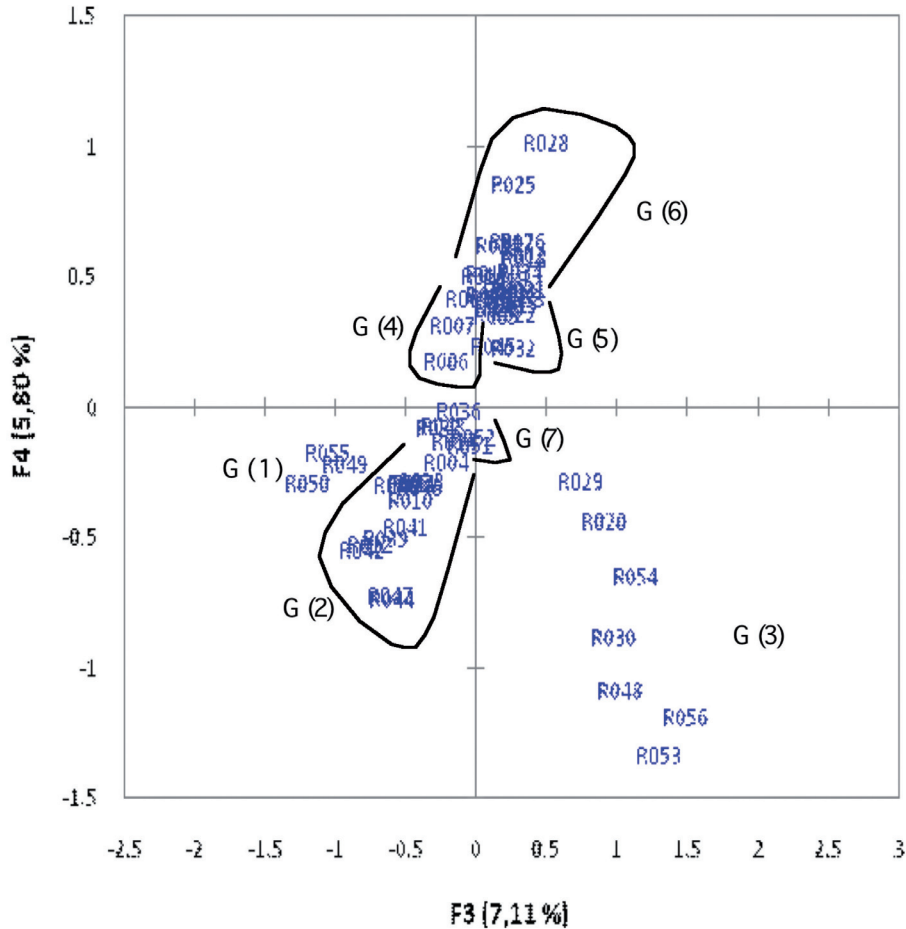


Figure 5. — Analyse globale : carte des relevés dans le plan 3-4.

de l'axe 2 est constitué d'espèces de milieux humides ou de bord de rivière (*Populus alba*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus campestris*, *Arum italicum*, *Ficaria verna*, *Crataegus monogyna*, *Prunus avium*, *Geranium robertianum*, *Tamus communis*). Le groupe localisé dans la partie négative de l'axe 2 comprend des espèces de rochers, forêts et broussailles (*Euphorbia dendroides*, *Juniperus phoenicea*, *Rhamnus lycioides*, *Lobularia maritima*, *Prasium majus*, *Polypodium vulgare*, *Anagyris foetida*, *Opuntia ficus-indica*, *Asparagus albus*, *Chamaerops humilis*, *Sedum sediforme*).

L'axe 3 oppose les formations de trouées aux formations denses ; cet axe traduit ainsi un gradient d'ordre physiognomique. Dans la partie positive de l'axe 3, nous retrouvons les espèces comme *Ampelodesma mauritanicum*, *Globularia alypum* et *Calycotome spinosa* qui caractérisent un stade de dégradation ; ce sont des espèces thermophiles et héliophiles. Le passage du feu est indiqué par *Ampelodesma mauritanicum* (Debazac, 1959 ; Aimé, 1976) ; cela confère à cet axe une dimension dynamique. Dans la partie négative se localisent des espèces liées aux formations broussaillieuses denses comme *Rubus ulmifolius*.

L'axe 4 oppose les formations sur calcaires situées sur les versants sud aux formations sur silices localisées sur les versants nord ; ainsi cet axe représente un gradient climatique corrélé au type du sol. Dans la partie positive de l'axe 4, nous retrouvons les espèces liées aux formations sur calcaires : *Quercus coccifera*, *Gladiolus byzantinus*, *Campanula dichotoma*,

Convolvulus althaeoides, *Melica pyramidalis*. Dans la partie négative se localisent des espèces liées aux formations sur silices comme *Quercus suber*, *Daucus reboudii*, *Phalaris paradoxa*, *Myrtus communis*.

INTERPRÉTATION DES CARTES FACTORIELLES DES RELEVÉS

La classification hiérarchique ascendante (CHA) est utilisée comme méthode complémentaire à l'analyse factorielle de correspondance (AFC). Elle cherche à regrouper par similitude les individus d'un ensemble donné. Elle permet d'obtenir des classes plus ou moins homogènes formant un arbre hiérarchique qu'on peut facilement analyser (Chaabane, 1993).

La méthode de la classification hiérarchique ascendante appliquée sur les 56 relevés fournit l'arbre hiérarchique (Fig. 6). L'allure du graphe nous permet de scinder les relevés en sept groupes numérotés de I à VII (Groupe I : R45, R51 & R52 ; Groupe II : R036, R037, R041, R010, R011, R012, R042, R027, R038, R039, R040, R004, R043, R046, R047, R014 et R044 ; Groupe III : R005, R006 et R007 ; Groupe IV : R028, R034, R031, R033, R026, R024, R025, R016, R017, R001 et R002 ; Groupe V : R022, R032, R018, R019, R008, R035, R021, R009, R015, R023, R003 et R013 ; Groupe VI : R049, R050 et Groupe VII : R053, R054, R020, R029, R056, R030 et R048) qui confirme les résultats issus de l'analyse globale des données par l'AFC (Groupe (1) = Groupe VI ; Groupe (2) = Groupe II ; Groupe (3) = Groupe VII ; Groupe (4) = Groupe III, Groupe (5) = Groupe V ; Groupe (6) = groupe IV ; Groupe (7) = Groupe I).

L'examen des différentes cartes factorielles montre une séparation des relevés en deux ensembles.

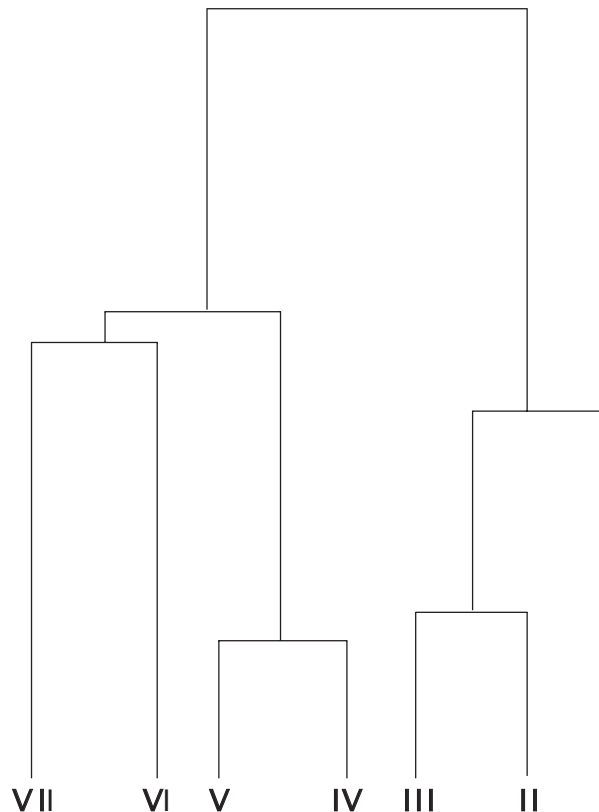


Figure 6. — Dendrogramme de la classification hiérarchique ascendante (analyse globale).

Sur l'axe 1, les relevés R045, R051 et R052 constituent le Groupe (7) du côté positif représentant les formations aérohalines de chasmophytes exposées aux embruns sur des rochers maritimes. Du côté négatif, nous retrouvons le reste de relevés qui représentent des formations rocheuses, forestières et broussailleuses.

