

Aperçu sur le climat et la végétation de Bou Nacer (Moyen-Atlas oriental, Maroc)

Abdelilah RAHOU

Mots-clés : Unités de végétation, étage bioclimatiques, transects phytoécologique, Moyen Atlas Oriental

ملخص

مختصر حول مناخ ونبات جبل بوناصر (الأطلس المتوسط الشرقي، المغرب)

متابعة لأعمال بيير (1979) المنجزة حول جبل أبوز إبلان، أغنينا من خلال دراستنا حول جبل بوناصر المعارف الخاصة بالغطاء النباتي للأطلس الشرقي. والنتائج الرئيسية لهذا العمل هي :

- تعيين مختلف نسب تغيرات الرطوبة الموجودة بالمنطقة.
- تحديد الطبقات البيومناخية بالمنطقة.
- معرفة التشكيلات النباتية اعتمادا على مقاطع نبات إيكولوجية.
- رسم إجمالي للخريطة النباتية.

RESUME

Poursuivant les travaux de PEYRE (1979) réalisés sur le Bou-Iblane, nous avons enrichi, par notre étude sur le Bou-Nacer, les connaissances de la végétation et de la flore du Moyen-Atlas oriental. Les principaux résultats de notre travail sont:

- a- L'établissement des différents gradients d'humidité qui existent dans la région.
- b- La détermination et la localisation des étages bioclimatiques.
- c- La connaissance des formations végétales sur la base des transects phytoécologiques.
- d- L'esquisse d'une carte de végétation.

ABSTRACT

As a continuation of PEYRE works (1979) on Bou-Iblane, we tried by our studies on Bou-Nacer, to complete know ledges about the vegetation in the East Middle Atlas. Our principals results are:

- a- Establishment of the humidity gradients that existing in the region.
- b- Determination of the bioclimatic partition (bioclimatic storeys, and domains).
- c- Determination of the physionomic units by the method of phyto-ecological transect.
- d- Making a sketch of the vegetation map.

INTRODUCTION

En 1989, nous nous sommes intéressés au Bou-Nacer pour essayer de connaître les principaux traits bioclimatiques, phytogéographiques et floristiques de ce massif qui était très peu étudié avant cette date.

En effet, mis à part les études de QUEZEL (1957) et PEYRE (1979) qui ont concerné partiellement cette partie du Moyen-Atlas oriental, aucune recherche botanique détaillée n'avait encore concerné le Bou-Nacer.

Ainsi, nous avons réalisé une étude bioclimatique générale afin d'esquisser les relations climat-végétation. Nous avons établi également une carte de végétation en nous basant sur les rares sources bibliographiques disponibles concernant les formations végétales et sur nos relevés floristiques. Cependant, l'essentiel de nos investigations a consisté à dresser l'inventaire floristique de toutes les espèces vasculaires du Bou-Nacer. Un catalogue de 556 espèces et sous espèces a été établi et ana-

lysé pour mettre en lumière les caractéristiques et les originalités de la flore de la région. Dans cet article, nous évoquons les aspects bioclimatiques et phytogéographiques; le catalogue floristique et son analyse feront l'objet d'un travail ultérieur.

BIOCLIMAT

Située entre les latitudes 33°20 N et 33°40 N, le massif est soumis à un climat typiquement méditerranéen. Il existe très peu de données chiffrées pour les pluies, et encore moins pour les températures. L'analyse thermique reposera sur des estimations en se référant à des gradients altitudinaux. Les postes climatiques ont été choisis pour pouvoir discuter et comparer les climats des revers septentrionaux et méridionaux du massif (Fig 1). Le poste de Taffert montre l'effet d'abri du Bou-Iblane sur le Bou-Nacer. Cet effet a été déjà signalé dans les travaux de PEYRE en 1979.

Les données de pluies annuelles (Tableau I) nous ont permis d'établir quelques gradients d'humidité dans la région d'étude (Fig 2). En considérant les postes de Tamgilt et Beni Bou-Iloul, nous avons déterminé un gradient croissant sur les revers nord du massif d'environ 58 mm/100 m. Sur les revers sud, un gradient décroissant est déterminé entre Outat el-Haj et Oulad Ali d'environ 15 mm/100 m. Le bassin de Outat el-Haj est sous l'effet de vents secs et chauds du sud et sud-est. Ces influences agissent sur les versants méridionaux du Bou-Nacer jusqu'à une altitude qui coïnciderait avec la limite inférieure des forêts vers 1400 m. Sous ses influences, le revers méridional est plus aride que celui septentrional. En choisissant Tamgilt et Berkine, un gradient décrois-

