

Contribution à l'étude de la dynamique des formations à Erables (*Acer*) d'Ait Ouabane (Djurdjura)

par Kouider MEDIOUNI* et Farida AZIRA **

1.- Introduction

Les données bibliographiques concernant les érables sont pauvres mais elles permettent de les classer parmi les espèces de méditerranée orientale et occidentale.

En Algérie, les Erables sont signalés comme des essences spontanées, à répartition géographique hétérogène. (Battandier et Trabut 1890). Ils forment des formations monospécifiques ou mixtes.

Acer monspessulanum est localisé sur les Babors, Mouzaia, Tlemcen, les Aurès et sur l'Atlas marocain. *Acer opulifolium* se rencontre sur les Babors, les Aurès, et le Djurdjura où il est rare. *Acer campestre* existe dans certaines stations au Djurdjura et sur le versant nord du massif d'Ait Ouabane (P. Quézel, S. Santa, 1963).

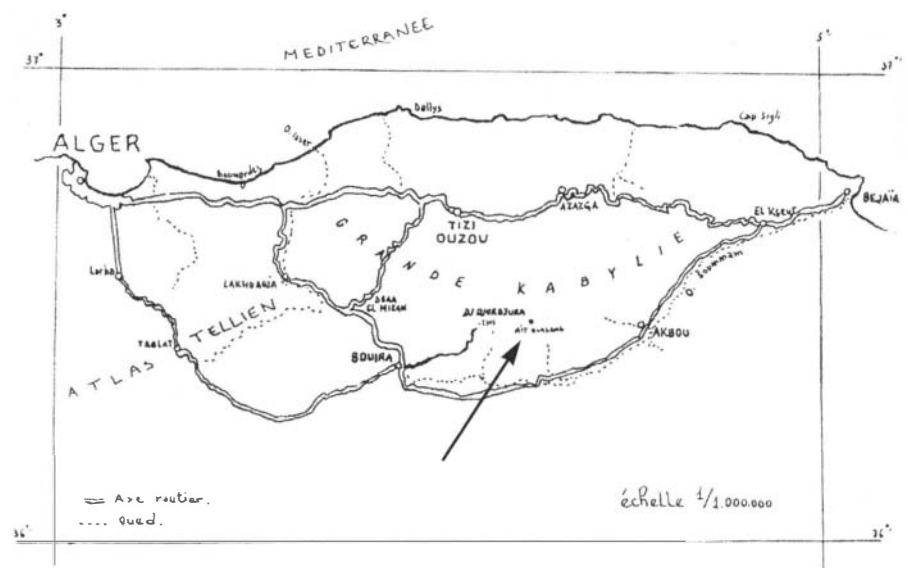
Acer obtusatum présent sur les monts de Tlemcen, Mouzaia, au Babors et au Djurdjura "a une aire à peu près circum-méditerranéenne. C'est une essence sylvatique abondante dans les forêts de hautes montagnes de l'Algérie occidentale et centrale" (P. Depeyrimhoff 1941). Il forme sur le versant nord du massif d'Ait Ouabane des peuplements

isolés, contigus au *Cedrus atlantica* ou en mélange avec celui-ci.

Les relations entre *Acer obtusatum* et *Cedrus atlantica* ne sont pas connues. Nous nous proposons de

mettre certaines d'entre elles en évidence à travers l'étude dynamique et écologique des structures de végétation par une approche synchronique.

2.- Description de la zone d'étude



Situation générale du Djurdjura

Le massif d'Ait Ouabane est situé dans la partie orientale du Djurdjura, il s'étend depuis le col de Tizi N'Kouilal jusqu'au col de Tirourda. (Cf. carte ci-dessus).

Ce massif reçoit une pluviosité annuelle de 1320 mm à 1450 m et de 1530 mm à 1900 m (données extrapolées à partir de la station

d'Ain El Hammam située à 1100 m d'altitude).

Il appartient, dans ces deux tranches altitudinales, aux étages bioclimatiques humides à variante fraîche et perhumide à variante froide.

