

Description de formations à *Cedrus atlantica* Manetti du massif central du Djurdjura (Algérie)

Aomar Benmouffok

Le massif forestier du Djurdjura (Algérie) a fait l'objet de recherches en phytogéographie [1, 2], en économie forestière [3] et en analyses floristiques [4, 5].

Dans le cadre des travaux menés par le laboratoire de pédoforesterie de l'université de Tizi-Ouzou sur le Parc national du Djurdjura, nous avons étudié les conditions écopédologiques des divers groupements végétaux (particulièrement à *Cedrus atlantica* Man). Par ailleurs, nous avons précisé, à l'aide de variables physicochimiques et de contraintes imposées, la dynamique des formations végétales et celle des substrats qui les supportent.

L'étude a été réalisée dans les forêts de Tigounatine et de Tikjda, qui appartiennent au versant sud du Djurdjura central. Cette région s'inscrit dans l'étage bioclimatique humide à hiver frais.

L'utilisation du diagramme pluviothermique, pour $P \leq 2 T$, révèle un déficit hydrique, caractéristique des milieux méditerranéens, situé durant l'été. Cette sécheresse estivale coïncide avec la période ventée de direction sud. Les précipitations annuelles sont de l'ordre de 800 à 1 500 millimètres, avec un enneigement de 25 à 30 jours, sur une épaisseur de 0,3 à 2 mètres, dans les sites élevés d'ombrières et de congères. Les températures moyennes annuelles atteignent

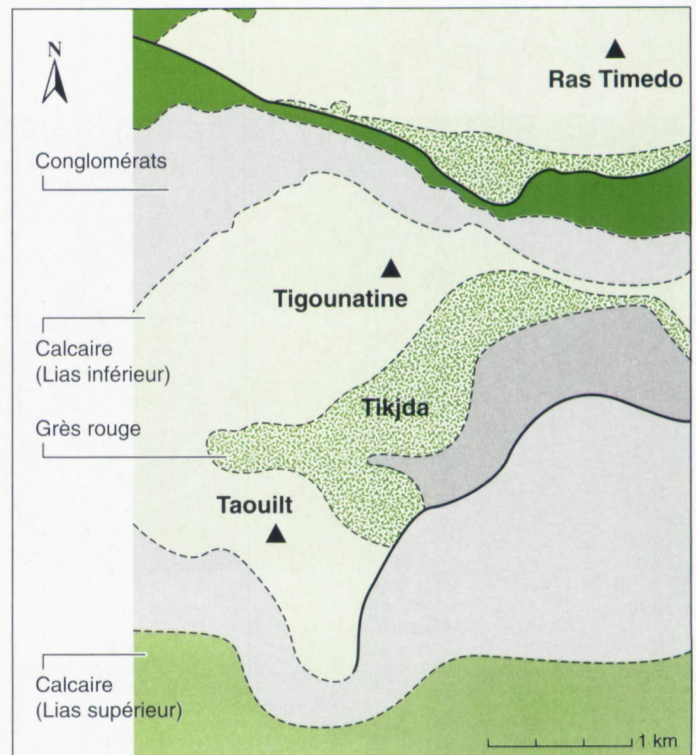
15 °C, avec une période gélive (mars-avril) de 30 à 60 jours.

Au point de vue phytocœnotique, l'originalité du Djurdjura central réside en la présence d'une pinède à *Pinus nigra* var. *mauritanica*, d'exposition nord-nord-ouest, qui occupe une superficie de 1,5 hectare dans le sous-massif de Tigounatine avec quelques sujets dans les sous-massifs de Tikjda et de Taouilt, en exposition sud-sud-ouest. Sur le versant sud, les actions anthropiques ont éliminé la couverture

arborée par prélèvement de bois de chauffage d'abord, de bois pour l'industrie ensuite, et par l'ouverture de terrains de parcours pour les troupeaux. Il en résulte une végétation buissonnante, piquetée d'essences forestières à *Cedrus atlantica*, *Pinus nigra* et *Quercus ilex*, et constituée d'espèces héliophiles sociales et xérophiles, telles que *Asphodelus microcarpus*, *Ampelodesma mauritanica*, *Phlomis bovei*, *Juniperus communis*, *Berberis hispanica*, *Astragalus armatus* et *Euphorbia luteola*.

