

Résumé étendu de thèse

Potentialités forestières, dynamique végétale et gestion durable de la subéraie de Bab-Azhar et ses bordures (Moyen-Atlas NO, Maroc) : approche géosystémique.

Forest potential, plant dynamics and sustainable management of cork oak areas of Bab Azhar and its borders (NW of the Middle-Atlas, Morocco): geosystemic approach.

الإمكانات الغابوية، الدينامية النباتية والتدبير المستدام لغابات السنديان الفليني بباب أزهر وهوامشه (الأطلس المتوسط الشمالي الغربي، المغرب) : مقارنة نسقية

MAKRANE Ibrahim¹

Résumé :

La présente étude vise à préciser les potentialités forestières, l'évolution récente, la dynamique actuelle et les perspectives de la gestion durable de la subéraie de Bab Azhar et ses bordures (façade NO du Moyen Atlas, Province de Taza, Maroc). En se basant sur l'approche géosystémique, nous avons identifié cinq Géocomplexes dont les caractéristiques écologiques et anthropiques varient sensiblement. La discrimination des unités inférieures (groupes de Géofaciès et Géofaciès) est basée sur des critères écologiques (substrat, sol, bioclimat, type de végétation, ...), dynamiques (régression, stabilité et progression) et anthropiques (mise en valeur, aménagement, ...).

L'approche des caractéristiques floristiques de la région repose et inspire des méthodes phytoécologiques et phytosociologiques à travers la réalisation de 204 relevés floristiques et 15 Géo-transects végétaux. L'évaluation de l'évolution spatio-temporelle de la subéraie et ses bordures est obtenue à l'aide de la méthode diachronique, à travers le traitement comparé de deux missions de photographies aériennes à grande échelle, de 1962 et 2008 (soit près d'un demi-siècle d'intervalle), et puis la réalisation d'une carte synthétique qui présente les

¹ MAKRANE I., 2016 « Potentialités Forestières, Dynamique Végétale et Gestion Durable de la Subéraie de Bab-Azhar et ses bordures (Moyen-Atlas septentrional) : Approche géosystémique ». Thèse en Géographie aménagement, Sous la Direction de : NABIL L. Centre des Etudes Doctorales : FLSH, Formation « l'espace géographique : transformations et problématiques de la gestion et de l'aménagement ».

tendances évolutives des formes d'occupation de sols. Les différentes unités cartographiées ont subi des changements structurels importants, dont la disparition de plus de 2480 ha de forêts (à raison de 54 ha/an) au profit des matorrals et des clairières, sous les pressions anthropiques (pacage, charbon, bois de feu et de construction, ...) et l'insuffisance des interventions aménagistes.

Ainsi, la cartographie des structures paysagères actuelles à moyenne échelle (1/50000) nous a permis de cerner les tendances dynamiques à différentes échelles : groupes de géofaciès, sous géocomplexes et géocomplexes. Cette recherche a montré que ces géocomplexes portent une charge humaine importante, et en plus de la petite ville de Tahala, elle compte plus de 50 douars, distribués d'une façon inégale. L'enquête socioéconomique réalisée au niveau de 22 douars, dont la moitié est située en milieu de la subéraie, a montré l'importance des activités agro-pastorales dans l'économie traditionnelle locale. La propriété terrienne, les cultures, la composition du cheptel et le degré de dépendance vis-à-vis des forêts varient relativement d'un douar à l'autre et d'un géocomplexe à l'autre. La crise socioéconomique se manifeste par des aspects multiples, surtout le dépeuplement des secteurs au profit d'autres, l'insuffisance en matière des services de base, la forte pression sur les ressources forestières, la dégradation des écosystèmes et la pauvreté.

Malgré la dégradation des ressources et la crise socioéconomique, ces milieux méditerranéens multifonctionnels offrent encore des potentialités remarquables en matière du développement forestier et socioéconomique. Ce qui nécessite la modification des approches aménagistes en général, et forestières en particulier, surtout la motivation des formes de gestion communautaire des forêts, le développement des activités qui peuvent diminuer la pression sur les ressources forestières (le tourisme, l'artisanat, l'apiculture, ...), et des équipements de base afin de lier entre la conservation des écosystèmes et l'amélioration du niveau de vie de la population locale.

Mots clés :

Bab Azhar, Subéraie, Dynamique, Géosytémique, Cartographie numérique, Gestion durable, Aménagement, NO Moyen Atlas, Maroc.

المخلص :

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد المؤهلات الغابوية والتطور الحديث والدينامية الحالية وآفاق التدبير المستدام لغابة السنديان الفليني بمنطقة باب أزهار وهوامشها (الواجهة الشمالية الغربية للأطلس المتوسط الشمالي، إقليم تازة، المغرب). لقد مكنا الاعتماد على مقارنة المنظومة-الجغرافية (الجيو-نسقية) من تحديد خمس مركبات جغرافية كبرى، والتي تتباين بشكل محسوس على مستوى خصائصها البيئية والبشرية. إن إبراز الوحدات الدنيا "مجموعة السحنات-الجغرافية" و "السحنة-الجغرافية" داخل هذه المركبات قد اعتمد في نفس الوقت على معايير بيئية (الركيزة الصخرية،

التربة، البيومناخ، نوع التشكيلة النباتية،...) ودينامية (تراجع واستقرار وتقدم) وبشرية (أشكال الاستغلال، التهئية،...). استندت في مقارنة الخصائص النباتية للمنطقة المدروسة من المناهج البيئية-النباتية وعلم الاجتماع-النباتي، عبر إنجاز 204 محطة كشف و 15 مقطعاً نباتياً موزعة لضبط مختلف الممالات المجالية. ومن أجل تتبع وتقييم التغير الحديث المساحي والبنوي لغابة السنديان الفليني وهوامشها، وظفت الخرائطية المقارنة، معتمدا سلسلتين من الصور الجوية بمقياس كبير، أخذت سنتي 1962 و 2008، تناولت كل الأوساط الغابوية والشبه الغابوية والزراعية-السكنية بباب أزهار وهوامشها، والتغيرات التي طرأت عليها خلال تلك المدة (حوالي نصف قرن). ولعل أبرز التحولات الهيكلية هي فقدان ما يتجاوز 2480 هـ من الغابات (حوالي 54 سنويا) لصالح التشكيلات الشبه غابوية والمجالات المخصصة للزراعة والسكن، تحت تأثير الضغوط البشرية (الرعي، حطب التدفئة، إنتاج الفحم الخشبي،...) وبسبب محدودية وتواضع عمليات التهئية. كما مكن إنجاز خريطة بمقياس متوسط (1/50000) للدينامية الحالية لمختلف البنيات المجالية، من الإحاطة بمختلف الاتجاهات الدينامية لمجموعة السحنات داخل المركبات الجغرافية. بينت هذه الدراسة أن منطقة باب أزهار وهوامشها تحتضن حمولة بشرية مهمة، فإضافة إلى مدينة تاهلة، تنتظم الساكنة القروية في حوالي 50 دوارا موزعة بشكل متباين. من خلال البحث السوسيو-اقتصادي الذي أنجزناه في 22 دوارا، أغلبيتها داخل غابة السنديان الفليني، يتبين أن أنشطة الرعي-زراعية تحتل أهمية بالغة في الاقتصاد القروي التقليدي المحلي، على أن ملكية الأرض وأنواع المزروعات وتركيبية القطعان ودرجة الارتباط بالغابات تتباين حسب الدواوير والمركبات الجغرافية. وتتخذ الأزمة السوسيو-اقتصادية بالمنطقة مظاهر متعددة، تتجلى في الهجرة القروية وإفراغ المناطق الجبلية من السكان، والنقص المزمن على مستوى الخدمات الأساسية، والفقر، والضغط على الموارد الغابوية وتدهور الأنظمة البيئية. ورغم تدهور الموارد وعمق الأزمة السوسيو-اقتصادية، فإن هذه الأوساط المتوسطة المتعددة الوظائف والأدوار، لا زالت تتوفر على مؤهلات متعددة يمكنها الإسهام في عملية التنمية الغابوية والسوسيو-اقتصادية. والمحافظة عليها يتطلب تعديل مقاربات التهئية بشكل عام والغابوية بشكل خاص، عبر تشجيع التدبير الجماعي للغابات، وتطوير الأنشطة التي يمكنها أن تخفف الضغط على الموارد الغابوية (السياحة، الصناعة التقليدية،...) والتجهيزات الأساسية، قصد صيانة النظم البيئية وتحسين مستوى عيش السكان في نفس الوقت.