Au plan lithologique, le massif d'Ait Ouabane comporte des cal-

* Chargé de cours à l'U.S.T.H.B.

** Etudiante en Post-graduation à l'U.S.T.H.B.

Université des sciences et de la technologie Houari Boumediene El-Alia
Institut des sciences de la nature
B.P.39 El-Alia - Bab-Ezzouar
Algérie

caires dolomitiques, des grès à ciment calcaire et des marnes. Les types géomorphologiques sont formés par des versants, des talus siliceux et calcaires et localement des éboulis. Les sols y sont profonds ou squelettiques, forestiers et selon les cas avec un horizon B néogène⁽¹⁾.

Dans cette tranche altitudinale, le massif d'Ait Ouabane est rattaché à l'étage de végétation supra-méditerranéen. L'étage de végétation étant défini comme "un essaim de climax" (Ozenda, 1982), c'est l'espace de développement de plusieurs séries de végétation.

Ecologie des érables en Algérie :

Les érables ont une aire de répartition disloquée en Algérie. Ils constituent des peuplements discontinus, dans des milieux où la concurrence biotique est déterminante.

(1) N.D.E. horizon B néogène : couche de sol située immédiatement au dessous de l'horizon A (= couche de sol plus ou moins lessivée) composée d'éléments en suspension ou dissous provenant de l'eau de percolation de l'horizon supérieur.

Ces essences se localisent dans la tranche altitudinale comprise entre 600 et 1600 m et reçoivent une pluviosité annuelle variant de 1000 à 1400 mm. Les moyennes des températures maximales du mois le plus chaud et minimales du mois le plus froid sont voisines de 30° C et 1,5 ° C à 3° C respectivement.

Les érables se rencontrent dans

les étages bioclimatiques, sub-humide frais et perhumide, soit en peuplements homogènes soit successivement en mélange avec le chêne vert, le chêne zéen, ou le cèdre.

Ils poussent sur des sols squelettiques de pente forte ou des sols plus épais avec un horizon d'altération. Ils sont indifférents à la nature de la roche-mère.

3.- Méthodologie

La végétation du massif d'Ait Ouabane est constituée de mosaïques hétérogènes présentant des discontinuités spatiales et temporelles de développement. Pour définir les relations entre ces différents éléments d'hétérogénéité, l'échantillonnage systématique est le plus approprié.

Les similitudes floristiques, écologiques, dynamiques, biotiques et anthropiques entre ces différents éléments d'hétérogénéité traduisent leurs relations évolutives et permettent d'identifier des phases de végétation qui s'inscrivent dans des successions végétales. La succession étant définie comme un mécanisme d'évolution ordonnée et direction-

nelle (Odum, 1971, Margalef 1974, Whittaker, 1975).

Ces successions aboutissent à des états équilibrés qui constituent les sommets de série de végétation. Elles se traduisent dans l'espace par des mosaïques de structures de végétation liées par des paramètres temporels et d'intensité de dégradation. Pour identifier les éléments de mosaïques constitués par la répétitivité des structures élémentaires et situer les phases de végétation dans l'espace, le massif d'Ait Ouabane a été subdivisé en 14 zones dans lesquelles 46 relevés comportent plusieurs successions ; une seule d'entre elles est exposée ici.



Photo 1 : Phase pionnière à *Sambucus nigra* (à droite et au centre), *Artemisia atlantica* (à gauche), *Acer obtusatum* (au centre).

Photo K.M.

4.- Traitements des données

Les traitements adoptés visent à faire ressortir les liens qui existent entre les éléments structuraux échantillonnés (Gounot 1969, K. Mediouni 1987).

Dans un premier temps, les relevés sont ordonnés horizontalement en fonction de leur structure croissante. Le classement vertical des espèces transcrit leur ordre d'apparition dans les relevés.

