



Evolution spatio-temporelle des écosystèmes forestiers dans les massifs numidiens de la chaîne rifaine (Maroc) : cas de Jbel Outka

Spatial and temporal evolution of forests ecosystems in the Numidian massif of the Rif range (Morocco): case of Jbel Outka

El MAZI Mohamed ¹, SABER Er-riyahi ² & HOUARI Abdelghani ¹

Abstract : The forests ecosystems of the Jbel Outka Numidian massif, located in the heart of the Central Rif in northern Morocco, have in recent decades undergone great natural as well as anthropogenic pressures leading to significant changes in the forest landscape. The nature and intensity of these changes remain poorly known. The objectives of this study are to evaluate the dynamics of the forest landscape of the Jbel Outka Numidian massif, and to explain the causes, using a diachronic approach based on the integration and processing of multivariate and multisource data (aerial photography of 1962, and 2017), using geographic information systems and remote sensing. The results obtained show a sharp decline in this forest landscape.

Keywords: Morocco, Numidian Massif, Jbel Outka, forest ecosystem, regression, GIS.

Résumé : Les écosystèmes forestiers du massif numidien de Jbel Outka, situé au cœur du Rif central au nord du Maroc, ont connu au cours des dernières décennies de grandes pressions aussi bien naturelles qu'anthropiques conduisant à des changements observables dans le paysage forestier. La nature et l'intensité de ces changements restent peu connues.

L'objectif de cette étude est d'évaluer la dynamique du paysage forestier du massif numidien de Jbel Outka, et d'en expliquer les causes, et cela par une approche diachronique reposant sur l'intégration et le traitement des données multivariées (photographie aériennes de 1962 et de 2017) et multisources, à l'aide des systèmes d'information géographique et de la télédétection spatiale. Les résultats obtenus soulignent une forte régression du paysage forestier.

Mots clés : Maroc, Massifs numidiens, Jbel Outka, couvert végétal, régression, SIG.

INTRODUCTION

Les écosystèmes forestiers du Maroc subissent depuis fort longtemps une pression anthropique plus ou moins importante selon les régions. L'équilibre naturel a été rompu pour un grand nombre de milieux. C'est le cas en particulier de ceux qui sont écologiquement fragiles du fait qu'ils se situent dans des conditions écologiques marginales (BENABID, 1984).

Dans le cas des massifs numidiens de la chaîne rifaine, la dégradation des peuplements forestiers est aujourd'hui de plus en plus alarmante. Ce constat est dû à des facteurs naturels notamment climatiques, en corrélation avec la pression anthropique exercée sur les écosystèmes forestiers. L'action anthropique se manifeste par les coupes de bois, le surpâturage, les incendies et les défrichements. Cette pression est aggravée notamment depuis les années 80 du siècle dernier à cause de l'accroissement démographique rapide et le recours aux cultures illicites du kif (cannabis) qui représentent près de 90 % du processus de déforestation dans les montagnes rifaines.

⁽¹⁾ Laboratoire d'Analyses Géo-environnementale, Aménagement et Développement Durable (LAGEA-DD), FLSH Sais, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah Fès, Maroc. Courriel : Mohamed.elmazi@usmba.ac.ma

⁽²⁾ Laboratoire des Études et Recherches en Géographie (LERG), FLSH, Université Moulay Ismail, Meknès. Courriel : erriyahisaber@yahoo.fr

Le secteur d'étude a fait l'objet de plusieurs recherches portant sur la végétation (EMBERGER, 1939 ; BENABID, 1981, ZIZI *et al*, 1999, ALOUANE, 1994 et 2004). Ces dernières ont montré que la répartition de la végétation naturelle est fortement influencée par les bioclimats, la nature du substrat géologique et édaphique et les conditions orographiques et topographiques, mais elles n'ont pas montré l'ampleur de la dégradation du milieu forestier.

En s'appuyant sur une analyse diachronique basée sur la comparaison de documents anciens (photographies aériennes de 1962) avec des documents récents (photographies aériennes de 2017), sur le travail de terrain et en se basant sur les outils de la recherche géographique notamment les systèmes d'information géographique (SIG) et la télédétection spatiale. Ce travail prétend servir à quantifier la dégradation des milieux forestiers dans les massifs numidiens dans la chaîne rifaine à partir de l'étude d'une zone pilote ; il s'agit de la forêt de Jbel Outka. Les résultats de cette étude prétendent (de) préciser les causes de cette dynamique et ses impacts sur les milieux naturels.

PRESENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

Le Jbel Outka est un massif numidien dans le Rif central, il fait partie du bassin versant de l'Ouerrha. Cette situation lui confère une extrême diversité sur le plan topographique, avec des altitudes allant de 200 à 1600 mètres. Il est délimité au nord par l'Oued Maachouq, au sud par Ghafsai, à l'est par l'Oued Amzaz et à l'ouest par l'Oued Aoulai. La forêt est gérée par les services provinciaux respectifs des Eaux et Forêts et de la Lutte Contre la Désertification de Taounate et d'Al Hoceima qui relève de la Direction Régionale des Eaux et Forêts et de la Lutte Contre la Désertification de Taza. La gestion directe est assurée par les triages d'Outka I, Outka II, Talensift et Arguioüenne.

