



HAL
open science

Utilisation de la télédétection et des systèmes d'information géographique pour l'évaluation de la dynamique du paysage : cas d'une zone boisée de la province de Benslimane (Maroc occidental)

Er-Riyahi Saber, Mouhssine Rhazi, Laïla Rhazi, Jean-Louis Ballais

► To cite this version:

Er-Riyahi Saber, Mouhssine Rhazi, Laïla Rhazi, Jean-Louis Ballais. Utilisation de la télédétection et des systèmes d'information géographique pour l'évaluation de la dynamique du paysage : cas d'une zone boisée de la province de Benslimane (Maroc occidental). *Revue forestière française*, 2008, Le paysage à l'interface des activités agricoles et forestières, LX (5), pp.657-666. hal-01570730

HAL Id: hal-01570730

<https://amu.hal.science/hal-01570730>

Submitted on 31 Jul 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LA GÉOMATIQUE, UN OUTIL PRIVILÉGIÉ POUR CARACTÉRISER LES CHANGEMENTS DES PAYSAGES

UTILISATION DE LA TÉLÉDÉTECTION ET DES SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE POUR L'ÉVALUATION DE LA DYNAMIQUE DU PAYSAGE : CAS D'UNE ZONE BOISÉE DE LA PROVINCE DE BENSLIMANE (MAROC OCCIDENTAL)

ER-RIYAH SABER - MOUHSSINE RHAZI - LAÏLA RHAZI - JEAN-LOUIS BALLAIS

Au Maroc, le paysage forestier, domaine de l'État, couvre environ 9 millions d'hectares (soit 12 % du territoire national), y compris les nappes alfatières et les plantations artificielles (Machouri *et al.*, 2006). Il est très diversifié avec des essences autochtones à haut intérêt patrimonial (Arganier, Cèdre de l'Atlas, Sapins, Chênes, Genévrier, Thuya de Berbérie, etc.). La surveillance et le suivi régulier de l'état des forêts marocaines constituent une base pour la prise de décision quant à leur gestion durable. La mise en œuvre de ces programmes de surveillance et de suivi suppose des ressources humaines et financières importantes compte tenu des grandes superficies forestières au niveau national. Le recours à la télédétection spatiale permet une acquisition rapide, peu coûteuse et efficace d'informations sur d'éventuelles transformations des milieux forestiers.

Parmi les ressources naturelles les plus vulnérables, nous trouvons le Chêne-liège (*Quercus suber*) qui s'étend du niveau de la mer jusqu'à 1 600 m d'altitude. Il occupe une place importante avec une superficie totale d'environ 350 000 ha, principalement localisée dans les régions de la Mamora, de la Meseta côtière, du Plateau central et du Rif (Hammoudi, 2002).

Au niveau de la province de Benslimane (Maroc occidental), le paysage forestier présente un intérêt considérable aussi bien écologique (qualité de l'air, maintien de la biodiversité, protection des sols contre l'érosion hydrique et éolienne), économique (extraction de liège, récolte de bois, pâturage, glands, champignons) que social (lieu de loisir et de détente pour les citoyens). Il s'étend sur 12 390 ha, soit environ 5 % de la superficie totale de la province (255 000 ha) (Bouhaloua et Et-Tobi, 2001). Ce patrimoine naturel a connu, au cours des dernières décennies, de grandes pressions aussi bien naturelles qu'anthropiques conduisant à des changements observables dans le paysage. La nature et l'intensité de ces changements restent peu connues et aucun travail antérieur ne s'est intéressé à la quantification de ces changements dans une perspective de gestion durable du paysage forestier de la province de Benslimane.

Les principaux objectifs de ce travail de recherche destiné en priorité aux gestionnaires de cet espace boisé, étaient :

- d'évaluer la dynamique du paysage forestier de la province de Benslimane et d'en expliquer les causes,
- d'apporter des éléments de gestion et de conservation durable de ce patrimoine naturel.

MATÉRIEL

La zone d'étude est la subéraie de Benslimane qui fait partie de la Meseta côtière marocaine. Elle se situe entre les villes de Rabat, au nord, et Casablanca au sud (figure 1, ci-dessous). Le bioclimat est méditerranéen semi-aride avec une moyenne pluviométrique annuelle d'environ 450 mm (Rhazi *et al.*, 2007). La roche-mère est grés-quartzitique, très recherchée pour les travaux de construction. Parmi les paysages les plus caractéristiques de cette province, se distingue le milieu forestier dominé par le Chêne-liège (*Quercus suber*).