Figure 1. Carte géologique du Djurdjura, Algérie (d'après Flandrin [6]).

Figure 1. Geological map of Djurdjura, Algeria.



A. Benmouffok : Université de Tizi-Ouzou, institut d'agronomie, département pédologie, BP 17 RP, 15000 Tizi-Ouzou, Algérie.

Tirés à part : A. Benmouffok

Tableau 1

Caractéristiques stationnelles des groupements étudiés

N°	Formation	Site	Cotation	Altitude (m)	Pente (%)	Exposition	Substrat
1	<i>C. atlantica</i>	A	3.4.5	1 500	30	N	Calcaire
2	<i>P. nigra</i> <i>C. atlantica</i>	A	3.3.3 2.2.2	1 600	40	N	«
3	<i>C. atlantica</i> <i>Q. ilex</i>	A	3.3.3 3.3.3	1 450	50	N O	«
4	<i>Q. ilex</i> <i>C. atlantica</i>	A	3.2.2 2.1.1	1 530	40	S O	«
5	<i>As. mauritanica</i> <i>Am. microcarpus</i>	A	4.4.4 3.3.3	1 500	50	S	«
6	<i>C. atlantica</i>	B	4.3.5	1 550	25	S O	Grès
7	<i>Q. ilex</i> <i>C. atlantica</i>	B	3.3.4 3.2.3	1 400	20	S	«
8	<i>Q. ilex</i>	B	4.4.5	1 350	20	S	«

C = *Cedrus*, Q = *Quercus*, P = *Pinus*, As = *Asphodelus*, Am = *Ampeloderma*.

Characteristics of the studied sites

Le support pédogéologique [6] du Djurdjura central (*figure 1*) appartient aux formations des ères secondaire et tertiaire. Le sous-massif de Tigounatine est représenté par du calcaire dolomitique du lias inférieur, alors que le sous-massif de Tikjda comporte des grès rouges du

trias. Les données relatives au substratum pédologique sont rares, mises à part quelques observations personnelles [7, 8] et celles de Benabdelmoumen (communication orale). Le territoire d'étude s'inscrit à l'intérieur d'un périmètre limité par les hauteurs

encadrant l'anticlinal Tikjda-Ait Ouabane et comprend les forêts de Tigounatine (A) et Tikjda (B) situées sur deux types de substratum géologique, avec des expositions de versants contrastées. Les stations analysées (*tableau 1*) ont pour trait commun la présence de *Cedrus atlantica*

Clichés de Aomar Benmouffok



Photo 1. Profil sous *Cedrus atlantica* et progression racinaire dans les anfractuosités rocheuses (Tigounatine, versant nord-ouest, 1992).

Photo 1. Profile beneath *Cedrus atlantica* showing root growth into crack in the rock (Tigounatine, north-western slope).



Photo 2. Profil sous vieille cédraie (*photo 4*), exploitée à la hache et pâturée (Tikjda, versant sud, 1992).

Photo 2. Profile beneath an old stand of *Cedrus atlantica*, cut by axe and used for grazing (Tikjda, southern slope).

dans la tranche altitudinale (1350-1600 m). Pour appréhender le changement de faciès, lié aux déterminisme naturel (mésoclimat-sol) ou résultant d'actions anthropiques, elles comportent également des formations mixtes ou de dégradation.

Les relevés de végétations ont été réalisés selon la cotation de l'école zuricho-montpellieraine (abondance, dominance et sociabilité) [9] par la méthode dite des « pyramides de végétation » [10, 11], dont le principe repose sur la stratification verticale de la végétation à partir du recouvrement global (en %) de chacune des strates, du nombre d'espèces participant au couvert arboré et herbacé, ainsi que des parts de recouvrement qui reviennent aux espèces dominantes et/ou caractéristiques du groupement. La hiérarchisation de la couverture végétale permettra de préciser l'évolution (progressive/régressive) des divers phytofaciès. Sous chaque groupement, un profil de sol a été décrit *in situ* et échantillonné en vue d'analyses édaphologiques [12], afin de cerner les relations existant entre les groupements végétaux et leurs milieux édaphiques.