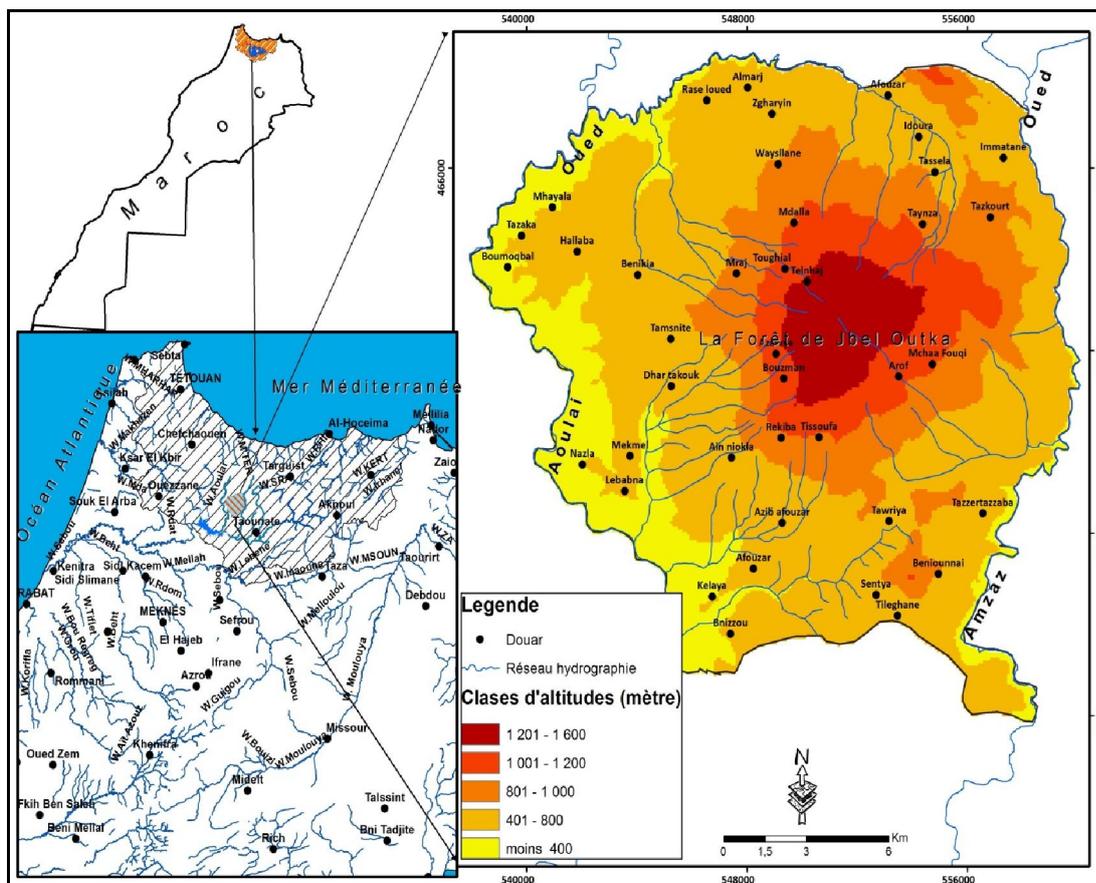


Figure 1 - Situation géographique du massif de Jbel Outka

Grâce à sa position géographique privilégiée, le Jbel Outka est parmi les massifs les plus arrosés au Maroc, avec une pluviométrie annuelle moyenne dépassant les 1400 mm/an. Durant la période 1978-2014, cette moyenne a fluctué entre 753 mm comme valeur minimale enregistrée en l'an 2000 et 3117 mm comme valeur maximale observée en 1997. L'effet de l'altitude est très marqué et la variabilité spatiale des précipitations est nettement perceptible. Les températures ont une moyenne minimale de 3°C en saison froide et une moyenne maximale de 36°C en saison chaude.

Suivant la classification synthétique d'Emberger, le massif étudié se caractérise par un gradient bioclimatique allant de l'humide/perhumide au subhumide. Au niveau du subhumide à hiver tempéré chaud on trouve des peuplements de Chêne vert ; le subhumide à hiver froid tempéré correspond à l'ère de répartition de la subéraie tandis que dans le bioclimat humide à perhumide avec variante froide à tempérée, on retrouve les peuplements de Chêne tauzin et Chêne zéen.

Du point de vue des étages de végétation, on relève les étages suivants : l'étage thermo-méditerranéen à l'ouest de la forêt, l'étage méso-méditerranéen qui englobe l'aire de la subéraie avec présence de l'arbousier et l'étage supra-méditerranéen caractérisé par l'extension de la forêt à chênes caducifoliés (chêne tauzin et chêne zéen).

La situation climatique favorable au développement des formations forestières est accompagnée par une variation des faciès lithologiques. Ceux-ci sont composés essentiellement par des flyschs à banc de grès siliceux correspondant au Crétacé inférieur, des grès siliceux grossiers et épais numidiens et par un mélange de flysch marneux du Crétacé supérieur et de formations superficielles du Quaternaire observées sous forme de dépôts au niveau des pentes fortes et des hauts niveaux érodés.

Du point de vue pédologique, les sols rencontrés au Jbel Outka sont à base d'unités simples constituées de sols peu évolués ou sols brunifiés et d'unités complexes à base de sols peu évolués et minéraux bruts ou sols peu évolués brunifiés ou calcimagnésiques (Plan d'Aménagement anti-érosif, Direction des Eaux et Forêts 1994).

Il est également à noter que la situation géographique, l'abondance des précipitations, l'opposition topographique et des faciès lithologiques à tendance de grès numidien, favorisent une richesse forestière luxuriante (BENABID, 1984), surtout pour le chêne zéen et le chêne tauzin qui constituent à Jbel Outka 34% du total de cette espèce au niveau national (ALOUANE, 1994). Le chêne-liège est plus étendu que le chêne tauzin et atteint des altitudes qui peuvent dépasser les 900 m. Le chêne vert associe selon les conditions écologiques d'autres essences dites secondaires tels le lentisque, le filaire intermédiaire et l'arbousier.

MATERIELS ET APPROCHE METHODOLOGIQUE

Présentation des données

Les documents utilisés dans cette étude sont :

- Les photographies aériennes, mission 245. d'échelle 1/25 000 de la mission d'août 1962, avec une résolution spatiale de 1 m ;
- les photographies aériennes, mission Ketama (code 17_GSD40_031) de 7/7/2017, avec une résolution spatiale de 0.65 m ;
- la carte d'occupation du sol réalisée dans le cadre d'aménagement du bassin versant de l'Oued Ouergha au 1/100 000^e de 1994 ;
- la carte topographique de Ghafsai au 1/100 000^e de 1994 ;
- un modèle numérique de terrain de moins 1 mètre, obtenu après la digitalisation et l'interpolation les courbes de niveau avec une équidistance de 10 m ;
- les images satellitaires de Google Earth de 2017.

Approche Méthodologique

Dans le but d'étudier l'évolution spatio-temporelle des écosystèmes forestiers dans les massifs numidiens du Rif, des cartes thématiques visualisant l'évolution de la répartition spatiale des peuplements forestiers dans une zone pilote (massif de Jbel Outka) ont été réalisées pour une période de 55 ans (1962-2017). La méthode adoptée pour évaluer la dynamique d'occupation du sol est la

méthode diachronique. Le principe de cette méthode est basé sur la comparaison de deux couvertures aériennes multidates (couverture de 1962 et de 2017).