La deuxième étape consiste à organiser et à agréger horizontalement les relevés en fonction des similitudes floristiques, structurales et écologiques. Les espèces dominantes sont classées verticalement en fonction de leurs tailles. Les espèces rares ou trop fréquentes peu informatives sont placées les dernières. Le tableau final qui transcrit l'ensemble de ces résultats est le tableau synécologique⁽²⁾. Il fait apparaître les successions végétales.

Chaque succession végétale est transcrite isolément dans un tableau partiel dans lequel l'ordre horizontal des relevés est inchangé. Les espèces y sont classées verticalement selon les types biologiques décroissants pour faire ressortir leur fonction dans l'élément structural.



Photo 2 : Gros plan sur un semis d'*Acer obtusatum*.

Photo K.M.

5.- Succession primaire rupicole⁽³⁾ à *Sambucus nigra*, *Acer obtusatum* et *Cedrus atlantica*

L'interprétation de cette succession traite des transformations de structure de végétation, des conditions écologiques, composition floristique, stabilité du substrat et pédogénèse.

En effet, ces paramètres évoluent progressivement dès l'installation initiale de la végétation jusqu'aux conditions d'équilibre, si aucune action anthropique⁽⁴⁾ n'intervient au sein de cette succession végétale. Trois phases sont distinguées.

– Phase pionnière de matorral⁽⁵⁾ bas à *Acer obtusatum*, *Sambucus nigra* et *Artemisia atlantica* (Photo 1).

Elle comprend les éléments structuraux 32 - 29 - 33 (cf. tableau 1).

Le recouvrement de la végétation fugace est de 50 à 70 % de parties aériennes éphémères. Le sol est squelettique à nul sans pédogé-

nèse apparente. Le substrat est mobile formé de blocs anguleux de différentes tailles, dérivant de pierriers ou d'éboulis encore en mouvement.

Sambucus nigra colonise rapidement ces espaces à substrat rocheux mobile. Le cycle phénologique de cette espèce est parfaitement adapté aux pierres et à l'enneigement. En hiver, la partie aérienne du sureau dépérit et constitue une abondante litière qui, en se décomposant, forme le premier ciment organique qui stabilise les éléments du substrat.

L'*Acer obtusatum* s'installe dans les stations occupées préalablement par *Sambucus nigra*, au fur et à mesure de leur stabilisation. Le remplacement du *Sambucus nigra*

(2) N.D.E. **synécologie** : études des rapports du milieu avec les ensembles complexes, végétaux, animaux, humains qui y vivent.

(3) N.D.E. **rupicole** : qui pousse sur des parois rocheuses.

(4) N.D.E. **anthropique** : humaine

(5) N.D.E. **matorral** : terme d'origine espagnole désignant, généralement en climat semi-aride, une formation végétale de faible hauteur (< 7 m) plus ou

moins ouverte ou fermée, constituée de végétaux ligneux dont la taille et le port sont naturels ou bien résultent de traitements dégradants (coupe, incendie, pâture). Proche du maquis français.

par *Acer obtusatum* indique la relative stabilité du milieu (Photo 2.).

La flore est pauvre, essentiellement représentée par des espèces rupicoles, telles que *Artemisia atlantica*, qui est aussi une espèce nitrophile, *Asplenium trichomanes*, *Sedum tenuifoliosum*, *Saxifraga tridactylites* qui colonisent les fentes et les parois des blocs et par des espèces rustiques à fort pouvoir de dispersion telles que *Arabis alpina* et *Dactylis glomerata*.

– Phase de matorral moyen à *Acer obtusatum*, *Daphne laureola* et *Bupleurum balanseae*.

Elle est composée par les éléments structuraux 2 - 4 - 10 - 8 - 35 (cf. tableau 1).

Le recouvrement global de la végétation est de 85 % dont 50 % de végétation vivace. Le substrat est “pré-stabilisé” par l’intermédiaire des racines puissantes de l’érable et le chevelu racinaire des chamaephytes.

Le sol n’est formé que d’une couche de litière brute de 5 cm d’épaisseur composée par des feuilles d’érables, d’autres espèces, sans contact étroit avec les blocs sous jacents.