الكلمات المفاتيح :

باب أزهار، المنظومة الجغرافية، دينامية الأوساط، الخرائطية الرقمية، التدبير المستدام، التهئية الغابوية، الأطلس المتوسط الشمالي الغربي، المغرب.

Abstract :

This study aims to clarify the forest potential, recent evolution, current dynamics and prospects for sustainable management of cork oak areas of Bab Azhar and its borders (NW side of the Middle Atlas, Province of Taza, Morocco). Based on the geosystemic approach, we identified five Geocomplexes whose ecological and anthropogenic characteristics vary perceptibly. Discrimination of lower units (Geofacies groups and Geofacies) is based on ecological (substrate,

soil, bioclimate, vegetation type...), dynamic (regression, stability and progression), and anthropogenic (development, planning...) criteria.

The approach to the floristic characteristics of the region rests and inspires phytocological and phytosociological methods through the production of 204 plants inventories and 15 Geo-transects. The evaluation of the spatio-temporal evolution of the cork oak forest and its edge is achieved using the diachronic method, through the comparative treatment of two large-scale aerial photographed missions, of 1962 and 2008 (nearly half a century apart), and then the production of a synthetic map showing the evolutionary trends in the forms of land use. The various mapped units have undergone major structural changes, including the disappearance of more than 2480 ha of forests (i.e. 54 ha/year) in favor of matorrals and clearings, under anthropogenic pressures (grazing, firewood and construction one, coal...) and inadequate management interventions.

Thus, the mapping of current medium-scale landscape structures (1/50000) allowed us to identify dynamic trends at different scales : Geofacies groups, sub-Geocomplexes and Geocomplexes. This research has shown that these Geocomplexes carry an important human load, and in addition to the small town of Tahala, there are more than 50 douars distributed unevenly. The socio-economic survey carried out at the level of 22 douars, half of which located into the cork oak forest, showed the importance of agro-pastoral activities in the traditional local economy. Land ownership, crops, livestock composition and the degree of dependence on forests vary relatively from one douar to another and from one Geocomplexe to another. The socioeconomic crisis manifests itself in multiple aspects, especially in the depopulation of areas for the benefit of others, inadequate basic services, strong pressure on forest resources, ecosystem degradation and poverty.

Despite the resources degradation and the socioeconomic crisis, these multifunctional Mediterranean environments still offer remarkable potential for forest and socioeconomic development. This necessitates the modification of management approaches in general, and forestry in particular, especially the motivation of forms of community forest management, the development of activities that can reduce the pressure on forest resources (tourism, crafts, apiculture, ...), and basic equipment to link between the ecosystem conservation and improvement of the living standards of the local population.

Keywords :

Bab Azhar, Cork oak forest, Geosystemic, Locations dynamic, Evolution, Phytosociology, Digital Cartography, Sustainable Management, NW Middle Atlas, Morocco.

Introduction.

Actuellement, les problématiques liées à la dégradation de l'environnement au Maroc, notamment la régression des superficies forestières, l'érosion des sols et la dégradation des ressources hydriques et le recul de la biodiversité deviennent parmi les principales préoccupations des chercheurs, de la société et des acteurs politiques.

Le développement durable est devenu une préoccupation fondamentale, mais, il ne peut être atteint que par une gestion rationnelle, durable, et par la préservation et la conservation de toutes les ressources naturelles.

Néanmoins, la croissance démographique et la croissance des besoins de la population se font surtout aux dépens de la dégradation des ressources et de l'environnement en particulier, présentant un coût très élevé pour l'économie nationale.

Pour cela, les problèmes environnementaux sont devenus des sujets de plus en plus placés au premier plan aux niveaux politique et scientifique.

Les montagnes du Maroc possèdent un patrimoine écologique riche et diversifié. Les chiffres disponibles montrent que la flore du Maroc compte plus de 7000 espèces végétales, réparties dans les différentes régions du pays, et les formations forestières couvrent une superficie d'environ 9 M ha, soit 12,7% du territoire national.

La forêt joue des rôles importants tant sur le plan socio-économique qu'environnemental ; il s'agit d'un espace écologique (protecteur des eaux, des sols et de la biodiversité), d'une richesse économique (produit ligneux, ...) et d'un bien social (emplois, revenus, ...). Les écosystèmes forestiers sont multifonctionnels et multi-usages.

Cependant, il est à noter que la pression anthropique pèse lourdement sur cette richesse. En plus de la succession des années sèches, le surpâturage, la pauvreté rurale, les prélèvements du bois de feu et la déforestation au profit d'extensions de cultures sont autant de facteurs qui conduisent à la régression des superficies forestières d'une manière irréversible. Cette situation est un véritable handicap pour le développement des montagnes, sachant que les forêts constituent le fond de l'économie rurale. Notre zone d'étude, faisant partie du Moyen Atlas septentrional, n'est pas exclue de cette crise.

La subéraie de Bab Azhar et ses bordures, objet de cette étude, est située au 4°5'-4°25' O et 33°55'-34°10' N. Il s'agit des Causses de Tahala-Chaâra, la première ride anticlinale du Moyen Atlas plissé, massif primaire de Tazekka, et la chaîne de Tamersiya, et s'étend sur environ 45000 ha.

Les paysages forestiers de la région constituent un véritable potentiel écologique exploité, depuis des siècles d'une manière traditionnelle, par les tribus locales, et aussi d'une façon précoce par les Services forestiers dès le 1925, et a ainsi connu des aspects de dégradation variés.

Les mutations spatiales ont été plus profondes après l'indépendance, d'où la nécessité d'une étude géographique fine et intégrée pour retracer cette évolution récente en vue de cerner la réalité de cette dégradation, d'en dégager les vraies causes, de faire une sorte de bilan de la gestion forestière et de ses éventuelles insuffisances, de revoir les perspectives de la protection des espaces forestiers et de la région en général en fonction de la situation actuelle, et de participer à une gestion et à un aménagement adéquats du territoire local.

L'intérêt du sujet réside dans le fait d'approcher un terrain stratégique, vu sa position géographique, sa richesse en ressources et son passé riche en expériences sylvicoles et aménagistes (Aménagements anciens, Parc de Tazekka), ce qui constitue en fait un vrai champ d'expérimentation scientifique et d'essai de nouvelles méthodes et techniques. Malgré la diversité des études sur ces thématiques, le savoir accumulé reste fragmentaire aux niveaux spatial, temporel et disciplinaire, et insuffisant, en conséquence, de la diversité des objectifs, des approches et des méthodes. De là vient l'importance d'une étude géographique intégrée et l'intérêt du choix du thème et de l'espace.

La problématique principale s'exprime en ces termes. La subéraie de Bab-Azhar et ses bordures, objet de cette étude, est un espace stratégique et riche par excellence. Grâce à sa situation géographique et ses caractéristiques écologiques et anthropiques, elle offre une richesse floristique exceptionnelle, d'abord par la diversité des formations forestières et végétales, la richesse des écosystèmes locaux et l'importance des produits forestiers sur le plan économique et social. Cette multiplicité des fonctions et des potentialités se cohabite avec une richesse sur le plan anthropique, particulièrement en ce qui concerne les formes de la mise en valeur de l'espace, les activités, les traditions et les coutumes. Malgré ces potentialités et richesses, le milieu est en crise sur les plans socio-économique (dépeuplement, exode, explosion urbaine, ...) et écologique (dégradation des forêts et des sols, ...).