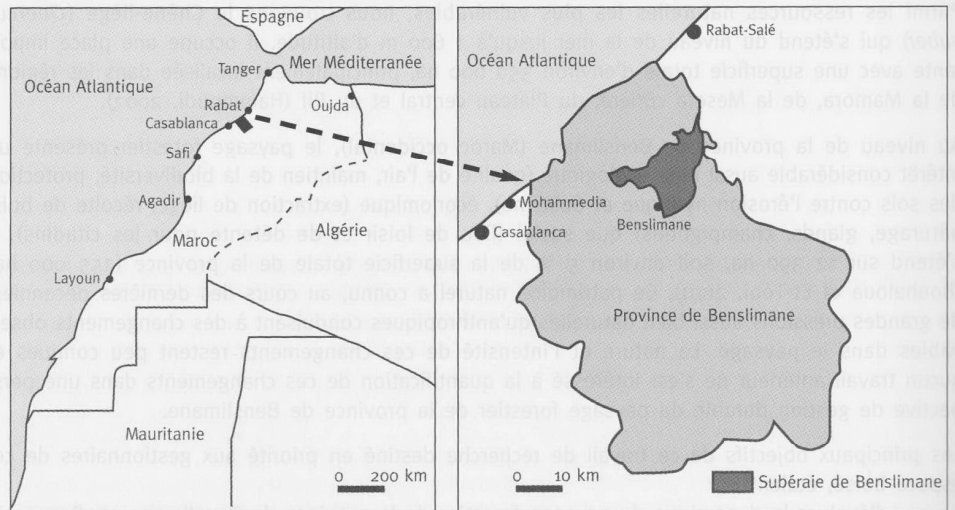
Afin d'évaluer la dynamique de la forêt de Chêne-liège de Benslimane, le matériel utilisé comprend la carte de végétation de Théron et Vindt (1955) (figure 2, p. 659) et deux images satellitaires Landsat Thematic Mapper et ETM+ (1987 et 2001), d'une résolution spatiale de 30 m x 30 m. Ces deux scènes satellitaires sont géoréférencées à l'acquisition.

Le choix des données spatiales est un compromis entre la disponibilité de l'information, son coût et les objectifs de l'étude. D'autres raisons pratiques ont limité le choix des images satellitaires. Les données acquises sont disponibles gratuitement sur un site Internet spécialisé dans la mise à disposition d'images Landsat⁽¹⁾. Leur sélection a pris en compte la disponibilité des données en hiver, leur recouvrement spatial, leur qualité et enfin leur résolution spectrale. Pour réaliser des analyses diachroniques, il est préférable d'utiliser des données provenant d'un même satellite (Girard et Girard, 1999).

MÉTHODE

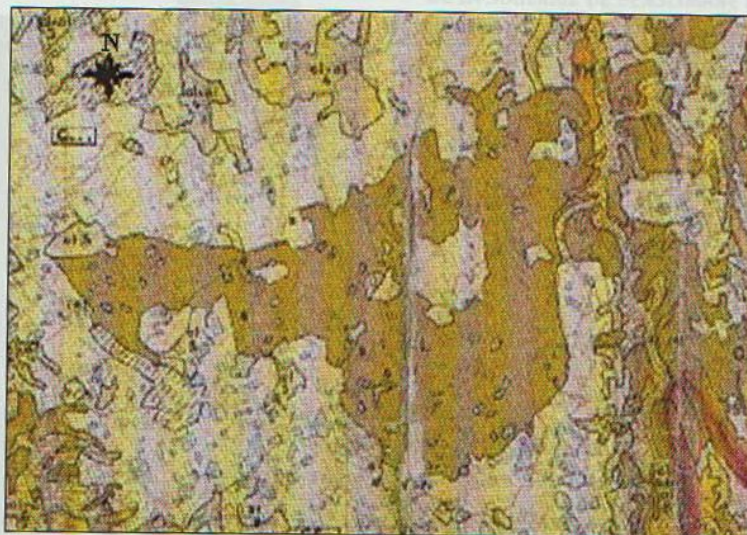
Pour permettre le croisement de toutes les interprétations de cartes, la carte de la végétation de 1955 a été géoréférencée par rapport à l'image satellitaire Landsat ETM+ de 2001 (Robin, 1995).

