

# Etude structurale de la série du cèdre à Aït-Ouabane Djurdjura

Par Kouider MEDIOUNI \* et Nassima YAHY \*\*

## Introduction

Le cèdre de l'Atlas, « *Cedrus atlantica*, Manetti » existe à l'état spontané en Afrique du Nord. « Absent de la Tunisie, il est retrouvé en Algérie et au Maroc entre 1.200 et 2.000 m. » (Maire, 1926). « Au Maroc, il peut monter jusqu'à 2.700 - 2.800 m. » (Emberger, 1935).

Malgré l'étendue très vaste de l'aire montagnarde algérienne, le cèdre n'en recouvre que 30.000 ha (Boudy, 1955). Soumise à différents types de perturbations, cette essence n'existe pas dans certains secteurs phytogéographiques potentiellement favorables à son développement.

Dans ce travail, nous envisageons une analyse descriptive de l'évolution progressive des structures de végétation à cèdre à travers une étude dynamique synchronique du massif d'Aït Ouabane (Djurdjura).

Les conclusions concerneront la définition des conditions écologiques et biotiques qui détermineront le type d'installation du cèdre soit par l'intermédiaire de succession, soit de manière aléatoire.

\* Chargé de cours  
Université des sciences  
et de la technologie  
Houari Boumediène  
BP 34  
El Alia - Alger - Algérie

\*\* Etudiante en post-graduation  
U.S.T.H.B.

## Phytogéographie du cèdre en Algérie

Le cèdre de l'Atlas se trouve au centre et à l'est de l'Algérie dans différentes situations bioclimatiques.

Son faciès subhumide à la limite des sous-étages à hiver frais et froid est dominant. Il s'inscrit sur les monts de l'Ouarsenis (Barry et al., 1974), du Belezma (Abdessemed, 1981), ainsi qu'à Teniet El Had, l'Atlas de Blida, Bou Taleb et

Maadid du Hodna.

Dans les Aurès, Abdessemed (1981) signale la présence de cette essence sous les bioclimats subhumide à variante thermique froide à très froide et semi-aride supérieur sous lequel il présente des groupements particuliers.

Le faciès humide du cèdre est celui de la Kabylie des Babors et du Djurdjura.

## Caractères généraux du massif d'Aït Ouabane

Ce massif est localisé dans la partie orientale du Djurdjura. Il appartient aux étages bioclimatiques : humide à variante froide à 1.400 m d'altitude et perhumide à variante froide à 1.900 m et présente un écart pluviométrique compris entre 1.320 et 1.530 mm/an.

La saison sèche y est courte et les brouillards fréquents, même en été.

Les faciès lithologiques sont essentiellement constitués par des calcaires dolomitiques et locale-

ment par des grès à ciment calcaire et des conglomérats. Les sols, d'épaisseur variable, sont de type forestier.

Le massif d'Aït Ouabane appartient à l'étage supraméditerranéen. Il est l'espace de développement optimal de plusieurs séries de végétation en raison de la diversité des conditions climatiques topographiques, édaphiques et lithologiques locales. Seule la série du cèdre est échantillonnée.

# Méthodologie

La dégradation hétérogène du milieu est à l'origine des nombreuses discontinuités horizontales et verticales du tapis végétal. Cette hétérogénéité s'exprime par la diversité des structures évolutives de la végétation qui rend possible son analyse synchronique.

L'échantillonnage systématique des éléments structuraux répétitifs constitués (Mediouni K., Boutemine R., 1988) est le plus approprié pour cette étude dynamique.

Le traitement des données est effectué à partir d'un tableau brut et de tableaux partiels. L'analyse des éléments structuraux à travers les

types biologiques des espèces dominantes, leurs conditions biotiques et écologiques endogènes et exogènes, ainsi que leurs similitudes floristiques, permet d'établir leurs liens et d'identifier des phases de végétation. Celles-ci définissent des successions végétales au sens de Clements (1916-1936), Odum (1969-1971), Margalef (1957, 1963, 1968, 1974) qui s'inscrivirent dans des séries de végétation (Ozenda, 1982).

Chaque succession végétale définie est illustrée par un tableau partiel.

# Interprétation

Dans ce travail, nous présentons deux types de processus d'installation du cèdre :

- le premier concerne son installation par l'intermédiaire de successions progressives dans un système évolutif ordonné et directionnel. La succession primaire à

*Bupleurum spinosum*, *Berberis hispanica*, *Juniperus communis* et *Cedrus atlantica* est décrite dans ce but.

- le deuxième processus n'est pas caractérisé par un mécanisme de succession classique mais par la réinstallation aléatoire du cèdre.

## Succession primaire à *Bupleurum spinosum*, *Berberis hispanica*, *Juniperus communis* et *Cedrus atlantica*

Quatre phases d'installation sont identifiées dans cette succession primaire progressive.

### Phase pionnière chamæphytique 1

Cette phase est composée par les éléments structuraux 39/05/06/40/03/02/04 (1) (cf tableau partiel I).

Elle a un recouvrement global de la végétation de 45 à 75 %, de la litière de 5 à 50 % et des affleurements de 5 à 45 %.

L'épaisseur de la litière est inférieure à 5 mm.

Le substrat y est nu et instable, sans sol, constitué par des blocs mobiles caractéristiques des zones d'éboulis.

### Mécanisme d'évolution de la végétation

Dans un premier temps, les espaces nus mobiles rocheux et les zones d'arrachement sont colonisés exclusivement par des thérophytes des genres *Bromus*, *Silene*, *Trifolium*, *Medicago*, *Fedia*, *Scabiosa*, *Capsella*, etc... où dominent les Graminées et les Papilionacées.

Cette végétation constitue l'état pionnier de cette succession primaire.