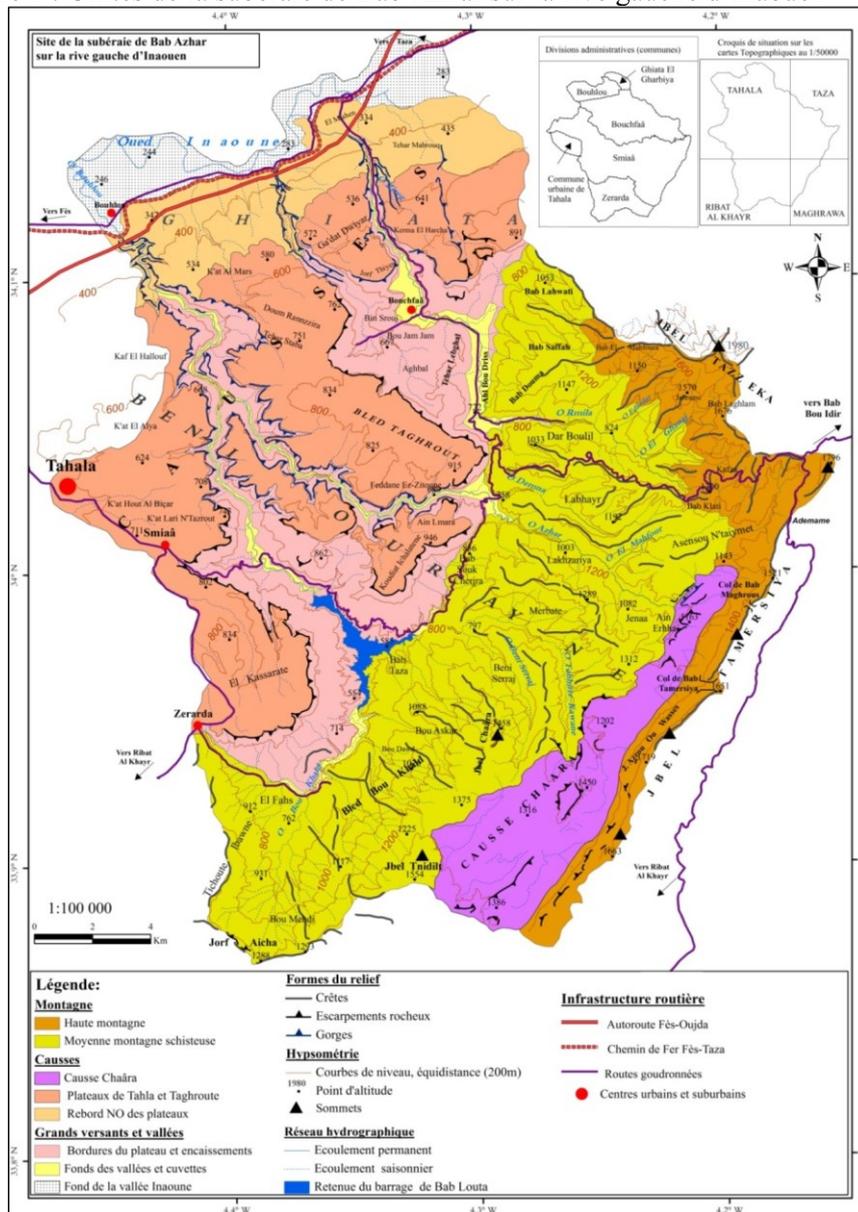
Il s'agit donc d'une véritable contradiction, richesses importantes et variées, mais une crise structurelle. L'analyse de cette problématique nécessite une approche globale, devant prendre en considération les différentes interrelations et composantes du milieu. Afin d'analyser cette problématique, nous nous concentrons sur l'évolution des relations entre les groupes humaines et les espaces forestiers, préforestiers et agricoles durant la période postcoloniale. Ce qui nous permettra de cerner la part de chaque processus dans l'état actuel de ces milieux.

Cette recherche vise, à travers le suivi de l'évolution de la gestion de l'espace par les groupes humains et les administrations, surtout la succession des aménagements, l'explication de l'état actuelle pour en retracer les perspectives.

Les principales hypothèses de ce travail sont :

- les géocomplexes de la subéraie de Bab Azhar et ses bordures se caractérisent par des différences remarquables en ce qui concerne l'évolution et la dynamique,
- pour les habitants, ayant perdu la confiance en l'administration, il sera difficile de la rétablir pour participer positivement à la réussite des aménagements éventuels,
- avec l'exode et le dépeuplement, l'emprise sur la végétation devrait baisser,
- avec la tendance de privatisation, la vraie participation de l'État à ces projets majestueux demeure peu crédible,
- le milieu montagnard est assez fragile, et une fois dépassé un seuil de dégradation, il sera difficile de ressusciter son équilibre,
- les aménagements forestier et socioéconomique sectoriels sont insuffisants pour la restauration des milieux et l'amélioration du niveau de vie de la population locale,
- la subéraie de Bab Azhar et ses bordures abrite encore des ressources qui peuvent contribuer à son développement durable, en cas d'adoption de véritables stratégies de développement forestier et socioéconomique.

Figure 1 : Unités de la subéraie de Bab Azhar sur la rive gauche d'Inaouen



Sources : Cartes topographiques de Tahala, Taza, Ribat-Al-Khayr et Meghrawa au 1/50000, MAKRANE, travail de terrain (2011-2013).

Nous visons les objectifs suivants :

- l'étude de la dynamique et des potentialités forestières, par des approches naturalistes, phytoécologiques, phytogéographiques, phytosociologiques et géosystémiques ;
- la diachronie et l'évolution récente des paysages, à travers des techniques modernes, surtout la télédétection spatiale (deux séries de photographies aériennes à grandes échelles sur la région, de 1962 (1/25000) et de 2008 (1/20000), complétées par le travail de terrain ;
- faire un bilan des interventions aménagistes (périodes coloniale et postcoloniale), présentation des propositions pour une gestion durable des paysages de la subéraie et ses bordures ;
- et la réalisation d'un diagnostic des contextes écologiques et anthropiques caractéristiques de la région, surtout en se basant sur le travail de terrain par enquêtes, à thématique intégrée au niveau ménage et douar avec une approche historique, reflétant les évolutions et les mutations qui ont affecté la mise en valeur de l'espace en général, et des ressources forestières en particulier.

Afin d'atteindre ces objectifs, l'approche géosystémique, en tant que méthode globale, nous apparaît la plus adéquate pour fonder l'aménagement de Bab Azhar et ses bordures, et nous permettra de dépasser l'étude sectorielle.

Notre étude sera étayée en trois parties et sept chapitres :

Partie 1 : Cadre géographique et méthodologie ;

- Chapitre 1, Cadre géographique général,
- Chapitre 2 Méthodologie et outils exploités ;

Partie 2 : Unités montagneuses ;

- Chapitre 3, GC 1 : Cédraies et chênaies de Tazekka,
- Chapitre 4, GC 2 : Yeuseraies de Tamersiya,
- Chapitre 5, GC 3 : Subéraies du socle primaire ;

Partie 3 : Unités de Causses ;

- Chapitre 6, GC 4 : Formations du Causse Chaâra et ses bordures,
- Chapitre 7, GC 5 : Formations du Causse de Tahala et ses bordures.

1 Méthodes et matériels.

Un projet de recherche individuel qui conduit à la production d'une thèse en géographie, nécessite l'utilisation d'une approche intégrée, qui prend en considération les différents éléments en interaction dans la dynamique des unités en tant que systèmes. Pour ne pas tomber dans l'analyse à tiroirs classique banni par toutes les écoles géographiques déjà depuis DE LABLACHE, et

particulièrement les écoles hydrologique de LAMBERT (1968) et géosystémique de BERTRAND (1968, 1972).

La première raison de ce choix trouve ses racines dans les travaux réalisés sur les milieux forestiers de la zone d'étude jusqu'à nos jours. Ils sont principalement basés sur des approches de natures sectorielle et technique, soit phytoécologique ou phytosociologique ; les approches géographiques intégrées sont absentes à l'exception de la thèse de NABIL (1985).