Sur l'axe 2, les relevés R049, R050 et R055 constituent le Groupe (1) du côté positif, représentant un matorral arboré situé sur la partie ouest du parc (M'cid el Bab et Ighil-Izza). Du côté négatif, le Groupe (2) comprend les relevés R047, R046, R044, R041, R040, R042, R039, R012, R043, R038, R011, R010, R004, R027, R014, R037 et R036, correspondant à un matorral moyen localisé dans les parties sud et sud-est du Parc

Sur l'axe 3, le Groupe (3) comprend les relevés R053, R054, R020, R029, R056, R030 et R048, situés dans la partie positive de l'axe et regroupant des stations dégradées dans la partie ouest du PNG. Le Groupe (4) comprend les relevés R005, R006 et R007 regroupant des stations broussailleuses colonisant les ravons rocailleux, situés sur le versant Nord-Est de Djebel Gouraya.

Sur l'axe 4, les groupes (5) et (6) sont situés sur la partie positive de l'axe : le Groupe (5) comprend 12 relevés (R013, R009, R015, R003, R019, R018, R032, R021, R022, R035, R008 et R023) effectués dans des formations à *Pinus halepensis* et représentant des matorrals élevés. Les R028, R016, R025, R026, R024, R017, R033, R031, R034, R002 et R001 constituent le Groupe (6) correspondant à un matorral moyen à *Quercus coccifera* situé sur la partie sud de Djebel Gouraya.

DISCUSSION

L'étude factorielle de la végétation du parc nous a permis de mettre en évidence sept groupements végétaux (Tab. II à VIII) et de comprendre leur déterminisme écologique. Il est désormais possible de rattacher les groupements obtenus aux syntaxons de la classification phytosociologique à l'échelle internationale (domaines européens et méditerranéens principalement).

— *Groupement (1)* : groupement indifférencié à *Populus alba*, affilié à la classe des *Querco-Fagetea* Braun-Blanquet & Vlieger 1937 et à l'ordre des *Populetalia albae* Braun-Blanquet 1931, représentant les formations hygrophiles, riches en espèces de souches méditerranéennes et nordiques. Les *Populetalia albae* Braun-Blanquet 1931 sont caractérisées par *Fraxinus angustifolia*, *Populus alba*, *Ulmus campestris*, *Arum italicum* et *Vitis vinifera*. Le sous-bois est formé de *Crataegus monogyna*, *Rubus ulmifolius* et des espèces transgressives des *Quercetea ilicis* et syntaxons subordonnés. Certaines espèces y sont fréquentes, comme

TABLEAU II
Groupement (1) à Populus alba

N° Relevés	49	50	55	
Altitude (m)	60	90	70	
Exposition	N	N	N	Fr.
Pente (%)	20	30	30	ab.
Nature du substrat	Ca	Ca	Si	
Recouvrement global (%)	70	80	70	
Surface (200m X 10m)				
Caractéristiques des <i>Populetalia albae</i> Br.-Bl., 1931				
<i>Populus alba</i>	3	3	2	3
<i>Fraxinus angustifolia</i>	2	2	1	3
<i>Ulmus campestris</i>	.	1	2	2
<i>Arum italicum</i>	+	.	.	1
<i>Vitis vinifera</i>	.	.	.	1

Caractéristiques des *Querceto-Fagetea* Br.-Bl. et Vl., 1937

<i>Ficaria verna</i>	+	2	.	2
<i>Crataegus monogyna</i>	1	1	.	2
<i>Prunus avium</i>	+	.	.	1
<i>Geranium robertianum</i>	.	+	.	1
<i>Tamus communis</i>	.	+	.	1

Transgressives des *Quercetea ilicis* Br.-Bl., 1947 et syntaxons subordonnés

<i>Quercus coccifera</i>	2	+	+	3
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	2	1	2	3
<i>Myrtus communis</i>	2	2	+	3
<i>Pinus halepensis</i>	2	1	1	3
<i>Clematis flammula</i>	1	1	2	3
<i>Clematis cirrhosa</i>	1	1	+	3
<i>Smilax aspera</i>	3	3	2	3
<i>Rosa sempervirens</i>	2	2	2	3
<i>Phyllirea media</i>	2	+	1	3
<i>Arisarum vulgare</i>	2	2	+	3
<i>Olea europaea</i>	1	1	+	3
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	2	1	3
<i>Asparagus acutifolius</i>	1	+	+	3
<i>Daphne gnidium</i>	1	+	+	3
<i>Rhamnus alaternus</i>	1	2	.	2
<i>Ficus carica</i>	+	.	+	2
<i>Rubia peregrina</i>	+	2	.	2
<i>Lonicera implexa</i>	1	1	.	2
<i>Bupleurum fruticosum</i>	1	.	.	1
<i>Ceratonia siliqua</i>	+	.	.	1
<i>Viburnum tinus</i>	1	.	.	1

Autres espèces

<i>Rubus ulmifolius</i>	1	2	2	3
<i>Coriaria myrtifolia</i>	1	2	1	3
<i>Calycotome spinosa</i>	1	+	1	3
<i>Daucus carota</i>	+	+	1	3
<i>Chrysanthemum fontanesii</i>	1	1	+	3
<i>Nerium oleander</i>	2	.	1	2
<i>Erica multiflora</i>	+	1	.	2
<i>Galactites tomentosa</i>	+	+	.	2
<i>Inula viscosa</i>	.	1	+	2
<i>Cistus monspeliensis</i>	.	+	+	2
<i>Mentha rotundifolia</i>	.	+	+	2
<i>Psoralea bituminosa</i>	+	.	+	2
<i>Scabiosa atropurpurea</i>	.	.	+	1
<i>Arundo donax</i>	1	.	.	1
<i>Petasites fragrans</i>	2	.	.	1
<i>Punica granatum</i>	.	+	.	1

Signification des abréviations figurant dans les tableaux II à VIII : Fr. ab. : Fréquence absolue ; Ca : calcaires, dolomies et marnes (Crétacé) ; Si : roches siliceuses (flysch, schistes, etc.) ; Si/Ca : complexe silico-calcaire (schistes et conglomérats) ; Qa : Quaternaire ancien.

TABLEAU III
 Groupement (2) : Association à Bupleuro fruticosi-Euphorbietum dendroidis Géhu et al., 1992

Groupement	2a																2b : <i>bupleuretosum plantaginei</i> , nov. subassoc. (<i>typus hic designatus</i> : rel. 41)			
	42	12	10	11	4	43	39	40	38	27	36	37	41	46	47	44	14			
Numéro du relevé	240	250	40	200	100	100	35	40	100	650	40	160	35	40	45	10	30			
Altitude (m)	SE	SE	NE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	S	NE	N	N	N	N	Fr.			
Exposition	50	40	40	35	30	60	50	60	30	40	45	20	60	70	60	30	40			
Pente (°)	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca			
Nature du substrat	70	70	90	80	70	70	70	50	70	50	90	90	70	60	70	70	90			
Recouvrement global (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
Surface (m ²)	Caractéristiques du <i>Bupleuro-Euphorbietum dendroidis</i> Géhu et al., 1992																			
<i>Euphorbia dendroides</i>	2	3	1	2	+	1	4	1	3	1	.	.	2	2	2	4	2			
<i>Olea europaea</i>	4	3	4	2	1	3	3	2	3	1	4	4	3	.	.	.	15			
<i>Prasium majus</i>	+	+	+	1	.	+	+	.	.	+	1	1	+	+	.	.	13			
<i>Bupleurum fruticosum</i>	.	.	+	1	+	2	.	.	.	.	+	.	2	1	.	1	9
Différentielles des groupements																				
<i>Ruscus hypophyllum</i>	.	1	1	+	+	+	.	.	.	.	.	1	+	.	+	1	+
<i>Asparagus albus</i>	1	1	+	1	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
<i>Anagyris foetida</i>	1	1	+	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Opuntia ficus-indica</i>	1	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
<i>Asphodelus aestivus</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	3
<i>Bupleurum plantagineum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	2	3
<i>Erica multiflora</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	2
<i>Asteriscus maritimus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	2
<i>Matthiola incana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.
Caractéristiques des l'Oleo-Ceratonion Br.-Bl., 1936																				
<i>Pistacia lentiscus</i>	2	2	3	3	2	2	2	.	2	1	2	2	3	1	1	2	1			
<i>Ceratonia siliqua</i>	2	1	1	1	1	.	+	+	1	.	+	1	+	.	.	+	16			
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	.	.	+	+	.	1	1	.	1	1	.	.	1	2	2	.	12			
<i>Teucrium fruticosum</i>	1	1	.	1	+	1	+	1	+	.	.	.	+	.	.	.	10			
<i>Chamaerops humilis</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	3	3	+	10			
Caractéristiques des Pistacio-Rhamnetalia alaterni RIV.-MAR., 1975																				
<i>Myrtus communis</i>	.	.	3	+	+	2	+	.	2	.	1	1	1	2	1	.	1			
<i>Jasminum fruticosum</i>	1	1	.	+	.	1	.	1	1	+	+	.	+	.	.	.	8			
<i>Rhamnus lycioides</i>	1	1	.	+	.	1	.	1	1	+	.	.	1	.	+	.	8			
<i>Pinus halepensis</i>	.	.	.	.	4	2	.	2	+	.	+	.	.	.	.	2	6
<i>Juniperus phoenicea</i>	+	.	+	.	+	+	.	3	.	.	.	.	+	.	.	.	6
<i>Rubia peregrina</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	+	6
<i>Coronilla juncea</i>	+	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	6			
<i>Quercus coccifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Clematis flammula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2