Dans un deuxième temps, il y a envahissement de cet état par des héli-cryptophytes et des chamæphytes : *Cirsium casabonæ*, *Astragalus armatus ssp numidicus*, *Bupleurum spinosum*, *Thymus algeriensis*, *Helianthemum canum*, *Sedum tenuifolium*, *Saxifraga globulifera* dont des nitrophiles : *Artemisia atlantica* et *Asphodelus cerasiferus* qui est une géophyte. Héliophiles, rustiques, ces espèces



Photo 1. Phase chamæphytique à : *Astragalus armatus ssp numidicus* *Bupleurum spinosum* *Berberis hispanica*.

Sens des flèches de droite à gauche. Noter sur la ligne de crête, l'installation de *Juniperus communis* (flèche fine).

Photo K. M.

pionnières occupent les espaces rupicoles mobiles qu'elles stabilisent par leur enracinement, leur port en touffes ou étalé. Leur litière amorce un début de pédogénèse (photo 1).

Dans la nature, les éléments structuraux de ces états pionniers peuvent être soit isolés et constituer des mosaïques répétitives, soit intriqués et présenter une multitude de combinaisons. Le type de végétation formé est une pelouse chamæphytique.

### Phase intermédiaire nanophanérophytique 2

Cette phase est composée par les éléments structuraux 09/07 et 08 (cf tableau partiel I). Elle a un recouvrement global de la végétation de 50 à 65 %, de la litière de 15 à 30 %, des affleurements de 15 à 25 %.

(1) Les numéros de relevés apparaissent dans l'ordre de leur réagencement.



Au cours de cette phase, arrive une espèce nanophanérophytique structurante : *Berberis hispanica* qui se mélange aux espèces préalablement installées.

Le substrat est semi-fixé grâce aux chevelus racinaires et aux actions mycéliennes qui pénètrent entre les blocs et qui constituent un ciment organique.

*Berberis hispanica* peut engendrer deux types d'évolution différents en fonction du développement qu'elle prend :

- Si elle adopte un port très dense, elle édifie un élément structural totalement fermé qui empêche la pénétration et le développement d'espèces herbacées et forestières. Ce comportement aboutit à un blocage qui constitue le dernier état de l'évolution de la série rupicole à *Berberis hispanica* et présente de faibles potentialités écologiques (photo 2) (p. suivante)

- Dans le cas de la succession primaire que nous décrivons, *Berberis hispanica* a un port ouvert qui permet l'installation d'espèces herbacées et forestières. Dans cet élément structural elle domine *Arabis alpina*, *Viola mumblyana* et d'autres... Elle joue par conséquent le rôle d'espèce transitoire.

TABLEAU PARTIEL I : SERIE DU CEDRE  
SUCCESSION PRIMAIRE A *BUPLEURUM SPINOSUM*, *BERBERIS HISPANICA*, *JUNIPERUS COMMUNIS* ET *CEDRUS ATLANTICA*

Symboles utilisés  
p : périphérie de l'élément structural  
++ : effectif supérieur à 50  
+ : effectif non dénombré  
m : mobile  
za : zone d'arrachement  
fx : fixé  
n : nulle  
tf : très faible  
f : faible

pe : peu épaisse  
e : épaisse  
te : très épaisse  
Tb : types biologiques  
Me : mésophanérophytes  
Mi : microphanérophytes  
N : nanophanérophytes  
Ch : chamæphytes  
Hc : héli-cryptophytes  
G : géophytes  
T : théophytes