La deuxième raison de ce choix est la volonté de la mise en place d'un document, qui dépasse les méthodes classiques et sectorielles, pour une investigation plus profonde et intégrée, en s'appuyant sur la méthode géosystémique, à laquelle notre professeur LABHAR m'a initié à Fès. Notre encadrant NABIL opte pour la même méthode, et j'ai pu aussi bénéficier de sa collaboration.

En effet la nature de terrain, qui présente des nuances importantes, nécessite un découpage en plusieurs unités, en fonction des différentes composantes en interaction : abiotiques, biotiques et anthropiques. L'analyse des caractéristiques de chaque unité, au niveau de sa physionomie et de son évolution, permettrait la bonne connaissance des caractéristiques et de la dynamique des paysages du secteur d'étude.

Cette démarche donne une vision différente sur la diversité paysagère, basée sur la confrontation entre les données naturelles et les interventions anthropiques.

1.1 Principes de la méthode géosystémique.

Apparue aux années 1960 en ex-URSS, grâce aux travaux des géographes soviets (SOCHAVA, 1963), la méthode géosystémique est introduite en France par le géomorphologue BERTRAND. En 1968, ce dernier a développé les fondements théoriques de sa démarche en partant de sa propre définition du paysage, notion qu'il considère essentielle pour pouvoir mener une étude de géographie physique globale.

Il est l'initiateur des études géosystémiques en France, en Espagne, au Maroc et un peu partout dans le monde. Il a préparé sa thèse de doctorat d'État en 1974 sur les paysages végétaux de la Chaîne Cantabrique en Espagne, puis il a publié plusieurs articles démonstratifs de l'intérêt de son approche (BERTRAND, 1968, 1972, 1975, 1978, 1982, 1984, 1986, 2013).

Pour BERTRAND « *Le paysage n'est pas la simple addition d'éléments géographiques disparates. C'est, sur une certaine portion d'espace, le résultat de la combinaison dynamique, donc instable, d'éléments physiques, biologiques et anthropiques qui, en réagissant dialectiquement les uns sur les autres, font du*

paysage un ensemble unique et indissociable en perpétuelle évolution » (BERTRAND, 1968).

Cette définition montre les principaux traits de l'approche géosystémique du paysage, constituant la combinaison de trois composantes principales (physique, biologique et anthropique) qui sont en interaction et en dynamique continues.

Celui-ci est redéfini comme un système à trois composantes essentielles, le potentiel écologique (éléments abiotiques), l'exploitation biologique (éléments biotiques) et l'utilisation anthropique, et il est resitué dans une classification taxonomique à six niveaux hiérarchiques d'unités supérieures (zone, domaine, *région/espace*, demeurant marginales et mal définies, à échelles trop petites) et d'unités inférieures (géosystème, géofaciès et géotope) (BERTRAND, 1968 ; NABIL, 1985 ; CLEMENT, 1994).

Récemment, BERTRAND a publié toute son œuvre ou articles affiliés (BERTRAND, 2002), englobant ainsi toutes les caractéristiques et les spécificités de cette approche. Là, il a opté pour le concept du « Géocomplexe » au lieu « Géosystème » qui a été utilisé à tort et à travers.

L'utilité de cette forme d'analyse spatiale, pour l'approche des thématiques géographiques, est démontrée à plusieurs reprises par le père de cette école lui-même (BERTRAND, 1968, 1978, 1982, 1984, 1986), d'autres collaborateurs BERTRAND & DOLLFUS, 1973 ; ROUGERIE, 1973, 1988 ; BEROUTCHACHVILI & MATHIEU, 1977 ; BEROUTCHACHVILI & BERTRAND, 1978 ; BEROUTCHACHVILI & RADVANYI, 1978 ; BERTRAND G. & BERTRAND C., 1986 ; RICHARD, 1975, 1978, 1985, ROUGERIE & BEROUTCHACHVILI, 1991), ou par leurs disciples tels CARCENAC-SUFFERT (1978) en Europe et NABIL (1985, 2006) et LABHAR (1985, 1998) au Maroc.

1.2 Application et caractéristiques de la méthode géosystémique.

L'approche géosystémique constitue la méthode qui peut nous servir dans les différentes étapes de cette recherche. En effet, pour bien concevoir un objet, il faut d'abord l'envisager globalement (BERTRAND, 1982). Ainsi, en choisissant de privilégier la démarche géosystémique à toute autre approche méthodologique, nous avons été amenés à en appliquer la structure taxonomique en gardant l'unité « Géocomplexe » au niveau du chapitre.

1.2.1 Unités chorologiques et dynamiques.

En s'inspirant des approches et des méthodes de chercheurs cités supra, l'étude de la végétation sera prioritaire en tant qu'élément synthétisant les

différents paramètres du milieu au sein de chaque Géocomplexe de notre terrain. Cette démarche se basera sur trois niveaux essentiels :

- un niveau spatial, où s'effectue la mise en place des interactions entre les données biotiques, abiotiques et anthropiques ;
- un niveau historique (temporel), qui sert à présenter l'évolution et la dynamique des Géocomplexes, en fonction de l'impact des différentes composantes écologiques et anthropiques ;
- et un niveau structural et taxo-chrologique, qui touche la classification des unités géosystémiques, selon des échelles hiérarchisées que dessine le travail cartographique.

D'après les travaux réalisés au Maroc suivant cette méthode, on note qu'il y a plusieurs classifications des unités géosystémiques qui varient d'un auteur à l'autre.

L'application de la méthode géosystémique nous a permis de structurer le milieu d'étude, en unités homogènes durant des missions sur le terrain. Les grandes unités contrastées s'inscrivent clairement dans les paysages.

Cette classification géosystémique de Bab Azhar et ses bordures est ainsi basée sur la méthode d'analyse intégrée des milieux. C'est une approche globale, synthétisant des critères d'ordre physique (relief, caractéristiques géologiques, évolution géomorphologique, types des sols, formations végétales et leur dynamique, et les ambiances bioclimatiques) et de nature anthropique (données démographiques et socio-économiques, et formes d'exploitation agro-sylvo-pastorale).

Pour notre cas, nous avons scindé la subéraie de Bab Azhar et ses bordures en deux secteurs écologiques montagneux et tabulaire, étayés en cinq Géocomplexes, formés de « sous-géocomplexes » et de « groupes de Géofaciès » comme sous-unités.

L'approche de l'évolution récente et de la dynamique actuelle des différents groupes de Géofaciès est basée sur plusieurs critères. Pour l'évolution récente, nous avons reconstitué les changements au niveau de la superficie et de la structure végétale à travers la comparaison des superficies et de l'architecture des peuplements entre les deux dates de référence, puis l'état actuel sur le terrain. Concernant la dynamique actuelle, trois critères sont pris en considération : la tendance de la dynamique (biostasie subclimacique -progressive-, biostasie paraclimacique -stable- ou rhexistasie d'origine anthropique -régressive-), la vitesse de la dynamique (lente, moyenne ou rapide) et les facteurs explicatifs (combinaisons écologiques et anthropiques) (NABIL, 1985 ; LABHAR, 1998 ; SIMOUNE, 2000, BERTRAND & BERTRAND, 2002 ; CLÉMENT, 2002).

Tableau 1 : Géocomplexes (GC), Sous-Géocomplexes (SGC) et groupes de Géofaciès (g.gf) à Bab Azhar et ses bordures

Géocomplexe	Sous-géocomplexes	Groupes de géofaciès
GC 1 : Cédraies et chênaies de Tazekka	2 SGC	7g.gf
GC 2 : Yeuseraies de Tamersiya	2 SGC	6g.gf
GC 3 : Subéraies du socle primaire émergé et compartimenté	2 SGC	8g.gf
GC 4 : Formations du Causse Chaâra et ses bordures	3 SGC	13g.gf
GC 5 : Formations du Causse de Tahala et ses bordures	4 SGC	27 g.gf

Sources : Synthèse à partir des études sectorielles, du traitement des documents disponibles et du travail de terrain (2012-2013, sous encadrement des Profs. NABIL et LABHAR).

