



مركز دراسات الدكتوراه: اللغات والتراث والتهيئة المحلية
تكوين الدكتوراه: الموارد والتهيئة المحلية والتنمية المحلية
محور: الدراسات الجغرافية
مختبر: الدراسات الجيوبئية والتهيئة والتنمية المستدامة

أطروحة لنيل الدكتوراه في الآداب والعلوم الإنسانية
في موضوع :
المنظومات الغابوية بالريف الأوسط الأعلى:
الدينامية، الانعكاسات البيئية وآفاق التدبير المندمج



إعداد الطالب (ة) الباحث (ة): محمد المازي الأستاذ (ة) المشرف (ة): ذ. الهواري عبد الغني

تاريخ المناقشة: 20 ماي 2021

لجنة المناقشة :

الدكتور عبد اللطيف طريق.....رئيسا
الدكتور أغلوان نجيمعضوا
الدكتور يوسف بنبراهيمعضوا
الدكتور صابر الرياحي.....عضوا
الدكتور الهواري عبد الغني..... مشرفا ومقررا

السنة الجامعية: 2020-2021

ملخص

ينتمي مجال الدراسة لسلسلة جبال الريف شمال المغرب، يتميز بطبوغرافية شديدة التضرس، وبظروف مناخية وترابية ملائمة لانتشار واستقرار منظومات غابوية قائمة على تنوع وتعدد المشاهد النباتية.. تعرضت هذه المنظومات لتدهور قوي بسبب ضغط العوامل البشرية نتيجة الكثافة البشرية المرتفعة وقلة الأراضي الصالحة للزراعة. وبعد ثمانينيات القرن الماضي استفحلت وتيرة التدهور بعد الانتشار الواسع لزراعة الكيف ودخولها مرحلة التصنيع.

تهدف هذه الأطروحة إلى دراسة دينامية المنظومات الغابوية بالريف الأوسط الأعلى في علاقتها بالتحولات السوسيوإقليمية المرتبطة بانتشار زراعة الكيف، وانعكاساتها على التربة ودينامية السفوح، والبحث في إمكانية استغلال الأوساط الغابوية المتدهورة بعد توقف الاستغلال الزراعي، وآفاق التدبير المندمج للموارد الطبيعية. لبلوغ هذه الأهداف تم الاعتماد على مقاربات متعددة: مقارنة كرطوغرافية لتتبع الدينامية الغابوية مع التركيز على كتلتي جبل ودكة وجبل الأرز. ومقاربة جغرافية لتحليل المظاهر والعوامل المسببة لهذه الدينامية. تم العمل المخبري للكشف عن انعكاسات التدهور الغابوي على الخصائص الفيزيو-الكيميائية والهيدرودينامية للتربة. وتمت دراسة التعاقب النباتي عن طريق المقاربة السوسيوإقليمية والقياسات الميدانية.

توصلت الدراسة أن دينامية المنظومات الغابوية وشبه الغابوية بالريف الأوسط الأعلى من خلال دراسة كتلتي جبل ودكة وجبل الأرز تتحكم فيها ثلاثة عوامل أساسية هي، الضغط البشري كعامل أول، والظروف الطبوغرافية وبنية النبات كعوامل ثانوية. سجلت المساحة الغابوية تراجعاً قوياً بنسبة 25% بغابة جبل الأرز بين 1962 و 2017، وبنسبة 38% بغابة جبل ودكة خلال الفترة ذاتها. وعرفت المجالات الغابوية المحمية من التدخلات البشرية تطوراً متبايناً تراوح بين الاستقرار والتصاعد المحدود. وترتبط دينامية الأرز بشكل أساسي بمعدل التغطية الشجرية وتأثير عاملي الرياح والوضع الطبوغرافي. ويمثل الاجتثاث من أجل نشر زراعة الكيف 90% من عمليات التدهور. وتنتج الحرائق عن الفعل البشري، لكن المساحة المحروقة تسجل تغيرات سنوية قوية ترتبط بالتغيرات الحرارية القصوى.

يغير الاجتثاث المصحوب بزراعة الكيف راديكاليا النسق الطبيعي، حيث تفقد التربة ثباتيتها البنيوية، وتعرض المسكات العضوية للكسح. وعلى المستوى الكيميائي تسجل التربة ارتفاع الحموضة، وتمعدن المادة العضوية، وغسل القواعد المتبادلة وتراجع العناصر المعدنية الكبرى ونسبة الكربون على الأزوت مع تقدم مدة الاستغلال الزراعي. وعلى المستوى الهيدرودينامي تتدنى قدرة النفاذية واستفحال الجريان السطحي والحمولة الصلبة.

أفرزت دراسة إمكانية استغلال الأوساط الغابوية المتدهورة، أن التشكيلات الطبيعية والصنوبريات المشجرة ذات البنية المتوازنة، تتمتع بمرونة ومقاومة عالية للحريق. بينما تسجل المناطق المجتثثة المزروعة منذ مدة طويلة صعوبة الاستغلال بسبب إزالة الجذوع وكسح المسكات السطحية للتربة. تكتسي المحافظة على الغابات بالريف الأوسط رهانا أساسيا لتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، وتبقى هذه المسألة مقرونة بتقنين زراعة الكيف، وتوجيه اهتمام السكان نحو الأنشطة غير الفلاحية وتنوع مصادر العيش، وتسريع عمليات التحديد وتحفيز الملك الغابوي.

الكلمات المفتاح: الريف الأوسط الأعلى، المنظومات الغابوية، الدينامية، التعاقب النباتي، تدهور التربة، التهيئة، SIG.

Résumé

La zone concernée par cette étude se trouve dans la chaîne rifaine au nord du Maroc. Elle se caractérise par une topographie relativement accidentée, et par des conditions bioclimatiques et édaphiques favorables au développement des écosystèmes forestiers diversifiés. Cependant, ces écosystèmes ont subi une dégradation alarmante du fait de l'action anthropique due sur la forte densité de la population et la rareté des terres agricoles. Cette pression est aggravée depuis les années 80 du siècle dernier à cause de l'essor de la culture de cannabis.

L'objectif de cette thèse est d'étudier la dynamique des écosystèmes forestiers dans le haut Rif central et ses impacts sur l'environnement. Plus précisément, nous avons l'intention (i) de cartographier cette dynamique en relation avec les mutations socio-spatiales liées à l'extension de la Kifculture (ii) de quantifier l'impact du défrichement suivi de la mise en culture sur le sol et la dynamique des versants (iii) d'étudier la succession végétale des espaces forestiers dégradés.

La méthode diachronique a été adoptée pour cartographier et évaluer la dynamique de la végétation. La méthode phytosociologique et les observations directes ont été adoptées pour étudier la succession végétale dans les espaces forestiers dégradés. Quant à l'impact du défrichement suivi de la mise en culture il est approché par des analyses physico-chimiques et des mesures sur le terrain.

Les résultats obtenus montrent que la dynamique des écosystèmes forestiers et préforestiers est liée à trois facteurs : la pression humaine, les conditions topo-climatiques et la structure végétale. La forêt de Jbel Lerz a régressé de 25% de sa superficie initiale de 1962. La forêt de Jbel Outka a subi une régression de 38% de sa superficie initiale de 1962. L'analyse des facteurs responsables de cette dégradation a montré, que la pression anthropique, surtout, le défrichement pour l'extension de culture du cannabis, constitue le facteur primordial de cette dégradation. Cependant, d'autres facteurs directs et indirects, ont contribué à la régression des forêts. notamment la forte densité de la population qui caractérise cette zone, la rareté de terres agricoles, l'opération de délimitation définitive des forêts non achevées, la non-épuration de la situation foncière des forêts du Rif.

Les conséquences de défrichement suivi de la mise en culture sont multiples : ils compromettent la biodiversité floristique et faunistique et détériorent les ressources édaphiques. Ce qui affecte négativement les aspects socio-économiques de la zone. Les résultats d'analyses physico-chimiques ont montré que les terres cultivées deviennent trop dégradées à moyen terme ; la matière organique, le rapport C/N, les éléments nutritifs et les bases échangeables sont fortement réduits, l'acidité augmente d'une manière inquiétante. Sur le plan hydrodynamique, la densité apparente augmente et la capacité d'infiltration diminuée ; ce qui rend le risque de ruissellement et d'érosion importante.

En outre, l'étude de la succession végétale des écosystèmes forestiers dégradés montre que la végétation naturelle et les reboisements ayant une structure équilibrée se caractérisent par une résilience et résistance élevée au feu. Sur les vieux défrichements, la recolonisation des forêts devient difficile du fait du décapage des horizons superficiels fertiles et de l'élimination des racines par les opérations de nettoyage que pratiquent les agriculteurs sur leurs champs. La conservation des forêts constitue un enjeu majeur du processus de développement de cette zone montagneuse, et la seule voie possible réside dans une modification des systèmes de production, la légalisation du cannabis et la délimitation définitivement des forêts.

Mots clés: Haut Rif central, écosystèmes forestiers, dynamique, succession végétale, ressources édaphiques, Aménagement, SIG.

Abstract

The area covered by this study is located in the Rifan Mountains in northern Morocco. It is characterized by a relatively uneven topography, and by bioclimatic and edaphic conditions favorable to the development of diversified forest ecosystems. However, these ecosystems have undergone an alarming degradation due to the anthropic action due to the high density of the population and the scarcity of agricultural land. This pressure has been aggravated since the 1980s by the rise of cannabis cultivation.

The objective of this thesis is to study the dynamics of forest ecosystems in the central High Rif and its impacts on the environment. More precisely, we intend to (i) map these dynamics in relation to the socio-spatial mutations linked to the extension of Kifculture (ii) quantify the impact of clearing followed by cultivation on soil and slope dynamics (iii) study the vegetation succession of degraded forest areas.

The diachronic method was adopted to map and evaluate the vegetation dynamics. The phytosociological method and direct observations were adopted to study plant succession in degraded forest areas. As for the impact of clearing followed by cultivation, it is approached by physico-chemical analyses and field measurements.

The results obtained show that the dynamics of forest and pre-forest ecosystems is linked to three factors: human pressure, topo-climatic conditions and plant structure. The forest of Jbel Lerz has regressed by 25% of its initial area in 1962. The forest of Jbel Outka has suffered a regression of 38% of its initial area in 1962. The analysis of the factors responsible for this degradation has shown that the anthropic pressure, especially the clearing for the extension of the cannabis culture, is the primary factor of this degradation. However, other direct and indirect factors have contributed to the regression of forests, including the high population density that characterizes this area, the scarcity of agricultural land, the operation of final demarcation of forests not completed, the non-purification of the land situation of the forests of Rif.

The consequences of clearing followed by cultivation are multiple: they compromise the biodiversity of flora and fauna and deteriorate the edaphic resources. This negatively affects the socio-economic aspects of the area. The results of physico-chemical analyses have shown that the cultivated land is becoming too degraded in the medium term; organic matter, the C/N ratio, nutrients and exchangeable bases are greatly reduced, and acidity is increasing in a worrying way. On the hydrodynamic level, the apparent density increases and the infiltration capacity decreases; this makes the risk of runoff and erosion important.

In addition, the study of the vegetation succession of degraded forest ecosystems shows that natural vegetation and reforestation with a balanced structure are characterized by a high resilience and resistance to fire. On old clearings, the recolonization of forests becomes difficult due to the stripping of fertile surface horizons and the elimination of roots by the cleaning operations practiced by farmers on their fields. Forest conservation is a major issue in the development process of this mountainous area, and the only possible way forward lies in a modification of the production systems, legalization of cannabis and definitive demarcation of the forests.

Key words: Central High Rif, forest ecosystems, dynamics, plant succession, edaphic resources, Management, GIS.

التسميات المختصرة

التسمية المختصرة	التسمية الكاملة
PAM	مخطط أنشطة المجال المتوسطي
ABHS	وكالة الحوض المائي لسبو
DPA	المديرية الإقليمية للفلاحة
HCEFLCD	المنشورية السامية للمياه والغابات ومكافحة التصحر.
CRF	مركز البحث الغابوي
IFN	الجرد الغابوي
PNUE	برنامج الأمم المتحدة للبيئة
EPM	نموذج تقييم التعرية
PAP/CAR	برنامج التدخل ذي الأولوية بالمجال المتوسطي
IDW	المسافة العكسية المرجحة
DEM	الارتفاعات الرقمية
A E F C S	إدارة المياه والغابات والمحافظة على التربة
RGPH	الإحصاء العام للسكان والسكنى
PCD	المخطط الجماعي للتنمية
FAO	منظمة التغذية والزراعة
PNABV	المخطط الوطني لتهيئة الأحواض النهرية
NDVI	مؤشر التغطية النباتية
NBR	مؤشر الطيف القياسي
USGS	البرنامج الأمريكي لمحاربة حرائق الغابات
USLE	المعادلة العالمية لفقدان التربة
MNT	النموذج الرقمي للأراضي
DERRO	مشروع تنمية الريف الغربي
USDA	وزارة الزراعة في الولايات الأمريكية
UDI	وحدة التنمية القروية
MEDA DRI-GRN	مشروع التنمية القروية المندمج وتدير الموارد الطبيعية
DRS	حماية التربة
PNR	المخطط الوطني للتشجير
PMCA	برنامج تحدي الألفية الأمريكي

التصميم العام للأطروحة

مقدمة عامة

الفصل الأول: مدخل منهجي، المقاربات والمناهج

القسم الأول:

القسم الأول: المنظومات الغابوية بالريف الأوسط الأعلى: عناصر التوازن
ومسببات الخلل

الفصل الثاني: خصائص الوسط الطبيعي للمنظومات الغابوية بالريف الأوسط الأعلى

الفصل الثالث: الريف الأوسط الأعلى، مجال بموارد اقتصادية ضعيفة وحمولة بشرية مرتفعة

القسم الثاني:

دينامية المنظومات الغابوية وانعكاساتها على التربة ودينامية السفوح بالريف الأوسط
الأعلى

الفصل الرابع: دينامية المنظومات الغابوية بالريف الأوسط الأعلى: مقارنة كرطوغرافية لغابتي
جبل ودكة وجبل الأرز

الفصل الخامس: انعكاسات الإجتثاث وزراعة الكيف على التربة ودينامية السفوح بالريف
الأوسط الأعلى

القسم الثالث:

آفاق الحفاظ على استدامة المنظومات الغابوية وشبه الغابوية بالريف الأوسط
الأعلى

الفصل السادس: التعاقب النباتي بالمنظومات الغابوية وشبه الغابوية المتدهورة بالريف
الأوسط الأعلى: دراسة محطات نموذجية

الفصل السابع: تهيئة الأوساط الغابوية وشبه الغابوية وآفاق الحفاظ على الموارد الطبيعية
بالريف الأوسط الأعلى
خاتمة عامة

مقدمة عامة

يتميز المغرب بخصائص مناخية متنوعة، يطغى عليها المناخ المتوسطي الذي يعتبر مصدرا للتنوع البيولوجي. فالغطاء النباتي بالمغرب يغطي أكثر من 9 ملايين هكتار، منها 35% عبارة عن تشكيلات شبه سهوبية (الحلفاء). تساهم هذه الثروة بنسبة 2% من الناتج الداخلي الإجمالي الزراعي، وترتفع هذه النسبة إلى 10% باعتبار المداخل التكميلية التي توفرها للسكان على مستوى الرعي والحطب ومختلف المنتوجات الأخرى؛ فهي تلبي 17% من حاجيات القطيع من الأعلاف و30% من الاستهلاك الوطني من الأخشاب، وتوفر 8000 منصب شغل دائم، وحوالي 10 ملايين يوم شغل سنويا (M'hirit et al., 2006).

تحتضن جبال الريف ثروة غابوية كثيفة ومتنوعة تتعدى مساحتها 730 ألف هكتار، ممثلة بذلك 20,52% من مساحة الغطاء الغابوي بالمغرب، توجد بالمستويات البيومناخية الرطبة وشبه الرطبة (MCEF, 2000). تهيمن عليها الغابة المورقة بنسبة 45.4%، وتتمثل في السنديان بمختلف أنواعه (الفليبي والأخضر والقرمزي والقطني والزان). وتشكل تشكيلات الماطورال 29.70%، بينما لا تمثل الصنوبريات إلا 9.88% والمجالات المشجرة 8.21%. وقد تعرض جزء كبير من هذه الثروة لأشكال متعددة من التدهور، يأتي في مقدمتها الاجتثاث الذي يمثل 90% من عمليات التدهور (Grovel, 1996)، واستحوذت على 65% من الحرائق الغابوية المسجلة على الصعيد الوطني بين 1960 و2008 (Assali, 2016). وينتج عن ذلك اختلالات بيئية قوية تتمثل في تراجع الموارد المائية واستفحال حدة التعرية المائية بهذا الوسط المتميز بالشاشة الطبيعية؛ فالريف الذي لا يغطي سوى 6% من مساحة المغرب يساهم بنسبة 60% من الأراضي التي تضيع سنويا بفعل التعرية المائية (Heusch, 1970).

وعلى الرغم من ملائمة الظروف الطبيعية خصوصا المناخية بالريف الأوسط الأعلى لاستقرار التشكيلات النباتية، إلا أن المساحة الغابوية لا تتعدى 86676 هـ بما فيها المجالات المشجرة بنجاح بعد الاستقلال وتشكيلات الماطورال، بمعدل تغطية لا يتعدى 22%، مقابل 42% بالريف الغربي (بنعبيد، 2014)، وهو ما يعبر عن اختلال بيئي مرتبط إما بنشاط التعرية المائية أو الضغط البشري على التربة والأحزمة الغابوية المتبقية بعالية السفوح. لكنه يحتضن في المقابل فسيفساء نباتية قائمة على تنوع الأصناف النباتية، وينفرد بانتشار بعض الأصناف الغابوية على درجة عالية من الأهمية الإيكولوجية والبيئية كالسنديان القطني والسنديان الزان والسنديان الكناري والأرز.

لقد خضع استغلال الثروة الغابوية قبل فرض الحماية لنظام القبلي اعتمادا على الشرع والعرف، وقد تميزت هذه الفترة بمهارات التعامل مع استغلال الموارد الطبيعية والحفاظ عليها (Chabbi, 1994). وإذا كان فرض الحماية بالمنطقة الفرنسية قد شكل عاملا من عوامل الحفاظ على الملك الغابوي بإصدارها لظهير 1917 المتعلق بالمحافظة على الغابة واستغلالها، فإن فرض الحماية الإسبانية بالمنطقة الخلفية بالريف شكل سببا مباشرا في تدهور الوسط الغابوي، سواء من خلال القطع المفرط للأشجار،

إلى جانب الامتيازات التي منحها للعملاء لاقتطاع أجزاء واسعة من الغابة وضمها لملكياتهم الفردية، أو بعد الاستقلال من خلال ضبابية الوضعية العقارية التي أصبح عليها الملك الغابوي (Gef-RIF, 1997).

لقد بلغ سكان جبال الريف الأوسط الأعلى 346207 نسمة حسب إحصاء سنة 2014، وبلغت الكثافة السكانية 156 ن/كلم² مقابل 111 ن/كلم² سنة 1982، وتتعدى 180 نسمة/كلم² ببعض الجماعات. ويقابل هذا التركيز البشري قلة الأراضي الزراعية وهامشية الأنشطة غير الفلاحية وضعف التدخلات الرسمية. فأمام هذا اللاتوازن كثف الإنسان من استغلاله للوسط الطبيعي خصوصا الأوساط الغابوية التي تمثل بالنسبة للسكان إحتياطي عقاري يتم اللجوء إليه لتوسيع الرقعة الزراعية.

وشكل اكتساح زراعة الكيف لجبال الريف الأوسط سببا رئيسيا في القضاء السريع على التشكيلات الغابوية. وقد شجعت المداخل المهمة التي تدرها هذه الزراعة السكان على الزيادة في عمليات الاجتثاث وإضرار النار في الغابة بهدف توسيع الرقعة الزراعية (Lazarev, 2019). ومن بين العوامل التي ساهمت في استفحال هذه الظاهرة هو المتطلبات العالية لهذه النبتة الدخيلة من العناصر المعدنية والعضوية، حيث تؤدي إلى جانب عنف الزخات المطرية والتعرية المائية إلى استنفاد خصوبة التربة تدريجيا مع تقدم مدة الاستغلال الزراعي (Melhaoui, 2002)، فيلجأ الفلاحون إلى هجرة هذه الأراضي والبحث عن أخرى جديدة بالغابة تضمن لهم مردودا مرتفعا وتقلل من التكلفة المرتفعة للسماد المعدني والعضوي. وكانت تكلفة هذا التدهور باهضة على الوسط الطبيعي تتجلى أهم مظاهرها في فقدان التربة لخصوبتها بشكل سريع، واستفحال حدة الجريان السطحي والفيضانات بالمنخفضات والمستوطنات البشرية بالسافلة خلال الفترات المطيرة، ونضوب الموارد المائية خلال الفترات الجافة التي تتزامن مع ارتفاع الطلب على المياه لسقي الكيف.

لقد أحدثت الأرباح المغرية للكيف تحولات قوية في البنيات الاجتماعية والاقتصادية. تمثلت الأولى في بروز ظواهر اجتماعية جديدة تتعلق بتراجع الأسرة الممتدة لصالح الأسرة النووية، وتنامي الصراعات بين السكان حول الموارد الطبيعية، وبصفة خاصة حول الغابة والمياه. وتعلق الثانية بتحول أنماط الاستغلال الفلاحي من نظام متكامل قائم على الزراعة وتربية الماشية وامتهان الحرف التقليدية، إلى نظام زراعي رتيب تهيمن عليه زراعة الكيف مع الحفاظ على بنيتها التقليدية المرتكزة على الملكيات المجهرية، والتخلي عن الأنشطة التكميلية كامتهان الحرف التقليدية وتربية الماشية. هذه الوضعية ترجمت مجاليا بتزايد الضغط على الأوساط الغابوية لتوسيع الرقعة الزراعية، وفي الوقت ذاته خففت من عوامل التدهور التقليدية كالرعي الجائر والقطع العشوائي (أعلوان، 2005). ومع تزايد أهمية زراعة الكيف بالبذور المستوردة على حساب الكيف المحلي اتجه الفلاحون إلى تكثيف الاستغلال بالمناطق المسقية، وتركيز الاجتثاث بالمناطق القريبة من مصادر جلب المياه، والتخلي عن الأراضي البعيدة عنها، مما قد يطرح إمكانية استغلال السفوح الغابوية المتدهورة والسير بها في تطور تصاعدي.

وأمام استفحال ظاهرة تدهور الأوساط الطبيعية والمشاكل الاجتماعية الناجمة عنها بـجبال الريف عامة حاولت الدولة استصلاح هذه الأوساط المتضررة منذ ستينيات القرن الماضي، عبر برمجة مجموعة من المشاريع التنموية كمشروع الديرو 1960، والمخطط الوطني للتشجير، ومشروع ميدا للتنمية القروية، وكانت هذه التدخلات تطمح إلى تحسين الوضع الاقتصادي للسكان وحماية الأوساط الطبيعية الهشة، وحماية السدود من التوحد.

إن مقارنة موضوع دينامية المنظومات الغابوية بالريف الأوسط الأعلى كوحدة مجالية للدراسة أملت اعتبارات عديدة، يتمثل أهمها في كونه يحتضن ثروة غابوية مهمة، من الممكن أن تشكل محورا للتنمية، ولكونه يعتبر المجال الرطب لحوض واد ورغة الذي يوفر 13% من الحاجيات المائية بالمغرب، حيث تتدفق منه موارد مائية مهمة، تغذي السهل الفلاحي للغرب، وتزود أهم التجمعات السكانية بالمياه، وكذلك بالنظر للدور الهام الذي يقوم به الغطاء الغابوي في استدامة المنظومات البيئية.

1. الإشكالية والتساؤلات المنهجية

لقد وفرت مكونات الوسط الطبيعي للريف الأوسط الأعلى، المتمثلة في تدرج المستويات الطبوغرافية، ورطوبة المناخ، وتنوع القاعدة المورفوترايية، ظروفًا مثلى لنمو واستقرار ثروة غابوية مهمة قائمة على تنوع التشكيلات الغابوية وشبه الغابوية. وقد لعبت هذه الثروة دورا مهما في توازن المنظومات البيئية، من خلال تثبيت التربة وتنظيم الموارد المائية وتصريفها، وتوفيرها موارد تكميلية للسكان، إذ كانت تستغل بواسطة أنظمة استغلال تقليدية، أهمها الرعي واستغلال المنتجات الخشبية في التجارة والصناعة والبناء والتدفئة. وساهم زحف زراعة الكيف منذ ثمانينيات القرن الماضي في استقرار السكان والزيادة في عمليات الاجتثاث من جهة، ورافق التحولات القوية التي أحدثتها هذه الزراعة في البنيات الاجتماعية استفحال حدة التسابق بين السكان نحو كسب المزيد من المداخل. وأمام قلة الأراضي الصالحة للزراعة وسرعة النمو السكاني تفاقم الضغط على الوسط الغابوي للحصول على مزيد من الأراضي الزراعية. وكانت تكلفة هذا التدهور باهضة على المنظومة البيئية.

يؤدي تكثيف الاستغلال الزراعي بالأراضي المكتسبة على حساب الغابة، التي هي في الغالب عبارة عن منحدرات قوية وعنق التساقطات المطرية، إلى تدهور سريع لخصوبة التربة، مما يدفع السكان إلى التخلي عنها وتعويضها بأخرى على حساب الغابة. كما أدت المداخل المرتفعة لزراعة الكيف إلى تخلي الفلاحين عن الأنشطة التكميلية كالصناعة التقليدية واستغلال المنتجات الخشبية وتربية الماشية، الشيء الذي خفف من بعض عوامل التدهور.

تتناول هذه الدراسة دينامية المنظومات الغابوية (Ecosystème) بالريف الأوسط في علاقتها بالتحولات السوسيو-مجالية المرتبطة بتعاطي السكان لزراعة الكيف، وعلاقتها بتدهور التربة والسفوح، وأفاق التدبير المستدام للأوساط الطبيعية. تفرض الإجابة على هذه الإشكالية من منظور جغرافي الإنطلاق من التساؤلات التالية:

- ما هي الوضعية الحالية للموارد الغابوية المتوفرة بالريف الأوسط الأعلى، وما علاقة توزيعها بعوامل الوسط الطبيعي والضغط البشري؟
- كيف يمكن تتبع وتقييم الدينامية الحالية للمنظومات الغابوية ورصد تطورها وتوزيعها بما يفيد في الحفاظ على توازن المنظومات البيئية-الغابوية؟
- أي آفاق إذا كان العامل البشري هو المسؤول الرئيسي عن استفحال حدة التدهور الحالي للمنظومات الغابوية وشبه الغابوية؟ هل سيحصل نوع من التوازن بين سرعة اتلاف هذه المنظومات ومقاومتها وقدرتها على التجدد؟
- هل تستطيع السفوح الغابوية المتدهورة العودة تدريجيا إلى تكوينها الأصلي بعد توقف الاستغلال الزراعي؟ وهل التحولات المناخية الحالية وتغير أساليب الاستغلال الحالي لهذه المنظومات تسمح باستمرارها، أم أن تحول هذه الأساليب يؤدي إلى تدهورها إلى حد اللارجعة (Irreversible) ؟
- هل يشكل تدهور الغطاء الغابوي لصالح زراعة الكيف عاملا رئيسيا في تدهور التربة والسفوح؟ وماهي عناصر التربة الأكثر حساسية للتدهور؟ ولماذا الأراضي المكتسبة على حساب الغابة تصبح غير قادرة على تحمل المزروعات الأخرى بعد استغلالها في زراعة الكيف خلال سنوات متعاقبة؟
- ما مدى فعالية الاستراتيجية المتبعة من طرف المؤسسات المعنية والفاعلون في التقليل من عمليات تدهور الأوساط الطبيعية وإعادة تأهيلها؟ وماهي الإجراءات التي يتعين اتخاذها للحد من الظاهرة أو على الأقل التقليل من حدتها في الوقت الحالي؟

2. الأهداف الرئيسية للعمل

يطمح هذا العمل إلى تحقيق مجموعة من الأهداف نجملها في:

- دراسة دينامية المنظومات الغابوية وشبه الغابوية ببعض الكتل الغابوية النموذجية بالريف الأوسط الأعلى خلال أزيد من نصف قرن، بالاعتماد على خرائط حديثة بمقياس كبير، والجمع بين العمل الميداني واستغلال الصور الجوية، ومعالجتها بنظم المعلومات الجغرافية (SIG)؛
- تحديد العوامل المسببة لدينامية هذه المنظومات ودور زراعة الكيف في تسريع وتيرة تدهورها؛
- تقييم تأثير الاستغلال الزراعي بالأراضي المكتسبة على حساب الغابة على خصوبة التربة، من حيث خصائصها الفيزيائية والكيميائية والهيدرودينامية، ومن حيث التعرية ودينامية السفوح، مع الأخذ بعين الاعتبار المدة الزمنية للاستغلال كمعيار أساسي في هذه الدراسة، ومحاولة الكشف عن العناصر الأكثر حساسية للتدهور.
- تتبع إمكانية استخلاص المنظومات الغابوية وشبه الغابوية المتدهورة خلال فترات متعاقبة، وذلك في ظل التحولات العامة (المناخية والسوسيواقتصادية)، وحسب مختلف أشكال التدهور؛

- دور السكان وتدخلات الدولة في التقليل من التأثيرات السلبية لتدهور المنظومات البيئية الغابوية.
- مناقشة آفاق التدبير المستدام للموارد الغابوية على ضوء التدخلات الرسمية في مجالات الاعداد والتهيئة الغابوية، والبحث عن الطرق والتقنيات التي يمكن أن تضمن استمراريتهما؛
- دراسة سبل وإمكانية الحفاظ على استدامة المنظومات الغابوية بالريف الأوسط الأعلى وفق مقارنة تشاركية ومندمجة تنطلق من الخصوصيات المحلية، التي يجب أخذها بعين الاعتبار عند القيام بمشاريع التهيئة والتنمية في المجالات الريفية الغابوية.

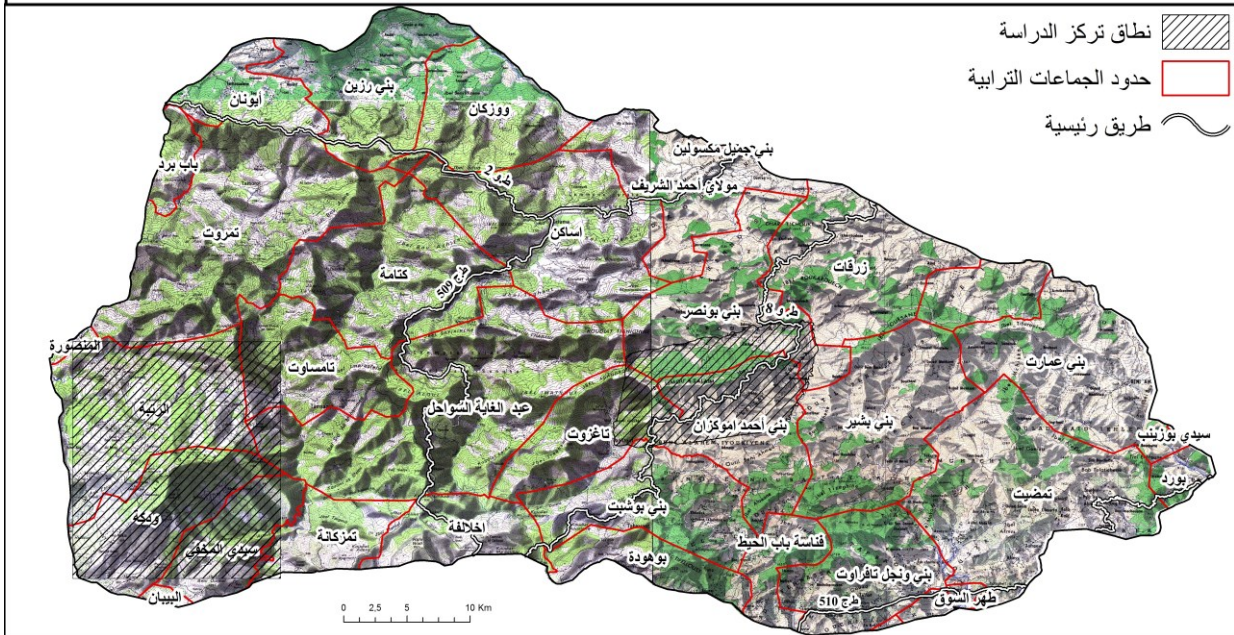
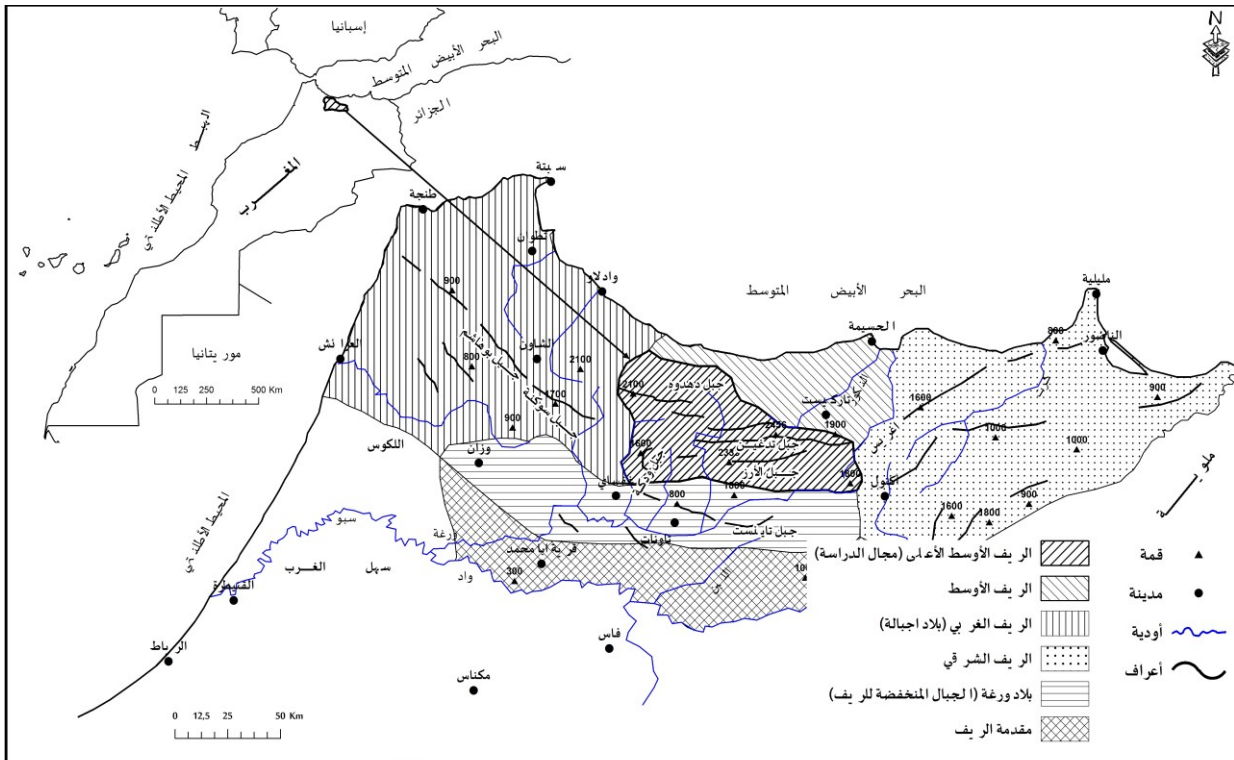
3. تقديم مجال الدراسة

شملت هذه الدراسة الريف الأوسط الأعلى الذي يمتد على مساحة 3800 كلم². يقع في قلب جبال الريف، ويمتد بين خطي عرض 34°54' و 34°40' شمالا، وبين خطي طول 4°56' و 5° غربا (الخريطة رقم 1) يحد من الشمال بالريف الأوسط الشمالي ومن الجنوب ببلاد ورغة (الجبال المنخفضة) ومن الشرق بالريف الشرقي ومن ناحية الغرب بالريف الغربي (بلاد اجباله).

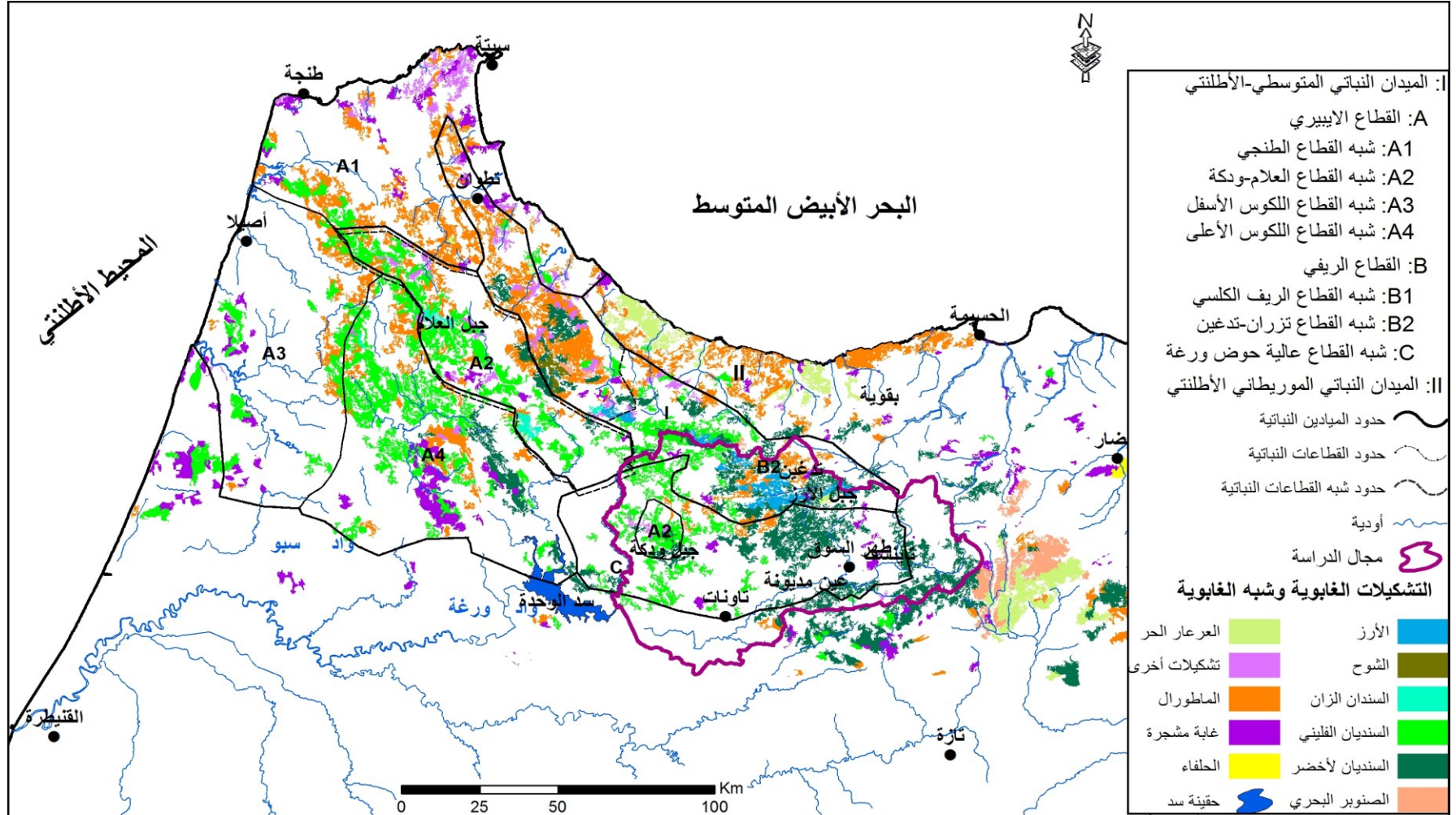
ينفرد هذا الحيز الجغرافي بخصائص جيومرفولوجية وبيومناخية وبيوجغرافية متنوعة. إذ يتميز ببنية جيولوجية معقدة وتكتونية حديثة مع سيادة الركيزة الصخرية الهشة وضعيفة النفاذية وبأترية غير متوازنة وهشة في معظمها. من الناحية التضاريسية يضم المجال أربع وحدات تضاريسية متجاورة، هي كتلة صنهاجة اسراير والجبال الشرقية وكتلة جبل ودكة النوميديّة، ومنخفض بورد طهر-السوق. كما يتميز بتدرج بيومناخي من المستوى شبه الجاف بالمنخفضات إلى المستوى فوق الرطب من النوع البارد بالمرتفعات الجبلية.

ينفرد الريف الأوسط الأعلى بخصوصيات فيتوجغرافية متميزة، حيث يضم قطاعين إيكولوجيين حسب تصنيف Sauvage (1961)، هما القطاع الإيبيري (Secteur Ibérique) الذي يمثل القطاع الفرعي العلام-ودكة (Sous-secteur Allam-Outka)، ويوافق القمم النوميديّة حيث يتواجد السنديان القطني والسنديان الزان والكناري (الخريطة رقم 2). ويمثل القطاع الريفي (Secteur Rifain) بالمجال قطاعين فرعيين، هما: القطاع الفرعي تزيان-تدغين، الذي ينفرد بانتشار الأرز الأطلسي والأصناف المستوطنة، ثم القطاع الفرعي لعالية حوض ورغة، الذي يتميز بانتشار السنديان الفليني والصنوبريات، والعرعار الحر (Benabid, 1982). كما يحتضن مواقع ذات الأهمية الإيكولوجية والبيئية (S.I.B.E) مصنفة كمحميات طبيعية، هي لالة ودكة، وجبل تدغين.

الخريطة 1: توطين مجال الدراسة



الخريطة 2: موقع الريف الأوسط الأعلى ضمن الميادين والقطاعات النباتية بالريف



المصدر: عمل تركيبي (Sauvage, 1961) + الجرد الغابوي لسنة 1994 مع بعض التعديلات

من الناحية الإدارية يتكون مجال الدراسة من 28 جماعة ترابية تتوزع على أربعة أقاليم، هي الحسيمة وتاونات وشفشاون وتازة. تسجل الكثافات السكانية تباينات مجالية قوية بين الجماعات، حيث تستقر بالجماعات المتعاطية للكيف بصنهاجة اسراير وبعض الجماعات المنتمية لإقليم تاونات كثافة سكانية مرتفعة، وبالعكس ذلك سجلت الجماعات المتواجدة بالجنوب الشرقي للمجال ضعف الكثافة السكانية وببطء النمو السكاني بسبب الهجرة القروية وسيادة الأنشطة الاقتصادية التقليدية المرتكزة على الزراعة والغراسة وتربية الماشية.

وبالنظر للصعوبات المرتبطة باعتماد الصور الجوية بمقياس كبير في دراسة الغطاء الغابوي بكل مجال الريف الأوسط الأعلى الذي يغطي مساحة شاسعة، سيتم الاقتصار على دراسة كتلتين، هما: كتلة جبل ودكة وكتلة جبل الأرز بناء على معايير جيومرفولوجية ونباتية وبيومناخية وحادثة الضغط البشري.

4. معايير انتقاء الكتل الغابوية المدروسة

لقد تم اختيار كتلي جبل ودكة وجبل الأرز كنماذج لدراسة الدينامية بناء على معايير جيومرفولوجية وبيومناخية ونباتية والضغط البشري.

- المعايير الجيومرفولوجية -

تلعب الجيومرفولوجية دورا مهما في دراسة الأوساط الغابوية من خلال تأثيرها على التوزيع المجالي للتشكيلات النباتية وديناميتها ونوع التربة التي تهيكها (Labhar, 1998). ولهذا تسجل الكتلتين المدروستين تباين في الخصائص الجيومرفولوجية. فكتلة جبل ودكة تصنف ضمن الجبال المنخفضة وتتميز بأهمية التكوينات الحثية النوميديّة والتوضعات الرباعية فوق الحادورات وضعف انحدراتها. بينما تصنف كتلة جبل الأرز ضمن الجبال العليا حيث الارتفاعات مهمة تبلغ 2330 م، وتضرسها الشديد واحتضانها للتوضعات الحثية والشيسية بدكات حثية لوحدة كتامة، وتعدد الأشكال الجيومرفولوجية من حادورات وتدرجات المجال الجبلي.

- معيار التدرج البيومناخي والتنوع النباتي

تتميز الكتلتين المدروستين بتباين واضح على مستوى التنوع النباتي. فكتلة جبل الأرز تعتبر من أهم الكتل الغابوية بالريف الأوسط، حيث يعتبر الوسط الطبيعي مناسباً لاستقرار الأصناف الغابوية المميزة للمناخ البارد كالأرز والسنديان الأخضر، وتدرج المستويات النباتية من المستويات النباتية من المتوسطي الحار إلى المتوسطي الأروغرافي بالقمم. بينما تنفرد كتلة جبل ودكة بتدرج المستويات النباتية من المستوى المتوسطي الحار مالى المستوى المتوسطي العلوي والانتشار الواسع لغابات السنديان بمختلف أنواعه، وتواجد بعض الأصناف التي تتطلب ظروفا بيئية خاصة كالسنديان القطني والسنديان الزان.

كل هذه العوامل مكنتنا من دراسة دينامية أهم المنظومات الغابوية وشبه الغابوية بالريف الأوسط الأعلى في علاقتها بالتحويلات السوسيوإقليمية والتحويلات المناخية الحالية، والكشف عن إمكانية استمرارية مختلف المنظومات بعد تعرضها لمختلف أشكال التدهور.

- معيار حداثة الضغط البشري:

تسجل الكتلتين في الوقت الحالي تجانس أنماط الاستغلال الفلاحي، حيث تهيمن عليهما زراعة الكيف. لكنهما يختلفان على مستوى الحمولة الديموغرافية، حيث تستقر بجبل ودكة كثافة سكانية مرتفعة تتعدى 120 ن/كلم²، بينما تتميز الثانية بضعف الكثافة بأقل من 80 ن/كلم². وشهد جبل الأرز انتشار زراعة الكيف منذ ثمانينيات القرن الماضي، بينما ظهرت هذه الزراعة بجبل ودكة بعد منتصف التسعينيات. وكان الغطاء الغابوي بجبل الأرز قد تعرض لتدهور قوي من طرف المستعمر الإسباني، وهو الأمر الذي مكن من الكشف عن مصير المناطق المتدهورة ومقارنتها مع التوجه الحالي للدينامية الغابوية. ومن بين العوامل التي شجعتنا على اختيار هذه الكتلة ندرة الدراسات الجغرافية التي تناولت دينامية غابات الأرز بجبال الريف الأوسط، وكذا الحرص على إنجاز خرائط نباتية حديثة. ويمكن توفر قاعدة المعطيات حول البنيات البيوجغرافية والجورود النباتية المنجزة من طرف الباحثين بجبل ودكة من الكشف عن التحويلات النباتية.