Caractères éco- Relevés	39	05	06	40	03	02	04	09	07	08	11	13	12	41	34	31	14	32
logiques et biotiques																		
Pente (%)	45	65	50	50	25	25	50	60	60	60	50	65	65	45	50	40	65	50
Substrat	m	za	za	m	m	m	m	za	m	fx								
Recouvrement global de la végétation (%)	75	65	65	45	45	45	60	50	60	65	70	60	80	70	80	80	65	75
Recouvrement de la litière (%)	5	20	15	45	50	10	40	30	15	20	20	35	15	10	15	15	35	20
Recouvrement des affleurements (%)	20	15	20	10	5	45	0	20	25	15	10	5	5	20	5	5	5	5
Epaisseur de la litière	n	tf	tf	f	e	pe	pe	e	pe	e	e	e	e	e	te	te	te	te
Relevés	39	05	06	40	03	02	04	09	07	08	11	13	12	41	34	31	14	32
Espèces	2																	
<i>Artemisia atlantica</i>																		
<i>Astragalus arm. ssp. num.</i>		6				6				8			1	1		1p		
<i>Cirsium casabonae</i>			5						3									
<i>Bupleurum spinosum</i>				3	1					2	3	5		1				
<i>Asphodelus cerasiferus</i>				3														
<i>Jurinea humilis</i>					6	1	2	++							1p			
<i>Berberis hispanica</i>								2	2	2	3	1	2					
<i>Juniperus communis</i>											4	12	++	4	3	6	2	2p
<i>Cedrus atlantica</i>																		
nano													10	19	50	40	15	80
micro													2	1	2	12	5	11
més																		1
<i>Ilex aquifolium</i>																		1
<i>Taxus baccata</i>																		1
<i>Daphne laureola</i>												6	5	2	4	6	7	5
<i>Lonicera etrusca</i>											8			2		10	2	N
<i>Rosa montana</i>														1				1
<i>Lonicera kabllica</i>														9				
<i>Crataegus laciniata</i>														3			2	2
<i>Cotoneaster racemiflora</i>														1			3	5
<i>Sedum dasvphvllum</i>	10																	Ch
<i>Satureja clinopodium</i>		2																
<i>Thymus algeriensis</i>				1										3				
<i>Galium mollugo</i>				++					1		10		++	++		++	++	
<i>Helianthemum canum</i>													++					
<i>Sedum tenuifolium</i>					1	2	1											
<i>Galium sacharatum</i>					6		1	1										
<i>Helianthemum helianth.</i>										3	1	++						++
<i>Bupleurum balansae</i>																		++
<i>Teucrium polium</i>													10					
<i>Anthyllis vulneraria</i>														5				
<i>Polygala nicaensis</i>													10					
<i>Galium ellipticum</i>															7		10	
<i>Salvia officinalis</i>															++	++	20	++
<i>Matricaria pubescens</i>															10			7
<i>Lamium longiflorum</i>															1			++
<i>Carum montanum</i>	4									1	10							1 Hc
<i>Hyoseris radiata</i>		1				1			1									
<i>Erysimum boccone</i>		2				1		1										
<i>Dactylis glomerata</i>		3	1		1	2	2	4	1	3	++	++					20	
<i>Festuca desertii</i>		2	5	2	3	3	1	2					++	10	5			10
<i>Ranunculus millefoliatus</i>		1				2	1								++			
<i>Arabis alpina</i>						1			12	20	30	50	5			5	++	
<i>Diploxaxis tenuifolia</i>						1												
<i>Sanguisorba minor</i>							2									10	++	++
<i>Bellis sylvestris</i>							2	1										
<i>Doronicum atlanticum</i>											2	2	4	1	10	3	++	++
<i>Viola mumblyana</i>										1		++	++		++	5	++	10
<i>Viola odorata</i>																		2
<i>Pimpinella battandieri</i>											1		++	++				++
<i>Potentilla micrantha</i>											10	3	++	2	++			5
<i>Luzula nodulosa</i>											5		30	10	++	++	10	++
<i>Phlomis bovei</i>													2		4			1
<i>Hyoseris radicata</i>													1		++			++
<i>Hypochoeris laevigata</i>														10				
<i>Catananche coerulea</i>														8				
<i>Alliaria officinalis</i>															7	4		
<i>Viola sylvestris</i>															10	4		
<i>Agropyron elongatum</i>																++		++
<i>Thalictrum minus</i>																		++
<i>Saxifraga globulifera</i>				4											2	++	++	G
<i>Geranium pyrenaicum</i>				++														
<i>Daucus setifolius</i>				4				2		3	5			++	++	++	++	
<i>Ranunculus bullatus</i>				10														
<i>Poa bulbosa form. vivip.</i>				1														
<i>Allium cupani</i>						1												
<i>Merendera filifolia</i>							1											
<i>Beta vulgaris</i>							1	1				1						
<i>Valeriana tuberosa</i>												1						
<i>Bunium alpinum</i>															++	++	10	++
<i>Scilla autumnalis</i>																5		
<i>Leuzea confiera</i>																1		
<i>Daucus sp.</i>																		1
<i>Lolium rigidum</i>	10																	T
<i>Bromus mollis</i>	10																	
<i>Alyssum parviflorum</i>	10																	
<i>Xeranthemum inapertum</i>	3	2	1															
<i>Scorpiurus muricatus</i>				1								3						
<i>Cynoglossum Dioscoridis</i>				6														
<i>Alyssum granatense</i>				2														
<i>Sonchus oleraceus</i>				5														
<i>Biscutella didyma</i>				6														
<i>Vicia sp.</i>					1						1	4	++		++	5	++	
<i>Fumaria officinalis</i>						1												
<i>Anagalis arvensis</i>							1											
<i>Sinapis pubescens</i>								1										
<i>Corydalis solida</i>																		



Photo 2. Phase nanophanérophytique à : *Berberis hispanica* (flèche la plus haute) *Astragalus armatus ssp numidicus* (2ème flèche) *Bupleurum spinosum* (flèche la plus basse)

Photo K. M.

### Phase intermédiaire nanophanérophytique 3

Elle est composée par les éléments structuraux 11 et 13 (cf tableau partiel I).

Elle a un recouvrement global de la végétation de 60 à 70 % de la litière de 20 à 35 % et des affleurements de 5 à 10 %.

Au cours de cette phase apparaît *Juniperus communis* dans l'élément structural à *Berberis hispanica*.

La litière est épaisse. Le substrat est stabilisé par le port étalé et l'enracinement puissant et diffus du *Juniperus communis*. Le sol se forme, l'horizon organique s'individualise. *Juniperus communis* joue dans cette succession primaire le rôle d'espèce transitoire : Il concurrence les espèces pionnières qu'il élimine et favorise l'arrivée des espèces forestières qui accompagnent le cèdre comme *Daphne laureola*, *Lonicera etrusca*, *Doronicum atlanticum*, *Viola odorata*, *Potentilla micrantha*, *Luzula nodulosa*.

*Juniperus communis* a une stratégie d'occupation de l'espace particulière. Il a un développement rampant, étalé, centrifuge, à partir d'un brin central. Il recouvre progressivement les espèces pionnières chamæphytiques héliophiles qu'il domine jusqu'à les éliminer complètement. A mesure que ces espèces disparaissent, les espèces forestières sciaphiles les remplacent dans l'élément structural. Elles se placent dans la partie centrale profitant ainsi de l'espace libéré par le *Juniperus communis* et du microbiotope forestier créé par son couvert (photo 3).

### Phase terminale mésophanérophytique 4

Au cours de cette phase, il y a installation et développement du *Cedrus atlantica*. Elle est constituée par les éléments structuraux 12/41/34/31/14/32 (cf. tableau partiel I).

Le recouvrement global de la végétation est de 65 à 80 %, de la litière de 10 à 35 % et des affleurements de 5 à 20 %.