1.2.2 Relevés de terrain et enquêtes socioéconomiques et phytosylvo-pastorales.

➤ **Modèle de relevé de végétation et du milieu :**

Les relevés de végétation sont utilisés pour l'analyse phytosociologique, correspondant chacun à un inventaire de l'ensemble des espèces végétales dans un espace nommé "station" à surface délimitée, selon l'optique et l'approche utilisées.

En 1972, et afin de présenter une méthode d'analyse sommaire de la végétation, BERTRAND a adopté le modèle de relevé de végétation de BRAUN-BLANQUET (BERTRAND, 1972) comme outil d'approche géographique de la végétation, qu'il a complété au niveau du sol et autres caractéristiques géographiques stationnels (morphogenèse, pédogenèse et anthropisation).

Pour chaque espèce, un coefficient "+" ou compris entre 1 et 5, peut être attribué selon son abondance-dominance (fréquence et recouvrement), et sa sociabilité.

Une façon classique, mais efficace, de décrire un milieu est d'analyser les relevés stationnels en base de données classifiées, pour en dégager une analyse comparée permettant de déceler les caractéristiques du milieu comme celles de la végétation. Malgré sa simplicité, cette méthode donne d'excellents résultats, surtout quand elle est maniée avec un peu d'expérience (BERTRAND, 1966, 1972 ; NABIL, 1985, 2006).

BERTRAND a développé également un modèle standardisé pour l'analyse verticale de la stratification de la végétation « les pyramides de végétation » à

l'échelle stationnelles. Elle est en quelque sorte la représentation des stades dynamiques de GAUSSEN.

L'échantillonnage des relevés est basé sur la répartition spatiale des unités hiérarchisée, et relativement homogènes. Il s'agit d'un échantillon stratifié en fonction des formes d'occupation du sol ; chaque groupe de géofaciès forme une unité, et dans laquelle nous avons réalisé un nombre de relevés assez représentatifs, devant refléter la variation des conditions du milieu (exposition, substrat, bioclimat, sol, densité, anthropisation, ...). Les stations choisies auront une physionomie relativement homogène.

L'échantillonnage a porté sur la totalité de l'aire d'étude ; dans une première étape, nous avons localisé les emplacements de relevés de végétation sur les cartes topographiques et les photographies aériennes.

A l'intérieur de ce vaste territoire, nous avons procédé à une stratification par formation végétale, et localement, en fonction des contextes écologiques (micro-topographiques, édaphiques et bioclimatiques) et anthropiques. Le choix de l'emplacement du relevé est fait par la suite, de manière objective, en veillant au respect du critère d'homogénéités structurale, floristique et écologique à l'échelle de la station (*in* DAHMANI-MEGREROUCHE, 2002).

L'homogénéité structurale est définie par les discontinuités observées d'une formation végétale à l'autre. Selon cette conception, les structures végétales étudiées dans notre terrain correspondraient à des groupements extrêmement variés (forêts, matorrals, futaies, taillis, taillis-sous-futaie, ...).

La taille et la forme du relevé découlent de ces exigences d'homogénéité. Il est maintenant admis qu'en région méditerranéenne, la surface du relevé varie de 100 à 300 m² en forêt, 50 à 100 m² dans les matorrals, à quelques mètres carrés dans les pelouses (DAHMANI-MEGREROUCHE, 2002).

Le type du relevé de terrain adopté est celui de BRAUN-BLANQUET, recommandé par BERTRAND. Un modèle de relevé stationnel, codé et très synthétique, nous a été communiqué par NABIL (2006).

Après la consultation des différents documents disponibles, notamment les cartes et les photographies aériennes, nous avons réalisé 220 relevés de terrain, qui sont effectués au printemps, coïncidant avec la période optimale de végétation. Après synthèse de données, ces relevés forment des « géotransects » selon NABIL (1985) ; ils ont été réalisés soit dans le cadre de missions communes au début, ou par des missions individuelles après la maîtrise de la méthode.

Les relevés réalisés concernent la description et la présentation des données suivantes :

- les caractéristiques topographiques (altitude, pente, exposition et position topographique), géologique (lithologie en particulier), édaphique (épaisseur du sol) et morphologique (modelé et formes de l'érosion) ;
- les données climatiques et bioclimatiques, à travers l'estimation des moyennes pluviométriques et thermiques ;
- la physionomie et la composition végétales : nature de la formation végétale (selon IONESCO & SAUVAGE, 1962), taux de recouvrement, liste floristique plus ou moins complétée, coefficients d' « abondance-dominance, sociabilité » ;
- la nature de la présence anthropique : pâturage, coupe, reboisement, mise en défens, incendies, ... ;
- et les tendances de la dynamique actuelle : progression, stabilité ou régression.

Les relevés réalisés portent des codes qui dépendent des espèces dominantes au niveau des formations végétales. Ces relevés sont complétés par d'autres, au niveau des formations végétales, hors des axes de transects.

En effet, l'utilité des coupes floristiques de plusieurs kilomètres, enchaînant des relevés linéaires contigus, est déjà montré dans l'étude des transitions du domaine méditerranéen par plusieurs travaux (*in* ALEXANDRE & *al.*, 2002 ; PEYRE, 1978).

Afin de mettre en évidence les variations caractéristiques des formations végétales, nous avons tracé un réseau de 12 transects dans les secteurs étudiés, en suivant les gradients majeurs des paysages végétaux et des gradients écologiques, en considérant l'impact anthropique.

Les fiches effectuées couvrent toutes les unités de la zone d'étude, et le nombre des fiches dépend ainsi de la variété des unités géosystémiques inférieures (g. géofaciès). Les données fournies par ces fiches-relevés sont organisées et structurées à l'aide d'une base de données Excel.

Nous avons basé la classification phytosociologique des groupements végétaux caractéristiques de chaque groupe de Géofaciès sur le travail de terrain et sur l'expérience des phytosociologues du Département de la Botanique de l'Institut Scientifique à Rabat (IBN TATTOU, TALEB & FENNANE) d'une part, et sur les modèles classificateurs géosystémiques à base de tableaux phytosociologiques érigées en bases de données synthétiques d'autre part (NABIL, 2006).

L'objectif est d'intégrer les données socioéconomiques dans nos géosystèmes ; il fallait en effet connaître et dégager plus exactement les caractéristiques économiques et sociales, telles que les informations démographiques, l'habitat, le niveau de vie, les revenus, les activités et les besoins

de la population vis-à-vis des ressources forestières, surtout les utilisations des espaces boisés pour des finalités énergétiques et pastorales.

Nous avons opté pour une approche géosystémique plus anthropisée, et ainsi, nous sommes partis d'une enquête socioéconomique assez fine pour compléter l'apport des relevés stationnels à dominante physique.

➤ **Élaboration de modèles d'enquêtes socio-économiques :**

L'analyse géosystémique nécessite des modèles d'enquête adaptées, nous avons procédé par l'élaboration des modèles spécifiques avec une conception standardisée (NABIL, 2006).

Le caractère multidimensionnel de l'enquête répond à un nombre d'objectifs précis, focalisant sur l'évaluation des relations entre les groupes humains et leur cadre de vie, puis couvre les différents aspects de conditions de vie des ménages, différents aspects socio-économiques (structuraux, comme démographique dans une option dynamique).

Notre modèle d'enquête contient les principaux axes socio-économiques d'intérêt prioritaire. Ces axes seront structurés en sous-axes, eux même subdivisés en thèmes, rubriques ou séries et variables (NABIL, 2006).

Nous avons enquêté près de 190 ménages formant un échantillon représentatif des douars de notre zone d'étude. Nous avons concentré les efforts sur les douars qui utilisent la Subéraie de Bab Azhar, avec une couverture de 100%. Dans les autres parties du terrain et sous la pression du temps et la modestie des moyens, nous avons fait un échantillonnage empirique, afin de donner une idée sur la population de ces localités.

La grande partie des enquêtés relève, au niveau administratif, de la Commune rurale de Smiaâ, où se trouve la moitié des douars usagers de la subéraie. Nous avons réalisé la quasi-totalité des enquêtes personnellement, mais pour les douars à accès difficile ou pour des raisons du temps et des moyens, nous avons engagé des diplômés-chômeurs, après les avoir initiés à cette approche méthodologique.