FIGURE 1 LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE LA PROVINCE DE BENSLIMANE ET DE SA SUBÉRAIE



(1) Images satellitaires du capteur Landsat : site internet de téléchargement libre des images <http://g1cfapp.umiacs.umd.edu:8080/esdi/index.jsp>

FIGURE 2
EXTRAIT DE LA CARTE DE LA VÉGÉTATION AU 1/200 000
SUR LA SUBÉRAIE DE BENSLIMANE
(Source : Théron et Vindt, 1955)



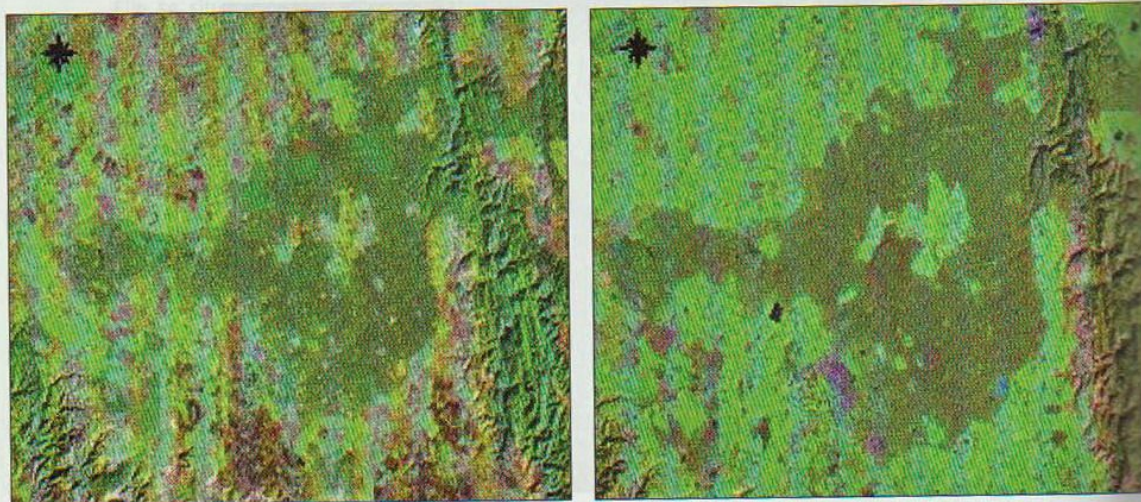
Il s'agit de repérer des points identiques (points de calage) sur la carte de la végétation (image à rectifier) et sur l'image satellitaire Landsat ETM+ de 2001 (image de référence). Le système de projection cartographique utilisé sur la zone n° 29 est le système UTM (*Universal Transverse Mercator*). L'erreur résiduelle totale des points de contrôle (RMS, *Root Mean Square*) permet d'estimer la qualité de ce traitement. Celui-ci est considéré comme tolérable tant que la RMS ne dépasse pas la moitié de la taille du pixel de l'image en considération (Skidmore, 1999 ; Fehri, 2003). Ainsi, pour une image d'une résolution de 30 m telle qu'une Landsat multibande, la RMS ne doit pas dépasser 15 m. Dans le cas de ce travail, 24 points de calage ont été choisis. L'erreur résiduelle totale, après avoir géoréférencé sous le logiciel ArcView la carte de la végétation, est d'environ 9 m.

L'étape suivante est l'interprétation de ces images en fonction des classes d'occupation du sol définies préalablement sur la carte de la végétation géoréférencée de 1955 et sur les deux compositions colorées des images satellitaires de 1987 et 2001, ces deux dernières ayant été construites sous le logiciel Idrisi.

Pour l'image Landsat, dans les deux modes TM et ETM+, tous les canaux présentent une résolution de 30 m par pixel, sauf le canal 6 (le canal infrarouge thermique), qui a une résolution de 120 m pour le capteur TM et de 60 m pour le capteur ETM+. Par contre, le canal panchromatique (C8) du mode ETM+ présente une résolution de 15 m par pixel. Pour associer ce canal panchromatique aux autres canaux (C1 à C7 excepté C6), on a transformé ces derniers pour leur attribuer une taille identique à celle du C8. Dans ce cas, on a procédé à une division par 2 de la largeur du pixel de chacun des 6 canaux.

Pour créer une image composite sous le logiciel Idrisi, il faut disposer de trois bandes spectrales relatives à une même zone d'étude. Les scènes Landsat TM et ETM+ étant multispectrales (7 bandes pour le mode TM et 8 bandes pour le mode ETM+), il est recommandé d'utiliser les trois bandes spectrales qui contiennent la majorité de l'information de l'ensemble des bandes

FIGURE 3
EXTRAITS DES COMPOSITIONS COLORÉES
RÉALISÉES À PARTIR DES SCÈNES LANDSAT 1987 (à gauche) ET 2001 (à droite)
SUR LA SUBÉRAIE DE BENSLIMANE



d'où le recours à la technique d'analyse en composantes principales (ACP). En effet, cette technique permet d'extraire les bandes qui expriment la majorité de la variance de l'image d'entrée. Les compositions colorées obtenues par combinaison des bandes spectrales [du vert (acp1), du rouge (acp2) et du proche infrarouge (acp3)], dérivées de l'ACP (figure 3, ci-dessus), sont très proches des couleurs naturelles. Elles font ressortir le bâti en blanc (ville de Benslimane), le Chêne-liège en vert foncé et les cultures et les reboisements (Pin et Eucalyptus) en vert pâle.

