

A. Zeddami, M. Meurer & Ch. Neff

Impact des activités humaines sur la végétation de la forêt des Senhadja-Gherbès, Skikda, Algérie

Abstract

Zeddami, A., Meurer, M. & Neff, Ch.: Impact des activités humaines sur la végétation de la forêt des Senhadja-Gherbès, Skikda, Algérie. — *Bocconea* 21: 283-289. 2007. — ISSN 1120-4060.

The authors aimed to highlight the combined effects of fire, grazing and reforestation on the vegetation of a coastal cork oak forest located in the north-eastern of Algeria. The results show that fire and grazing are the main factors of disturbance in this cork oak forest even fire seems to stimulate the very good and fast recolonization by shrubby species of the maquis such as *Cistus* and *Calicotome*. Intensive bovine grazing characterizes the high ligneous formations with clear or absent underlayer on weak slopes while the plantations with *Eucalyptus* sp. or with *Pinus pinaster* seem to favour the soil erosion as testified by an increase of the sand's rates in the upper soil's layers. Moreover, the reforestation would disturb the re-establishment of the original vegetation especially the shrubby species under pines and *Eucalyptus* although the high percentage of regenerations of *Quercus suber* out of the plantations testify to the high potentialities in the studied area allowing the return of the oaks.

Introduction

En Algérie septentrionale, la régression de la subéraie est essentiellement due au feu, au pâturage et à la surexploitation du liège (Boudy 1955; Zeraia 1981). Bien que le feu, un phénomène fréquent en région méditerranéenne (Trabaud & al. 1997), soit reconnu comme étant un facteur nécessaire inclus dans le fonctionnement des écosystèmes (Arianoutsou & Margaris 1982) les activités humaines ont altéré les cycles naturels des incendies (Ferrandis & al. 1999). Le pâturage est reconnu pour contrer les régénérations. En 30 ans, près de 50% (Boudy 1955; Bneder 1984) des forêts de *Quercus suber* ont disparu remplacées par des matorrals plus ou moins dégradés, la dégradation atteignant parfois son stade ultime, le sol nu.

Dans le cadre de la lutte contre la déforestation et l'érosion des sols, de nombreux projets de reboisements ont été élaborés. Malheureusement, dans les forêts du Nord-est algérien, les plus arrosées, les tentatives de reboisements par *Eucalyptus* sp. ont échoué, l'échec étant attribué par Thomas (1978) au feu et aux parasites. Les résultats avec *Pinus pinaster* ne sont pas meilleurs. Au contraire, les reboisements, principalement par *Eucalyptus*, semblent perturber le processus naturel de réinstallation de la végétation pré-incendie (Bergmeier 1997).

Réalisée dans le cadre d'un projet de reboisement, cette étude a pour objectif l'analyse des effets conjugués du feu, du pâturage et des reboisements sur la végétation de la forêt des Senhadja-Gherbès, une subéraie littorale localisée dans l'aire phytogéographique et bioclimatique optimale du chêne-liège en Algérie (Maire 1926; Barry & al. 1974; Quézel & Médail 2003). La carte (Zeddami 1989), document plus synthétique que le texte et plus facilement exploitable (Ozenda 1963), établie sur la base des résultats, permettra une intervention plus rapide et plus efficace des aménagistes en ciblant les zones à risques et en limitant ainsi les actions d'intervention.

Description de la zone d'étude

Localisée à l'Est de Skikda ($36^{\circ}50'33''$ et $36^{\circ}54'49''$ Lat. N- $7^{\circ}8'53''$ et $7^{\circ}14'$ Long. E) la zone étudiée (Fig. 1) s'étend sur environ 2500 ha entre 40 m et 560 m d'altitude. La forêt couvre trois communes: Filfila, Djendel et Ben Azzouz.

Le substrat géologique est constitué de grès numidiens. Les expositions dominantes sont NE, E et N. P moy. ann.: 900-1000 mm. Température moy. ann.: $17,20^{\circ}\text{C}$. Période estivale sèche: 3 à 4 mois. Bioclimat: subhumide et humide, hiver à variante chaude et tempérée. Etage de végétation: Thermo-méditerranéen.