Le traitement informatisé des données constitue un moyen efficace, pour l'étude et la classification des informations collectées au cours du travail de terrain. Cette opération est précédée par le contrôle et la saisie des questionnaires et des relevés. Les données, une fois saisies, sont tabulées, classées et analysées. Un contrôle de validité des enquêtes est nécessaire avant la saisie ; les questionnaires qui ne répondent pas aux normes scientifiques, ou qui présentent des données incomplètes sont exclus.

Des modèles de saisie semi-automatique nous ont été communiqués par NABIL, après initiation à leur utilisation, ceci dans le but de standardiser la saisie, chose impérative et préalable à tout traitement statistique informatisé.

Le tableur Excel est d'office une bonne plate-forme pour les bases de données non-relationnelles ; il est ainsi simple et à la disposition de ceux qui ne maîtrisent pas la programmation en bases de données relationnelles telles Access. Les personnes enquêtées représentent les enregistrements (lignes) et les paramètres et leurs variantes par les colonnes (champs).

Quant au tableau de relevés végétaux, les lignes présentent les paramètres du milieu (caractéristiques physiques des stations, formes de la présence humaine, dynamique, espèces, coefficients d' « abondance-dominance, sociabilité », ...) et les colonnes représentent les stations retenues.

1.3 Cartographie des milieux et logiciels exploités.

1.3.1 Cartographie des milieux.

Nous avons acquis un certain nombre de documents pour la tâche cartographique ; il s'agit de cartes topographiques qui couvrent la zone d'étude à échelles différentes (1/100000 et 1/50000), administratives (divisions administratives, ...), historiques (trajets de la transhumance, ...), géologiques et géomorphologiques, climatiques et bioclimatiques, et d'aménagements forestiers.

METRO, pour la description des stades physiologiques de la forêt de Bab Azhar, s'est basé sur la mission de 1941 que nous n'avons pu retrouver malgré nos recherches auprès d'administrations marocaines.

Ainsi, notre analyse diachronique de l'évolution des unités géosystémiques s'est basée sur la comparaison de deux missions aériennes : 1962 (à 1/25000, réalisée dans le cadre du projet Sebou) et 2008 (à 1/20000, réalisée pour la mise en place d'un nouveau Plan d'Aménagement pour la forêt de Bab Azhar).

Avant leur usage pour la définition des structures naturelles de notre terrain, ces cartes et photos ont subi un nombre de traitements et de modifications ; elles sont scannées, géoréférencées, et traitées à l'aide de l'Erdas-Imagine.8 et de l'Arc-Gis 9.3.

Sans relief, la photographie aérienne montre, au premier abord, un monde inhabituel, plat sans perspective. Le sens de la vision verticale est tellement fort chez l'homme, ayant toujours tenté de différencier des ensembles et de tracer les limites en fonction du relief (GERARD & GERARD, 1975).

La photo-interprétation est la description où le codage de l'ensemble est perçu, et qui se fait classiquement à l'aide de la texture et la structure des éléments des paysages présentés par la photographie (GERARD & GERARD, 1975).

A partir des photographies aériennes, on peut rassembler des renseignements concernant la végétation. Nous avons exploité la forme, la teinte, la taille, l'arrangement des éléments, parfois l'ombre et la cime des arbres pour la

détermination de la structure végétale, et des formes de l'occupation du sol caractéristique de chaque unité (NABIL, 1985 ; LABHAR, 1998).

Les espèces dominantes sont caractérisées par la forme, le houppier, la teinte et l'ombre. Pour le cèdre par exemple, il est plus haut, plus clair, circulaire avec un contour imprécis. La canopée des jeunes cèdres est caractérisée par un ton gris et une forme en flèche (LABHAR, 1998). Les chênaies apparaissent à têtes arrondies avec des différences de teintes. Sur les causses, nous avons distingué, par la teinte et les nuances du gris, entre trois espèces qui ont presque la même forme, le caroubier, le chêne vert et l'oléastre. Le caroubier a une teinte foncée, puis le chêne vert, et enfin, l'oléastre avec une teinte moins foncée.

La vision stéréoscopique permet de distinguer la taille et la physionomie générale de la végétation, ce qui nous a conduits à la distinction entre les formations forestières et les formations préforestières.

La densité de la végétation est basée sur le taux de couverture. Nous avons exploité les normes de SAUVAGE & IONESCO (1962) utilisées pour l'identification et la nomenclature de la végétation du Maroc.

La texture des éléments offre des informations sur la stratification de la végétation ; chaque strate se manifeste par la texture et la forme des éléments. Trois strates principales sont identifiées à savoir la strate arborescente, la strate arbustive et la strate herbacée. La première apparaît avec des couronnes bien distinctes en cercles plus ou moins arrondis. La strate arbustive se présente en taches grisâtres en particulier avec des nuances selon la densité de la strate et de l'espèce dominante. Enfin, la strate herbacée apparaît à l'évidence avec un ton gris clair ou blanchâtre et une texture très fine (LABHAR, 1998).

Mais il ne faut pas oublier que ces informations ne prennent tout leur intérêt que lorsqu'elles sont étayées par un nombre de vérifications sur le terrain (GERARD & GERARD, 1975).

Pour cela, nous avons effectué un travail de terrain afin d'évaluer la photo-interprétation, à travers un nombre de fiches descriptives pour chaque unité définie sur les photographies.

La comparaison par photogrammétrie des clichés de 1962 et 2008, et l'étalonnage de la dernière mission par la réalité du terrain entre 2010 et 2014, nous ont permis de suivre l'évolution des stades physionomiques des différentes formations végétales caractéristiques. L'utilité de cette méthode est déjà démontrée, entre autres, par des travaux réalisés sur le Moyen-Atlas central (LABHAR & TANGHE, 1998).

Après la phase de la photo-interprétation, nous avons passé à la cartographie des unités et des structures paysagères, en commençant par les unités

surfaciques les plus petites (groupe de géofaciès, ...), et puis nous avons regroupé ces unités dans le cadre de macro-unités (Sous-Géocomplexes et Géocomplexes).

Ce travail conduit à l'élaboration de la carte géosystémique en tenant compte des conventions cartographiques scientifiques ; la symbolisation graphique de la carte consiste à attribuer une couleur à chaque unité sélectionnée ; elle reflète à la fois la physionomie, l'écologie et la dynamique des unités géosystémiques (*in* NABIL, 1985).

1.3.2 Logiciels exploités.

Afin de saisir et de traiter les données, nous avons utilisé le logiciel "Microsoft Excel". C'est un logiciel tableur de la suite bureautique "Microsoft Office", destiné à fonctionner sur les plates-formes "Microsoft Windows". Nous avons exploité ce logiciel pour la saisie des données, et employer les fonctions de calcul numérique, de représentation graphique, notamment le traitement statistique de base de données *via* la fonction « tableaux croisés dynamiques », surtout pour les données socioéconomiques et l'analyse de données.

Pour la cartographie, nous sommes servi du logiciel "Erdas-Imagine 8" pour le géoréférencement des photographies aériennes, et du logiciel "Du SIG : ArcGIS Desktop 9.3" pour effectuer la cartographie, la gestion des données, l'analyse géographique, la mise à jour des données et le géo-traitement. Toutes les cartes de ce travail sont confectionnées à l'aide de ce logiciel.

2 Résultats et discussion.

2.1 Résultats.

L'approche géosystémique des paysages de la zone d'étude nous a permis d'atteindre les objectifs suivants :

- La présentation des combinaisons physiques et anthropiques et celles déterminant l'évolution spatio-temporelle des paysages.
- L'identification de 5 « géocomplexes » et leurs unités inférieures, « Sous-géocomplexes » et « groupes de géofaciès », en se basant sur une bonne hiérarchie des paramètres d'ordres écologique, dynamique et anthropique.
- L'étude des structures végétales dans les géocomplexes et le dégagement des interactions entre les paramètres du milieu selon leur hiérarchisation en fonction de la physionomie et de la composition floristique, et leur évolution suivant l'impact anthropique.