La base de données géoréférencées englobe les données de l'image originelle et leur cartographie de l'occupation du sol pour les années 1955, 1987 et 2001, obtenue par vectorisation des classes du paysage interprétées. Le croisement géométrique de ces couches vectorielles permet de saisir l'évolution du paysage entre les trois dates (1955, 1987 et 2001).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Dynamique paysagère entre 1955 et 2001

Les résultats de l'analyse diachronique (figures 4, 5 et 6, ci-contre) mettent en évidence des changements importants qui ont affecté négativement le paysage forestier de Benslimane sur une période s'étalant entre 1955 et 2001 (47 ans).

Les différentes unités identifiées sur la carte élaborée en 1955 ont subi une évolution importante. L'ensemble des données est résumé dans le tableau I (p. 662) avec les surfaces (en ha) des différentes classes du paysage de la zone d'étude pour chaque date.

On remarque que le peuplement de Chêne-liège a régressé de 1 735 ha entre 1955 et 2001.

Inversement, la ville de Benslimane a connu une extension de 281 ha. Sa superficie totale a plus que doublé entre 1955 et 2001.

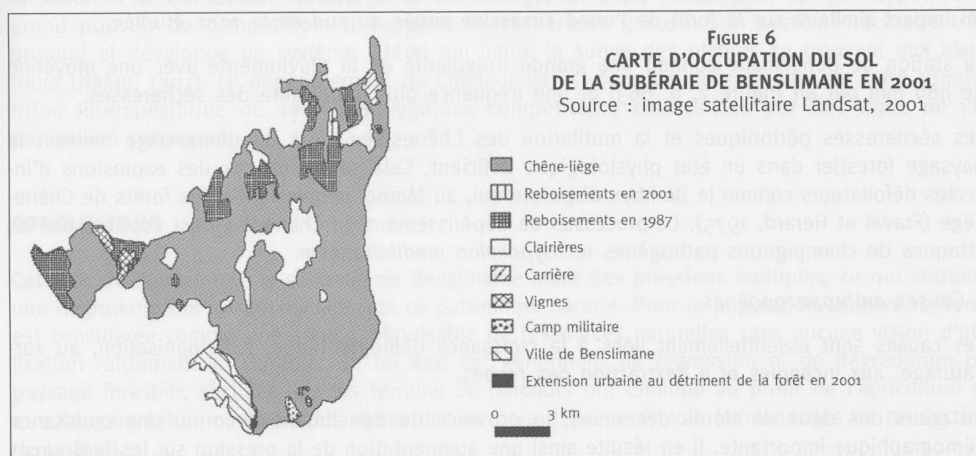
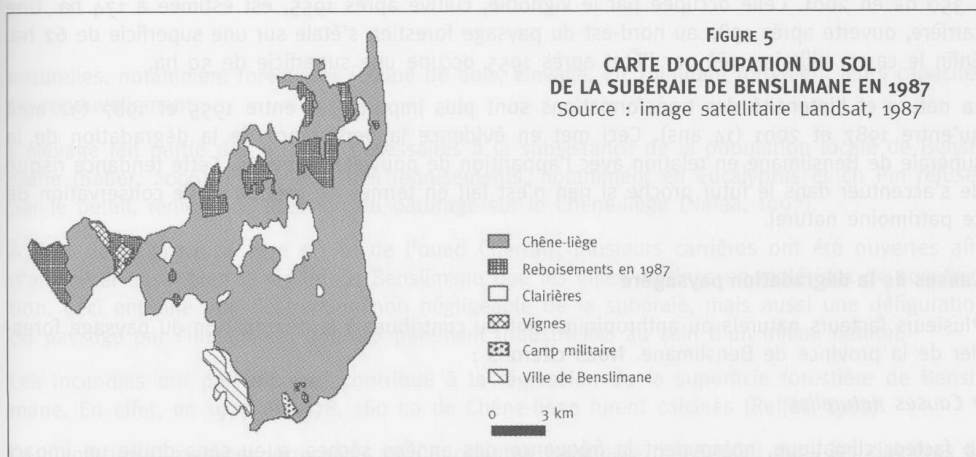
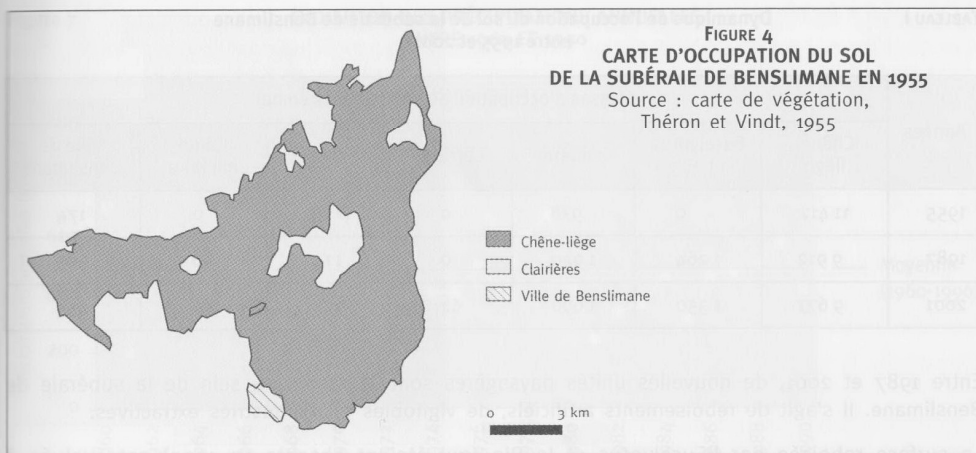