sant d'humidité est déterminé de l'ouest vers l'est d'une valeur de 65 mm/100 m. A Talzemt, nous ne possédons pas de données chiffrées de pluies. Mais en considérant les forêts bienvenantes de cèdre et de chêne vert, nous pouvons admettre une humidité importante dans cette zone. Les valeurs de pluies calculées d'après le gradient pluviométrique longitudinal sont supérieures à 700mm/an à Ich n'Jerrah et Ich Irhennana. PEYRE (1979), estime que Outat el-Haj est situé dans un bioclimat saharien, Guercif et Missour sont dans l'aride inférieur, Oulad Ali et Berkine sont dans l'aride moyen, Boulmane, Tamgilt et Imouzer marmoucha sont dans le semi-aride moyen, Beni Bou-Iloul est dans le subhumide inférieur.

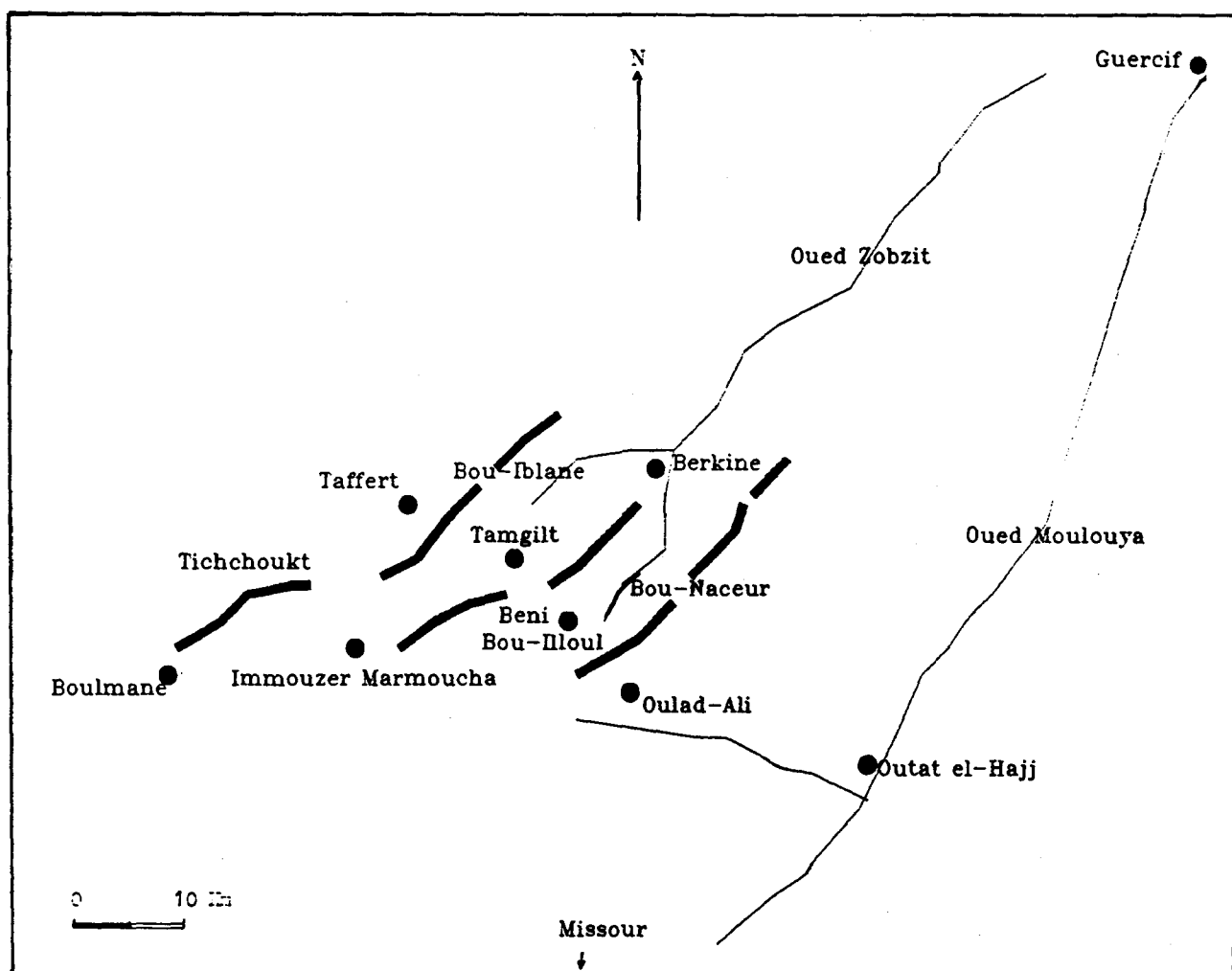


Figure 1 : Localisation des postes climatiques

Tableau I: Précipitations moyennes annuelles

Station	Alt. (m)	Période d'obs.	M.an. (mn)
Tamgilt	1650	1974-1989	464,2
Berkine	1280	1970-1989	223,4
Taffert	1400	1974-1989	723,8
Beni Bou-Iloul	1900	1978-1989	609,4
Immouzer Marmoucha	1650	1933-1955	450,9
Boulmane	1600	1962-1987	470,0
Oulad Ali	1400	1986-1989	213,4
Outat el-Hajj	745	1976-1987	98,0
Missour	880	1933-1963	198,0
Guercif	360	1933-1963	199,0