Groupement	2a													2b : <i>bupleuretosum plantaginei</i> , nov. subassoc. (typus hic designatus : rel. 41)					
Caractéristiques des <i>Quercetea ilicis</i> Br.-Bl., 1947																			
<i>Phillyrea media</i>	3	2	3	4	2	1	2	1	2	1	2	3	3	4	1	4	2	4	15
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	+	+	+	+	+	.	1	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	13
<i>Smilax aspera</i>	.	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	+	1	+	7
<i>Lonicera implexa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1
<i>Rosa sempervirens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Caractéristiques des <i>Rosmarinetea officinalis</i> Br.-Bl., 1947																			
<i>Ruta chalepensis</i>	1	+	1	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	2	.	9
<i>Helichrysum staechas</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	+	7
<i>Fumana thymifolia</i>	.	.	.	.	.	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Pallenis spinosa</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	4
<i>Cistus monspeliensis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Caractéristiques des <i>Stellarietea mediae</i>																			
<i>Blackstonia perfoliata</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	6
<i>Galactites tomentosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	3
<i>Fumaria capreolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Daucus carota</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Caractéristiques des <i>Asplenietea rupestris</i> (H.M.) Br.-Bl., 1934																			
<i>Phagnalon saxatile</i>	.	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	.	.	.	10
<i>Sedum sediforme</i>	1	+	.	.	.	+	+	+	+	1	.	.	.	+	.	+	.	.	9
<i>Polypodium vulgare</i>	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	4
Autres espèces																			
<i>Lobularia maritima</i>	1	+	.	+	.	1	1	1	1	1	1	.	.	.	+	1	.	.	11
<i>Viburnum tinus</i>	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	.	1	8
<i>Calycotome spinosa</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	1	+	.	3	+	.	.	.	.	.	6
<i>Capparis spinosa</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	6
<i>Genista ferax</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	+	5
<i>Sinapis arvensis</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	4
<i>Linum corymbiferum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	3
<i>Centranthus ruber</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2
<i>Convolvulus tricolor</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2
<i>Ophrys lutea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Galium tunetanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Orechis patens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Orechis anthropophora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Pancreaticum foetidum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Rubus ulmifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1

TABLEAU IV

Groupement (3) : Association à *Erica arborea*-Pinetum halepensis Brakchi, 1998
Sous-association à *Ampelodesmetum mauritanicae* Brakchi, 1998

N° Relevés	20	29	30	48	53	54	56	Fr. ab.
Altitude (m)	50	150	40	250	340	280	150	
Exposition	N	N	N	N	N	S	N	
Pente (%)	10	20	20	30	40	40	30	
Nature du substrat	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
Recouvrement global (%)	70	70	70	80	90	70	70	
Surface (m ²)	100	100	100	100	100	100	100	
Espèces caractéristiques et différencielles de l'association et de sous-association								
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	4	4	2	2	1	2	3	7
<i>Erica arborea</i>	2	1	3	3	4	2	3	7
<i>Pinus halepensis</i>	+	1	+	1	1	2	+	7
<i>Quercus coccifera</i>	+	1	1	+	1	+	1	7
<i>Arbutus unedo</i>	.	.	.	.	2	.	1	2
Caractéristiques des <i>Quercetea ilicis</i> Br.-Bl., 1947 et syntaxons subordonnés								
<i>Myrtus communis</i>	1	+	1	1	+	+	2	7
<i>Phillyrea media</i>	1	1	3	1	2	+	2	7
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	1	2	2	3	1	2	7
<i>Genista tricuspidata</i>	+	1	2	2	3	1	2	7
<i>Smilax aspera</i>	+	.	+	1	2	+	+	6
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	.	+	+	1	.	.	4
<i>Daphne gnidium</i>	.	.	+	1	1	+	.	4
<i>Rosa sempervirens</i>	.	.	.	1	2	+	.	3
<i>Quercus suber</i>	.	.	+	+	2	.	.	3
<i>Olea europaea</i>	.	+	.	.	.	+	.	2
<i>Melica minuta</i>	.	.	.	+	1	.	.	2
<i>Prasium majus</i>	.	+	.	.	.	.	.	1
<i>Viburnum tinus</i>	.	.	.	.	2	.	.	1
<i>Rhamnus alaternus</i>	.	.	.	+	.	.	.	1
Caractéristiques des <i>Rosmarinetea officinalis</i> Br.-Bl., 194								
<i>Cistus monspeliensis</i>	2	2	1	1	+	4	2	7
<i>Calycotome spinosa</i>	+	1	2	2	1	1	2	7
<i>Cistus salvifolius</i>	.	.	.	1	1	+	+	7
<i>Globularia alypum</i>	1	.	.	.	+	.	.	2
<i>Helichrysum staechas</i>	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Phagnalon saxatile</i>	.	+	.	.	.	.	.	1
Autres espèces								
<i>Pinus maritima</i>	.	.	.	+	1	.	3	3
<i>Linum corymbiferum</i>	+	+	+	.	.	.	.	3
<i>Daucus carota</i>	.	+	+	.	.	.	+	3
<i>Eryngium tricuspidatum</i>	.	.	.	.	+	.	+	2
<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	.	+	+	.	.	2
<i>Scabiosa maritima</i>	.	+	+	.	.	.	.	2
<i>Chrysanthemum fontanesii</i>	.	.	+	1	.	.	.	2
<i>Galactites tomentosa</i>	.	+	.	.	.	.	+	2
<i>Psoralea bituminosa</i>	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Genista ferox</i>	.	+	.	.	.	.	.	1
<i>Centranthus angustifolius</i>	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Foeniculum vulgare</i>	.	.	.	.	.	1	.	1
<i>Ophrys tenthredinifera</i>	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Eucalyptus globulus</i>	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Ophrys apifera</i>	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Daucus reboudii</i>	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Genista vepres</i>	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Serapias parviflora</i>	.	+	.	.	.	.	.	1
<i>Genista ulicina</i>	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Phalaris paradoxa</i>	.	.	.	+	.	.	.	1
<i>Cupressus sempervirens</i>	.	.	.	.	.	.	+	1