TABLEAU I Dynamique de l'occupation du sol de la subéraie de Benslimane entre 1955 et 2001

Années	Classes d'occupation du sol (surfaces en ha)						
	Chêne-liège	Eucalyptus et Pin	Clairières	Carrière	Vignoble	Camp militaire	Ville de Benslimane
1955	11 412	0	978	0	0	0	174
1987	9 912	1 264	1 040	0	124	50	305
2001	9 677	1 350	1 090	62	124	50	455

Entre 1987 et 2001, de nouvelles unités paysagères sont apparues au sein de la subéraie de Benslimane. Il s'agit de reboisements artificiels, de vignobles et d'industries extractives.

La surface reboisée par l'Eucalyptus et le Pin (qui étaient absents en 1955) est évaluée à 1 350 ha en 2001. Celle occupée par le vignoble, cultivé après 1955, est estimée à 124 ha. Une carrière, ouverte après 1987 au nord-est du paysage forestier, s'étale sur une superficie de 62 ha. Enfin le camp militaire créé par l'État après 1955 occupe une superficie de 50 ha.

La nature et l'intensité des transformations sont plus importantes entre 1955 et 1987 (32 ans) qu'entre 1987 et 2001 (14 ans). Ceci met en évidence la persistance de la dégradation de la subéraie de Benslimane en relation avec l'apparition de nouvelles activités. Cette tendance risque de s'accroître dans le futur proche si rien n'est fait en termes de gestion et de conservation de ce patrimoine naturel.

Causes de la dégradation paysagère

Plusieurs facteurs naturels ou anthropiques ont pu contribuer à la dégradation du paysage forestier de la province de Benslimane. Nous citerons :

- *Causes naturelles*

Le facteur climatique, notamment la fréquence des années sèches, a eu sans doute un impact très marqué sur la subéraie de la province de Benslimane. Machouri (2005) a mis en évidence un impact similaire sur la forêt de l'oued Tifsassine située au sud de la zone étudiée.

La station de Benslimane connaît une grande irrégularité de la pluviométrie avec une moyenne de 489 mm par an (figure 7, p. 663) et une fréquence plus importante des sécheresses.

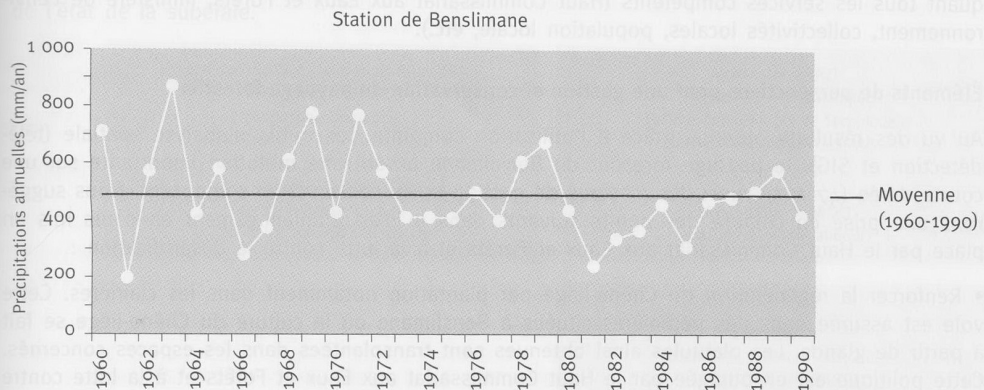
Les sécheresses périodiques et la mutilation des Chênes-liège lors du démasclage mettent le paysage forestier dans un état physiologique déficient. Cela se traduit par des explosions d'insectes défoliateurs comme le Bombyx disparate qui, au Maroc, peuple toutes les forêts de Chêne-liège (Fraval et Herard, 1975). Le processus de dépérissement du Chêne-liège est accéléré par les attaques de champignons pathogènes tel *Hypoxyton mediterraneum*.