Quant aux températures, elles sont peu mesurées. En montagne la relation entre l'altitude et la température est évidente, et la température minimale est un facteur limitant. Dans la région, seuls les postes de Boulmane, Outat el-Hajj, Missour et Guercif fournissent des valeurs chif-

frées de températures. Ainsi, nous avons estimé des valeurs de M et m dans d'autres régions, surtout sur les hauts sommets, en utilisant des gradients thermiques altitudinaux. Les gradients que nous avons déterminés ne diffèrent de ceux de BIDAULT (*in* VIART 1969) que pour les températures maximales M. Nos valeurs estimées semblent être exagérées pour les hauts sommets (certainement moins chauds), et laissent supposer que les gradients de BIDAULT sont plus probables. Nous admettons alors que m décroît de $0,45^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ et M décroît de $0,39^{\circ}\text{C}/100\text{m}$. Les valeurs calculées de M et m sont réunies dans le tableau II. PEYRE (1979) a donné $m=2,6^{\circ}\text{C}$ pour Berkine en se basant sur la végétation dominée, selon lui, par le thuya réputé être thermophile. Mais nous avons observé une dominance du genévrier rouge. D'autre part une inversion thermique pourrait avoir lieu dans cette zone étant donné la position assez encaissée dans la cuvette de Zobzit. $m=-1,2^{\circ}\text{C}$ paraît alors s'approcher de la réalité.