5. هيكلية البحث

انطلاقاً من موضوع البحث وإشكاليته، وتماشياً مع الأهداف المسطرة، تم تقسيم هذا العمل إلى ثلاثة أقسام كبرى مترابطة، وتضم جميعها ستة فصول بالإضافة إلى الفصل المتعلق بمقاربات ومناهج الدراسة. تم تخصيص الفصل الأول للإحاطة بالجانب النظري لمختلف الطرق والمقاربات المتبعة في دراسة المنظومات الغابوية من حيث علاقتها بالعوامل الوسطية وديناميتها، وجرّد مختلف الدراسات التي تناولت الموضوع والمجال، والتطرق لتقنيات تأويل ومعالجة الصور الجوية. وسيتناول القسم الأول دراسة الأوساط الغابوية وشبه الغابوية بالريف الأوسط الأعلى بين عناصر التوازن ومسببات الخل. وقد تم تقسيمه إلى فصلين: سيخصص الفصل الثاني لدراسة عوامل الوسط الطبيعي وعلاقتها بتوزيع الأوساط الغابوية وشبه الغابوية. وسيتطرق الفصل الثالث للعوامل البشرية وأنماط الاستغلال الفلاحي والتحويلات السوسيوإقليمية وتأثيراتها على المنظومات الغابوية.

يعرض القسم الثاني لدراسة دينامية المنظومات الغابوية وانعكاساتها على التربة ودينامية السفوح، وذلك عبر فصلين مترابطين. سينكب الفصل الرابع على تقييم دينامية الغطاء الغابوي بكتليتي جبل ودكة وجبل الأرز عبر المقاربة الكارطوغرافية والعمل الميداني والبحث في عوامل وأشكال التدهور. وسيخصص الفصل الخامس لتقييم الانعكاسات البيئية الناتجة عن الإجتثاث المصحوب بزراعة الكيف على الخصائص الفيزيوكيميائية والهيدرودينامية للتربة والتعرية المائية ودينامية السفوح.

أما القسم الثالث والأخير فسينكسب على دراسة آفاق التدبير المستدام للمنظومات الغابوية بالريف الأوسط الأعلى. وتم تقسيمه بدوره إلى فصلين. سيبحث الفصل السادس في إمكانية استخلاف المنظومات الغابوية المتدهورة، وسنعمل في الفصل السابع على تقييم مختلف التدخلات والبرامج الموجهة لمعالجة إشكالية تدهور المنظومات الغابوية ، وسبل الحفاظ عليها وتسخيرها لخدمة التنمية من منظور جغرافي.

6. صعوبات البحث

لقد اعترضت إنجاز هذا البحث كباقي الأعمال الجغرافية مجموعة من العراقيل، تمثل أهمها في صعوبة الحصول على المعطيات من الجهات المختصة، وبعد المجال ووعورة التضاريس وقلة المواصلات وارتفاع تكاليف التنقل، ورفض السكان التعاون أثناء إنجاز الاستمارات، وأحيانا رفض إنجاز تجارب التقليد المطري فوق أراضيهم، وإتلاف المشارات التجريبية. ويبقى أهم عائق اعترض هذا البحث هو غياب الوسائل والأجهزة لإنجاز التحاليل المخبرية بمختبر البحث، مما فرض اللجوء إلى المدرسة الوطنية للفلاحة بمكناس، والمعهد الوطني للبحث الزراعي بالرباط. إضافة إلى التكلفة المادية المرتفعة للصور الجوية وصعوبة الاشتغال عليها على مستوى التأويل والتصحيحات الهندسية.

الفصل الأول: مدخل منهجي، المقاربات والمناهج

مقدمة

عرفت دراسة الأوساط الغابوية تطورا مهما في المفاهيم والتقنيات المستعملة. وقد ترتب عن ذلك اختلاف في التقنيات والطرق في دراسة هذه الأوساط سواء من حيث علاقة توزيعها بالعوامل الوسطية، أو من حيث ديناميتها. وتنبي دراسة الغطاء النباتي وديناميته إما على الملاحظة المباشرة والوصف، أو على القياس الموضوعي بالاعتماد على نماذج إحصائية ورياضية بهدف الوصول إلى التعميم. وقد ساعد ظهور التقنيات والبرامج المعلوماتية المرتبطة بالحاسوب ونظم المعلومات الجغرافية (SIG) وتقنيات الاستشعار عن بعد في تطور هائل في طرق وتقنيات دراسة الأوساط الغابوية، فأصبح من الممكن تتبع ديناميتها بشكل مستمر، والقيام بعمليات حسابية معقدة للكشف عن المجموعات النباتية وخصائصها البيئية.

سيتم التركيز في هذا الفصل على المقاربات والطرق الأكثر استعمالا في دراسة الأوساط الغابوية في علاقتها مع العوامل الوسطية مع التمييز بين المقاربات النظرية التي اتخذت بعدا جغرافيا (جيومنتومية) أو بعدا سوسيوغابويا أو بيئيا، كما سيتم التطرق لمختلف الطرق المتبعة في دراسة دينامية هذه الأوساط، ومراحل معالجة الصور الجوية.

1. مقارنة دراسة العلاقة بين الغطاء الغابوي والعوامل الوسطية

تشكل دراسة العلاقات القائمة بين النبات والوسط مجالا غامضا ومعقدا، على الرغم من الاهتمام الذي نالته من طرف تخصصات متعددة ومختلفة من حيث المنطلقات والمفاهيم. وقد تميزت باختلاف بين المقاربة الجغرافية والمقاربات البيئية الصرفة من جهة، وبين المدراس الأنجلوسكسونية والمدراس الأوروبية من جهة أخرى (أعلوان، 2005). وتتمثل أهم المقاربات المتبعة في دراسة علاقة النبات بوسطه الطبيعي في المقاربة السوسيوغابوية والمقاربة الفيتوبئية والمقاربة الجيومنتومية (الجيونسية).

1. المقاربة السوسيوغابوية (APPROCHE PHYTOSOCIOLOGIQUE)

يعد Brun-Blanquet (1952) المؤسس الفعلي للمقاربة السوسيوغابوية، وتهتم بدراسة التجمعات النباتية من حيث تطورها ومن حيث تقاربها وتعايشها في إطار تركيبية نباتية متميزة تسمى بالعشيرة النباتية (Associations végétales).

تعتبر العشيرة النباتية الوحدة التصنيفية الأساسية في هذه المقاربة، وهي عبارة عن تجمع نباتي مستقر وفي توازن ديناميكي مع الوسط البيئي. تتضمن أنواع نباتية مميزة (*Espèces caractéristiques*)، تظهر أو تغيب مجتمعة، وأنواع أخرى مرافقة (*Espèces compagnes*)، تظهر في إحدى الكشوف النباتية وتختفي في أخرى. وقد اختلف الباحثون في تحديد الأنواع المميزة للعشيرة النباتية، فقد اعتبر Ellenberg (1954) أن الأنواع تكون مميزة عندما تكون موجودة على الأقل في 50% في الكشوف النباتية المميزة للعشيرة، وأن تكون نادرة أو غائبة كلياً في العشائر الأخرى، ويرى أن العشيرة يمكن أن تنقسم إلى عشائر فرعية تتميز عن بعضها بوجود أصناف مختلفة (*espèces différentielles*)، حيث تظهر بعض الأصناف النباتية في بعض المحطات وتغيب في أخرى. بينما يعتقد Guinochet (1973) أن النوع يكون مميزاً للعشيرة النباتية إذا كان لا ينتهي لأي عشيرة أخرى ولو وجد في كشف نباتي واحد، أي أنه يرتبط ارتباطاً قوياً مع وسطه البيئي.

تستمد العشيرة النباتية تسميتها إما من الصنف النباتي المهيمن أو المميز للعشيرة. تنتظم العشائر المتقاربة ضمن ائتلافات (*Alliances*)، وتجمع هذه الائتلافات في الرتب (*ordres*)، وتجمع هذه الرتب ضمن فئات (أو طائفة) *Classe*، التي تلتقي بدورها في أقسام. ويتم التمييز بينها بإضافة الصنف إلى المضاف إليه: مثلاً العشيرة *etum*، العشيرة الفرعية *etosum*، الائتلاف *ion*، الائتلاف الفرعي *enion*، الرتبة *etalia*، الفئة *etea* (Guinochet, 1973).

يتم تحديد الأصناف المكونة للعشائر النباتية بناءً على مؤشر حضور-غياب (*Présence-Absence*)، ومؤشر كثافة-سيادة (*Abondance-Dominance*) ثم مؤشر الاجتماعية (*Sociabilité*).

1-1. مؤشر كثافة سيادة

يتم تحديد مؤشر كثافة سيادة المقترح من طرف Braun-Blanquet (1954) على النحو التالي:

1: تغطية ووفرة ضعيفتين جداً للنوع؛

2: نوع وفير مع تغطية ضعيفة؛

3: نوع كثير الوفرة أو بتغطية تفوق 5%؛

4: تغطية تتراوح بين 15 و 50% مع وفرة غير عشوائية؛

5: تغطية تتراوح بين 50 و 75% مع وفرة عشوائية؛

6: تغطية تفوق 75% مع وفرة عشوائية.

2-1. مؤشر الاجتماعية (*Indice de Sociabilité*)

يدل هذا المؤشر على استطاعة أفراد النوع الواحد العيش بشكل مبعثر أو على شكل مجتمعات. ويتعلق

التبعثر والتجمع بنمط تكاثر النوع، وظروفه البيئية الموضعية. ويقدر مؤشر الاجتماعية باستعمال

المقياس المقترح من طرف Braun-Blanquet، متضمناً خمسة مؤشرات، هي:

- 1: أفراد معزولين individus isolés؛
- 2: أفراد ضمن مجموعة individus en groupes؛
- 3: أفراد ضمن زمرة individus en troupes؛
- 4: أفراد ضمن تجمع صغير individus en colonies؛
- 5: أفراد ضمن تشكيلة متصلة individus en peuplement continu.

3-1. مساحة الكشف النباتي

تعتمد هذه المقاربة أثناء اختيار الكشوف النباتية على وحدة مجالية متجانسة على مستوى الخصائص البيئية (Guinochet, 1973). وحسب Benabid (1984) تختلف المساحة الدنيا للجرد حسب علو الطبقة الشجرية، فهي تتراوح بين 200 و 400 م² بالنسبة للتشكيلات النباتية التي يزيد علوها عن 20 م، وبين 100 و 200 م² بالنسبة للتشكيلات الغابوية التي يتراوح طولها بين 7 و 20 م، وبين 50 و 100 م² بالنسبة للتشكيلات الثانوية والمطورال، وتكفي بضع عشرات الأمتار المربعة بالنسبة للتشكيلات العشبية.

4-1. تأويل جداول العشيرة النباتية

تجمع الكشوف النباتية في جداول تتضمن مؤشر سيادة-كثافة، ومؤشر الاجتماعية ورقم الجرد والعوامل الوسطية (الارتفاع، الانحدار، التوجيه، الركيزة الصخرية، نوع التربة، معدل التغطية لمختلف الطبقات النباتية...). ويتم ترتيب الأصناف تنازليا حسب ترددها، وحسب منظوميتها السوسيونباتية، وحسب الأصناف المميزة للعشيرة الرئيسية والعشائر الفرعية والانتلاف والترتبة والفئة. وكذلك حسب توزيعها الجغرافي وتقاربها مع العشائر المنتمية لنفس الانتلاف أو القرية منه، وحسب الظروف الطبومناخية والتربة (Benabid, 1984). وقد قام Barbéro و Quézal (1981) بتجميع الجداول السوسيونباتية للمجموعات النباتية بالمغرب.

2. المقاربة الفيتو-بيئية: (APPROCHE PHYTOÉCOLOGIQUE)

جاءت هذه المقاربة لتكمل النقائص المسجلة في المقاربة السوسيونباتية، معتبرة أن التشخيص الذي تقدمه هذه الأخيرة يبقى غير كاف للكشف عن الإمكانات التي يوفرها الوسط البيئي للمجموعات النباتية والاستغلال الغابوي (M'hirit, 1982). فأصبحت تمزج بين العناصر الأحيائية والبيئية من أجل تحديد التجمعات النباتية والسلاسل النباتية والكشف عن الروابط القائمة بينها من جهة، وعلاقتها بظروف الوسط البيئي من جهة ثانية (Ellenberg, 1954).

تعد المجموعة البيئية (Groupement écologique) الوحدة التصنيفية الأساسية في المقاربة الفيتوبيئية. وهي عبارة عن تجمع نباتي متجانس يتكون من الأنواع النباتية التي تستطيع العيش في نفس الظروف البيئية من حيث كمية الأمطار ودرجة الحرارة ونوع الركيزة الصخرية (Guinochet, 1973). ويتم

الكشف عنها من خلال دراسة المتطلبات البيئية لكل صنف نباتي، وتجمع الأصناف المتقاربة فيما بينها في إطار مجموعات تتضمن أصناف تركيبية (Guinochet, 1973). وتعتبر الدراسة الأولية للوسط ضرورية لتحديد الأصناف الرئيسية المميزة للمجموعات النباتية، على أن انتشار الأنواع النباتية يعكس بدوره ظروف الوسط البيئي المحلي. تتطلب هذه المقاربة الأخذ بعين الاعتبار كل العوامل المتحكمة في توزيع المجموعات النباتية وقدرتها على التجدد، وتتطلب الدقة أثناء إنجاز العمليات المرتبطة بالجرد والقياس (M'herit, 1982).

وقد ساعد ظهور البرمجيات المرتبطة بالحاسوب على صياغة تقنيات أكثر دقة لدراسة النبات ووسطه البيئي، لعل من أبرزها تحليل المركبات الرئيسية والتحليل العاملي للصلات، مما يمكن من الكشف عن الخصائص البيئية لكل صنف نباتي (Guinochet, 1973). وتتطلب هذه التقنيات وجود علاقة بين مجموعتين أو أكثر؛ مهما كانت طبيعة هذه المجموعات (Gordier, 1965 في شحو، 2011)، على أن المجموعات التي يعالجها التحليل العاملي هي ذات بعد نوعي، أي حضور-غياب (Présence-Absence)، يتم إسقاطها بشكل متزامن مع العينات على المخطط العاملي (شحو، 2011).

1-2. دينامية التجمعات النباتية من المنظور الفيتوبيئي

تعتمد المقاربة الفيتوبيئية في دراسة دينامية المجموعات النباتية على مفهوم السلسلة النباتية (série de végétation)، وهي عبارة عن وسط بيئي يتميز بظروف مناخية وترايبية متجانسة تستقر به أحزمة نباتية تتوالى إما عموديا حسب تدرج مستويات الارتفاع، بفعل تغير الحرارة كعامل أول وكمية الأمطار كعامل ثان؛ وإما أفقيا حسب خطوط العرض بسبب تغير كمية الأمطار كعامل أول في حالة بقاء درجة الحرارة ثابتة (Benabid, 1982).

في هذا الوسط يحدث التطور الدينامي للسلاسل النباتية تحت تأثير العوامل البيئية والبشرية؛ فيكون إما تصاعديا باتجاه المرحلة الذروية (Climacique) أو المراحل القريبة منها، أو قد يكون عكس ذلك أي تدهوريا باتجاه مرحلة العشبية (Thérophytisation).

التطور التراجعي (Évolution régressive): يتم تحت تأثير العوامل البشرية أو البيئية عبر مراحل قد تكون مترابطة أو منفصلة حسب شدة الاضطرابات التي قد تتعرض لها المجموعات النباتية، وحسب مرونتها البيئية. وقد أبرز Barbéro (1990) أن التدهور الغابوي الكلاسيكي بالحوض المتوسطي يتم عبر مراحل متتالية. تتمثل الأولى في تحول الغابة الذروية إلى مرحلة الماطورالية (Matorralisation)، وهي عبارة عن نموذج بيومناخي يجمع بين تشكيلة غابوية وأخرى سهوبية. وتعد اللاماطورالية (Dématorralisation) المرحلة الثانية في عمليات التدهور، وتتجلى في اختفاء الطبقات الشجرية والشجيرية لصالح الطبقة العشبية. وتمثل مرحلة العشبية (Thérophytisation) آخر مرحلة في التدهور الغابوي، وتتجلى في اختفاء

كل الطبقات النباتية وكسح المسكات العضوية للتربة (Benabid, 1982). لكن في حالة التدخلات البشرية القوية قد لا يمر التدهور بنفس هذه المراحل، إذ يتم مباشرة تحويل الغابة الذروية إلى مرحلة العشبية (Barbéro et al., 1990).

التطور التصاعدي (Évolution progressive): يتعلق بتطور السلاسل النباتية تدريجياً وعبر مراحل باتجاه المجموعة الغابوية الذروية الأكثر استقراراً مع الوسط البيئي. ويتميز هذا التطور في بدايته باستقرار الأصناف الأولية (Espèces pionniers)، وفي نهايته بالأصناف الذروية التي تؤثر على بلوغ الاستقرار التام (Benabid, 1984). أثناء هذا التطور تعرف المجموعات النباتية تغيرات في التركيبة النباتية من حيث عدد الأصناف وكثافتها وسيادتها، ويزداد سمك التربة ومستويات استهلاك العناصر العضوية والمعدنية تشعباً (Elbenreg, 1973). وفي حالة تأثير العوامل الخارجية كالظروف المناخية غير الملائمة والضغط البشري قد يتوقف المسار التصاعدي في مرحلة شبه الذروية (Sublimax) أو مرحلة قريبة منها (proclimax) (Gausson, 1933 في Benabid, 1984).

وحسب Clément (1916) تتحدد المجموعة النباتية الذروية بناءً على ثلاث مؤشرات أساسية، هي: الوحدة (Unité)، وهي عبارة عن حيز مجالي متجانس يفصح عن نوع النبات والمناخ وطبيعته من جهة، ودليل معبر عن نوع الظروف البيئية الأخرى من جهة أخرى. وتتلحق الصفة الثانية بالاستقرار (Stabilité) حيث تنشأ بين عناصر الوسط البيئي علاقات منسقة تبقى تركيبة المجموعة النباتية ثابتة إلى حد ما. وتتمثل الصفة الثالثة في الأصل وعلاقات التطور (relation phylogénétique) حيث تكون المجموعة الذروية منظرًا للكائنات الحية المتواجدة فيها.

2-2. تقنيات دراسة دينامية التجمعات النباتية حسب المقاربة الفيتوبئية

تتم دراسة دينامية المجموعات النباتية، وفق المقاربة الفيتوبئية عبر:

- **الملاحظة المباشرة (Observation directe):** عن طريق تتبع نمو الطبقات النباتية في محطة واحدة على مراحل متعاقبة (Pavillard, 1935). لكن هذه الطريقة لا يمكن اعتمادها إلا في حالة الأصناف النباتية سريعة النمو كالصنوبريات والتشكيلات الثانوية والعشبية، بينما يصعب الكشف عن التطور التصاعدي لبعض الأصناف الغابوية المستوطنة (Autochtone) بواسطة هذه التقنية، لأن تطورها يبقى عملية طبيعية مستمرة تستغرق وقتاً طويلاً يفوق عمر الإنسان، وتتداخل فيها المراحل المتعاقبة مع بعضها (Aafi, 2006).

- **المقارنة جنباً إلى جنب (Coté à coté):** عن طريق مقارنة المجموعات النباتية بأخرى محاذية لها أو قريبة منها بشرط أن تسود بهما نفس الظروف البيئية، وتتطلب هذه المقارنة معرفة جيدة ببنية

التشكيلات النباتية (أعلوان، 2005). بالنسبة للمغرب غالبا ما يتم الاعتماد على البقع الغابوية المتبقية بالأضرحة لأجل الاستشهاد على التوزيع النباتي في الماضي.

- مقارنة الوثائق كالخرائط والتغطية الجوية بمقاييس كبيرة وصور المرئيات الفضائية بدرجة وضوح عالية، أو الحصول على وثائق تاريخية تصف حالة المجموعات النباتية خلال فترات زمنية مختلفة. كما يمكن التوصل إلى ذلك أيضا بالبحث عن بقايا عضوية ونباتية في التربة (أعلوان، 2005).

3. المقاربة الجيومنظومية: Approche géosystémique

يعتبر Bertrand (1974) رائد المقاربة الجيومنظومية، وتعتبر أن المشهد الطبيعي ليس تجمعا لعناصر جغرافية منعزلة، وإنما وحدة مجالية ناتجة عن تركيب ديناميكي لعناصر طبيعية وإحيائية وبشرية. وقد حاولت هذه المقاربة من جهة أولى، تجاوز العلاقة الثنائية في دراسة علاقة النبات بالمناخ، أو العلاقة الثلاثية القائمة بين المناخ والتربة والنبات، وذلك بإقحامها للعامل البشري كمكون أساسي في دراسة المشاهد النباتية (Bertrand, 1986)، ومن جهة ثانية تطمح إلى إبراز مكانة التشكيلة النباتية داخل المنظومة الجغرافية، وتحليل التغيرات النباتية تحت تأثير العوامل البشرية والتغيرات البيئية. لذلك فهي تهدف إلى تحليل مندمج للوسط الطبيعي، وتصنيفه إلى وحدات متجانسة وتراتبية، تفرز تنطبيقات بمقاييس مختلفة، يمكن أن ينبنى عليها استغلال وتنظيم الأوساط الطبيعية (Labhar, 1998).

تعتبر المنظومة الجغرافية (Géosystème) الوحدة التصنيفية الأساسية في المقاربة الجيومنظومية الأكثر استعمالا من طرف الجغرافيين في المدرسة الفرنسية (Petit-Berghem, 1996). وهي عبارة عن وحدة مجالية تتميز بتجانس نسبي على مستوى عناصر الوسط البيئي (نوع الصخور والتربة والظروف المناخية) والعناصر الإحيائية (بنية النبات)، وعلى مستوى تطورها الدينامي والضغط البشري. وحسب لبحر (1987) تمكن هذه المنظومة من ضبط العلاقات القائمة بين هذه العناصر في أفق مجالي-زمني، بالتركيز على ثلاثة أبعاد:

- البنية العمودية (Géohorizon): تتحدد من خلال تطابق لمجموعة من الأفاق البيئية، التي تشكل وحدات عمودية متجانسة كطبقات الغطاء النباتي ومختلف الطبقات المكونة للمنظومة الجغرافية كنوع الصخور والتربة.

- البنية الأفقية (Géofaciès): تشمل الوحدات البيئية المشكلة للمنظومة الجغرافية، وتختلف عن بعضها من حيث الظروف البيئية المحلية (مناخ محلي، تربة، نوع النبات...)، ومن حيث ديناميتها. ويحدد تطور هذه الوحدات الدينامية العامة لهذه المنظومات.

- دينامية المنظومة الجغرافية: تشمل العناصر المؤثرة في الوحدات البيئية كحركة المياه والطاقة الشمسية والفعل البشري.

1-3. التصنيف المجالي للمنظومة الجغرافية

يهدف تصنيف المشاهد الجغرافية حسب هذه المقاربة إلى استخلاص البنيات التي تنظم المجال الجغرافي، وتحليل مستويات المشاهد الجغرافية وبنياتها واتجاهات تطورها، وذلك من خلال تقسيمها إلى وحدات مجالية تراتبية، تختلف حسب الخصائص البيئية المميزة لها (منطقة، قطاع إيكولوجي، مركب جغرافي، السحنة الجغرافية، الرقعة الجغرافية...).

تعد السحنة الجغرافية (Géofaciès) الوحدة الرئيسية المعتمدة في التمثيل الخرائطي للمنظومة الجغرافية. وهي عبارة عن حيز جغرافي بمقياس كبير، يتميز بالتجانس على مستوى الهيئة (physionomie)، يتم تمييزها بناء على وضعها الطبومناخي، والتكوينات السطحية ونوع التربة وبنية النبات، وأنماط الاستغلال البشري. وقد تكون هذه السحنات إما طبيعية، أو إصطناعية ناتجة عن الممارسات البشرية. وفي الأوساط الغابوية يتم استعمال السحنة النباتية (sylvofaciès) التي غالبا ما تقابل التشكيلة النباتية (Petit-Berghem, 1996).

تمثل الرقعة الجغرافية أصغر وحدة مجالية في المنظومة الجغرافية، يتم تمييزها مباشرة في الميدان (Richard, 1975). ويكتسي التعرف عليها أهمية بالغة لكونها تعكس ظروفًا بيئية متميزة داخل السحنات النباتية كالميكرومناخ المحلي والمنفراجات فوق التربة المهمة.

2-3. دينامية المنظومة الجغرافية

تعرض المنظومة الجغرافية (Géosystème) لتغيرات مستمرة، وتكون هذه التغيرات إما جزئية كاستبدال لجزء من المنظومة الجغرافية بآخر، أو قد تكون فجائية كالاستبدال الشامل لمنظومة جغرافية بأخرى، وتتطلب كل منظومة مدة زمنية محددة لتصل إلى مرحلة التوازن¹ (Regnauld et al., 1994). وحسب Clément (2002) تتم دراسة دينامية الغطاء الغابوي عن طريق مقارنة وضعية السحنات النباتية المشكلة لها خلال فترات مختلفة بناء على ثلاثة معايير أساسية. يتعلق الأول بتحديد اتجاه الدينامية (مستقرة، تصاعدية أو تراجعية) ويتعلق الثاني بتحديد سرعة الدينامية (بطيئة أو سريعة). بينما يهتم المعيار الثالث الكشف عن العوامل المفسرة للدينامية والتي تتمحور حول الظروف البيئية وموقعها بالنسبة للضغط البشري.

¹ « une évolution est la substitution graduelle d'un géosystème à un autre tandis qu'une rupture est le remplacement brutal d'un géosystème par un autre. Chaque géosystème a une durée nécessaire à la réalisation de son équilibre » (Regnauld et al., 1994, p. 353).

II. تقنيات وطرق دراسة دينامية الأوساط الغابوية

تتعرض التشكيلات النباتية لتغيرات مستمرة في مكوناتها الخارجية، نتيجة عوامل طبيعية أو بشرية أو هما معا. وتكون هذه التغيرات إما شاملة كتحويل التشكيلة النباتية إلى أراضي زراعية أو أراضي عارية، أو استبدال التشكيلات النباتية المستوطنة بأخرى، أو قد تكون جزئية تتعلق بالتغيرات في خصائص التشكيلات فقط كالتحول على مستوى الكثافة والبنية النباتية (Milne, 1986).
تتعدد طرق وتقنيات دراسة دينامية المنظومات الغابوية بين الجرد الغابوي وتقنيات الاستشعار عن بعد، والمنهج التعاقبي من خلال مقارنة الوثائق التي تبين وضعية هذه المنظومات خلال فترات متعاقبة.

1. تقنيات الاستشعار عن بعد

تستخدم بيانات الاستشعار في دراسة دينامية الأوساط الطبيعية والغابوية بصفة خاصة عن بعد من أجل الكشف عن أربعة عناصر أساسية، هي: الكشف عن وقوع التغيرات من عدمها، وتحديد طبيعتها إن وجدت، وقياسها وتكميمها، وتحديد البنية المكانية لهذه التغيرات.

ويرى (Singh 1989) أن الكشف الآلي عن التغيرات المجالية للغطاء النباتي باستعمال بيانات الاستشعار عن بعد يتطلب:

- أن تظهر التغيرات المسجلة في الغطاء النباتي في قيم الإشعاع الكهرومغناطيسي؛
- أن تكون تغيرات قيم الإشعاع الكهرومغناطيسي كبيرة مقارنة مع التغيرات المرتبطة بتأثير العوامل الخارجية كاختلاف زاوية سقوط الأشعة والظروف الجوية ورطوبة التربة.

ويمكن تصنيف طرق وتقنيات الاستشعار عن بعد المعتمدة في دراسة الغطاء النباتي إلى صنفين: الطرق التصنيفية، واستخدام المؤشرات النباتية الطيفية.

1-1 الطرق التصنيفية (MÉTHODES DE CLASSIFICATION)

لقد أدى تنوع أشكال استعمالات الأراضي والصعوبات المرتبطة باستخراجها من هذه الصور، إلى تطور هائل في التقنيات المستخدمة. وقد قام Chen (2003) بتجميع هذه التقنيات في فئتين: تتعلق الفئة الأولى بالتصنيف الطيفي للبيانات (classification spectrale) بينما تقوم الثانية بمقارنة التغيرات في القيم الإشعاعية (changements radiométriques)، لعل أبرزها طريقة تحليل المركبات الرئيسية وطريقة التصنيف المراقب.

ميز Lu وآخرون (2004) بين عدة طرق لتصنيف الغطاء الغابوي وأشكال استعمال التربة بصفة عامة، هي: الطرق الرياضية (méthodes algébriques) والطرق التحويلية (méthodes de transformation)، والطرق التصنيفية (méthodes de classification)، وطريقة SIG وطريقة التحليل البصري. وتتطلب كل

هذه الطرق توحيد معايير التصنيف وضرورة استعمال الوثائق بنفس الدقة التمييزية المجالية والمقياس، وأن تخضع كلها لنفس عمليات المعالجة الأولية.

2-1. المؤشرات النباتية الطيفية (INDICES SPECTRAL DE VÉGÉTATIONS)

ترتكز تقنيات الاستخلاص الطيفي للمرتبات الفضائية على المعادلات الرياضية لدراسة الغطاء النباتي وتحديد كثافته. وقد تم التعديل عليها فيما بعد، حيث أصبحت تأخذ بعين الاعتبار العوامل الخارجية المؤثرة كانعكاس التربة والغلاف الجوي وكثافة الغطاء النباتي. وقد Jackson (1991) بين ثلاثة أنواع من المؤشرات النباتية، هي: المؤشرات البسيطة كمؤشر التغطية النباتية ومؤشر النبات النسبي، والمؤشرات التي تستخدم خط التربة كمؤشر النبات المحسن والمؤشر المعدل للتربة (الجدول رقم 1-1).

الجدول 1-1: أهم المؤشرات المستخدمة في دراسة الغطاء النباتي

إسم المؤشر	الرمز المختصر	المعادلة	المرجع
مؤشر التغطية النباتية (Normalized Difference Vegetation Index)	NDVI	$(PIR - R) / (PIR + R)$	Rouse et al., (1973)
مؤشر النبات النسبي (Différence végétation index)	DVI	PIR-R	Tucker, (1979)
مؤشر النبات المحسن الثاني Enhance vegetation index	EVI 2	$2.5 * ((PIR - R) / (PIR + 2.4 * R + 1))$	Zhangyan et al (2008)
المؤشر المعدل للتربة Soil Adjusted Vegetation Index	SAVI	$[(PIR - red) / (PIR + red + L)] * (1 + L)$	Huete (1988)

يمكن مؤشر النبات النسبي (DVI) من التمييز بين الغطاء النباتي والأراضي العارية والمياه، حيث تمثل القيم $DVI = 0$ الأراضي العارية، والقيم $DVI < 0$ المسطحات المائية والقيم $DVI > 0$ الغطاء النباتي (Tucker, 1979). ويبقى مؤشر التغطية النباتية (NDVI) الأكثر استخداما في دراسة الغطاء النباتي. ويعرف بأنه الفرق في الانعكاس بين القناتين تحت الحمراء (PIR) والحمراء (R) مقسوما على حاصل جمع الانعكاس لنفس القناتين (Rouse et al., 1973). تتراوح قيم هذا المؤشر بين -1 و1، إذ تشير تلك القريبة من -1 إلى الأراضي العارية، والقيم التي تساوي 0 إلى المياه، وأكثر من 0.1 إلى الغطاء النباتي. كما يمكن هذا المؤشر من التمييز بين معدل التغطية النباتية، حيث توافق القيم بين 0.1 و0.3 التغطية ضعيفة الكثافة، وبين 0.3 و0.6 التغطية متوسطة الكثافة، وبين 0.6 و1 التغطية قوية الكثافة (Nduwayo et al., 2017).

3-1. طرق دراسة الحرائق بواسطة الاستشعار عن بعد

شهدت الحرائق الغابوية ارتفاعا مهولا خلال العقود الأخيرة سواء على مستوى العدد والمساحة المحروقة. وتختلف شدتها من منطقة لأخرى تبعا لتغير العوامل البيئية، مما يجعل من الصعب الإحاطة

بجميع الأنماط المكانية لنظام الحرائق عندما تهم مساحات شاسعة عبر العمل الميداني خصوصا في المناطق المتضرسة صعبة الولوج (Fernández-García et al., 2018)، وتكتسي بذلك تقنيات الاستشعار عن بعد أهمية بالغة في دراسة الحرائق. وتكمن أهميتها في إعداد خرائط تأليفية تبين توزيعها والعلاقات المكانية التي تربطها، والكشف عن شدة الحرائق، وتتبع تجدد التغطية النباتية (Chuvieco, 1999). تعتبر صور القمر الإصطناعي لاندسات (Landsat) الأكثر استعمالا في دراسة الحرائق الغابوية لكونها توفر بيانات متعددة الأطياف منذ 1972، وذلك باعتماد:

- التركيب اللوني المزيف (False color composite)، حيث تظهر المجالات المحروقة بلون مختلف عن اللون الطبيعي للغطاء الغابوي غير المحروق (اللون الأحمر). ويتم الحصول عليه بدمج اللوحات 564 بالنسبة لصور لاندسات من نوع MSS واللوحات 541 بالنسبة للصور من نوع TM وETM+ واللوحات 652 بالنسبة للصور من نوع OLI؛

- المؤشرات النباتية الطيفية كمؤشر الطيف القياسي *Normalized Burn Ratio* (NBR) الذي يسمح باستخلاص المناطق المحروقة وتقييم شدة الحريق (Escuin et al., 2008). يتم الحصول على هذا المؤشر من خلال صور لاندسات بتطبيق المعادلة التالية:

$$NBR = (NIR - SWIR)/(NIR + SWIR)$$

مع أن

NIR: هي الأشعة تحت-الحمراء، وتوافق النطاق 4 من بالنسبة لصور لاندسات من TM وTM⁺ والنطاق 5 بالنسبة لصور لاندسات من نوع OLI؛
SWIR: توافق الأشعة تحت الحمراء ذات الموجة القصيرة مع النطاق 7 بالنسبة لصور لاندسات من نوع TM و8-OLI.

إن تحليل الفرق بين قيم هذا المؤشر قبل وبعد وقوع الحرائق (dNBR) يمكن من تقييم شدتها (intensité de feu). تتراوح قيم dNBR بين -1 و1، حيث توافق القيم القريبة من 1 الحرائق القوية، والقيم القريبة من 0 الحرائق الخفيفة، وبين -0.1 و0.1 المناطق غير المحروقة، وأقل من -0.25 التجدد السريع للتغطية النباتية (USGS, 2004).

وتتم دراسة استخلاف المجالات الغابوية بعد تعرضها للاحتراق عن طريق الفرق بين مؤشر التغطية النباتية (NDVI) بعد الحريق وقبل وقوعه dNDVI (= NDVI after fire – NDVI prefire). تتراوح قيم dNDVI بين 1 و-1، وعندما تتعدى dNDVI > 0.5 يكون استرجاع التغطية النباتية بطيئا، ويكون سريعا عندما يتراوح dNDVI بين 0 و0.5، وعندما تقل القيم عن 0 يكون المجال المحروق قد استرجع تغطيته النباتية بشكل كامل (Zhu et al., 2006). واتجهت الدراسات الحديثة إلى مقارنة قيم هذا المؤشر مع المناطق التي لم تتعرض للحرائق خلال مدة زمنية طويلة شريطة أن تتواجد على مسافة قريبة منها، وأن تسود بهما نفس الظروف البيئية (Fernández-García et al., 2018).

ويعتقد Chu وآخرون (2016) أن توظيف المؤشرات الطيفية النباتية في دراسة ديناميكية الغابة ما بعد الحريق يمكن أن يقدم نتائج غير واقعية خصوصا بالمناطق المعتدلة والباردة، وأظهرت قصورها في الكشف عن استخلاف الغطاء الغابوي خلال مراحل متعاقبة، نظرا لكون هذه المؤشرات تبقى شديدة التأثير بمعدل التغطية النباتية وغطاء المظلة (Cannopé). ويمكن أن يغطي النمو السريع للطبقات العشبية التي تنمو بشكل كثيف بعد انفتاح الوسط الغابوي على غياب أو ضعف استخلاف الطبقات الشجرية والشجيرية. وعوض ذلك اقترحوا مؤشرين باعتماد صور لاندسات، هما: مؤشر استعادة الغابة (FRI) forest recovery index الذي يستخدم في الفترات الأولى المولية للحريق لتتبع وتيرة استرجاع التغطية النباتية، ثم مؤشر تجديد النبات الجزئي (FVC) fractional vegetation cover الذي يقيس خلال المراحل اللاحقة نمو الأشجار والمظلة.

تتيح بيانات القمر الإصطناعي موديس MODIS ذات الدقة التمييزية الضعيفة، إمكانية رسم خرائط حرائق الغابات التي تزيد مساحتها عن 40 هـ. ويعطي اعتمادها نتائج مهمة ببعض الدول غرب المتوسط كالبرتغال وإسبانيا لكون الحرائق بها غالبا ما تهم مساحات شاسعة، بينما يصعب توظيف صور موديس بالمغرب نظرا لكون أغلب الحرائق تهم مساحات صغيرة، ولا تظهر في هذا النوع من الصور.

سيتم توظيف تقنيات الاستعشار عن بعد في هذه الدراسة في الكشف عن مصير المجالات الغابوية المحروقة باعتماد التركيب اللوني المزيف والطيف القياسي ومؤشر التغطية النباتية (الفصل السادس). أما بالنسبة لتوظيف هذه التقنيات في دراسة ديناميكية الغطاء الغابوي بالريف الأوسط الأعلى فتبقى عملية صعبة المنال، نظرا لكون الصور المتاحة بالمجان هي إما صور ذات دقة تمييزية ضعيفة كصور لاندسات (Landsat) أو متوسطة كصور Sentinel؛ ومن ثم فقدرتها التمييزية لا تسمح باستخراج الأصناف النباتية المميزة نظرا لتقارب حدة انعكاسها الطيفي. كما أن درجة الانعكاس لنفس الصنف الغابوي تتغير باختلاف عوامل الوسط الطبيعي كالتوجيه والارتفاع الطبوغرافي، ومعدل التغطية للطبقات تحت-شجرية. وأحيانا يصعب التمييز بين التشكيلات النباتية والأشجار المثمرة مثل أشجار الجوز المنتشرة بالمنخفضات النهرية بكتلة صنهاجة اسراير. كما أن الغابة النفضية لا يمكن رصدها إلا خلال فصل الصيف، ويكون انعكاسها يتداخل أحيانا مع زراعة الكيف.

2. الجرد الغابوي الدوري (INVENTAIRE FORESTIER PÉRIODIQUE)

ترتكز هذه التقنية على مقارنة وضعية التشكيلات النباتية بالاعتماد على الجرد الغابوي المنجز خلال فترات مختلفة، شريطة أن تكون المعايير المعتمدة في انجاز وضعية هذه التشكيلات موحدة في كل الجرد (Et-tobi, 1996). وعلى الرغم من وجود الجرد الغابوي لسنة 1994، والذي تم تحينه بين 2006 و2013، يصعب توظيفها في دراسة تطور الغطاء الغابوي بمجال دراستنا، لكون معايير التصنيف المعتمدة والتي تركز على الكثافة والنظام الشجري، تختلف كلياً عن معايير التصنيف المعتمدة من طرف البيوجغرافيين والتي تركز على معدل التغطية النباتية، مع التمييز بين الطبقات النباتية (طبقة شجرية، تحت شجرية،

عشبية). كما تفتقد للدقة في توطين التشكيلات الغابوية، مثلا بجبل ودكة لم يشير الجرد الغابوي إلى وجود السنديان القطني والسنديان الزان المميز لهذه الكتلة، وأدرجه مع التشكيلات الأخرى وفي جبل الأرز لم يشير إلى التشكيلات القصيرة بالقمم، كما أن تشكيلات الماطورال والتشكيلة شبه الذروية للسنديان الأخضر اعتبرها تشكيلات غابوية. وفي حالة التشكيلات المختلطة تكتفي بالإشارة إلى وجود أصناف مختلطة دون أن تحدد طبيعتها ومعدل تغطيتها.

3. منهجية المنظمة العالمية للتغذية والزراعة (FAO)

لقد تم وضع هذه المنهجية من قبل المنظمة العالمية للتغذية والزراعة الفاو (F.A.O) سنة 1990 من أجل تقييم تدهور الأوساط الغابوية وتأثيرها على المنظومة البيئية بالمنطقة الاستوائية، بالاعتماد على نماذج رياضية تأخذ بعين الاعتبار الكثافة السكانية والعوامل البيئية والأراضي غير الصالحة للزراعة (أراضي مهجورة، انحدرت قوية...) والمجالات الغابوية.

وحسب هذه المنظمة يشمل التدهور الغابوي العناصر التالية: التغير على مستوى بنية التشكيلات الغابوية، وتراجع معدل التغطية النباتية، وظهور الفجوات، وتوسع الأراضي الزراعية داخل المجالات الغابوية، والتشجير غير الملاءم. وقد أعطت هذه المنهجية تقديرات دقيقة لتراجع الغابات (Et-tobi, 1996).

4. المنهج التعاقبي (LA MÉTHODE DIACHRONIQUE)

يمكن هذا المنهج من تتبع التطور المجالي للأوساط الغابوية خلال فترات متعاقبة، من خلال مقارنة المخططات الكدسترالية والخرائط الطبوغرافية، ومخططات التهيئة والتغطية الجوية بمقياس كبير (Et-tobi, 1996). ويفرض هذا المنهج ضرورة توحيد معايير تصنيف الوحدات المتجانسة على الوثائق المستعملة خلال مختلف الفترات.

يعد اعتماد التغطية الجوية بمقياس كبير من أهم الوثائق المستعملة في دراسة التطور الحديث للأوساط الغابوية وشبه الغابوية بالمغرب. وقد أصبح الاستغلال الرقمي للصور بواسطة برامج متخصصة يوفر معطيات كمية لوضعيتها خلال كل فترة. وتعد الأكثر استعمالا من طرف الدراسات المتخصصة في دينامية الأوساط الغابوية (أعلوان، 2005؛ Boukil, 1990; Makrane, 2016; Labhar; 1998).

III. حصيلة الدراسات السابقة

لقد حظيت جبال الريف بدراسات عديدة في ميادين مختلفة فيتوجرافية وترابية وجيومرفولوجية وجيولوجية وهيدرولوجية، كما حظيت بدراسات عديدة همت جوانب مختلفة من الجغرافية البشرية. وقد أفضت مجمل هذه الدراسات إلى نتائج يتعارض بعضها ويتطابق البعض الآخر حسب منطلقات موضوعاتية مختلفة، أهمها:

1. الدراسات السوسيونباتية والفيوتوبئية

لقد شجعت الخصائص البيوجغرافية المتميزة للمغرب على جلب الفضول العلمي للعديد من الباحثين مبكرا للمساهمة في استكشاف غطاءه الغابوي. وتعد أعمال عالم النبات أمبرجي من أولى الدراسات التي تناولت النطاقات البيومناخية في علاقتها بالمجموعات النباتية، والتي توجت بإنجاز خريطة نباتية -بيئية لشمال المغرب بمقياس صغير (1/1.500.000). شكلت هذه الأعمال قاعدة علمية لإنجاز مجموعة من الدراسات الفيتو-بيئية بالمغرب، كان الهدف منها تعميق البحث حول الظروف البيئية للمجموعات النباتية والعوامل المتحكممة في توزيعها وظروف تجددتها (Labhar, 1998).

على مستوى جبال الريف تعد أعمال Benabid (1982) من أهم الدراسات التي تناولت توزيع السلاسل النباتية وديناميتها من منظور دينامي حديث. كشفت هذه الدراسة عن وجود 19 سلسلة نباتية بجبال الريف؛ منها 14 سلسلة بالريف الأوسط والغربي و5 سلاسل بالريف الشرقي. وحدد تكوينها النباتي ومنظوميتها السوسيونباتية، ووضعها البيومناخي. وحسب نوع الركيزة الصخرية ميز بين المجموعات الغابوية السيليسية (Sillicole) التي تفضل الاستقرار فوق الصخور الحثية والشيسية والمجموعات الغابوية الإلفكسية (Calcicole) فوق الكلس والطفل الكلسي.

ركزت أعمال (1982 M'hirit) على غابات الأرز بالريف الأوسط والغربي وفق مقارنة متعددة المتغيرات (Approche multidimensionnelle). وقد تمكنت من التمييز بين ثلاث مجموعات غابوية كبرى للأرز تختلف حسب التكوين النباتي. وحصرت العوامل المتحكممة في التوزيع المجالي لهذه المجموعات في الارتفاع والتوجيه، وخصوصيات الكتلة الجبلية. وتمكنت هذه الدراسة من الكشف عن المتطلبات البيئية لمجموعات الأرز ومنظوميتها السوسيونباتية، وإنتاجيتها السنوية من الأخشاب بواسطة نماذج رياضية. واستطاعت بذلك أن يؤسس لدليل عملي جهوي يمكن اعتماده في تهيئة واستغلال غابات الأرز بالريف الأوسط والغربي.

تناول الباحث الألماني Deil (1989) المجموعات النباتية الثانوية الناتجة عن تدهور الغابة الذروية بسبب العوامل المناخية والبشرية بالريف الأوسط، وحدد منظوميتها السوسيونباتية من منظور دينامي، كما قارن تكوينها النباتي مع السلاسل النباتية التدهورية بجبال الأوراس بالجرائر وجبال الألب بشبه الجزيرة الإيبيرية. وخلص أن التدهور الغابوي بهذه المناطق يفرز نفس التكوين النباتي، معتبرا أن العشيرة *Genisto cinerae-Cistetum laurifolii* التي تمثل المرحلة الأولى لتدهور التشكيلة الغابوية الذروية للسنديان القطني بجبال الألب تتقاطع في تكوينها النباتي مع العشيرة *Cisto laurifolii-Genistetum quadriflorae*، التي تمثل المرحلة الأولى لتدهور الغابة الذروية للسنديان الأخضر والعراكار الكادي والسنديان الفليني بالريف الأوسط. وتضم السلسلة شديدة التدهور بجبال الألب نفس التكوين النباتي، حيث يسود الهاليموم من نوع *Halimium ocymoides*, *Halimium commutatum* فوق التكوينات

الشيستية والكوارتزيتية بمنطقة "سييرا كودارما" بجبال الألب، والهاليموم من نوع *Halimium atlanticum, Halimium lasiocalycium* بالتكوينات الشيستية بالريف الأوسط.