L'analyse de l'évolution spatio-temporelle des paysages, en général et des formations végétales en particulier, a été menée afin d'évaluer les changements surfaciques et structurelles, depuis 1962, opération basée sur le traitement,

l'interprétation et la comparaison de deux séries de photographies aériennes d'une part et le travail de terrain d'autre part.

Ces changements au fil de temps sont exposés par une carte géosystémique synthétique (à 1/50 000, hors texte), qui forme un outil pour les opérations et les interventions de conservation d'aménagement rationnel et du développement futuriste des milieux et des conditions de vie de la population concernée. Cette approche dynamique des unités spatiales et des formations végétales, par la diachronie des paysages et le travail de terrain, a permis l'identification de leurs tendances dynamiques. Ce document peut servir d'outil pour les aménagistes, les décideurs et les institutions concernées par le développement futuriste de la région de Bab Azhar et ses bordures, et les milieux similaires.

L'analyse de l'interface homme-espace, et les perspectives de la gestion durable des paysages a été abordée à partir d'enquêtes fines.

L'analyse des caractéristiques géographiques de Bab Azhar connaît la grande diversité des contextes, à la fois aux niveaux écologique et anthropique. Les paysages de cette partie du Moyen Atlas forment une véritable marqueterie, résultat de la diversité des conditions topographiques, géologiques, géomorphologiques, pédologiques, bioclimatiques et anthropiques.

La dynamique récente des géocomplexes, dégage ainsi :

- Dans le **géocomplexe des cédraies et des chênaies humides de Tazekka**, l'évolution surfacique globale des forêts « stricto-sensu » est positive (103,2 ha), soit 16,73% de la superficie forestière en 1962. Les Cédraies pures et mélangées ont subi une extension surfacique remarquable, en contact avec les chênaies pures et mixtes (71,77 ha). Les zéenaies ont subi une augmentation surfacique importante (64,88 ha). L'aire de la chênaie mixte est restée presque stable. Par contre, la yeuseraie et les chênaies préforestières mixtes « Matorrals » ont régressé au profit des cédraies pures ou mélangées et des zéenaies (38,95 ha et 71,56 ha respectivement). Cette évolution généralement positive est tributaire d'un contexte écologique favorable, mais surtout de l'impact anthropique constructif, particulièrement les efforts de conservation dans le cadre du Parc National de Tazekka, le dépeuplement des périphéries et les éclaircies durant la période coloniale qui sont responsables de la régénération en masse de quelques géofaciès, des cédraies en particulier.
- Dans le **géocomplexe des yeuseraies sur ombrée de Tamersiya**, la diachronie de la végétation connaît des vitesses d'évolution très différentes des formations forestières et préforestières. Les tendances évolutives sont variées entre une évolution progressive ou régressive. L'évolution récente des groupes de géofaciès dans le Géocomplexe de Tamersiya est très

contrastée, à la fois aux niveaux surfacique et spatial. L'évolution de la structure et de la superficie globale est positive. Les forêts, notamment les yeuseraies en taillis et en futaies, ont subi une extension estimée à 7,3 ha, soit 0,7 % de l'étendue initiale. La régression surfacique des hautes futaies sur les hauts et mi-versants a été compensée par l'extension importante des taillis, par régénération après coupes et dépressages. Les formations préforestières ont connu une extension particulière, estimée à 281,9 ha (52,95%), l'aire des matorrals de crêtes et des zones de contact avec les clairières a subi une progression remarquable. Avec une extension nette à l'Ouest et au Sud-ouest du douar d'Admame, sous la pression forte des troupeaux, là où des superficies remarquables, qui faisaient autrefois partie des subéraies « chênaie mixte à *Quercus suber* et *Q. ilex*, se sont transformées en yeuseraies en taillis bas. Concernant les clairières au milieu des yeuseraies, elles ont perdu 2,2 ha, sous l'abandon et l'exode rural.

- Dans le **géocomplexe des subéraies subhumides à humides de Bab Azhar**, les forêts à la fois spontanées et artificielles (reboisements) ont perdu 41,86 ha, de leur étendue en 1962, soit 0,5%, sachant que l'espace boisé (forêts et matorrals) a connu une légère progression estimée à 45,21 ha, soit 0,05%. Concernant les terrains de cultures et d'habitat, ils se sont étendus sur 169 ha, soit 8,03% seulement. Cette extension limitée s'explique par les travaux de délimitation forestière « terres domaniales » réalisés durant les années 1940. Les subéraies pures (jeunes et vieilles futaies) ont subi une régression remarquable, à la fois sur les adrets et les soulanes. Cette réduction surfacique des subéraies pures, sur toutes les expositions, est estimée à 999,6 ha ; elle concerne particulièrement les vieilles futaies pures discontinues ou ouvertes qui ont perdu 55% de leur étendue. Par contre, l'extension des subéraies en jeunes futaies pures denses a subi une progression estimée à 344,9 ha, entre les deux dates de référence. La même tendance évolutive est enregistrée chez les chênaies mixtes qui se sont étendues sur 156,2 ha. La subéraie matorralisée s'est étendue sur 87 ha, soit 19,2%. Ainsi les reboisements ont subi une extension remarquable, estimée à 801,4 ha, sachant qu'ils étaient absents en 1962.
- Dans le **géocomplexe du Causse Chaâra et son rebord**, l'étude de ses données surfaciques et spatiales reflète une régression surfacique remarquable des étendues forestières, estimée à 699,3 ha, soit 16,15 % de l'étendue initiale en 1962. Par contre, les formations préforestières et les zones de cultures ont subi une progression estimée à 138,5 ha (8,81%) et

744,5 ha (19,47%) respectivement. Des nuances remarquables se manifestent entre le Causse proprement dit, où la régression était plus forte d'une part, et le talus d'autre part, caractérisé par une stabilité relative des superficies forestières.

- Dans le **géocomplexe du Causse de Tahala et ses rebords**, les différents groupes de géofaciès ont subi des types de changements différents, au sein de grands ensembles paysagers. Mais, il faut signaler la régression importante enregistrée chez toutes les formations forestières et préforestières. Ses forêts ont perdu 1857,2 ha, soit 25,54% de leur extension surfacique en 1962. En effet, elles ont subi une régression surfacique et spatiale remarquable : les yeuseraies ont perdu 489,6 ha de leur étendue, les tetraclinaies ont subi la même évolution avec la régression de 114,1 ha, enfin les forêts mixtes ont perdu 1437,1 ha. En revanche, les paysages cultivés et habités ont subi une extension particulière, estimée à 1839,8 ha, soit 32,33% de leur étendue en 1962, et les matorrals se sont étendus sur 137 ha (1,46%), ce qui reflète l'apport des actions anthropiques dans l'évolution des paysages au niveau du Causse de Tahala et ses bordures.

D'une manière globale, à Bab Azhar et ses bordures, l'évolution a été marquée par une régression forestière nette estimée à 2487,86 ha, soit 12,02% de la superficie forestière de 1962. Par contre, les matorrals se sont étendus sur 575 ha, soit 4,64% de leurs étendues initiales. Concernant les zones des cultures et les habitats, ils se sont étendus sur 2751,2 ha, soit 23,62% de leur superficie de 1962.

D'après cette analyse de l'évolution et de la dynamique des milieux à Bab Azhar et ses bordures, on constate que les interventions menées dans la région depuis la colonisation à nos jours, sont incapables de développer durablement les milieux et les conditions de vie de la population locale.

Cet échec s'explique, à notre avis, par la multiplicité des lacunes, la dominance des aspects techniques, le changement des objectifs d'une période à l'autre et l'approche sécuritaire « quasi-militaire » des problématiques qui concernent l'espace en général et la relation homme-forêt en particulier, comme le sont les politiques sectorielles, souvent abandonnées en cours de route. Ce qui a été le sort malheureux des plans d'aménagement forestier, qui étaient capables de sauver une grande partie des subéraies et leurs bordures, mais aujourd'hui, la situation est plus fragile, particulièrement sur les Causses de Chaâra et Tahala. Certes, plusieurs initiatives et travaux de restauration-conservation ont été mises en place, mais l'abandon en cours de route, l'aspect technique et l'absence d'une véritable approche participative et de stratégies à long-terme restent les principaux handicaps du développement forestier.