Le choix des photographies aériennes pour cette étude se justifie par la possibilité de travailler sur des clichés anciens et récents avec une résolution spatiale très haute qui décrit l'état du milieu à une date précise, offrant une portion spectrale vaste tout en allégeant le travail sur le terrain, avec la possibilité d'utiliser la troisième dimension grâce à la vue stéréoscopique qui facilite l'interprétation des photographies.

La méthodologie adoptée dans cette étude repose sur diverses étapes principales, résumées dans l'organigramme méthodologique suivant (Fig. 2).

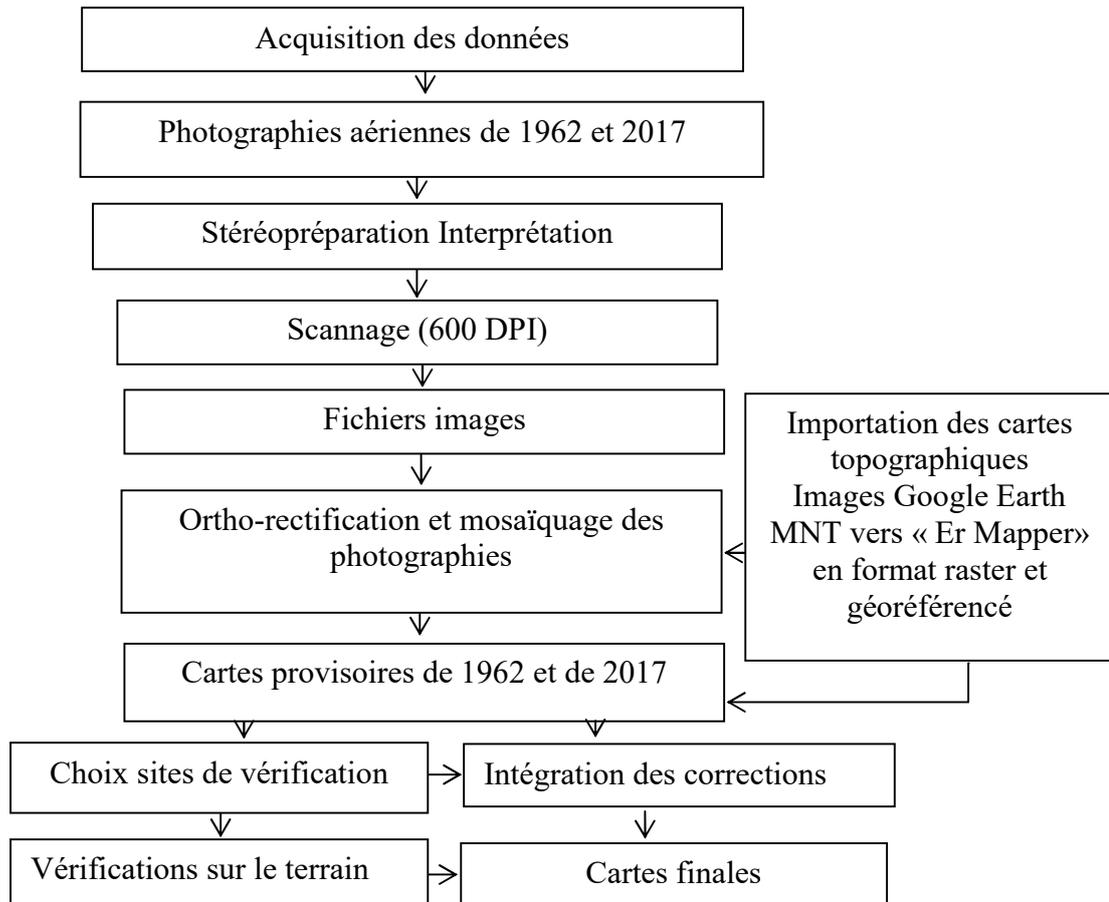


Figure 2- Organigramme méthodologique

Prétraitement

La première opération de cette méthodologie consiste à délimiter la surface utile. Pour travailler dans les zones sujettes à une déformation minimum, la délimitation de celle-ci est faite sous stéréoscope en considérant les moitiés des zones de recouvrement longitudinal qui se situe aux environs de 60 % et latéral qui se situe le plus souvent aux alentours de 25 %.

La deuxième phase consiste à délimiter des entités homogènes sur les documents du point de vue du recouvrement arboré. Le pourcentage de recouvrement des unités ainsi délimitées est ensuite estimé visuellement en utilisant une charte, en l'occurrence celle de GODRON *et al.* (1983). On se base ainsi sur : le motif, la forme, la taille des objets, leur tonalité/couleur, les ombres, la texture, la hauteur, l'association/site et le temps qui sont les critères les plus communément utilisés en photo-

interprétation. On utilise aussi l'observation de terrain, les étages bioclimatiques et la carte phytoécologique pour délimiter les entités homogènes.

En se basant sur ces critères nous avons distingué les forêts, le matorral, et les terrains incultes. Les forêts apparaissent sur les photographies en gris foncé avec des couronnes bien distinctes en cercles plus ou moins arrondis (LABHAR, 1994). Le matorral se caractérise par des taches grisâtres, les terrains cultivés apparaissent en un ton gris clair et les terrains érodés dans un ton blanchâtre. L'espèce dominante est déterminée par la forme de la couronne, sa texture et son ombre portée (fig.3).

