

Etat des lieux et perspectives des cédraies algériennes

par Mahand MESSAOUDENE, Khellaf RABHI, Amel MEGDOUD,
Mohamed SARMOUM et Malika DAHMANI-MEGREROUCHE

***La Méditerranée est considérée
comme une des régions les plus
sensibles au changement
climatique et aux
changements globaux.
Lors de cette 4^e session de la SFM,
consacrée à l'adaptation
des territoires méditerranéens
aux changements globaux,
plusieurs expériences territoriales
de gestion ont été présentées
comme celle de la cédraie
algérienne. Bien que soumise à
une dégradation continue, celle-ci
arrive à se maintenir, mais cela
nécessite la mise en œuvre
de plans d'aménagement
et d'une sylviculture appropriés.***

Contexte

Bien que l'aire du cèdre soit restreinte en Algérie, les mosaïques de structures qu'il forme lui confèrent de nombreux atouts : écologique, éco-touristique, économique et forestier. Aujourd'hui, les cédraies méridionales algériennes sont soumises à des modifications inquiétantes ; elles sont marquées par le dépérissement, puis la mortalité massive (cas des cédraies des Aurès et Thaniet El Had). Celles, plus septentrionales, se dégradent continuellement et présentent une régénération naturelle déficiente (Djurdjura, Babors, Chréa). Cette situation est rattachée principalement à la période de sécheresse prolongée de 1996 à 2002 d'où le stress hydrique et l'augmentation du degré d'inflammabilité et de combustibilité du sous-bois des cédraies. Cependant, la contribution de l'homme est écartée des débats, alors qu'elle constitue l'élément fondamental. Effectivement, l'absence de politique de conservation et de gestion durable du patrimoine s'inscrivant dans le cadre des changements globaux qui s'opèrent en Algérie, a renforcé la prolifération de ces facteurs, leur récurrence et leur durabilité. Cet état des lieux des cédraies algériennes nécessite quelques perspectives pragmatiques pour mieux conduire le patrimoine restant et, éventuellement, envisager son extension.

Etat des lieux des cédraies

Aperçu historique

Les données palynologiques, anthracologiques et autres analyses de macrorestes végétaux soulignent la présence du cèdre en Algérie depuis au moins 40 000 ans et montrent que son aire était plus étendue (SALAMANI, 1993 ; CHEDDADI, 2004). Le déclin de cette essence dans certains milieux, cas de l'Akfadou, El-Kalla et Tébessa, entre 25 000 et 9 000 ans, est lié aux périodes d'aridité du climat du quaternaire. Le cèdre s'était alors réfugié dans les montagnes et/ou refuges où il avait trouvé les conditions favorables à son maintien. Certains auteurs imputent ce déclin à l'homme entre 6000 ou 7000 BP, déclin encore plus prononcé durant les deux derniers millénaires (CHEDDADI, 2004). Si l'aridité du climat du quaternaire et l'homme apparaissent être les deux causes de la régression de l'aire du cèdre en Algérie dans le passé lointain, les civilisations romaine, Arabo-musulmane, Ottomane et française l'étaient également. Le défrichement lié à la recherche de nouvelles terres agricoles, les incendies, la surexploitation pour l'industrie du bois, de la résine et le surpâturage ont marqué chacune des périodes. Plus récemment en 1848, 1880-1890, 1940-1946 et 2002-2010, la littérature disponible montre que les exploitations étaient très intenses dans les cédraies. En 1848, LEFEBVRE (1900) soulignait la forte mortalité des arbres adultes de cèdre à

Taniet El Had dont la plus grande partie des arbres de la cédraie avait été extraite. Au Bélezma, 8000 m³ de bois étaient prélevés entre 1880 et 1890, après le dépérissement observé de 1875 à 1881. Les quantités de bois extraites dans les Aurès de 1940 à 1946 variaient de 2345 m³ à 150 000 m³ (BOUDY, 1955). Quant à la période allant de 2002 à 2010, les prélèvements opérés oscillaient entre 4075 et 19 515 m³, uniquement pour les cédraies du Djurdjura et des Aurès (Chélia et Bélezma). A Taniet El Had, 500 ha avaient fait l'objet de coupes d'assainissement. Ces statistiques mettent en évidence l'ampleur des dégâts causés par le dépérissement et les incendies.