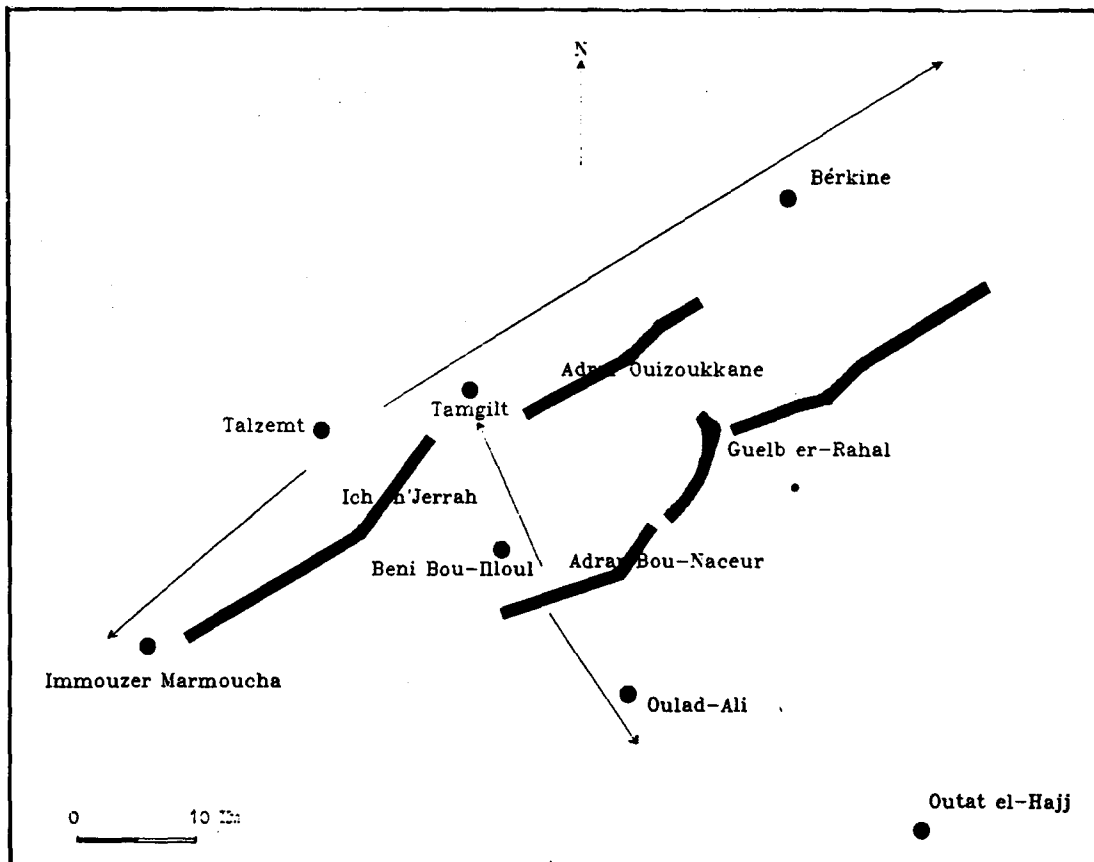


Figure 2 : Présentation schématique des gradients pluviométriques repérés dans la région.
(Le gradient est décroissant dans le sens de la flèche)

Tableau II : Températures maximales (M) et températures minimales (m) de certaines stations de la direction.
(ca) : Valeurs calculées. (me): Valeurs mesurées.

Station	M(°C)	m(°C)
Tamgilt (ca)	28.7	-2.8
Berkine (ca)	30.2	-1.2
Beni Bou-Illoul (ca)	27.7	-3.9
Immouzer Marmoucha (ca)	28.7	-2.8
Oulad Ali (ca)	29.7	-1.7
Reggou (ca) (me)	30.4	-0.8
Boulmane (me)	28.9	-2.6
Guercif (me)	37.8	3.8
Missour (me)	41.0	0.7
Outat el-Haj (me)j	36.8	-1.9

D'après le système d'EMBERGER (1939), basé sur le quotient pluviométrique Q2, il existe une gamme d'étages bioclimatiques allant de l'aride jusqu'à l'étage de

hautes montagnes, avec une faible représentation de l'aride, limité aux piémonts sud et sud-est du massif, et de l'humide au nord-ouest (Tableau III).

DESCRIPTION DES TRANSECTS

Nous avons réalisé 8 transects phytoécologiques (Fig. 3) pour connaître les formations végétales qui couvrent le massif et esquisser une carte de végétation.

SUR LES REVERS MERIDIONAUX

Transect 1

Il est établi de Reggou jusqu'au sommet de Guelb er-Rahal. Les substrats géologiques sont de nature calcaire et calcaire marneux. La végétation rencontrée est d'abord une steppe à alfa et romarin accompagnés par le ciste de liban, un matorral à genévrier rouge, une chênaie verte, une cèdraie puis des xérophytes épineux au sommet.

Tableau III: Valeurs de Q2 et étages bioclimatiques de certaines stations de la dition ou avoisinantes.

Station	(M-m) ^{°k}	(M+m)/2	°kP. (mm)	Q2	m°C	Etages bioclimatiques
Tamgilt	31,5	286,0	464,2	51,5	-2,8	Sub-humide à hiver froid
Boulmane	31,5	286,1	470,0	52,1	-2,6	Sub-humide à hiver froid
Beni Bou-Illoul	31,6	284,9	609,4	67,7	-3,9	Sub-humide à hiver froid
Immouzer Marmoucha	31,5	287,0	450,9	49,9	-2,8	Sub-humide à hiver froid
Oulad Ali	31,4	287,0	213,4	23,7	-1,7	Semi aride à hiver froid
Berkine	31,4	293,8	223,4	24,7	-1,2	Semi aride à hiver froid
Guercif	34,0	293,8	199,0	19,9	3,8	Aride à hiver tempéré
Missour	40,3	293,8	198,0	16,7	0,7	Saharien à hiver frais
Outat el-Hajj	38,7	290,4	98,0	8,7	-1,9	Saharien à hiver froid

Transect 2

A Tirnest, la végétation est une steppe à alfa et romarin. En passant par Rawyana, on trouve le buis des baléares localisé le long du fond de la vallée. Parallèlement sur les flancs, se trouve une chênaie verte à alfa et romarin. A 1900m la vallée est moins fermée; le chêne vert se mêle au buis, l'alfa et le romarin disparaissent. A partir de 2250m, la végétation est composée de xérophytes épineux en trois niveaux:

- 2250m-2350m: *Berberis hispanica*, *Alyssum spinosum*, *Bupleurum spinosum* et *Scorzonera pygmaea*.