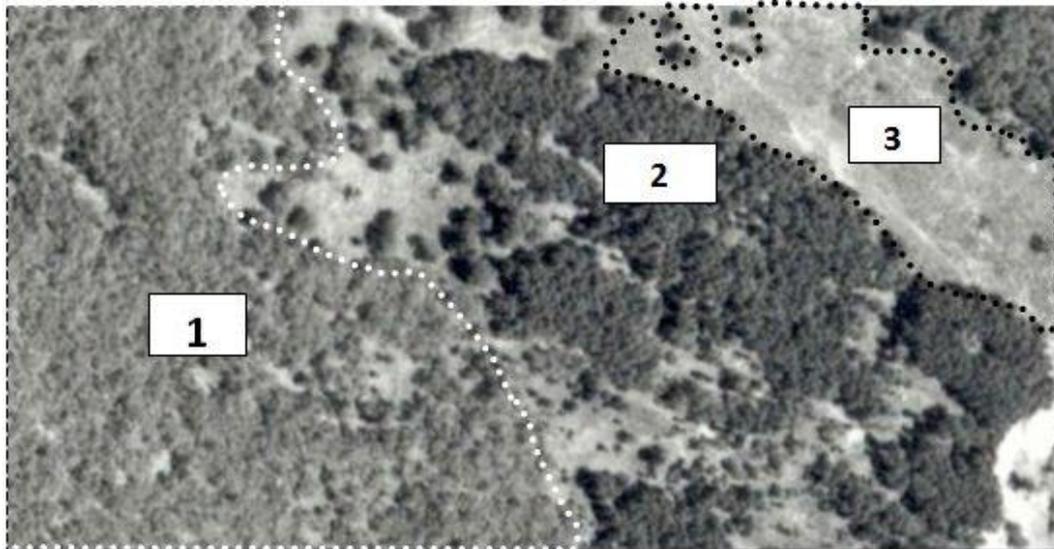


Figure 3- Exemple où la couleur et l'ombre expriment les types de peuplements et d'occupation des sols
1 : chêne tauzin, 2 : reboisement, 3 : terrain inculte

Orthorectification et mosaïquage des photographies

La photographie aérienne est un document brut qui subit un ensemble de déformations (LABHAR, 2011). Les photographies aériennes ont subi une orthorectification à l'aide des logiciels de traitement d'image (Er- Mapper sous Erdas imagine) pour corriger les distorsions dues à la perspective ou au relief, en se basant sur l'image de référence (les cartes topographiques, les images satellitaires, MNT), afin d'extraire les coordonnées X, Y et Z de chaque point de contrôle. Ces photographies ont été ensuite assemblées en mosaïques de manière à recouvrir toute la zone d'étude.

Vérifications sur le terrain

Les résultats obtenus ont été validés et comparés avec le travail de terrain (photographies géoréférencées prises au cours des différentes sorties de prospection). Cette opération se résume dans la description des formations végétales, la prise de leurs coordonnées géographiques, et la description des états de l'environnement

RESULTATS ET DISCUSSION

Evolution des écosystèmes forestiers entre 1962 et 2017

Six formations végétales ont été identifiées dans le massif de Jbel Outka en fonction de leur physionomie d'ensemble, il s'agit du Chêne tauzin (*Quercus pyrenaica*), du Chêne zéen (*Quercus canariensis*), du Chêne-liège (*Quercus suber*), du Chêne vert (*Quercus rotundifolia*), du reboisement (Pin d'Alep, Pin maritime et Thuya) et du matorral (lentisque, arbousier, filaire intermédiaire ...)

L'évolution récente de leur surface a été calculée après la digitalisation des photographies aériennes de 1962 et de 2017.

Ainsi, en 1962, le massif étudié recelait-il un patrimoine forestier important et diversifié qui s'étendait sur une superficie de 11661 ha, dont les peuplements endémiques (Chêne tauzin, Chêne zéen) occupaient une proportion importante. Cependant cette forêt a subi une dégradation poussée durant les dernières décennies (Tab. 1, Fig. 5 et Fig. 6).