Cette phase de végétation contient des espèces forestières qui occupent le biotope créé par le couvert de l’érable dont l’importance augmente l’humidité du sol et active la pédogénèse.

Localement, en fonction de l’évolution de l’élément structural, les espèces forestières de niches écologiques humides, telles que *Daphne laureola*, *Viola odorata*, *Alliania officinalis*, supplantent progressivement les espèces rustiques, strictement rupicoles qui marquent la phase pionnière.

- Phase pré-terminale : élément pré-forestier à *Acer obtusatum*, *Cedrus atlantica*, *Daphne laureola* et *Hypericum montanum*.

Elle comprend les éléments structuraux 5-23 (cf. tableau 1.)

Le recouvrement de la végétation est de 50 à 75 % le substrat est stabilisé et la pédogénèse active. Le

RELEVES CARACTERES ECOLOGIQUES	32	29	33	2	4	10	8	35	5	23	3	
Pente	60	70	50	25	50	50	50	80	50	70	50	
Substrat	M	M	SM	SM	SM	SM	M	M	M	M	SM	
Epaisseur de la litière (cm)	f	f	f	5	5	11	11	9	8	8	9	
Recouvrement de la végétation (%)	50	30	70	70	50	60	50	85	65	50	75	
Recouvrement des affleurements (%)	45	65	20	20	25	30	30	25	15	25	25	
Recouvrement de la litière (%)	5	5	10	10	25	10	20	SB	20	25	SB	
RELEVES ESPECES	32	29	33	2	4	10	8	35	5	23	3	TYPE BIO
Acer obtusatum	2	1	1	3	3	6	6	1	6	1	5	Nano Micro Méso
Cedrus atlantica									1	8	3	Nano Micro Méso
Quercus ilex								1			3	
Juniperus communis								1				
Sambucus nigra	9	1				2	1		6	3	1	Nano
Daphne laureola							3					
Rosa montana												
Artemisia atlantica		1	3	2								
Sedum dasyphyllum		+++										
Sedum magellense		+++										
Sedum tenuifoliosum		20										
Parietaria officinalis		+++										
Bupleurum balanseae				3	3			1		10	2	Chamae.
Galium ellipticum						+	6					
Teucrium chamaedrys								1		1		
Hypericum montanum										1		
Galium mollugo										5		
Galium rotundifolium										+++		
Dactylis glomerata	4		6									
Arabis alpina		20				6	3	+++	+	10		
Cotyledon umbelicus Veneris		1	6									
Saxifraga tridactylites		20										
Luzula nodulosa				2	3	6	6	+++		2	2	
Doronicum atlanticum				3			6			1		
Agropyron elongatum					3	+				10	+	Hemi.
Phlomis bovei						3				10		
Viola odorata						+		+++		+		
Asplenium trichomanes						2		+++		1		
Asplenium adiantum nigrum							1				+	
Asplenium ceterach							1					
Festuca algeriensis							2		8		6	
Cystopteris filix-fragilis								+++				
Potentilla micrantha								+++				
Alliaria officinalis								+				
Ranunculus millefoliatus					2	6						Géo.
Geranium pyrenaicum						6						
Bunium alpinum								+++				
Narcissus tazetta									1			
Isatis tinctoria		1										Théro.
Geranium lucidum			5									

- +++ : Espèce trop fréquente
+ : Espèce à fréquence faible
M : Mobile
SM : Semi fixé
f : faible
SB : Sur Blocs

Tableau partiel N° 1 Série de végétation à *Acer obtusatum*, *Cedrus atlantica* – Succession végétale à *Sambucus Nigra*, *Acer Obtusatum* et *Cedrus Atlantica*.