Superficies des cédraies

Les cédraies algériennes se localisent au Djurdjura, Aurès, Chréa, Ouarsenis, Taniet El Had et les Babors. En raison de l'absence d'inventaire forestier national, les données de la littérature sur la superficie globale du cèdre en Algérie sont contradictoires d'un auteur à l'autre ; elles fluctuent de 16 000 ha (DGF, 2012) à 42 742,69 en 1878 (SERVICE DES FORÊTS, 1878 ; LEFEBVRE, 1900). L'ensemble des statistiques occulte les résultats des nombreux reboisements en cèdre, anciens et récents (1860, 1890, 1948, de 1968 à 1980). Si nous admettons les superficies de 42 742,69 ha et 30 000 ha fournies respectivement par LEFEBVRE (1900) et HARFOUCHE & NEDJAH (2003), la question posée est de savoir comment expliquer le déclin observé par rapport au résultat du récent inventaire national qui est de 16 000 ha (DGF, 2012) ; ce déclin est de l'ordre de 62,57 % et 46,43 %.

Diversité paysagère

Le contraste des conditions de milieu entre les cédraies algériennes, allant des bioclimats humide au semi-aride et de 1400 à 2200 m d'altitude, a façonné une mosaïque de structures forestières. Elles s'imposent dans le paysage par leur architecture, leur beauté et surtout leur port majestueux. Ces atouts ont engendré une diversité paysagère qui, préservée, pourrait jouer un rôle important du point de vue de la politique de l'éco-tourisme, économique et de la conservation de la biodiversité. Deux faciès caractérisent ces cédraies (YAH, 2007). Il s'agit du faciès sublittoral de l'Atlas Tellien où plusieurs types de cédraies sont distingués et le faciès



Photo 1 :
Dépérissement
de la jeune futaie
à Tikjda.
Messaoudène, 2010

continental des Aurès et du Hodna qui rassemble les peuplements les plus méridionaux représentés par des formations pures et mixtes à *Cedrus atlantica*, *Taxus baccata*, *Ilex aquifolium*, *Quercus ilex* en présence de *Juniperus thurifera* et *Fraxinus dimorpha* et *xanthoxyloides*.

Structure, densité, âge et régénération naturelle

L'ensemble des cédraies présente une structure globalement régulière où se manifeste l'absence des différents stades d'évolution de la futaie : fourré, gaulis, perchis et haut perchis. Cette carence est liée à la problématique de la régénération naturelle qui est étroitement corrélée aux fortes densités des peuplements et à leur fort degré de fermeture (densité moyenne : 250 à 980 arbre/ha ; recouvrement moyen : 75%). Il s'agit de formations âgées dont l'âge moyen est d'environ 130 ans, où s'observent des arbres remarquables âgés de 550 à 900 ans (MESSAOUDENE, 2011 ; TOUCHAN *et al.*, 2011), cas du Djurdjura et des Aurès où les dimensions de ces arbres sont de 5,50 à 8,80 mètres de circonférence et 15 à 30 mètres de hauteur. La présence de ces arbres centenaires atteste du caractère longévif du cèdre et de sa capacité à résister au cours des temps aux changements globaux, notamment climatiques. Ce patrimoine exceptionnel constitue en soi un patrimoine phytogénétique très important pour la production de semences destinées aux reboisements.

Dans les milieux incendiés ou dégradés, la régénération naturelle est abondante. Au Djurdjura, Chélia, Bélezma et Thaniet El Had (versant nord), les inventaires réalisés fournissent des densités élevées allant de 2500 à 5400 sujets/ha aux âges respectifs de 30 et 10 ans. Les superficies naturellement régénérées n'ont reçu aucun soin sylvicole à l'exception de Talla Guillef où une éclaircie a été faite sur environ une dizaine d'hectares.