- *Causes anthropozoogènes*

Ces causes sont essentiellement liées à la croissance démographique, à l'urbanisation, au surpâturage, aux incendies et à l'extraction des roches.

Au cours des deux dernières décennies, la province de Benslimane a connu une croissance démographique importante. Il en résulte ainsi une augmentation de la pression sur les ressources

Figure 7 ÉVOLUTION DES PRÉCIPITATIONS ANNUELLES ENTRE 1960 ET 1990



naturelles, notamment forestières (coupe de bois, élevage, etc.) limitant fortement leurs capacités de renouvellement.

L'élevage fait partie des activités nécessaires à la subsistance de la population locale de Benslimane (Saber, 2006). L'extension des reboisements, notamment en Eucalyptus et en Pin refusés par le bétail, renforce la pression du pâturage sur le Chêne-liège (Nafaa, 1997).

À l'est de la province (rive droite de l'oued Cherrat), plusieurs carrières ont été ouvertes afin d'alimenter aussi bien la région de Benslimane que les villes voisines en matériaux de construction. Ceci entraîne une destruction non négligeable de la subéraie, mais aussi une défiguration du paysage par l'installation d'unités purement industrielles au sein d'un milieu naturel.

Les incendies ont partiellement contribué à la régression de la superficie forestière de Benslimane. En effet, en 1977 et 1978, 160 ha de Chêne-liège furent calcinés (Reffas, 1980).

La plantation d'essences introduites tel l'Eucalyptus (originaire d'Australie) dans les clairières de la subéraie de Benslimane défavorise le Chêne-liège. En effet, l'Eucalyptus est connu pour son grand pouvoir de compétition. Il supporte la sécheresse grâce à son système racinaire très profond et développe un système latéral qui limite la survie des plantes se trouvant aux alentours (Nafaa, 1997). Le dépérissement du Chêne-liège est sans doute le résultat de cette compétition interspécifique où seuls les végétaux compétiteurs caractérisés par des traits de vie particuliers subsistent.

CONCLUSIONS

Cette étude montre que la subéraie de Benslimane subit des pressions multiples, ce qui entraîne une dégradation et un déséquilibre de ce patrimoine naturel. Pour la population usagère, la forêt est considérée comme une source inépuisable de ressources naturelles sans aucune vision d'utilisation rationnelle et durable. Un tel état est générateur de régression et de dégradation du paysage forestier, sachant que les terrains de parcours ont diminué au profit de l'agriculture et que l'augmentation continue des demandes en bois dépasse de loin les capacités de production de la forêt.

Le paysage forestier de Benslimane a subi d'importantes mutations qui modifient sa structure monospécifique. Sa conservation ne peut se faire qu'au travers d'une gestion appropriée impliquant tous les services compétents (Haut Commissariat aux Eaux et Forêts, ministère de l'environnement, collectivités locales, population locale, etc.).

Éléments de perspectives pour une gestion et conservation du paysage forestier

Au vu des résultats obtenus grâce à l'utilisation conjointe des outils d'analyse spatiale (télé-détection et SIG), le paysage forestier de Benslimane a subi une mutation importante sur une courte durée (47 ans). Ainsi des mesures de gestion et de conservation s'imposent. Nous suggérons une prise en compte des points suivants dans le plan d'aménagement en cours mis en place par le Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la lutte contre la désertification :