L'exploitation des données morphopédologiques révèle que les sols de Tigounatine appartiennent aux rendzines autochtones, de type A/C, riches en éclats centimétriques à métriques sur toute l'épaisseur (photo 1). Les teneurs

Summary

Description of forest communities of *Cedrus atlantica* Manetti in the Middle Djurdjura, Algeria

A. Benmouffok

The forest ecosystem of Algeria's Middle Djurdjura region, dominated by Cedrus atlantica Manetti, is seriously damaged and regeneration may prove difficult. Based on transects made in various C. atlantica Manetti communities, the author investigates the main influences (ecological, or due to human activities) affecting existing plant communities, and examines variations in forest facies alongside modifications to the soil. Observation and analysis show that forest facies are not correlated with soil, but depend essentially on anthropic activities. Soils, on the other hand, are mainly related to geo-climatic and oro-topographic conditions.

Cahiers Agricultures 1995 ; 4 : 383-7.

élevées en matière organique s'expliquent par la nature de la roche-mère, génératrice de calcaire actif, qui immobilise leur évolution. En revanche, les sols développés à Tikjda, sur substratum géologique gréseux, répondent aux caractéristiques de sols bruns forestiers (photo 2), de types A(B)C. Ces sols, quoique localisés en situation d'adret, présentent des teneurs en matière orga-

nique et un rapport C/N relativement élevés dus au microclimat de la canopée forestière. Un début de lessivage vertical des argiles a pu se manifester dès que la couverture végétale était suffisamment dense pour s'opposer au ruissellement. À cet égard, la nature gréseuse du support pédologique, la texture et l'acidité sont autant de caractères favorables à un transfert de colloïdes [13].

Au point de vue floristique (figure 2), les stations 1, 6, 8 semblent *a priori* climatiques, avec une évolution commandée par le degré de fermeture des houppiers conduisant à l'élimination des strates arbustives et herbacées (concurrence photonique). La station 2 (cédraie à faciès *Pinus nigra*) présente un dynamisme actif (présence des deux espèces dans toute la stratification verticale) depuis la mise en défens de la parcelle ; celle-ci dispose de toutes les conditions mésologiques pour son extension. La dynamique des autres stations est tributaire des actions anthropiques qui sévissent encore de nos jours.

Les matorales développés dans le Djurdjura central ont contribué à modifier les caractères tant microclimatiques (ouverture du couvert végétal) qu'édaphiques des sols primitivement occupés par des forêts dévastées par l'homme et dont les stigmates se sont manifestés différemment selon l'exposition des versants. Ils sont tous installés sur des territoires dont la végétation potentielle est, selon l'altitude et la géomorphologie, la cédraie, la pinède ou la chênaie sclérophile, cette

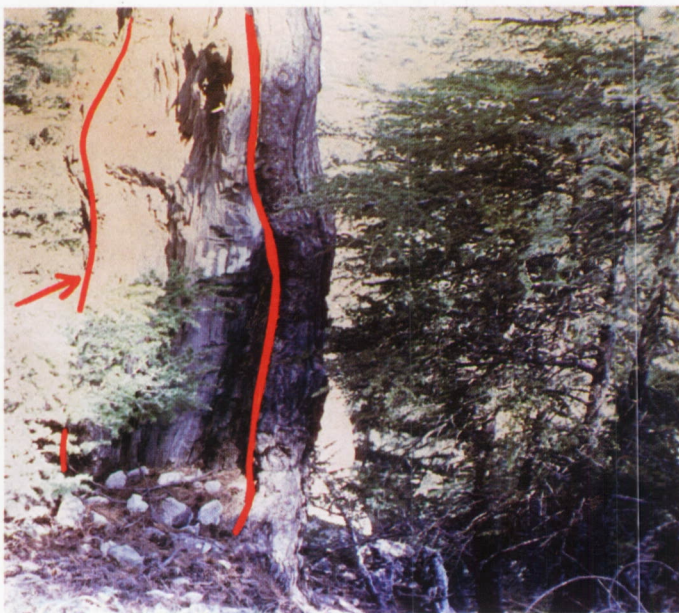


Photo 3. Écorçage de *Pinus nigra* (Tigounatine, versant nord, 1994).

Photo 3. « Barking » of *Pinus nigra* (Tigounatine, northern slope).