- 2350m-2800m: *Erinacea anthyllis*, *Alyssum spinosum*, *Vella mairei*, *Astragalus ibrahimianus* et *Artemisia flahaultii*.

- 2800m-3000m: *Erinacea anthyllis*, *Astragalus ibrahimianus*, *Arenaria pungens*, *Cirsium dyris* et *Thymus atlanticus*.

Transect 3

Il est établi de la vallée d'Atchana jusqu'au sommet de Taouchguelt. Au fond de la vallée, le tapis végétal comprend *Artemisia negrei*, *Astragalus armatus* et *Avena filifolia*. De 2200m à 2500m de l'Adrar Taouchguelt, se développe une chênaie à *Salvia lavandulifolia* et *Avena filifolia*. Sur les sommets apparaissent le thurifère et les xérophytes épineux.

SUR LES REVERS SEPTENTRIONAUX:

Transect 4

Ce transect a été réalisé dans les chênaies et les cédraies de la zone occidentale du massif. A Ich n'Jerrah et Ich Irhennana, une cédraie est bien développée entre 2100m et 2200m. Le tapis herbacé est dominé par des graminées: *Cynosurus elegans*, *Avena pratensis* et *Dactylis glomerata*. Au dessus de 2200m, sous l'action du froid, la cédraie est assez claire et infiltrée par des xérophytes épineux: *Ribes uva-crispa*, *Berberis hispanica*, *Alyssum spinosum* et *Astragalus boissieri*.

En exposition est et sud-est, le cèdre est mêlé ou dominé par le chêne vert. Le cortège floristique comprend: *Helianthemum croceum*, *Cytisus fontanesii*, *Coronilla minima* et *Iberis sempervirens*.

Transect 5

Il est établi sur les flancs nord et sud de l'Adrar Bou Mrhald et le versant ouest de l'Adrar Bou-Nacer. Le piemont nord de Bou-Mrhald est recouvert d'un mélange de chêne vert, de buis et de pin maritime. Une chênaie verte est bienvenante entre 2100m et 2350m. Le sommet est recouvert essentiellement par des xérophytes épineux. Le cèdre et le thurifère sont sporadiques. En descendant sur le versant sud, nous avons rencontré une chênaie à *Genista scorpius* et *Vella mairei*. Sur le piémont sud, sont localisées des formations mixtes à *Juniperus oxycedrus*, *Crataegus laciniata*, *Vella mairei* et *Astragalus armatus*.

Le versant ouest de l'Adrar Bou-Nacer est recouvert essentiellement par des xérophytes épineux où l'on peut repérer quatre niveaux:

- 2000m-2100m: *Berberis hispanica*, *Crataegus laciniata*, *Prunus prostrata* et *Alyssum spinosum*.

- 2100m-2350m: *Alyssum spinosum*, *Cytisus balansae*, *Vella mairei*, *Euphorbia nicaeensis*, *Carduncellus pomelianus*, *Helianthemum croceum*, *Convolvulus mazicum*, *Scorzonera pygmaea* et *Aegilops ovata*.

- 2350m-2750m : *Alyssum spinosum*, *Bupleurum spinosum*, *Astragalus armatus*, *Artemisia flahaultii*, *Ribes uva-crispa* et *Berberis hispanica*. Sur les rochers affleurent *Potentilla caulescens*, *Draba hispanica* et *Prunus prostrata*. Dans les zones rocailleuses et plus ou moins terreuses, se localisent *Euphorbia nicaeensis*, *Dactylis glomerata*, *Leuzea berardioides*, *Avena jahan-diezii* et *Bromus tectorum*.

- 2750m-3200m: *Alyssum spinosum*, *Vella mairei*, *Arenaria pungens* et *Astragalus ibrahimianus*. Sur des rochers se localisent *Prunus prostrata*, *Artemisia mesatlantica*, *Ribes uva-crispa*, *Draba hispanica*, *Leucanthemum mairei* et *Carduncellus atractyloides*. Sur des substrats moins rocheux se rencontrent *Cicer atlanticum*, *Cirsium dyris*, *Thymus atlanticus*, *Pimpinella tragium*, *Raffenaldia primuloides* et *Carduncellus lucens*. En exposition sud, *Avena montana* et *Marrubium multibracteatum* sont abondantes.

Transect 6

Il est établi de Tamgilt à l'Adrar Ouizoukkane. Le fond de l'oued Beni-Mansour est occupé par le buis des Baléares. Sur les flancs de la vallée se développe un mélange de chêne vert et d'oxycèdre. Dans la zone de Tallet, le chêne vert est mêlé au buis, au genévrier rouge et à l'alfa. Vers 2000m, ces espèces sont remplacées par le pin maritime sur terrain calcaire marneux. Plus haut, la cédraie est très clairsemée et basse. A ce niveau, domine la strate de chaméphytes: *Alyssum spinosum* et *Bupleurum spinosum*.