La végétation est constituée de forêts de *Quercus suber*, de forêts de *Quercus suber* dominant et de *Quercus canariensis**, de forêts de *Quercus canariensis** de faible étendue

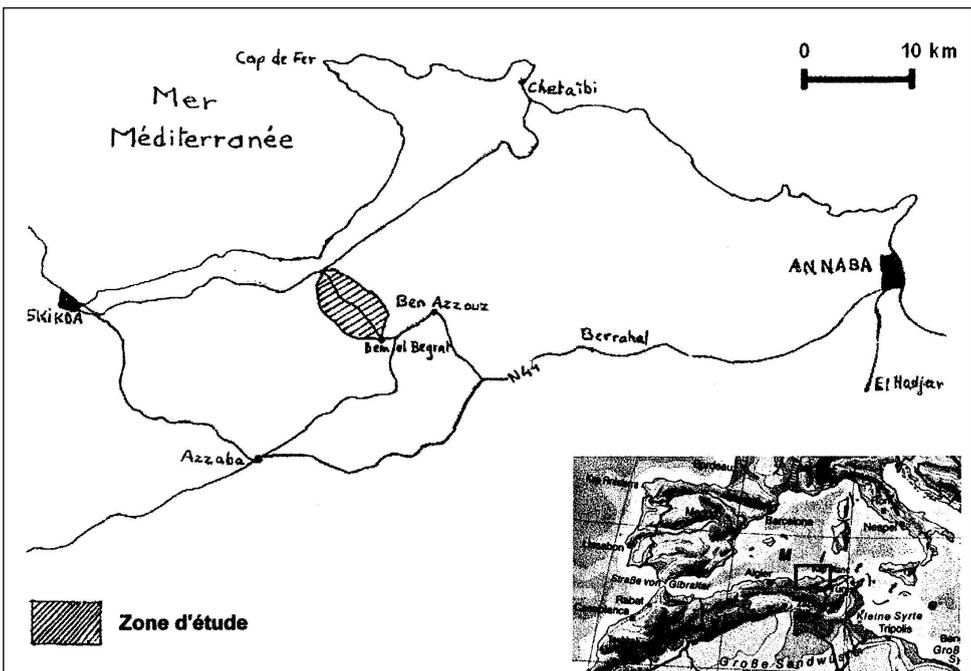


Fig. 1. Localisation de la zone d'étude (encadrée du trait gras).

réfugiées dans les ravins frais et humides. Cependant, plus abondants sont les maquis, avec ou sans *Quercus suber*, à *Phillyrea angustifolia* subsp. *media*, *Olea europaea* var. *oleaster*, *Pistacia lentiscus*, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Quercus coccifera*, *Myrtus communis*, *Lavandula stoechas* etc. A côté de la végétation naturelle, des plantations anciennes abandonnées d'*Eucalyptus* sp. ou de *Pinus pinaster* sont envahies par les espèces de maquis. Très affectée par les incendies, la zone en a connu un en 1983 qui a causé de grands dommages.

Spectre biologique (établi à partir des 50 relevés de végétation)

Phanérophytes: 25,5%, Chaméphytes: 6%, Hémicryptophytes: 24,5%, Géophytes: 4,5%, Thérophytes: 39,5%.

Le pourcentage relativement élevé de thérophytes caractérise le climat méditerranéen (Daget & al. 1977) alors que le faible taux de chaméphytes peut s'expliquer par l'impact du couvert des phanérophytes (Danin & Orshan 1990) ou peut-être une humidité élevée car selon ces auteurs les chaméphytes sont liés à la sécheresse et à la lumière. Le taux élevé d'hémicryptophytes serait d'une part lié aux précipitations annuelles élevées (Danin & Orshan 1990) mais également à un milieu perturbé par le pâturage (Debussche & al. 2001) ce qui expliquerait le taux des géophytes que Médail (1996) associe à un environnement forestier relativement peu ou pas perturbé.