Les reboisements en cèdre

Le cèdre a été introduit dans plusieurs massifs forestiers d'Algérie et ce, dans le cadre de la politique d'amélioration forestière. Les premières introductions importantes remontent aux années 1860, 1890, 1940 et 1960, aux alentours des maisons forestières et arboretums. Aujourd'hui, on y observe une forte dynamique de la régénéra-



Photo 2 :
Reboisement de 1978 sur
terrasses au Col Tirourda.
Messaoudène, 2012.

tion naturelle. Le plus souvent, elle se caractérise par l'étagement progressif de divers stades d'évolution de la futaie. Le rayon de dissémination des semences à partir des premières plantations, sous forme de bouquets, dépassent dans certaines situations les deux kilomètres, cas bien observés au Djurdjura (Talla Guillef), l'Akfadou (Agoulmim Aberkne et Talla Kitane).

A partir des années 1970, plusieurs reboisements ont été réalisés. En général, les résultats obtenus sont très satisfaisants (taux de réussite : 70 à 90% ; hauteur moyenne : 9 à 18 m ; diamètre : 18 à 45 cm). Les différences observées entre les hauteurs et entre les diamètres sont rattachées aux diversités topographiques, de fertilité des parcelles reboisées et de densité de plantation. Cette dernière varie de 2500 à 3500 plants/ha d'une parcelle à l'autre. Au lac noir (Agoulmime Aberkane), les reboisements en bouquet de 1890 fournissent une hauteur moyenne de 32 m et un diamètre moyen de 85 cm.

Dans tous les cas, il a été constaté que la productivité de la croissance en hauteur est plus importante dans les parcelles à fortes densités : 0,52 m/an contre 0,27 m/an. En revanche, au niveau des parcelles à forts taux de mortalité, avec présence de trouées et de forts espacements entre les arbres, la productivité en diamètre est meilleure : 1,32 cm/an contre 0,73 cm/an.

Dans ce contexte, il apparaît que la politique de reboisement en Algérie, antérieure aux années 1980, est une réussite et ce, quelle que soit la technique utilisée : reboisements en plein, en bouquet ou sur terrasses et gradins. Ces techniques auraient pu être poursuivies, d'autant plus que l'Algérie dispose d'espaces et/ou de milieux favorables pour l'extension du cèdre.

La dégradation et le dépérissement des cédraies

Les incendies récurrents sont la cause prépondérante de dégradation directe des cédraies algériennes. De 1954 à 2012, ce fléau, plus fréquent, a provoqué d'énormes pertes. A Tikjda par exemple, les incendies allant de 1958 à 2012 ont détruit plus de 800 hectares de cédraie. Toutefois, dans les milieux où le sol est réceptif, avec une forte disponibilité de cônes pourvus de semences viables, la régénération naturelle est abondante : 2500 à 5400 sujets/ha aux âges respectifs de 30 et 10 ans.

Le dépérissement caractérise plus les cédraies méridionales, en contact avec l'Atlas saharien où les taux de dépérissement varient de 30 à 85%. L'apparition de ce phénomène est rattachée aux épisodes de sécheresse prolongée qui sévissent depuis les années 1980. Déjà dans le passé, au Bélezma, LEFEBVRE (1900) notait « *la sécheresse persistante des années 1875 à 1881 a provoqué le dépérissement d'une partie de la cédraie. Les arbres de cèdre n'ont pas pu résister à une invasion de bostiches (scolytes) qui ont envahi les sujets malades et amené leur mort* ». A ce sujet, les avis de nombreux auteurs ne s'accordent pas. Si certains le rattachent aux changements climatiques (ZINE EL ABIDINE, 2003 ; NIEDERLENDER & BADEAU, 2010 ; PENUELAS *et al.*, 2010), d'autres le corrélatent aux problèmes pathologiques, voire la pullulation d'insectes xylophages et mycolo-

Photo 3 :
Dépérissement massif
du cèdre (futaie adulte)
au Chélia.
Abderrahmani, 2011.



gique (ZAREMSKI *et al.*, 2007 ; BATTISTI, 2010) ou bien sous forme de plusieurs hypothèses (BENTOUATI & BARITEAU, 2006).