- Renforcer la régénération du Chêne-liège par plantation notamment dans les clairières. Cette voie est assurée dans des pépinières situées à Benslimane où la culture du Chêne-liège se fait à partir de glands. Les plantules ainsi obtenues sont transplantées dans les espaces concernés. Cette politique est encouragée par le Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la lutte contre la désertification.
- Créer des périmètres protégés dans les zones fragilisées de la subéraie. À l'exception de la réserve royale, aucun périmètre n'a été mis en défens jusqu'à présent. La politique de justice sociale accorde aux riverains l'usage de la forêt (liège, bois de chauffage, pâturage, chasse, etc.), mais cela doit se faire de manière plus rationnelle afin d'éviter sa dégradation.
- Limiter la plantation d'espèces exotiques (Eucalyptus) dans les clairières et avantager les espèces locales (plants de Chêne-liège ou espèces de sous-bois tel le Ciste, le Genêt, etc.). Depuis 1976, l'exploitation de la forêt a été dévolue aux collectivités locales. Ces dernières ont l'obligation de consacrer au moins 20 % des recettes annuelles aux reboisements et à la conservation. Cette disposition est la source de conflits entre deux approches : celle des communes, parfois basée sur l'exploitation et le profit immédiat (d'où la plantation d'Eucalyptus à production rapide), et celle du service des Eaux et Forêts basée sur la protection et la gestion de ce paysage. Souvent, les plantations d'Eucalyptus conduisent à l'exclusion compétitive du Chêne-liège.
- Appliquer les mesures légales (loi sur les études d'impact sur l'environnement) liées à l'ouverture des carrières. Tout projet d'exploitation de carrières doit être précédé par une étude d'impact sur l'environnement à partir de laquelle l'administration pourra accorder ou refuser son ouverture.
- Créer des pistes pour lutter contre les incendies. Le Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la lutte contre la désertification devrait augmenter le nombre de pistes pour la défense forestière contre les incendies. Cette proposition est très appréciée par les riverains.
- Développer un programme de sensibilisation des populations usagères aux multiples intérêts de la subéraie. Le Centre provincial d'éducation à l'environnement de Benslimane est le premier centre créé à l'échelle nationale, en partenariat avec le ministère de l'Éducation nationale et le ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement qui a pour vocation de former des animateurs en environnement destinés aux institutions scolaires et au grand public.
- Mettre en place un plan de surveillance et de suivi de l'état de la subéraie notamment en utilisant la télédétection. Le Centre national de la Recherche forestière⁽²⁾ a entamé la création d'une

(2) Cet organisme dépend du Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la lutte contre la désertification.

La géomatique, un outil privilégié pour caractériser les changements des paysages

base de données incluant les informations recueillies directement sur le terrain et l'obtention d'images satellitaires ou de photographies aériennes multodate en vue d'assurer un suivi fiable de l'état de la subéraie.

Er-Riyahî SABER - Jean-Louis BALLAIS
CEGA-UMR "ESPACE"
Institut de Géographie
UNIVERSITÉ D'AIX-MARSEILLE I
29, avenue Robert Schuman
F-13621 AIX-EN-PROVENCE CEDEX 1
(erriyahisaber@yahoo.fr)
(jean-louis.ballais@wanadoo.fr)

Mouhssine RHAZI
Département de Biologie
Faculté des Sciences et Techniques
UNIVERSITÉ MOULAY ISMAIL
Boutalamine
BP 509
ERRACHIDIA (MAROC)
(rhazimouhssine@yahoo.fr)

Laïla RHAZI
Faculté des Sciences Aïn Chock
UNIVERSITÉ HASSAN II
BP 5366
MAARIF CASABLANCA (MAROC)
(rhazilaïla@yahoo.fr)