Méthodes

La carte des groupements végétaux, unités synthétiques homogènes, fait ressortir les relations spatiales et temporelles entre:

- les types de végétation définis par des unités physiologiques et floristiques,
- les types d'environnement définis par les facteurs écologiques prépondérants (Long 1974),
- 35 photographies aériennes (au 1/10 000^e) ont été analysées pour définir les différents types de végétation, lesquels sont identifiés par des critères physiologiques, floristiques et d'environnement (Gagnon, 1974).

Sur le terrain, lors de la réalisation des relevés, une limite entre deux strates est maintenue lorsqu'elle coïncide avec une discontinuité physiologique et/ou floristique. Ainsi, les limites théoriques des unités délimitées sur le plan d'échantillonnage sont maintenues, effacées ou corrigées. Réalisé sur une aire minimale de 100 m², chaque relevé comporte:

- une liste exhaustive des espèces (la nomenclature utilisée ici est celle de la flore de Quézel et Santa, 1962 – 1963 actualisée pour certaines espèces),
- un relevé de sol,
- les caractères de la végétation et du milieu: pente, altitude, exposition, recouvrement des différentes strates, les trois espèces dominantes, le type de végétation (*sensu* Ionesco & Sauvage, 1962) et le nombre de régénérations de *Quercus suber*,

**Quercus canariensis* a été reconnu comme le chêne caducifolié le plus répandu en Afrique du Nord en situations littorale et sublittoral et il est considéré comme une espèce à part différente de *Quercus faginea* qui se retrouve en petits îlots isolés dans des stations éloignées de la mer. (Quézel & Médail 2003, p. 153). La confusion entre les deux est due à l'extrême polymorphie des deux espèces.

- une estimation de l'intensité des incendies et du pâturage (troncs d'arbres ou de buissons brûlés, excréments de bovins ou d'ovins).

Le traitement des données floristiques (50 relevés – 123 espèces en présence - absence de fréquence supérieure à 2) a été réalisé par l'analyse factorielle des correspondances (AFC).

Compte tenu des exigences édaphiques du chêne-liège, les analyses de sol ont porté sur la granulométrie et la matière organique. La texture étant "un facteur écologique essentiel dans la répartition des groupements à chêne-liège" (Sauvage 1960) alors que la matière organique "augmente la résistance mécanique des agrégats" (Tricard & Kilian 1979).

Les résultats de l'AFC montrent des ensembles de points - relevés et de points - espèces distribués le long des axes factoriels et correspondant aux groupements végétaux qui sont "des unités concrètes identifiables et cartographiables sur le terrain" (Long 1974).

La signification écologique des axes factoriels est basée sur les plus fortes valeurs de contribution des points - relevés. Elle permet de suivre les gradients de facteurs réellement actifs le long de chaque axe. Les trois premiers axes sont retenus pour leur forte contribution et leur signification écologique.

La caractérisation floristique des groupements est basée sur les espèces à forte contribution et complétée par un tableau synoptique.

La représentation cartographique des unités phytoécologiques ou groupements végétaux déterminés par l'AFC est basée sur:

- les limites des unités physiognomiques représentées sur la carte de l'occupation des terres,
- la localisation des relevés,
- sur les seuils de variations des facteurs écologiques réellement actifs sous-tendus par les axes factoriels,
- les caractéristiques de milieu accompagnant chaque relevé et donc chaque groupement végétal.

Résultats

L'AFC a permis de déterminer sept groupements végétaux. Leur répartition sur les deux plans factoriels (Fig. 2) met en évidence les gradients écologiques sous-tendus par les 3 premiers axes factoriels.

Ainsi, l'axe 1, le plus informatif, exprime un gradient d'humidité inverse d'un gradient d'intensité des incendies. Au côté négatif sont localisées les stations les plus sèches ou les moins humides (reboisements anciens d'*Eucalyptus* sp. et *Pinus pinaster*, à *Quercus coccifera* et *Genista ulicina* ainsi que des matorrals à *Cistus monspeliensis* et *Calicotome spinosa*: groupements I et II) à flore héliophile, thermoxérophile et indicatrice d'incendies et/ou de pâturage et/ou de milieu ouvert (Benabid 1976; Aimé 1976; Arianoutsou & Margaritis 1982; Meurer & al. 1986; Fennane 1987; Meurer 1988; Neff 1995; Bergmeir 1997; Ferrandis & al. 1999) avec des espèces telles que *Cistus salvifolius*, *Genista tricuspidata*, *Calicotome spinosa*, *Lavandula stoechas*, *Ampelodesmos mauritanica*, *Genista ulicina*, *Quercus coccifera*, *Cistus monspeliensis*, *Trifolium campestre*, *Aira caryophylla*, *Asphodelus microcarpus*.