TABLEAU V
Groupement (4) à *Lavatera olbia* et *Rubus ulmifolius*

N° Relevés	7	6	5	Fr. ab.
Altitude (m)	35	40	50	
Exposition	N	N	N	
Pente (%)	40	40	50	
Nature du substrat	Ca	Ca	Ca	
Recouvrement global (%)	90	70	90	
Surface (m ²)	100	100	100	
Caractéristiques et différentielles d'association				
<i>Lavatera olbia</i>	4	2	4	3
<i>Rubus ulmifolius</i>	1	+	.	2
<i>Vitis vinifera</i>	+	+	.	2
<i>Inula viscosa</i>	.	+	.	1
Caractéristiques de l'Oleo-Ceratonion Br.-Bl., 1936.				
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	1	4	1	3
<i>Pistacia lentiscus</i>	2	1	+	3
<i>Olea europaea</i>	.	2	+	2
<i>Teucrium fruticans</i>	+	.	+	2
<i>Chamaerops humilis</i>	+	.	.	1
<i>Cerantonia siliqua</i>	.	+	.	1
Caractéristiques des Pistacio-Rhamnetalia alaterni Riv.-Mar., 1975				
<i>Myrtus communis</i>	2	1	2	3
<i>Bupleurum fruticosum</i>	.	.	3	1
<i>Quercus coccifera</i>	.	.	1	1
<i>Clematis flammula</i>	1	.	.	1
Caractéristiques des Quercetea ilicis Br.-Bl., 1947				
<i>Ruscus hypophyllum</i>	1	2	1	3
<i>Smilax aspera</i>	1	1	1	3
<i>Lonicera implexa</i>	+	+	+	3
<i>Rubia peregrina</i>	+	+	+	3
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	+	+	3
<i>Rosa sempervirens</i>	1	+	.	2
<i>Phillyrea media</i>	1	3	.	2
<i>Arbutus unedo</i>	+	.	2	2
<i>Melica pyramidalis</i>	+	.	.	1
Caractéristiques des Rosmarinetea officinalis Br.-Bl., 1947				
<i>Pallenis spinosa</i>	+	+	+	3
<i>Helichrysum staechas</i>	.	+	+	2
<i>Cistus salvifolius</i>	.	.	1	1
Caractéristiques des Stellarietea mediae				
<i>Daucus carota</i>	+	+	+	3
<i>Blackstonia perfoliata</i>	+	+	.	2
<i>Galactites tomentosa</i>	.	.	+	1
Autres espèces				
<i>Chrysanthemum fontanesii</i>	1	.	1	2
<i>Viburnum tinus</i>	+	1	.	2
<i>Scabiosa maritima</i>	+	.	+	2
<i>Solanum nigrum</i>	+	+	.	2
<i>Ammi majus</i>	+	+	.	2
<i>Matthiola incana</i>	.	+	.	1
<i>Gladiolus byzantinus</i>	.	+	.	1
<i>Convolvulus tricolor</i>	.	.	+	1
<i>Sinapis arvensis</i>	.	.	+	1
<i>Genista ferox</i>	.	.	+	1
<i>Linum corymbiferum</i>	.	.	+	1
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	.	+	.	1
<i>Ailanthus altissima</i>	1	.	.	1
<i>Acanthus mollis</i>	+	.	.	1
<i>Hedera helix</i>	+	.	.	1
<i>Urtica membranacea</i>	.	+	.	1
<i>Lagurus ovatus</i>	.	+	.	1
<i>Phyllitis sagittata</i>	.	+	.	1
<i>Centranthus angustifolius</i>	+	.	.	1

TABLEAU VI

Groupement (5) : Matorral élevé à *Pinus halepensis*

N° Relevés	8	35	19	23	21	18	32	22	15	3	9	13	Fr. ab.
Altitude (m)	250	60	600	250	400	600	350	230	35	200	160	200	
Exposition	SE	S	S	N	S	N	N	S	N	S	SE	SE	
Pente (%)	30	60	45	20	20	40	30	30	35	20	20	20	
Nature du substrat	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Si/Ca	Ca	Si/Ca	
Recouvrement global (%)	70	70	80	90	90	70	70	90	90	90	80	70	
Surface (m ²)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

Caractéristiques des *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* Riv.-Mar., 1975

<i>Pinus halepensis</i>	4	4	4	4	3	2	2	4	1	+	+	1	12
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	1	1	2	3	3	2	3	3	+	.	1	.	10
<i>Quercus coccifera</i>	2	1	2	1	1	3	.	+	2	3	.	2	10
<i>Myrtus communis</i>	.	1	+	2	1	.	1	1	2	1	1	+	10
<i>Bupleurum fruticosum</i>	2	2	2	+	.	2	.	.	+	.	1	+	8
<i>Ceratonia siliqua</i>	+	+	+	+	.	.	.	+	.	.	+	.	6
<i>Prasium majus</i>	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	+	+	6
<i>Clematis flammula</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	4
<i>Jasminum fruticans</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	2	+	4
<i>Rhamnus lycioides</i>	.	.	1	+	.	1	.	.	.	.	.	.	3
<i>Coronilla juncea</i>	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	3

Caractéristiques des *Quercetea ilicis* Br.-Bl., 1947

<i>Pistacia lentiscus</i>	2	2	2	3	1	2	1	3	2	1	1	2	12
<i>Phillyrea media</i>	2	2	2	2	1	2	.	+	3	2	2	3	11
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	+	+	+	.	+	.	1	1	+	.	+	9
<i>Viburnum tinus</i>	+	.	+	+	.	+	.	.	1	2	+	1	8
<i>Rubia peregrina</i>	.	+	.	+	+	+	.	+	+	+	.	+	8
<i>Lonicera implexa</i>	.	.	.	+	.	+	.	1	+	+	1	+	7
<i>Arbutus unedo</i>	.	.	.	1	.	1	1	+	4	.	.	+	6
<i>Smilax aspera</i>	+	1	+	1	.	.	+	.	.	.	1	.	6
<i>Olea europaea</i>	+	1	+	.	+	.	.	.	.	.	1	1	6
<i>Rosa sempervirens</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	+	5
<i>Ruscus hypophyllum</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	1	2	.	1	5
<i>Melica pyramidalis</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2
<i>Daphne gnidium</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	2

Caractéristiques des *Rosmarinetea officinalis* Br.-Bl., 1947

<i>Cistus monspeliensis</i>	1	1	2	2	+	1	.	.	+	.	.	+	8
<i>Phagnalon saxatile</i>	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	7
<i>Pallenis spinosa</i>	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	+	+	6
<i>Helichrysum staechas</i>	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	5
<i>Fumana thymifolia</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Cistus salvifolius</i>	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2
<i>Teucrium polium</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Globularia alypum</i>	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2

Caractéristiques des *Stellarietea mediae*

<i>Daucus carota</i>	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	1	+	6
<i>Blackstonia perfoliata</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	4
<i>Allium roseum</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Inula viscosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2
<i>Galactites tomentosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1

Autres espèces

<i>Linum corymbiferum</i>	+	+	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+	10
<i>Erica multiflora</i>	.	+	1	2	2	+	+	+	+	.	.	.	8
<i>Calicotome spinosa</i>	2	2	.	2	1	.	.	+	+	.	4	1	8
<i>Teucrium fruticans</i>	+	1	+	1	.	+	.	+	+	.	.	+	7
<i>Scabiosa maritima</i>	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	+	+	5
<i>Rubus ulmifolius</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	4
<i>Lobularia maritima</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	3
<i>Chrysanthemum fontanesii</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	2
<i>Ruta chalepensis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Convolvulus althaeoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	2
<i>Centranthus ruber</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
<i>Ophrys bombyliflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Sedum nicaeense</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Lavatera maritima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Chrysanthemum fontanesii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Clematis cirrhosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
<i>Ophrys speculum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Ammi majus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
<i>Convolvulus sabatius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1

TABLEAU VII

Groupement (6) : Association à *Lonicero-Quercetum cocciferae*, sous-association *cocciferetosum Nègre, 1964*

N° Relevés	2	16	24	26	33	1	28	25	17	31	34	Fr. ab.
Altitude (m)	300	400	420	470	200	250	600	450	550	80	260	
Exposition	S	S	SE	S	S	SE	N	S	S	NE	S	
Pente (%)	35	30	20	20	20	30	50	20	20	25	20	
Nature du substrat	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	
Recouvrement global (%)	70	70	70	60	70	80	70	70	70	70	80	
Surface (m ²)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

Caractéristiques d'association

<i>Quercus coccifera</i>	3	2	4	3	2	2	2	3	3	1	3	11
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	+	1	+	.	1	+	1	1	+	+	10
<i>Rubia peregrina</i>	+	+	+	.	+	+	.	.	+	+	.	7
<i>Lonicera implexa</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	5

Différentielles de la sous-association

<i>Phillyrea media</i>	1	3	3	3	1	2	2	3	3	1	2	12
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	2	2	2	4	2	1	4	1	2	4	1	12
<i>Rosa sempervirens</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	3
<i>Fumana thymifolia</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	3
<i>Globularia alypum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2

Caractéristiques des *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*
Riv.-Mar., 1975

<i>Bupleurum fruticosum</i>	2	+	1	2	.	2	.	1	1	.	.	8
<i>Ceratonia siliqua</i>	+	1	.	.	1	+	.	.	+	+	.	7
<i>Pinus halepensis</i>	+	.	+	.	+	+	.	+	+	.	1	7
<i>Jasminum fruticans</i>	.	1	1	.	.	.	+	.	+	+	+	7

<i>Coronilla juncea</i>	+	.	.	+	.	+	.	+	+	+	.	7
<i>Prasium majus</i>	.	+	+	.	.	.	+	+	+	+	.	7
<i>Rhamnus lycioides</i>	+	1	+	.	+	.	1	1	+	.	.	7
<i>Myrtus communis</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	3