BIBLIOGRAPHIE

- BOUHALOUA (M.), ET-TOBI (M.). — Planification et gestion des ressources forestières au Maroc, la forêt de Benslimane comme exemple. — Publication de la chaire UNESCO-GAS NATUREL "Gestion de l'environnement et développement durable", Université Mohammed V, FLSH, Rabat, vol. 2, 2001, pp. 59-81.
- FEHRI (N.). — Les rapports entre les processus morphogéniques et les pratiques agro-pastorales dans la plaine oléicole de Sfax : exemple du bassin versant de l'oued Chaâl-Tarfaoui (plaine de Sfax-Tunisie centro-orientale). — Université de Provence (Aix-Marseille I), 2003. — 338 p. (Thèse de doctorat).
- FRAVAL (A.), HERARD (F.). — Programme de prospection de la faune antagoniste de *Lymnaria dispar* L. au Maroc. Rapport final. — Rabat : Laboratoire de Zoologie - IAV Hassan II, 1975. — 45 p.
- GIRARD (M.-C.), GIRARD (C.). — Traitement des données de télédétection. — Paris : Ed. Dunod, 1999. — 529 p. (collection "Technique et Ingénierie", Série "Environnement et Sécurité").
- HAMMOUDI (A.). — La Subéraie : biodiversité et paysage. Rapport. — VIVEXPO, Ministère Chargé des Eaux et Forêts (MCEF), Maroc, 2002. — 5 p.
- MACHOURI (N.). — Potentialités pastorales et systèmes d'exploitation des zones forestières et péristorales. Évaluation en vue de l'élaboration d'une stratégie de développement durable participatif. — Rabat : Université Mohamed V, Faculté des lettres et sciences humaines ; Venise (Italie) : Université Ca' Foscari, 2005. — 444 p. (Thèse de doctorat).
- MACHOURI (N.), LAOUINA (A.), IBNATTYA (A.). — Contribution à l'évaluation des potentialités pastorales de la forêt d'Oued Tifsassine. — *Revue de Géographie du Maroc*, volume 22, nouvelle série, n° 1-2, janvier 2006, pp. 20-37.
- NAFAA (R.). — Dynamique du milieu naturel de la Mamora et ses bordures, paléoenvironnement et dynamique actuelle. — Rabat : FLSH, 1997. — 275 p. (Thèse d'État ès Lettres).
- REFFAS (M.). — La Région de Benslimane, étude de géographie humaine. — Rabat (Maroc) : Faculté des lettres et des sciences humaines, 1980. — 240 p. (Thèse de 3^e cycle).
- RHAZI (L.), GRILLAS (P.), RHAZI (M.), EL KHYARI (D.). — La Dynamique inter-annuelle et la richesse de la végétation d'un milieu imprévisible : cas d'une mare temporaire du Maroc occidental. *In* : *Ambientes Mediterraneos. Funcionamiento, biodiversidad y conservación de los ambientes mediterráneos / M. Paracuellos* (coord de la ed.). — Almería : Instituto de Estudios Almerienses (Diputa de Almería), 2007. — pp. 159-171 (Colección Medio Ambiente).

- ROBIN (M.). — La Télédétection. — Paris : Ed. Nathan, 1995. — 318 p. (Collection "Fac", série "Géographie").
- SABER (E.). — Approche de la dynamique spatio-temporelle des géosystèmes forêt et mares temporaires de la province de Benslimane. — Université de Provence (Aix-Marseille I), 2006. — 188 p. (Thèse de doctorat).
- SKIDMORE (A.K.). — Spatial statistics for remote sensing. — Kluwer Academic Publishers, 1999. — 284 p.
- THÉRON (A.), VINDT (J.). — Carte de la végétation du Maroc, feuille de Rabat-Casablanca au 1/200 000. — Rabat : Institut scientifique chérifien, 1955 (Mémoire hors série et divers).

UTILISATION DE LA TÉLÉDETECTION ET DES SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE POUR L'ÉVALUATION DE LA DYNAMIQUE DU PAYSAGE : CAS D'UNE ZONE BOISÉE DE LA PROVINCE DE BENSLIMANE (MAROC OCCIDENTAL) [Résumé]

Entre les deux métropoles du Maroc (Rabat et Casablanca), se situe la province de Benslimane au cœur de laquelle se localise un paysage boisé. Cette zone présente un intérêt écologique et socio-économique important. L'utilisation d'une carte de végétation de 1955 et de deux images multispectrales Landsat de 1987 et 2001, combinée aux observations de terrain, ont permis d'évaluer la dynamique spatio-temporelle de ce paysage en 47 ans grâce à l'utilisation conjointe d'outils de télédétection et de systèmes d'information géographique (SIG). Les résultats ont mis en évidence une mutation du milieu qui est passé d'un paysage forestier monospécifique constitué de Chêne-liège à un paysage forestier multispécifique, avec apparition de reboisements de Pin et d'Eucalyptus, de périmètres de culture de la vigne, de zones industrielles extractives (carrières) et de zones urbaines. L'évaluation des changements survenus dans le paysage forestier a été discutée dans l'optique d'apporter des éléments pertinents pour sa gestion et sa conservation durables.

USING REMOTE SENSING AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS TO ASSESS LANDSCAPE DYNAMICS – APPLICATION TO A WOODED AREA IN THE BENSLIMANE PROVINCE (WESTERN MOROCCO) [Abstract]

The Benslimane province lies between the two urban areas of Morocco (Rabat and Casablanca) and accommodates a wooded landscape in its middle that has considerable ecological and socio-economic value. Using a vegetation cover map from 1955 and two multispectral Landsat images from 1987 and 2001, combined with field observations, we were able to assess the spatial and temporal dynamic of this landscape over 47 years through a combination of remote sensing and geographic information systems. The results highlight a change in the environment that has evolved from a single-species Cork Oak forest landscape to a multi-species forest landscape with the advent of Pine and Eucalyptus afforestation, vine-growing areas, mining areas (quarries) and urban development. Evaluation of the changes that have occurred in the forest landscape is discussed with a view to providing relevant material for sustainably managing and preserving it.