Sans rentrer dans les détails, les résultats obtenus en dendroécologie et dendroclimatologie confirment l'hypothèse de l'impact du climat sur le dépérissement et mettent en évidence le problème que rencontre le cèdre pour bien gérer les réserves hydriques du sol au Bélezma, surtout de 1980 à 2005 (MESSAOUDENE *et al.*, 2011 ; TOUCHAN *et al.*, 2011). Dans cette localité des Aurès, la période de sécheresse très marquée de 1996 à 2002 avec une diminution de 22 à 25% du régime des précipitations aurait provoqué la fragilité des cédraies d'où son dépérissement massif ultérieurement. BECKER & LEVY (1987), ZINE EL ABIDINE (2003), DEMARTEAU (2006), LADJAL *et al.* (2007), NIEDERLENDER & BADEAU (2010) s'accordent à dire que *Cedrus atlantica* apparaît avoir un fort potentiel de croissance quand il est soumis à un approvisionnement en eau, mais est très sensible à la sécheresse du sol et au déficit hydrique.

Par ailleurs, l'analyse diachronique et synchronique de la végétation du Bélezma (MEGDOUD *et al.*, 2012) révèle le changement qualitatif et quantitatif de la végétation qui affecte la cédraie de basse altitude. Ces changements sont confirmés par le faible index floristique (47%-50%) entre les stations dépérissantes et en bonne santé. Le couvert végétal est marqué par le développement des espèces thermo-xérophiles. Quelques espèces caractéristiques et endémiques ont disparu du cortège floristique. Cette analyse montre une tendance à la substitution du cèdre par le chêne vert. Elle semble confirmer l'hypothèse d'une transition bioclimatique et floristique prédite dans la région méditerranéenne (MÉDAIL & QUÉZEL, 2003).

Sylviculture et production de bois

Le manque avéré de politique en matière de sylviculture dans les formations forestières algériennes en général, peut, incontestablement, expliquer la prolifération des facteurs de dégradation des cédraies. Les cédraies le sont davantage, d'autant plus qu'elles se situent dans les parcs nationaux (Djurdjura, Chréa, Thaniet El Had, Bélezma) où la sylviculture est interdite par le statut type des parcs nationaux et la loi sur les aires protégées. Dans le contexte des

changements globaux actuels, il convient de dire que la sylviculture adaptée aux cédraies est indispensable ; les éclaircies par le haut et par le bas dans les peuplements denses et sensibles au stress hydrique, et où s'opèrent des compétitions très accrues, pourraient être un atout. Le but recherché est de minimiser ces compétitions dans la perspective d'une meilleure alimentation en eau (VANCLAY, 2010). Sur le plan économique, les catégories de bois issus de ces éclaircies peuvent être valorisées (MESSAOUDENE *et al.*, 2004).

Cette lacune est considérée comme un facteur supplémentaire d'amplification du phénomène de dépérissement ; la pullulation et la propagation d'insectes xylophages et de champignons lignicoles aurait aggravé l'état de santé des arbres déjà fragilisés par le stress hydrique. Aussi, elle est la cause primordiale de la dévalorisation de la qualité du bois ; dans les parcs à bois, il a été constaté la pourriture de l'aubier et la détérioration du bois parfait (duramen) d'où une perte de bois de qualité. Dans certaines conditions, l'ouverture des peuplements âgés et fermés, par des opérations sylvicoles appropriées, facilitera la régénération naturelle. Ceci montre tout l'intérêt de la révision de la loi 11-02 du 11/02/2011, remplaçant la loi 03-05 du 05/02/1983 (loi sur les aires protégées) que nous considérons non adaptée aux changements globaux qui s'opèrent en Algérie.

Conclusion

La dégradation des cédraies algériennes est la résultante des changements climatiques successifs, entraînant : dépérissement, incendies et pullulation d'insectes xylophages. Nous ne devons pas nous focaliser uniquement sur ce facteur bien qu'il soit prépondérant. Le déficit en matière de plan de gestion durable de ces cédraies, avec une vision à moyen et long termes, constitue un indicateur aussi fondamental. Dans ce contexte, l'amendement du statut type des parcs nationaux (en cours) pourrait être d'un grand apport. La mise en œuvre de plan d'aménagement, de sylviculture appropriée à l'espèce et la restauration des cédraies dégradées par des reboisements, sont plus qu'indispensables pour permettre, à la fois, de garantir la préservation de l'espèce, de la



biodiversité, l'extension du patrimoine et la diversité paysagère de nos montagnes. L'ensemble de ces actions doit s'inscrire dans le contexte des changements globaux qui s'opèrent en Algérie. L'objectif est la création de richesses sur le plan éco-touristique et la valorisation des biens et services. La pérennisation de toutes ces actions permettra la création d'emploi et des revenus attractifs.