Dans un premier temps, les semis se développent dans les

« plaques » du *Juniperus communis* alors que ce dernier continue de recouvrir les espèces pionnières.

Le couvert du *Juniperus communis* crée un microclimat lumineux et humide favorable à l'installation et au développement du *Cedrus atlantica*. Les semis de cèdre se développent vigoureusement. Ils sont caractérisés par des tiges élancées et une dominance apicale très prononcée qui les amène à surpasser leurs protecteurs. Plus de 50 régénérations ont été observées à l'intérieur d'un seul élément structural à *Juniperus communis* (photo 4).

Nous avons vu précédemment que *Juniperus communis* favorise le développement des jeunes semis de cèdre, stimule leur croissance en créant un microclimat favorable à leur maintien. Mais il reste encore bien des questions à résoudre :

— Intervient-il également pour faciliter l'arrivée et la germination des graines de cèdre ?

— Existe-t-il un chimisme particulier ?

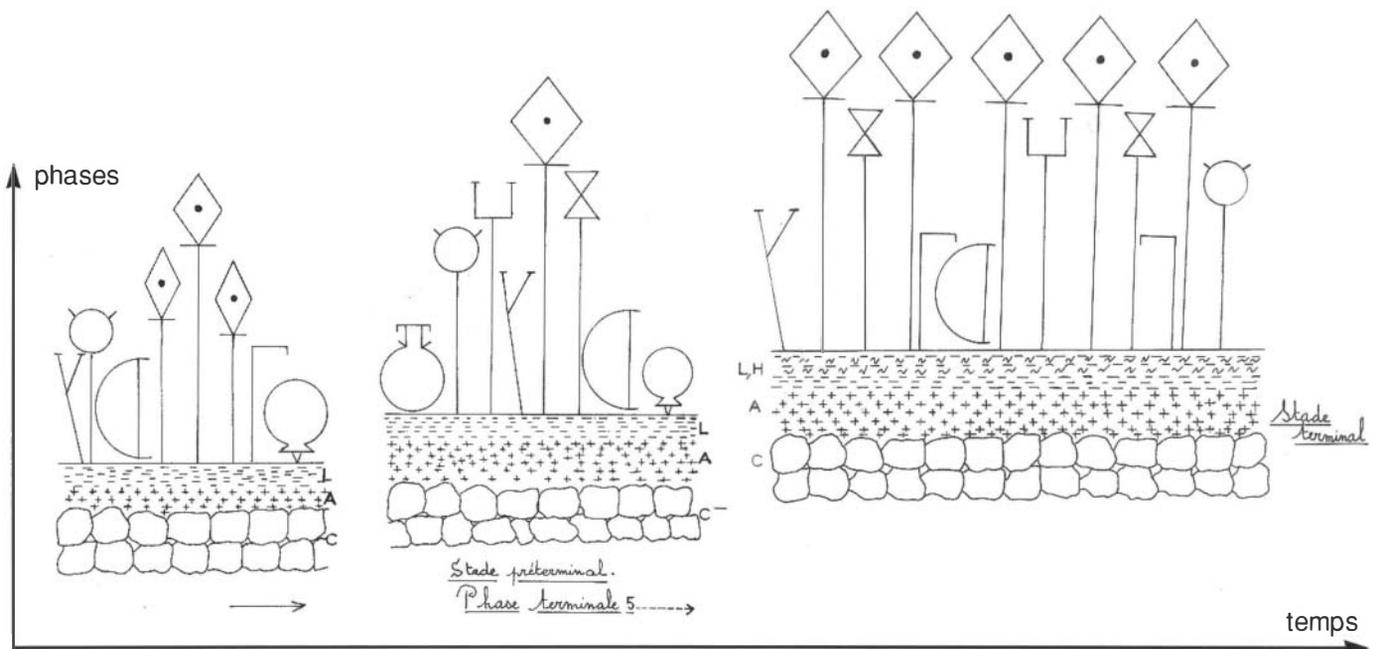
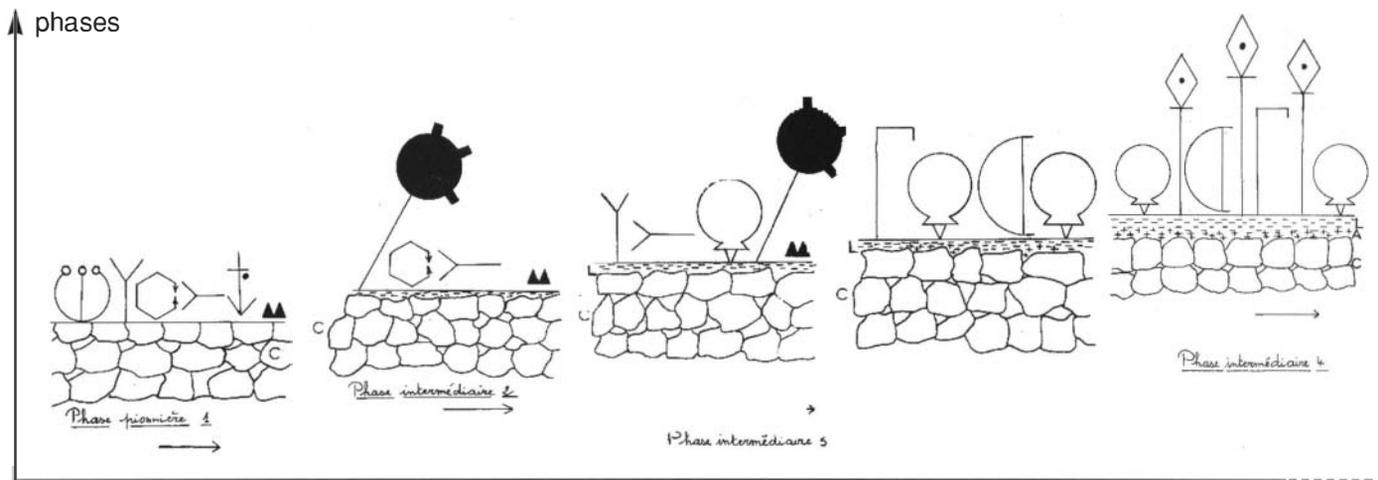
Au fur et à mesure que se développe *Cedrus atlantica*, s'opère une sélection écologique et biotique qui ne permet que la persistance des espèces spécialisées, adaptées aux structures évoluées complexes. Le sol formé est du type A/C ; il est profond, à structure grumeleuse et au chevelu racinaire important. Le couvert est dense et l'humidité importante.