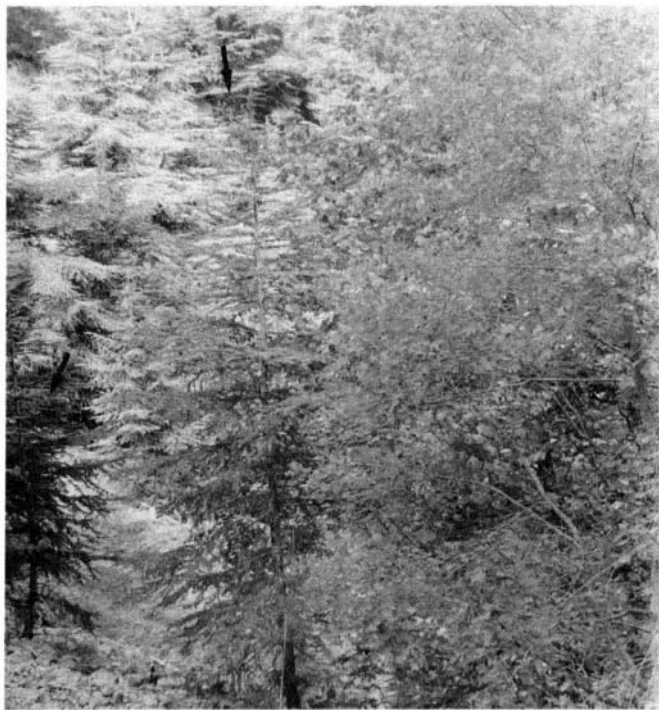


Photo 3 : Développement du Cèdre dans les éléments structuraux à Erable : *Cedrus atlantica* (fléché), *Acer obtusatum*. Remarquer la mosaïque hétérogène du milieu exo-endogène. Photo K.M.

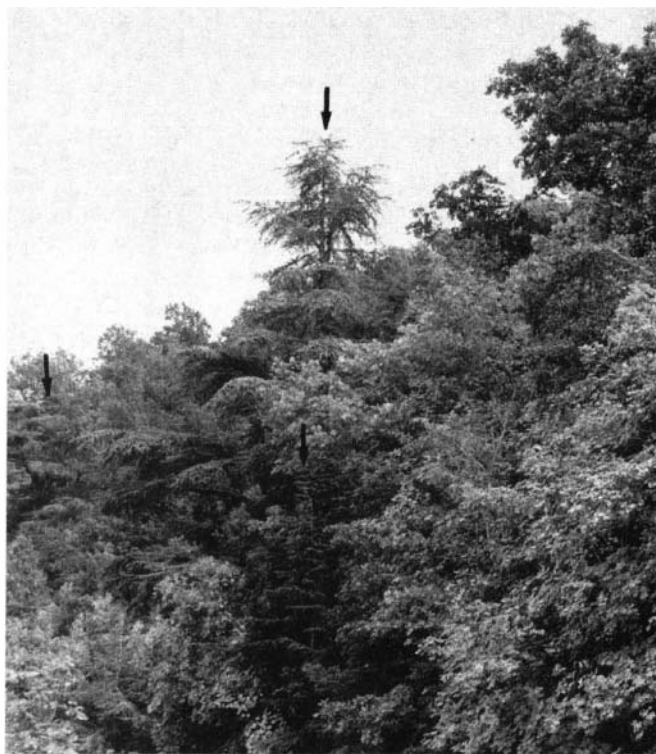


Photo 4 : Codominance à *Cedrus atlantica* (fléché) et *Acer obtusatum* Photo K.M.

sol est formé d'une couche de litière brute de 5 cm, composée par des feuilles d'érables et des aiguilles de cèdre, d'une couche de litière litée de 5 cm d'épaisseur et d'un horizon humifère grumeleux de couleur noir.

Cette phase est marquée par l'installation et le développement de *Cedrus atlantica*. Cette essence arrivant postérieurement à *Acer obtusatum* nécessite à cette altitude un substrat fixe, un couvert ombragé et une humidité estivale pour suivre la survie des jeunes semis. (Photo 3).

L'installation des cèdres a lieu dans le cas où les éléments structuraux à *Acer obtusatum* n'ont pas un couvert totalement fermé. Sous un couvert angulaire trop dense le cèdre ne peut se développer dans les structures compactes, et l'évolution se dirige vers une communauté tropophile⁽⁶⁾ dominée par l'érable.