Caractéristiques des *Quercetea ilicis* Br.-Bl., 1947

<i>Pistacia lentiscus</i>	+	2	2	1	2	1	1	2	2	1	+	12
<i>Olea europaea</i>	+	3	+	1	1	1	.	+	1	1	+	12
<i>Smilax aspera</i>	+	+	+	.	+	1	.	.	1	+	.	8
<i>Ruscus hypophyllum</i>	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	1	3
<i>Melica pyramidalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Daphne gnidium</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1

Caractéristiques des *Rosmarinetea officinalis* Br.-Bl., 1947

<i>Cistus monspeliensis</i>	2	2	+	1	4	2	.	1	2	2	2	10
<i>Phagnalon saxatile</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	+	+	+	7
<i>Cistus salvifolius</i>	+	.	.	.	.	.	2	.	1	.	1	4
<i>Pallenis spinosa</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	4
<i>Teucrium polium</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Helichrysum staechas</i>	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	3
<i>Dianthus caryophyllus</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	3

Caractéristiques des *Stellarietea mediae*

<i>Daucus carota</i>	.	+	.	+	.	.	+	+	+	+	.	7
<i>Galactites tomentosa</i>	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	5
<i>Blackstonia perfoliata</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	.	3

Autres espèces

<i>Calycotome spinosa</i>	1	1	+	2	1	3	2	+	2	.	+	11
<i>Linum corymbiferum</i>	+	+	.	+	.	+	+	+	+	+	+	10
<i>Teucrium fruticans</i>	+	+	1	1	+	+	1	1	+	.	+	10
<i>Scabiosa maritima</i>	.	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	6
<i>Sedum nicaeense</i>	.	+	+	.	.	.	+	+	+	.	.	5
<i>Lobularia maritima</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	+	5
<i>Erica multiflora</i>	1	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	4
<i>Sinapis arvensis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	4
<i>Gladiolus byzantinus</i>	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	3
<i>Viburnum tinus</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	3
<i>Ruta chalepensis</i>	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	3
<i>Inula viscosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	3
<i>Delphinium peregrinum</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	3
<i>Allium roseum</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	3
<i>Solanum nigrum</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Chrysanthemum fontanesii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2
<i>Convolvulus althaeoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2
<i>Rubus ulmifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2
<i>Convolvulus sabatius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2
<i>Ammi majus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2
<i>Lavatera olbia</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	2
<i>Campanula dichotoma</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Clematis cirrhosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Ceterach officinarum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Taraxacum officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1

TABLEAU VIII

Groupement (7) à *Asteriscus maritimus* : Association à *Asteriscetum maritimi* Nègre, 1964

N° Relevés	45	51	52	
Altitude (m)	2	1,5	2	
Exposition	N	N	N	Fr.
Pente (%)	0	0	0	ab.
Nature du substrat	Qa	Si	Qa	
Recouvrement global (%)	60	50	50	
Surface (m ²)	50	25	25	
<i>Asteriscus maritimus</i>	2	3	2	3
<i>Lotus cytisoides</i>	3	2	2	3
<i>Limonium gougetianum</i>	2	1	1	3
<i>Daucus carota</i>	3	+	+	3
<i>Crithmum maritimum</i>	1	1	1	3
<i>Hyoseris radiata</i>	.	+	+	2
<i>Cynodon dactylon</i>	+	.	.	1
<i>Capparis spinosa</i>	1	.	.	1
<i>Juncus maritimus</i>	+	.	.	1
<i>Cyperus rotundus</i>	1	.	.	1

Nerium oleander et *Coriaria myrtifolia*. Les lianes sont représentées par *Smilax aspera* et *Tamus communis*. La strate herbacée comprend des nitrophiles qui traduisent le passage fréquent de l'homme et des troupeaux : *Geranium robertianum* et *Chrysanthemum fontanesii*. La formation à *Fraxinus angustifolia* est liée aux habitats les moins humides. Quelques espèces indicatrices de stations eutrophes, comme *Geranium robertianum*, montrent une abondance particulière principalement due à l'influence humaine. Les ormes (*Ulmus* sp.) peuvent former le long des oueds de véritables galeries forestières, mais ils occupent aussi les pentes, parfois très abruptes. Dans la strate herbacée, riche en géophytes, *Ficaria verna* joue le rôle le plus important, souvent accompagnée par des espèces indicatrices de la fertilité de cet habitat forestier (par exemple, *Arum italicum*). Dans certains cas, *Rubus ulmifolius* pénètre dans le groupement et peut, avec le temps, l'envahir en créant une strate arbustive impénétrable. Le manque de lumière va progressivement diminuer la richesse floristique jusqu'à une quinzaine d'espèces. Si les conditions édaphiques restent stables, les arbres de la forêt riveraine (*Populus alba*, *Fraxinus angustifolia*) s'installent dans ces fourrés, quoiqu'avec difficulté (Bensettiti, 1995). Ce groupement est localisé à des altitudes comprises entre 60 et 90 m, au niveau des talwegs à M'cid el Bab et à Ighil Izza.

— *Groupement (2) : Bupleuro fruticosi-Euphorbietum dendroidis* Géhu *et al.* 1992. Dans le nord de l'Algérie, trois péninsules calcaires et/ou métamorphiques abritent la rare *Euphorbia dendroides* (Quézel & Santa, 1962-1963), où elle côtoie le plus souvent *Bupleurum fruticosum*. Cette association y a été décrite par Géhu *et al.* (1992). Elle se rattache à la classe des *Quercetea ilicis* Braun-Blanquet 1947, à l'ordre des *Pistacio-Rhamnietalia alaterni* Rivas Martinez 1975, et à l'alliance de l'*Oleo-Ceratonion* Braun-Blanquet 1936. Ce sont des formations arbustives occupant les falaises et escarpements rocheux maritimes faiblement exposés aux embruns de par leur position altitudinale élevée et/ou leur exposition abritée des vents dominants. Au niveau de cette association, nous pouvons définir une variante où *Chamaerops humilis* abonde, exclusive des matorrals rocheux exposés au nord (nouvelle sous-association) et caractérisée par l'infiltration d'espèce rupicoles rares en limite d'aire (*Matthiola incana*) et/ou endémiques (*Bupleurum plantagineum*). D'autres endémiques locales y sont d'ailleurs présentes, bien que non rencontrées dans nos relevés car bien plus rares que *Bupleurum plantagineum* (*Hypochaeris saldensis*, *Sanguisorba ancistroides* var. *battandieri*, *Silene sessionis*) et semblant exclusives des *Asplenietea rupestris* (H.M) Braun-Blanquet, 1934 sur grandes falaises verticales com-

pactes (non échantillonnées ici). Ce groupement particulier et ses endémiques quasi-exclusives des falaises du Gouraya exposées au nord avait été précédemment identifié par Pons & Quézel (1955) sous le vocable « association à *Bupleurum fruticosum* et *Hypochaeris saldensis* », mais sans être formellement nommé d'un point de vue syntaxonomique.

En Afrique du Nord, l'étude des phytocénoses des rochers maritimes a commencé avec Pottier-Alapetite (1954) à Zembra et avec Pons & Quézel en 1955 en Algérie (Chaabane, 1997). Les travaux relatifs aux communautés où prédominent *Euphorbia dendroides* L. sont très peu nombreux. Dans la partie septentrionale de la Méditerranée, une association a été définie et reconnue : l'*Oleo-Euphorbietum dendroidis* Trinajstic (1973) 1984 (Trinajstic, 1973 ; 1984).

En Algérie, ces travaux sont tous localisés dans une ou deux stations (Kaabeche *et al.*, 1998) : Pons & Quézel (1955) ont cité *Euphorbia dendroides* L. comme « compagne » de « groupements rupicoles juxtalittoraux relevant des *Asplenietea rupestris* (H.M.) Braun-Blanquet, 1934 ». Toubal-Boumaza (1986) a décrit un « groupement à *Euphorbia dendroides* L. » faisant partie de la série thermoméditerranéenne de l'*Oleo-lentiscetum*. Suite à des observations phytosociologiques effectuées au Cap Carbon, Géhu *et al.* (1992) ont réalisé la première analyse phytosociologique de ces communautés où ils ont reconnu et défini un *Bupleuro-Euphorbietum dendroidis* Géhu *et al.* ; Géhu *et al.* (1994) ont précisé le cadre phytosociologique et les relations des communautés à *Euphorbia dendroides* L. du Cap de Garde avec leurs homologues d'Europe.