*Juniperus communis*, héliophile, acquiert un développement centrifuge pour fuir le couvert créé par



Photo 3. Phase nanophanérophytique à *Juniperus communis*. Noter le mécanisme du recouvrement progressif par *Juniperus communis* (tache sombre) à port étalé, des espèces pionnières *Bupleurum spinosum* (flèches courtes) et *Berberis hispanica* (flèches longues)

Photo K. M.



**Symboles utilisés**

- |  |   |  |                           |  |                                |  |                         |
|--|---|--|---------------------------|--|--------------------------------|--|-------------------------|
|  | <b>Artemisia atlantica</b>              |  | <b>Berberis hispanica</b> |  | <b>Cotoneaster racemiflora</b> |  | <b>Cedrus atlantica</b> |
|  | <b>Astragalus armatus ssp numidicus</b> |  | <b>Juniperus communis</b> |  | <b>Cratægus laciniata</b>      |  | <b>Taxus baccata</b>    |
|  | <b>Cirsium casabonæ</b>                 |  | <b>Lonicera etrusca</b>   |  | <b>Rosa Montana</b>            |  | <b>Ilex aquifolium</b>  |
|  | <b>Bupleurum spinosum</b>               |  | <b>Daphne laureola</b>    |  |                                |  |                         |
|  | <b>Asphodelus cerasiferus</b>           |  |                           |  |                                |  |                         |
|  | <b>Jurinea humilis</b>                  |  |                           |  |                                |  |                         |

**Série du cèdre**  
**Diagramme I de la succession primaire à *Bupleurum spinosum* *Berberis hispanica*, *Juniperus communis* et *Cedrus atlantica***

*Cedrus atlantica*. Dans l'espace libéré, s'installent deux espèces méso ou microphanérophytiques forestières sciaphiles très exigeantes en humidité et en sol : *Ilex aquifolium* et *Taxus baccata*. Accompagnent également le cèdre : *Daphne laureola*, *Lonicera etrusca*, *Bupleurum balansæ*, *Galium ellipticum*, *Doronicum atlanticum*, *Viola mumblyana*, *Viola odorata*, *Agropyron elongatum*, *Phlomis bovei*, *Viola sylvestris*, *Luzula nodulosa*, *Potentilla micrantha*, *Bunium alpinum*. Ces nano - micro - mésophanérophytes, chamæphytes et hémicryptophytes forment différentes strates et constituent une structure complexe.

La distribution régulière, la contiguïté spatiale des éléments structuraux évolués à cèdre et l'imbrication étroite des espèces au niveau des différentes strates conduisent à la formation d'une phytocénose homogène à *Cedrus atlantica*.

### Conclusion :

La succession primaire progressive décrite montre que lorsqu'un milieu est très dégradé, l'installation du cèdre n'a lieu que dans le cadre d'une succession végétale conçue dans le sens de Clement (1916, 1936) comme un remplacement graduel d'espèces dans l'espace et dans le temps. Le long de la succession, les espèces végétales apparaissent dans les éléments structuraux, disparaissent et se remplacent selon des vitesses d'évolution variables. Leur installation et leur croissance modifient progressivement le milieu en faveur de l'arrivée et du développement du cèdre. (cf. diagramme I)

## Réinstallation aléatoire et rapide du cèdre

Lorsque la dégradation est due au parcours intense, c'est essentiellement la strate basse et le sol