2. الدراسات البيوجغرافية

لم نعثر في هذا النوع من الدراسات إلا على دراستين للباحث Aalouane: الأولى تعود لسنة 1988 حول الخصائص التربية والبيومناخية لجبل ودكة بالريف الأوسط (Caractérisation édaphique et bioclimatique du massif de Jbel Outka (Rif Central)) تطرقت هذه الدراسة بشكل دقيق إلى الخصائص البيومناخية والتربية للمجموعات النباتية، وأبرزت أهمية القاعدة الجيومرفولوجية والتوضعات الرباعية والظروف البيومناخية في توجيه عمليات التربة وأساليب الاستغلال الغابوي والزراعي بهذه الكتلة.

وتناول الباحث في الأطروحة الثانية سنة 2005 "الأوساط الغابوية وشبه الغابوية بالقمم النوميديّة بالريف الأوسط والغربي: البنيات البيوجغرافية والتطور، مقارنة متعددة المتغيرات". استطاعت هذه الدراسة المتميزة بالاعتماد على مقاربات متعددة من تفسير تباين التوزيع المجالي للمجموعات الغابوية وشبه الغابوية بين غرب السلسلة النوميديّة التي تمثلها كتلتي جبل العلام وبوهاشم، وتتميز بالانتشار الواسع للأرز والصنوبر البحري المغربي، وبين وسطها (جبل خزانة وجبل سوكنة) وشرقها (جبل ودكة) التي تسجل اختفاء الأرز والصنوبر البحري، مقابل تزايد أهمية السنديان القطني والزان والكناري. وتمكنت هذه الدراسة من تفسير التباين النباتي المسجل بين سفوح نفس الكتلة النوميديّة باعتماد التحليل العاملي للصلات والكشف عن منظوميتها السوسيونباتية ومتطلباتها البيئية، وربطت ظاهرة اللاغابوية وفشل عمليات التشجير بالتربة كعامل أول والضغط البشري كعامل ثان. كما قامت بتقييم دينامية الغطاء الغابوي بالسفح الجنوبي الشرقي لجبل ودكة بالاعتماد على التغطية الجوية لسنتي 1966 و1993. وأوصت هذه الدراسة بضرورة حماية الأوساط الغابوية من التدهور بخلق منتزهات ومحميات طبيعية، ودراسة التطور الزمني لهذه الأوساط، بالاعتماد على خرائط نباتية حديثة، وتتبع إمكانية تجدد المجموعات الغابوية المتدهورة في محطات ثابتة خلال فترات متعاقبة، ودراسة تأثير زراعة الكيف على الغابة والتربة ودورها في التنمية.

3. الدراسات الجيومرفولوجية

تتميز هذه الدراسات بالتعدد (مقالات وأطروحات)، مركزة بشكل خاص على دينامية السفوح، من أهمها الدراسة الجيومرفولوجية للريف الأوسط لمورير (Maurer, 1968). قدمت هذه الدراسة وصفا دقيقا لكل مكونات الوسط الطبيعي، وجرد دقيق لمختلف الأشكال المرفولوجية المرتبطة بالتعرية المائية وأساليب تطورها. كما شكلت منطلقا للعديد من الأبحاث الجيومرفولوجية اللاحقة وفق مقياس كبير ببعض

المناطق بالريف، والتي يمكن أن نشير إلى بعضها على الشكل التالي: (سعيد شاكر، 1995؛ محمد رحو 1999؛ الفلاح بوشتي، 1999).

(Sabir, M. 1994, 2004, Sabir, M. & Boudhar, B. 1999), (Gartet, A. 1994), (Heusch, B. 1970), (El Karkouri, J. 2003), (Tribak, A. 2000; 2012), (Gartet, J. 2001).

لقد مكنت هذه الأعمال من الاطلاع على المعطيات المتعلقة بأشكال التعرية المائية وأساليب تطورها. وانكبت دراسات أخرى (أبهرور، 2009؛ فالج، 2004) على قياس الجريان السطحي والتعرية المائية اعتماداً على المعادلة العالمية لفقدان التربة USLE، وتقنية التقليد المطري بمشارت تجريبية. وقد أجمعت كل هذه الدراسات على عنف التعرية المائية وقوة الحمولة الصلبة الناتجة عنها، والتي تتراوح في المتوسط بين 61 طن/هـ/السنة كقيمة قصوى بالأحواض المائية بالتكوينات الطفلية العارية من الغطاء النباتي كحوض واد الثلاثاء بمقدمة الريف الشرقي (Tribak et al., 2009)، و 45 طن/هـ/ السنة بالأحواض المائية التي تتوفر على التغطية النباتية في بعض أجزائها كحوض بني بوفراح بالريف الأوسط (Al-Karkouri, 2000)، وتتراوح هذه المعدلات بين 10 و 20 طن/هـ/السنة بمقدمة الريف نظراً لتراجع أهمية عامل الانحدار (فالج، 2004). وخلصوا أن حدة التعرية المائية ترتبط بشكل قوي بتركز التساقطات المطرية في الزمان والمكان، وهيمنة التكوينات الصخرية الهشة، وقلة الغطاء الغابوي الواقي وتدهوره بسبب التدخلات البشرية. وتطرقت هذه الدراسات إلى مختلف المنجزات الإحصائية للتخفيف من حدتها، وتأثير الحيز الجغرافي على الإنسان.

ومع تطور التقنيات الحديثة في البحث الجغرافي المرتبطة بظهور نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، توجهت الأبحاث الجغرافية إلى توظيف هذه التقنيات بالاعتماد على بعض النماذج الرياضية المبسطة، مثل PAP/CAR و EPM في تكميم التعرية المائية، وتحديد النطاقات الأكثر حساسية للتدهور ببعض الأحواض المائية الفرعية شمال واد ورغة (Mesrar et al., 2015؛ شعوان، 2015؛ احماموشي، 2019). وقد أعطى تطبيق هذا النموذج قيم مهولة في فقدان التربة، بمعدلات تراوحت بين 10483 م³/كلم²/السنة بحوض أمزاز (شعوان، 2015)، و 13500 م³/كلم²/السنة بحوض أولاي (احماموشي، 2019).

4. الدراسات المناخية والهيدرولوجية

من أهم الدراسات التي تم الاطلاع عليها في هذا الجانب نجد أعمال جناتي إدريسي (2004 و 2017)، حول العجز المطري وانعكاساته على الموارد المائية السطحية وأنظمتها بحوض سبو عند عالية مشرع بلقصيري. وخلصت إلى أن الواردات المطرية سجلت تراجعاً واضحاً خلال السنوات الأخيرة، واختفت الكميات المطرية التي تفوق 1500 ملم بالقمم الريفية، وأن الموارد المائية الجارية أصبحت تتجه نحو التراجع، وأرجعت ذلك إلى التغيرات المناخية الحالية والاستعمال المكثف لمياه السقي.

تناول بوطلاقا (2019) الهشاشة البيئية بحوض ورغة واستفحال حدة الأخطار الطبيعية في ظل التقلبات المناخية، مركزا على التطور التكنولوجي للتساقطات المطرية في علاقتها مع المياه الجارية عبر الأودية، واعتماد بعض المؤشرات كمؤشر التساقطات الموحد ومؤشر العجز المطري. وأبرز أن السلوك الهيدرولوجي لهذا الحوض يرتبط بشكل وثيق مع كمية التساقطات المطرية السنوية نظرا لسيادة التكوينات الصخرية غير النافذة. هذه الوضعية استفحلت مع التقلبات المناخية التي شهدتها المغرب خلال العقود الأخيرة، حيث كان وقعا سلبيا على الأنظمة الهيدرولوجية بحوض ورغة، بما في ذلك شهور الفصل الرطب. قدر العجز المطري ب 35% في شهر دجنبر و43% في يناير و40% في فبراير. وترتب عن ذلك تراجع حجم المياه الجارية بنسبة تفوق 50%.

5. دراسات في الجغرافية البشرية

يتعلق الأمر بالدراسات البشرية – الاجتماعية والاقتصادية خاصة – التي تناولت المغرب في شموليته وخصصت حيزا مهما لجبال الريف كدراسة تروان وآخرون (2002) حول مقارنة جديدة في الجهوية و Noin (1970) حول ساكنة المغرب الريفية، Escalier (1979) حول انعكاسات التحولات المجالية والاقتصادية والاجتماعية على التنمية بالمغرب.

ومن بين الدراسات التي ركزت على الريف الأوسط وهوامشه الجنوبية نجد: Fay (1972) حول الحياة الريفية بالجبال المنخفضة للريف، وضايض (2005) حول المجال والمجتمع جنوب الريف الأوسط، وبودواح (2002) حول زراعة القنب الهندي وانعكاساتها الاقتصادية والاجتماعية بجماعة كتامة. وتناول لزعر (2004) الهجرة الدولية بإقليم الحسيمة. وتطرق بوهلال (2014) لمسألة الموارد والتنمية الترابية بجماعتي كتامة وعبد الغاية السواحل.

وقد مكن الاطلاع على هذه الدراسات من استخلاص نتائج بالغة الأهمية فيما يتعلق بتأثير الحمولة البشرية والتحولات الاجتماعية والمجالية على الموارد الطبيعية. وأبرزت أن انتشار زراعة الكيف خلف انعكاسات إيجابية وأخرى سلبية مع الغلبة لهذه الأخيرة. فهي ساهمت بفضل مداخيلها المرتفعة في استقرار السكان وتحسين مستوى عيشهم. ومقابل ذلك أدت إلى تدمير الموارد الطبيعية خصوصا التربة والغابة والماء، وإلى تمزق النسيج الاجتماعي بجبال الريف.

يظهر، إذن، من خلال هذا الجرد العام للدراسات المحصل عليها أن الأبحاث التي اهتمت بالأوساط الغابوية اتخذت طابعا سوسيونباتيا مركزة على النبات، أو طابعا بيئيا متناولة صنف نباتي واحد كالأرز، وأخرى تطرقت إلى الجانب الترابي ودراسة علاقة النبات بوسطه الطبيعي. وباستثناء القمم النوميديّة التي حظيت بدراسات مفصلة حول التربة والنبات، تكاد تنعدم الدراسات التي اهتمت بدينامية الأوساط الغابوية بالريف الأوسط. وركزت الدراسات التي تناولت دينامية الوسط الطبيعي على الأوساط المزروعة

وأهملت الأوساط الغابوية، ولم تتطرق لتأثير تحول أنماط استعمالات الأراضي على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة ودينامية السفوح. ويسجل كذلك ندرة الدراسات التي اهتمت بالتعاقب النباتي بالمنظومات الغابوية المتدهورة.

يطمح هذا العمل إلى دراسة المنظومات الغابوية وشبه الغابوية بالريف الأوسط الأعلى، وتحليل التوزيع المجالي للتشكيلات النباتية والعوامل المتحكمة في هذا التوزيع من منظور جغرافي. كما يهدف إلى تتبع دينامية هذه المنظومات، وتقييم الانعكاسات البيئية الناتجة عن الإجتثاث المصحوب بزراعة الكيف، ودراسة التعاقب النباتي بالمنظومات الغابوية بعد تعرضها لمختلف أشكال التدهور.

IV. تقنيات العمل

ركزت الدراسة على مقاربتين لتحقيق الأهداف المسطرة: الأولى مقارنة كرطوغرافية لدراسة دينامية المنظومات الغابوية وشبه الغابوية، واستشراف وضعيتها المستقبلية، بالاعتماد المنهج على التعاقبي ونظم المعلومات الجغرافية (SIG) والتغطية الجوية بمقياس كبير. والثانية مقارنة جغرافية بهدف تحليل وتشخيص العوامل المسببة للدينامية وانعكاساتها البيئية وسبل الحفاظ عليها. وقد فرض انجاز هذا البحث اتباع الخطوات التالية:

1. العمل الببليوغرافي

تمثل في جمع المعطيات الببليوغرافية المتوفرة، وقراءتها وتحليلها وتوظيفها بما يصب في أهداف الأطروحة. وقد مكنا من الاطلاع على تقنيات ونظريات البحث الجغرافي والببليوغرافي خاصة، وشروط توظيفها. وفي نفس المرحلة، كان الاطلاع على المصادر الإحصائية أمرا ملزما باعتبارها أدوات مهمة في التحليل الجغرافي. ومن بين هذه المصادر نجد الإحصاءات العامة للسكان والسكنى بين 1971 و2014، التي مكنتنا من تتبع التطور الديموغرافي للمجال وتأثيره على الوسط الغابوي، كما اعتمدنا على نتائج الإحصاء الفلاحي لسنة 1996، الذي مكنا من التعرف على البنيات العقارية والأنظمة الفلاحية.

2. العمل الميداني

يعد العمل الميداني المختبر الحقيقي للبحث الجغرافي، والخطوة التي تعطي للباحث الحق في الكلام وإبداء الرأي. وانسجاما مع أهداف موضوع الدراسة قمنا بعدة زيارات ميدانية للمجال خلال 6 سنوات بين 2014 و2020. وقد أثمر هذا العمل:

- التأكد من صحة المعطيات المستخرجة من العمل الخرائطي وتدعيمها بمعطيات جديدة؛
- إنجاز مقاطع وعينات من التربة قصد معرفة الخصائص الجيوبيدولوجية؛
- إنجاز تجارب التقليد المطري وقياس التعرية المائية بالأراضي الزراعية المكتسبة على حساب الغابة؛

- إنجاز المقاطع والكشوف النباتية باتباع المقاربة السوسيونباتية (Braun blanquet)؛
- ملء الإستمارات الموجهة للأسر المستغلة للوسط الغابوي ومعرفة التحولات السوسيومجالية ودورها في تسريع وتيرة التدهور الغابوي، وبمدى وعي السكان بالأدوار البيئية والاقتصادية والاجتماعية للغابة. وقد بلغ مجموع الاستمارات المعبأة 100 استمارة: 60 منها بدوار المشاع والزغاريين بجبل ودكة و40 استمارة شملت دواوير زرقت العرص وتماديت وأمدارفو بجبل الأرز.

3. العمل المخبري

أنجزت التحاليل المخبرية الخاصة بالخصائص الفيزيوكيماوية للتربة بالمدرسة الوطنية للفلاحة بمكناس والمعهد الوطني للبحث الزراعي بالرباط ومختبر الدراسات الجيويئية والتهئية والتنمية المستدامة بكلية الآداب سايس فاس. وقد مكنتنا هذا العمل من التعرف على طرق إنجاز التحاليل المخبرية من جهة، ومكن من جهة ثانية من إنجاز ما مجموعه 105 تحليلة لعينات التربة، مكنت من تشخيص الخصائص الفيزيائية والكيميائية لبعض التربات بالأوساط الغابوية وشبه الغابوية، ودراسة تأثير الاجتثاث المصحوب بزراعة الكيف على خصوبة واستقرار التربة.

4. العمل الخرائطي

ارتكز العمل الخرائطي على توظيف أدوات البحث الجغرافي الحديثة كنظم المعلومات الجغرافية (SIG)، والاستشعار عن بعد والصور الجوية بمقياس كبير وصور Google Earth من أجل إنجاز خرائط نباتية لمختلف الفترات وتنضديها للكشف عن دينامية المنظومات الغابوية.

1-4. تقنيات الاشتغال على الصور الجوية

تعتبر الصور الجوية وثائق خام تتضمن جميع المعطيات الجغرافية لمجال معين (الهيلوش، 2014). ويبقى الهدف الرئيسي من تحليل هذه الصور هو إنجاز خرائط للمنطقة خلال فترات متعاقبة، وتحويل البيانات الخام المتواجدة فيها إلى معطيات جغرافية بمرجعية مكانية قابلة للقياس. وقد تم اعتماد ثلاث تغطيات بجبل ودكة تعود لسنوات: تغطية 1962 بعثة 245 بمقياس 25000/1 وتغطية 2006 (بعثة IFN) بمقياس 20000/1 وتغطية 2017 بعثة رقم 314-40 GSD بمقياس 20000/1 (الجدول رقم 1-2). أما بالنسبة لجبل الأرز فقد تم الاكتفاء بتغطيتي سنتي 1962 و2017 نظرا لعدم وجود تغطية انتقالية بين الفترتين (الجدول رقم 1-3).

الجدول 1-2: تقديم الصور الجوية المعتمدة في جبل ودكة

تغطية 2017 (20000/1) بعثة رقم GSD40-314			تغطية 2006 (20000/1) بعثة HCEFLCD/IFN			تغطية 1962 (25000/1) بعثة رقم 245	
العدد	رقم الصور	رقم الشريط	العدد	رقم الصور	رقم الشريط	العدد	رقم الصور
6	40-45	7	6	38-33	18	7	3118-3144
5	27-29	9	6	39-34	19	5	3113-3117
5	36-32	10	6	41-36	20	3	3096-3094
5	21-26	11	7	36-42	-	-	-
21	-	-	25	-	21	15	المجموع

الجدول 1-3: تقديم الصور الجوية المعتمدة في جبل الأرز

تغطية 2017 (20000/1) بعثة رقم GSD40-314			تغطية 1962 (25000/1) بعثة رقم 245	
العدد	رقم الصور	رقم الشريط	العدد	رقم الصور
5	39-35	7	4	4565-4568
7	38-32	8	4	4535-4532
5	35-31	9	8	المجموع
17	-	-		

1-4-1. إعداد الصور الجوية للتأويل

تشمل هذه المرحلة عدة عمليات تتمثل في تحديد المنطقة المتاحة، وحساب نسبة التداخل الجانبي والعرضي بين الصور وتحديد مقياس الصور. وتوافق المنطقة المتاحة المساحة المركزية للصورة الجوية، التي يكون فيها التشويه قليلاً. بعد ذلك تجمع الصور وترتب في جداول حسب رقم الصورة ورقم الشريط (Bande). ويفرض الحصول على البعد الثالث الذي يمكن من رؤية العناصر التضاريسية شاخصة وبأحجامها الحقيقية (الهيلوش، 2014)، ضرورة وجود صورتين جويتين متتاليتين على أن تتعدى نسبة التداخل العرضي بينهما 50%، ونسبة التداخل بين الشريطين 25%. بالنسبة للصور المعتمدة تجاوزت نسبة التغطية الجانبية 65% والتداخل العرضي بين الشريطين 25%.

2-1-4. تأويل الصور الجوية: La photo-interprétation

نظراً لصعوبة تمييز الأصناف النباتية على الصور الجوية تم اعتماد تراتبية في عملية تصنيف الوحدات النباتية المتجانسة بناء على طريقة Godron وآخرون (1983)، حيث تم في البداية تصنيفها حسب الأشكال الكبرى لاستعمال التربة (غابة، تشكيلات الماطورال، أراضي زراعية، مجالات سكنية...).

ويتم في المرحلة الثانية التمييز بين الطبقات النباتية: الطبقة الشجرية والطبقة الشجيرية (أو الماطورال) والطبقة العشبية بالاعتماد على علو الأشجار باستعمال المجسم المنظار (vue stéréoscopique).

لقد تم اعتماد التشكيلة النباتية (Formation végétale) كوحدة أساسية في التصنيف، وهي عبارة عن تجمع نباتي يتميز بالتجانس في هيئته (physionomie) دون مراعاة تكوينه النباتي (Labhar, 1998). ويمكن الاعتماد على شكل التيجان وعلو الأشجار والنسيج ودرجة الاشراق والمعرفة الدقيقة بالميدان، من التعرف على بعض التشكيلات النباتية على الصور الجوية. فالصنوبريات مثلا تظهر بلون داكن نظرا لقدرتها المرتفعة على امتصاص الأشعة، بينما تظهر الغابة النفضية بلون رمادي. ويظهر الأرز على شكل سهم (Flèche) وبلون رمادي داكن في حالة الاشجار الشابة، ويصبح شكله شبه مسطح في حالة الأشجار البالغة. يظهر السنديان الأخضر على شكل كروي وبلون رمادي داكن. بينما تظهر الطبقة العشبية بنسيج دقيق وبلون رمادي مفتوح يميل إلى البياض في حالة التربة الجافة، ويصبح رمادي في حالة التربة الرطبة (الشكل رقم 1-2).

الشكل 1-1: مراحل إعداد الصور الجوية للتأويل والتصحيح الهندسي



أما بخصوص الطبقات النباتية فقد تم تمييزها بناء على طريقة Sauvage و Ionesco (1962) التي تعتمد على علو الأشجار على الشكل التالي:

- تشكيلة غابوية عندما يزيد علو الأشجار عن 7 م؛

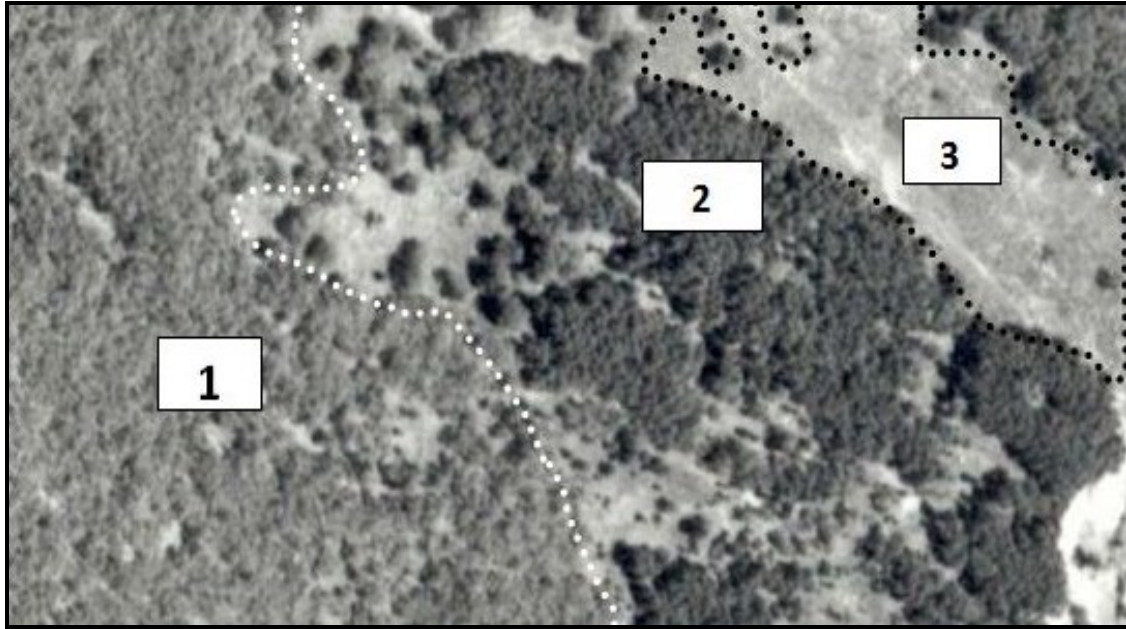
- ماطورال عال أو المتشجر (Matorral arboré): عندما يتراوح علو الشجيرات بين 2 و 7 م؛

- ماطورال متوسط العلو (Matorral moyen) : عندما يتراوح علو الشجيرات بين 2 م و 60 سم؛
- ماطورال قصير (Matorral bas): عندما يقل علو الشجيرات عن 60 سم.

وبالنسبة لمعدل التغطية النباتية فقد تم تقديرها أيضا بالاعتماد على طريقة Ionesco و Sauvage (1962) على الشكل التالي:

- تغطية قوية الكثافة (مغلقة): عندما تفوق تغطية الغطاء النباتي $4/3$ من مساحة الوحدة؛
- تغطية متوسطة الكثافة: عندما يكون الغطاء الغابوي يغطي ما بين $2/1$ و $4/3$ من مساحة الوحدة؛
- تغطية ضعيفة الكثافة: عندما تتراوح التغطية بين $4/1$ و $2/1$ من مساحة الوحدة ؛
- تغطية مفتوحة أو متقطعة (Clairsemée): عندما يقل معدل التغطية النباتية عن $4/1$ من مساحة الوحدة.

الشكل 1-2: مظهر لبعض الأصناف النباتية على الصور الجوية



1: السنديان القطني 2: الصنوبريات 3: منفرجات غابوية (El Mazi et al., 2018)

ونشير إلى أن معدل التغطية النباتية المعتمد من طرف Sauvage (1962) والذي سنعتمده في هذه الدراسة يختلف عن معدل الكثافة الشجرية المعتمدة في الجرد النباتي من طرف المندوبية السامية للمياه والغابات الذي يتم قياسه بواسطة عدد الأشجار في الهكتار.

3-1-4. التصحيح الهندسي والعمودي للصور الجوية (Ortho-photos)

تبقى الصور الجوية غير قابلة للاستغلال إلا بعد إخضاعها لسلسلة من المعالجات، بسبب افتقارها لإحداثيات جغرافية، وكذلك التشوهات التي يعرفها مقياسها الذي يزداد تشوها باتجاه الهوامش، ولتجاوز

هذا المشكل وجعل الصور الجوية ذات مرجعية مكانية، قمنا بعملية التصحيح الهندسي للتغطية الجوية، عن طريق مجموعة من نقاط الضبط الأرضية (Grande Contrôle de Point (GCP).

وقد خضعت التغطية الجوية لسنة 2006 و2017 لعملية التصحيح الهندسي والعمودي (Ortho-rectification) من خلال ثلاث عمليات أساسية: تصحيح التشوهات الناتجة عن التضاريس واهتزازات الطيران، وتصحيح التشوهات الناتجة عن المقياس، وخصائص الفيلم المعتمد في التصوير. أنجزت هذه العمليات بواسطة نموذج Er-mapper داخل برنامج Erdas imagine، عبر القيام بخطوات مترابطة: - إدخال المعطيات التقنية المتعلقة بالتصوير الجوي كنوع الفيلم والكاميرا وقطرها ودرجة الوضوح (الملحق رقم 1)؛

- تحويل الصور الجوية من امتداد Tiff إلى امتداد «ers»، واستيراد النموذج الرقمي للأراضي (MNT) بدرجة وضوح عالية؛

- تثبيت ما بين 4 و8 من النقاط الضبط أرضية من أجل ربط الصور الجوية مع بعضها البعض. بعد ذلك يتم تحديد نوع المرجع الجيوديزي المحلي (Datum) والاسقاط المعتمد، ثم إدخال إحداثيات 20 نقطة على الأقل (Y, X)، يتم أخذها من الخرائط الطبوغرافية وصور Google Earth. ولكي تكون عملية التصحيح مقبولة يجب ألا يتعدى هامش الخطأ 2 م، أي أن النتائج المساحية قد تزيد أو تقل عن 2 م مربع (Gasmi., 2017).

أما بالنسبة للتغطية الجوية لسنة 1962، ونظرا لعدم تمكننا من الحصول على لمعطيات التقنية الأساسية للقيام بعملية التصحيح الهندسي والعمودي بواسطة الطريقة السابقة، فقد تم تصحيحها ومطابقتها مع التغطية الجوية لسنة 2017 وصور Google Earth، بالاعتماد على تقنية تصحيح صورة بصورة أخرى مصححة من قبل بطريقة *Spline* داخل برنامج ArcGis.

خاتمة الفصل الأول

نستنتج من الفحص المقتضب لمقاربات وطرق دراسة الأوساط الغابوية وديناميتها أن هذه المقاربات يطبعها التعدد والاختلاف حسب منطلقات موضوعية، من أهمها المقاربة السوسيونباتية والفيثوبئية والجيومنتومية. وتختلف دراسة الدينامية النباتية بين المقاربة البيئية الصرفة والمقاربة الجيومنتومية. فالأولى تركز على المجموعة النباتية في علاقتها مع الظروف البيئية بالاعتماد على نماذج إحصائية للوصول إلى التعميم، وتدرس تعاقبها عن طريق الجرد والقياس للكشف عن اتجاهات تطورها (مجموعة ذروية، قريبة من الذروية أو شبه ذروية ...). بينما تعتمد الثانية على السحنة النباتية المشكلة للمنظومة الجغرافية، يتم تمييزها على أساس هيئتها، مع إقحامها للعامل البشري كمكون أساسي في دينامية هذه

السحنات. وتتعدد تقنيات دراسة دينامية الأوساط الغابوية بين المنهج التعاقبي وتقنيات الاستشعار عن بعد ومقارنة الجرود الغابوية.

سيتم في هذا البحث اعتماد المقاربة الجغرافية في دراسة التوزيع المجالي للأوساط الغابوية، وتحليل العلاقات القائمة بين التحولات السوسيوإقليمية الحديثة والتطورات البيئية. وسيتم تتبع ديناميتها باتباع المنهج التعاقبي بتوظيف الصور الجوية بمقياس كبير والعمل الميداني. وسيتم توظيف المقاربة السوسيونباتية والملاحظات والقياسات الميدانية للكشف عن التعاقب النباتي بالسفوح الغابوية بعد تعرضها لمختلف أشكال التدهور، وسيتم دراسة تأثير تحولات استعمالات الأراضي على التربة ودينامية السفوح بواسطة العمل المخبري والقياسات الميدانية في مشارات تجريبية.

القسم الأول:

المنظومات الغابوية بالريف الأوسط الأعلى:

عناصر التوازن ومسببات الخل

الفصل الثاني: خصائص الوسط الطبيعي للمنظومات الغابوية بالريف الأوسط الأعلى

الفصل الثالث: الريف الأوسط الأعلى، مجال بموارد اقتصادية ضعيفة وحمولة بشرية مرتفعة

الفصل الثاني:

خصائص الوسط الطبيعي للمنظومات الغابوية بالريف الأوسط الأعلى

مقدمة

يمثل الريف الأوسط الأعلى المنطقة المركزية لسلسلة جبال الريف، ويشمل ثلاث وحدات تضاريسية متجاورة، لكل واحدة منها خصوصيات متميزة على مستوى التكوين الجيولوجي وعلى مستوى ارتفاعها وانحداراتها، تتحكم إلى حد كبير في توزيع كمية التساقطات المطرية ودرجات الحرارة، وفي التوزيع المجالي للتشكيلات الغابوية وشبه الغابوية وتجدها وإنتاجيتها، كما تتحكم أيضا في ظروف استقرار السكان وأنشطتهم الاقتصادية.

سنتناول في هذا الفصل الخصائص الجيولوجية والتكوينات الصخرية والخصائص الطبوغرافية والتربة والمناخية للريف الأوسط الأعلى، وعلاقتها بالتوزيع المجالي للتشكيلات الغابوية وشبه الغابوية وديناميتها.

1- الإطار الطبوغرافي: كتل جبلية مرتفعة شديدة التنوع والتضرس

يضم مجال الريف الأوسط الأعلى وحدات تضاريسية متباينة من حيث امتدادها المجالي، ومن حيث خصائصها الطبوغرافية والبيومائية والفيتوجرافية. وتتمثل هذه الوحدات في كتلة صنهاجة اسراير التي تحتل الحيز الأكبر من مجال دراستنا، وتتميز برطوبتها المفرطة وبرودتها المتدنية وتجزؤها الشديد. وتتمثل الوحدة الثانية في الجبال الشرقية التي تنفرد بتقطعها التضاريسي وقلة التساقطات مقارنة مع الوحدة الأولى. وتتمثل كتلة جبل ودكة القمة النوميديّة الوحيدة بالمجال، وتنفرد بضعف تضرسها ورطوبتها المفرطة (الخريطة رقم 2-1).

1- كتلة صنهاجة اسراير

تغطي هذه الكتلة الحيز الأكبر في الريف الأوسط الأعلى حيث تمثل 45% من مساحة المجال المدروس. وتمتد شمالا من واد الجمعة بالقرب من تارغيست إلى واد الحدادة وقنطر أسكار جنوبا بعرض يتعدى 30 كلم، وتمتد غربا من جبل بوزيد إلى واد رأس ورغة شرقا على طول 60 كلم. وتتقدم على شكل مشهد تضاريسي شديد التقطع والتضرس، تتشكل من توالي أودية متعمقة وأعراف مرتفعة ومنعزلة ذات اتجاهات متعددة مع هيمنة الأعراف ذات الاتجاه شمالي شرقي-جنوبي غربي. ومن أهم الوحدات الجبلية المشكلة لها نجد جبل تدغن الذي يعتبر أعلى قمة تضاريسية بالريف (2452 م)، وجبل أغندرو (2238 م) وجبل الأرز (2330 م) وجبل دهدوه (2214 م). تتميز سفوحها بعدم التماثل، حيث تتميز السفوح الشمالية

والشمالية الشرقية بقصر طولها بين 3 و5 كلم؛ بينما تمتد السفوح الجنوبية على مسافات طويلة تتعدى أحيانا 12 كلم، وتظهر أكثر تجزؤا نتيجة تعدد الحركات البنائية وتعمق الشبكة المائية بسبب التعرية المائية فوق التكوينات الشيستية (Maurer, 1968).

تهمين على كتلة صنهاجة اسرير الارتفاعات التي تفوق 1000م بنسبة 81% من مساحتها الإجمالية، تمثل فيها السفوح بين 1000 و1400 م نسبة 39%؛ مما يبين أهمية الامتداد المجالي للطابق المتوسطي المعتدل، وتمثل الارتفاعات الموافقة للطابق المتوسطي العلوي/الأعلى بين 1400 و1800 م نسبة 34% ولا تشكل الارتفاعات الموافقة للطابق المتوسطي الجبلي بين 1800 و2150 م إلا نسبة 6.73%، والسفوح أكثر من 2150 م الموافقة للطابق المتوسطي الأروغرافي نسبة 0.62%، وتنحصر على الخصوص بقمم جبال تدغين والأرز وأغندروا.

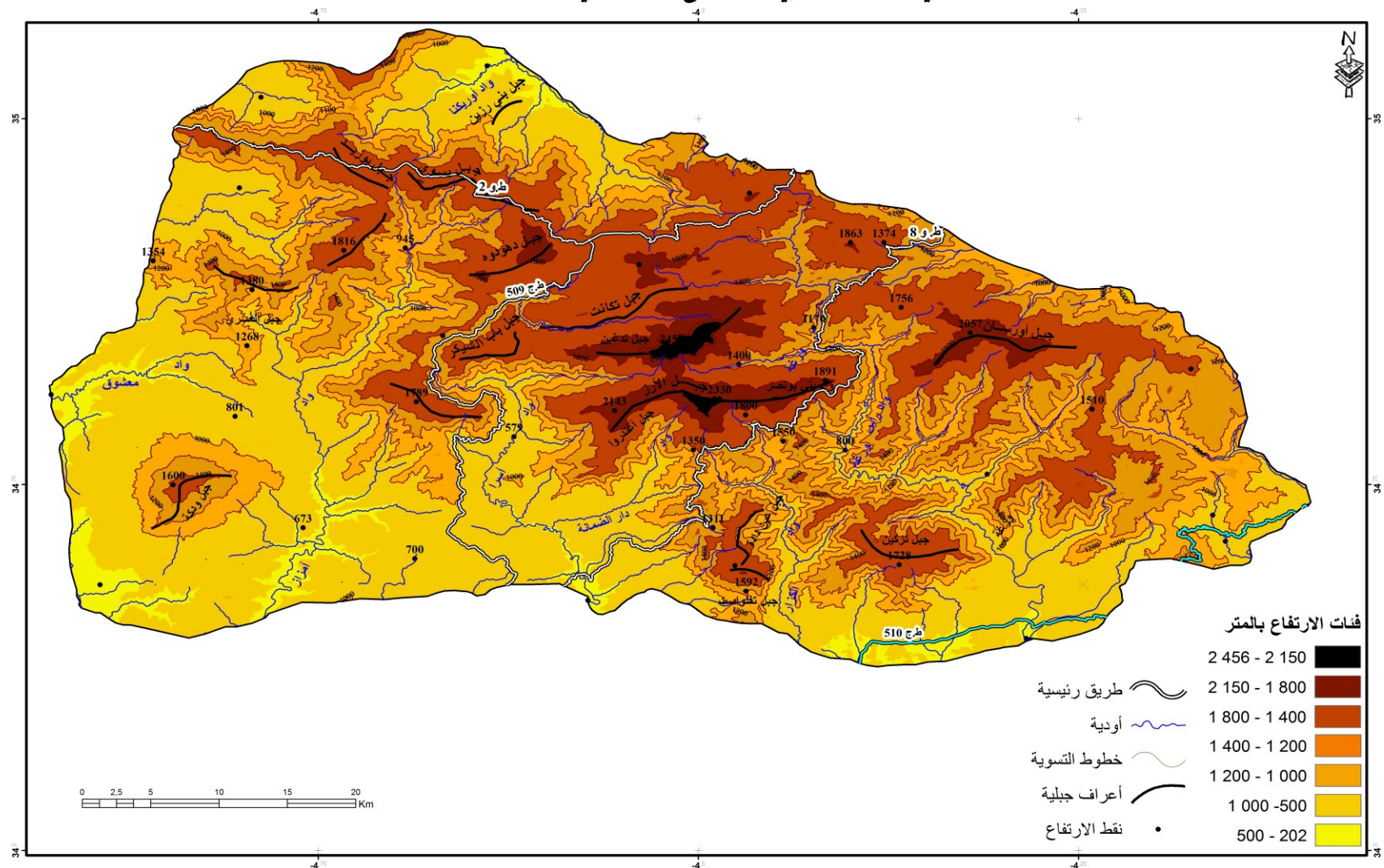
تتخلل هذه الوحدة بعض المنخفضات الداخلية التي تشكل مناطق الربط بين الكتل الجبلية، تكسوها التوضعات الرباعية السميكة (Maurer, 1968)، كمنخفض بني بونصر الذي يربط بين جبل الأرز وجبل تدغين، ومنخفض كتامة-إساكن الذي يربط بين جبل دهدوه وجبل تغانت، ومنخفض أزيلا-إساكن المتواجد بين جبل دهدوه وجبل تدغين. وتبقى هذه المنخفضات المناطق الوحيدة المنبسطة بهذه الوحدة، تستقر بها حمولة بشرية مرتفعة، تمارس استغلال زراعي مكثف في ملكيات مجهرية (الصورة رقم 2-1).

الصورة 2-1: عالية منخفض أزيلا-إساكن الذي يفصل بين جبل تدغين وجبل باب الشيكو، ويظهر استقرار السكان عند قدم السفوح والاستغلال المكثف لرساتيق مجزأة إلى ملكيات مجهرية فوق التوضعات الرباعية السميكة.



المصدر: صورة بعدسة الباحث، 2017

الخريطة 2-1: مستويات الارتفاع بمجال الريف الأوسط الأعلى



مصدر المعطيات: النموذج الرقمي للأراضي (MNT) والخريطة الطبوغرافية لتاينست وغفساي (100.000/1)

2- الجبال الشرقية

تتمثل في الكتل الجبلية الواقعة شرق واد رأس ورغة، وتنقسم الى مجموعتين: الأولى يمثلها جبل أورسان (2057 م) الذي يتكون من التوضعات الحثية والسيشيتية بدكات حثية للألبوأثيان. ويمتد من واد رأس ورغة غربا إلى واد بني أحمد على طول 11 كلم، ويعرض يبلغ 14 كلم من واد السبت شمالا إلى واد بوشابل جنوبا.

تتميز هذه الوحدة بوجود سفوح طويلة تنطلق من القمم العليا، وباسترسالية الأعراف التي تتخذ أحيانا شكلا شبه دائري. تشرف هذه الأعراف شمالا على مجموعة من الجبال المنخفضة وبعض الأعراف المتواجدة وسط حوض واد السبت. تتمثل المجموعة الثانية في الجبال متوسطة الارتفاع الموجودة في الجنوب، تغطيها التكوينات الشيسيتية والشيسيت بدكات حثية لوحدة كتامة، كجبل تزغين (1456 م) وجبل كويزة (1283 م)، أعرافها شبه دائرية، ذات اتجاه شمالي-شرقي وجنوبي-غربي.

على مستوى الارتفاعات تهيمن على جبال الكتلة الشرقية، السفوح التي تتراوح ارتفاعاتها بين 1000 و1400 م، حيث تمثل 54.9% من مساحتها، وتشكل السفوح بين 1400 و1800 م نسبة 18.45%، بينما لا تمثل السفوح التي تزيد عن 1800 م إلا 10.72%.

إجمالاً، لقد كان لتعاقب الأودية العميقة والمنخفضات والأعراف الجبلية وتنوع اتجاهات العناصر التضاريسية، دور أساسي في التجزؤ الكبير لهذا الكتلة. كما أن وجودها خلف كتلة صنهاجة اسرير يجعلها تتلقى كمية قليلة من التساقطات المطرية مما يضيف عليها خصوصيات الأوساط شبه الرطبة. تستوطنها في الغالب تشكيلات غابوية وشبه غابوية متنوعة من قاعدة السنديان الأخضر والقطلب والفسق والصنوبريات المشجرة.

3- جبل ودكة

يعتبر جبل ودكة القمة النوميديّة الوحيدة بالريف الأوسط. ويظهر على شكل جبل مخروطي الشكل، يمتد من واد أمزاز شرقاً إلى واد أولاي غرباً بعرض 17 كلم، ومن وادي معشوق واصليح شمالاً إلى جبل عين الوالي جنوباً على طول 19 كلم، تتوسطه قمة أحادية يصل ارتفاعها إلى 1600 متر، أعرافها شبه دائرية ومتدرجة، في حين تظهر السفوح الشعاعية شبه مائلة في جميع الاتجاهات بمسافات طويلة قد تصل إلى 11 كلم (أعلوان، 2005). تتخذ السفوح الجنوبية والشرقية شكلاً منتظماً في الانحدار مما أعطى مجموعة من المتون الطولية، بينما تظهر السفوح الشمالية والشمالية الغربية على شكل محدب، بمسافات تصل إلى 8 كلم، تخترقها شبكة مائية كثيفة التي تصب كلها في وادي اصليح ومعشوق.

يبين توزيع فئات الارتفاعات بكتلة جبل ودكة هيمنة السفوح التي يقل ارتفاعها عن 1000 م، حيث تمثل 81.5% من المساحة الإجمالية، تشكل فيها السفوح التي تتراوح بين 400 و800 م نسبة 54%، في

حين لا تشكل السفوح التي يقل ارتفاعها عن 400 م إلا نسبة 5.5%. وتمثل السفوح التي تتراوح بين 1000 و1400 م حوالي 11.6%. بينما لا تشكل المجالات التي يزيد ارتفاعها عن 1400 إلا 7%.

4- منخفض طهر السوق-بورد

يعتبر منخفض طهر السوق فاصلاً طبيعياً بين كتلة صنهاجة اسراير وكتلة صنهاجة غزو في الشرق. يمتد على طول مركز طهر السوق حيث التقاء واد أماسين بواد ورغة. وتتميز طبوغرافيته بالانخفاض، قممه متباعدة وسفوحه طويلة تشرف على الأودية، كما أن مستوى الارتفاع بقعره يصل إلى 600م بينما الحاشية المجاورة لارتفاعها يصل 900م.

على المستوى الفيزيوجرافي يتميز هذا المنخفض بعدم التجانس، ففي العالية، يتقدم واد ورغة على شكل خنادق متعمقة (ما بين 100 و300 م)، نظراً لوجود الكتل الجبلية لطهر السوق وصنهاجة غزو التي تعرقل توسعه الجانبي. وانطلاقاً من جبل منوال، في اتجاه عين مديونة، يتحرر من خنادقه المتعمقة حيث يتوسع في جزئه الأوسط، على حساب التلال الطينية (Arif, 1994).

أما فيما يتعلق بالانحدارات على امتداد هذا الواد فهي تتراوح في المجرى الأعلى، قبل التقائه بواد أسفالو، بين 1% و4% وبين 1 و5%، في المجرى الأسفل. وتمثل ضفاف واد ورغة، أخصب الأراضي الفلاحية، ويشهد على ذلك أهمية الأراضي التي يمتد عليها الاستغلال الفلاحي المكثف. إلا أن التوسع الجانبي لورغة خلال السنوات المطيرة يؤدي سنوياً إلى تراجع الأراضي الفلاحية (ضايض، 2005).

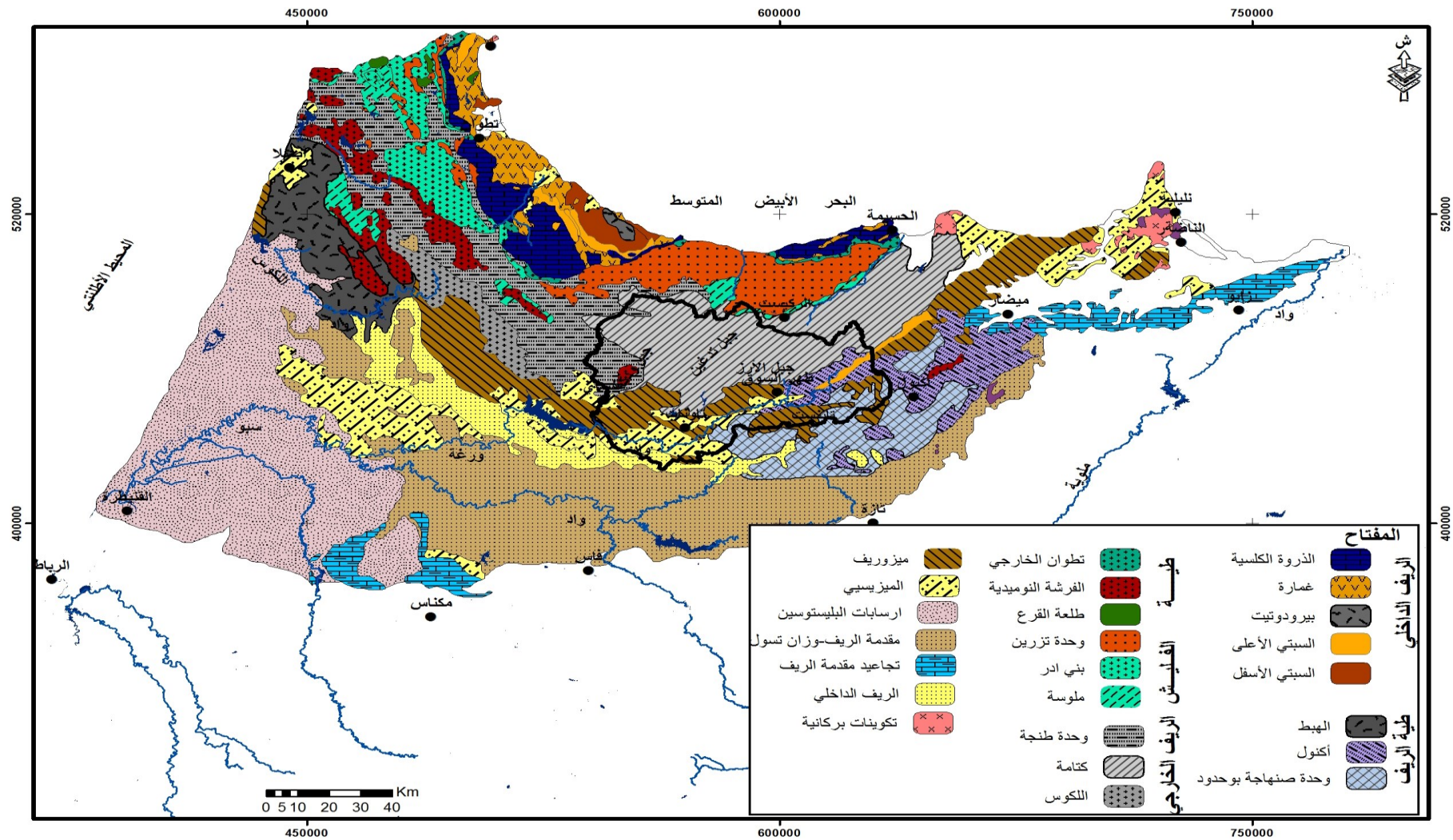
II- جيولوجية معقدة وليتولوجية هشة

لقد ارتبط التكوين الجيولوجي لجبال الريف بالتطور الجيودينامي العام للسلاسل الألبية للحوض المتوسطي الغربي. فهو يجتمع في خصوصياته مع السلسلة الألبية من الناحية البنيوية التي تميزت بنشاط بنائي قوي ومستمر مما أعطى مجموعة من الالتواءات الطيات الزاحفة، وتداخل للطيّات (Suter, 1965). وتكونت التكوينات الصخرية عبر الأزمنة التي استمرت من حقبة الترياسي إلى الميوسيني، ثم أعقبتها مرحلة البناء نتيجة تعدد الحركات البنائية (Michard, 1976).