Les espèces forestières qui apparaissent et se multiplient pendant cette phase appartiennent au cortège floristique du cèdre : *Doronicum atlanticum*, *Daphne laureola*, *Bunium alpinum*,... (R. Maire 1926, Quézel P. 1956, Abdessemed 1981, Benabid 1982).

(6) N.D.E. **tropophile** : qualifie une plante dont l'aspect et la biologie changent notablement de caractère suivant les saisons.

- Phase terminale : élément forestier à *Acer obtusatum* et *Cedrus atlantica*.

Elle comprend l'élément structural 3 (cf. tableau 1).

Le recouvrement global de la végétation est de 75 % . Le substrat est stabilisé et uniforme, les blocs sont recouverts de litière et d'un sol structuré, de type A/C.

Les stations ne présentent plus d'hétérogénéité édaphique superficielle.

L'humidité ambiante est importante à cause du couvert dense qui empêche la pénétration des rayons lumineux. Le sous-bois est frais et peu éclairé.

La végétation a une structure typique forestière caractérisée par une codominance d'*Acer obtusatum* et de *Cedrus atlantica*. La structuration verticale est complexe, l'occupation horizontale est continue. La communauté constituée est homogène et dominée par ces deux essences. (Photo 4).

Cette structure typique a une diversité spécifique faible, liée à la sélection écologique des espèces et à leur concurrence.

Conclusion

L'évolution des éléments structuraux se traduit par des modifications floristiques, physionomiques, biotiques et écologiques. Ces transformations montrent une stabilité progressive du substrat conditionnée par le port et la biologie d'*Acer obtusatum*. Cette essence a la faculté de résister aux avalanches, aux glissements de terrain et aux éboulis. Si au cours de son développement elle est déstabilisée ou cassée par la violence des éboulis, elle persiste grâce à l'émission de puissants rejets de souche. (Photo 5).

Au cours de cette succession, la structuration des éléments est de plus en plus complexe. Les édifices les plus bas à chamaephytes sont remplacés par des structures plus élevées à phanérophytes.

La pédogénèse nulle au départ devient active et finit par former un sol biologique de type A/C. La flore pionnière, rustique et ubiquiste⁽⁷⁾ du début de la succession est remplacée par une flore exigeante et spécialisée de fin de succession.

La succession végétale ainsi

(7) N.D.E. **ubiquiste** : qui peut vivre dans de nombreux milieux différents.

décrite montre que l'évolution se fait d'une manière ordonnée et directionnelle, entrecoupée par des discontinuités qui sont les phases de végétation suivantes :

- Phase pionnière de matorral bas à *Acer obtusatum*, *Artemisia atlantica* et *Sambucus nigra*.
- Phase de matorral à *Acer obtusatum*, *Daphne laureola*, *Bupleurum balansae*.
- Phase préforestière : élément préforestier à *Acer obtusatum*, *Cedrus atlantica*, *Daphne laureola* et *Hypericum montanum*.
- Phase terminale : élément forestier à *Acer obtusatum* et *Cedrus atlantica*.

K.M., F.A.

Bibliographie

ABDESSEMED K., 1981 - Le cèdre de l'Atlas dans les massifs de l'Aurès et du Belezma - Etude phytosociologique et problème de conservation et d'aménagement. Thèse Doct. ing. Univ. Aix Marseille III. 199 p.

BATTANDIER, TRABUT, 1890 - Flore de l'Algérie : Description de toutes les plantes signalées jusqu'à ce jour comme spontanées en Algérie - Les dicotyledones - Alger A. JOURDAN/ Edit. 855 p.

BENABID A., 1982 Etude phytoécologique, biologique et dynamique des associations et séries sylatiques du Rif occidental. Thèse Doct. 165 p.



Photo 5 : Faculté d'adaptation d'*Acer obtusatum* aux glissements de terrain.

Photo K.M.

DEPEYERIMHOFF P., 1941. - Notice de la carte forestière de l'Algérie et la Tunisie. Gouv. Gén. de l'Algérie. 41 p.