Serie du cèdre  
TABLEAU PARTIEL II DE LA  
REINSTALLATION ALEATOIRE  
DU *CEDRUS ATLANTICA*

Symboles utilisés

++ : effectif supérieur à 50

r : rejets

Tb : types biologiques

Mi : microphanérophytes

N : nanophanérophites

Ch : chamæphytes

Hc : géophytes

T : thérophytes

Caractères éco- Relevés logiques et biotiques	42	-----	15	16	29	-----	42	
Pente (%)	65		65	65	45		65	
Recouvrement global de la végétation (%)	75		70	75	75		75	
Recouvrement de la litière (%)	20		25	20	20		20	
Recouvrement des affleurements (%)	5		5	5	5		5	
Epaisseur de la litière :								
- litière brute (cm)	5		2	3	4		5	
- litière litée (cm)	7		5	5	5		7	
<b>Relevés</b>								
Espèces	42		15	16	29		42	Tb
<i>Cedrus atlantica</i>								
. nanophanérophite			35	25	100			
. microphanérophyte			1	2	20			
. mésophanérophyte	1		1	1	1		1	
<i>Ilex aquifolium</i>	1		1		1+7r		1	Mi
<i>Taxus baccata</i>	1			1	1		1	Mi
<i>Daphne laureola</i>	6		3	10	14		6	N
<i>Lonicera etrusca</i>	4			10	10		4	
<i>Chrysanthemum fontanesii</i>			1					
<i>Rosa montana</i>			2	5	7			
<i>Crataegus laciniata</i>					2			
<i>Cotoneaster racemiflora</i>					2			
<i>Galium ellipticum</i>	++		++		++		++	Ch
<i>Bupleurum balansæ</i>	5		15	++	++		5	
<i>Lamium longiflorum</i>			++	++	++			
<i>Galium mollugo</i>			++	++	+			
<i>Teucrium chamaedrys</i>			2					
<i>Salvia officinalis</i>					10			
<i>Potentilla micrantha</i>	10		++	++	++		10	Hc
<i>Doronicum atlanticum</i>	6		++	++	++		6	
<i>Viola sylvestris</i>	++						++	
<i>Viola mumblyana</i>			10	6				
<i>Hypochoeris laevigata</i>			2	3				
<i>Pimpinella battandieri</i>			++					
<i>Luzula nodulosa</i>			++	++				
<i>Hyoseris radicata</i>			10					
<i>Geum sylvaticum</i>			1	3				
<i>Dactylis glomerata</i>			++	--				
<i>Ranunculus millefoliatus</i>			++	++	++			
<i>Arabis alpina</i>				20	++			
<i>Plantago lanceolata</i>				2				
<i>Phlomis bovei</i>					10			
<i>Agropyron elongatum</i>					++			
<i>Phlomis crinita</i>					1			
<i>Beta vulgaris</i>	5						5	G
<i>Bunium alpinum</i>	++						++	
<i>Ceranium pyrenaicum</i>			++	++	++			
<i>Paeonia corallina</i>			1	2	10			
<i>Daucus setifolius</i>			++	++				
<i>Ranunculus bullatus</i>				++				
<i>Daucus sp.</i>				2	1			
<i>Danaa verticillata</i>					++			
<i>Vicia sp.</i>					++			T

qui sont touchés. Les vieux sujets persistent. Toute régénération immédiate du cèdre est alors rendue impossible.

Dans le cas d'une dégradation par un feu non violent, par la foudre, le vent et la neige qui créent des chablis, des chutes d'arbres il y a altération partielle de la structure aérienne : l'élément structural se détruit localement. Il y a ainsi libération d'espace. Les potentialités biologiques du sol n'ayant pas été affectées, il y a réinstallation sans préparation du cèdre dans toutes les éclaircies créées.

Le tableau partiel II présenté décrit ce processus de réinstallation aléatoire

Les éléments structuraux 15, 16 et 29 constituent l'état de végétation dans lequel le cèdre peut se réinstaller dans des conditions de faible déséquilibre.

Cet état est à recouvrement global de la végétation de 70 à 75 %, de la litière de 20 à 25 %, des affleurements de 5 %.

Le sol de type A/C est profond, humifère et à structure grumeleuse. Le cèdre existe dans toutes les strates avec : *Ilex aquifolium*, *Taxus baccata*, *Bupleurum balansæ*, *Doro-*



Photo 4. Phase nano-microphanérophytique à *Cedrus atlantica* Noter l'installation et le bon développement du cèdre (flèches courtes) dans l'élément structural à *Juniperus communis* (flèche longue)

Photo K. M.