1- الوحدات البنيوية بالمجال

تبين من خلال خريطة التقسيم المورفو-بنيوي لجبال الريف (Suter, 1995) أن الريف الأوسط يتكون من وحدات بنيوية مختلفة ومتباينة من حيث توزيعها وخصائصها، وهي: وحدة طنجة، ووحدة كتامة، والفرشة النوميديّة، وطية صنهاجة، ووحدة الريف الأوسط، وتكوينات ما بعد الزحف أي تكوينات الميوسين (الخريطة رقم 2-2).

الخريطة 2-2: الوحدات البنيوية بجبال الريف

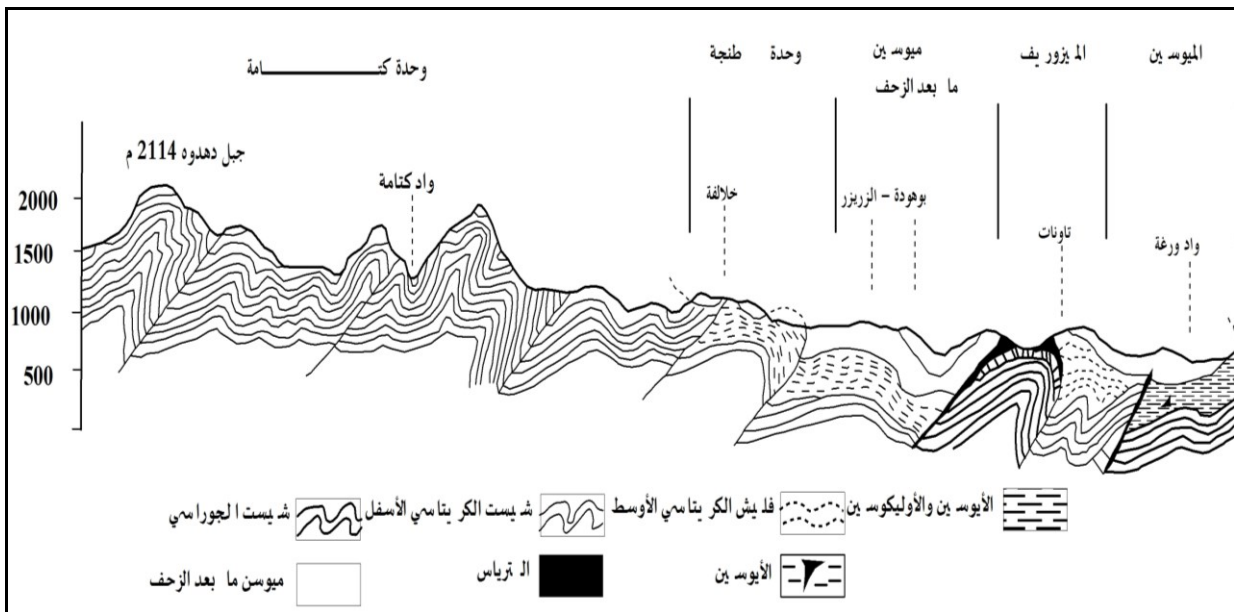


1-1-وحدة كتامة

تتواجد هذه الوحدة بقلب الجبال العليا للريف الأوسط، تمتد على مسافة 120 كلم من واد النكور شرقا حتى واد أودور غربا، وبعرض يصل إلى 30 كلم، تتشكل من رواسب مختلفة السمك والصلابة. وتتكون من الأنساق التالية (Michard et al., 2008):

- في القاعدة يوجد الكلس اللياسي، والشيست الجوراسي، يتوضع فوقه كلس التيتونيك والصلصال الكلسي والكلس والشيست المتوضع خلال الكريطاسي الأعلى؛
- في الجزء الأوسط يوجد نسق الشيست السميك المتوضع خلال الكريطاسي الأعلى؛
- في الجزء الأعلى يوجد نسق الشيست والحث الكوارتزي المتتميان لحقبة الألبو-أبتيان.

الشكل 2-1: مقطع جيولوجي للوحدات البنيوية بالريف الأوسط الأعلى وهوامشه



المصدر: Maurer, 1968 بتصرف

1-2- طية صنهاجة

تمتد من خوانق واد ورغة بالقرب من عين مديونة غربا إلى مصب واد غيس شرقا. تظهر على شكل شواهد تلية منعزلة، تتكون من الكلس اللياسي ومن الشيست والحث المتوضع خلال الجوراسي الأعلى ومن الطفل الكريتاسي، وتتكون من نسق سميكة من الكرانيت ببوعادل (Maurer, 1968).

3-1- الرف الإنتقالي: ZONE MÉSORIFIANE

يوافق هذا النطاق شمال واد ورغة، يتكون من سلسلة من الطفل والطفل الكلسي الذي ينتهي إلى الزمن الجيولوجي الثاني (الكريطاسي) والثالث (الأيوسين والميوسين). تمتد سحنات هذا النطاق من الترياس حتى الميوسين الأعلى، وتعرف امتدادا لسحنات الميوسين الأسفل، التي تتوضع بشكل متناثر فوق

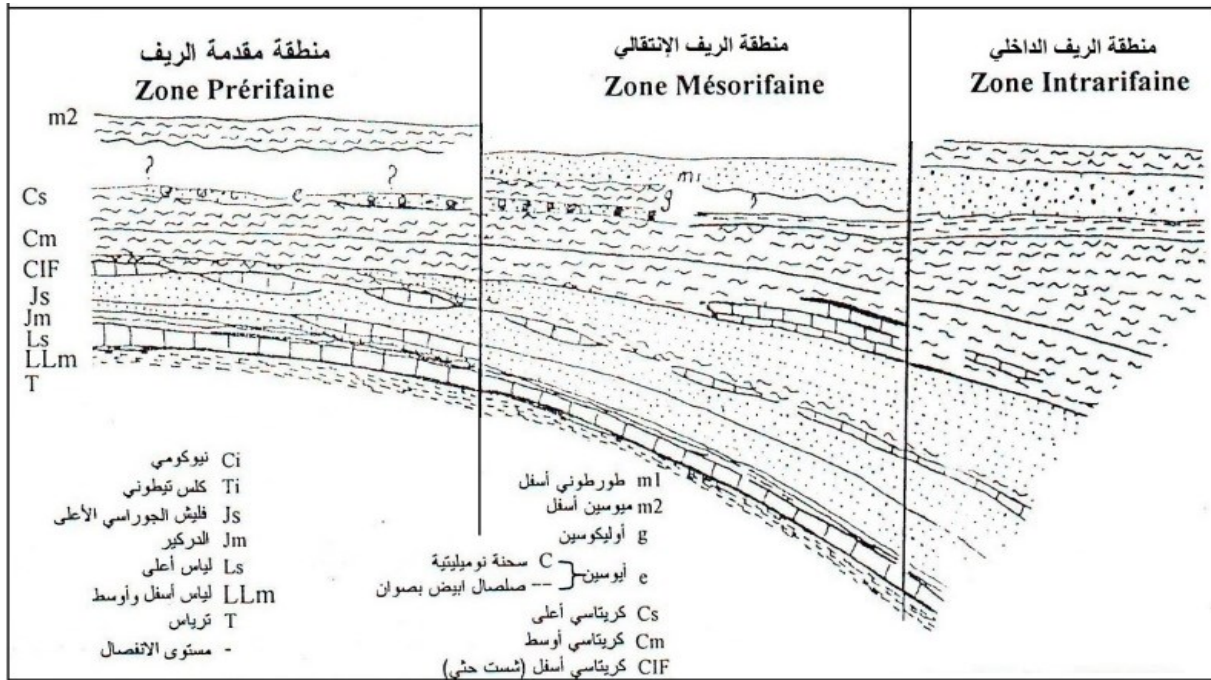
فرشات الزمن الثاني. وقد تعرض هذا القسم لحركات تكتونية خفيفة أعطت بنيات ضعيفة التشوه، ترجع لما قبل الميوسين خلال العملية الأولى من الحركات الأوروغينية (Suter, 1965). وقد أبرز (Leblanc, 1975) بأن زحف الميزوريف نحو الجنوب كان مهما نتجت عنه تراكبات بالهوامش الشمالية لمقدمة الريف.

4-1- وحدة طنجة الشبه محلية

تمتد بشكل واسع في الريف الغربي، وتصل حتى الريف الأوسط على مسافة 100 كلم تقريبا، تتكون من الصلصال والصلصال بدكات كلسية. يعود تكوينها إلى حقبة السينومانو-تيروني وإلى الأيوسين. وبذلك فهي وحدة انتقالية بين الوحدات المحلية والوحدات النقلية، تغطي مجال الدراسة غرب وحدة كتامة وخاصة عند اتصالها غير العادي مع الريف الانتقالي. ويظهر هذا التراكب في بعض الأحيان بواسطة بروزات ترياسية عند انزلاق وحدة طنجة. تتكون من الشيست والحث. وخلال الكريطاسي الأعلى انسلخ جزئها الغربي عن قاعدته الألبية، مشكلا وحدة طنجة الشبه محلية (Suter, 1965).

تعرضت هذه الوحدة لحركتين بنيوتين؛ في المرحلة الأولى شهدت عملية التواء وتحول نتجت عنها طيات متوازية الجوانب ومنسكبة نحو الجنوب. وفي المرحلة الثانية تعرضت لعملية التواء جديدة نتج عنها تميزا بين الشمال حيث تكون الطيات عمودية منسكبة، والجنوب حيث تظهر الطيات أكثر عنفا رافقها تنضيد وتوضع فوق الميزوريف. تتكون من الحث الكوارتزي والشيست لحقبة الألبو-أبتيان (الشكل رقم 2-2).

الشكل 2-2: رسم توضيحي لإستراتيغرافية المجال الريفي



المصدر: Suter, 1965 بتصرف

5-1- تكوينات ما بعد الزحف

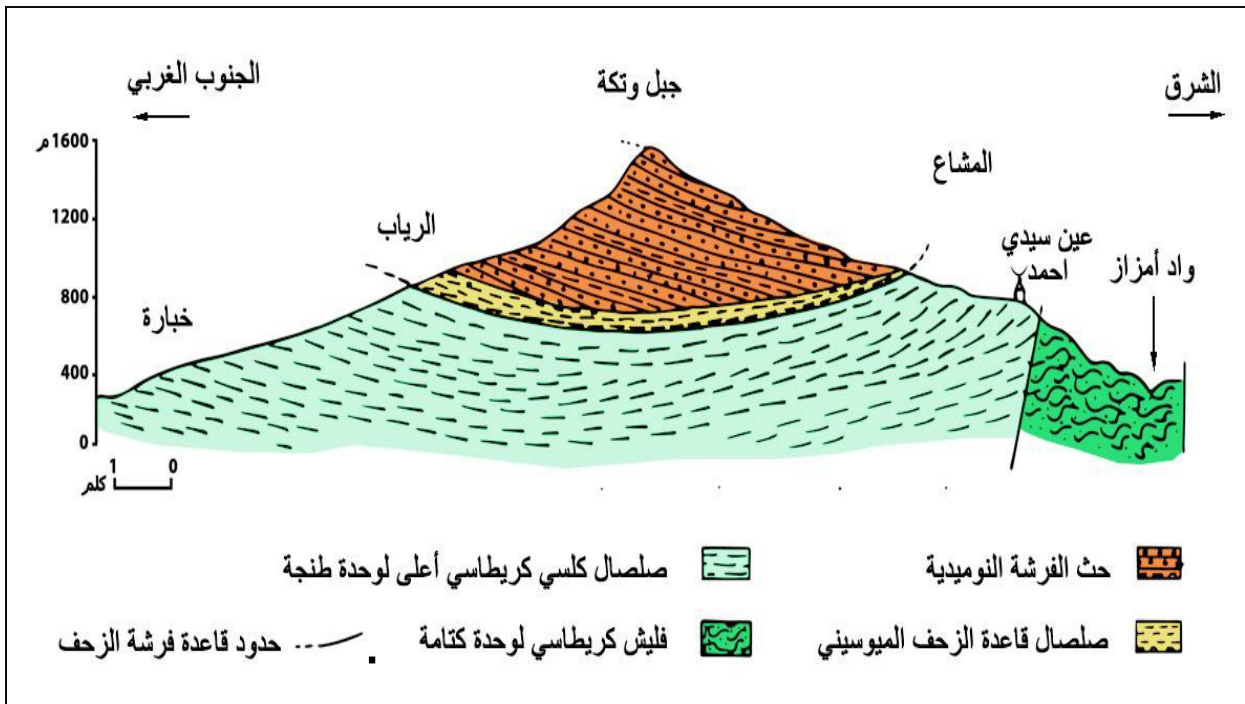
عرف الريف خلال الميوسين توضعات بعد زحف الفرشات، التي توضع بشكل متناثر فوق التكوينات السالفة، منتظمة في نسقين؛ الأول بحري خلال الطرطوني والمسياني، والثاني قاري خلال البليوسين والرباعي (فالح، 2004).

وإذا كانت الحركات الأوروغينية الرئيسية خلال الميوسين هي التي أعطت للمنطقة وضعها الحالي، فإن هناك مؤشرات تدل على وجود حركات قديمة محلية رغم ضعف أهميتها. وأبرز (Suter, 1965) أن مجال ورغة الوسطى عرف حركتين انتهائيتين كبيرتين خلال الزمن الثالث: الأولى خلال نهاية حقبة الأوليكوسين، والثانية خلال حقبة الميوسين.

6-1- الفرشة النوميديّة

توجد هذه الوحدة بجبل ودكة الذي يعتبر الفرشة النوميديّة الوحيدة بالريف الأوسط. تسود فوق فرشة طنجة. تتكون من تداخل صخور سيليسية كالفلش والحث النوميدي مع الأطيان الشيسية (Aalouane, 1988). وتتصل هذه الفرشة مع قاعدة وحدة طنجة بمواد صلصالية لزجة اعتبرت قاعدة للزحف. ويرجع تاريخ تكوينها إلى الأوليكوسين وبداية الميوسين (الشكل رقم 2-3)؛ أما القاعدة الفليشية فتكوينها يعود إلى الإيوسين والأوليكوسين (Michard et al., 2008).

الشكل 2-3: مقطع جيولوجي لكتلة جبل ودكة



المصدر: شاكر، 1997، وشعوان، 2015

عموما، ينتمي مجال الريف الأوسط الأعلى إلى وحدات بنيوية مختلفة، مما جعله -شأنه في ذلك شأن باقي جبال الريف عامة- وحدة جيولوجية معقدة، وذلك بفعل تعدد وعنف الحركات التي خضعت لها، ما بعد الحركات الأوروغينية. وقد ترتب عن تعدد الوحدات البنيوية وجود خصائص متباينة على مستوى نوع الركيزة الصخرية واستراتيجياتها (عمر الطبقات) ودرجة مقاومتها للتعرية المائية.

2- التطبيق والتكوينات الصخرية

لقد أفرز التكوين الجيولوجي الطويل والمعقد لجبال الريف ليتولوجية مختلفة على مستوى طبيعة البنية الصخرية وعلى مستوى عمر الطبقات المتوضعة.

- الترياس: تضم سحنات هذه الحقبة خليطا من المواد تسمى بالمركب الترياسي، المكون أساسا من بخرات سولفيرية وملحية، ومن الطين والصلصال الأحمر، والجبس الدولومي، والشيست والحث المنتهي لوحدة كتامة (Gartet J. 2001).

- الكريتاسي: تتكون بروزات العصر الكريتاسي من رواسب مختلفة من حيث السمك والصلابة، ويتم التمييز فيه بين ثلاثة أنساق أساسية (Suter, 1965):

-نسق الكريتاسي الأسفل: يوافق وحدة كتامة، ويتكون من الفليش المختلط بالحث الكوارتزي ومن الشيست تتخلله دكات حثية وكوارتزيتية المنتمية لحقبة ألبوأتان؛

- نسق الكريتاسي الأوسط: يتكون من الصلصال والصلصال-الكلسي، تتخله في بعض المواقع الرفوف الحثية؛

-نسق الكريتاسي الأعلى: يضم التكوينات الصلصالية والصلصالية الكلسية، لهما نفس السمك، كما تضم حقبة السنوني التكوينات الجبسية الترياسية التي أعيد تحريكها وترسيبها (Aseby L.1984).

-الباليوسن والأيوسين: يوافق وحدة الميزوريف ويتكون من الصلصال بدكات كلسية ومن صلصال أبيض غني بالكتل الصوانية ومن الصلصال الأبيض الفتاتي؛

-الأوليوكوسين والميوسين الأسفل: تنتشر تكويناتهما بجبل ودكة، وتتكون من الحث النوميدي تتخلله حبات كوارتزيتية غليظة يجمعها لحام سيليسي أو حديدي توجد بها رفوف طينية.

-التوضعات الرباعية

تتميز التوضعات الرباعية بالمجال بالتنوع نتيجة لتظافر العمليات والعوامل المسؤولة عن توضعها: وتتمثل في الجلاميد الصخرية التي تغطي القمم الجبلية، وتركز المواد المتفسخة المحلية في بعض المنخفضات أو على السفوح المقعرة. بينما تغطي توضعات معظم السفوح، مسجلة تشابها في خصائصها

التي تتمثل في وفرة الجلاميد الحثية والكوارتزيتية متفاوتة الحجم، من الحصى حتى الرصاف (Blocailles)، ومختلفة الشكل من المقرن إلى المدملك ومغلغة بمواد طينية (Aalouane, 1988).

III- الخصائص الترابية للأوساط الغابوية وشبه الغابوية

تنتشر بالمجال المدروس أتربة متنوعة نتجت عن تداخل وتعدد العوامل المساهمة في توضع التكوينات خلال فترات متعاقبة. كما ساهمت عوامل أخرى كالانحدار والارتفاع وتوجيه السفوح والظروف المناخية والغطاء الغابوي والتعرية المائية في توجيه عمليات التترب، وتتمثل هذه العمليات حسب Benabid (1994) في ثلاثة أساليب أساسية، هي: التدكن (Brunification)، الإحمرار (Rubéfaction) والتحدد (Fersiallitisatation):

تنقسم أنواع التربة الموجودة بالمجال إلى وحدتين: التربة البسيطة، التي تتكون من نوع واحد والتربة المركبة التي تجمع بين نوعين فأكثر أو توجد في وضعية انتقالية بينهما. وتتوزع الأنواع الممثلة للوحدة الأولى في التربة المعدنية الخام، والتربة ضعيفة التطور، والتربة المتحدلسة، والتربات الدكناء والكلسمغنيزية. وسيتم الاقتصار في هذا البحث على أهم التربات الموجودة بالأوساط الغابوية وشبه الغابوية، معتمدين في ذلك على المقاطع الترابية التي أنجزناها وعلى أعمال الباحثين الذين تناولوا بعض أجزاء المجال (M'hirit, 1982; Aalouan, 1988).

1- التربة الحمراء المتحدلسة: SOL ROUGE FERSIALLITIQUE

تنتج هذه التربة عن عملية الإحمرار (Rubéfaction)، وتتطلب شروط خاصة للظهور كتواجد الغطاء الغابوي والكاولينيت كمعدن طيني، وتعاقب الفترات الجافة و الرطبة، وظروف جيدة للتصريف المائي (Mandouri, 1980). تشغل هذه التربة مساحة محدودة لا تتعدى 2% من المساحة الكلية للمجال المدروس. تتطور فوق جميع التكوينات الصخرية باستثناء التوضعات الطفلية والدولوميتية، وتكون سميكة فوق الركيزة الصخرية الحثية والشيسيت بدكات حثية. ويبقى لأشكال استعمال التربة والركيزة الصخرية دور مهم في تغيير خصائصها الفيزيوكيماوية (Aalouane, 1988).

على المستوى المرفلوجي تتميز هذه التربة بنسيج طمي-رملي بالمسكات العضوية (Horizon humifère)، تهيمن عليه الرمال بنسبة 65.17% بالمسكة A₁، ولا تمثل الأطيان بها إلا نسبة 6.82%. لكن المسكات المعدنية تحتوي على نسبة مرتفعة من الأطيان بنسبة 35% بمسكة التراكم (B) مقابل تراجع قوي في نسبة الرمال 11.26% (الجدول رقم 1-2)، وذلك بفعل عملية الغسل العمودي الذي ننقل الأطيان على شكل عوالق من المسكات العضوية إلى المسكات المعدنية (Duchaufour, 1983).

القطاع رقم 1: التربة الحمراء المتحدلسة بغابة السنديان الفليبي بحادور المشاع بجبل ودكة

خصائص القطاع: الوضع الطبوغرافي: وسط السفح، الارتفاع: 1200 م، الانحدار 10%، التوجيه: الجنوب الشرقي، الركيزة الصخرية: توضعات رباعية فوق الحث، استعمال التربة: غابة السنديان الفليبي متوسط الكثافة وتواجد كثيف للآذن من نوع *Cistus albidus* و *Cistus salviifolius*.

X: 4,79 Y: 34,75 Z: 1200 m

وصف القطاع

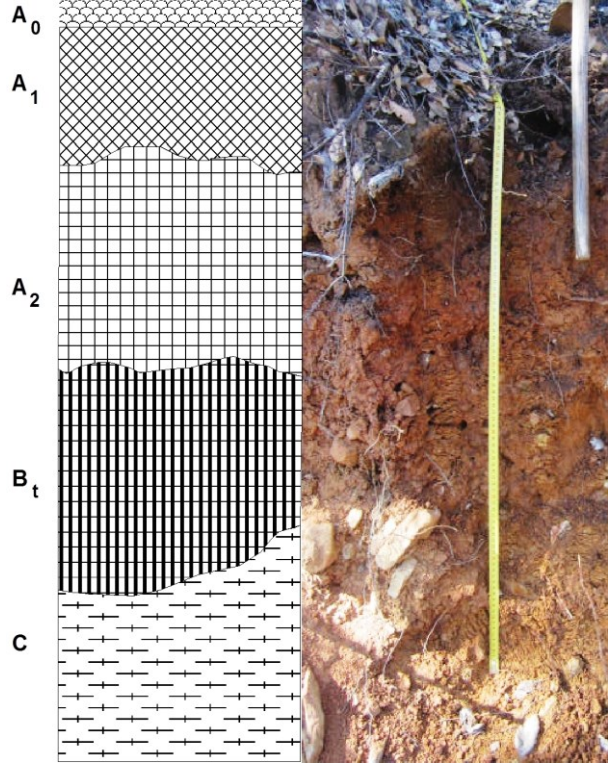
A₀ (0-5 سم): مسكة ذبالية، وأنفوضة غير مكتملة التحلل في الأعلى ومتحللة في الأسفل؛

A₁ (5-30 سم): مسكة سمراء، نسيجها رملي طمي؛ بنية جلطية؛ هشّة في الحالة الجافة. حضور كثيف للجذور الدقيقة والدقيقة جدا؛

A/B (20-50 سم): مسكة انتقالية بين A و B، لون بني مفتوح، نسيج رملي طمي، بنية جلطية، حضور كثيف للجذور الدقيقة؛

B_t (50-90 سم): مسكة التراكم، لون بني مفتوح يميل إلى الاصفرار بنية كتلية، توجد بها القليل من الجذور؛

C (أعمق من 90 سم): توضعات رباعية فيلافرنشية فوق الحث النوميدي.



الجدول 1-2: التحاليل الفيزيائية والكيميائية للقطاع رقم 1 بغابة السنديان الفليبي بحادور المشاع جبل ودكة

القواعد المتبادلة (لمعادل/100 غ)				C/N	%	pH	التركيب الحبيبي (%)			المسكة	
Na	K	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺				الطين	الطبي	الرمال	العمق (cm)	الرمز
1,01	0,6	8,9	17,77	21	4,7	5,9	6,82	28,01	65,17	5-0	A0
0,8	0,6	9,96	14,97	19	5	5,9	13,49	31,34	55,11	30-5	A1
0,08	0,2	1,33	2,26	9,1	2,78	5,64	29,85	21,54	48,61	50-30	A/B
0,15	0,1	1,63	2,6	4,2	0,8	5,46	35	25,78	38,39	90-50	Bt

مصدر المعطيات: تحاليل من إنجاز الباحث، 2018

pH (eau): درجة الحموضة بالماء، MO: المادة العضوية، C/N: نسبة الكربون على الأزوت، Ca⁺⁺ الكالسيوم، Mg⁺⁺: المغنيزيوم، K: البوتاسيوم، Na: الصوديوم.

من الناحية الكيميائية تتميز هذه التربة بدرجة حموضة متوسطة، بحيث يتراوح pH بالماء بين 5,4 و5,9 وحدة على طول القطاع. وتحتوي على نسبة مهمة من المادة العضوية بالمسكات العضوية: 4,7% بالمسكة A₀ و5% بالمسكة A₁، لكنها تنخفض بالمسكات المعدنية: 2,78% بالمسكة A/B و0,8% بالمسكة Bt. تسجل نسبة الكربون على الآزوت قيمة مرتفعة بالمسكات العضوية بين 19 و21، وتدل على وجود نشاط بيولوجي متوسط وتحلل بطيء للمادة العضوية، نظرا لتواجد التشكيلات النباتية بكثافة قوية تحد من وصول الضوء إلى السطح، وتواجد النباتات الحمضية كالسنديان الفليني وتشكيلات اللادن المتميزة بضعف التفسخ (Trabaud, 1996).

يسجل المركب الماص تركيز متوسط للقواعد المتبادلة بالمسكات العضوية، حيث تبلغ نسبتها 28,8 ملمعادل/100 غ بالمسكة A₀، يهيمن فيها الكالسيوم (17,77 ملمعادل/100 غ)، والمغنيزيوم (8,9 ملمعادل/100 غ)، لكن نسبة القواعد المتبادلة تبقى منخفضة بالمسكات المعدنية: 12,97 ملمعادل/100 غ بالمسكة A/B و3,87 ملمعادل/100 غ بالمسكة Bt.

2- التربة الحمراء المتحدلسة شبه الزالقة PSEUDOGLEY SOL FERSIALLITIQUE

على المستوى المرفلوجي تتميز هذه التربة بنسيج رملي- طميي تزيد فيه نسبة نسبة الرمال عن 75% بالمسكة العليا بين 8 و25 سم، ولا تتعدى نسبة الأطيان بها 20%، لكنها تسجل زيادة مهمة مع العمق لتبلغ 28% بالمسكة المعدنية (الجدول رقم 2-2)، كما تتواجد بها بعض البقع التي تختلف عن لون المسكة العليا، وتدل عن ظاهرة التمييه (Aaouane, 1988).

على المستوى الكيميائي، تسجل هذه التربة درجة حموضة متوسطة حيث تتراوح pH بالماء بين 6,4 و5,5 على طول القطاع. وتحتوي على نسبة مرتفعة من المادة العضوية تبلغ 13,3% بالمسكات السطحية بين 0-25 سم، لكنها تتدنى بالمسكات المعدنية (3,4% تحت 75 سم). يسجل المركب الماص تشبعا متوسطا بالقواعد المتبادلة بين 40 و23%، مع تركيز قوي للكالسيوم والمغنيزيوم بالمسكات العضوية. ويبقى حاصل الكربون على الآزوت قليلا بين 9 و11.

الجدول 2-2: التحاليل الفيزيائية والكيميائية للتربة الحمراء المتحدلسة المغسولة شبه الزالقة بموقع لالة ودكة

S/T (%)	القواعد المتبادلة (لمعادل/100 غ)				C/N	%MO	pH		التركيب الحبيبي (%)			العمق
	Na	K	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺			Kcl	Eau	الطين	الطمي	الرمل	
40	0,56	0,6	5	37,5	9,2	8,7	6,4	6,6	18,6	28,7	52,7	0-08
22	0,52	0,1	1,5	7,3	10,5	13,3	6,3	6,6	18,6	13	76,8	08-25
46	0,35	0,3	5,8	7,5	2,7	4,5	4,5	6,1	10,2	22,1	49,4	25-42
23	0,17	0,1	0,5	1,8	0,4	3,4	4,5	5,5	28,5	15	75,2	>75

المصدر: أعوان، 2005

القطاع رقم 2: غابة السنديان الفليبي والسنديان القطني بموقع لالة ودكة بجبل ودكة

الوضع الطبوغرافي: وسط السفح، الارتفاع: 1200 م، الانحدار 8%، التوجيه: الشرق، الركيزة الصخرية: توضعات رباعية فوق الحث، استعمال التربة: غابة مختلطة للسنديان الفليبي والسنديان القطني.

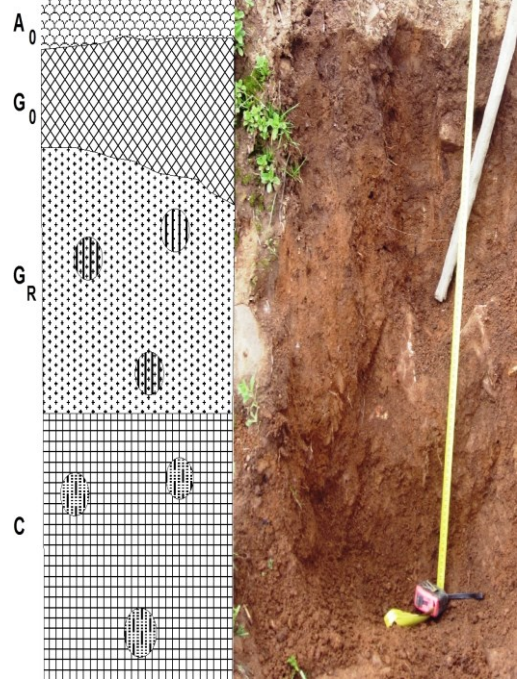
X: 4,74 Y: 34,65 Z: 1150 m

A₀ (0-8 سم): مسكة دكناء تتكون من أوراق السنديان القطني والسنديان الزان غير متفسخة؛

G₀ (8-25 سم): مسكة سمراء اللون، نسيجها طمي؛ بنيتها صفيحية؛ حضور كثيف للجذور الدقيقة والدقيقة جدا، درجة حموضتها متوسطة، تبادل مشع ومتوازن؛

G_R (25-50 سم): مسكة نسيجها رملي طمي، بنية كتلية؛ حضور كثيف للجذور الدقيقة، حموضتها متوسطة، انتقال متبادل، ومتوازن؛

C : توضعات رباعية ولاميد حثية؛



3- التربة الدكناء: SOL BRUNIFIÉ

يرتبط تطور هذه التربة بالظروف المناخية المتميزة بوجود فصل رطب وبوجود التشكيلات الغابوية الذروية، لونها داكن يعود إلى نسبة الحديد المهمة بها الناتجة عن تفسخ الصخر الأم والأطيان (Duchaufour, 1983). تنتشر فوق الحث والشيس بالريف الأوسط، وفوق الحث بقدمه الريف، وتنتج أحيانا عن تطور التربة الحمراء المتحدلسة في ظل المناخ الرطب (Billaux et al., 1995). ويميز Benabid (1982) بين عدة أنواع من التربة الدكناء بالريف: التربة الدكناء الغابوية المتطورة والتربة المغسولة والتربة الدكناء المغراء والتربة الدكناء قليلة التطور، والتربة الدكناء شبه الديجورية (Sol brun cryptopodzolique).

1-3 التربة الدكناء الغابوية المتطورة: SOL BRUN FORESTIER

تتطور هذه التربة في ظل وجود التشكيلات الغابوية والمناخ الرطب الذي يؤدي إلى غسل قوي للحديد والأطيان من المسكات العضوية، كما قد تتطور فوق تربة حمراء متوسطة. تتعرض الأنفوضة للتحلل، الذي يؤدي إلى إغناؤها بالمادة العضوية، فيصبح لونها داكنا (Duchaufour, 1977).

القطاع رقم 3: التربة الدكناء المتطورة بغابة جبل الأرز

خصائص القطاع: الوضع الطبوغرافي: وسط السفح، الارتفاع : 1680 م، التوجيه: الشمال الشرقي، الانحدار بين 33-35%: الركيزة الصخرية: توضع حثية متفسخة. استعمال التربة: غابة الأرز قوية الكثافة.

X: 4.426 Y: 34.84 Z: 1680 m

A₀ (0-10 سم): أنفوضة غير مكتملة التحلل تتكون من

إبر الأرز وأوراق اللادن *Cistus laurifolius*؛

A₁ (8-25 سم) مسكة دكناء، نسيج طمي-طيني-رملي،

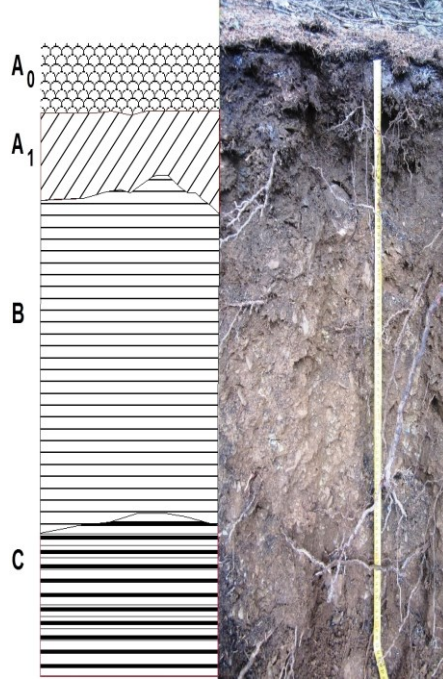
بنية جلطية، حضور كثيف للجذور الدقيقة؛ وللحصى بأحجام مختلفة؛

B (25-75 سم): مسكة سمراء، نسيج طمي-طيني-رملي،

متجانسة، بنية جلطية، حضور وفير للحصى، وتوجد بها الجذور الدقيقة؛

C (أعمق من 75 سم): مسكة التراكم ونطاق تفسخ

الحث والشيست.



الجدول 2-3: التحاليل الفيزيائية والكيميائية للقطاع رقم 3 بغابة الأرز بجبل الأرز

الرمز	العمق (cm)	التركيب الحبيبي (%)			pH (eau)	MO	C/N	القواعد المتبادلة (ملمعادل/100 غ)			
		الرمال	الطيني	الطين				Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K	Na
A ₁	25-10	45,92	30,74	20,48	5,7	8	21,5	29,5	6,6	1,3	1
B	75-25	43,65	34,32	20,24	5,8	3,8	8,2	6	1,4	0,9	0,3
C	> 75	38	29	33	5,2	0,6	3,4	5	0,6	0,8	0,9

مصدر المعطيات: تحاليل من إنجاز الباحث، 2018

على المستوى المرفلوجي تتميز المسكات العضوية لهذه التربة (A₁) ببنية جلطية ومهواة، وبنسيج طمي-طيني-رملي، تزيد فيه نسبة الرمال عن 45%. لكنه يصبح طيني-طمي بالمسكات المعدنية نظرا لتزايد الطين حيث بلغت نسبته 33% بالمسكة C (الجدول رقم 2-3).

على المستوى الكيميائي تحتوي هذه التربة على نسبة مهمة من المادة العضوية تتجاوز 8% بالمسكة A₁، لكنها تبقى منخفضة بالمسكات المعدنية 0,6% بالمسكة C. حموضتها متوسطة بأعلى القطاع حيث تبلغ pH بالماء 5,7 بالمسكة A₁ وتزداد بنصف وحدة مع العمق (5,2 بالمسكة C). يسجل المركب الماص

تشبعا مهما بالقواعد المتبادلة في السطح (38.4 ملمعادل/100غ)، يهيمن عليها الكالسيوم (29.5 ملمعادل/100 غ) والمغنيزيوم (6.6 ملمعادل/100غ)، وتبقى حصة القواعد الأخرى كالبيوتاسيوم والصوديوم متوسطة. أما نسبة الكربون على الأزوت C/N فتبلغ 21.5% بالمسكة A1؛ وتدل هذه القيمة على وجود نشاط بيولوجي متوسط وبطئ عمليات التمعدين بفعل تواجد النباتات الحمضية كاللاذن من نوع *Cistus laurifolius* والكثافة القوية للغطاء الغابوي الذي لا يسمح للأشعة الشمسية بالوصول إلى سطح التربة، مما يحد من سرعة تفكك الأنفوضة.

2-3. التربة الدكناء ضعيفة التطور SOL BRUNIFIÉ PEU ÉVOLUÉ

توجد هذه التربة بالسفوح الجنوبية فوق التكوينات الشيستية وبالمناطق الذي تعرض فيها للغطاء الغابوي للتدهور. تتميز على المستوى المرفلوجي بضعف سمكها الذي لا يتعدى 50 سم، بنيتها جلطية، نسيجها طمي-طيني-رملي بكل القطاع، حيث تتراوح نسبة الطين بين 17 و21%، أما نسبة الرمال فتتراوح بين 51 و53% وتنحصر نسبة الطمي بين 24 و26% (الجدول رقم 2-4).

القطاع رقم 4: التربة الدكناء الغابوية بغابة جبل الأرز

خصائص القطاع: الوضع الطبوغرافي: وسط السفح، الارتفاع: 1350 م، التوجيه: الجنوب، الانحدار أكثر من 50%؛ الركيزة الصخرية: شيست وحدة كتامة. استعمال التربة: غابة شبه ذروية للسنديان الأخضر والقطلب.

X: 4°49' Y: 34°76' Z: 1350 m

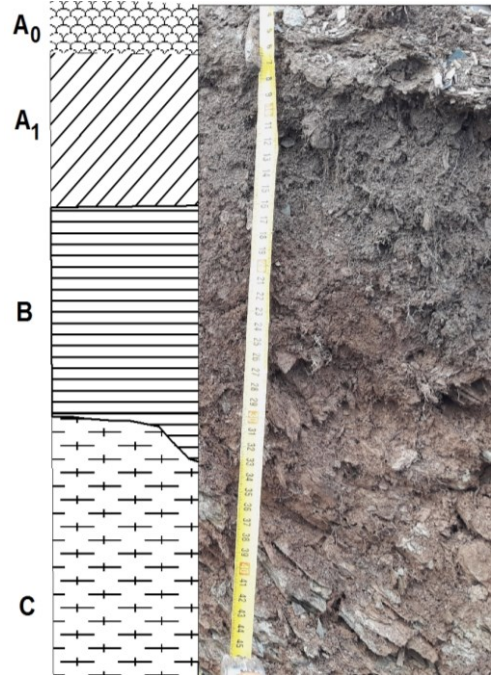
وصف القطاع

A₀ (0-6 سم): أنفوضة تتكون من أوراق السنديان الأخضر والقطلب غير مكتملة التحلل، وتواجد شبكة من الجذور الدقيقة والحصى بأحجام مختلفة؛

A₁ (6-25 سم) مسكة دكناء، نسيج طمي-طيني-رملي، بنية جلطية، تواجد الكثير من الجذور الدقيقة؛

B (25-35 سم): مسكة بنية، نسيج طمي-طيني-رملي، بنية جلطية، تواجد القليل من الجذور؛

C (أعمق من 35 سم): نطاق تفسخ الشيست.



الجدول 2- 4 : التحاليل الفيزيائية والكيميائية للقطاع رقم 4 بالغابة شبه الذروية للسنديان الأخضر والقطلب

المسكة	العمق (cm)	التركيب الحبيبي (%)			pH (eau)	MO	C/N	القواعد المتبادلة (ملمعادل/100 غ)			
		الرمال	الطيني	الطين				Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K	Na
A ₁	25-6	51	26,5	17,15	6,4	7,2	12,5	24	3,2	0,87	0,9
B	35-25	52,7	24,8	21	5,7	5,3	8,13	9	2,9	0,57	0,8

تحاليل من إنجاز الباحث، 2018

على المستوى الكيميائي تسجل هذه التربة حموضة ضعيفة إلى متوسطة حيث تتراوح pH بالماء بين 6.4 بالمسكة A₁ و 5.7 وحدة بالمسكة B. تحتوي على نسبة مهمة من المادة العضوية: 7.2% بالمسكة A₁ و 5.2% بالمسكة B. وتحتوي على تركيز مهم في القواعد المتبادلة حيث تبلغ 29 ملمعادل/100 غ بالمسكة A₁ و 13 ملمعادل/100 غ بالمسكة B، مع هيمنة الكالسيوم والبوتاسيوم المتاح. تتراوح نسبة الكربون على الآزوت بين 8 و 12.5 مما يدل على أهمية النشاط البيولوجي وسرعة تفكك الأنفوضة.

3.3. التربة الدكناء المغسولة: SOL BRUN LESSIVÉ

تنتشر فوق الصخور الحثية والشيستية، وتحت غطاء غابوي كثيف. وقد تنتج عن تدهور الغطاء الغابوي (M'hirit, 1982). تسجل نفس تكوين التربة الدكناء الغابوية تقريبا، بحيث تتطور هي الأخرى في ظل المناخ الرطب وتواجد الغطاء الغابوي. لكنها تختلف عنها من حيث نوع قطاعها حيث يصبح من نوع AB₁C، نظرا لتراكم الأطين بالمسكة Bt.

على المستوى المرفلوجي (الجدول رقم 2-5) تتميز هذه التربة بنسيج طمي-رملي بالمسكات العضوية (A₀) و (A₁ و A₂)، تزيد فيه نسبة الرمال عن 51%، ولا تتعدى نسبة الأطين 17,8%. تتميز المسكات المعدنية بنسيج طمي-طيني-رملي، نتيجة تزايد نسبة الطين: 20.5% بالمسكة A₂ و 27,7% بالمسكة Bt.

على المستوى الكيميائي تحتوي هذه التربة على نسبة مرتفعة من المادة العضوية تبلغ 7% بالمسكة A₀، وتظل مرتفعة حتى 22 سم الأولى (4,2% بالمسكة Bt). درجة حموضتها متوسطة، حيث تتراوح pH_{eau} بين 5,9 و 5,7 على طول القطاع. يسجل المركب الماص تشبعا مهما بالقواعد المتبادلة بالمسكات العضوية (29 ملمعادل/100 غ بالمسكة A₁) مع تركيز قوي للكالسيوم (26.3 ملمعادل/100 غ) والمغنيزيوم (6.8 ملمعادل/100 غ)، لكنها نسبتهما تسجل معدلات ضعيفة بالمسكات المعدنية لا تتعدى 12 ملمعادل/100 غ بالمسكة A₂ بين 22 و 35 سم من العمق، مع كون حاصل C/N يسجل قيما مرتفعة بالمسكات العضوية (18.2 بالمسكة A₀) وقيم قليلة بالمسكة المعدنية لا تتعدى 4.6 بالمسكة A₂.

القطاع رقم 5: التربة الدكناء المغسولة بغابة جبل دهدوه

خصائص القطاع: الوضع الطبوغرافي: وسط السفح، الارتفاع: 1520 م؛ الانحدار: 30-35%؛ التوجيه: الشمال-الشمال الشرقي؛ الركيزة الصخرية: الشيست والحثي، استعمال التربة: غابة الأرز.

وصف القطاع

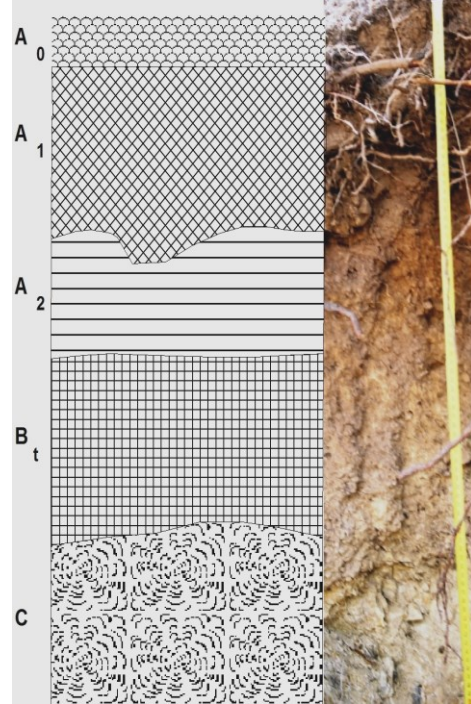
A₀ (0-5 سم): مسكة عضوية دكناء تتكون من إبر الأرز وأوراق السنديان الأخضر غير متفسخة في الأعلى وفي طريق التفسخ في القاعدة، تواجد الحصى والكثير من الجذور.

A₁ (5-22 سم): مسكة بنية، نسيج طمي-رملي، بنية جلطية، تواجد كثيف للجذور الدقيقة.

A₂ (22-35 سم): مسكة بنية تميل إلى الاصفرار بنسيج طمي-طيني-رملي، بنية جلطية، توجد شبكة كثيفة للجذور الدقيقة.

B_t (35-80 سم): نسيج طيني-طمي، ذو لون بني مفتوح، بنية كتلية.