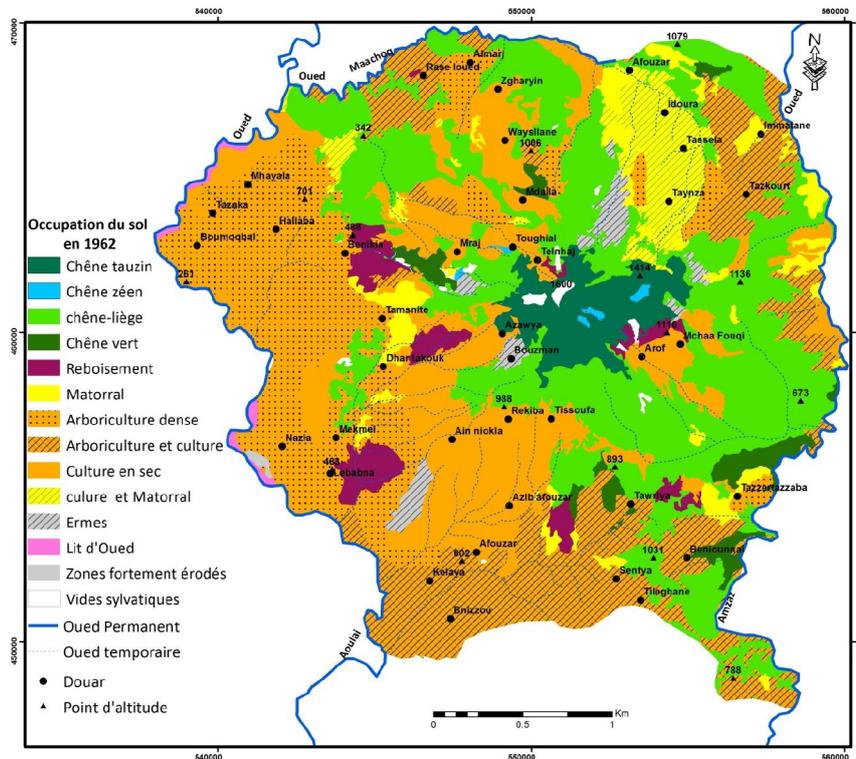


Figure 4- Carte d'occupation du sol de Jbel Outka en 1962

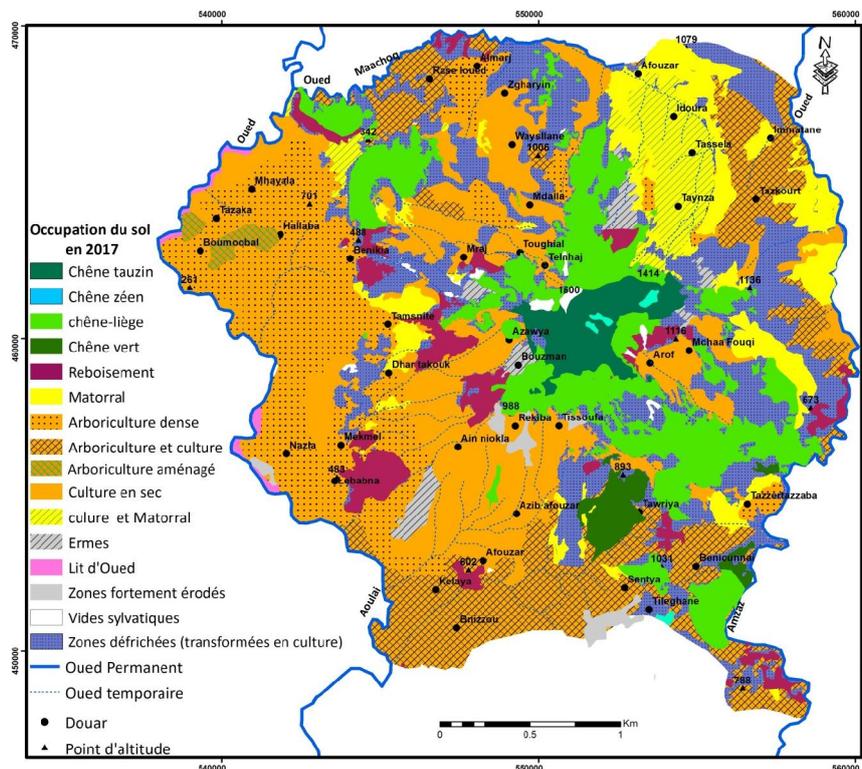


Figure 5 - Carte d'occupation du sol de Jbel Outka en 2017

Tableau 1- Evolution des peuplements forestiers de Jbel Outka entre 1962 et 2017

Type de peuplement	Superficie 1962 (Ha)	Superficie 2017 (Ha)	Évolution 1962-2017	
			Ha	%
Chêne-liège	7821	3433	-4388	-56,11
Chêne tauzin	1262	799	-463	-36,69
Chêne vert	532	213	-319	-59,96
Chêne zéen	35,01	26	-9,01	-25,74
Reboisement	672	1031	359	53,42
Matorral	1338	1766	428	31,99
Total	11661	7268	-4393	-37,67

L'évolution surfacique des formations végétales dans le massif du Jbel Outka est caractérisée comme suit :

- La forêt de Jbel Outka a subi une dynamique régressive alarmante touchant 37,67% de sa superficie initiale de 1962. Elle est passée de 11 661 ha en 1962 à 7 268 ha en 2017, soit un taux de régression de 87 ha par an. Cette régression affecte toutes les parties du massif. Le recul forestier dans cette zone est plus important que ce qui a été observé dans d'autres montagnes du sud de la Méditerranée où les systèmes agricoles sont différents (élevage et ses mutations, agriculture, ...). Si le rythme de défrichage continue au rythme actuel, la forêt est condamnée à disparaître dans moins de 80 ans. La totalité des défrichements ont pour but la mise en culture (parfois accompagnée de construction).
- les formations forestières naturelles qui se composent essentiellement de Chêne-liège, de Chêne tauzin et de Chêne vert, ont connu une régression très forte atteignant 5170 ha de ses superficies initiales de 1962 : dont 428 ha transférés au matorral, et 4742 ha défrichés irréversiblement et convertis en terres agricoles, soit un taux de défrichage estimé à 94 ha/an (Tab 1).

Le chêne-liège se localise sur substrat acide (grès siliceux grossiers et épais numidiens) et dans une ambiance bioclimatique humide et perhumide. Du point de vue floristique, la suberaie se reconnaît par un sous-bois qui comporte *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Cytisus triflorus*, *Viburnum tinus*... L'étage de chêne-liège est plus étendu dans cette zone et offre les conditions climatiques optimales pour la culture du kif (BENABID, 1997). Durant la période étudiée, la forêt de chêne-liège a été défrichée sur l'ensemble de sa superficie initiale. En effet, en 1962, il y avait 7821 ha alors qu'en 2017 il ne restait que 3433 ha seulement, formant quelques bouquets, par-ci par-là (photos 1 et 2).



Photos 1-2 : Des exemples de défrichage du chêne-liège, converti en terres agricoles (cannabis) sur les versants sud-est du massif de Jbel Outka.

- La dégradation a touché également les peuplements forestiers qui ont une importance biologique et écologique notamment le Chêne tauzin qui n'apparaît que dans la partie centro-occidentale du Rif (BENABID, 1982). Malgré son intérêt, il subit une régression alarmante qui affecte plus de 36,69 % de sa superficie initiale de 1962. Cette régression se fait au profit de la culture de cannabis. Par ailleurs, la dégradation du chêne tauzin favorise le développement de Chêne-liège et du matorral. Le Chêne zéen qui se trouve le plus souvent en mélange avec le chêne-liège et le chêne tauzin ne concerne guère qu'une surface de 26 ha en 2017 contre 35 ha en 1962.
- Le Chêne vert est également peut étendu et ne concerne que 213 ha en 2017, soit 2,93% de la surface forestière totale. Une diminution de 319 ha, soit 59,93% de sa superficie initiale et 2,74% de la surface totale du massif ont été également enregistrée pour le Chêne vert.
- Le matorral a connu une extension importante au détriment des chênaies. Il est passé de 1 338 ha en 1962 à 1 766 ha en 2017, soit une progression de 428 ha, du fait de la pression exercée par la population en matière de défrichement et de parcours, avec les coupes de bois de feu et de construction.
- Les reboisements constitués essentiellement de Pin d'Alep (*Pinus halepensis*), de Pin maritime (*Pinus pinaster*), de Pin des Canaries (*Pinus canariensis*) et de Thuya (*Tetraclinis articulata*), sont réalisés par l'administration des eaux et forêt dont les buts sont la production, la protection et la reforestation des zones dégradées présentant une faible productivité. La superficie de reboisement a progressé de 672 ha en 1962 à 1 031 ha en 2017 ; ce qui correspond à un taux de reboisement annuel faible de 9 ha /an seulement. Les zones semi stables se trouvent proche du sommet d'Outka grâce à l'existence de la surveillance forestière à l'intérieur du site d'intérêt écologique et biologique « Lala Outka », et grâce au bioclimat perhumide.
- L'extension des terrains de culture a été sur presque de 100% au détriment du domaine forestier avec 79 ha/an. Dans 90% des cas, les terres défrichées sont destinées à la culture du cannabis.
- La comparaison visuelle des deux cartes montre une évolution importante de l'arboriculture, ce qui s'explique par des projets d'aménagement qui ont été mis en place à partir des années 1960, visant à l'amélioration des conditions de vie de la population par accroissement des revenus des ménages et par la sauvegarde des ressources naturelles (REMI, 1996). Pour cela, les projets réalisaient des travaux de lutte contre l'érosion sur les versants menacés et œuvraient pour la réduction des surfaces emblavées au bénéfice, notamment, de l'olivier. Par ailleurs, il y a la stratégie de la population pour laquelle le défrichement commence parfois par la plantation d'arbres fruitiers au milieu de la forêt au lieu des peuplements forestiers (photo. 3), en les élargissant par la suite progressivement.