Transect 7

Il est établi de Koudiat Tayechrirt, au sud-est de Berkine, jusqu'au Guelb er-Rahal. La Koudiat est colonisée par une junipéraie rouge mêlée parfois au buis des Baléares. Le sous bois comprend le romarin et le ciste. Le chêne vert apparaît à partir de 1550m. A 1700m, il forme un peuplement bas dominé par du romarin. La chênaie disparaît à 2000m pour laisser la place au cèdre. Cette formation caractérisée par du buplèvre épineux est certainement plus froide. En effet, beaucoup de pieds morts ont été observés. Plus haut en altitude les xérophytes épineux sont abondants.

Transect 8

Il est établi de la steppe de Bou-Rached jusqu'au sommet du Jbel Aghezdis. La steppe est constituée par l'alfa et le romarin accompagnés du ciste de Liban. Le bas versant est occupé par une tétraclinaie à romarin et ciste. Le thuya se mêle ensuite au genévrier rouge. A partir de 1450m, la végétation est une chênaie à lentisque et genévrier rouge.

PRESENTATION DES PRINCIPALES UNITES DE VEGETATION

STEPPE ARIDES

Ce sont principalement des steppes à alfa qui couvrent de vastes surfaces sur les piemonts sud, sud-est et nord-est du massif. Etant donné la sécheresse du climat les arbres y sont exclus et ne s'observent que dans les lits des rivières.

MATORRALS

Plus haut en altitude, l'alfa est remplacée par des matorrals bas dominés par le romarin. Ces matorrals sont en grande partie le résultat de la dégradation d'anciennes forêts de genévrier rouge et parfois aussi de chêne vert.

TETRACLINAIE

Le thuya est très faiblement présent dans le massif. Seule la partie orientale abrite une tétraclinaie très claire à romarin et à alfa.

JUNIPERAIE ROUGE

Le genévrier rouge constitue des peuplements bienvenants dans le massif. Il monte jusqu'à 1800m sur les versants nord et nord-ouest et jusqu'à 2300m sur les versants sud. A basse altitude, la junipéraie est caractérisée par un sous-bois constitué de *Stipa tenacissima*, *Genista retamoides* et *Rosmarinus officinalis*. A altitude élevée (>1500m), apparaissent *Genista scorpius*, *Teucrium fruticans*, *Helianthemum croceum*, *Salvia lavandulifolia* et *Avena filifolia*.

BUXAIE:

Le Buis des Baléares se localise sur les bas de versants des flancs sud-est et ouest du massif. Il se rencontre le long du fond des vallées où il est parfois mélangé au chêne vert et/ou au genévrier rouge. Le cortège floristique de cette formation est souvent caractérisé par *Genista scorpius*, *Stipa tenacissima* et *Rosmarinus officinalis*.

PINEDE DE PIN D'ALEP

Le pin d'Alep est sporadique dans la dition. Entre Bou-Iazitene et Ich Tiffirassine, il couvre un terrain calcaire marneux dans l'aire de l'association *Rosmarino officinalis-Tetraclinetum* (Fennane 1982). A l'est de Tamgilt, il s'intercale entre le genévrier rouge et le chêne vert. Sur les revers sud, il se localise sur les flancs de la vallée de Rawyana.

PINEDE DE PIN MARITIME

Comme le pin d'Alep, le pin maritime apparaît en taches discontinues dans le massif. A l'ouest de Tamgilt, il se mêle au pin d'Alep; mais étant plus exigeant en humidité, il monte jusqu'au contact avec le cèdre. Sur l'Adrar Ouizzoukane, il se localise entre le chêne vert en bas et le cèdre en haut sur terrain marno-schisteux.

CHENAIE VERTE

Le chêne vert est l'une des essences majeures qui colonisent le massif. Il occupe une large tranche altitudinale au dessous de celle du cèdre ou en mélange avec ce dernier.

Dans la moitié occidentale, plus humide du massif, il forme des peuplements assez importants que PEYRE (1979) a classés dans les chênaies océaniques. Ils sont bien développés en exposition sud-est et est. Sur les

revers ouest, le chêne vert est mêlé ou dominé par le cèdre.