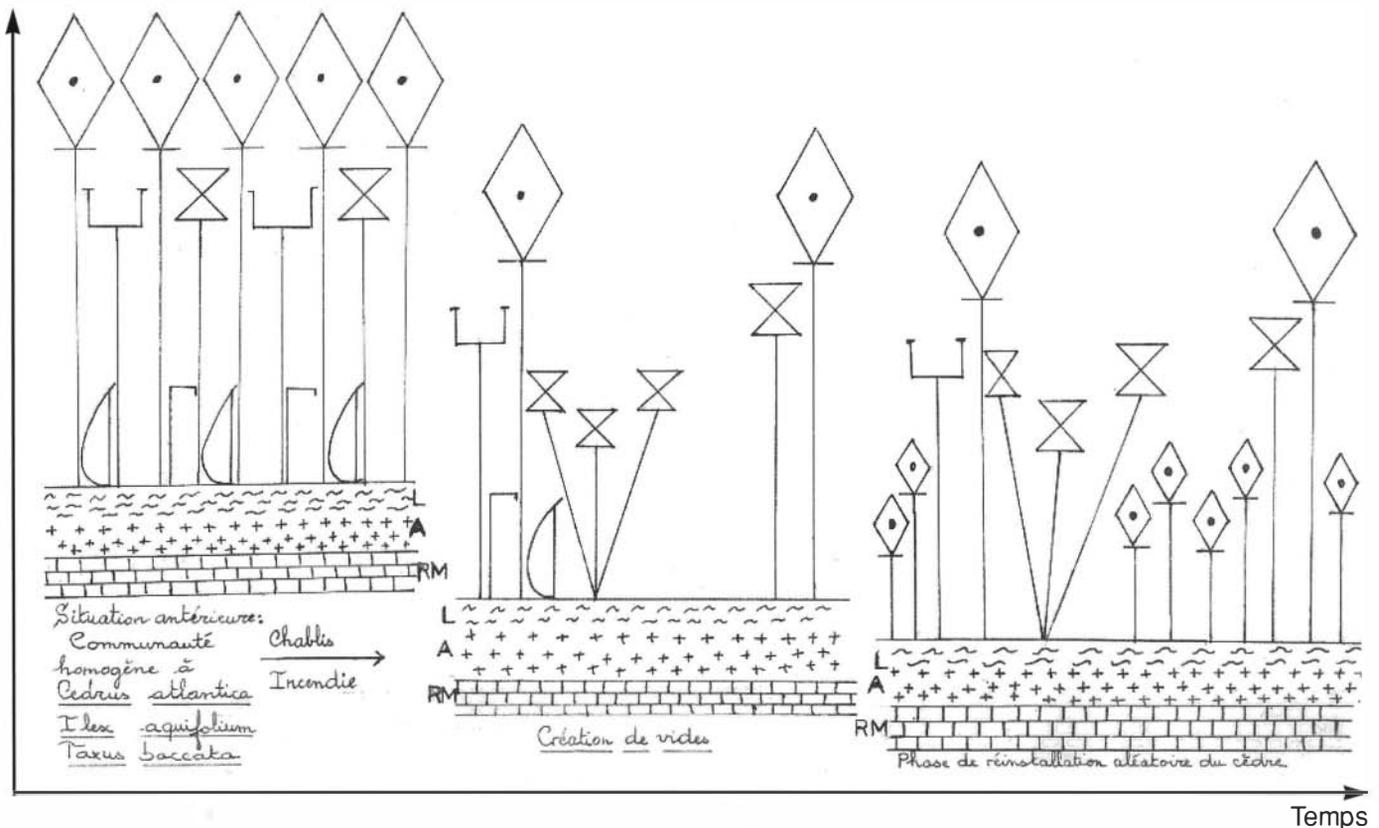


Photo 5 *Installation aléatoire du cèdre*

Remarquer le nombre important (21 au premier plan) et le bon développement des régénérations de cèdre à la périphérie des vieux semenciers (flèche)

Photo K. M.

Phases



Serie du cèdre  
Diagramme II de la réinstallation aléatoire du Cedrus atlantica

*nicum atlanticum*, *Viola mumbyana*, *Geum sylvaticum*, *Agropyron elongatum*, *Pæonia corallina*, *Danaa verticillata*.

Il peut exister plus de cent régénérations de cèdre dans un seul élément structural.

moins de 20 cm : plus de 100 sujets  
entre 20 et 50 cm : 30 sujets  
entre 50 cm et 1 m : 60 sujets  
entre 1 et 2 m : 40 sujets  
plus de 2 m : 15 sujets

Les jeunes cèdres ont une distribution contagieuse. Ils sont observés en grand nombre à la périphérie des grands semenciers. La disposition des semis autour du semencier s'explique par le fait qu'au cours de son développement le jeune cèdre ne doit être gêné ni physiologiquement par l'ombre des vieux sujets, ni mécaniquement par leur branches étalées. Les potentialités importantes du sol constituent un facteur de compensation vis à vis du comportement sciaphile des jeunes pousses. Les semis trouvant un sol suffisamment profond pour leur enracinement disposent de toute l'eau nécessaire à leur développement. Ils peuvent ainsi supporter l'ensoleillement néfaste de la période estivale dès les premiers temps de leur apparition (photo 5).

Au fur et à mesure de la croissance des jeunes cèdres, l'élément structural se reconstitue et acquiert

la complexité caractéristique de l'utilisation optimale du milieu. (cf. diagramme II)

L'élément structural 42 représente l'état final de l'évolution progressive des éléments structuraux 15, 16 et 29. Il peut aussi représenter l'état de départ de la dégradation de faible intensité décrite ici.

Cet élément structural a un recouvrement global de la végétation de 80 %, de la litière de 15 %, des affleurements de 5 % (cf.

tableau partiel II)

Le sol est profond, de type A/C. L'horizon humifère est très épais.

La diversité floristique est faible en raison du couvert dense et de l'ambiance humide créée par *Cedrus atlantica*, *Taxus baccata* et *Ilex aquifolium*. Sont présentes les espèces forestières sciaphiles : *Bupleurum balansæ*, *Potentilla micrantha*, *Doronicum atlanticum*, *Viola sylvestris*, *Bunium alpinum*.

## Conclusion générale

Dans les séries de végétation forestières, au cours des successions, les structures de végétation deviennent de plus en plus complexes. Cette complexité est inhérente à l'occupation de l'espace par des taxons à type biologique de plus en plus élevé.

L'évolution des structures de végétation à cèdre d'Aït Ouabane (Djurdjura) aboutit, au sommet de la série, à l'uniformité des éléments structuraux. Leur répétitivité conduit à la création d'une communauté homogène à *Cedrus atlantica* assimilable à un système autonome, organisé caractérisé par son

propre mode de fonctionnement et une certaine stabilité.

Dans une étude du développement progressif des séries du cèdre à Aït Ouabane, cinq successions végétales sont définies. Quatre s'inscrivent dans la série du cèdre et une dans la série mixte à cèdre et feuillus. Ces différents développements ne peuvent être expliqués que par des analyses précises de capacités biologique, physiologique et écologique de colonisation du territoire, au niveau des composants de ces états.

Cette analyse synécologique des successions à cèdre montre

que la préparation progressive du milieu par les espèces qui le précèdent dans le temps et le même espace est indispensable à son installation. Celle-ci est conditionnée par ses exigences écologiques vis à vis de la stabilité du substrat, de la richesse et de la profondeur du sol.

Sur un plan plus pratique, ces résultats montrent qu'il est possible d'accélérer le cycle de remonte biologique dans la série du cèdre par sa réintroduction dans les éléments structuraux à *Juniperus communis* considéré comme espèce transitoire facilitatrice, ou encore dans les stations éclaircies faiblement dégradées de son aire de développement.

K. M.  
N. Y.



## Bibliographie

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

Barry J.P. et al., 1974.- Notice de la carte internationale du tapis végétal et des conditions écologiques - Feuille d'Alger au 1/1.000.000, Soc. Hist. Nat. Nord, Alger.

Boudy P., 1955.- Economie forestière Nord Africaine, description forestière de l'Algérie et de la Tunisie, T. IV : 483. Larose édit., Paris.

Clements, F.E., 1916.- Plant succession : An analysis of the deve-

lopment of vegetation. Carnegie Inst. Wash. Publ. 242 : 1-512.