Photo3: Un exemple de remplacement du couvert végétal naturel par des plantations (oliviers) dans la partie ouest de la forêt de Jbel Outka.

Facteurs responsables de l'évolution régressive

Le domaine forestier de Jbel Outka est soumis, comme dans d'autres régions du Maroc, à la fois aux contraintes naturelles et à une forte pression anthropique, ce qui perturbe la stabilité de l'écosystème et l'évolution progressive des groupements végétaux.

Facteurs naturels

Les facteurs naturels à savoir l'érosion du sol et les changements climatiques qui se traduisent par l'augmentation de la température moyenne annuelle, comprise entre (0,6 et 1.1° C) et par la récurrence des sécheresses induisent des dysfonctionnements menaçant les espaces forestiers. En s'appuyant sur l'analyse des données pluviométriques enregistrées durant la période de 1978 à 2013 à la station de Jbel Outka, nous constatons que les précipitations ont enregistré une tendance générale à la baisse, estimée à 150 mm par rapport à la moyenne annuelle (fig.7).

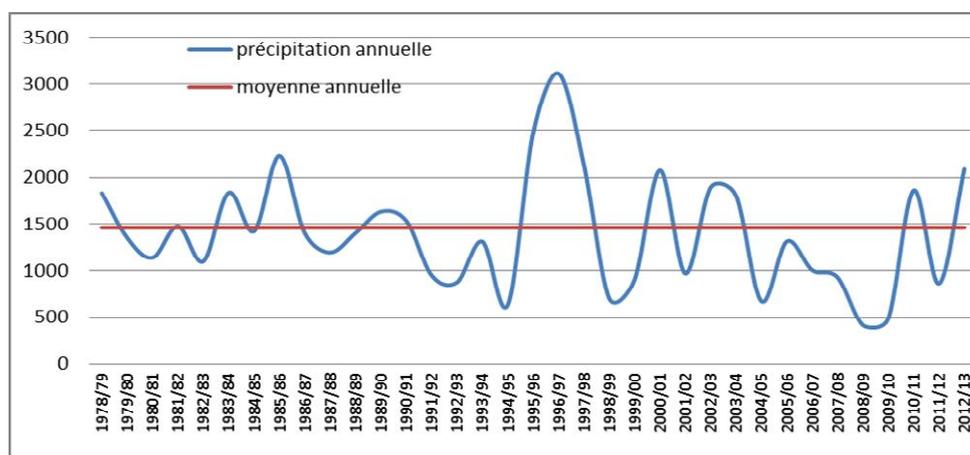


Figure 7 - Précipitations moyennes annuelles enregistrées dans la station de Jbel Outka entre 1978 et 2013

Ces changements observés au niveau de la diminution des précipitations, et la succession des années de sécheresses, parfois sévères, ont eu des effets néfastes sur les écosystèmes forestiers, déjà fragiles, en raison de la pression accrue sur les ressources. Ces impacts sont d'ordre écologiques, avec un manque de régénération naturelle (notamment le Chêne-liège) conjugué à un vieillissement de ses peuplements, une modification des aires de répartition des espèces et donc des paysages, une forte vulnérabilité aux maladies et aux insectes comme le Bombyx disparate qui, au Maroc, peuple toutes les forêts de Chêne-liège (FRAVAL *et al*, 1975 in SABER *et al*, 2008). De même, l'augmentation des risques d'incendie constitue une des conséquences les plus directes et immédiates du changement climatique sur les forêts dans les montagnes rifaines. Ainsi, le taux d'inflammabilité des écosystèmes forestiers est-il d'autant plus important, ce qui augmente le risque de déclenchements des feux de forêt.

Les facteurs anthropiques

Les études scientifiques effectuées dans les montagnes rifaines (MAURER. G,1968, FAY, 1982, BENABID, 1982, 1987, M'HIRIT, 1982, ALOUANE 1994) montrent que ces pays recèlent un patrimoine forestier important exploité extensivement par les tribus. Néanmoins, depuis l'installation du Protectorat français, la relation de la population avec la forêt a changé. En effet, cette administration forestière a mené une politique persévérante en vue de constituer un «domaine forestier de l'Etat» par le dahir du 10 octobre 1917 relatif à la conservation et à l'exploitation des forêts, appliquée depuis des années 1926-1930 à toutes les régions. En réaction, les Jbala se mirent à

défricher totalement et durablement de vastes superficies qui étaient livrées jadis à des mises en culture partielles et temporaires (FAY, 1979).

Actuellement au cours des dernières décennies, le domaine forestier de cette zone montagneuse est soumis à une forte pression anthropique. L'ampleur de la croissance démographique dans les zones forestières et péri-forestières a provoqué une forte pression sur l'écosystème forestier. Le recensement de la population et de l'habitat de 2014 indique que la population de la zone d'étude dépasse les 59841 habitants répartis sur quatre communes (Fig. 8).