Au côté positif on trouve les stations les plus humides (groupements V, VI et VII) caractérisées par des sols profonds et une flore forestière, humifère (Quézel et Santa 1962;

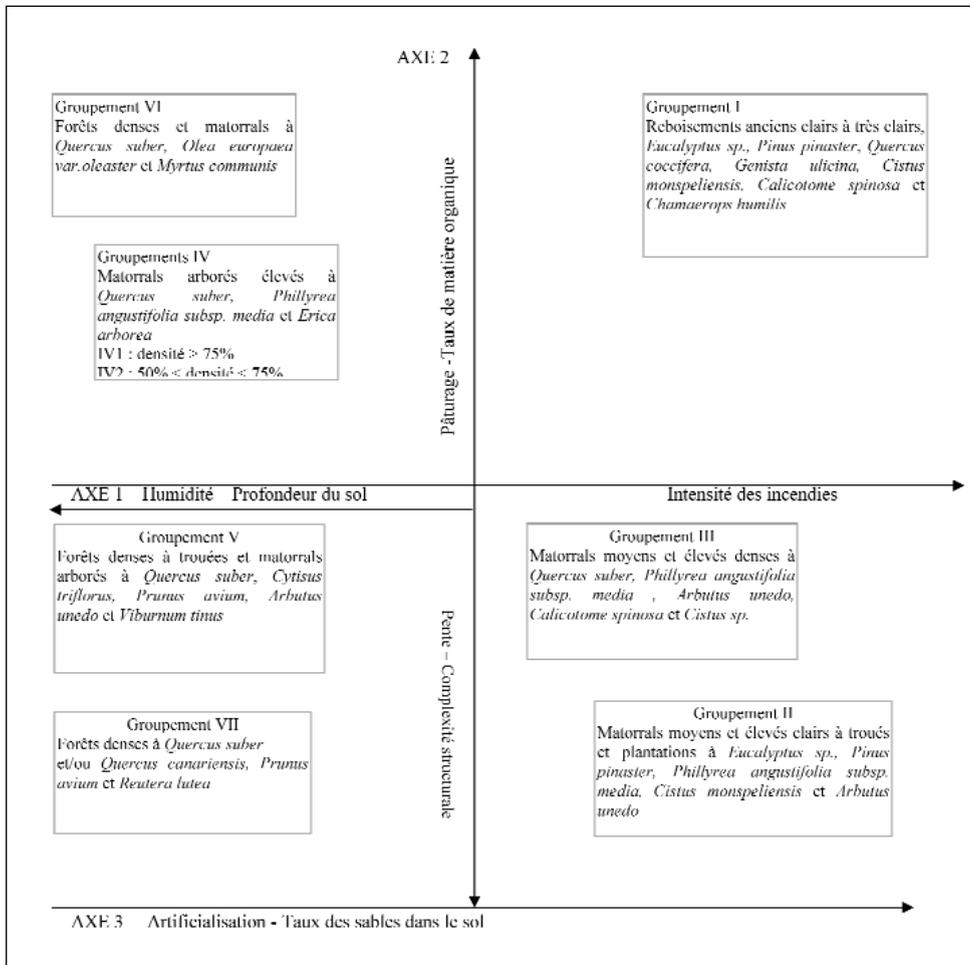


Fig. 2. Organisation des groupements végétaux le long des gradients de facteurs écologiques.

Zeraia 1981; Aimé 1976; Fennane 1987; Médail 1996) voire hygrophile avec *Cytisus triflorus*, *Prunus avium*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Tamus communis*, *Hedera helix*, *Reutera lutea*, *Laurus nobilis*, *Carex halleriana*, *Ruscus hypophyllum*, *Quercus canariensis*, *Pteridium aquilinum*.