Clements F.E., 1936.- Nature and structure of the climax.- J. Ecol. 24 : 252-284

Emberger L., 1935.- La distribution géographique du cèdre au Maroc. C.R. Soc. Biog., 12, 45-58.

Maire R., 1926.- Principaux groupements végétaux de l'Algérie.

Margalef R., 1957.- La teoria de la informacion en ecologia mem. Real. Acad. Ciencias Artes Barcelona, 32, 373-449.

Margalef R., 1963.- On certain unifying principles in ecology. Amer. Nat. 97 : 357-374.

Margalef R., 1968.- Perspectives in ecological theory - Univ. Chicago Press. 111 p.

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

Mediouni K., Boutemine R., 1988.- Etude structurale et dynamique du peuplement de pin noir *Pinus nigra* ssp *mauritanica* du Djurdjura. 19 p. - sous presse.

Odum E.P., 1969.- The strategy of ecosystem development. Science 164 : 262-270.

Odum E.P., 1971 (1970).- Fundamentals of ecology. 3rd ed. XIV + 574 pp. Saunders, Philadelphia, London, Toronto (2nd ed., 1959).

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

## Résumé

Ce travail porte sur l'étude dynamique synchronique des structures de végétation relatives au développement progressif du *Cedrus atlantica* Manetti dans le massif d'Aït-Ouabane (Parc national du Djurdjura). Ce massif appartient à l'étage supraméditerranéen où plusieurs séries de végétation se développent.

Dans la série du cèdre étudiée, deux types de processus d'installation de cette essence sont identifiés :

- Une installation progressive régie par un mécanisme ordonné et directionnel dans le cadre d'une succession structurale définie. La succession décrite est celle à *Bupleurum spinosum*, *Berberis hispanica*, *Juniperus communis* et *Cedrus atlantica*. Elle comporte quatre phases d'évolution de la végétation : une pionnière, deux intermédiaires et une terminale.

- Une installation naturelle, directe et aléatoire, dans des conditions de faible dégradation de la végétation.

Mots clés : *Cedrus atlantica* - dynamique - analyse synchronique - étage de végétation - série de végétation - succession végétale - phase de végétation - élément structural -

## Summary

### Structural study of the cedar serie in the Aït Ouabane Mountain (Djurdjura - Algeria).

The aim of this article is to contribute to the synchronic dynamic study of the structures of vegetation related to the progressive development of the *Cedrus atlantica*, Manetti in the massif of Aït Ouabane (National Parc of Djurdjura). This massif belongs to supra mediterranean level where several forest vegetation series are developing.

In the cedar series under study, two types of implantation process of this particular essence are identified :

- A progressive implantation governed by an ordered and directional mechanism in the frame of a defined vegetation succession.

The succession described is that of *Bupleurum spinosa*, *Berberis hispanica*, *Juniperus communis* and *Cedrus atlantica*. It has four vegetation evolution stages : a pioneer one, two intermediates and a terminal one.

- A natural, direct and random implantation in the conditions of weak defacement of the vegetation.

Key-words : *Cedrus atlantica* - dynamics - synchronic analysis - levels of vegetation - series of vegetation - sequence of vegetation - stage of vegetation - structural element.

## Riassunto

### Studio strutturale della serie del cedro a Aït-Ouabane (Djurdjura)

Questo lavoro tratta dello studio dinamico sincronico delle strutture di vegetazione relative allo sviluppo progressivo del *Cedrus atlantica* Manetti nel massiccio di

Aït-Ouabane (Parco Nazionale del Djurdjura). Questo massiccio rientra nello stadio sopramediterraneo in cui parecchie serie di vegetazione si sviluppano.

Nella serie del cedro studiata, due tipi di processo di impianto di questa essenza sono identificati :

- Un'impianto progressivo regolato da un meccanismo ordinato e direzionale nel quadro di una successione strutturale definita. La successione descritta è quella a *Bupleurum spinosum*, *Berberis hispanica*, *Juniperus communis* e *Cedrus atlantica*. Comporta quattro fasi di evoluzione della vegetazione : una pioniera, due intermedie e una terminale.

- Un impianto naturale, diretto e aleatorio, nelle condizioni di lieve degradazione della vegetazione.

Parole Chiavi : *Cedrus atlantica* - dinamica - analisi sincronica - stadio di vegetazione - serie di vegetazione - successione vegetale - fase di vegetazione - elemento strutturale -

دراسة تركيب  
في أيت وعبان (جرجرة)

ملخص:

هذا العمل يتعلق بدراسة ديناميكية متزامنة للتركيبات النباتية المتوقعة مع النمو التدريجي للأرز الأطلسي (مانيتي) في مرتفع أيت وعبان (مرتفع جرجرة الوطني). هذا المرتفع ينتمي إلى الطابق الفوق المتوسطي أين عدة سلاسل نباتية تنمو وتتطور في سلسلة الأرز المدروسة عتد شكلين من أشكال التوطيين :

- توطيين تدريجي ناتج عن اوالية منظمة وموجه في اطار تعاقب تركيبات معروفة . التعاقب المذكور هو : *Bupleurum spinosum* ، *Berberis hispanica* .

*Cedrus atlantica* . *Juniperus communis*  
(الأرز الأطلسي) و (تامبريوت)

وقد يحتوى على أربعة مراحل للتطور النباتي واحدة أولية واثنان وسطيان و واحدة نهائية - توطيين طبيعي مباشر وغير منظم نشأ في ظروف تندهور ضعيف للغطاء النباتي.

المصطلحات الأساسية:

الأرز الأطلسي - ديناميكية - تحليل متزامن - طابق نباتي - سلسلة نباتية - تعاقب نباتي - مرحلة نباتية - عنصر تركيبتي .