Le *Bupleuro-Euphorbietum dendroidis* Géhu *et al.*, 1992 se distingue par la fréquence et l'abondance des espèces caractéristiques de l'*Oleo-Ceratonion* Braun-Blanquet, 1936 *em.* Rivas Martinez, 1975 mais également des *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* Rivas Martinez, 1975 et de la classe des *Quercetea ilicis* Braun-Blanquet, 1947. Au sein de ce groupement, *Euphorbia dendroides* présente une fréquence et une abondance élevées. Parmi les espèces différentielles citées par Géhu *et al.* (1992), nous retrouvons dans notre dition les différentielles suivantes : *Asparagus albus*, *Anagyris foetida*, *Opuntia ficus-indica*, *Asphodelus microcarpus*, *Ruscus hypophyllum*, *Bupleurum plantagineum*, *Asteriscus maritimus*, *Erica multiflora*, *Matthiola incana*.

* Le sous-groupement (2a) est localisé tout le long des escarpements rocheux (Cap Carbon, Pointe Noire, les Aiguades et Cap Bouak) et préfère nettement une exposition ensoleillée (souvent sud-est pour des raisons géomorphologiques). Il apparaît comme le vicariant de « l'association à *Pennisetum asperifolium* et *Pancratium foetidum* var. *saldense* » identifiée par Pons & Quézel (1955) comme appartenant à la classe des *Asplenietea rupestris* (H.M.) Braun-Blanquet, 1934, croissant sur les falaises compactes verticales exposées au sud et non échantillonnées ici par manque d'accessibilité.

* Le sous-groupement (2b) représente une sous-association *bupleuretosum plantaginei* (relevé-type n° 41) du *Bupleuro fruticosi-Euphorbietum dendroidis* Géhu *et al.*, 1992, et apparaît entre 10 et 45 m d'altitude sur des substrats calcaires et s'observe sur le versant nord du Djebel Gouraya. Elle est caractérisée par : *Bupleurum plantagineum*, *Chamaerops humilis*, *Asteriscus maritimus*, *Erica multiflora* et *Matthiola incana*.

— Groupement (3) : *Erico-arboreae-Pinetum halepensis* Brakchi, 1998, sous-association *ampelodesmetum mauritanicae* Brakchi 1998. Elle se rattache à la classe des *Quercetea ilicis* Braun-Blanquet, 1947, à l'ordre des *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* et à l'alliance de l'*Ericion arboreae* Rivas Martinez (1975) 1987. Parmi les espèces caractéristiques et différentielles de l'association et de la sous-association (*Lavandula dentata* absente dans notre groupement), nous retrouvons *Ampelodesma mauritanicum*, *Pinus halepensis*, *Arbutus unedo*, *Quercus cocifera* et *Erica arborea*.

Brakchi (1998) a décrit cette sous-association *ampelodesmetosum mauritanicae* dans la région de Ténés, Cherchell (Forêt de Beni Habiba) en situation légèrement plus humide et fraîche. Elle s'inscrit dans le *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* et dans l'*Ericion arboreae* Rivas Martinez (1975) 1987.

Le groupement (3) est défini par les espèces suivantes : *Pinus maritima*, *Foeniculum vulgare*, *Eryngium tricuspdatum*, *Quercus suber*, *Centaurium umbellatum*, *Genista tricuspdata*, *Erica arborea*, *Eucalyptus globulus*, *Cupressus sempervirens*. C'est un groupement de dégradation, étant donnée la prédominance de *Ampelodesma mauritanicum* qui indique un milieu

fréquemment incendié (Debazac, 1959). L'action du surpâturage est indiquée par la présence de *Daphne gnidium* (Debazac, 1959 ; Aimé, 1976) ; il se localise sur presque toute la partie ouest du parc (Ighil-Izza et Boulimat jusqu'à Saket). À Ighil Izza, le *Quercus suber* occupe la partie nord de cette colline (30 pieds de *Quercus suber* environ : 2 à 10 m de hauteur et 0,20 à 0,50 m de diamètre). Dans la partie dégradée (partie sud), un seul pied de *Quercus suber* a été observé (Relevé 54). Ce groupement provient très certainement de la dégradation d'une subéraie thermophile.

— *Groupement (4)* : groupement indifférencié à *Lavatera olbia* et *Rubus ulmifolius*, que nous avons affilié à la classe des *Quercetea ilicis* Braun-Blanquet, 1947, à l'ordre des *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* Rivas Martinez, 1975, et à l'alliance de l'*Oleo-Cerantonion* Braun-Blanquet, 1936. Il caractérise des formations broussailleuses sur substrat ébouleux et/ou suintant.

Les espèces qui définissent ce groupement sont essentiellement : *Acanthus mollis*, *Ailanthus altissima*, *Lavatera olbia*, *Vitis vinifera*, *Hedera helix*, *Urtica membranacea*, *Lagurus ovatus*, *Chrysanthemum segetum*. Les espèces caractéristiques locales de ce groupement sont : *Rubus ulmifolius*, *Lavatera olbia*, *Inula viscosa*, *Vitis vinifera*. C'est un matorral broussaillieux et lianescent. La strate herbacée est constituée de géophytes, thérophytes et hémicryptophytes parfois relativement sciaphiles. Ce groupement s'observe sur le flanc nord du Djebel Gouraya (Pointe des Salines). La forte pente et l'ombrage quasi-permanent sont les garants d'une instabilité relative du substrat et d'une humidité édaphique non négligeable, favorable à la colonisation par des broussailles plus ou moins lianescentes.

— *Groupement (5)* à *Pinus halepensis* qui regroupe les formations de matorrals élevés, rattaché à la classe des *Quercetea ilicis* Braun-Blanquet, 1947, à l'ordre des *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* Rivas Martinez, 1975. La strate arborescente est représentée par des pieds de *Pinus halepensis*. Nous avons observé *Quercus coccifera* et *Phillyrea media* qui atteignent 7 m de hauteur à Sidi-Aïssa et aux Aiguades. Il est riche en espèces humicoles et humides : *Ruscus hypophyllum*, *Viburnum tinus* (Maire, 1926 ; Gounot & Schoenenberger, 1967). Le passage du feu est attesté par la présence d'*Ampelodesma mauritanicum* (Debazac, 1959 ; Aimé, 1976). Nous avons pu l'observer au niveau de M'cid el-Bab (versant sud du Djebel Oufarnou et partie ouest du Djebel Gouraya), des Aiguades, des Oliviers, de Sidi-Aïssa, du port pétrolier et du tombeau de Lala Yamna. Il pourrait s'agir d'une superposition structurale de *Pinus halepensis* adultes ou sub-adultes sur un matorral qui a connu des incendies répétés et qui ont favorisé la régénération naturelle du pin d'Alep.

— *Groupement (6)* à *Quercus coccifera* : association à *Lonicero-Quercetum coccifera*, sous-association *cocciferetosum* Nègre, 1964, rattachée à la classe des *Quercetea ilicis* Braun-Blanquet, 1947, à l'ordre des *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* Rivas Martinez, 1975. Il représente un matorral moyen, qui occupe la plus grande partie de versant sud du Djebel Gouraya. Les formations de *Quercus coccifera* constituent souvent et pendant plusieurs années un stade durable, mais il ne correspond nullement à un « blocage » de l'évolution, et il cède facilement la place au *Pinus halepensis* (Godron, 1989). Nègre (1964) puis Baumgartner (1965) ont défini une sous-association à *Quercus coccifera* (faciès de dégradation du *Lonicero-Quercetum cocciferae*) dans la région de Tipasa. *Lonicero-Quercetum cocciferetosum* Baumgartner, 1965 est caractérisée par les taxons suivants : *Quercus coccifera*, *Phillyrea angustifolia* subsp. *media*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa*, *Asparagus acutifolius*, *Carex halleriana*. Nègre (1964) a cité les mêmes caractéristiques d'association ; comme espèces différentielles de la sous-association à *Quercus coccifera*, on retrouve dans notre étude les taxons suivants : *Rosa sempervirens*, *Phillyrea media*, *Globularia alypum*, *Fumana thymifolia* et *Ampelodesma mauritanicum*.

— *Groupement (7)* : *Asteriscetum maritimi* Nègre, 1964, qui représente les formations aérohalines de chasmophytes exposées aux embruns. Il appartient à la classe des *Crithmo-Limonietea* Braun-Blanquet, 1947.