(C) أعمق من 80 سم: نطاق تفسخ الشيست والحث



الجدول 5-2: التحاليل الفيزيائية والكيميائية للقطاع رقم 5 بغابة الأرز

القواعد المتبادلة (لمعادل 100 غ)				C/N	MO %	pH (eau)	التركيب الحبيبي (%)			العمق (cm)	المسكة
Na	K	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺				الطين	الطمي	الرمال		
0,1	1,2	6,8	26,3	18,2	6,9	5,9	17,88	26,84	51,9	0-5	A ₀
0,6	0,5	3,8	14,8	12,5	4,2	5,7	8,91	28,5	46	22-5	A ₁
0,7	0,2	3,4	8,8	4,6	1,23	5,7	20,5	28	6,49	35-22	A ₂
-	-	-	-	-	-	5,8	27,7	30	42,3	80-35	B _t

مصدر المعطيات: تحاليل من إنجاز الباحث، 2018

4.3. التربة الدكناء المغراء SOL BRUN OCREUX

يعوض هذا النوع من التربة الدكناء الغابوية المتطورة بالسفوح متوسطة الانحدار التي يزيد ارتفاعها عن 1500 م، عند قدم السفوح الذي يجعلها تستقبل المواد القادمة من العالية (M'hirit, 1982)، مما أغنى نسيجها بالرمال بالمسكات العضوية تبلغ 60% بالمسكة A₁Bh، وتظل مرتفعة حتى في المسكات المعدنية (49.1% بالمسكة C) (الجدول رقم 6-2). تسجل نسبة الطين زيادة مهمة من أعلى إلى أسفل القطاع (8.7% بالمسكة A₁Bh مقابل 18,3% بالمسكة المعدنية C).

الجدول 2-6: التحاليل الفيزيائية والكيميائية للتربة الدكناء المغراء بغابة الأرز بجبل دهدوه بالريف الأوسط

S/T %	القواعد المتبادلة (ملمعادل/100 غ)				C/N	MO %	pH (eau)	التركيب الحبيبي (%)			العمق	المسكة
	Na	K	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺				الطين	الطمي	الرمال		
39	1.7	1	4.9	31.5	17,4	24	6.2	-	-	-	0-15	A1
36.7	0.4	0,7	4.6	31	31	13.4	6.2	8,7	30,9	60,3	15-25	A ₁ Bh
7.1	0.2	0.2	0.7	6	6	5.6	6.0	16,7	23,5	56,8	25-75	B
5.3	0.17	0.1	0.3	4.6	4.6	-	5.6	18,3	32,3	49,1	>75	C

مصدر المعطيات: M'hirit, 1982

على المستوى الكيميائي تسجل هذه التربة حموضة متوسطة حيث تتراوح pH بالماء بين 6.2 و 5.6 وحدة على طول القطاع. وتحتوي على نسبة مرتفعة من القواعد المتبادلة (بين 37 و 39.1 ملمعادل/100 غ بالمسكتين A1 و A₁ B)، مع هيمنة الكالسيوم والمغنيزيوم في المسكات العضوية. وتظل نسبة التشبع بالقواعد متوسطة بالمسكات العضوية حيث تتراوح S/T² بين 36 و 39% نتيجة انخفاض نسبة الأطنان بها، لكنها تنخفض بالمسكات المعدنية حيث تصل 7.1% بالمسكة B و 5.3% بالمسكة C. تحتوي على نسبة مرتفعة من المادة العضوية بالمسكات العضوية: 24% بالمسكة A1 و 13.4% بالمسكة A₁Bh، وتظل مرتفعة حتى عمق 75 سم (5.6 بالمسكة B). تسجل نسبة الكربون على الآزوت قيم مرتفعة بالمسكات العضوية (17.4 بالمسكة A1) وقيم قليلة بالمسكات المعدنية (4.6 بالمسكة C و 6 بالمسكة B).

4- التربة المتهمية: SOL HYDROMORPHE

تنتشر هذه التربة على انحدارات ضعيفة جدا وفوق الأراضي المنبسطة التي تتميز بتصريف باطني ضعيف جدا، يمكن أن يتواجد خلال فصل الصيف عند 1 م من العمق، كما توجد بالقرب من المنخفضات التي تتجمع فيها المياه. من الناحية الفيزيائية تتميز التربة المهمة بنسيج دقيق طيني-طمي-رملية على طول القطاع، إلا أن بعض التربة تتكون من مسكتين مختلفتين، الأولى رملية مهواة (A) بالمسكة العضوية والثانية طينية كتلية (Btg) بالمسكات المعدنية. ومن الناحية الكيميائية، تتميز بحموضة ضعيفة على طول القطاع، وتشبع قوي للمركب الماص بالقواعد المتبادلة بين 50% و 60%. كما تنفرد بارتفاع نسبة الفوسفور المستعمل الذي يتوفر بنسبة مهمة بالمسكات الغنية بالطين، ويسجل الكربون على الآزوت نسباً مرتفعة (أعلوان، 2005).

توافق هذه التربة المنفراجات الغابوية، وتطرح تحديات كبيرة على مستوى انتشار الأصناف الغابوية وعمليات التشجير، لكونها تعرف ظاهرة الاختناق خلال الفترات المطيرة. تستوطنها النباتات الإلفمائية

² ترمز S/T إلى نسبة التشبع بالقواعد المتبادلة، ويتم الحصول عليها بقسمة مجموع القواعد المتبادلة على القدرة التبادلية الكاتيونية (C.E.C.). وهذه الأخيرة لم يتمكن من إنجازها في هذا العمل.

(Hygrophyte) المقاومة لظاهرة الاختناق. كما تستوطنها العديد من النباتات الطبية والنباتات الرعوية كالفسطوك (Festuca caerulescens) والنفل المظوم (Trifolium subterraneum) والنفلة الشجيرية (Medicago suffruticosa) والريحان (Myrtus communis) والنعناع البري الذي يسمى محليا "فليو" (Mentha pulegium) والدبق (Inula viscosa)، والقبأ البصيلي (Poa bulbosa)

بشكل عام، يتبين من خلال دراسة خصائص بعض الترات بالأوساط الغابوية وشبه الغابوية بالريف الأوسط الأوسط تنوعها وذلك في ارتباط وثيق مع تنوع التكوينات الصخرية والغطاء الغابوي والتطور الترابي اللاحق والظروف المناخية الرطبة. وتساعد أهمية التساقطات وحرارة فصل الصيف على تحلل الأنفوضة وإغناء القطاع بالمواد العضوية والعناصر المعدنية. وينتج عن الغسل العمودي تراكم مهم للأطيان بالمسكات المعدنية، الشيء الذي أدى إلى تكوين فرشات طينية سميكة تمكن من الاحتفاظ بجزء كبير من المياه المتسربة التي يستفيد منها النبات خلال الفصل الجاف، وتبقى هذه الترات أيضا سريعة التدهور في حالة اختفاء الغطاء الغابوي الواقي. وتعرقل التربة المتممة انتشار الأصناف الغابوية وعمليات التشجير بفعل سيادة ظاهرة التمييه خلال الفترات المطيرة.

IV- الإطار المناخي والبيومناخي للريف الأوسط الأعلى

يسود بالريف الأوسط الأعلى كما هو الحال بباقي جبال الريف مناخ متوسطي يتميز بتعاقب فصلين: الأول رطب ومطير، يمتد من منتصف فصل الخريف حتى فصل الربيع، والثاني حار وجاف، من الربيع حتى بداية فصل الخريف. يستقبل كميات مرتفعة من التساقطات الثلجية والمطرية تجعله يحتل المرتبة الثانية من حيث التهاطل المطري بعد الريف الغربي. وتتباين كميات الأمطار ودرجات الحرارة بين أجزاء المجال، على علاقة مع تغير العوامل الجغرافية. ولهذا التباين أثر واضح على مستوى أشكال التضاريس وآليات التعرية المائية وحدتها، واستقرار السكان وأنشطتهم الاقتصادية، وعلى توزيع الأوساط الغابوية وديناميتها (Maurer, 1968).

1- نظام التساقطات المطرية وتوزيعها المجالي

ترتبط التساقطات بالريف الأوسط الأعلى كما هو الشأن بجبال الريف عامة بالكتل الهوائية المحيطية القادمة من الجهة الأطلنتية (Sauvage, 1963)، والتي تأتي على شكل اضطرابات جوية مشبعة بالرطوبة، مرتبطة بدينامية الدورة الهوائية العامة، كما أن قربه من البحر الأبيض المتوسط ينتج عنه تردد المؤثرات المتوسطية القادمة من الشمال الشرقي (M'hirit, 1982). تترجم هذه الوضعية باعتدال المناخ وتلقيه لتساقطات مطرية مرتفعة خلال السنوات الرطبة مقارنة بباقي الأوساط الجبلية المغربية، على أن الكميات المطرية تسجل تفاوتات بين أطراف المجال، وبعدم الانتظام في الزمان.

1-1. توزيع مجالي متباين للتساقطات المطرية

تهيمن على المجال التساقطات التي تتعدى 1200 ملم، مما يبين أهمية الامتداد المجالي للمناطق مفرطة الرطوبة³، بحيث تمثل 34% من المساحة العامة للمجال، وتشغل معظم جبال صنهاجة اسراير وجبل أورسان بالجهة الشرقية ثم قمة جبل ودكة، تمثل فيها المجالات التي تتلقى تساقطات مطرية غزيرة بأكثر من 1500 ملم نسبة 61,83%، وتهيم على وجه الخصوص القمم الجبلية العليا الموجودة بين بني رزين وجبل الأرز. تغطي المناطق الرطبة التي تتلقى بين 900 و1200 ملم من الأمطار نسبة 33%، وتهيم على الخصوص الجبال متوسطة الارتفاع كجبل العسري وإيكاون وعين دادة. وتشغل المناطق شبه الرطبة بين 600-900 ملم نسبة 28% من مساحة المجال، وتشغل منخفض بوفلو والجبال الشرقية المتواجدة خلف كتلة صنهاجة اسراير كمنخفض زرقت العرص. ولا تشكل المناطق شبه الجافة التي تتلقى أقل من 600 ملم من الأمطار إلا نسبة 5%، وتنحصر بمنخفض بورد-طهر السوق (الخريطة رقم 3-2 والجدول رقم 7-2).

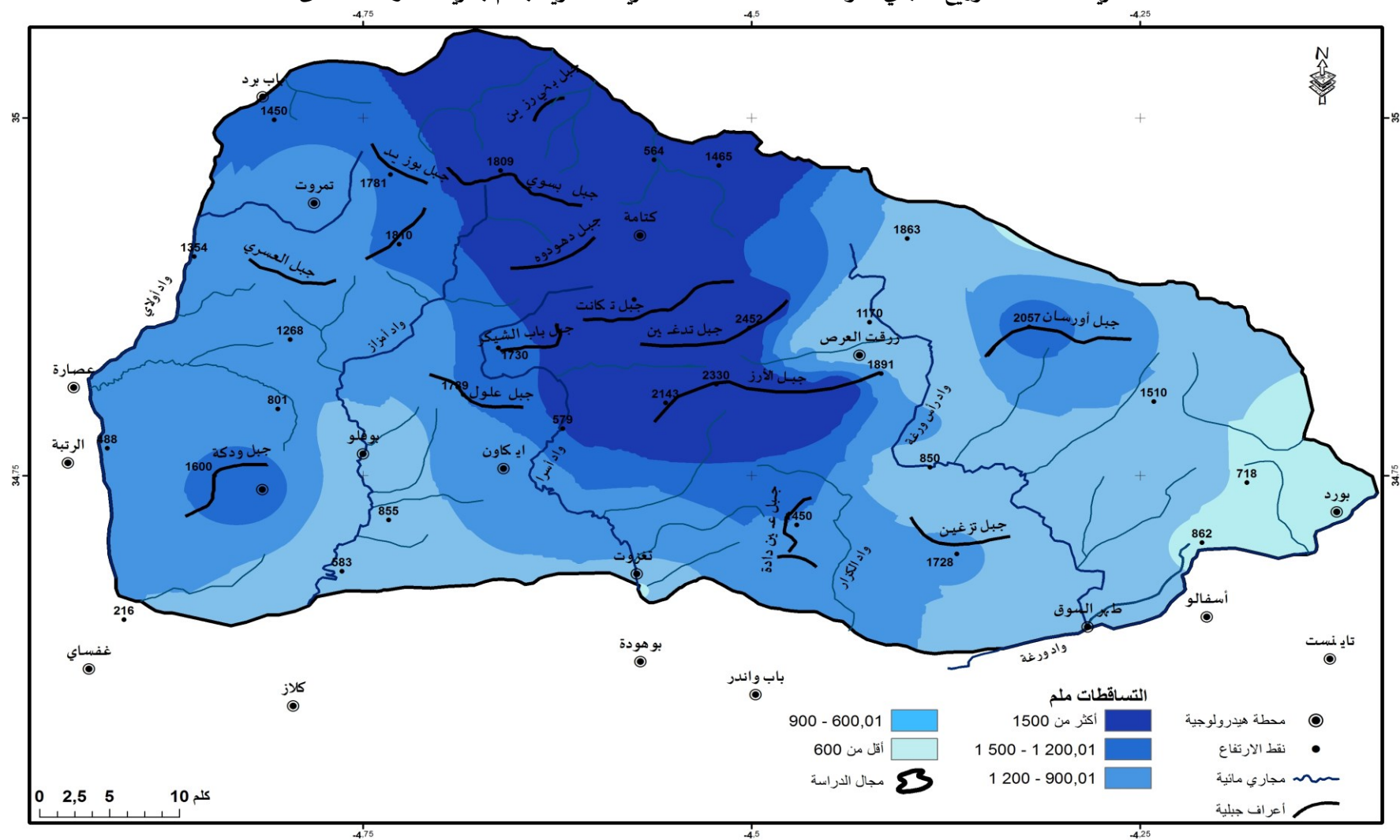
الجدول 2-7: خصائص المحطات المناخية المعتمدة في الدراسة

المحطة	الارتفاع بالمتر	خط الطول	خط العرض	الفترة الزمنية	المتوسط السنوي بملم
كتامة	1520	575704	479685	2007-1979	1616
زرقت العرص	1450	589000	470000	2007-1979	858
جبل ودكة	1115	551000	461000	2014-1968	1472
باب برد	1220	546292	488829	2007-1979	1450
تمروت	950	556750	482.000	2001-1976	1071
بورد	815	617600	458700	2014-1999	565
بوفلو	790	560000	459650	2013-1998	795
الرتبة	700	542890	464240	2013-1998	1009
غلاز	234	555320	439850	2014-1981	654
باب واندر	312	579500	440100	2014-1981	734
تاينست	1097	616200	439600	2014-1973	671
عين عائشة	230	564700	428800	2014-1981	488
بوهودة	400	575900	444500	2014-1981	587
إيكاون	800	567807	461570	2015-2005	1124

مصدر المعطيات: CRF, 2017; ABHS, 2016

³ وضع Sauvage (1963) تصنيفا للنطاقات البيومناخية والكميات المطرية السنوية الموافقة لها بالمغرب على الشكل التالي: النطاق فوق الرطب أزيد من 1200 ملم، الرطب بين 900 و1200 ملم، وشبه الرطب بين 600 و900 ملم، وشبه الجاف بين 300 و600 ملم والجاف أو القاحل بين 100 و300 ملم، والصحراوي أقل من 100 ملم.

الخريطة 2-3: التوزيع المجالي لمتوسطات التساقطات المطرية السنوية بملم بالريف الأوسط الأعلى



مصدر المعطيات: ABHS, 2016, CRF, 2017; إنجاز الباحث

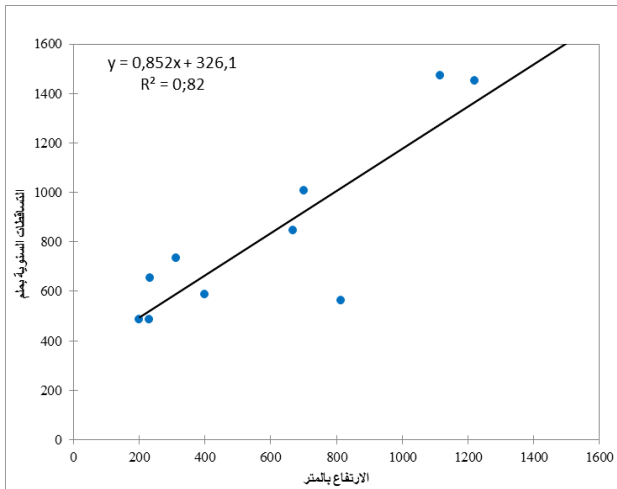
يلاحظ كذلك، أن كمية الأمطار المسجلة تزداد أهمية من الجنوب إلى الشمال، ومن الشرق إلى الغرب، وذلك في ارتباط وثيق مع تغير العوامل الجغرافية، التي تؤثر بشكل أو بآخر في تباين مفعول الاضطرابات الجوية، وتتمثل في التوجيه العام للتضاريس والارتفاع والوضع الطبوغرافي وعامل القارية.

1-1-1. تأثير عامل الارتفاع على التساقطات المطرية

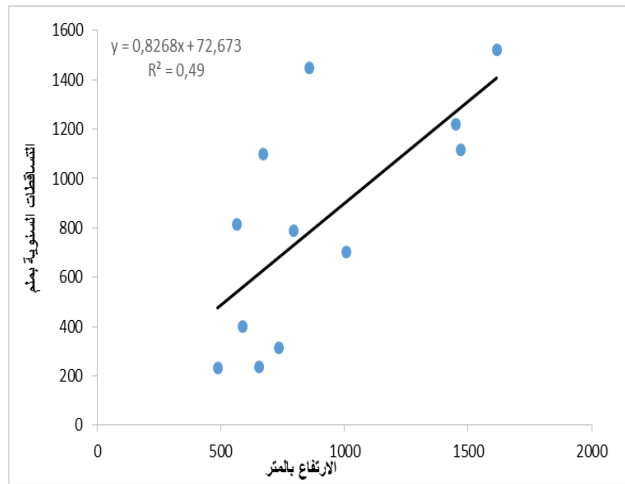
تتزايد كمية التساقطات السنوية بشكل مضطرب مع تزايد الارتفاع، وهذا ما يؤكد معامل الارتباط، الذي تبلغ قيمته $R^2=0,49$ بين المحطات المعتمدة في الدراسة، ويبلغ هذا المعامل $R^2=0,82$ بين المحطات الموجبة نحو التأثيرات الرطبة (المبيان رقم 1-2 و 2-2)، مما يكشف عن علاقة طردية قوية ومباشرة بين كمية الأمطار والارتفاع الطبوغرافي للمحطات الموجبة نحو التأثيرات المحيطية بالريف الأوسط الأعلى.

إن الاضطرابات الجوية التي تضطر إلى تخطي سلسلة جبلية يكون الهواء فيها مضطربا إلى الارتفاع أكثر، الشيء الذي يقوي من فاعلية جهاتها من خلال الزيادة في حالات عدم الاستقرار داخل الاضطراب، فيزيد من غزارة التساقطات (البليشي، 2002). لذلك تسجل القمم الجبلية وسفوحها الموجبة نحو التأثيرات الرطبة كمية مهمة من التساقطات المطرية: 1610 ملم بكتامة (1520م)، 1450 ملم بباب برد (1220 م)، و1475ملم بجبل ودكة (1115 م). وبتجاه الجنوب تتدنى الارتفاعات بشكل واضح، يوازنها تراجع واضح في كمية الأمطار: 1009 ملم بالرتبة (700 م)، 654 ملم بگلاز (214م)، 488 ملم بعين عائشة (230 م). ويتعدى الممال المطري حسب الارتفاع 50 ملم/100 م بالسفوح الموجبة نحو التأثيرات المحيطية الرطبة. لكن أهمية عامل الارتفاع تقل بالسفوح الجنوبية والمناطق المتواجدة في المخبأ الطبوغرافي، حيث لا يتعدى 19,81ملم/100 م، بين بوهودة وزرقت العرص، وأقل من 10 ملم/100 م بين قنطرة أسكار-زرقت العرص، نظرا لتواجدها في ظل الأمطار (الجدول رقم 2-8).

المبيان 2-2 :- العلاقة الخطية بين التساقطات السنوية والارتفاع بالمحطات الموجبة نحو التأثيرات الرطبة



المبيان 1-2: العلاقة الخطية بين التساقطات السنوية والارتفاع بالمحطات المعتمدة في الدراسة



الجدول 2-8: علاقة التساقطات بالارتفاع ببعض المحطات بمجال الدراسة وهوامشه

المال المطري (ملم/100 متر)	الفارق في التساقطات (ملم)	الفارق في الارتفاع (متر)	
79,44	1128	1420	عين عائشة-كتامة
57,88	492	850	اىكاون-كتامة
78,21	768	982	تاوانات-كتامة
92,85	818	881	كلاز-جبل ودكة
65,46	796	1216	كلاز-باب برد
19,81	208	1050	بوهودة-زرقت العرص
9,60	109	1135	قنطرة أسكار-زرقت العرص

مصدر المعطيات: CRF, 2017, ABHS, 2016

2-1-1. تأثير عامل توجيه السفوح

بالإضافة إلى عامل الارتفاع يتدخل عنصر توجيه السفوح ليفرز تفاوتات مهمة بين سفوح الجبال من حيث كمية التساقطات ودرجات الحرارة التي تنعكس بدورها على التوزيع المجالي للتشكيلات الغابوية وشبه الغابوية. فالسفوح الغربية والشمالية الغربية الموجهة للكتل الهوائية المحيطية الرطبة تستقبل كميات مهمة من الأمطار. بينما تستقبل نظيراتها الشرقية والجنوبية كميات أقل من الأمطار.

3-1-1. تأثير الوضع الأروغرافي

يلعب الوضع الأروغرافي دورا لا يقل أهمية عن العوامل السابقة في التباين المجالي لكمية التساقطات المطرية، بحيث تشكل المرتفعات الجبلية حاجزا طبيعيا يقلل من فعالية ورطوبة الكتل الهوائية الرطبة، وذلك بفعل ظاهرة الفوهن (باحو، 2001). فبمجرد ما يتجاوز الهواء القمم الجبلية، يتهدل ويستقر بقعور الأودية والمنخفضات، فيصبح جافا، وينتج عن ذلك انخفاض ملموس في كميات الأمطار ودرجة الحرارة خلال الفصل الرطب؛ ويساهم كذلك في الرفع من درجة الحرارة العليا خلال الفصل الجاف. ويتضح تأثير الوضع الأروغرافي على كمية التساقطات المطرية بشكل واضح من خلال المقارنة ما بين محطة الرتبة الواقعة على ارتفاع 700 م، التي تستقبل 1009 ملم كمتوسط سنوي، وبين محطة بوفلو الموجودة على ارتفاع 790 م، ولا تبعد عن محطة الرتبة إلا ب 17 كلم، ولا تسجل إلا 795 ملم/السنة، نظرا لتواجدها في منخفض ضيق شرق جبل ودكة، الذي يقف حاجزا يقلل من فعالية الكتل الهوائية الرطبة. ويتضح ذلك أكثر من خلال مقارنة محطة زرقت العرص الموجودة على ارتفاع 1450 م في منخفض طولي ضيق بين جبل الأرز وجبل تدغين حيث تسجل 850 ملم كمتوسط سنوي؛ بينما تسجل 1450 ملم بمحطة باب برد الموجودة عند قدم جبل بوزيد على ارتفاع 1220 م، ولا تبعد عن زرقت العرص إلا بمسافة 40 كلم، نظرا لتوجيهها المباشر نحو التأثيرات المحيطية الرطبة.

4-1-1. تأثير عامل القارية

يتجلى دور هذا العامل في انخفاض التساقطات المطرية، كلما ابتعدنا عن الشاطئ الأطلسي أو المتوسطي، فيقل تأثير عامل الارتفاع الطبوغرافي تدريجيا بحكم طغيان عامل القارية. فبالرغم من الارتفاعات المهمة التي تتميز بها الجبال الموجودة شرق كتلة صنهاجة اسراير، إلا أنها تستقبل كميات مطرية أقل مقارنة مع المحطات الواقعة بالجهة الغربية لهذه الكتلة. مثال ذلك، تسجل 670 ملم في المتوسط بتاينست المتواجدة شرق المجال على ارتفاع 1097م، وهي نفس الكمية المسجلة تقريبا بگلاز (654 ملم) المتواجدة بالجهة الغربية على 234 م من الارتفاع.

يظهر، إذن، أن للعوامل الجغرافية المتمثلة في تدرج مستويات الارتفاع من الجنوب إلى الشمال، والتوجيه العام للتضاريس والوضع الأروغرافي وعامل القارية دور مهم في تباين التوزيع المجالي للواردات المطرية بالريف الأوسط الأعلى. وينتج عن ذلك تدرجات بيومناخية من النطاق شبه الجاف إلى النطاق فوق الرطب، يوافقها تدرج التشكيلات الغابوية وتنوع تكوينها النباتي كما سنرى لاحقا.

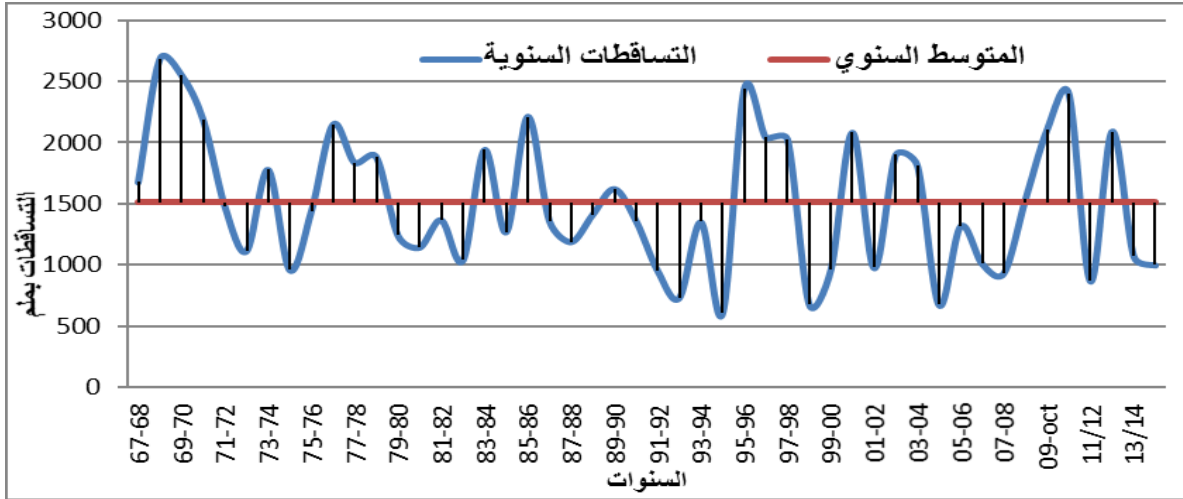
2-1. تساقطات مطرية غير منتظمة زمانيا

يعتبر الريف الأوسط من بين الأوساط الجبلية المغربية الأكثر رطوبة، بحيث يأتي في المرتبة الثانية بعد الريف الغربي من حيث كمية الأمطار. غير أنها تعرف تغيرات سنوية مهمة، بحيث يناهز معامل التغير 30% في معظم المحطات، وتسجل التساقطات في بعض السنوات كميات مهمة، بينما لا تتعدى الربع خلال سنوات أخرى (الجدول رقم 2-9). مثال ذلك، فقد بلغت كميات الأمطار خلال موسم 1968/1969، 2681,6 ملم بجبل ودكة، و1453 ملم بباب واندر؛ في مقابل 681 ملم خلال موسم 1999/2000 بجبل ودكة و291 ملم بباب واندر، أي أقل بأربعة مرات مقارنة مع المتوسط السنوي للفترة المدروسة.

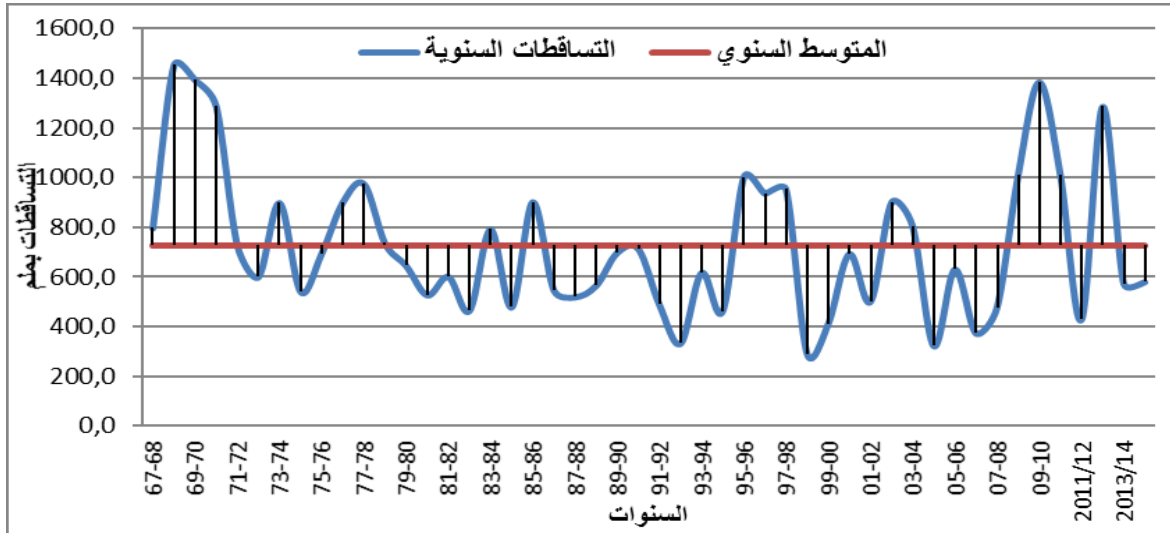
ويبين تتبع المسار اليسنوي للتساقطات المطرية إنحراف الكميات المطرية عن المتوسط السنوي (المبيان رقم 2-3 و 2-4 و 2-5). فبين 1967-1968 و 2013-2014 انكسرت التساقطات عن المتوسط السنوي بمحطتي جبل ودكة وباب واندر، ثلاث سنوات خلال السبعينيات، و7 سنوات خلال الثمانينيات، و6 سنوات خلال التسعينيات و6 سنوات خلال العقد الأول من القرن الحالي. وبمحطة گلاز انخفضت التساقطات عن المتوسط السنوي للفترة بين 1980 و 2013 بحوالي 7 سنوات خلال الثمانينيات، و6 سنوات خلال التسعينيات، و6 سنوات خلال العقد الأول من هذا القرن. وخلال نفس الفترة سجلت بعض السنوات كميات مهمة من التساقطات المطرية كسنة 1997-1998: 2437 ملم بجبل ودكة و1003 ملم بباب واندر، و1250 ملم بگلاز.

يتبين، إذن، أن الكميات المطرية شهدت توالي فترات رطوبة وأخرى جافة مع الغلبة لهذه الأخيرة، التي تفوق الأولى بمرة ونصف. هذه السنوات كانت مواكبة لفترات الجفاف التي شهدتها المغرب بجل مناطقه. ولا شك أن تذبذب التساقطات كان له الأثر البالغ على الموارد المائية والغابوية والمردودية الفلاحية.

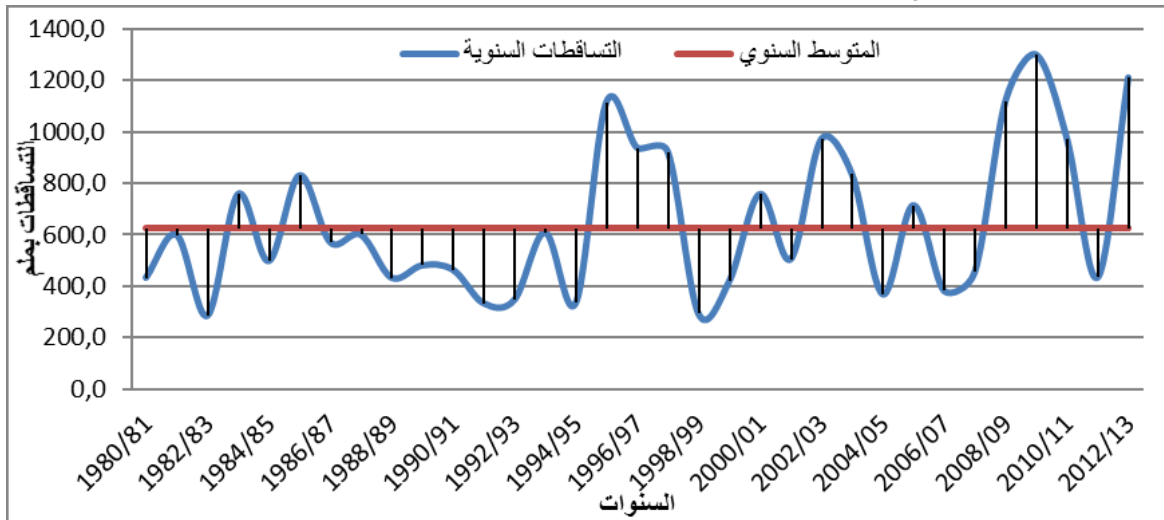
المبيان 2-3: التوزيع السنوي للتساقطات المطرية للفترة الممتدة بين 1968-67 و 2014-13 بمحطة جبل ودكة



المبيان 2-4: التوزيع السنوي للتساقطات المطرية للفترة الممتدة بين 1968-67 و 2014-13 بمحطة باب واندر



المبيان 2-5: التوزيع السنوي للتساقطات المطرية للفترة الممتدة بين 1981-80 و 2013-12 بمحطة كلالز



مصدر المعطيات: ABHS, 2016

الجدول 2-9: معامل التغير السنوي للتساقطات المطرية ببعض المحطات المعتمدة في الدراسة

المحطة	الارتفاع (m)	المتوسط السنوي (مم)	معامل التغير (%)	القيمة الدنيا (مم)	القيمة العليا (مم)
جبل ودكة	1115	1472	43	681	2688
كلاز	234	654	42	218	1122,2
تاينست	1097	670,8	40,84	249,1	1698,5
باب واندر	312	740,5	40	291	1453
بور	815	565	32	285	695

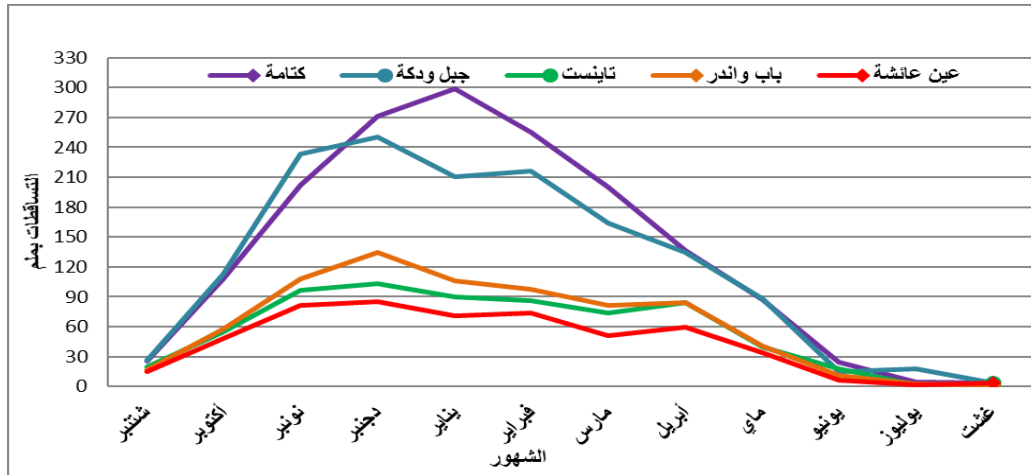
مصدر المعطيات: ABHS, 2016

إن المعدلات المطرية المنفردة سواء كانت سنوية أو فصلية، وإن كانت تعطي فكرة عن حجم الواردات المطرية بالمنطقة، فهي لا تمكن لوحدها من إدراك علاقة الغطاء النباتي بالمناخ، إذ أن فعالية التساقطات باعتبارها عاملا إيكولوجيا تكمن بصفة خاصة في الكميات المطرية الشهرية وعدد الأيام المطيرة (M'hirit, 1982). كما لا تعكس هذه المعدلات المطرية التغيرات القصوى والدنيا لكمية الأمطار، ويكتسي بذلك دراسة التوزيع الشهري واليومي أهمية بالغة في الدراسات البيوجغرافية (أعلوان، 2005).

3-1. نظام التساقطات المطرية الفصلية والشهرية

تعرف التساقطات المطرية الفصلية تباينات مهمة بين الفصول، ويعتبر فصل الشتاء الأكثر استقبالا للأمطار مقارنة مع باقي فصول السنة، بحيث يستحوذ على ما يزيد عن 40% من مجموع التساقطات السنوية، وتسجل بفصلي الربيع والخريف كميات مهمة من الأمطار ومتقاربة بين المحطات، بينما تسجل كمية ضعيفة خلال فصل الصيف، إذ لا تتجاوز 2% من مجموع الأمطار السنوية بكل المحطات (الجدول رقم 2-10). وبذلك يأتي التوزيع الفصلي للتساقطات المطرية بالمجال موافقا للمناخ المتوسطي: شتاء، ربيع، خريف، صيف (HPAE).

المبيان 2-6 : توزيع التساقطات السنوية حسب الشهور لبعض المحطات المعتمدة في الدراسة



الجدول 2-10: متوسط التساقطات المطرية الشهرية بملم لبعض المحطات المعتمدة في الدراسة

المحطة	شتنبر	أكتوبر	نونبر	دجنبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	ماي	يونيو	يوليوز	غشت
كتامة	M	25,2	108	202	271	299,2	256	136	86,8	24,6	4	3,5
جبل ودكة	M	26,2	112	233	250	210,6	216	164	88,4	15,2	17,9	3,5
	CV%	119,6	82,4	72,4	96,1	101,6	87	93,2	59,8	123,0	121,0	172,0
كلاز	M	14,7	47,8	81,7	84,8	70,9	73,6	61,4	59,8	6,7	1,4	3,4
	CV%	125	83,4	75,6	63,2	66,57	75,26	75,5	71,36	60,36	53,85	226,6
باب وندر	M	16,4	57,3	108	134	106,5	97,8	81,3	83,8	40,1	11,1	2,6
	CV%	139	83,5	75,7	92,7	95,79	83,13	109,7	65,4	178,6	207,9	184,0
تاينست	M	19,6	54,6	96,7	103	89,95	86,1	74	84	39,4	18,1	3,63
	CV%	100,1	103,68	89,1	99,9	89,57	87,9	84,7	77,77	169,3	273,3	182,3

مصدر المعطيات: CRF, 2017, ABHS, 2016

M: المتوسط السنوي للفترة المدروسة، CV%: معامل التغير

تظهر المعطيات المتعلقة بالتوزيع الشهري للتساقطات المطرية الملاحظات التالية:

- تسجل الأمطار الشهرية تغيرات واضحة من سنة لأخرى، وتعتبر شهور فصلي الصيف والشتاء الأكثر تغييرا، بحيث يتعدى معامل التغير 100%؛

- تسجل الحد الأقصى للتساقطات (Maximums pluviométriques) خلال شهري دجنبر ويناير، بنسبة 30% من مجموع التساقطات الشهرية بكل المحطات، وتستقبل شهور نونبر ودجنبر ويناير وفبراير ومارس ما بين 70 و76% من مجموع الأمطار السنوية. بينما يعتبر شهري يوليوز وغشت الأشد جفافا، بأقل من 1,5% من مجموع التساقطات بكل المحطات المدروسة، بما في ذلك المناطق المرتفعة، الشيء الذي يبين أن الجبال العليا للريف الأوسط أقل حظوة من حيث التساقطات العاصفية الرعدية التي تحدث خلال فصل الصيف مقارنة مع الأطلس المتوسط.

- تسجل الكميات المطرية الشهرية اختلافات مجالية، في ارتباط وثيق مع تأثير العوامل الجغرافية وبصفة خاصة حسب الارتفاع، على أن هذا الاختلاف يبلغ أقصاه بين أكتوبر ومارس، بحيث تزداد أهمية التساقطات المسجلة من الجنوب إلى الشمال بفعل تزايد عامل الارتفاع؛ في حين يقل تأثير العوامل الجغرافية خلال فصل الصيف بكل المحطات، نظرا لكونها تستقبل كميات متقاربة من الأمطار؛

- تنكسر المعدلات المطرية بشكل طفيف خلال شهر أبريل مقارنة مع الشهور السابقة بكل المحطات: 136,1 ملم بكتامة و165,2 ملم بجبل ودكة و84,02 ملم بتاينست، و61 ملم بعين عائشة (المبيان رقم 2-

(6). لكنها تسجل تراجعاً مهماً خلال شهر ماي، مسجلة معدلات متقاربة بين عين عائشة (33,7 ملم) وباب وندر (40,1 ملم) وتاينست (39,4 ملم)؛ بينما تسجل المناطق المرتفعة كمية مهمة من الأمطار: 86,8 ملم بكتامة، و88,4 ملم بجبل ودكة. هذه الكميات خلال هذين الشهرين (أبريل وماي) توفر ذخيرة مائية مهمة لنمو النبات خلال بداية الفصل الجاف خصوصاً في حالة الأترية التي تتوفر على فرشاة طينية سميكة بالمسكات المعدنية تمكنها من الاحتفاظ بجزء مهم من التساقطات.

4-1. عدد الأيام المطيرة وحدتها

تكتسي دراسة عدد الأيام المطيرة، أهمية بالغة في الدراسات البيوجغرافية. ولإبراز هذه الظاهرة وقياسها عمدنا إلى دراسة الحدة المطرية المتوسطة⁴ (Michalet, 1991 في Labhar, 1998) ببعض المحطات التي تتوفر على التساقطات اليومية (الجدول رقم 2-11).

الجدول 2- 11: عدد الأيام المطيرة وحدتها ببعض المحطات المعتمدة في الدراسة

المحطة	الارتفاع بالمتر	المتوسط السنوي للتساقطات (ملم)	عدد الأيام المطيرة/السنة	الحدة المطرية اليومية المتوسطة (ملم)
تمروت	950	1071,9	66	16,24
جبل ودكة	1115	1758,1	77	22,83
غلاز	234	654	61	10,72
تاينست	1097	670,82	53	12,66
باب وندر	312	740,5	58	12,77
بوردر	815	565	55	10,27

مصدر المعطيات: ABHS, 2016+ CRF, 2017.

يلاحظ، أن هناك تزايد في عدد الأيام المطيرة وحدتها من الجنوب إلى الشمال ومن الشرق إلى الغرب، إذ يصل متوسط عدد الأيام المطيرة إلى 61 يوم بـغلاز، حدتها قوية (10,72 ملم/اليوم)، وإلى 53 يوم بتاينست بـحدة قوية (12,66 ملم/اليوم). بينما يتجاوز عدد الأيام المطيرة 70 يوماً بالمحطات الموجهة نحو التأثيرات المحيطية الرطبة التي يتعدى ارتفاعها 1100 م: 77 يوماً بجبل ودكة، بـحدة مطرية يومية قوية جداً تتجاوز 22,83 ملم/اليوم، و66 يوماً بتمروت حدتها قوية (16,24 ملم/اليوم).

- توزيع فئات التساقطات اليومية

تعد التساقطات اليومية من حيث الكميات المسجلة وطريقة سقوطها من العوامل المتحكمة بشكل أساسي في دينامية الوسط الطبيعي. ويمكن أن تكون هذه التساقطات ذات حدة ضعيفة أي أقل من 10

⁴ يتم الحصول على الحدة المطرية المتوسطة حسب Michalet (1991) بقسمة عدد الأيام المطيرة على المتوسط السنوي للتساقطات المطرية. ويتم تصنيف هذه الحدة على الشكل التالي: حدة مطرية يومية قوية (أكبر من 10 ملم)، حدة مطرية يومية متوسطة (بين 7,5 و 10 ملم) وأخيراً حدة مطرية يومية ضعيفة (أقل من 7 ملم).

ملم /اليوم، وقد تكون قوية جدا بأكثر من 60 ملم/اليوم، الأمر الذي قد يتسبب في كوارث طبيعية وبشرية متفاوتة الخطورة حسب خصوصيات أحواض التصريف وحسب التجهيزات الأساسية المتوفرة (السلوي، 2000).

الجدول 2- 12: تكرار التساقطات المطرية حسب الفئات بمحطة الرتبة بين 2000- 2011

التساقطات ب ملم	ش	أ	ن	د	ي	ف	م	أ	م	يو	يول	غ	المجموع
<10	21	41	60	61	57	57	49	50	30	5	5	6	442
0-20	6	9	11	18	20	23	20	20	5	6	0	1	139
20 - 30	4	8	6	12	2	17	11	11	2	0	0	0	73
30 - 40	0	5	7	2	9	5	5	1	3	0	1	0	38
40 - 50	3	1	5	4	6	5	2	2	1	1	0	0	30
50 - 60	3	2	4	5	3	0	0	0	0	0	0	0	17
> 60	0	3	5	11	8	3	3	1	3	0	0	0	37
عدد أيام التساقطات	37	69	98	113	105	110	90	85	44	12	6	7	776
نسبة التساقطات أقل من 10 ملم	56,76	59,42	61,22	53,98	54,29	51,8	54,44	58,82	68,18	41,67	83,33	85,71	56
نسبة التساقطات أكثر من 60 ملم	0	4,35	5,10	9,73	7,62	2,7	3,33	1,18	6,82	0	0	0	5

الجدول 2- 13: تكرار التساقطات حسب الفئات وعدد الأيام المطيرة بمحطة الرتبة بين 2000- 2011

التساقطات ب ملم	ش	أ	ن	د	ي	ف	م	أ	م	يو	يول	غ	المجموع
<10	21	30	48	49	48	47	41	57	22	11	0	2	376
20-10	6	17	15	19	17	17	17	13	4	1	0	1	127
20 - 30	0	10	6	8	8	11	9	4	2	0	0	0	58
30 - 40	0	1	5	6	5	9	3	0	2	0	0	0	31
40 - 50	0	4	0	3	4	1	1	0	0	0	0	0	13
50 - 60	0	0	2	4	2	0	1	3	1	0	0	0	13
> 60	0	1	3	3	1	1	1	0	0	0	0	0	10
عدد أيام التساقطات	27	63	79	92	85	86	73	77	31	12	0	3	628
نسبة التساقطات أقل من 10 ملم	77,78	47,6	60,7	53,2	56,4	54,6	56,6	74,3	70,9	91,6	-	66,6	59,87
نسبة التساقطات أكثر من 60 ملم	0,00	1,59	3,80	3,26	1,18	1,16	1,37	0	0	0	0	0	1,59

مصدر المعطيات: الحوض المائي لسبو 2014+ عمل شخصي.