Photo 4 :

Belle futaie de cèdre à Tala Guillef où la régénération naturelle est très remarquable depuis les années 1980 grâce à la mise en défens.

Messaoudène, 2009.

**Mahand
MESSAOUDENE**
Institut national
de recherche
forestière (INRF)
Station Régionale
de Tizi-Ouzou
Algérie
messa805@yahoo.fr

Khellaf RABHI
Université Hadj
Lakhdar
Faculté des Sciences
Agronomiques
Batna
Algérie

**Amel MEGDOUD
Malika DAHMANI-
MEGREROUCHE**
Université Houari
Boumediène (USTHB),
Faculté des Sciences
Biologiques
Algérie

Mohamed SARMOUM
Université de Tiaret,
Faculté de Biologie
Algérie

Références bibliographiques

- BATTISTI A., JACTEL H., 2010 – Populations d'insectes ravageurs et changement climatique dans les forêts du bassin méditerranéen. *Forêt Médit.*, T. XXXI, n°4 : 377-383.
- BENTOUATI R., BARITEAU M., 2006 – Réflexion sur le dépérissement du cèdre de l'Atlas des Aurès (Algérie). *Forêt Médit.*, t XXVII (4) : 317-320.
- BÉCKER M., LEVY G., 1987 – Le dépérissement du sapin dans les Vosges : rôle primordial des déficits d'alimentation en eau. *Ann. Sc. For.*, 44 (4), 403-416.
- BOUDY P., 1955 – *Economie Forestière Nord-Africaine*. Edit. Larose, Vol II, 483 pages.
- CHEDDADI R., 2004 – Changements environnementaux au nord-ouest de l'Afrique : passé, présent et futur. L'évolution de la végétation depuis deux millions d'années. *Paléoenvironnements*, Editions Errance : 104-125
- DEMARTEAU M., 2006 - Réponse de *Cedrus atlantica* aux changements climatiques passés et futurs. Mém. Lic. Sc. Géol., Univ. Liège, Fac. Sciences (Belgique), 60 pages.