Cependant, la présence ou l'abondance de ces espèces n'excluent pas la présence de quelques espèces indicatrices de milieu perturbé par le feu ou le pâturage. Les groupements de transition III et IV confirment les gradients inverses d'humidité et d'intensité des incendies.

Au côté négatif de l'axe 2 se localisent les formations à strates ligneuses basses et denses sur pente forte alors qu'au côté positif se localisent les formations ligneuses hautes à sous-bois clair ou absent, sur pente faible et caractérisée par une strate herbacée riche en nitrophiles car soumises à un pâturage intense, essentiellement bovin.

L'axe 3 exprime un gradient d'artificialisation (reboisements) conjugué à la richesse en sables du sol, conséquence probable de la réduction voire l'absence de la strate arbustive sous *Eucalyptus* ou *Pinus pinaster*. La végétation herbacée de substitution ne peut protéger le sol lequel est soumis dans cette région à une érosion hydrique intense.

Discussion et Perspectives

Dans cette subéraie de basse altitude il apparaît que les incendies et le pâturage sont les facteurs prépondérants dans la dégradation des forêts de chêne-liège progressivement remplacées par les formations arbustives basses caractéristiques des paysages méditerranéens (Bond 2000). Par ailleurs, dans ces régions très arrosées du Nord-est algérien, les reboisements avec *Eucalyptus* ou *Pinus pinaster*, ou encore *Pinus halepensis* en exposition sud, semblent représenter un facteur d'érosion du sol et perturber le processus de réinstallation de la végétation originelle. Ces résultats suggèrent que pour un reboisement efficace, il est conseillé un choix d'espèces autochtones s'intégrant à, et/ou assurant la transition vers la végétation potentielle, laquelle présente des capacités de régénération évidentes bien que contrées par le pâturage et les incendies. Meurer (1988) met en évidence la considérable capacité de régénération des espèces autochtones particulièrement dans les surfaces non exposées au pâturage.

Bibliographie

- Aimé, S. 1976: Contribution à l'étude écologique du chêne-liège. Etude de quelques limites. Thèse Doct. – Nice.
- Arianoutsou, M. & Margaritis, N. S. 1982: Phrygane (east mediterranean) ecosystems and fire. – *Ecol. Medit.* **8(1/2)**: 473-480.
- Barry, J. P., Celles, J. C. & Faurel, L. 1974: Notice de la Carte Internationale du tapis végétal et des conditions écologiques. Feuille d'Alger au 1/ 1000 000e. – Alger.
- Benabid, A. 1976: Etude écologique, phytosociologique et sylvo-pastorale de la tetracinaie de l'Amsittene. Thèse Doct. – Marseille.
- Bergmeier, E. 1997: Combined effects of fire and grazing on phrygane vegetation - a case study in SW Crete (Greece). – *Ecol. Medit.* **23(3/4)**: 1-10.
- Boudy, P. 1955: Economie forestière nord-africaine. Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie. – Larose **4**: 1-483.
- Bond, W.-J. 2000: Le feu, les tempêtes, les chèvres et l'homme. – *La Recherche* **33**: 58-61.
- Danin, A. & Orshan, G. 1990: The distribution of Raunkiaer life forms in relation to the environment. – *J. Veg. Sci.* **1(1)**: 41-48.
- Daget, P., Poissonet, J. & Poissonet, P. 1977: Le statut thérophytique des pelouses méditerranéennes du languedoc. – *Doc. Phytosociologiques* **6**: 79-99.
- Debussche, M., Debussche, G. & Lepart, J. 2001: Changes in the vegetation of *Quercus pubescens* woodlands after cessation of coppicing and grazing. – *J. Veg. Sci.* **12**: 81-92.
- Fennane, M. 1987: Etude phytocécologique des tetracinaies marocaines. – *St. Jérôme*.
- Ferrandis, P., Herranz, J. & Martinez-Sanchez, J. 1999: Fire impact on a maquis soil seed bank Cabaneros national park (Central Spain). – *Israel J. Pl. Sci.* **47**: 17-26.
- Gagnon, H. 1974: La photographie aérienne, son interprétation dans les études de l'environnement et de l'aménagement du territoire. – Montréal-Toronto.