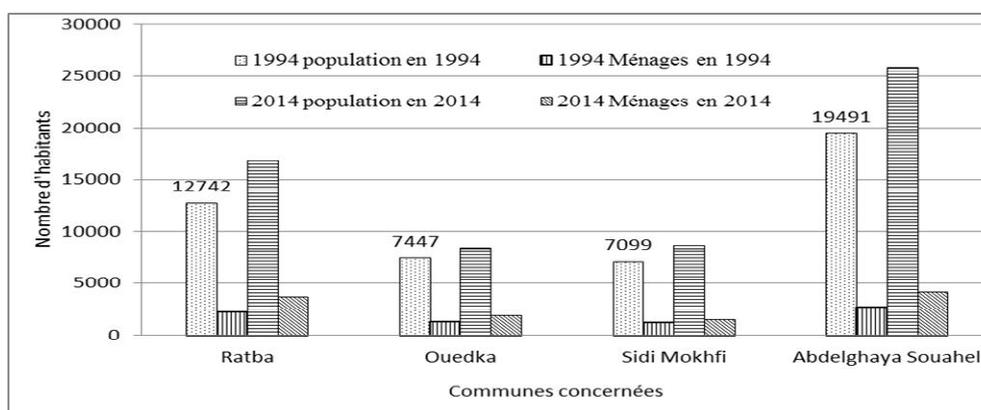


Figure 8 - Evolution de la population et des ménages des communes exploitées de la forêt de Jbel Outka entre 1994 et 2014 (RGPH 1994, 2004, 2014)

Le phénomène de dégradation de la forêt est observé depuis de nombreuses années mais, depuis 1994, le territoire a connu une forte croissance démographique (taux d'environ 22%, sur 20 ans). En effet, la population est passée de 46779 habitants en 1994 à 59841 habitants en 2014. Quant au nombre de ménages, il est passé de 7480 en 1994 à 11199 en 2014, soit une évolution de + 186 ménages par an. Cette évolution de la population s'est matérialisée au niveau de la zone d'Outka par la fragmentation des propriétés agricoles et la diminution de la taille des parcelles par héritage comme le montre le tableau 3.

Tableau 3 : La répartition des exploitations selon la taille en ha

Taille en ha	Superficie		Exploitations	
	Ha	%	Nombre	%
Moins de 1	663,92	8,7	1564	26,79
1-2	1686,5	22,1	1482	36,3
2-3	3258,5	42,7	1213	29,71
3-4	1533,9	20,1	265	6,49
Supérieure à 4	488,4	6,4	29	0,71
Total	7631	100	4083	100

On constate de façon générale que la surface agricole utile (SAU) au niveau de la région d'Outka est faible, soit 7 631 ha, exploités pour 4 083 exploitants. Elle se caractérise par la domination des exploitations ayant une taille inférieure à 3 ha, représentant 73,5% de la SAU, dont les exploitations de moins de 2 ha représentent une proportion importante d'environ 22,1%, alors que les exploitations ayant plus de 4 ha représentent seulement 6,4 % du total de la SAU. La faible taille des exploitations implique l'accroissement du besoin de foncier au détriment des forêts par les défrichements, avec l'extension de la culture du cannabis depuis les années 80 du siècle dernier.

Parmi les nombreuses causes de dégradation directe du capital forestier, et en dehors du processus traditionnel d'extension des cultures familiales vivrières, le défrichage pour la culture du kif et la coupe pour le bois de chauffage représentent près de 90 % du processus de déforestation. Au début, le cannabis cultivé sur des terres éloignées depuis les années 1980, est maintenant cultivé sur le douar même. Il remplace progressivement les anciennes cultures et même les céréales (Fig.9).

L'extension de la culture du cannabis, avec des rendements d'environ 2 000 kg/ha (TAIQUI, 1997) qui sont « 20 à 30 fois supérieurs à ceux d'une bonne récolte d'orge représente le double de la somme moyenne transférée dans l'année par un émigré en Europe » (MAURER, 1992b). Cette extension du cannabis est responsable de l'avancée spectaculaire du front de déforestation et reste l'ennemi principal du forestier (FAY, 1979). La rapide avancée de ce front de déforestation s'explique par le fait que cette culture est de type itinérante qui a besoin de bons sols et de beaucoup de soins. Lorsque les sols s'épuisent au bout de 2 à 3 ans environ (MELHAOUI,1996), l'agriculteur se déplace et défriche de nouvelles terres au détriment de la forêt.

Les défrichements sont : soit collectifs, effectués par une main d'œuvre locale. Ils représentent 40% des défrichements, mais 60% des superficies ; soit individuels, effectués par des étrangers, avec des moyens mécaniques. Ils représentent 60% des défrichements mais seulement 40% des superficies. Il y a également des conflits quant à la délimitation des forêts : les Eaux et forêts ne laissent aucun terrain boisé à la population, et lui interdisent les prélèvements de bois.

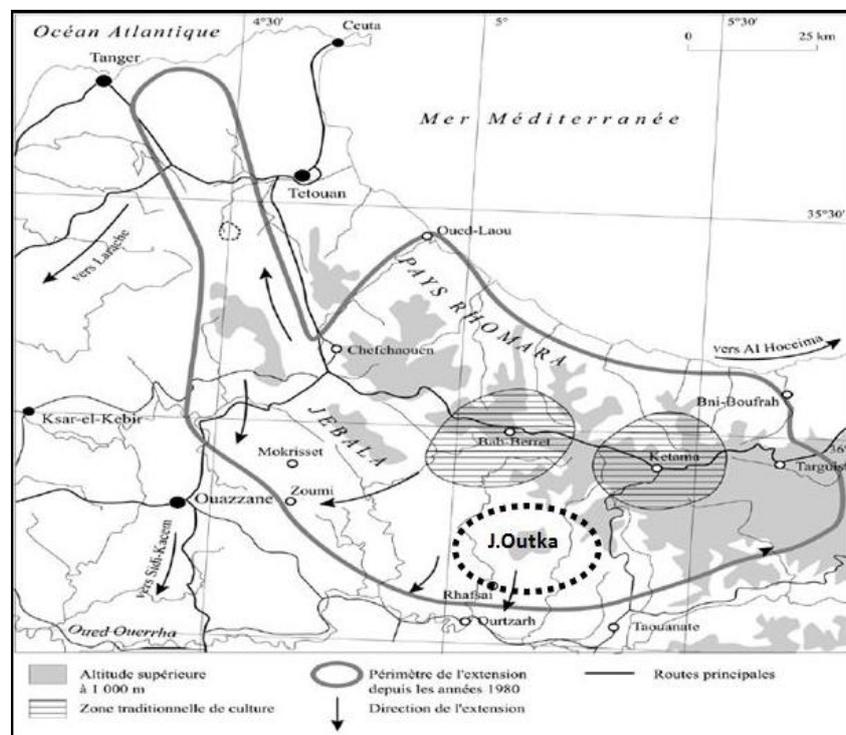


Figure 9 - Carte d'extension des périmètres de production de cannabis à partir de noyaux traditionnels (Source : Nations Unies, enquête sur le cannabis).