- HARFOUCHE A., NEDJAH A., 2003, Prospections écologiques et sylvicoles dans les cédraies du Bélézma et de l'Aurès à la recherche de peuplements semenciers et d'arbres plus *Rev. For. Fr.* LV – 2, 113-122
- LADJAL M., DELOCHE N., HUC R., DUCREY M., 2007 - Effects of soil and air drought on growth, plant water status and leaf gas exchange in three Mediterranean cedar species: *Cedrus atlantica*, *C. brevifolia* and *C. libani*. *Trees-Struture and function*, Vol 21, N° 2 : 201-213.
- LEFEBVRE H., 1900 – *Les forêts de l'Algérie*. Univ of California Library, 434 pages.
- LENOIR J., 2009 – Impact d'un réchauffement rapide du climat sur la distribution des espèces végétales forestières le long du gradient altitudinal. Thèse de Doctorat, Agro Paris, Thec. ISIVE, 281 pages.
- MEDAIL F., QUEZEL P., 2003 – Conséquences écologiques possibles des changements climatiques sur la flore et la végétation du bassin méditerranéen. 16^e rencontres régionales de l'environnement; Session 2, Atelier. Les écosystèmes face aux changements climatiques. Boccone, 24 pages.
- MEGDOUD A., MESSAOUDENE M., DAHMANI-MEGREROUCHE M., 2012 – Vulnérabilité des forêts de cèdre algériennes aux changements climatiques. Inter. Conf. On Advances in Plant Sciences. Nov. 14-18, Chiang Mai, Thaïlande. Poster.
- MESSAOUDENE M., LOUKKAS A., JANIN G.; DILEM A., TAHER M., JOAQUIM G., 2004 - Propriétés physiques du bois d'éclaircie des cèdres (*Cedrus atlantica* Manetti), contenant du bois de compression, provenant de l'Atlas du Djurdjura (Algérie). *Ann. For. Sci.* 61 : 1-7.
- MESSAOUDENE M., TAHER M., ABDERRAHMANI, GUIBAL F., 2011 – Le dépérissement du cèdre dans le Bélézma. Impact des changements climatiques. Com. Séminaire Inter. Sur le cèdre. Batna, 13-14 déc. 2011.
- NIEDERLENDER L., BADEAU V., 2010 – Arboretum et dendroécologie. Dépérissement du cèdre. Collection Edytem, n° 11 : 47-54
- PEÑUELAS J., GRACIA C., ALISTAIR JUMP I.L., CARNICER J., COLL M., LLLORET F., YUSTE J.C., ESTIARTE M., RUTISHAUSER T., OGAYA R., LLSIÀ J., SARGANS J., 2010 – Intégration des effets du changement climatique sur les forêts méditerranéennes : observation, expérimentation, modélisation et gestion. *Forêt méditerranéenne* t. XXXI, n°4 : 351-356.
- SALAMANI M., 1993 – Premières données paléogéographiques du cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*) dans la région de Kabylie (NE Algérie). *Palynosciences*, 2 : 147-155
- SERVICE DES FORETS, 1878 – *Catalogue raisonné sur les forêts algériennes*, 106 pages.
- TOUCHAN R., ANCHUKAITIS K.J., MEKO D.M., ATTALAH S., CHRISTOPHER BAISAN C., ALOUI A., 2008 - Long term context for recent drought in northwestern Africa. *Geophysical Research Letters*, Vol. 35, 1-5
- TOUCHAN R., ANCHUKAITIS K.J., MEKO D.M., SABIR M., ATTALAH S., ALOUI A., 2011 - Spatiotemporal drought variability in northwestern Africa over the last nine centuries. *Clim Dyn* (2011) 37:237–252
- VANCLAY J.K., 2010 – Les pratiques sylvicoles peuvent-elles améliorer l'économie d'eau ? *Forêt Médit.*, T. XXXI, n°4 : 363-365.
- ZAREMSKI A., BAKKALI-YAKHLEF S., CHAINTREUIL C., ABBAS Y., PRIN Y., ABOUROUH M., DUCOUSSO M., BAUDASSÉ C., 2007 – Caractérisation moléculaire du M'Jej, agent de dépérissement des cédraies marocaines. *Bois et Forêts des Tropiques*, n°291 (1) : 67-73.
- YAHY N., 2007 – Les cédraies algériennes: phytoécologie et phytosociologie dynamique et conservation des peuplements. Thèse de Doctorat, USTHB, 218 pages.
- ZINE EL ABIDINE A., 2003 – Le dépérissement des forêts au Maroc : analyse des causes et stratégie de lutte. *Sécheresse* n° 14, Vol 4 : 209-218.

Résumé

Bien qu'elle soit soumise à une régression et une dégradation continues, la cédraie algérienne a tendance à résister aux multiples agressions et à se maintenir dans nos montagnes. Les feux de forêts, puis le dépérissement et la mortalité massive dans les cédraies méridionales, sont les deux facteurs prépondérants majeurs de cette régression. Cet état de fait est rattaché aux changements globaux qui s'opèrent en Algérie. Si les feux de forêts sont attribués directement à l'action anthropique, le dépérissement et la mortalité massive sont étroitement liés au stress hydrique prolongé et à la pullulation d'insectes xylophages. La diminution du régime des précipitations de l'ordre de 22 à 25% et l'élongation de la période de sécheresse des dernières décennies ont provoqué l'affaiblissement des peuplements et, par conséquent, le dépérissement et la mortalité observée.

Globalement, la situation n'est pas irréversible ; l'abondance de la régénération naturelle et le bon comportement des reboisements antérieurs aux années 1980 laissent supposer la cicatrization rapide des formations dégradées. Toutefois, une meilleure prise en charge de ces cédraies s'impose par la mise en œuvre des plans d'aménagement et de sylviculture appropriée à l'espèce. L'ensemble des actions doit s'inscrire, à moyen et long termes, dans le contexte des changements globaux et de gestion durable de ce patrimoine. L'objectif est de garantir la préservation de l'espèce, de la biodiversité, l'extension du patrimoine et la diversité paysagère de nos montagnes.

Mots clés : Algérie, Stress hydrique, cédraies, dépérissement, incendie, reboisement, régénération naturelle.