Au pied des falaises de la côte algéroise, Wojterski (1988) a décrit un groupement à *Asteriscus maritimus*, constituant souvent des fragments de pelouse de cette espèce, très résistante aux coups de vent et aux embruns salés. Comme l'indiquent Géhu *et al.* (1992) : « Il conviendra de vérifier si cette communauté correspond au *Crithmo-Limonietum gougetiani* Nègre (1964), voire à l'association à *Limonium psiloclodon* et *L. gougegianum* (Pons & Quézel, 1955) de l'Algérie Centre-occidentale ».

La présentation des données par Nègre (1964) sous forme de tableaux phytosociologiques synthétiques ne permet malheureusement pas d'autre interprétation des relevés, que celle de l'auteur (Wojterski, 1988). Les éléments les plus caractéristiques de la végétation de la région de Tipaza sont les suivants :

(i) La végétation des rochers au bord de la mer, submergés en hiver pendant les tempêtes. L'association *Crithmo-Limonietum gougetiani* Nègre (1964) supporte une haute concentration en sel. La composition floristique de ce groupement est la suivante : *Crithmum maritimum* (V), *Arenaria saphulata* (V), *Lotus creticus* ssp. *cytisoides* (V), *Limonium gougetianum* (IV), *Frankenia laevis* ssp. *intermedia* (IV) et *Limonium psilocladon* (I). Pons & Quézel (1955), qui ont décrit la végétation des rochers maritimes du littoral de l'Algérie centrale et occidentale, distinguent entre autres une association à *Limonium psilocladon* et *L. gougegianum* avec un fragment à *Crithmum maritimum*. L'unité présentée par Nègre (1964) dans la région de Tipaza correspond à la sous-association typique de cette association.

(ii) La végétation de la falaise avec l'association *Asteriscetum maritimi* Nègre, 1964 d'un recouvrement plus élevé. Des fragments de cette association se développent sur les pentes nord, humides et ombrées, sous association à *Hyoseris radiata* ou bien sur les replats et ressauts des rochers, sous-association à *Dactylis glomerata* ssp. *maritima* (Wojterski, 1988).

Nous rattachons le groupement (7) à l'*Asteriscetum maritimi* Nègre, 1964, défini dans la région de Tipaza. Ce groupement a été observé à la pointe des Salines, au village Aït Mendil et au Cap Sigli sur des substrats de type Quaternaire ancien et flysch du Nummulitique supérieur.

La syntaxonomie des groupements végétaux du PNG se résume donc comme suit (¹) :

CLASSE DES **QUERCO-FAGETEA** Braun-Blanquet et Vlieger, 1937

— Ordre des *Populetalia albae* Braun-Blanquet, 1931

Groupement à *Populus albae*

CLASSE DES **QUERCETEA-ILICIS** Braun-Blanquet, 1947

— Ordre des *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* Rivas Martinez, 1975

1 - Alliance de l'*Oleo-Ceratonion* Braun-Blanquet, 1936

* *Bupleuro fruticosi-Euphorbietum dendroidis* Géhu et al., 1992

Sous-association *typicum* (sous-ass. type)

Sous-association *bupleuretosum plantaginei* (sous-ass. nouvelle)

* Groupement à *Lavatera olbia* et *Rubus ulmifolius*

2 - Alliance de l'*Ericion arboreae* Rivas Martinez, 1987

* *Erico arboreae-Pinetum halepensis* Brakchi, 1998

Sous-association *ampelodesmetum mauritanicae* Brakchi, 1998

3 - Matorral élevé à *Pinus halepensis*

4 - Matorral moyen à *Quercus coccifera* : *Lonicero-Quercetum cocciferae*

Sous-association *cocciferetosum* Nègre, 1964

CLASSE DES **CRITHMO-LIMONIETEA** Braun-Blanquet, 1947

* Groupement à *Asteriscus maritimus* : *Asteriscetum maritimi* Nègre, 1964

CLASSE DES **ASPLENIETEA RUPESTRIS** (H.M) Braun-Blanquet, 1934.

* « Association à *Pennisetum asperifolium* et *Pancratium foetidum* var. *saldense* » (Pons & Quézel, 1955)

* « Association à *Bupleurum fruticosum* et *Hypochaeris saldensis* » (Pons & Quézel, 1955)

(¹) *Note sur épreuves* : À partir de nouvelles prospections du littoral rocheux ouest-algérois, trois associations ont été décrites, appartenant à *Crithmo maritimi-Limonietea* Braun-Blanquet, 1947 et *Saginetea maritimae* Westh., Leeuw. & Adriani, 1961 (Farsi-Siab, 2003 ; Khelifi et al., 2008) : *Crithmo maritimi-Limonietum psilocladii* Khelifi et al., 2008 ; *Arenario cerastioidis-Spergularietum tangerinae* Khelifi et al., 2008 ; *Parapholido incurvae-Limonietum echioidis* Khelifi et al., 2008.

CONCLUSION

L'étude de la végétation du parc national de Gouraya nous a permis de mettre en évidence sept groupements végétaux et de définir une nouvelle sous-association. À cela il faut ajouter deux associations non rencontrées ici car exclusives des falaises verticales difficiles d'accès, et de ce fait non échantillonnées.

Au niveau de l'est algérien, Véla & Benhouhou (2007) ont défini un point chaud de biodiversité végétale nommé « Kabylies-Numidie-Kroumirie ». Ce point chaud devrait bénéficier d'une étude plus poussée en raison de sa biodiversité exceptionnelle et vulnérable. La présence d'espèces végétales rares, endémiques et protégées par la loi algérienne mériterait une plus grande attention et devrait faire l'objet d'études spécifiques. La spécificité d'habitat, l'originalité taxinomique et la persistance temporelle des espèces constituent aussi des critères utiles dans la définition de la rareté (Quézel & Médail, 2003). Certains des taxons rares et/ou endémiques bénéficient d'une protection en Algérie (décret n° 93-285 du 21 novembre 1993 fixant la liste des espèces végétales non cultivées protégées) comme *Allium seirotrichum* Duceul & M., *Euphorbia dendroides* L., *Bupleurum plantagineum* Desf., *Limonium gougetianum* (de Girard) Kuntze., *Orchis patens* Desf., *Orchis simia* Lamk. Les quatre endémiques strictes que sont *Allium seirotrichum* Duceul & M., *Bupleurum plantagineum* Desf., *Hypochoeris saldensis* Batt. et *Silene sessionis* Batt. figurent de surcroît dans la liste rouge 1997 de l'UICN (Walter & Gillet, 1998).

L'établissement d'une carte des risques d'incendie et d'une carte d'aménagement pour le parc constituera un document de base pour tout plan d'aménagement forestier. Ce travail ne sera pas complet s'il n'est suivi, ultérieurement, par l'étude plus fine de la végétation, surtout celle des rochers maritimes et des falaises du golfe de Béjaïa (Rebbas, *in prep.*). Il est souhaitable en effet que les autres sites environnant la baie de Béjaïa puissent bénéficier d'un statut de protection ou d'une gestion efficace et durable.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier vivement le personnel du parc national de Gouraya qui a facilité notre travail sur le terrain, Mourad Hassissène (géologue de l'université A. Mira de Béjaïa) qui a mis à notre disposition les cartes géologiques de la région, ainsi que les trois relecteurs anonymes qui ont commenté cet article avec pertinence.

RÉFÉRENCES

- AIMÉ, S. (1976). — *Contribution à l'étude écologique du Chêne-liège. Étude de quelques limites*. Thèse de Doctorat, Université de Nice.
- ANRH (Agence nationale des ressources hydrauliques) (1993). — *Carte pluviométrique de l'Algérie du Nord au 1/500 000. Notice explicative*. Alger.
- BARRY, J.P., CELLES, J.C. & FAUREL, L. (1974). — *Notice de la carte internationale du tapis végétal et des conditions écologiques. Feuille d'Alger au 1/1.000.000*. C.R.B.T., Alger.
- BAUMGARTNER, N. (1965). — Étude phytosociologique des massifs forestiers du Sahel de Tipaza. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. du Nord.*, 56 : 96-164.
- BENSAÏD, S., GASMI, A. & BENHAFIED, I. (2006). — Les forêts d'Algérie, de Césarée la romaine à ce jour. *Forêt méditerranéenne*, 27 : 267-274.
- BENSETTITI, J. (1995). — *Contribution à l'étude phytosociologique des ripisylves du Nord de l'Algérie. Essai de synthèse à l'échelle de la Méditerranée occidentale*. Thèse de Doctorat en Sciences, Université Paris Sud (Orsay).
- BRAKCHI, L. (1998). — *Contribution à l'étude phytoécologique et phytosociologique des groupements à pin d'Alep (Pinus halepensis Mill) dans le secteur Algérois*. Thèse Magistère, U.S.T.H.B., Alger.
- BRAUN-BLANQUET, G. (1947). — Les groupements végétaux supérieurs de la France. In : J. Braun-Blanquet, L. Emberger & T. Molinier (eds). *Instructions pour l'établissement de la carte des groupements végétaux*. C.N.R.S., Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET, J. & PAVILLARD, J. (1928). — *Vocabulaire de sociologie végétale*. 3^e éd. Roumegous & Dehau, Montpellier.

- BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. & NÈGRE, R. (1952). — *Les groupements végétaux de la France méditerranéenne*. C.N.R.S., Montpellier.
- CHAABANE, A. (1993). — *Étude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie : typologie, syntaxonomie et éléments d'aménagement*. Thèse de Doctorat es Sciences, Université d'Aix-Marseille 3.
- CHAABANE, A. (1997). — Diversité des *Critmo-limonietea* Br.-Bl. 1947 de la côte septentrionale tunisienne et affinités syntaxonomiques avec le bassin méditerranéen occidental. *Ann. de l'INRAT* (Tunisie), 1997, 70 : 95-120.
- DEBAZAC, E. (1959). — La végétation forestière de la Kroumirie. *Ann. Ecol. Nat. Eaux et Forêts, Nancy*, 14 (2) : 1-131.
- DAHMANI-MEGREROCHE, M. (1997). — *Le chêne vert en Algérie : syntaxonomie, phytoécologie et dynamique des peuplements*. Thèse de Doctorat es Sciences, USTHB, Alger.
- DUPLAN, L. & GREVELLE, M. (1960). — *Notice explicative de la carte géologique au 1/50000e, Bougie*. Publications du Service de la carte géologique de l'Algérie.
- EMBERGER, L. (1955). — Une classification biogéographique des climats. *Nat. Monspl., Série Bot.*, 7 : 3-42.
- FARSI-SIAB, B. (2003). — *Contribution à l'étude des végétations littorales de l'Algérois. Aspect phytosociologique*. Mémoire de Magistère en Sciences agronomiques, INA, El Harrach, Alger.
- GÉHU, J.-M., KAABÈCHE, M. & GHARZOULI, R. (1992). — Observations phytosociologiques sur le littoral Kabyle de Bejaia à Jijel. *Doc. Phytosoc.*, N.S. 14 : 305-322.
- GÉHU, J.-M., KAABÈCHE, M. & GHARZOULI, R. (1994). — Observations phytosociologiques dans le Nord-Est de l'Algérie. *Phytocoenologia*, 24 : 369-382.
- GHARZOULI, R. (1989). — *Contribution à l'étude de la végétation de la chaîne des Babors (analyse phytosociologique des Djebels Babor et Tababort)*. Thèse de Magistère, option Écologie forestière, Université de Sétif, Algérie.
- 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, Tababort et Babor*. Thèse de Doctorat d'état, Université de Sétif, Algérie.
- GODRON, M. (1989). — *Carte des étages de végétation du Languedoc-Roussillon*. Repères n° 1. Presse, O.E.R.S.C.I. Montpellier.
- GOUNOT, M. & SCHOENENBERGER, A. (1967). — Carte phytoécologique de la Tunisie septentrionale. Feuille de Bizerte- Tunisie et Tabarka. Souk El Arba au 1/200 000. *Ann. Inst. Nat. Rech. Agron. Tunisie*, 40 : 1-430.
- GUINOCHE, M. (1973). — *La phytosociologie*. Ed. Masson. Paris.
- KAABÈCHE, M., GHARZOULI, R. & GÉHU, J.-M. (1998). — Les communautés à *Euphorbia dendroides* L. d'Algérie. Syntaxonomie, synécologie et Synchorologie. *Itinera Geobotanica*, 11 : 139-158.
- KHELIFI, H., BIRET, F. & FARSI, B. (2008). — Apport à la connaissance syntaxonomique du littoral rocheux ouest-algérois. *Acta Bot. Gallica*, 155 : 163-177.
- LOUKKAS, A. (2006). — *Atlas des parcs nationaux algériens*. P.N. Theniet-el-Had, Tissemsilt.
- MAHMOUDI, A. (2006). — *Stratégie de conservation de la biodiversité : rôle des aires protégées algériennes*. Séminaire international : Rencontres Méditerranéennes d'Écologie. Université. A. Mira. Béjaia (Algérie). (Communication orale) 7-9 Nov. 2006.
- MAIRE, R. (1952-1987). — *Flore de l'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine, Cyrénaïque et Sahara)*. Paris : éditions Le Chevalier ; 16 vol. parus.
- MEDDOUR, R. (1994). — *Contribution à l'étude phytosociologique de la portion centro-orientale du Parc National de Chréa. Essai d'interprétation synthétique des étages et des séries de végétation de l'Atlas blidéen*. Thèse Magistère, Institut National d'Agronomie, Alger.
- MUNRO, D.A. & HOLDGATE, M.W. (eds) (1991). — *Sauver la Planète : Stratégie pour l'avenir de la vie*. IUCN, PNUE & WWF, Gland, Switzerland.
- NÈGRE, R. (1964). — Notice de la carte de Tipaza au 1/50 000. *Mém. Soc. Hist. Afr. Nord, N.S.*, 1-69 + carte.
- OFFICE NATIONAL MÉTÉOROLOGIQUE ALGÉRIEN (2005). — *Données climatiques de la station météorologique de Béjaïa* (document interne).
- PONS, A. & QUÉZEL, P. (1955). — Contribution à l'étude de la végétation des rochers maritimes du littoral de l'Algérie central et occidentale. *Bull. Soc. Hist. Afr. Nord*, 46 : 48-80.
- QUÉZEL, P. (1978). — Analysis of the flora of Mediterranean and Saharan Africa. *Ann. Missouri Bot. Garden*, 65 : 479-537.
- QUÉZEL, P. & MÉDAIL, F. (2003). — *Écologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen*. Ed. Elsevier, Paris.
- QUÉZEL, P. & SANTA, S. (1962-1963). — *Nouvelle flore de l'Algérie (et des régions désertiques méridionales)*. C.N.R.S. Ed., Paris, 2 tomes.
- REBBAS, K. (2002). — *Contribution à l'étude de la végétation du parc national Gouraya (Béjaïa, Algérie) : étude phytosociologique*. Mémoire de Magistère, Université de Sétif, Algérie.
- RIVAS MARTINEZ, S. (1975). — Ensayo sintaxonomico sobre la clase *Quercetea ilicis* Br.-Bl. 1947. *Anal. Inst. Bota. Cavanilles*, 31 : 205-259.
- RIVAS MARTINEZ, S. (1987). — *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. Minist. Agric. Pesca y Aliment., Icona, Madrid.

- RUNTE, A. (1979). — *National parks : the American experience*. University of Nebraska Press.
- TOUBAL-BOUMAZA, O. (1986). — *Phytoécologie, biogéographie et dynamique des principaux groupements végétaux du massif de l'Edough (Algérie nord-orientale). Cartographie à 1/25 000*. Thèse de Doctorat de 3^e Cycle. Université des Sciences techniques et médicales de Grenoble.
- TRINAJSTIC, I. (1973). — O zoni sveze *Oleo-Ceratonion* Br.-Bl. U istočnojadranskom dijelu Balkanskog poluotoka. *Ecologija*, 8 : 283-294.
- TRINAJSTIC, I. (1984). — O zoni sveze *Oleo-Ceratonion* Br.-Bl. U Jadranskom primorju Jugoslavije. *Acta Bot. Croat.*, 43 : 167-173.
- VÉLA, E. & BENHOUBOU, S. (2007). — Évaluation d'un nouveau point chaud de biodiversité végétale dans le bassin méditerranéen (Afrique du nord). *C.R. Biologies*, 330 : 589-605.
- WALTER, K.S. & GILLET, H.J. (1998). — *1997 IUCN Red List of Threatened Plants*. IUCN, Gland (CH) & Cambridge (UK).
- WOJTERSKI, T. (1988). — *Guide de l'excursion internationale de phytosociologie (Algérie du Nord)*. Association Internationale pour l'étude de la végétation, INA (Alger, 1985), Göttingen (RFA).