GOUNOT M., 1969 - Méthode d'études quantitatives de la végétation. Edit. MASSON - PARIS, 341 p.

MAIRE R., 1926. - Carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie. Gouv. Gén. de l'Algérie. Service Cartographie, Alger. 1 volume 78 p.

MARGALEF R., 1974 - Ecologia Ed Omega. Barcelona 951 p.

MEDIOUNI K., 1987 - Problématique de l'aménagement agro sylvopastoral. Cas d'une zone pilote de 50 000 ha du massif de Hassasna. Comm. Sem. dehasas, 20 p.

ODUM E.P., 1971 - Fundamentals of ecology. CV.B. SAUNDERS co. 639 p + XVI.

OZENDA P., 1980 - Les végétaux dans la biosphère. Doin édit. 431 p.

QUEZEL P., 1956 - Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du Nord. Tom. IX, Paris VI, 463 p.

QUEZEL P., SANTA S., 1963. - Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, vol 1 - 2 C.N.R.S., Paris 1170.

WHITTAKER (R.H.), 1975 - Communities and ecosystems. 2nd ed., Mac. Millan, 385 p.

Résumé

Ce travail est consacré à l'étude dynamique, à l'aide d'une approche synchronique, des formations à érables d'Ait Ouabane. L'échantillonnage systématique des éléments structuraux y est appliqué.

Au Djurdjura, l'étage supraméditerranéen est occupé par le cèdre et des feuillus dont certains érables. Ces espèces sont susceptibles de former des séries de végétation dans des conditions écologiques locales. Dans ces milieux, la diversité de la dégradation induit plusieurs types de successions.

La succession que nous décrivons comporte quatre phases de végétation :

- phase pionnière de matorral bas à *Acer obtusatum*, *Artemisia atlantica* et *Sambucus nigra*,
- phase de matorral à *Acer obtusatum*, *Daphne laureola* et *Bupleurum balansae*,
- phase préforestière à *Acer obtusatum*, *Cedrus atlantica*, *Daphne laureola* et *Hypericum montanum*,
- phase terminale forestière à *Acer obtusatum* et *Cedrus atlantica*.

Resumen

Se dedica este trabajo al estudio dinámico, por medio de una aproximación sincrónica, de las formaciones de arces de Ait Ouabane. Se aplica el muestreo sistemático de los elementos estructurales. En Djurdjura, el cedro y los árboles frondosos entre los cuales hay unos arces, ocupan el piso supramediterráneo. Son susceptibles estas especies de formar cuarteles de ordenación dentro de las condiciones ecológicas locales. En esos medios ambiente, la diversidad de la degradación requiere varios tipos de sucesiones.

La sucesión que describimos consta de cuatro fases de vegetación :

- fase colonizadora de matorral bajo con *Acer obtusatum*, *Artemisia atlantica* y *Sambucus nigra*,
- fase de matorral con *Acer obtusatum*, *Daphne laureola* y *Bupleurum balansae*,
- fase preforestal con *Acer obtusatum*, *Cedrus atlantica*, *Daphne laureola* y *Hypericum montanum*,
- fase terminal forestal con *Acer obtusatum* y *Cedrus atlantica*.

Summary

The present work deals with the dynamic study of Maple formations in the Ait Ouabane region based on a synchronical approach and applying systematic sampling of the structural elements.

The supramediterranean zone of the Djurdjura mountain contains "Cedrus atlantica" and broadleaves" including some "maple". These species may form series of vegetation on local ecological conditions. In this environment the diversity of degradation will generate many types of successions.

The succession we describe here comprises four vegetation phases :

- pioneer phase of *Acer obtusatum*, *Artemisia atlantica* and *Sambucus nigra*,
- phase of *Acer obtusatum*, *Daphne laureola* and *Bupleurum balansae*,
- preforested phase of *Acer obtusatum*, *Cedrus atlantica*, *Daphne laureola* and *Hypericum montanum*,
- final forested phase of *Acer obtusatum*, and *Cedrus atlantica*.