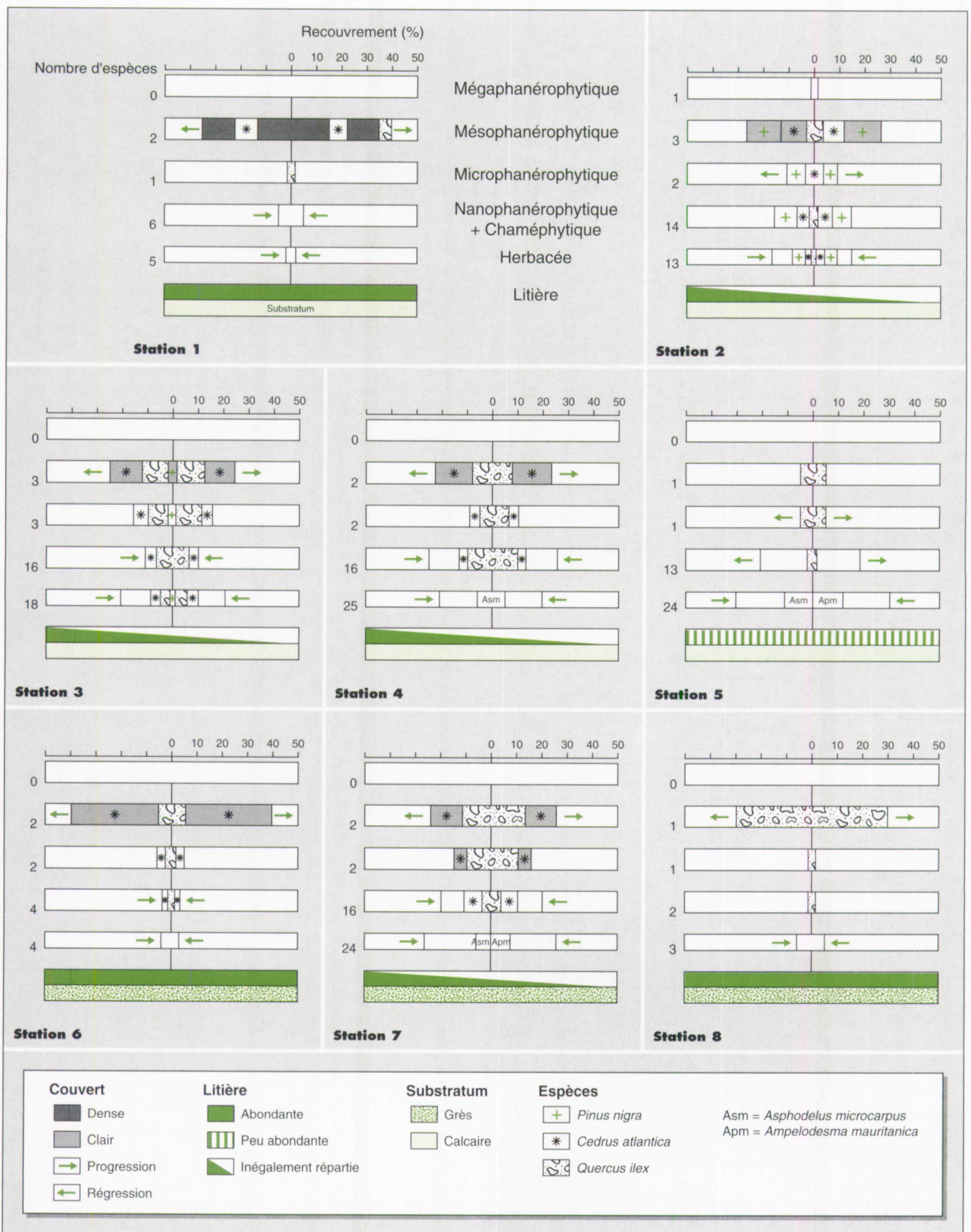


Figure 2. Pyramides de végétation.

Figure 2. Vegetations pyramids.



Photo 4. Vieille cédraie exploitée à la hache et pâturée ; sous-strate herbacée dominée par *Ampelodesma mauritanica* (Tikjda, versant sud, 1994).

Photo 4. Old stand of *Cedrus atlantica*, cut by axe and used for grazing ; beneath a grass layer dominated by *Ampelodesma mauritanica* (Tikjda, southern slope).