Le changement des objectifs d'un aménagement à l'autre, l'orientation vers des finalités purement économiques durant la période 1925-1990 et l'approche trop-conservatrice durant les deux dernières décennies (extension du Parc, absence d'interventions sylvicoles dans les subéraies, ...) sont démonstratifs à cet égard. Quelques améliorations anciennes ou récentes (Parc National de Tazekka, ...), qu'on a raison de féliciter, sont en réalité un frein à la dégradation générale.

Il est nécessaire de repenser la gestion de la forêt et des milieux d'une manière urgente, car les gestionnaires de forêts en particulier et de l'espace en général sont incapables de conserver le patrimoine forestier, sans participation complète de la population locale.

Du fait qu'on ne peut rien changer au côté physique, l'important est de savoir comment on peut réduire l'impact anthropique, particulièrement dans les secteurs qui subissent encore une pression forte sur les ressources. Les systèmes pastoraux et agraires à Bab Azhar et ses bordures dépendent largement de la chute des précipitations et de leur nature, ce qui fragilise les bases du développement.

Les interventions et les programmes qui peuvent contribuer non seulement à la réduction de la pression anthropique sur les ressources, mais à un véritable développement du cadre socio-économique sont notamment :

- Des programmes qui visent la promotion du tourisme intérieur et rural, avec la création d'un nombre d'établissements pour l'hébergement des touristes, surtout au niveau des douars.
- Les projets qui visent l'amélioration des conditions de vie des habitants, surtout le renforcement des équipements et des services sociaux, à travers l'amélioration de l'accès aux infrastructures de base en passant par les routes, les services éducatifs et également la mise à niveau des établissements éducatifs et sanitaires, l'encouragement de la scolarisation en milieu rural, la lutte contre le décrochage scolaire, ainsi que l'amélioration des soins de santé de la population. Il faudra également intensifier l'offre des services de proximité.
- La garantie d'un revenu fixe, à travers les programmes d'appui aux projets de développement, chose qui nécessite l'intensification des efforts qui visent le développement des activités économiques. Cette opération à forte portée sociale implique le développement des activités génératrices de revenus, afin d'améliorer le devenir et la qualité de vie des populations locales, et de diminuer la pression sur les ressources forestières. Il s'agit particulièrement d'apporter des appuis financier et technique aux apiculteurs, aux éleveurs ou aux porteurs de ce type de projets, à l'activité artisanale pour mobiliser la force de travail féminine tout en renforçant la formation et la promotion (publicité, ...).

2.2 Discussion.

La subéraie de Bab Azhar et ses bordures forme un paysage diversifié ; ses unités se développent dans des contextes écologiques variés sensiblement de l'amont en aval. Si les données écologiques sont plus ou moins favorables par endroit pour la pérennité et la durabilité des formations forestières, le degré de l'anthropisation est sans doute le facteur de contrôle de son évolution récente et de sa dynamique actuelle.

L'exploitation anthropique, ancienne et actuelle, se caractérise par la multiplicité et l'intensité des formes de l'utilisation des ressources forestières. Le pâturage intensif, le charbonnage, les défrichements, l'ébranchage et les coupes du bois pour des besoins domestiques ont conduit à la régression surfacique des groupements végétaux particulièrement sur les Causses de Chaâra et Tahala.

Par ailleurs, les interventions aménagistes de la période coloniale et postcoloniale sont orientées vers des finalités purement énergétiques, par l'exploitation abusive du bois et d'autres produits forestiers, à travers des séries de coupes à blanc étoc, pour la production du bois de feu, du tanin et du charbon. Signalons aussi l'absence d'un aménagement rationnel, qui vise l'équilibre des forêts à long terme et le développement du cadre de vie de la population locale.

Malgré cette dégradation plus ou moins avancée par endroits, la subéraie et ses bordures abritent encore des ressources multiples, forestières et paysagères, qui nécessitent une valorisation et une exploitation rationnelles.

Les forêts de la partie montagnarde offrent une productivité importante selon les contextes, et assurent des fonctions diverses. Situation qui exige des interventions immédiates pour la préservation de ce patrimoine contre l'exploitation illicite en particulier, et les abus de droits d'usage.

En effet, le futur et la pérennité de ces formations dépendront des interventions d'ordres forestier, économique et social.

La modification profonde des interventions aménagistes surtout l'évaluation des approches sylvicoles, et le développement des activités économiques génératrices de revenus et de l'infrastructure socio-économique forment les pistes pour le développement avenir de la région.

Nous espérons que les résultats de ce travail contribueront à la réduction des lacunes scientifiques en matière des connaissances géographiques et végétales, dans la façade NO du Moyen Atlas en général, et dans la subéraie de Bab Azhar et ses bordures en particulier. Qu'elles contribuent à la gestion durable et rationnelle des forêts, à leur développement et à leur pérennité, ce qui sera bénéfique pour les perspectives de la conservation des écosystèmes et l'amélioration du niveau de vie de la population locale.

Nous pensons que les recherches futuristes sur cette région soient orientées vers les axes suivants (à combiner dans le cadre du possible) :

- Étude à grande échelle, afin d'apporter des propositions spécifiques pour les travaux de l'aménagement.
- Étude floristique exhaustive et détaillée et multidisciplinaire, au niveau de chaque formation, pour tirer les spécificités floristiques de la région, en vue de dresser une liste complète des espèces caractéristiques et de cerner la richesse en matière de la biodiversité.
- L'exploitation de nouvelles techniques de télédétection, surtout les images satellitaires, que nous n'avons pas pu exploiter dans ce travail, et leur traitement numérique pour suivre l'évolution des paysages.
- Le suivi diachronique des phénomènes relatifs à l'évolution et à la gestion des paysages sur la base de plusieurs séries de photographies à grande échelle.
- L'installation des placettes ou des stations pour le suivi, et pour décortiquer quelques problématiques comme la régénération du chêne liège, les impacts des reboisements, l'efficacité du gardiennage et ses impacts, ...
- Le suivi des changements socio-économiques récents et leurs impacts sur les espaces.
- Le suivi des interventions actuelles et l'évaluation de leurs impacts sur le terrain, surtout les interventions proposées dans le cadre du Parc National de Tazekka dont la moitié de sa superficie se trouve hors de notre zone d'étude.
- L'aspect conservation « Parc » est à développer dans une étude fine.
- Nos investigations n'ont pas pu pénétrer le fond dans l'analyse d'associations végétales, pour qui notre encadrant a des nouvelles options pour des géo-associations en concordance avec notre méthode. On pourra développer ce thème dans de prochaines publications.
- De même, nous n'avons pas pu aborder profondément la relation milieu et collectivités locales (revenus, investissements et politique publique).
- Les aspects plantes médicinales, environnement type de prélèvement surtout ces dernières décennies, avec la prolifération de leurs collectes et ventes anarchiques, constituent une autre piste pour comprendre la dynamique végétale, son interface thérapeutique et son attribut socioéconomique.
- Le patrimoine sous tous ses aspects demeure presque vierge ; quelques prémisses commencent à poindre, nous faisons allusion aux recherches en cours par notre encadrant, entre autres.

- L'analyse des équipements, avec enquête spécifique, est un domaine très intéressant, phase transitoire entre géosystèmes classiques et géoaménagement (NABIL, 2006).
- La nouvelle technologie doit améliorer nos rendements, mais il faut revoir nos méthodes et techniques, et les adapter (cas de l'usage de base de données à remplir directement sur tablette, dont nous n'avons pas pu profiter). L'usage du GPS pour tout relevé de terrain, de techniques de mesures et de quantifications sont fournis sur Smartphone.
- La couverture du Nord du Moyen Atlas par des travaux de synthèse surtout de même méthode et échelle sera plus bénéfique pour des synthèses plus pertinentes, et pour des études analogiques.

C'est tout un éventail de pistes à suivre, proposées pour nos futures recherches, et pour d'autres chercheurs qui s'intéressent à cette région.