تبين دراسة كثافة التساقطات المطرية اليومية بمحطتي الرتبة وكلاز بين 2000 و2011، وهي الفترة التي ليست فيها ثغرات، أن الأولى سجلت 776 يوما مطيرا و628 يوما بالمحطة الثانية. شكلت فيها نسبة التساقطات المطرية اليومية بكثافة خفيفة بأقل من 10 ملم/اليوم نسبة 57% بمحطة الرتبة، و60% بمحطة كلاز. بينما بلغت نسبة التساقطات اليومية بكثافة متوسطة بين 10 و20 ملم/اليوم حوالي 20% بالمحطتين، ولا تمثل نسبة التساقطات القوية بأكثر من 60 ملم/اليوم إلا نسبة 5% (37 يوما) بمحطة الرتبة و1.59% (10 أيام) كلاز، مما يبين تأثير التساقطات القوية بالطابع المحلي للتضاريس، خصوصا عامل الارتفاع والوضع الأروغرافي.

ويمكن أن تسقط الأمطار خلال عدة أيام أو أسابيع متتالية. ويمكن أن تتجاوز كمية الأمطار 200 ملم خلال اليوم الواحد. فعلى سبيل المثال سجلت بمحطة جبل ودكة 686 ملم خلال 15 يوما سنة 1963 (من 25 دجنبر 1962 إلى 9 يناير 1963)، بل أنه خلال يوم واحد من هذه المدة سقطت 213 ملم (Maurer, 1968)، وتلقت محطة غفساي 481 ملم خلال الفترة ذاتها. وخلال موسم 2010/2009 سجلت بمحطة جبل ودكة 387 ملم في ظرف 7 أيام متتالية (من 26-11 إلى 2-12-2010)، منها 179 ملم سقطت في يوم واحد. وسجلت هذه السنة 512 ملم خلال 9 أيام متتالية (من 18 إلى 26 دجنبر 2010)؛ منها 119 ملم سقطت خلال يوم واحد، وتلقت محطة الرتبة 453 ملم خلال هذه الفترة، منها 140 ملم سقطت في يوم واحد. واستمرت الأمطار في هذه المحطة لمدة 15 يوما متتالية بين 14 و28 يناير 2010، أعطت 527 ملم، منها 93 ملم في يوم واحد.

يظهر من جهة ثانية، أن الأمطار الاستثنائية تسجل خلال فصلي الخريف والشتاء، بسبب تأثير الاصطدام القاري الساحلي الذي يحدث للكتل الهوائية المضطربة المحيطية خلال هذه الفترة (جناتي إدريسي، 2017). كما ترتبط بالتيارات المضطربة القادمة من القطاعات الغربية والشمالية الغربية، باعتبارها أكثر النظم المولدة للأمطار الغزيرة على شمال المغرب. فخلال هذه الفصول يتم تحرك الجبهة القطبية نحو الجنوب خلال موسم الأمطار، فيتكون وادي كبير يؤدي إلى توجيه الاضطرابات الجوية نحو المغرب. وغالبا ما ينتج عن عنف الأمطار واستمرارها لعدة أيام متتالية بالسفوح المتضرسة اقتلاع النباتات وانزلاق التربة وعزل الدواوير، وحدوث الفيضانات بالمنخفضات والمراكز الحضرية (Tribak, 2020).

2- النظام الحراري

تعرف الحرارة بالمجال المدروس تباينات وتغيرات مجالية وزمانية واضحة لكن بدرجة أقل مقارنة مع التغيرات المسجلة على مستوى التساقطات المطرية. وتبقى درجة حرارة فصل الشتاء رغم انخفاضها معتدلة. ويعرف توزيع الحرارة تباينات زمانية داخل السنة (الجدول رقم 2-12)، بحيث تشهد الفترة الممتدة من نونبر إلى أبريل درجات حرارة تقل عن المتوسطات السنوية بكل المحطات، بينما تتجاوز المتوسط المعتاد خلال الفترة الممتدة بين ماي وأكتوبر.

الجدول 2- 14: متوسط الحرارة الشهرية ببعض المحطات المعتمدة في الدراسة ب°C

المحطة	شتنبر	أكتوبر	نونبر	دجنبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	ماي	يونيو	يوليو	غشت
باب برد	12,6	8,8	6,2	5,4	5,1	5,9	7,5	11,4	14,1	14,6	13,7	13,8
تمروت	13,2	13	12,1	10,4	10,2	10,3	10,1	12,8	12,4	16	14,9	16,8
كتامة	12,4	8,8	7,1	7,2	8,6	7,9	8	9,7	7,9	10,1	12,1	10,8
تاينست	19,2	18	15,9	12,9	9,6	10,6	10,6	11,4	12,5	14,6	15,8	19,5
حجرية	22,5	17,2	13,5	10,2	9,1	10,2	12,5	15,6	18,2	22,6	26,5	29,2

مصدر المعطيات: ABHS, 2016+ CRF, 2017.

تتدخل العوامل الجغرافية وبصفة خاصة عاملي الارتفاع والقارية في خلق تباينات مجالية واضحة في درجة الحرارة بين أجزاء المجال، أفرزت وجود ممالين حرارين (Gradients thermiques)، تزيد قيمتهما أو تنقص حسب الشهور والفصول:

- يتعلق الممال الأول بانخفاض درجة الحرارة من الجنوب إلى الشمال تبعا لتدرج مستويات الارتفاع. فإذا ما أخذنا على سبيل المثال حجرية وكتامة الواقعتين على نفس خط الطول تقريبا، يمكن تقدير الممال الحراري الناتج عن عامل الارتفاع بـ $0,69^{\circ}\text{C}/100\text{م}$ خلال الفصل البارد، وبـ $0,54^{\circ}\text{C}/100\text{م}$ خلال الفصل الجاف.

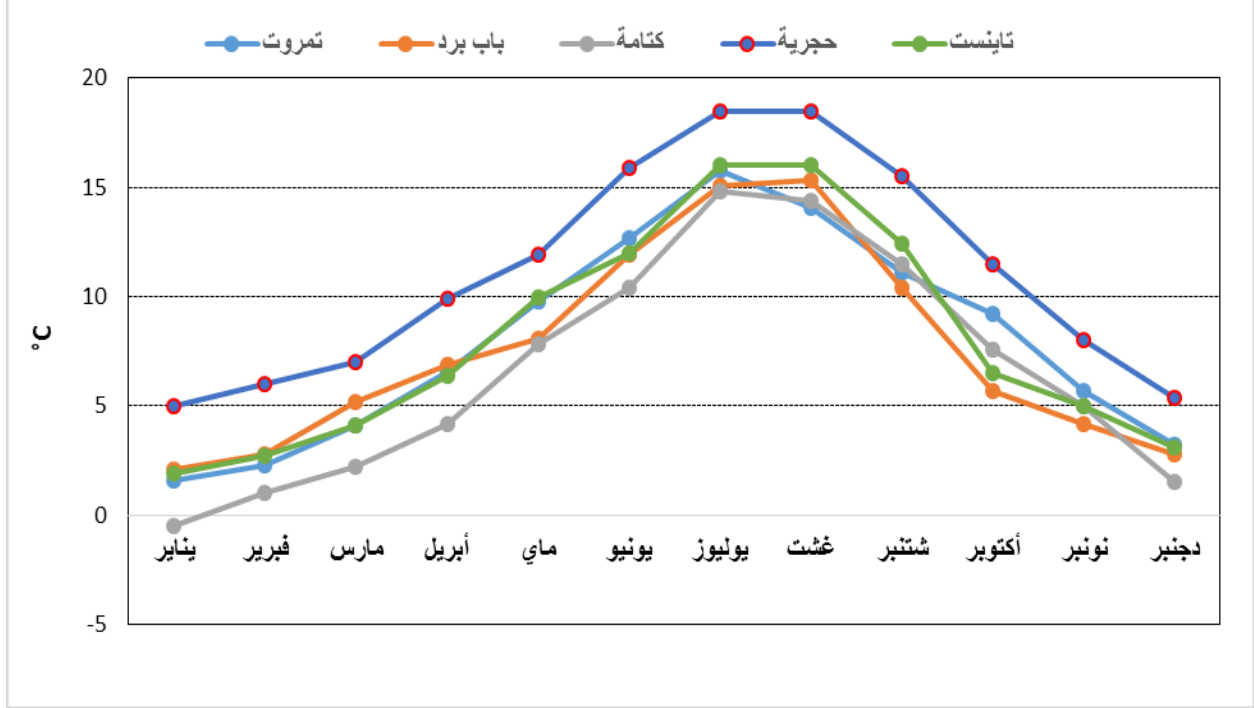
- يتعلق الممال الحراري الثاني بعامل القارية، بحيث ترتفع يسجل المدى الحراري اليومي زيادة محسوسة من الغرب إلى الشرق، ويظهر ذلك من خلال المقارنة بين محطتي باب برد وتمروت بمحطة تاينست (الجدول رقم 2-12). وبالإضافة إلى التباينات المجالية تعرف درجة الحرارة تغيرات واضحة بين الفصول.

1-2. الحرارة الدنيا

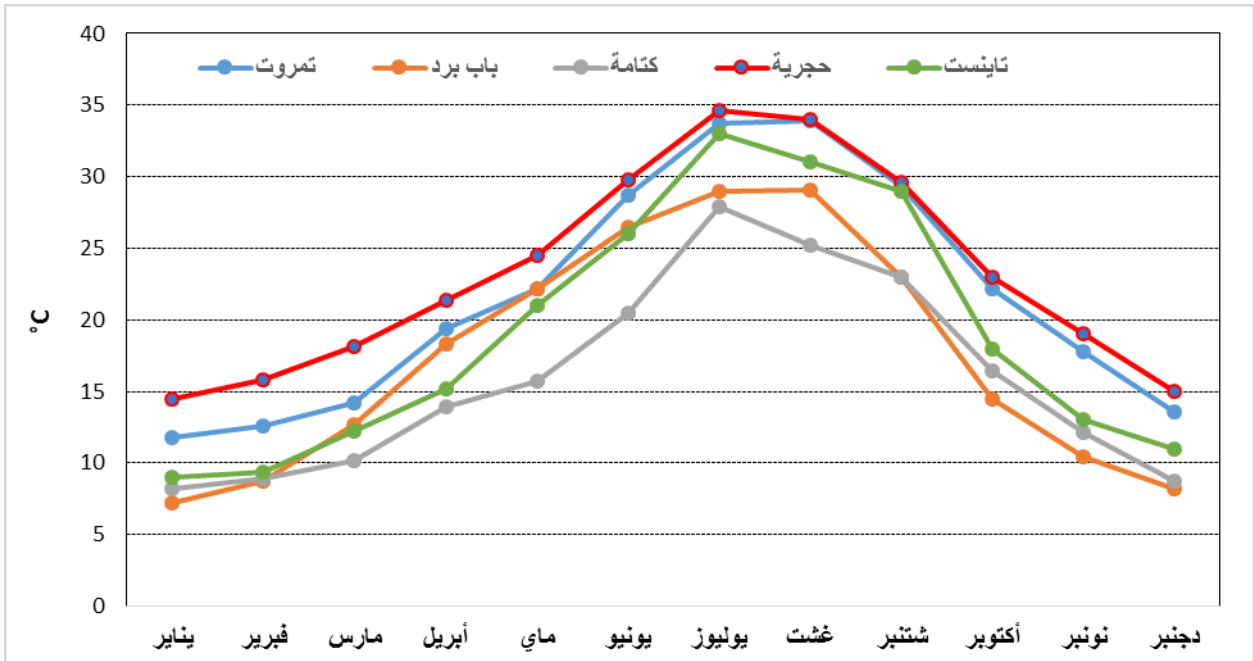
تتدنى درجة الحرارة الدنيا خلال فصل الخريف بشكل سريع بالمجالات المرتفعة بالريف الأوسط، وذلك ابتداء من شهر أكتوبر: $7,6^{\circ}\text{C}$ بكتامة، و $5,7^{\circ}\text{C}$ بباب برد، و 6°C بتاينست وتبقى معتدلة بالمجالات المنخفضة 11°C بحجرية. ويعتبر فصل الشتاء من أبرد الفصول، حيث تظل المتوسطات المسجلة به دون المتوسط السنوي بكل المحطات، مع وجود تباينات واضحة بينها (المبيان رقم 2-8). إذ تتميز الحرارة الدنيا باعتدالها نسبيا بالمجال الجبلي الأوسط (محطة تمروت) بحيث تتراوح القيم الدنيا خلال فصل الشتاء بين 3°C و 7°C . ويصير فصل الشتاء باردا بالمرتفعات التي تتعدى 1500 م من الارتفاع، وبالجبهة الشرقية للمجال، بحيث تقل درجة الحرارة الدنيا عن 3°C . ويعتبر يناير الشهر الأكثر برودة بكتامة $-0,4^{\circ}\text{C}$ ، وقد

تقل عن -10°C في بعض السنوات، وبمحطة تاينست، تسجل خلال هذا الشهر 2°C ، وتقل عن -5°C في بعض السنوات، وينتج عن ذلك تردد مهم للصقيع لمدة قد تتعدى 17 يوما في السنة (Maurer, 1968).

المبيان 2-7: توزيع متوسط درجة الحرارة الدنيا الشهرية لبعض المحطات المعتمدة في الدراسة



المبيان 2-8: متوسط الحرارة العليا الشهرية ببعض المحطات المعتمدة في الدراسة



مصدر المعطيات: ABHS, 2016+ CRF, 2017

2-2. الحرارة العليا

ابتداء من شهر أبريل تسجل درجة الحرارة الحرارة العليا ارتفاعا محسوسا بكل المحطات، لتبلغ أقصاها في فصل الصيف، مع وجود تباينات جد واضحة بين المحطات، بحيث تظل الحرارة العليا معتدلة بالمرتفعات الجبلية: 27°C بكتامة، 27°C باب برد (المبيان رقم 2-9)؛ وهذا المعدل يقترب من المعدلات المسجلة بالساحل المتوسطي: 24°C بالحسيمة. الأمر الذي يوضح دور عامل الارتفاع في تلطيف درجة الحرارة العليا، كما أن الهواء المتوسطي "نسيم البحر" يتسرب عبر المنخفضات والأودية إلى المرتفعات الجبلية، فيساهم في تلطيف درجة الحرارة خلال هذا الفصل (Maurer, 1968).

تسجل بالمجالات المنخفضة درجة عليا مرتفعة خلال فصل الصيف، وتبلغ أقصاها في شهر غشت: 35°C بحجرية و 33.6°C بتمروت. لكن هذه المتوسطات لا تعكس التباينات الحرارية العليا، بحيث يشهد المجال موجات حر شديدة خصوصا عندما تتردد عليه الكتل الهوائية المدارية الصحراوية، والتي تزيد حدة مع هبوب رياح الشرقي الحارقة (جناتي ادريسي، 2017)، فقد تجاوزت الحرارة العليا بحجرية 46°C خلال شهر غشت لسنوات 2014 و 2016 و 2017.

إن ارتفاع درجة الحرارة العليا خلال هذا الفصل، يخلف تأثيرات سلبية على التشكيلات الغابوية، من خلال ارتفاع حدة تبخر النتج والتبخر، ونضوب الاحتياطي المائي بالتربة، فيتباطأ بذلك النمو وقد يتوقف نهائيا. كما أن الارتفاع المفرط في الحرارة العليا يسرع من انتشار الحرائق على مساحات غابوية شاسعة، وذلك بفعل تيبس الطبقة العشبية التي تنمو بكثافة خلال السنوات الرطبة. فعلى سبيل المثال سجلت سنة 2004 تساقطات غزيرة بلغت 1812 ملم بمحطة جبل ودكة؛ منها 697 ملم خلال فصل الربيع (285 ملم خلال شهر ماي)، نتج عنها نمو كثيف للتشكيلات الثانوية من قاعدة اللاذن و *Brachypodium distachium*، الذي ساهم في تسريع وتيرة انتشار الحرائق بجمال الريف خلال هذه السنة، حيث تعدت المساحة المحروقة 7500 هـ من الغطاء الغابوي، منها 4500 هـ من الصنوبر والسنديان الفليني والتشكيلات الثانوية بغابة إزران بإقليم وزان (HCEFLCD, 2005).

3-2. المدى الحراري: AMPLITUDE THERMIQUE

نميز فيه بين المدى الحراري السنوي (الجدول رقم 2-13)، أي الفرق بين متوسط الحرارة للشهر الأكثر برودة ومتوسط الحرارة للشهر الأكثر حرارة، والمدى الحراري الشهري M-m؛ وهو الفرق بين متوسط القيم الحرارية العليا والدنيا لنفس الشهر، ويمكن من إبراز تأثير عامل القارية، على رطوبة الهواء وحدة التبخر (Sauvage, 1963).

على العموم يبقى المدى الحراري السنوي ضعيفا بالواجهة الغربية للمجال المدروس، إذ هو في حدود 29°C بباب برد، ويسجل زيادة ضعيف من الغرب باتجاه المنطقة الوسطى للريف الأوسط بفعل عامل القارية، حيث يبلغ 31.9°C بتاينست، لكنه يسجل زيادة مهمة من الشمال نحو الجنوب بفعل عامل

الارتفاع، حيث يصل إلى 34°C بحجرية مقابل $27,3^{\circ}\text{C}$ بكتامة (الجدول رقم 15). وفي الأوساط الجبلية من الممكن أن تلعب العوامل الجغرافية المتمثلة في الارتفاع والتضاريس والتوجيه دورا مهما في تباين الفوارق الحرارية بين الليل والنهار من شهر لآخر وداخل نفس الشهر، ومن الممكن أن يخفي المدى الحراري السنوي، بعض الخصوصيات الحرارية، وتكتسي بذلك دراسة المدى الحراري الشهري واليومي أهمية بالغة في الدراسات البيوجغرافية (أعلوان، 2005).

الجدول 2- 15: المدى الحراري السنوي ببعض المحطات بمجال الدراسة وهوامشه

المحطة	درجة الحرارة الدنيا للشهر البارد ($^{\circ}\text{C}$)	درجة الحرارة العليا للشهر الحار ($^{\circ}\text{C}$)	المدى الحراري السنوي ($^{\circ}\text{C}$)
باب برد	2,1	29,1	27
تمروت	1,6	30,9	29,3
كتامة	-0,4	26,9	27,3
تاينست	2	33,9	31,9
حجرية	3	37,5	34

مصدر المعطيات: ABHS, 2016+ CRF, 2017.

يسجل المدى الحراري الشهري تباينات مجالية واضحة من الجنوب إلى الشمال، ومن الغرب إلى الشرق (الجدول رقم 2-14)، تسجل محطتي باب برد وتمروت القريبة من جبل ودكة، مدى حراري شهري ضعيف خلال فصل الشتاء (أقل من 6°C) لكنه يصبح مهما من منتصف فصل الربيع حتى بداية فصل الخريف (بين 11°C و 14°C). أما بالمجال الجبلي الأعلى (محطة كتامة) يصبح المدى الحراري ضعيفا من منتصف فصل الخريف حتى منتصف فصل الربيع، غير أنه من الراجح أنه أقل من هذا المعدل بكثير، نظرا لضعف تواجد الغابة النفضية (Benabid, 1976). ويصير المدى الحراري مهما بالمجال الجبلي الأسفل (حجرية) وباتجاه الشرق (تاينست).

الجدول 2- 16: المدى الحراري الشهري ببعض المحطات بالريف الأوسط الأعلى

المحطة	شتنبر	أكتوبر	نونبر	دجنبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	ماي	يونيو	يوليو	غشت
باب برد	12,6	8,8	6,2	5,4	5,1	5,9	7,5	11,4	14,1	14,6	13,7	13,8
تمروت	13,2	13	12,1	10,4	10,2	10,3	10,1	12,8	12,4	16	14,9	16,8
كتامة	12,4	8,8	7,1	7,2	8,6	7,9	8	9,7	7,9	10,1	12,1	10,8
تايناست	19,2	18	15,9	12,9	9,6	10,6	10,6	11,4	12,5	14,6	15,8	19,5
حجرية	13,5	11,4	10,7	9,6	10,4	10,9	10,8	11,3	12,3	13,5	15,3	15

مصدر المعطيات: ABHS, 2016+ CRF, 2017.

3- الثلوج

تتساقط الثلوج بالمجال انطلاقا من ارتفاع (900-1000 م)، ولا يتعدى عدد الأيام المثلجة في المتوسط أسبوعا في السنة، مع بعض الاستثناءات، حيث تتلقى تساقطات ثلجية مهمة؛ مثلا في سنة 1927-1928 غطى الثلج جبال الريف الأوسط لمدة 38 يوما (Emberger, 1939)، وفي سنة 1961 بلغ عدد الأيام التي سجلت تساقطات ثلجية 45 يوما (Noin, 1961). وحدد Maurer (1968) مدة الاثلاج بين 70 و80 يوما في السنة بالجبال العليا للريف الأوسط وبجبل ودكة. وفي سنة 1983 تساقطت الثلوج طيلة 13 يوما ووصل سمكها إلى 75 سم. وفي سنة 1991 تساقطت 46.4 سم خلال شهر فبراير و 2,1 سم في مارس. وخلال يوم 25 شتنبر من سنة 2012، تلقت السفوح التي يزيد ارتفاعها عن 700 م، تساقطات ثلجية مهمة على امتداد ثلاثة أيام متتالية وصل سمكها إلى 40 سم (شعوان، 2015). تساهم الثلوج في توفير كمية مهمة من المياه وتطعيم الفرشات الباطنية، لكنها عندما تسقط بكميات سميكة تؤدي إلى اقتلاع أشجار الصنوبريات وتكسير جذوعها، كما أن استمرارها لمدة طويلة خلال فصل الربيع يعرقل إنبات البذور.

4- السقيط: LES PRÉCIPITATIONS OCCULTES

تكاد تنعدم بجبال الريف الأوسط محطات الرصد المناخي التي تقوم بقياس مختلف عناصر المناخ بما في ذلك السقيط، كالضباب والتبخر والرطوبة النسبية، والتي تتيح إمكانية التعرف على الحاجيات البيئية للأصناف الغابوية لكونها توفر كمية مهمة من المياه، وتنقل من حدة تبخر النتح (Whelan, 1995). تعد محطة باب برد الوحيدة التي توفر هذا النوع من المعطيات لكن بها ثغرات كثيرة. على العموم يتسفيد الريف الأوسط من السقيط كالضباب الذي يتردد بمعدل 116 يوما في السنة، وخاصة خلال فصلي الشتاء والربيع، كما يستمر بقاءه على طول اليوم بالقمم الجبلية. ويتردد الصقيع بمعدل 17 يوما في السنة، ويبلغ ذروته خلال شهر يناير بالسفوح التي يتعدى ارتفاعها 1200 م. ونشير إلى أن الرطوبة المهمة المسجلة في الساحل تقل تدريجيا كلما توغلنا داخل المجال الجبلي (Benabid, 1982).

5- الرياح

تنقسم الرياح التي تهب على المجال إلى نوعين: رياح رطبة تعرف بالغربي، وهي الأكثر ترددا بحوالي 63% من الرياح السنوية، وغالبا ما تكون رطبة ومصحوبة بالضباب والأمطار (المركز الوطني للبحث الغابوي، 2016). وتتردد الرياح الشرقية على المنطقة خاصة خلال الفصل الجاف، وتكون قوية وجافة بالجبال المنخفضة للريف الأوسط ومقدمة الريف، بينما تصبح أقل حدة بالمجالات المرتفعة وبالسفوح المواجهة نحو الشمال والشمال الغربي (Foundi, 2000). وبمجرد ما تتجاوز الرياح الشرقية القمم العليا تصبح باردة، فتساهم بذلك في تعديل الحرارة العليا خلال الفصل الجاف.

6- الحصيلة البيومناخية

تقتصر المعطيات المناخية المتوفرة، في غالب الأحوال حول جبال الريف، على مقاييس التساقطات والحرارة والثلوج، بينما تنعدم باقي المعطيات الأخرى المتعلقة بالرطوبة والضباب والندى، والتي من دونها تفتقد الدراسات البيومناخية للدقة العلمية. ولتدارك هذه النقائص اقترح الباحثين بعض الصيغ والمعادلات، من أهمها المعامل المطر-حراري لأمبيرجي، لاستخراج النطاقات البيومناخية، ومؤشر كوسن لتحديد الفترة الجافة، ومعادلة Thornthwaite لتقدير الحصيلة المائية .

1-6. الفصل النباتي

تعرف الحياة النباتية فترتين حرجتين خلال السنة، تتمثل الأولى في انعدام التساقطات وارتفاع تبخر النتح خلال الفصل الجاف، والثانية خلال فصل البارد، حيث يعرقل تدني درجة الحرارة نمو النباتات (أعلوان، 2005).

1-1-6. الفصل البارد

خلال هذا الفصل يتوقف نمو النباتات، عندما تعرف درجات الحرارة انخفاضا قويا لمدة معينة، ولا تسترجع النباتات نموها إلا حين توفر الظروف الحرارية المثلى. ويتم تحديد الحدود الحرارية التي يحدث أثناءها الركود البيولوجي والنمو بالمقاربة الفينولوجية ونظرا لصعوبة اعتماد المقاربة الفينولوجية، يتم اللجوء إلى المقاربة على المناخية لتحديد فترة الركود البيولوجي للنبات.

تختلف القيم الحرارية المقترحة من طرف الباحثين لتحديد الفصل البارد باعتماد المقاربة المناخية حسب نوع الأصناف النباتية، مثلا حصر M'hirit (1982) فترة النمو بالنسبة للأرز بالريف في 10°. وحصر أعلوان (2005) نمو السنديان القطني والزان والفليني بالقمم النوميدي بالريف الأوسط والغربي في الحدود الحرارية التالية: $m=5^\circ$ و $M=16$ و $m+M/2=12$ بالنسبة للمجال الجبلي الأعلى (أكثر من 1000 م)، وبين $m=7^\circ$ و $M=18^\circ$ و $m+M/2=13$ بالنسبة للمجال الجبلي الأسفل، أقل من 1000 م من الارتفاع. وبالنظر لخصوصية التشكيلات النباتية المستقرة بالمجال، سيتم الاعتماد على الحدود المقترحة من طرف أعلوان (2005) لتحديد الفترة الباردة الموافقة لمرحلة السبات الشتوي (جدول رقم 2-15).

الجدول 2- 17: الفصل البارد والفترة الموافقة له ببعض المحطات بالريف الأوسط الأعلى

المحطة	الارتفاع	عدد شهور الفترة الباردة	الفترة الموافقة لها
باب برد	1220	5	دجنبر- أبريل
تمروت	950	4	دجنبر- مارس
كتامة	1520	6	نونبر- أبريل
تاينست	1097	5	دجنبر- أبريل
حجرية	234	3	دجنبر- فبراير

تبلغ مدة الفصل البارد 6 أشهر بالمجال الجبلي الأعلى الموافق للمستويين المتوسطي الأعلى والمتوسطي الجبلي بالمجالات أكثر من 1500 م، ويمتد من شهر نونبر حتى نهاية أبريل (محطة كتامة). وتبلغ مدة هذا الفصل بين 4 و5 أشهر بالمجال الجبلي الأسط الموافق للمتوسطي المعتدل بين 900-1000 و1400 م من الارتفاع، وذلك من بداية دجنبر حتى بداية أبريل (محطة باب برد وتاينست). وتتقلص مدته بين 4 و3 أشهر بالمجال الجبلي الأسفل بالمستوى المتوسطي الحار عند أقل من 900-1000 م من الارتفاع (محطة تمر وت حجرية).

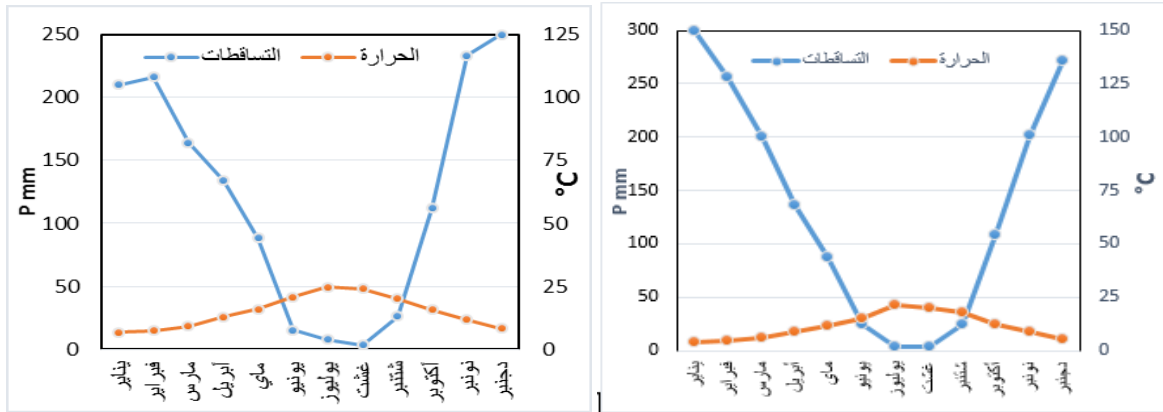
2-1-6. الفصل الجاف: مؤشر كوسن (Indice de gausson)

يمكن المبيان المطر-حراري لكوسن (Diagramme ombrothermique) من تحديد مدة الفصل الجاف، اعتمادا على المتوسطات الشهرية لعنصري الحرارة والتساقطات المطرية؛ فالشهر يعتبر جافا كلما كان متوسط الأمطار يعادل أو يقل عن ضعفي متوسط الحرارة (المبيانات من 2-10 إلى 2-15).

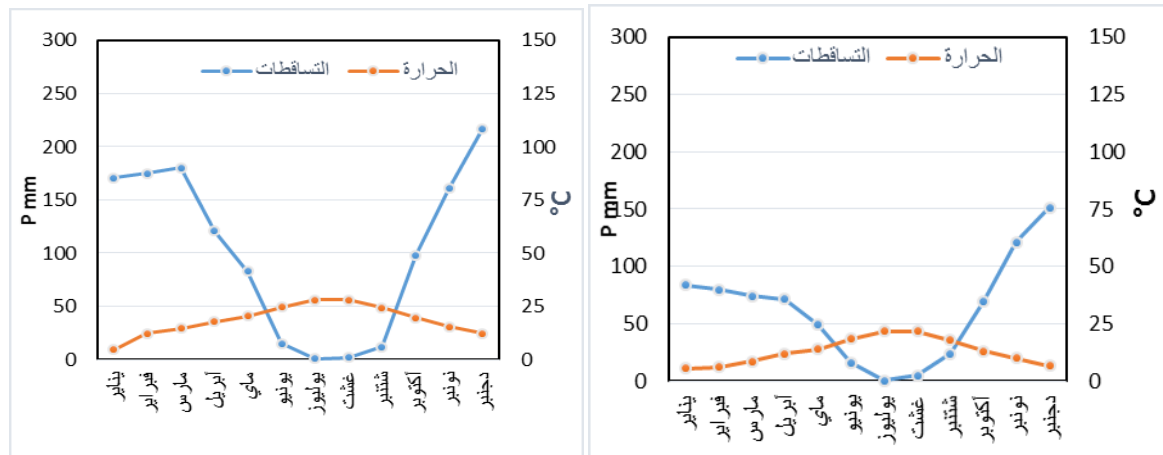
لقد بين تمثيل بعض المحطات المناخية على مبيان كوسن أن مدة الفترة الجافة في السنة تسجل تغيرات مجالية قوية، حيث تتقلص مدتها بالمرتفعات الجبلية، إذ هو في حدود ثلاثة أشهر بكتامة وبجبل ودكة، وتطول هذه المدة قليلا بالمنخفضات الضيقة المتواجدة في ظل الأمطار بالجلال العليا بحيث تصل إلى 3 أشهر ونصف بزرق العرص. وتطول هذه الفترة أكثر بالمجالات الأقل ارتفاعا (5 أشهر بحجرية). ويظهر أيضا تأثير عامل القارية على زيادة مدة الفصل الجاف من الغرب إلى الشرق؛ إذ يبلغ أربعة أشهر ونصف بتاينست الموجودة بالجهة الشرقية للمجال؛ مقابل 3 أشهر ونصف بباب برد بالجهة الغربية. على العموم يسجل مؤشر كوسن وضعية مريحة للفترة الجافة بالمجالات المرتفعة التي تستقبل تساقطات مطرية مهمة (أقل من ثلاثة أشهر). غير أن هذا المؤشر يعاني من بعض النقائص، فهو لا يأخذ بعين الاعتبار الحصيلة المائية بالتربة وقدرتها على تخزين الواردات المائية لفترة طويلة؛ فمرور المنحنى المطري تحت المنحنى الحراري قد لا يوافق الجفاف الفعلي، إذ من الممكن أن تظل المياه متوفرة بالتربة، خاصة عندما تحتوي على نسبة مهمة من الأطياف في المسكات المعدنية فتحفظ بالرطوبة؛ مما يجعل الفصل الجاف يبدأ متأخرا.

كما أن مرور المنحنى المطري فوق المنحنى الحراري مباشرة بعد الفترة الجافة لا يعني نهاية الجفاف الفعلي، نظرا لكون جزء من الواردات المطرية يتجه لإعادة تكوين الاحتياطي المائي بالتربة (شحو، 2011). كما أن جبال الريف تستفيد من التساقطات الخفية كالضباب والندى والتغيم التي تعدل من حدة الفترة الجافة، لكنها لم تؤخذ بعين الاعتبار خلال وضع هذا المؤشر (Benabid, 1976).

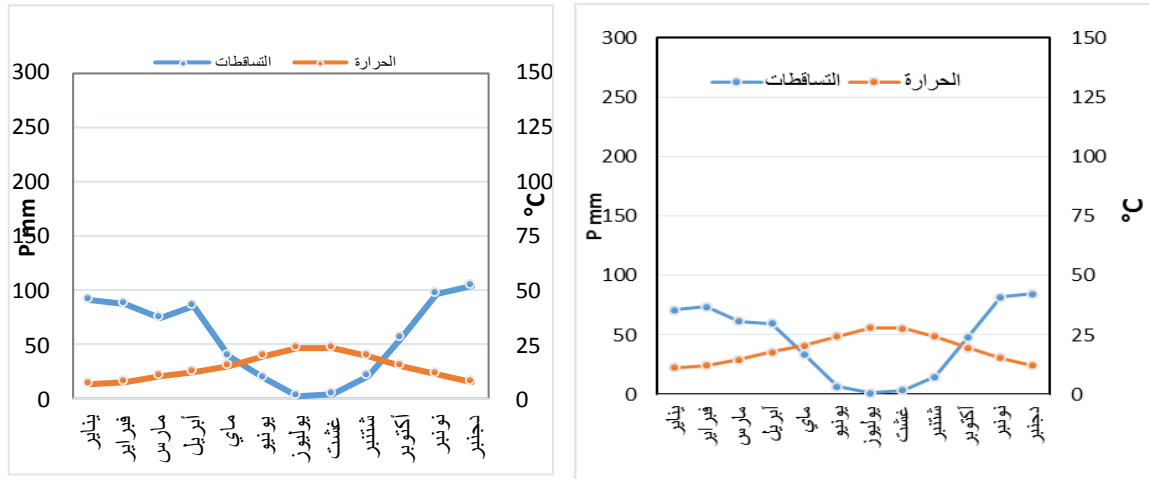
المبيان 2-9: مؤشر كوسن بمحطة جبل ودكة المبيان 2-10: مؤشر كوسن بمحطة كتامة



المبيان 2-11: مؤشر كوسن بمحطة باب برد المبيان 2-12: مؤشر كوسن بمحطة زرقط العرص



المبيان 2-13: مؤشر كوسن بمحطة حجرية المبيان 2-14: مؤشر كوسن محطة تاينست



مصدر المعطيات: ABHS, 2016+ CRF, 2017

2-6. الحاصل المطر-حراري لأمبرجي Le quotient pluvio - thermique d'Emberger

يتم الحصول على هذا المؤشر الذي يسمى بالمعامل التساقطي الحراري لأمبرجي، من خلال المعدلات المطرية السنوية إضافة إلى متوسط الحرارة العليا للشهر الأكثر حرارة، و متوسط الحرارة الدنيا للشهر الأكثر برودة، وقد تمت صياغة هذا المعامل في شكل معادلة على الشكل التالي:

$$Q_2 = \frac{1000.P}{(M - m) \frac{(M + m)}{2}}$$

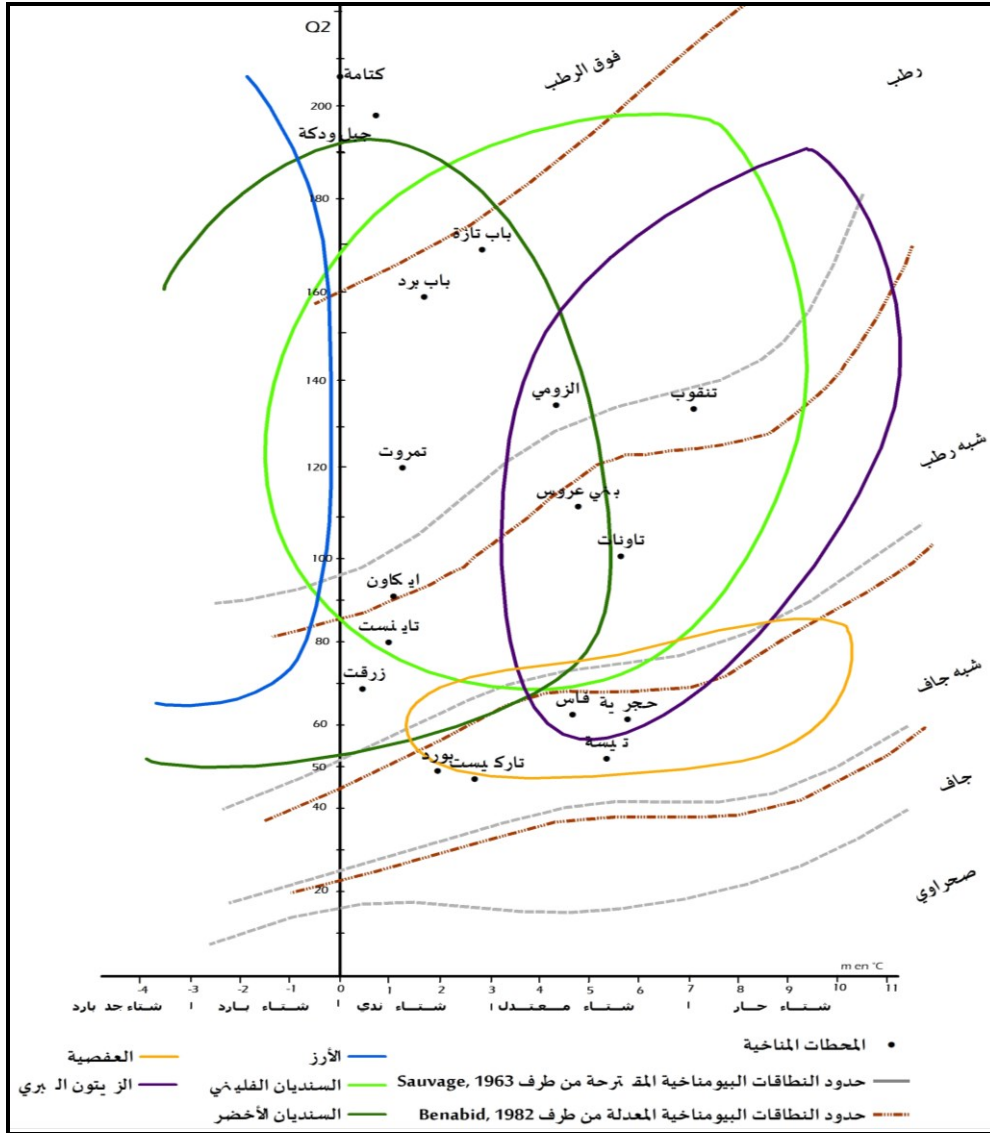
حيث أن:

المعامل التساقطي الحراري لأمبرجي Q_2 : ويرتكز على (P): متوسط كمية الأمطار السنوية (مم)؛ (M) متوسط درجات الحرارة العليا للشهر الأكثر حرارة (K°) ؛ (m) متوسط درجات الحرارة الدنيا للشهر الأكثر برودة (K°).

تسمح قيمة Q_2 من تحديد النطاقات البيومناخية من النطاق البيومناخي الصحراوي إلى النطاق البيومناخي فوق الرطب. وعزز Sauvage و Emberger (1963) المعامل Q_2 بدمجه مع متوسط الحرارة للشهر البارد في السنة، الذي يعكس حدة ومدة الصقيع خلال فترة السبات الشتوي، وعلى أساس ذلك تم تصنيف كل مستوى بيومناخي حسب درجة الحرارة إلى أصناف كالشتاء الدافئ والمعتدل والبارد والقارس والقارس جدا. واعتبر أن فصل الشتاء يكون قارس جدا عندما تقل الحرارة الدنيا للشهر البارد عن $-3^\circ C$ ، ويكون الصقيع قويا، وتكون التساقطات على شكل ثلوج، ويكون الشتاء باردا عندما تتراوح درجة الحرارة الدنيا بين $0^\circ C$ و $-3^\circ C$ ، ويكون تأثير الصقيع مهما ويستمر الثلج لمدة طويلة. ويصبح الشتاء ندي (Hiver frais) عندما تتراوح درجة الحرارة بين $0^\circ C$ و $3^\circ C$ ، ويكون تساقط الثلوج ضعيفا. ويصبح الشتاء معتدلا عندما تتراوح درجة الحرارة بين $3^\circ C$ و $7^\circ C$ ، ويصبح تساقط الثلوج قليلا، وعندما تزيد الحرارة عن $7^\circ C$ يكون تساقط الثلوج منعما (Sauvage, 1963).

يستخلص من توطين المحطات المناخية على المعامل التساقطي الحراري لأمبرجي (الشكل رقم 2-4) أن المستويات البيومناخية بالمجال تتوالي عموديا حسب تدرج عامل الارتفاع من الجنوب إلى الشمال وبدرجة أقل حسب عامل القارية من الغرب إلى الشرق، وذلك من النطاق شبه الجاف (Sub-aride) بالمنخفضات إلى النطاق فوق الرطب (Hypermide) بالمرتفعات الجبلية، مما وفر لها أوساطا ملائمة لتدرج التشكيلات الغابوية وشبه الغابوية، ساهمت في إغناء التنوع النباتي بالمنطقة.

الشكل 2-4: موقع بعض المحطات المناخية بالمجال على المعامل التساقطي الحراري لأمبرجي



المصدر: Benabid (1982) + M'hirit (2006) + تم اعتماد معطيات الحرارة لبعض المحطات من موقع climate-data.org + إنجاز الباحث

يمتد النطاق البيومناخي فوق الرطب (hypermide) بشتاء بارد بالمرتفعات الجبلية التي يتعدى ارتفاعها 1500 م (كتامة)، ويوافق انتشار غابات الأرز والسنديان الأخضر والوزال من نوع *quadriflora Genista* و *Genisetella tridentate* واللاذن من نوع *Cistus laurifolius* ويظهر هذا النطاق لكن بشتاء ندي (frais) بقمة جبل ودكة عند 1500 م من الارتفاع، ويوافق انتشار تشكيلات السنديان القطني القصير (drageons) والسنديان الأخضر القصير والوزال من نوع *Genista quadriflora*. ويصبح شتاء دافئ بالسفوح بين 1300 و1500 م، ويوافق انتشار السنديان القطني والزان والسنديان الفليبي قوي الكثافة.

يشغل النطاق البيومناخي الرطب (Humide) بشتاء بارد المرتفعات الموجودة خلف جبل تدغين وتتواجد بها التشكيلات شبه الذروية للسنديان الأخضر والقطب واللاذن من نوع *Cistus ladaniferus*

ويظهر هذا المستوى بشتاء ندي بالجهة الغربية للمجال (تمروت وباب برد)، ويوافق انتشار الأرز والسنديان الأخضر والفليبي. يظهر النطاق شبه الرطب بشتاء معتدل بالمجالات التي يقل ارتفاعها عن 1000 م من (تاونات والرتبة) والمنخفضات الضيقة التي تفصل بين الكتل الجبلية بكتلة صنهاجة اسراير (محطة زرقت العرص)، ويوافق انتشار ماطورال السنديان الأخضر والسنديان الفليبي والقطلب واللاذن من نوع *Cistus salviifolius*, *Cistus albidus*. بينما يشغل النطاق شبه الجاف بشتاء معتدل المنخفضات الضيقة خلف واد رأس ورغة كمنخفض طهر السوق وبورد، ويوافق هنا انتشار العفصية وماطورال السنديان الأخضر والتشكيلات الثانوية كالدفلى والفيلايا واللاذن من نوع *Cistus monspeliensis* و *Cistus ladaniferus*.

يظهر، إذن، أن التوزيع المجالي للأوساط الغابوية وشبه الغابوية بالريف الأوسط الأعلى، تتحكم فيه الظروف الطبومناخية كعامل أول. لكن يبقى للعوامل الوسطية الأخرى كالركيزة الصخرية، والحصيلة المائية ونوع التربة وقدرتها على تدبير الكميات المطرية خلال الفترة الجافة دور مهم في رسم التوزيع المجالي لهذه الأوساط وتنوع تكوينها النباتي وديناميتها.

7- الحصيلة المائية Le bilan hydrique

لقد ميز الدارسون للحصيلة المائية بين عدة أنواع، كالميزانية الهيدرولوجية (bilan hydrologique)، وميزانية الفرشات الباطنية (bilan des nappes)، وميزانية الجريان السطحي (bilan de ruissellement) والميزانية المائية (bilan hydrique) (باحو، 2001) وما يهم في هذه الدراسة هي الحصيلة المائية، التي تهتم بدراسة دورة الماء نتيجة التبادل المائي بين الغلاف الجوي من جهة، والتربة والنباتات من جهة أخرى. وذلك من خلال مقارنة كمية التساقطات وتبخر-النتح ثم الاحتياطي المائي بالتربة. وتتحدد هذه الحصيلة بتطبيق العلاقة التالية:

$$P (mm) = ETP + \Delta RU + Q$$

حيث أن: (P) هي كمية التساقطات، و(ETP) هي كمية التبخر-نتح-ممكن، ثم (ΔRU) هو تغير كمية الماء المخزون داخل التربة، Q: كمية المياه الجارية.

وتختلف طرق وتقنيات قياس الحصيلة المائية بين الطرق المعتمدة على القياسات الميدانية للعناصر المتحركة في التبخر، وهي: الحرارة، والإشعاع الشمسي، والرطوبة وسرعة الرياح. ومن أهم هذه الطرق: معادلة تورك (Turc) ومعادلة بنمان (Penman)، وبين الطرق الحرارية التي تعتمد على عنصر الحرارة لحساب التبخر-نتح-ممكن، وغيره من العناصر المكونة للحصيلة كطريقة تورنتوايت (Thornthwaite). وتعتمد طريقة بلاني (Blany) وكريدل (Kridel) على تقدير كمية التبخر-نتح-ممكن بالاعتماد على درجة الحرارة. وتبقى نتائج هذه الطرق تقريبية، نظرا لكون تبخر النتح لا يرتبط بعنصر الحرارة فقط، وإنما أيضا بسرعة الرياح ورطوبة الجو وكمية الطاقة الواصلة إلى سطح الأرض، كما أنها لم تأخذ بعين الاعتبار مدى قدرة التربة على تخزين المياه وتديرها (باحو، 2001).