Sur les revers ouest et nord-ouest et dans des domaines plus internes, la chênaie est caractérisée floristiquement par *Genista scorpius* comme c'est le cas du versant sud de l'Adrar Bou-Mghald. Par contre sur les versants sud et sud-est, elle voit apparaître *Salvia lavandulifolia*; *Genista scorpius* est totalement absente. C'est le cas du versant sud de l'Adrar kbir et dans le secteur d'Atchana. Les chênaies alticoles plus froides sont à xérophytes épineux. Sur le versant sud de Guelb er-Rahal, au dessus de la junipéraie, la chênaie est à sa limite d'aridité, avec un faciès à *Buxus balearica*, *Stipa tenacissima*, *Rosmarinus officinalis* et *Globularia nainii*.

CEDRAIE

D'une manière générale, le cèdre de l'Atlas se localise dans les zones les plus humides du massif. Il forme des peuplements purs et assez denses sur les versants nord de Ich n'Jerrah et Ich Irhennana entre 2000m et 2200m. Dans les cédraies alticoles où régner à la fois des conditions froides et nébuleuses, apparaissent des xérophytes épineux. C'est le cas des cédraies du haut versant sud de Guelb er-Rahal. Les cédraies moins alticoles sont caractérisées par *Hedysarum humile* et *Ononis fruticosa*. Hormis la sécheresse, l'homme est aussi responsable de la disparition du cèdre. En effet, beaucoup de pieds coupés ont été observés.

THURIFERAIE

Le thurifère ne subsiste qu'à l'état sporadique. Il succède au cèdre sur les versants nord et nord-ouest entre 2400m et 2700m en pieds très isolés. Par contre sur les revers sud, il s'étend de 2700m à 2900m. Mais, il existe aussi en quelques pieds affleurant à 2000m sur des rochers proches de Beni Bou-Iloul. Ainsi, il forme une ceinture très discontinue entourant les xérophytes épineux des sommets du Bou-Nacer et Guelb er-Rahal.

La thuriféraie est souvent caractérisée par *Alyssum spinosum*, *Bupleurum spinosum*, *Vella mairei*, *Berberis hispanica* et *Ribes uva-crispa*.

XEROPHYTES EPINEUX

Ces formations couvrent une large surface des hautes crêtes du massif. Elles s'étendent en général à partir de 2000m en exposition nord-ouest et de 2250m sur les versants sud-est. Ces peuplements situés à moins de 2800m comprennent *Alyssum spinosum*, *Bupleurum spinosum*, *Erinacea antyllis*, *Artemisia flahaultii*, *Vella mairei*, *Scorzonera pygmaea*, *Berberis hispanica* et *Euphorbia nicaeensis*. Au delà de 2800m, ces xérophytaies sont essentiellement à base de *Alyssum spinosum*, *Bupleurum spinosum*, *Vella mairei*, *Arenaria pungens* et *Astragalus ibrahimianus*.

CONCLUSION

Sur le plan climatique, l'étude révèle 3 principaux gradients d'humidité dans le Bou-Nacer:

- Un gradient croissant sur le revers nord-ouest d'environ 58mm/100m.
- Un gradient décroissant sur le revers sud d'environ 15mm/100m.
- Un gradient décroissant d'ouest en est d'environ 65mm/100m.

La moitié occidentale du massif est donc plus humide que celle orientale, la même chose pour le revers septentrional par rapport à celui méridional. La zone la plus sèche de la dition se situe vers le sud et le sud-est où les pluies peuvent être inférieures à 200mm/an.

A l'exception du saharien, tous les autres étages bioclimatiques d'EMBERGER existent dans la dition. Les hivers sont dans l'ensemble frais, froids et très froids en altitude.

Concernant la végétation, nos investigations ont permis d'identifier 11 principales formations végétales dans qui cependant n'ont pas la même importance dans la dition.

- Steppe à alfa
Elle occupe les basses altitudes des revers méridional et oriental dans des bioclimats aride et semi-aride.
- Matorrals
Dominés par le romarin, ils succèdent aux steppes dans un bioclimat semi-aride.
- Tétracлинаie
Elle est localisée seulement sur le versant nord du jbel Aghezdis dans un bioclimat semi-aride.
- Junipéraie rouge
Elle se développe essentiellement dans le semi-aride. Sa présence le long des oueds Beni-Mansour, Soufoulout et en haut versant sud de Guelb er-Rahal laisse entendre que l'influence des vents secs de l'est et du sud affecte ces zones au moins pendant certaines périodes de l'année.
- Pinède de pin d'Alep
Elle est localisée dans l'oued Beni-Mansour, à Tamgilt et à Rawyana dans un bioclimat semi-aride.
- Pinède de pin maritime
Elle est située à Beni Bou-Illoul, à Tamgilt, à Moukraz et sur le versant sud de Guelb er-Rahal dans un bioclimat surtout sub humide
- Buxaie
Elle est située au fond des vallées de Beni-Mansour et de Soufoulout dans des bioclimats semi-aride et sub-humide.
- Chênaie verte
Son aire de répartition est importante, elle s'étend dans le semi-aride, le subhumide et l'humide.