- Gounot, M. & Schoenenberger, A. 1967: Carte phytocéologique de la Tunisie septentrionale – Feuille de Bizerte, Tunis et Tabarka-Souk El Arba au 1/20 000. Notice détaillée. – Ann. Inst. Nat. Rech. Agro. **40(1)**: 10-174.
- Ionesco, J. & Sauvage, Ch. 1962: Les types de végétation du Maroc. Essai de nomenclature et de définition. – Rev. Géogr. Maroc **1-2**: 35-86.
- Kilian, J. & Tricard, J. 1979: L'écogéographie et l'aménagement du milieu naturel. – Paris.
- Long, G. 1974: Diagnostic phytogéographique et aménagement du territoire, **1**. – Paris.
- Martinez-Sanchez, J.-J., Herranz, J. M., Guerra, J. & Trabaud, L. 1996: Natural recolonisation of *Pinus halepensis* Mill and *Pinus pinaster* Aiton in burnt forests of the Sierra de Alcaraz-Segura mountain system (SE Spain). – Ecol. Medit. **22(1/2)**: 17-24.
- Médail, F. 1996: Structuration de la biodiversité de peuplements végétaux en situation d'isolement. Thèse Doct. – Marseille.
- Meurer, M. & Steinbach, J. 1986: Effects of goat browsing on some floristic component in the Maquis and garrigue of Northern Tunisia. – Pp. 132-133 in: Proceedings of the 2nd International Rangeland Congress I, Adelaide 1984. – Canberra.
- 1988: Effects of shrub utilization on the Mogod Mountains and suggestions for Ecologically suitable improvement measures. – Nat. Res. Develop. **28**: 108-125.
- Neff, C. 1995: Feux de forêts dans les paysages de garrigues méditerranéennes, méthodes d'évaluation des risques du potentiel dangereux. Exemple de la Vaunage (Midi français). – Bul. Soc. Nat. Nîmes et Gard. **60**: 58-65.
- 2000: Medgrow - Modellierung von mediterraner Vegetations dynamic. – Mannheimer Geogr. Arbeiten **52**.
- Ozenda, P. 1963: Principes et objectifs d'une cartographie de la végétation des Alpes à moyenne échelle. – Doc. Cart. Alpes **1**: 5-17.
- Quézel, P. & Santa, S. 1962-63: Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales 1-2 – Paris.
- & Médail, F. 2003: Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. – Paris.
- Sauvage, Ch. 1960: Recherches géobotaniques sur les subéraies marocaines. – Trav. Inst. Sci. Chérifien Ser. Bot. **21**: 1-462.
- Thomas, J.-P. 1975: Notes sur le projet de reboisement industriel dit "Les 2500 hectares". Document écologique. – Alger.
- Trabaud, L., Martinez-Sanchez, J.-J., Ferrandis, P., Gonzales-Ochoa, A. L. & Herranz, J.-M., 1997: Végétation épigée et banque de semences du sol: leur contribution à la stabilité cyclique des pinèdes mixtes de *Pinus halepensis* et *Pinus pinaster*. – Can. J. Bot. **75**: 1012-1021.
- Zeddami, A. 1989: Carte des groupements végétaux de la forêt des Senhadja – Gherbès, Skikda, (Algérie), au 1/10000. – Alger.
- Zeraia, L. 1981: Essai d'interprétation comparative des données écologiques, phénologiques et production subéro-ligneuse dans les forêts de chêne-liège de Provence et d'Algérie. Thèse Doct. – Marseille.

Address of the authors:

Abida Zeddami, Manfred Meurer & Christophe Neff, Lehrstuhl für Geoökologie und Physische Geographie, Institut für Geographie und Geoökologie I der Universität Karlsruhe, Kaiserstr. 12, D-76128 Karlsruhe, Germany. E-mails: abida_z@yahoo.fr, manfred.meurer@bio-geo.uni-karlsruhe.de, christophe.neff@ifgg.uni-karlsruhe.de.