إن دراسة الحصيلة المائية بالمجال المدروس تطرح مجموعة من التحديات؛ منها ما هو تقني يتعلق بغياب المعطيات الرئيسية لحسابها بكيفية دقيقة كالتبخر والاحتياطي المائي، ومنها ما هو موضوعي يتجلى في التباين الشديد بين التريبات المتنوعة بالمجال من حيث قدرتها على تدبير المخزون المائي. ونظرا لعدم توفر المعطيات المناخية الكفيلة بحساب هذه الحصيلة بشكل دقيق، سيتم الاقتصار على طريقة تورنتوايت ببعض المحطات لأجل إعطاء فكرة تقريبية عن علاقة الحصيلة المائية بالحياة النباتية بالمجال.

7-1. تقدير التبخر-نتح-الممكن حسب طريقة تورنتوايت

تعتبر طريقة تورنتوايت (1948) من أهم الطرق النظرية شائعة الاستعمال في تقدير الحصيلة المائية، بحيث تعمل على وضع وتحليل المعطيات الشهرية لمختلف مكونات الحصيلة المائية، بالاعتماد على متوسط الحرارة الشهرية، وذلك بتطبيق العلاقة التالية:

$$ETP = 16 * (10 * T / I)^{\alpha}$$

حيث أن:

E.T.P: التبخر-نتح-ممكّن حسب طريقة تورنتوايت،

T: المتوسط الشهري لحرارة الهواء؛

a: دالة مركبة للمؤشر تستخرج انطلاقا من معادلة رياضية، بالنسبة لمجال دراستنا a تساوي (a=0.016*I+05)؛

I: مؤشر حراري سنوي، أي مجموع اثني عشر مؤشرا حراريا شهريا، يتم الحصول عليه بتطبيق المعادلة التالية:

$$I = \sum_{i=1}^{12} i$$

ويتم الحصول على i باتباع الطريقة التالية:

$$I = (T/5)^{1,514}$$

T: متوسط حرارة المدة المدروسة؛

F(m,ϕ): معامل تصحيحي يستخلص من مدة التشميس النظرية.

7-2. تقدير تبخر النتح الفعلي: ÉVAPOTRANSPIRATION RÉEL (ETR)

يتم الحصول على كمية التبخر نتح فعلي، حسب طريقة تورنتوايت انطلاقا من كمية التساقطات الشهرية والتبخر نتح-ممكّن والاحتياطي النافع، وفق حالتين؛ في الحالة الأولى عندما تكون كمية التساقطات والاحتياطي النافع يفوق التبخر نتح فعلي، وتكون كمية التبخر نتح فعلي تساوي كمية التبخر-نتح-ممكّن، يكون هناك فائض مائي يفوق متطلبات النبات. أما الحالة الثانية فهي على عكس

الأولى، حيث تكون كمية التساقطات والاحتياطي النافع أقل من كمية التبخر-نتح-ممكن؛ يكون التبخر-نتح فعلي يساوي التساقطات والاحتياطي النافع غير الكامل.

3-7. تقدير الاحتياطي النافع (RU) RESERVE UTILE

اتفق جل الباحثين، اعتمادا على خلاصات التجارب الميدانية، أن الحصيلة المائية في التربة الرملية تتراوح ما بين 50 و 100 ملم، لكل م واحد في سمك التربة. وما بين 100 و 200 ملم في التربة الطينية. وأخيرا ما بين 200 و 300 ملم في التربة الطميية-الغرينية الغنية والسميكة. ولكي تكون نتائج هذه الحصيلة قابلة للمقارنة، تم الأخذ باقتراح كل من "تورنتوايت" وغيرهم من الباحثين في المغرب (باحو، 2001؛ السلوي، 2006...) الذين أكدوا على اعتماد الحصيلة المائية للتربة في 100 ملم.

1-7. الحصيلة المائية حسب طريقة ثورنتوايت

لقد تم تطبيق معادلة ثورنتوايت ببعض المحطات مع مراعاة تغير العوامل الجغرافية. جمعت النتائج المحصل عليها في الرسوم البيانية من 2-16 إلى 2-20، ومنها يستخلص أن علاقة الحصيلة المائية بالحياة النباتية بالريف الأوسط الأعلى تمر عبر أربع مراحل أساسية (M'hirit, 1982):

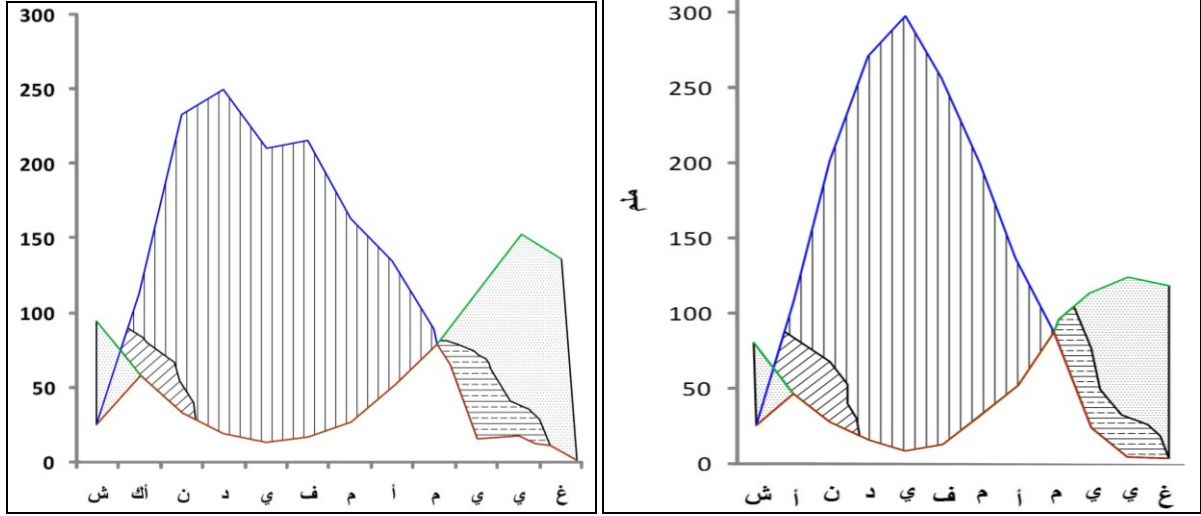
المرحلة الأولى: تمتد من نهاية فصل الخريف إلى نهاية فصل الشتاء، وقد تطول أكثر حتى منتصف فصل الربيع بالمجالات المرتفعة التي تتلقى تساقطات عزيزة (كتامة وباب برد). خلال هذه المرحلة تتجاوز كمية التساقطات المطرية كمية التبخر والنتح الفعلي، وتتعاادل كمية التبخر-نتح ممكن مع كمية التبخر-نتح الفعلي (ETP=ETR). مما يؤدي إلى تكوين الاحتياطي المائي بالتربة، وعندما يكتمل تكوين هذا الأخير، يسجل فائض مائي مهم؛ جزء منه يتجه لإشباع التربة، أو للزيادة في مخزونها المائي، بينما ينساب الجزء المتبقي مع الجريان السطحي. لكن رغم توفر الحصيلة المائية خلال هذه المرحلة، إلا أنها تأتي مرادفة للفترة الباردة من السنة التي تصادف فترة السبات الشتوي.

المرحلة الثانية: تمتد من منتصف فصل الربيع إلى بداية فصل الصيف بالمرتفعات الجبلية، وفيها تكون كمية التساقطات تفوق التبخر-نتح-ممكن خصوصا خلال شهري أبريل وماي. بينما خلال شهر يونيو تكون كمية تبخر-نتح ممكن تفوق كمية التساقطات، لكن الاحتياطي المائي لا زال يفوق العجز النظري، أي أن الاحتياطي المائي بالتربة يفوق مجموع كمية التساقطات ناقص التبخر-نتح-ممكن، حيث أن :

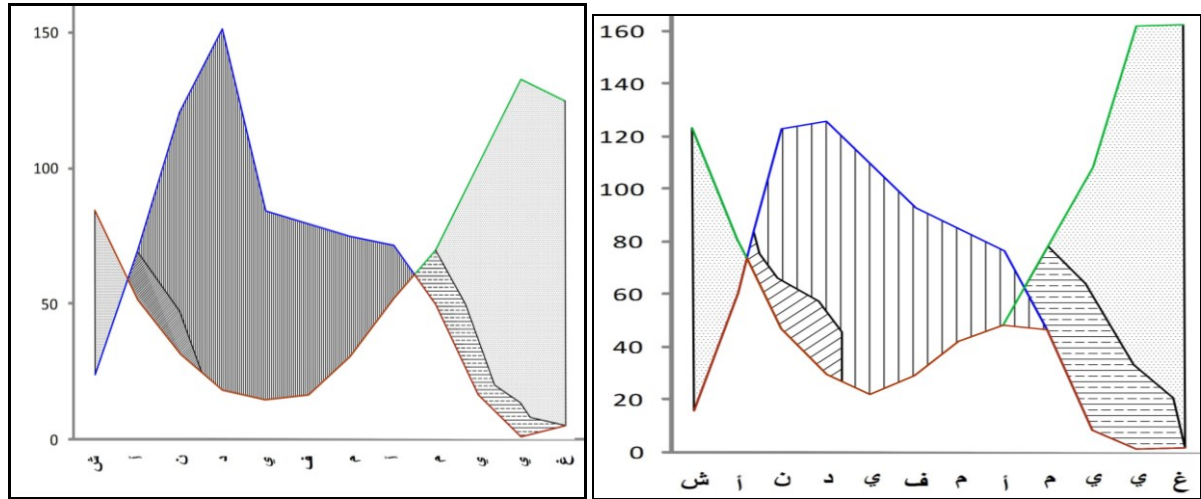
$$\sum (P-ETP) < 0 \text{ و } R > \sum (P-ETP)$$

تمكن هذه الذخيرة النباتات من استرجاع نشاطها البيولوجي، وتسترجع النفضيات أوراقها. وتتوقف عملية النمو خلال بداية فصل الصيف على قدرة التربة على الاحتفاظ بالمياه ؛

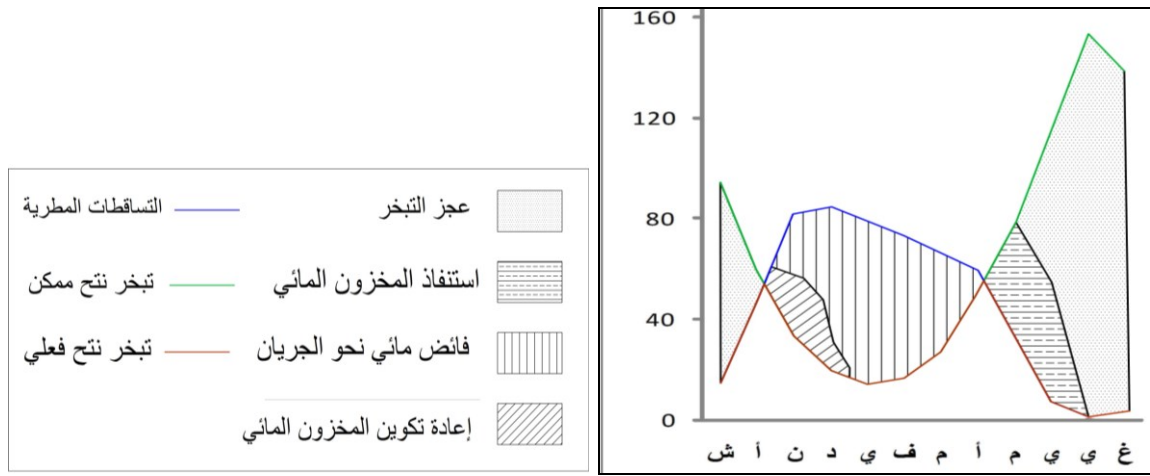
المبيان 2-15: الحصيلة المائية بمحطة باب برد المبيان 2-16: الحصيلة المائية بمحطة كتامة



المبيان 2-17: الحصيلة المائية بمحطة زرقط العرص المبيان 2-18: الحصيلة المائية بمحطة تاينست



المبيان 2-19: الحصيلة المائية بمحطة حجرية



مصدر المعطيات: ABHS, 2016, CRF, 2017, إنجاز الباحث

المرحلة الثالثة: تستغرق ثلاثة أشهر ونصف من منتصف يونيو حتى شتنبر بالمجالات المرتفعة (كتامة، وباب برد)، بينما تستغرق خمسة أشهر من ماي حتى أكتوبر بالمجالات الأقل ارتفاعا (محطة حجرية). وتسجل ارتفاع التبخر-نتح- ممكن، بشكل يوازي ارتفاع درجة الحرارة، ويصبح التبخر-نتح-فعلي (ETR) ضعيفا بسبب ندرة التساقطات المطرية ونفاذ المخزون المائي بالتربة؛ وبذلك يسجل خصائص مائي ويصبح النبات عاجزا على امتصاص المياه والأملاح المعدنية من التربة، ويتفاعل مع هذا الخصائص بتوقيف عملية النتح ونشاطه البيولوجي.

المرحلة الرابعة: تمتد بين شهري شتنبر وأكتوبر بالمرتفعات الجبلية وبين أكتوبر ونونبر بالمجالات متوسطة الارتفاع. خلالها يتجدد تكوين الاحتياطي المائي بالتربة بواسطة التساقطات الأولى لفصل الخريف، الشيء الذي يؤدي إلى تجدد نمو النبات، على أن هذا النمو تتحكم فيه عوامل أخرى كسمك الفرشة الطينية بالمسكات المعدنية التي تحتفظ بالمياه (Aalouane, 1988). وأيضا حسب الأصناف النباتية، حيث تدخل بعض الأنواع في مرحلة السبات كالغابة النفضية، بينما تشرع الطبقات العشبية خصوصا النباتات المنتمية للفصيلة النجيلية في استرجاع نشاطها البيولوجي خلال هذه الفترة.

نستنتج من دراسة الحصيد المائية بطريقة تورنتوايت أن فترة الفائض المائي توافق مرحلة السبات الشتوي، وتبقى الحصيد المائية لفصل الربيع التي عادة ما تكون مقرونة باعتدال درجة الحرارة مناسبة لاستعادة النباتات لنشاطها البيولوجي ونموها. ويمكن أن تعدل العناصر المناخية الأخرى كالضباب والتغيم إلى جانب تدبير الترب للمخزون المائي من فترات النمو.

V- موارد مائية سطحية مهمة لكنها موسمية

1. شبكة مائية كثيفة

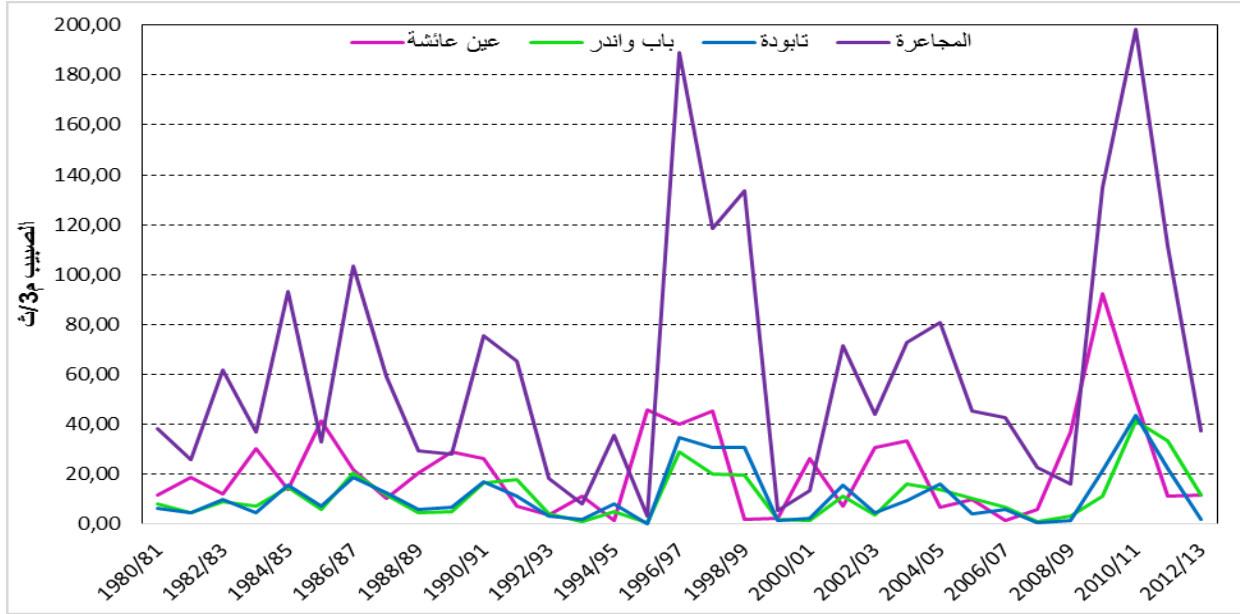
ينتمي مجال الدراسة على المستوى الهيدرولوجي إلى الحوض المائي لورغة الممتد على مساحة 6140 كلم²، الذي يوفر لوحده ما يزيد عن 13 % من المياه السطحية بالمغرب و51% من الموارد المائية لحوض سبو (بوطلاقا، 2019). تخترقه شبكة مائية كثيفة يصل طولها في المتوسط إلى 2 كلم/كلم²، يهيكلها واد ورغة وروافده، ويمتد من المنبع بجبل أورسان، إلى حقينة سد الوحدة على مسافة 144 كلم. وتصب في هذا الواد مجموعة من الروافد المتميزة بطولها وشكلها شبه عمودي. وتتمثل في واد الكزار وواد رأس ورغة وأسرى والساهلة وأماز وأولاي.

2. تدبب نظام التصريف الهيدرولوجي لوادي ورغة

تتميز الأودية التي تخترق المجال باختلافات بيسنوية وسنوية مهمة على مستوى التصريف الهيدرولوجي، إذ تبقى التكوينات الصخرية قليلة النفاذية غير مساعدة على تسرب مياه الأمطار باتجاه الفرشات الباطنية. ونتيجة لذلك يرتبط النظام الهيدرولوجي لهذه الأودية ارتباطا قويا بكمية التساقطات

المسجلة كل سنة، حيث يسجل الصبيب مستويات مهمة خلال السنوات الرطبة، وبعكس ذلك تجف الأودية ويسجل صبيب الشح خلال الفترات الجافة. فعلى سبيل المثال خلال سنة 1997/96 بلغ صبيب واد ورغة 189,6 م³ بمحطة المجاعة و 41 م³/ث بعين عائشة و 36,6 م³/ث بباب واندر. وعلى عكس ذلك، سجل صبيب الشح بكل المحطات خلال سنة 2000/99 التي عرفت جفافا شديدا: 2,67 م³/ث بباب واندر و 4,5 م³/ث بمحطة المجاعة (المبيان رقم 2-21).

المبيان 2- 21: تطور الصبيب السنوي ببعض المحطات بحوض ورغة بين 1982/81 و 2013/2012



مصدر المعطيات: ABHS, 2017

وأما دراسة توزيع الصبيب خلال السنة الواحدة فتظهر تركزا قويا خلال فصلي الشتاء والربيع. بينما خلال فصل الصيف، وما يرافق ذلك من ندرة التساقطات، تسجل هذه الأودية صبيب الشح، وذلك بفعل الانتشار الواسع للصخور غير النافذة، وتزايد استعمال الموارد المائية في سقي زراعة القنب الهندي خلال هذا الفصل من جهة ثانية.

وبمجرد حدوث تساقطات مطرية مركزة تستجيب الأودية بفيضانات وامتطاحات تجرف معها كميات مهمة من الأتربة. فخلال يوم 22 يناير 1995، تعدى الصبيب اليومي للإمتطاح عند محطة تابودة 1052 م³/ث، وبلغ الصبيب الأقصى اللحظي في نفس المحطة 6530 م³/ث. وينتج عن هذه الظاهرة اقتلاع أحجام مهمة من التربة ونقلها عبر الأودية إلى حقينة السدود. وقد بلغ حجم الحمولة الصلبة المنقولة عبر واد ورغة بين 1960 و 1990 إلى 467 كلغم/ث عند محطة المجاعة، مع وجود حالات قصوى تعدت 980 كلغم/ث سنة 76-1977 و 2848 كلغم/ث سنة 62-1963، مما يعكس قوة تدهور السفوح بسبب التعرية وكثرة التساقطات بهذا الحوض الذي يفقد سنويا بين 2000 و 3600 طن/كلم² من الأتربة (DEF,1996).

1. فيتوجغرافية المجال

يعكس التنوع الايكولوجي بالريف الأوسط خصوصية المناخ المتسم باعتداله وبأهمية التساقطات المطرية، واعتدال درجة الحرارة وتنوع الركيزة الصخرية والأترية (Benabid, 1982). وقد تبين من خلال التقسيم الفيتوبيئي للمغرب (Sauvage, 1961) إنتماء الأصناف النباتية بالمجال إلى الميدان الايكولوجي المتوسطي-الأطلنتي (domaine méditerranéen-atlantique). وقد مر تكوين الغابة الريفية خلال الزمن الرابع وبصفة خاصة خلال الهولوسين (Deil, 1988). وخلال الفترة البوريالية (Boreal) سجل انتشار الأرز، واختفاء الغابة النفضية. وخلال الرباعي البحري وقع تغير مناخي ساعد على ظهور الغابة النفضية من جديد. وخلال الفترة شبه البوريالية (Sub-boréal) حدث تغير مناخي، سمح بانتشار الأرز في مجالات جديدة، وظهور السنديان الأخضر والسنديان الفليني. وخلال الحقبة شبه الأطلسية (sub-atlantique)، قلص الضغط البشري من الامتداد المجالي لغابات الأرز (Reille, 1977).

وقد أفرز التكوين الجيولوجي الطويل لجبال الريف تنوعا في الركيزة الصخرية التي انعكست بدورها على تنوع الأصناف الغابوية، وذلك من حيث تركيز نسبة الكلس (CaCO_3) والسيليس (SiO_2)، مما أفرز وجود مجموعتين غابويتين، هما:

- المجموعات الغابوية الإلفكلسية (Calicicole): تنتشر فوق الصخور الكلسية والدلوميتية أو الطفلية التي تحتوي على نسبة مهمة الكلس. ومن أهم الأصناف النباتية التي تفضل الاستقرار فوق هذه التكوينات نجد العفصية والزيتون البري والسنديان الأخضر والصنوبر الحلبي (Benabid, 1982).

- المجموعات الغابوية السيليسية (Silicole): تنتشر فوق الصخور السيليسية كالحث والسيشت أو الطين، وتضم الأصناف النباتية لا تحتمل وجود الكلس كالسنديان الفليني والسنديان القطني والسنديان الزان. وتفضل هذه الأصناف هذه التكوينات تفاديا للاختناق من جهة، ولكون القاعدة الحثية تتعرض لتفسخ قوي، ينتج كمية مهمة من الرمال، تمكن النبات من تغذية معدنية مهمة (Aalouane, 1988)؛ كما توفر الصخور الحثية ظروفًا ملائمة لتكوين تربات سميقة لنمو وتجدد الأرز على شكل أشربة طويلة بالسفوح الشمالية والشمالية الشرقية لوحدة كتامة.

VI- التشكيلات الغابوية وشبه الغابوية

لقد ساهم تنوع عوامل الوسط الطبيعي بالريف الأوسط الأعلى المتمثلة في رطوبة المناخ واعتداله، وانتشار ركيزة صخرية وأترية متنوعة، في استقرار ثروة غابوية قائمة على تنوع التشكيلات الغابوية وشبه الغابوية. تغطي الغابة بالمجال مساحة 86676 هـ، بما فيها المجالات المشجرة وتشكيلات الماطورال، بمعدل تغطية 22%، مقابل 42% بجبال الريف. يتميز بانتشار معظم الأصناف الغابوية المغربية باستثناء الأركان والعراعر الأحمر (Benabid, 2000). بل ينفرد بتواجد بعض الأصناف المتميزة (Endémique) كالسنديان القطني والسنديان الزان. وتنتشر التشكيلات النباتية بشكل متناثر ومتنافر أحيانا، مكونة كتل غابوية

متميزة كغابة ورغة العليا، وغابة بورد، وغابة جبل ودكة، وغابة دهدوه وجبل تدغين وجبل الأرز وبني سدات (الخريطة رقم 2-4).

1. التشكيلات الغابوية

تتميز التشكيلات الغابوية بالريف الأوسط الأعلى بالتنوع، وتتكون بنيتها من الأصناف الرئيسية التالية:

الجدول 2-18: توزيع التشكيلات الغابوية وشبه الغابوية بالريف الأوسط الأعلى(%)

الصنف النباتي	المساحة الهكتار	%
الأرز	14079	17,79
السنديان الفليني	13837	17,58
السنديان الأخضر	29245	37,16
العفصية	1361	1,73
السنديان القطني والزان	1017	1,29
العرعار الكادي	523	0,66
التشجير	10268	13,05
التشكيلات الثانوية	7084	9,00
المجموع	78696	100

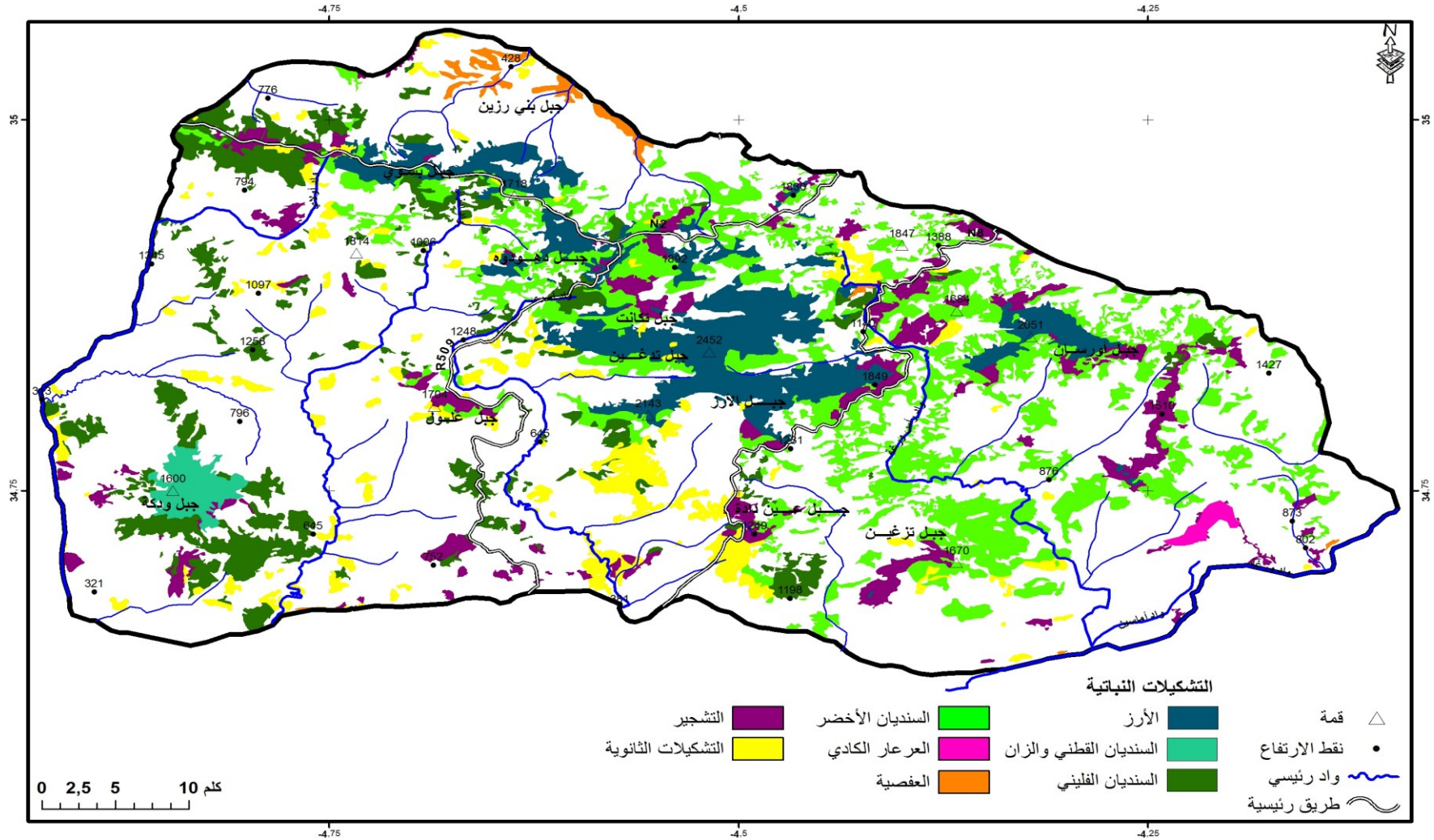
1-1-الأرز الأطلسي: *Cedrus atlantica*

ينتشر على شكل أشرطة طولية بالسفوح الغربية والشمالية والشمالية-الشرقية على ارتفاعات تزيد عن 1400 متر، ويمكن أن ينزل إلى 1000 م كما هو الشأن بواد أسرا قرب كتامة (قنطرة مازيع)، حيث يسود تيار هوائي بارد يخلق ظروف مناخية رطبة. ينتشر عادة فوق الصخور السليسية لوحدة كتامة، التي توفر إلى جانب وفرة التساقطات المطرية ظروفًا بيئية مناسبة لنموه وتجده (Deil, 1987).

تنتشر غابات الأرز على مساحة مهمة تتعدى 14079 هـ، ممثلاً بذلك 17,79% من مساحة الغطاء الغابوي بالريف الأوسط الأعلى و94% من المساحة الاجمالية لغابات الأرز بالريف التي تبلغ 15000 هـ (M'hirit et al, 2006). تمثل فيها التشكيلات الخالصة نسبة 68%. تشكل فيها التشكيلات المختلطة 32%، إما مع السنديان الأخضر والفليني بالمستويين المتوسطي المعتدل (1000-1400 م) وأحياناً مع السنديان الزان.

على مستوى الكثافة، يكون الأرز غابات فعلية مغلقة، حيث تمثل التشكيلات قوية الكثافة نسبة 69%، وتوجد على الخصوص فوق الصخور الحثية والترب السميكة. وتمثل التشكيلات متوسطة الكثافة 16%، ولا تمثل ضعيفة الكثافة إلا 15% وتنتشر بصفة خاصة فوق السفوح الشيسية قوية الانحدار التي تتلقى كمية قليلة من التساقطات بالمستوى المتوسطي الأعلى وقاعدة المتوسطي الجبلي، وبغاية السفوح الموجهة للرياح القوية.

الخريطة 2-4: توزيع التشكيلات الغابوية وشبه الغابوية بالريف الأوسط الأعلى سنة 2013



المصدر: مصلحة الجرد الغابوي بالرباط، 2016، مع التعديل (إنجاز الباحث)

2-1- السنديان الفليني *Quercus suber*

يبدأ بالظهور بالمجال ابتداءً من 400 حتى 1600 متر، ويفضل الاستقرار فوق الصخور السليسية. وقد تعرض هذا الصنف لعمليات اجتثاث واسعة أدت إلى اختفاء غابات بكاملها كغابة جبل بوعشية بالقرب من كتامة، وجبل عين دادة بتيبرانت وغابة بني سدات، والمساحات المتبقية هي في طور الاختفاء. لم تعد تشكيلات السنديان الفليني تغطي إلا 11420 هـ بالريف الأوسط الأعلى، ممثلة بذلك 11.86% من المساحة الغابوية الإجمالية. تهيمن عليها التشكيلات ضعيفة الكثافة بنسبة 69% من المساحة الإجمالية لهذا الصنف، وهي في غالب الحالات عبارة عن أشجار متفرقة تمارس تحتها زراعة الكيف (زراعة تحت-شجرية). تمثل التشكيلات متوسطة الكثافة 25%، ولا تمثل قوية الكثافة إلا 6%، توجد بعالية السفوح وبالمواقع المحمية بودكة وجبل العسري وبالقرب من مركز ايكاون.

تعاني غابات السنديان الفليني بالمجال من غياب التجدد التلقائي بواسطة البذور، كما أن عمليات إعادة الإحياء لم تكلل بالنجاح في حالات كثيرة، مما جعلها تعاني من الشيخوخة، تهدد بذلك استمراريته ومقاومتها لمختلف التغيرات الطبيعية.

1-1- السنديان الأخضر: *Quercus rotundifolia*

يعد الصنف الغابوي السائد بالريف الأوسط الأعلى حيث يغطي مساحة تتعدى 36401 هـ، مساهما بذلك بنسبة 38% من المساحة الغابوية الإجمالية للمجال. ورغم توفر الظروف البيئية الملائمة لنموه، فإنه غالبا ما يكون تشكيلات شبه ذروية (Subclimacique) بنسبة 64.78% من المساحة الإجمالية لهذا الصنف، ولا يكون تشكيلات غابوية ذروية إلا بنسبة 35%. وعلى مستوى الكثافة تهيمن التشكيلات متوسطة الكثافة بنسبة 49% وضعيفة الكثافة بنسبة 35%، ولا تمثل قوية الكثافة إلا 16%. ويختلط مع السنديان الفليني والتشكيلات الثانوية على مساحة 1800 هـ. وتتمثل أهم الكتل الغابوية للسنديان الأخضر في جبل تزغين، جبل أورسان، وجبل عين دادة.

2-1- الغابة النفضية

تنتشر الغابة النفضية (Forêt caducifoliée) بشكل محدود بالريف الأوسط الأعلى، حيث لا تتعدى مساحتها 1017 هـ، ممثلة بذلك 1.29% فقط من غطاءه الغابوي. وتتمثل في السنديان القطني والسنديان الزان بجبل ودكة وجبل العسري. تنتشر بين 900 و 1600 م من الارتفاع بالنطاقين البيومناخين الرطب وفوق الرطب ذو الشتاء المعتدل مشكلة غابات ذروية، تتميز بتوازن بيئي كبير ومعدل تغطية مرتفع بالترب السميكة الرطبة فوق الصخور السيلسية، وبصفة خاصة الحث النوميدي والحادورات الفيلافرنشية (Benabid, 2000).

أما بالجمال العليا للريف الأوسط تتقلص أهمية الغابة النفضية ولم تعد تظهر إلا بعض الأشجار المتفرقة من السنديان الزان بالمحطات الرطبة على ضفاف واد أسرا، على جنبات قنطرة مازيغ بالقرب من كتامة حيث يسود تيار هوائي دافئ (Deil, 1988)، ويختلط مع الأرز بالسفح الشمالي الغربي لجبل تدغين وجبل أغندو، بينما تختفي تماما بالجمال المتواجدة خلف صنهاجة اسراير بفعل طغيان عامل القارية والبرودة المتدنية.

2. التشكيلات الثانوية

1-2- العرعار الحر *Tetraclinis articulata*

تغطي تشكيلات العرعار الحر (تسمى أيضا بالعفصية أو العرعار المغاربي) مساحة مهمة تتعدى 7740 هـ، ممثلة نسبة 8% من المساحة الغابوية بالريف الأوسط الأعلى. تنتشر بالمناطق الجافة وشبه الرطبة على ارتفاعات لا تتجاوز 1000 م، ومن أهم غابات العرعار الحر بالحوض نجد غابة جبل تسلوين بجماعة بورد وغابة جبل المنزل بطهر السوق وغابات.

ونظرا لمكانتها الاقتصادية وتعدد استعمالاتها في التدفئة والبناء وصناعة الألواح الخشبية، تتعرض غابة العرعار الحر لعمليات قطع مستمرة أدت إلى تراجع واضح في كثافتها. ونتيجة لذلك تشكل الشجاء ضعيفة الكثافة 46% ومتوسطة الكثافة 34.73%، ولا تشكل قوية الكثافة إلا 6.27%. وتختلط مع التشكيلات الثانوية على مساحة 750 هـ بالمستويات الطبوغرافية التي تقل عن 800 م بالنطاق البيومناخي شبه الجاف، كما هو الحال بغابة الزريقة بغفساي وجبل أوسامة بسيدي المخفي.

2-2- تشكيلات الماطورال *Matorral*

تنتشر تشكيلات الماطورال على نطاق واسع بالريف الأوسط الأعلى، حيث تغطي 11755 هـ، ممثلة بذلك 12% من غطاءه الغابوي. وتتميز بتعدد أشكالها وتنوعها النباتي على علاقة مع تغير الخصوصيات البيومناخية. فبالسفوح المحمية عند أقل من 1500 م من الارتفاع، بالمستوى البيومناخي شبه الجاف والرطب يكتسح القطلب (*Arbutus unedo*). ويظهر الفستق (*Pistacia lentiscus*) بالسفوح التي يقل ارتفاعها عن 1200 م، والخلنج (*Erica arborea*) عند أقل من 1000 م، والزيتون البري عند أقل من 800 م، وبقعور الأودية تنتشر الدفلة من نوع *Nerium oleander* بالمستويات الأقل ارتفاعا، وتعوض بالدفلة من نوع *Daphne laureola* بالمستويات المرتفعة والصفصاف والسرخس بالمواقع الرطبة فوق الترب المتمية.

يرتبط الانتشار الواسع لتشكيلات اللادن بالجمال بتدهور الغابة الذروية (Barbéro et al., 1990)، وتوجد أكثر من 10 أنواع على علاقة مع تغير الظروف الطبومناخية. ينتشر اللادن من نوع *Cistus laurifolius* إلى جانب الوزال من نوع *Genista quadriflora* بالسفوح التي يزيد ارتفاعها عن 1500 م بكتلة صنهاجة اسراير وجبل تزي إفري. كان يحتل هذا النوع من اللادن أهمية بالغة في المعيش اليومي

للسكان قبل وصول الكيف، حيث كانت بذوره تخلط بالشعير في إعداد الخبز، وتراوح نصيب الأسرة بين 20 و100 كلغ في السنة (Maurer, 1968). وبالسفوح التي تقل عن 1500 م يكتسح اللاذن من نوع *Cistus ladaniferus*، بينما بالجبال المنخفضة كجبل ودكة واكاون وتمشاشت يكتسح اللاذن من نوع *Cistus monspeliensis* بالمستوى البيومناخي شبه الجاف، ويعوضه اللاذن من نوع *Cistus albidus* و*salviifolius* بالمستويين البيومناخي الرطب وفوق الرطب.

3-2- المجالات المشجرة Reboisement

يعتبر الصنوبر الحلبي (*Pinus halepensis*) والبحري (*Pinus pinaster*) وصنوبر بروتيا (*Pinus brutia*) والصنوبر الكناري (*Pinus canariensis*) من أهم الأصناف المشجرة بالمجال. تغطي مساحة 17351 هـ، أي 18% من المساحة الغابوية الإجمالية بالمجال. وتتركز بالقرب من الغابة الطبيعية وبالمناطق التي أعيد تشجيرها بنجاح منذ 1964 في إطار البرنامج الوطني للتشجير ومشروع الديرو بهدف إعادة إحياء الأراضي المتدهورة والرفع من الانتاجية وتشجير المناطق المهددة بخطر التعرية المائية. وتوجد أهم البقع المشجرة بجبل تبراننت (700 هـ)، وبجبل تزكين (738 هـ)، وبجبل مشيخة (1505 هـ).

3. الطباقية والسلاسل النباتية ÉTAGE ET SÉRIE DE VÉGÉTATION

يقصد بالطباقية النباتية (Étage de végétation) التغيرات العميقة في بنية المجموعات النباتية تبعا لتغير عامل الارتفاع؛ وذلك بسبب تغير درجة الحرارة الدنيا وكمية الأمطار باعتبارهما عوامل مسؤولة عن تغير التكوين النباتي (Ozenda, 1975 في Benabid, 1982). تمتد المستويات النباتية على شكل أحزمة أفقية تتوالى على سفوح الجبال حسب تغير عامل الارتفاع، تستقر بها مجموعات نباتية لها نفس المتطلبات البيئية (Aafi, 2006).

توافق المستويات النباتية مجالات السلاسل النباتية (Série de végétation)، التي تتدرج إما عموديا حسب الارتفاع، بفعل تغير عامل الحرارة كعامل أول، وتغير الكميات المطرية كعامل ثان؛ أو تتوالى أفقيا (حسب خطوط الرض) بسبب تغير كمية الأمطار كعامل أول، في حالة بقاء عامل الحرارة شبه مستقر. في هذه السلاسل يحدث التطور الدينامي للمجموعات النباتية (Ozenda, 1982)⁵؛ فيكون إما تصاعديا في اتجاه المجموعة الذروية الأكثر توازنا مع الظروف البيئية للوسط الطبيعي، وإما تراجعيا ابتداء من المجموعة الذروية مروراً بمجموعات الماطورال، وانتهاء بالمجموعة العشبية الممثلة لآخر مرحلة في التدهور البيئي للمنظومات الغابوية (Barbéro et al., 1990). تمكن دراسة هذه السلاسل التي تتم باتباع المقاربة السوسيونيائية، من ترتيب المجموعات النباتية وتعريفها في تتابع منطقي وفق

⁵ La série de végétation est "l'ensemble d'un climax, des groupements végétaux qui y conduisent par leur évolution progressive et de ceux qui en dérivent par dégradation" (Ozenda, 1982).

درجة تطورها من جهة. ومن جهة ثانية، تكشف عن مدى ملائمة الظروف البيئية للتهيئة الغابوية، على مستوى التشجير والتجدد التلقائي وتحسين طاقة المراعي (Aafi, 2006).

تطرح دراسة المستويات والسلاسل النباتية المميزة لها بالمغرب تحديات عديدة؛ منها ما هو موضوعي يرتبط باختفاء الغطاء النباتي في كثير من المناطق، مما فرض الاعتماد على البقايا النباتية لأجل الاستشهاد على التوزيع في الماضي. ومنها ما هو بيئي يرتبط بكون المعايير المعتمدة في تحديد المستويات النباتية بجنوب الحوض المتوسطي، تبقى غير مناسبة بالنسبة للكتل الجبلية المغربية، حيث تتدخل عوامل أخرى في توزيع المجموعات النباتية كالحصيلة المائية والركيزة الصخرية، وتوجيه السفوح (Benabid, 1984). لذلك فإن دراسة السلاسل النباتية يجب أن يأخذ بعين الاعتبار كل هذه المتغيرات.

لقد أفرز فارق الارتفاعات النسبية المهمة بالريف الأوسط الأعلى، تدرج المستويات النباتية من المستوى المتوسطي الحار بالمجال الجبلي الأسفل إلى المستوى المتوسطي الأروغرافي بالقمم، على أن حدود هذه المستويات قد تنقص بما بين 100 و 200 م بالسفوح الموجهة نحو التأثيرات الرطبة، مقارنة مع السفوح المتواجدة في ظل الأمطار (Deil, 1989). بالنسبة لهذه الدراسة تم الكشف عن الطباق والسلاسل النباتية من خلال الأعمال السابقة (M'hirit, 1982; Deil, 1989; Achhal et al., 1980, Benabid, 1982; 2000)، كما تم تعزيزها بالملاحظات والكشوف النباتية.

1.3- المستوى المتوسطي الحار THERMO-MÉDITERRANÉEN

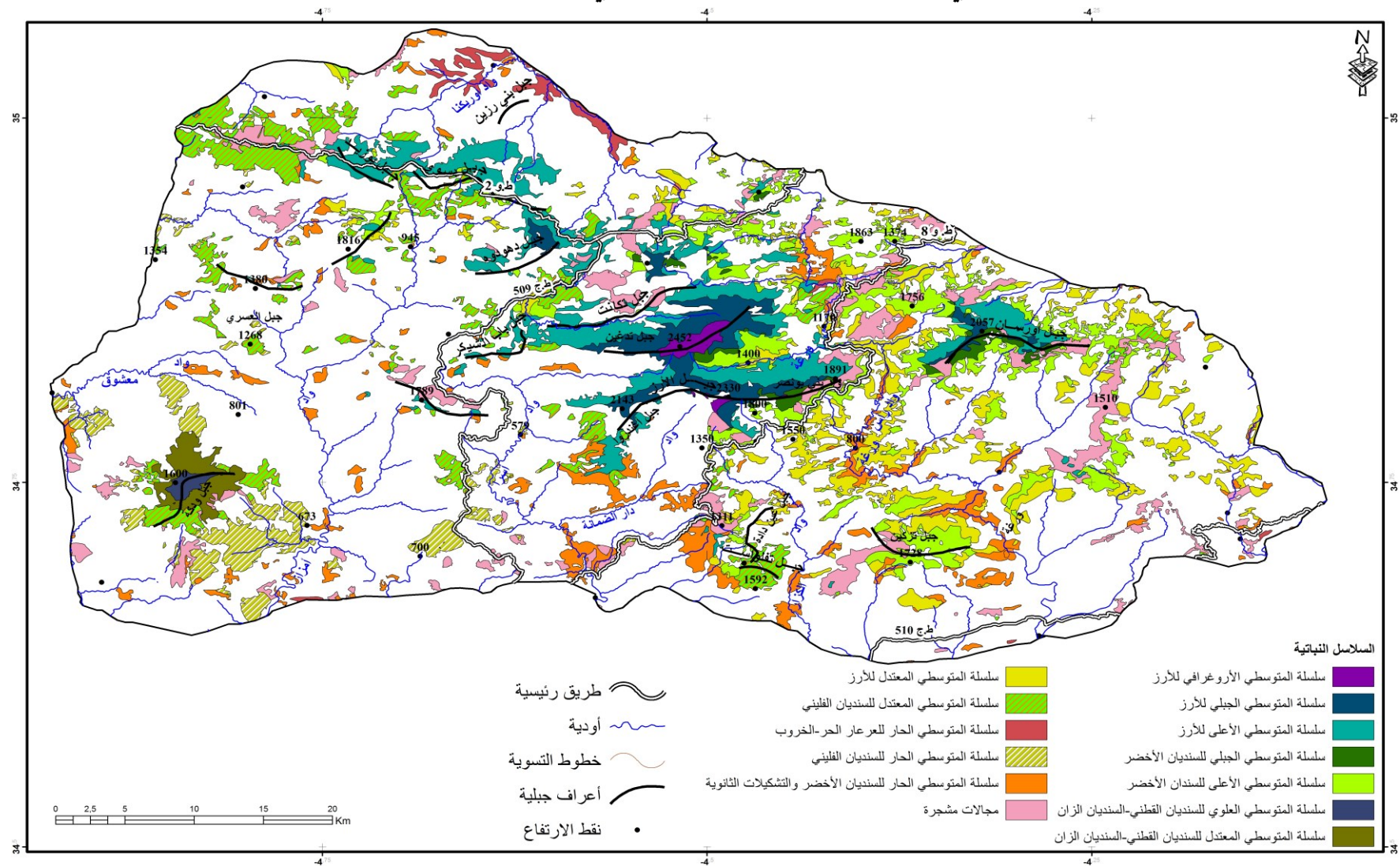
يغطي هذا المستوى حيزا مهما بنسبة 40.48% من المساحة العامة للمجال، ويمتد من قدم المنحدرات حتى ارتفاع 900-1000 م. فهو بذلك يوافق تدرجا بيومناخيا من النطاق شبه الرطب إلى فوق الرطب، ذو الشتاء من النوع الدافئ إلى الحار. يتلقى كمية مهمة من الأمطار تتراوح بين 600 ملم بالمنخفضات، و 1000 ملم بالسفوح الموجهة نحو التأثيرات الرطبة (محطة الرتبة). تتراوح الحرارة الدنيا للشهر البارد بين 3 و 10°C، وحاصل Q₂ بين 70 و 150 (Benabid, 2000). كان يحتضن تشكيلات غابوية متنوعة، أما حاليا لم تعد تظهر غابات هذا المستوى إلا بالقرب من الأضرحة، وفوق البروزات الصخرية غير الصالحة للاستغلال الزراعي.