- Cédraie

Elle est bienvenante dans l'extrême zone occidentale à bioclimat subhumide et humide.

- Thuriféraie

Elle forme une bande discontinue au dessus de la cédraie et de la chênaie dans un bioclimat subhumide et l'étage de haute montagne.

- Xérophytes épineux

Ils couvrent les sommets du massif dans l'étage bioclimatique de haute montagne.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BENABID A., 1981.- Bref aperçu sur la zonation altitudinale de la végétation climacique du Maroc. *Ecologia méditerranéa* 8(1-2); 301-317.
- DONADIEU P., 1977.- *Contribution à une synthèse bioclimatique et phytogéographique du Maroc*. Ins. Agr. Vet. HassanII, Rabat.
- EMBERGER L., 1939.- Aperçu général sur la végétation du Maroc. Commentaire de la carte phytogéographique du Maroc au 1/500 000. *Verof. Géol. Bot. Ins. Reblin. Zurich*. 14, pp. 40-157.
- EMBERGER L., 1955.- Une classification biogéographique des climats. *Receuil Trav. Lab. Bot. Géol. Zool. Fac. Sc. Montpellier*.
- FAVARGER C., GALLAND N et KUPFER Ph., 1979.- Recherche cytotoxonomique sur la flore orophile du Maroc. *Nat. Monsp.* 29, 1-64.
- FENNANE M., 1982.- *Analyse phytogéographique et phytécologique des tétraclinaies marocaines*. Thèse de 3ème cycle. Univ. Aix Marseille III 146p.
- GALLAND N., 1988.- Recherche sur la flore orophile du Maroc. Etude caryologique et cytogéographique. *Trav. Inst. Sci. Sér. Bot.* n°34, Rabat.
- GAUSSEN H. et BAGNOULS F., 1953.- Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. His. Nat. de Toulouse*. 88, (3-4), 193-239 carte ht.
- GAUSSEN H. et ROUX Y., 1957.- *Carte des précipitations du Maroc au 1/5000000*. Inst. Sci. Rabat.
- LECOMPTE M., 1984.- *Relation climat-végétation dans le Moyen-Atlas marocain (Essai de bioclimatologie)*. Thèse Doct. es-Sc. Univ. Sci. et Tech. Languedoc, Montpellier.
- LECOMPTE M. et DELANNOY H., 1975.- Méthode d'étude des régimes thermiques en liaison avec les situations météorologiques dans le Moyen-Atlas. *Bull. Ass. Géol. Fr.* 422, 423: 84-94.
- METRO A., 1958.- *Cartes des forêts*. Notice explicative. Atlas du Maroc. Pl. 19, comité de géog. du Maroc.
- PEYRE C., 1975.- Contribution à l'étude de la végétation du Moyen-Atlas oriental. Le versant sud oriental du massif du Bou-Iblane. *Trav. R.C.P.* 249, III: 97-142, CNRS.
- PEYRE C., 1979.- *Recherche sur l'étagement de la végétation dans la massif du Bou-Iblane (Moyen-Atlas oriental, Maroc)*. Thèse de 3ème cycle, Univ. Aix Marseille, Fac. Sc. et Tech. St Jérôme.

- QUEZEL P. 1957.- *Peuplement végétal des hautes montagnes d'Afrique du nord*. Ency. Biog. et Ecol. Edit. Lechevalier Paris.
- SAUVAGE Ch., 1956.- Compte rendu floristique de l'excursion marocaine du VIIIème congrès international de botanique (14-24 Juin). *Trav. Ins. Sc. Cher. Sér. Bot.* n°8, Rabat.
- SAUVAGE Ch., 1963.- *Etages bioclimatiques*. Notice explicative. de la pl. 6b de l'Atlas du Maroc. 44p, Rabat.

SAUVAGE Ch., 1975.- L'état actuel de nos connaissances sur la flore du Maroc. *Actes du colloque n°235; la flore du bassin méditerranéen*, pp.131-139.

Adresses de l'auteur :

Département de Biologie Végétale
Faculté des Sciences-Meknès