Par ailleurs, les incendies dans le Rif en général, et à Jbel Outka en particulier, constituent un fléau qui menace la pérennité de la forêt surtout après l'introduction du cannabis. En moyenne 16 incendies sont enregistrés annuellement entre 2000 et 2013 causant la disparition de 58 ha de forêt. D'autres facteurs interviennent dans la dégradation directe des forêts mais sont d'ordre secondaire et en régression depuis l'apparition du kif, ce sont le pâturage en forêt, la coupe de bois d'œuvre et de bois de construction (Chêne-liège, Chêne tauzin, Chêne zeen) et l'extraction de produits divers (liège, miel). Ces déforestations ont des conséquences catastrophiques sur le plan socio-économique et environnemental : destruction des sols par amplification de l'érosion, dysfonctionnement du cycle de l'eau, appauvrissement de la biodiversité dans les zones perturbées.

CONCLUSION

La dégradation observée des écosystèmes forestiers a été mise en évidence par l'exploitation d'images satellitaires et de photographies aériennes et grâce à l'utilisation des SIG et de la télédétection spatiale.

Les résultats de l'étude diachronique montrent que les écosystèmes forestiers du Jbel Outka ont subi une régression importante touchant 37,67% de sa superficie initiale. Ainsi tous les peuplements forestiers naturels ont subi un défrichement en relation avec les mutations socio-économiques surtout après l'extension de la culture du cannabis depuis les années 80 du siècle dernier.

La conservation des écosystèmes forestiers dans le massif numidien de Jbel Outka et dans le Rif exige de nouvelles stratégies de gestion forestière harmonisée en concertation avec les stratégies socio-économiques des populations de cette montagne.

Parmi les mesures de gestion et de conservation à prendre en compte, on peut citer :

- la délimitation du domaine forestier ;
- l'investissement de 20% des recettes forestières en reboisements par des peuplements productifs (Chêne liège, Pins) ;
- la valorisation des ressources forestières dans le cadre du plan de développement concerté des zones forestières et périforestières ;
- l'amélioration des revenus des usagers par l'intensification de l'arboriculture fruitière et de plantes aromatiques et médicinales, et par la création d'activités génératrices de revenus (apiculture, safran, etc.),
- la mise en place d'un centre d'éducation à l'environnement, qui aura pour vocation de former des animateurs en environnement et de se charger de la sensibilisation de la population aux multiples intérêts des ressources forestières.

BIBLIOGRAPHIE

- AALOUANE, N., 1994. Caractéristiques édaphiques et bioclimatiques du massif forestier du Jbel Oudka (Rif central, Maroc).Thèse de Doctorat, Université de L. PASTEUR. Strasbourg 1, 250p.
- BENABID, A., 2000. Flore et écosystèmes du Maroc : évaluation et préservation de la biodiversité, Editions Ibis Press, 359p.
- BENABID, A., 1984. Etude phytoécologique des peuplements forestiers et préforestiers du Rif centro-occidental (Maroc). *Trav. Inst. Sc, série Botanique*, 34 : 1-64.
- BENABID, A., 1987. Les grands écosystèmes terrestres et leur préservation. *G.E.M.*, Rabat, 4 : 177-190.
- BENABID, A. & FENNANE, M.,1994. Connaissances sur la végétation du Maroc: Phytogéographie, phytosociologie et séries de végétation. *Lazaroa* 14: 21-97.
- El MAZI, M., 2014. Dynamique des milieux forestiers et perspective de protection dans le Rif Central : cas de la forêt de Jbel Outka, mémoire du master en Arabe. FES, Département de Géographie, USMBA, 110 p.
- FAY, G., 1979. L'évolution de la paysannerie montagnarde, les Jbala Sud-rifains. *Méditerranée*, 1-2 : 81-91.
- GARAH, K , CHAOUKI, C & BENTOUATI, A., 2016. Evolution spatiotemporelle des écosystèmes forestiers à Pin d'Alep de l'Aurès oriental (Algérie). *Rev. For. Fr. LXVIII* – 3: :217-229.
- GODRON, M, DAGET, P, & LONG, G., 1983. Code pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu. Paris : CNRS éditions.
- HAMMI, S., 2007. évolution des recouvrements forestiers et d'occupation des sols entre 1964 et 2002 dans la haute vallée des Ait Bougumez (Haut Atlas central, Maroc). *Sécheresse*, 18 : 1-7.
- LABHAR, M., 2002. Les Espaces forestiers et préforestiers dans le moyen atlas central. *Revue géographie du Maroc, série 1-2*: 85-96.
- LAOUINA, A., 1993. Démographie et dégradation de l'environnement, le cas de la montagne pré-rifaine. *In : Rencontre de Tétouan IV . GERM / FLSH Abdelmalek Essaadi.*
- MAURER, G., 1968. Les Montagnes du Rif central : Etude géomorphologique.Travaux de l'Inst. Scient, *Série géologie et géographie physique*, n°14 Rabat, 499 p.
- MAURER, G., 1992b. Montagnes et montagnards au Maghreb (Maroc, Algérie, Tunisie). Evolution récente du milieu rural. *Les Cahiers d'URBAMA*, 7 : 36-61.
- MELHAOUI (Y),. 1996. Protection et gestion participative des écosystèmes forestiers du RIF, Maroc, deuxième atelier international sur la foresterie participative en Afrique,

<http://www.treesforlife.info/fao/Docs/P/y4807b/Y4807B31.pdf>.

MHIRIT, O. & BENCHEKROUN, F. 2006. Les écosystèmes forestiers et périforestiers : situation, enjeux et perspectives pour 2025, Rapport général, 50 ans de développement humain & perspectives 2025.

Ministère de l'Agriculture. 1994. « Plan d'aménagement anti-érosif du bassin versant de l'oued Ouargha en Amont du barrage Al Wahda » Rapport principal. Admi. des Eaux et Forêts et de la Conservation du Sol. Rabat, 210 p.

REMI, G., 1996. La préservation des forêts du Rif centro-occidental : un enjeu de développement de la montagne rifaine, *Revue de géographie alpine*, 84, 4 : 75-94.

SABER, E., & RHAZI, M, & RHAZI, L., & BALLAIS Jean Louis., 2008. 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). *Rev. For. Fr. LX*, 5 : 657-666.

TAIQUI, L. 2007. La dégradation écologique au Rif marocain: nécessités d'une nouvelle approche, *Mediterránea. Serie de estudios biológicos* : 5-17.