Photo 5. Jeune plant de *Cedrus atlantica* évoluant dans une anfractuosité rocheuse (Tigounatine, versant sud, 1994).

Photo 5. Young *Cedrus atlantica* growing in a crack in the rock (Tigounatine, southern slope).

dernière pouvant gagner en altitude sur les substrats compacts et/ou caillouteux. Le sol ne semble pas déterminant dans la régénération des essences forestières dans le massif central du Djurdjura, eu égard aux nombreux semis et jeunes plants de cèdre observés dans la tranche altitudinale 1 350-1 800 mètres, à la fois dans les vides de chablis sous les groupements à genévrier rampant et dans diverses situations. Cependant, ces semis de cèdre sont rapidement éliminés à la suite du pacage et du dessèchement du sol en période estivale. Seuls certains sujets persistent en bordure de route et dans les anfractuosités rocheuses, à l'abri du vent, du dessèchement et du bétail (photos 4 et 5). L'analyse de quelques faciès à *Cedrus atlantica* Man dans le massif central du Djurdjura illustre la relation entre données floristiques et morphopédologiques. À cet égard, la composition floristique n'est pas étroitement liée au sol, mais dépend essentiellement des actions anthropiques séculaires qui malheureusement continuent de nos jours, malgré le statut de Parc national. Par ailleurs, l'influence des conditions géoclimatiques et orotopographiques sur les sols est ici

évidente. En versant d'adret, le demantèlement thermoclastique est vigoureux, l'émiettement est accentué par l'ouverture du couvert végétal induite par l'homme, avec comme indices la progression d'espèces héliophiles et xérophiles. En revanche, en versant d'ubac, où l'ambiance thermique est moins contrastée (protection nivale), ce sont les processus d'ordre cryoclastique qui dominent. Il n'existe donc aucune corrélation permettant la discrimination des phytofaciès sur la base de différences d'ordre édaphique ■

Références

1. Lapie G. *Étude phytogéographique de la Kabylie du Djurdjura*. Thèse Science, Univ Paris : Éd. Delagrave, 1909 ; 156 p.
2. Maire R. *Notice de la carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie*. Alger : Éd. GGA, 1926 ; 48 p.
3. Boudy P. *Économie forestière nord-africaine*. Paris : Éd. Larousse, 1959 ; 664 p.
4. Quezel P. *Le peuplement végétal des hautes montagnes d'Afrique du Nord*. Paris : Éd. Chevalier, 1957 ; 463 p.

5. Quezel P, Barbero M. Les formations à genévriers rampants du Djurdjura (Algérie). Leur signification écologique, dynamique et syntaxonomique dans une approche globale des cédraies kabyles. *Lazaroa* 1989 ; 11 : 55-99.
6. Flandrin J. *La chaîne du Djurdjura. Monographie régionale*. 19^e Cong Géol Inter Alger, 1952 ; 48 p + annexes.
7. Aouli A, Cherif M. *Approche comparative de quelques sols forestiers de la partie Sud du Djurdjura (région Tikjda)*. Thèse Ing Agro, Univ Tizi-Ouzou, 1992 ; 124 p.
8. Benmouffok A. Approche écopédologique dans les formations à *Cedrus atlantica*. Cas du massif du Djurdjura, Algérie. *Ann Rech For Maroc* 1994 ; 27 (spécial), vol. 1 : 205-17.
9. Negre R. Intérêt de noter séparément l'abondance-dominance en phytosociologie. *Rev Trav Lab Bot, Fac Sc Montpellier* 1952 ; 5 : 45-53.
10. Bertrand G. Pour une étude géographique de la végétation. *Rev Geogr Pyr Sud-Ouest* 1966 ; 37 : 129-45.
11. Baudière A. Contribution à l'étude structurale des forêts des Pyrénées Orientales : les forêts acidophiles. *Coll Phytosocio* 3, Lille 1974 ; 17-44.
12. Duchaufour P. *Précis de pédologie*. Paris, Éd. Masson, 1965 ; 181 p.
13. Benmouffok A. *Contribution à l'étude des relations sol-végétation dans les milieux margino-forestiers pyrénéens de l'Ariège*. Thèse Doc 3^e, UPS Toulouse, 1957 ; 158 + annexes.