تتمثل السلاسل النباتية المميزة للمتوسطي الحار في:

- سلسلة المتوسطي الحار للسنديان الفليني: *Série Thermo-méditerranéen à Quercus suber*

توافق هذه السلسلة التشكيلات الإلفحيرية للسنديان الفليني على ارتفاعات لا تتعدى 800 م، بالمستوى البيومناخي شبه الجاف والرطب ذو الشتاء الدافئ. تفضل الانتشار فوق الترب الحمراء المتحدسة والدكنا الغابوية فوق الصخور السيليسية. تعرضت بدورها لعمليات اجتثاث قوية، ولم

الخريطة 2-5: الطباقية والسلاسل النباتية بالريف الأوسط الأعلى



تعد تظهر إلا في بعض البقع المتناثرة كجبل الدلة بين أخالفة واكاون وبعض البقع بمنطقة بني وواود أيتزة وسرغينة بجبل ودكة وكدية الضغرة بجبل العسري.

على المستوى السوسيونباتي، تمثل الغابة الذروية للسنديان الفليني بالمستوى المتوسطي الحار، العشيرة النباتية *Cytiso-Quercetum suberis* (Sauvage, 1961). تتميز بضعف معدل التغطية الشجرية، أقل من 100 شجرة/الهكتار، و 10 م كمتوسط علو الأشجار. تكون الطبقات السفلى معدل تغطية متوسط بالمواقع المحمية، لكنها تكون تغطية مرتفعة تتعدى 80% بالمجالات المتدهورة، تهيمن فيها وتسود أصناف فئة *Cisto-Lavanduletea*، خاصة: *Cistus monspeliensis*, *Cistus ladaniferus*, *Erica arborea*, *Phylarea latifolia*, *Myrtus communis*, *Cistus popufolius* (الصورة رقم 2-2).

- سلسلة المتوسطي الحار للسنديان الأخضر: *Série Thermo-méditerranéen à Quercus rotundifolia*

تشغل هذه السلسلة الحيز الارتفاعي بين 700 و1000 م، فهي بذلك توافق تدرجا بيومناخيا من المستوى شبه الرطب إلى فوق الرطب ذو الشتاء الدافئ. تنتشر فوق جميع الصخور، وتبلغ ذروتها فوق التكوينات الكربوناتيية (الكلس والطفل الكلسي). وتتمثل أهم المناطق المميزة لهذه السلسلة في جبل تفلواست وتزكين وتمشاشت.

الصورة 2-2: سلسلة المتوسطي الحار للسنديان الفليني بمنقطة بني وناي بجبل ودكة



المصدر: صورة بعدسة الباحث، 2017

تمثل هذه التشكيلة الممثلة للعشيرة النباتية (*Cytiso-Quercetum suberis*). في الطبقات التحت-شجرية يكتسح الخلع من نوع *Erica arborea* واللاذن من نوع *Cistus monspeliensis*

- سلسلة المتوسطي الحار للعرعار الحر والخروب: *Série thermo-méditerranéen à Tetraclinis articulata-Ceratonia siliqua*

توافق مجال انتشار العرعار الحر-الخروب بهوامش الريف الأوسط الأعلى، خصوصا بالقرب من واد أوريكنا وأساكي وبني كسان قرب بني رزين، عند ارتفاعات لا تتعدى 900-1000 م، فهي بذلك توافق المستوى البيومناخي شبه الرطب من النوع الدافئ. تتلقى بين 400 و800 ملم من الأمطار، وتتراوح الحرارة الدنيا للشهر البارد بين 1 و7°C.

على المستوى الدينامي يكون العرعار الحر فوق التكوينات الكلسية والطفلية غابات شبه ذروية قصيرة القامة، بمعدل تغطية مرتفع يتعدى 50%. لكنها تكون غابات ذروية بالمحطات التي تسود فيها الظروف البيئية الملائمة خصوصا فوق الحادورات والمتون الرطبة. كما تسجل استخلافا مهما عن طريق الأورمة والبذور عندما تتعرض للتدهور، خصوصا بعد مرور الحريق. يؤدي تدهورها إلى انتشار انتشار تشكيلات التدهور الممثلة لفئة *Cisto-Lavanduletea*، كالفيلاريا واللاذن من نوع *Cistus monspeliensis*, *Cistus albidus*.

من الناحية السوسيونباتية تمثل المجموعة الذروية للعرعار الحر-الخروب العشيرة النباتية *Calycotomo-Tetraclinnetum* وائتلاف *Oleo-Quecion* (Fennane, 1988). تكون الطبقة السفلى معدل تغطية متوسط، وتتكون من العرعار الكادي (*Juniperus oxycedrus*) ونبته *Calycotome interedia* المميزة للعشيرة إلى جانب *Lavandula dentata*, *Erica multiflora*. وبالمنفرجات تظهر *Brachypodium ramosum* و *Carex halleriana*.

على المستوى السوسيونباتي تمثل المجموعات الذروية للسنديان الأخضر بالمستوى المتوسطي الحار، العشيرة النباتية *Smilaci-Quercetum rotundifolia pistacietosum* (1980). على المستوى الدينامي يكون السنديان الأخضر بهذا المستوى ماطورال قصير، ينزح إلى تكوين غابات شبه ذروية، بمعدل تغطية مرتفع يتعدى 75% بالمناطق المحمية. تكون الطبقة تحت-شجرية معدل تغطية مرتفع. تتكون من الفستق (*Pistacia lentiscus*) والخلنج من نوع (*Erica multiflora*) والفشاغ (*Smilax aspera*). وتشهد المناطق الأشد تدهورا اكتساح الدوم (*Chamaerops humilis*) واللاذن (*Cistus* *ladaniferus*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus salviifolius*) (القوائم النباتية 1 و2 بالملاحق رقم 3).

3-3. المستوى المتوسطي المعتدل ETAGE MÉSOMÉDITERRANÉEN

يوجد هذا المستوى بين المتوسطي الحار في الأسفل والمتوسطي العلوي/الأعلى في الأعلى، بين 900-1000 م و1300-1400 م من الارتفاع، فهو بذلك يوافق تدرجا بيومناخيا من شبه الرطب حتى المستوى فوق الرطب. يتلقى تساقطات تتراوح بين 600 بالسفوح المتواجدة في ظل الأمطار و1500 ملم بالسفوح الموجهة نحو التأثيرات الرطبة كمحطة باب برد (1450 ملم)، وتتراوح الحرارة الدنيا للشهر البارد بين 0 و3°C وحاصل Q₂ بين 80 و200 (Benabid, 1982).

على المستوى الفيتوجغرافي، يعد المستوى المتوسطي المعتدل أقل تنوعاً من حيث التكوين النباتي مقارنة مع المستوى المتوسطي الحار (Achhal et al., 1980)، إلا أنه في المقابل يحتضن، غابات ذروية ذات إنتاجية مهمة، يهيمن عليها السنديان القطني والزان والكناري والسنديان الفليني فوق الصخور السيليسية بالبيومناخ الرطب والرطب ذو الشتاء المعتدل، بينما يكتسح السنديان الأخضر فوق التكوينات الكلسية. وقد ميز Benabid (1982) في السلاسل النباتية المميزة لهذا المستوى بين:

- سلسلة المتوسطي المعتدل للسنديان القطني والزان: *Série méso-méditerranéenne à Q. pyrenaica-Q. canariensis*

تعتبر قمة جبل ودكة النوميديّة المواقع الوحيدة لهذه السلسلة بالريف الأوسط. تنتشر على كل السفوح بين 900 و 1400 م من الارتفاع، وعلى انحدارات ضعيفة إلى متوسطة. يوافق انتشارها المستوى الرطب وفوق الرطب ذو الشتاء من النوع المعتدل، تتلقى كمية مرتفعة من الأمطار تتعدى 1400 ملم (محطة جبل ودكة)، ويطبع الحرارة الاعتدال حيث لا يزيد متوسط الحرارة العليا للشهر الحار 27°C ، ولا ينزل متوسط الحرارة الدنيا للشهر البارد عن 1°C .

من الناحية السوسيونباتية، تمثل الغابة الذروية للسنديان القطني والزان بهذا المستوى العشيرة النباتية *Cytiso triflori-Quercetum canariensis* (Benabid, 1982). ويتم التمييز فيها بين مجموعتين حسب كثافة وسيادة الصنف الغابوي؛ مجموعة أولى تسجل سيادة السنديان الزان بالترب السمكية على طول الأودية الرطبة، وتمثل العشيرة *Quercetosum canariense*، ومجموعة ثانية يهيمن فيها السنديان القطني بالمتون المشمسة، وتمثل العشيرة *Quercetosum pyrenaicae* (الصورة رقم 2-3).

الصورة 2-3: الغابة الذروية للسنديان القطني والزان بالمستوى المتوسطي المعتدل بجبل ودكة (1220 م)



المصدر: صورة بعدسة الباحث، يونيو، 2018

على المستوى الدينامي، تكون التشكيلات النفضية بهذا المستوى، غابة متطورة متوازنة ترتبط بملاءمة عوامل الوسط الطبيعي، المتمثلة في وفرة الأمطار واعتدال الحرارة وسمك التربة. تشكل الطبقة الشجرية معدل تغطية مرتفع أزيد من 75%، أكثر من 800 شجرة/الهكتار، وبين 10 و 12 كم توسط علو الأشجار، (الصورة رقم 2-2). تسجل الطبقات تحت-شجرية حضورا ضعيفا بأقل من 25%، ولا يتعدى علوها 60 سم. تهيمن عليها في المواقع المحمية الأصناف التالية: *Balansea glaberrimae*, *Daphne gnidium*, *Rumex tuberosa*, *Crataegus monogyna*, *Cytisus triflorus*. بينما تكتسح بالمواقع الأقل تدهورا *Cistus salviifolius*, *Cistus albidus*, *Daphne gnidium*، وبالمواقع الأشد تدهورا يكتسح البرواق من نوع *Asphodelus cerasiferus*، وينتشر السرخس على نطاق واسع بالترب السميكة الرطبة.

- سلسلة المتوسطي المعتدل للسنديان الأخضر والفليبي *Série mésoméditerranéenne à Q.*

suber et Q. rotundifolia

تمتد هذه السلسلة بين 900-1000 م و 1300-1400 م من الارتفاع، على تدرجات بيومناخية من المستوى شبه الرطب إلى فوق الرطب. ونميز فيها بين:

- السلسلة المعتدلة (mésophile) للسنديان الفليبي، بين 900 و 1400 م من الارتفاع فوق الترب السميكة وفوق الحادورات التي تغطيها التوضعات الرباعية الفيلافرنشية. تمثل هذه السلسلة العشيرة النباتية *Teucro afrae-Quercetum suberis*. تتميز بتوازن دينامي ومعدل تغطية مرتفع للطبقات الشجرية بأكثر من 75% (بين 300 و 400 شجرة في الهكتار)، وتعد من أهم الغابات دينامية كغابة الفلين بالمشاع وباب مركلو التي حازت على جائزة أحسن جودة الفلين بإسبانيا سنة 1999. تسجل الطبقة تحت-شجرية معدل تغطية متوسط، أقل من 50%، التي تتكون بالمناطق المحمية من الخلنج، والقطلب، والفيلاريا واللاذن من *Cytisus triflorus*. بينما بالمجالات المندھورة المهجورة تكتسح الأنواع النباتية الممثلة لفئة *Cisto-Lavanduletea*، كالقطلب *Arbutus unedo* واللاذن من نوع *Cistus salviifolius*, *Carlina hispanica*, *Cistus laurifolius*.

- السلسلة المعتدلة للسنديان الأخضر، تنتشر بين 900 و 1300 م من الارتفاع. تكون غابة ذروية بتغطية قوية فوق التكوينات الكلسية لجبل تفلواست، بينما تكون بالصخور السيليسية غابات شبه ذروية (ماطورال عال)، خصوصا بالسفوح المتواجدة خلف كتلة صنهاجة اسراير في اتجاه الشرق كجبل عين دادة، جبل تزكين، وجبل تمشاشت. على المستوى السوسيونيابي تمثل مجموعات السنديان الأخضر بالمستوى المتوسطي المعتدل، العشيرة النباتية *Balansaeo glaberrimae-Quercetum rotundifoliae* (Barbero et al., 1981). تنفرد بتنوع تكوينها النباتي مع معدل تغطية قوي للطبقات تحت-شجرية، التي توفر حماية مهمة للتكوينات الشيستية من التعرية. تتكون من :

14 بالملحق رقم 3). *Genista quadriflora*, *Arbutus unedo*, *Daphne gnidium*, *Cistus landaniferus*, (القوائم رقم 10 و

4-3. المستوى المتوسطي العلوي/الأعلى ÉTAGE SUPRAMÉDITERRANÉEN/ M SUPÉRIEUR

يوافق السفوح بين 1300-1400 و 1700-1800 م من الارتفاع، بالمستويات اليومناخية الرطبة وفوق الرطب ذو الشتاء من النوع البارد. وقد ميز Achhal وآخرون (1980) بين مصطلحين حسب الخصائص الفيتوجغرافية، هما:

المتوسطي العلوي: Supraméditerranéen: تهيمن فيه الغابة النفضية المندرجة ضمن فئة *Quercetea pubescentis*، كالسنديان القطني والسنديان الزان، والكناري. ويشغل خصوصاً كتلة جبل ودكة النوميديّة وكتلة جبل تفران وجبل العسري. بالإضافة إلى جبل العلام وبوهاشم بالريف الغربي. **المستوى المتوسطي الأعلى: méditerranéen supérieur:** يشغل نفس الحيز الارتفاعي للمتوسطي العلوي، لكنه يختلف عنه من حيث التكوين النباتي، حيث تهيمن عليه الأصناف المنتمية لفئة *Quercetea illicis*، كالسنديان الأخضر والسنديان الفليني.

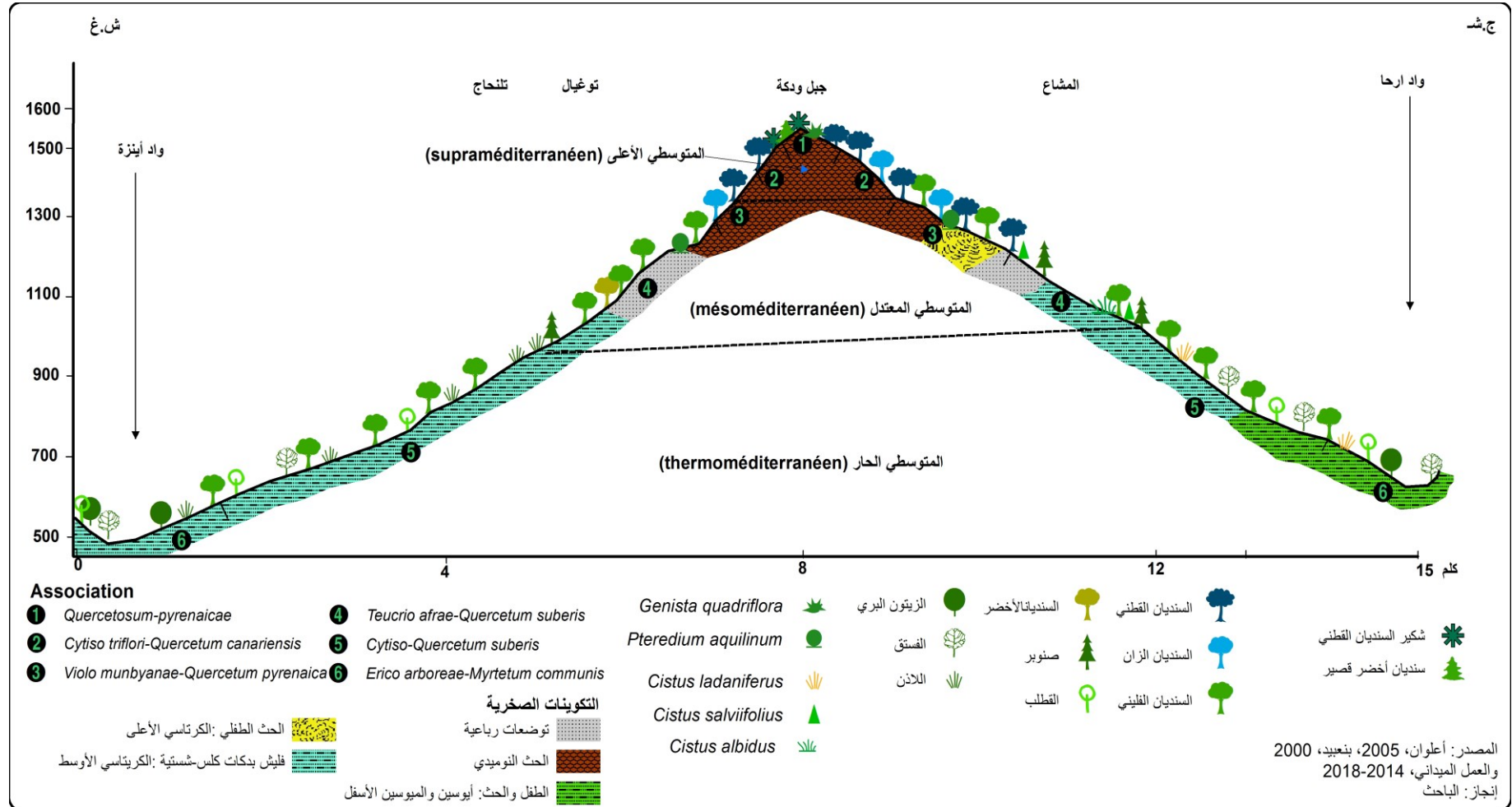
يتميز هذا المستوى بالريف الأوسط الأعلى بتواجد السلاسل النباتية التالية (الشكل رقم 5-2):

- سلسلة المتوسطي الأعلى للسنديان الأخضر: Série méditerranéenne supérieur à *Q. rotundifolia*

تشغل هذه السلسلة مساحة لا تتعدى 4039 هـ، فهي بذلك تمثل 5.5% من المساحة الغابوية بالمجال. تنتشر بين 1300-1400 و 1700-1800 م من الارتفاع، بالبيومناخ الرطب وفوق الرطب بمتغيرة حرارية باردة إلى باردة جداً، تتلقى تساقطات مطرية مهمة تتراوح بين 800 ملم بالمنخفضات المتواجدة في ظل الأمطار كمحطة زرقت العرص، وأكثر من 1500 ملم بالسفوح الموجهة للتأثيرات المحيطية الرطبة (محطة كتامة). ينزل متوسط الحرارة الدنيا للشهر البارد عن 1-°C ولا يزيد متوسط الحرارة العليا للشهر الحار عن 27°C.

على المستوى السوسيونباتي، تمثل المجموعات الذروية للسنديان الأخضر بالمستوى المتوسطي الأعلى، العشيرة النباتية *Balansaeo glaberrimae-Quercetum rotundifoliae* (Barbero et al., 1981). يظهر السنديان الأخضر على شكل ماطوارل عال، بمعدل تغطية مرتفع يصعب اختراقه. كما تنفرد بتغطية قوية للطبقات تحت-شجيرية، وبتنوع تكوينها النباتي الذي يتكون من: *Arbutus unedo*, *Cistus laurifolius*, *Daphne gnidium*, *Cistus landaniferus*, *Genista quadriflora*, (القوائم النباتية 10 و 11 و 12 و 14 بالملحق رقم 3).

الشكل 2-5: مقطع نباتي من السفح الشمال الغربي إلى الجنوبي-الشرقي لجبل ودكة



- سلسلة المتوسطي العلوي للسنديان القطني *Série supraméditerranéen à Q. pyrenaica*

يوجد بعلية السفوح الشمالية-الغربية والغربية والجنوبية بين 1500 و 1600 م من الارتفاع فوق التربة الدكناء الغابوية قليلة السمك والترب المتحجرة وأحيانا بين الجلاميد الحثية. ويعتبر الانخفاض الكبير في درجة الحرارة وهبوب الرياح القوية مسؤولان عن ظهور السنديان القطني على شكل ماطورال قصير (Drageons)، لا يتعدى علوه 1.5م وأقل من 1 م بالنسبة للسنديان الأخضر (أعلوان، 2005). من الناحية السوسيونباتية تمثل هذه المجموعة العشيرة الفرعية *Quercetosum-pyrenaicae* المندرجة ضمن العشيرة النباتية *Violo munbyanae-Quercetum pyrenaicae* (Benabid, 2000). تتميز بفقرها النباتي، ولا تستقر بها إلا الأصناف التي تستطيع التأقلم مع البرودة المتدنية كالوزال من نوع *Gensita quadriflora* والسرخس.

3-3. المستوى المتوسطي الجبلي: MONTAGNARD-MÉDITERRANÉEN

تعم في هذا المستوى الخصائص التي تسري على معظم الجبال المغربية؛ حيث يشهد انتشارا واسعا للمخروطيات الجبلية كالأرز والعرعار. يشغل السفوح بين 1700-1800-2150-2200 م من الارتفاع. ينفرد هذا المستوى بانتشار السلسلة الإعتدالية للأرز على شكل أشرطة طولية فوق الصخور السيليسية (*Série mésophile silicole à Cedrus atlanticae*)، بالسفوح الموجهة نحو التأثيرات المحيطية الرطبة، بين 1700 و 2150 من الارتفاع، فهو ذلك يوافق تدرجا بيومناخيا من الرطب إلى فوق الرطب ذو الشتاء البارد جدا بالقمم. وإذا اعتمدنا الممال النظري للأمطار حسب الارتفاع (50 ملم/100 م)، فإن مجال المستوى المتوسطي الجبلي يتلقى تساقطات مطرية مرتفعة تتعدى 2000 ملم، وتساقطات ثلجية مهمة في السنوات الرطبة. وقد ميز M'herit (1982) داخل هذه السلسلة بين مجموعتين:

المجموعة الاعتدالية للأرز المختلط مع السنديان الأخضر: تنتشر بالسفوح الشمالية والشمالية-الشرقية والشمالية-الغربية بين 1650 و 1700-1800 م من الارتفاع. تتميز بتوازن دينامي واستخلاف قوي، وتعد من أهم غابات الأرز إنتاجية فوق التوضعات الحثية والرباعية بالريف الأوسط (الصورة رقم 2-4). تنفرد بمعدل مرتفع للتغطية الشجرية والتحت-شجرية. تمثل العشيرة النباتية *Luzulo Quercus forsteri-Cedretum atlanticae* (M'herit, 1982). التي تهيمن عليها الأصناف التالية: *Quercus rotundifolia*, *Luzulo forestri*, *Vicia cedretorum*, *Daphne laureola*, *Ilex aquifolium*, *Acer granatense*, *Berberis hispanica*, *Cistus laurifolius* ... (القوائم النباتية من 1 إلى 4 بالملاحق رقم 4).

المجموعة الاعتدالية للأرز الخالص من قاعدة *Teucrium- oxylepis*: تنتشر في نفس الظروف البيئية التي تشغلها المجموعة السابقة، لكنها تتميز عنها بتراجع كثافة وسيادة السنديان الأخضر من الطبقات التحت-شجرية، لصالح *Teucrium oxylepis*. يكون الأرز غابة ذروية متوازنة مغلقة بما يزيد عن 500 شجرة/الهكتار. تكون الطبقة التحت-شجرية كثافة قوية في الهوامش، وعندما انفتاح

الأشجار، يكون الاستخلاف مهما. وعلى عكس ذلك تسجل التشكيلات المغلقة غياب الاستخلاف الطبيعي، وتراكم الأنفوضة وتعفن البذور وظهور الأشنات النباتية فوق الجذوع، نظرا لقلة وصول الضوء إلى السطح. كما تتميز بقرها النباتي، حيث لا تستقر بها إلا الأصناف الإلفظلية (Sciaphiles).

تمثل من الناحية السوسيونباتية العشيرة النباتية *Teucro oxylepis-Cedretum atlanticae*، وإئتلاف *Poenio maroccanae-Cedrion atlanticae* (Benabid, 1982). من بين الأصناف المميزة للعشيرة نجد: *Teucrium oxylepis*, *Thymus riatarum*, *Centaurea trienfetti*, *Cistus laurifolius*, *Galium mollugo*, *Viola munbya*, *Digitalis purpurea*, *Arenaria pomeli* هيمنة *Cistus laurifolius*, *Pterospartatum tridentatum*, *Halimium atlanticum*, *Asphodelus cerasiferus* (القوائم النباتية رقم 5، 6، 10، 14، 15، 16 بالملحق رقم 4).

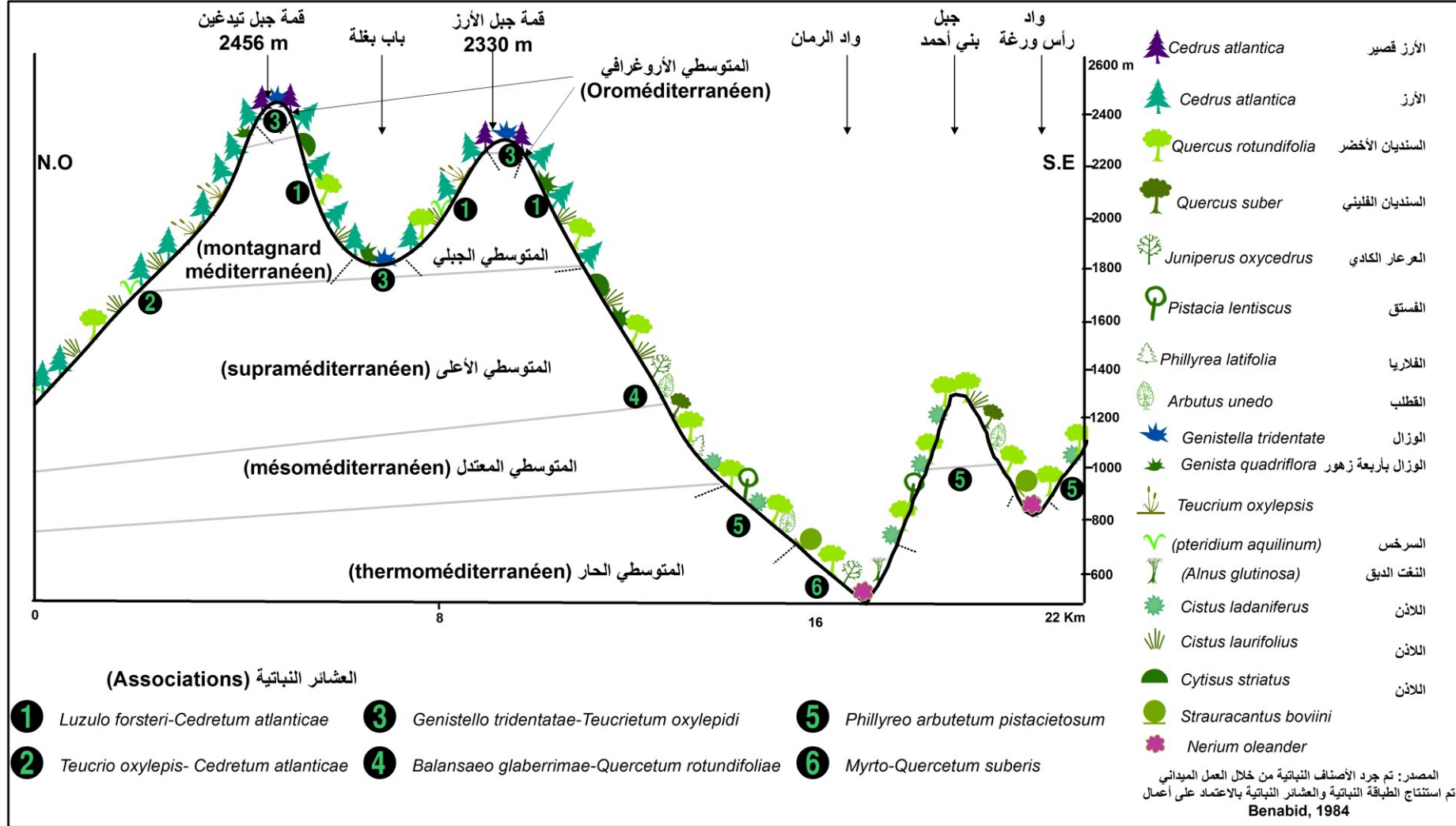
الصورة 2-4: تدرج مجموعات الأرز تبعا لتغير عامل الارتفاع بالسفح الشمالي الغربي لجبل الأرز (منطقة باب بغلة).



المصدر: صورة بعدسة الباحث، يونيو 2017

- 1: تشكيلة قوية الكثافة للأرز والسنديان الأخضر (*Luzulo forsteri-Cedretum atlanticae*):
- 2: تشكيلة الأرز الخالص قوي الكثافة (*Teucro oxylepis-Cedretum atlanticae*):
- 3: تشكيلة شبه ذروية مفتوحة للأرز القصير (*Teucrietesoum*):
- 4: منفرجات غابوية من قاعدة *Genistella tridentata*.

الشكل 4-1: مقطع نباتي من الشمال-الغربي إلى الجنوب-الشرقي لجبل الأرز



4-3. المستوى المتوسطي الأروغرافي OROMÉDITERRANÉEN

يظهر هذا المستوى بالقمم الجبلية المرتفعة، عندما يتعدى الارتفاع 2150 م، خصوصا بقمة اجموع اسليم بجبل الأرز وكدية تدغين. يوافق المستوى البيومناخي فوق الرطب ذو الشتاء القارس؛ لكون قسط مهم من التساقطات التي تتلقاها يكون على شكل ثلوج. وإذا اعتبرنا الممال النظري لتناقص الحرارة حسب الارتفاع، فإن متوسط الحرارة الدنيا للشهر البارد يقل عن -5°C ولا يتعدى متوسط الحرارة العليا للشهر الحار 20°C .

تكون تشكيلات الأرز في هذا المستوى تشكيلات شبه سهوبية، لا يتعدى علوها 10 م، ولا يتعدى معدل التغطية الشجرية 40%. تستقر فوق الترب الهيكلية وأحيانا فوق الجلاميد الحثية والكوارتزيتية مباشرة، حيث تستغل الأشجار الشقوق الموجودة بين هذه الجلاميد التي تتجمع حولها التربة وتحتفظ بالرطوبة. ويعتبر الانخفاض الكبير في درجة الحرارة، وهبوب الرياح القوية والتعرية عوامل مسؤولة عن توقف نمو الأشجار وذبولها في سن متوسط (الصورة رقم 2-5).

تمثل من الناحية السوسيونباتية العشيرة الفرعية *Teucrietesoum* التي حددها (1989) Deill. تتميز بفقرها النباتي، ولا تستقر بها إلا الأصناف المقاومة للبرودة المتدنية مثل *Genistella tridentata*, *Teucrium-oxylepis*, *Cistus. laurifolius*, *Genista quadriflora*, *Thymus radiatum*... (القوائم النباتية رقم 20 و 22 بالملحق رقم 4).

الصورة 2-5: تشكيلة الأرز القصير بقمة جبل تدغين 2400-2456 م (العشيرة النباتية الفرعية *Teucrietesoum*)



المصدر: صورة بعدسة الباحث، يوليو، 2018

بشكل عام، بينت دراسة المنظومات الغابوية وشبه الغابوية بالريف الأوسط تعدد السلاسل وتنوع تكوينها النباتي، ويبقى لعوامل الوسط الطبيعي وبصفة خاصة الوضع الطبومناخي والركيزة الصخرية إلى

جانب العوامل البشرية دور مهم في التوزيع الحالي للمجموعات النباتية. فبالمجال الجبلي الأسفل تنتشر التشكيلات الإلفحيرية الممثلة للمستوى المتوسطي الحار كالعرعار الحر، والخروب والسنديان القرمزي ولتشكيلات الثانوية، وبدرجة أقل السنديان الأخضر والسديان الفليني، وفي المجال الجبلي الأوسط الذي يوافق المستوى المتوسطي المعتدل والأعلى/العلوي تكتسح غابات السنديان بمختلف أنواعه (القطني، الزان، الفليني، الأخضر). بينما يبقى الأرز الصنف المهيمن على المجال الجبلي الأعلى الموافق للمتوسط الجبلي. ويرتبط انتشار تشكيلات التدهور على نطاق واسع بالتدخلات البشرية والعوامل المناخية.

خاتمة الفصل الثاني

تبين من خلال تحليل مكونات الوسط الطبيعي للمجال المدروس تعقدها وتنوعها، فعلى المستوى الطبوغرافي يتكون من أربعة وحدات تضاريسية، وهي كتلة صنهاجة اسراير المتميزة بارتفاعاتها المهمة وتجزؤها الشديد، وبرطوبتها المفرطة وبرودتها المتدنية. وتنتمي الوحدة الثانية إلى الجبال الشرقية المتميز بجباله المتقطعة ورطوبته المعتدلة. وتتمثل الوحدة الثالثة في كتلة جبل ودكة المتميزة بقلعة انحدراتها ورطوبتها المفرطة، ثم منخفض بورد-طهر السوق.

على المستوى الجيولوجي نتج عن التطور الجيولوجي للمنطقة، تراكم مجموعة من الوحدات البنيوية الأصلية والطيات الزاحفة المنتمية لمختلف الحقب الجيولوجية، نتج عنها وجود تكوينات صخرية متنوعة من حيث تكوينها الكيميائي (نسبة الكلس والسيليس)، أفرزت وجود مجموعتين من النبات: المجموعات الغابوية الإلفكلسية التي تنتشر فوق التكوينات الكلسية والطفلية، والمجموعات الغابوية السيليسية فوق الحث والشيسست الألبوأبتيان لوحدة كتامة التي تحتل الحيز الأكبر في مجال الدراسة.

يندرج مناخ المجال المدروس ضمن المناخ المتوسطي المتميز بتعاقب فصلين مختلفين، الأول رطب والثاني جاف، وبعدم الانتظام الزمني للتساقطات المطرية حيث تتوالى فترات جافة وأخرى رطبة. وتتأثر كمية التساقطات المطرية ودرجة الحرارة بالعوامل الجغرافية، وبصفة خاصة تدرج مستويات الارتفاع والقارية والوضع الطبوغرافي، مما يخلق ممالات مطرية وحرارية مهمة تختلف قيمتها حسب الفصول، مما أفرز تدرجات بيومناخية ونباتية. يسود بالمنخفضات (طهر السوق، بورد) مناخ شبه جاف. وبالجبال المنخفضة يسود مناخ شبه رطب إلى رطب بالمرتفعات، التي تتلقى كميات مهمة من الأمطار كما هو الحال بجبل ودكة واكاون وباب برد، الأمر الذي ساعد إلى جانب اعتدال الحرارة شتاءً وسمك التربة فوق التوضعات الرباعية والحثية على انتشار أصناف غابوية مهمة كالسنديان القطني والسنديان الزان. ويصير المناخ رطب جدا وبارد بالمرتفعات الجبلية عندما يفوق الارتفاع 1500 م، كما أن الفصل الجاف بها لا يتعدى ثلاثة أشهر ونصف، حرارته العليا ملطفة خلال فصل الصيف، الأمر الذي وفر إلى جانب انتشار الرفوف الحثية ظروف مثلى لاستقرار تشكيلات غابوية متنوعة من الأرز والسنديان الأخضر.

الفصل الثالث:

الريف الأوسط الأعلى، مجال بموارد اقتصادية ضعيفة وحمولة بشرية مرتفعة

مقدمة

تلتقي كل الدراسات والأبحاث التي تناولت جبال الريف على أنها جبال ذات كثافة سكانية مرتفعة، تتجاوز تلك المسجلة بالحوز والسايس. وعلى العكس من ذلك لم يوفر الوسط الطبيعي إلا موارد ضعيفة تتعرض باستمرار للاستنزاف، وتدهور التربة وتوالي سنوات الجفاف، وغياب الإعدادات الملائمة، وبالتالي عدم قدرتها على تلبية حاجيات السكان. وأمام هذا اللاتوازن بين ضعف الموارد المتاحة من جهة وقوة الحمولة البشرية من جهة ثانية أصبح البحث عن موارد تكميلية ضرورة ملحة، إما عن طريق الهجرة أو التعاطي لزراعة الكيف التي أحدثت تحولات جذرية على مستوى البنيات الاجتماعية والمجالية، وسرعت من وتيرة تدهور الموارد الطبيعية.

لمقاربة العوامل البشرية وتأثيراتها على المنظومات الغابوية بمجال الريف الأوسط الأعلى، سيُخصص هذا الفصل لدراسة تزايد الثقل الديموغرافي، من خلال إعطاء لمحة موجزة عن ظروف الاستقرار البشري وتطور النمو السكاني، والكثافات السكانية وبنية الاقتصاد المحلي، والتحولت التي عرفها المجال بعد وصول زراعة الكيف وتأثيراتها على الموارد الغابوية.

1. حمولة بشرية مرتفعة

1. الظروف التاريخية للاستيطان البشري

أجمعت كل الدراسات الأكاديمية على أن الاستقرار البشري بجبال الريف قديم جدا. فقد أظهرت إشارات ابن خلدون (المقدمة) وبحوث Miskesell (1961) في لزعر (2004) أن النظام الزراعي الذي مارسه القبائل المستقرة بشمال المغرب كان يشكل خليطا من التأثيرات الفينيقية والرومانية والعربية والأوروبية. وقد سبق تواجد البربر بالريف توافد المجموعات البشرية السابقة عليها. وقد ترتب عن هذا الاستقرار البشري القديم وجود قبائل ذات أصول متعددة، والتي استقرت منذ القدم وعلى مراحل بجبال الريف الأوسط وهي، "صنهاجة غزو، وصنهاجة اسراير، وصنهاجة مصباح أو بني لكاي وبنو وليد ومريسة بورغة العليا وبنو ورياغل، والفرق الأوربية التي تنتسب الى قبيلة أوربة، وهي مزيات وارغيوه والجاية، ثم

امتيوة الغمارية التي تنقسم إلى ثلاثة قبائل، متيوة الجبل التي ينتسب إليها سكان جماعة اخلافة، ومتيوة لوطا والبحر" (التقي العلوي، 1977). وينتسب سكان جماعات الرتبة والودكة وسيدي المخفي إلى قبيلة بني زروال، وتنسب جماعات عبد الغاية السواحل وتمساوت وتغزوت وبني بونصر وبني أحمد بين إيموكزن إلى كنفدرالية صنهاجة اسراير.

وتشير الأبحاث التاريخية إلى أن السكان الأصليين كانوا يستقرون بالمرتفعات الجبلية والبعيدة عن الشواطئ فرارا من القراصنة الذين كانوا يجوبون البحر ويغيرون على السواحل لأخذ الأولاد الصغار لتنشئهم بحارة. وخلال هذه الفترة اكتسحت الثقافة العربية للوسط الريفي، لكن تعريب القبائل ظل متفاوتا وأصبح الريف آنذاك محطة عبور وملقى للأفواج المتجهة والوافدة من الأندلس، وكذلك نقطة التقاء المبادلات التجارية بين المغرب وأروبا، فاندفعت فوقه تيارات بشرية شرقا وغربا. كما شهدت القبائل الريفية تحركات اجتماعية واسعة النطاق واختلاطا بعيد المدى بمختلف الأقوام الذين وفدوا عليها من مختلف المناطق (لزعمر، 2004). وقد كان لكل قبيلة وفخدة إطارها الخاص في التنظيم الاجتماعي الذي يركز أساسا على "اجماعة" التي تنظم العلاقات الاجتماعية والاقتصادية والسياسية، اعتمادا على الشرع والعرف (Maurer, 1968).

وقد ترتب عن قدم الاستقرار بجمال الريف، وجود حمولة بشرية مرتفعة التي تترجم بارتفاع الكثافة السكانية، وتعدد وتكدس الدواوير داخل حيز جغرافي ضيق.

2. حمولة بشرية مرتفعة

يتميز مجال الريف الأوسط الأعلى على غرار بكثافة بشرية جد مرتفعة، والتي تجد تفسيرها بالدرجة الأولى إلى الظروف التاريخية التي مرت بها المنطقة (ضايف، 2008)، وبوجود مجالات غابوية ممتدة شكلت على الدوام احتياط عقاري يتم اللجوء إليه كلما اشتدت الحاجة.

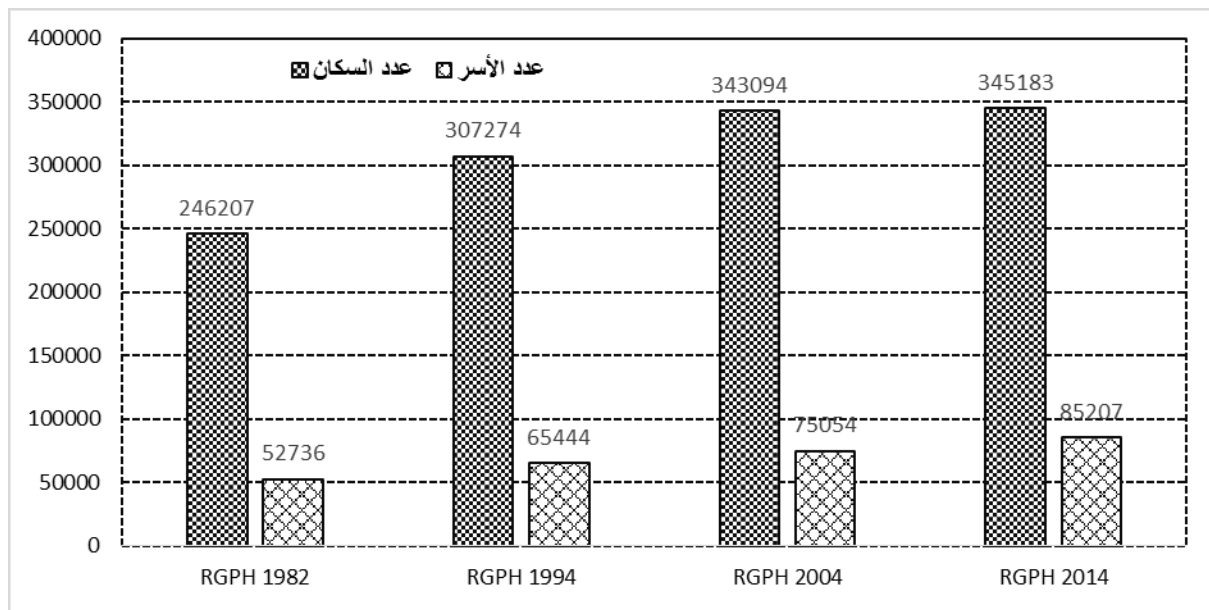
1-2. تطور سكان الجماعات بين 1982 و2014

وصلت الساكنة القروية بالريف الأوسط الأعلى حسب الإحصاء الأخير إلى 346207 نسمة، موزعة على 28 جماعة ترابية، مقابل 246207 نسمة سنة 1982، أي بزيادة إجمالية تقدر بـ 40% في ظرف 32 سنة (98976 نسمة)، مع وجود تباينات بين الفترات البي إحصائية، حيث بلغت هذه الزيادة ذروتها بين 1982 و1994 بنسبة 60%، لتتخفض بعد ذلك إلى 19% بين 1994 و2004، ثم إلى 7.14% فقط بين 2004 و2014. وسجل عدد الأسر ارتفاعا قويا، بحيث انتقل من 52763 أسرة سنة 1982 إلى 85207 أسرة سنة 2014، أي بزيادة 1014 أسرة في السنة (المبيان رقم 3-1).

وقد تميز التطور السكاني بوتيرة متباينة بين الفترات، وبين أطراف المجال، حيث سجلت ساكنة الجماعات التقليدية لزراعة الكيف بإقليم الحسيمة والشاون زيادة سكانية قوية بين 1982 و1994 حيث

بلغت الزيادة الإجمالية 103% بمولاي أحمد الشريف، 76.86% بتمروت، 60% بكتامة، 67% بتمساوت، 44% بايساكن. وخلال نفس الفترة عرفت 13 جماعة ترابية زيادة ضعيفة إلى متوسطة في عدد السكان بنسب تراوحت بين 1 و10% رغم أن المعدل التركيبي للخصوبة كان يتجاوز 5 طفل لكل امرأة، وأخرى تراجع عدد سكانها بمعدلات تراوحت بين 1- و-10% توجد بدائرة تاركيست وتاينست: -0.38% ببني عمارت، -5.79% بسيدي بوزينب، -8.32% ببورد، -9.91% ببني ونجل تافراوت. وتعكس هذه المعدلات أهمية الهجرة بالجماعات غير المنخرطة في الكيف خلال هذه الفترة، والتي بدأت تأخذ اتجاهات مختلفة كالهجرة إلى الخارج والاندماج في الجندية والهجرة القروية باتجاه الحواضر الكبرى بسبب توالي سنوات الجفاف (ضايض، 2005).

المبيان 3-1: تطور عدد السكان والأسر بالمجال بين 1982 و2014



مصدر المعطيات: الإحصاءات العامة للسكان والسكنى، 1982 و1994 و2004 و2014

خلال الفترة البي-إحصائية 1994-2004 انخفضت وتيرة تزايد السكان بالجماعات التقليدية للكيف بمعدلات تراوحت بين 2 و28%. انتقل الثقل الديموغرافي هذه المرة إلى الجماعات التي شرعت في زراعة الكيف منذ أواسط تسعينيات القرن الماضي المنتمية لإقليم تاونات: 26.42% بالرتبة، 19% باخلالفة، 17% بسيدي المخفي. وعكس ذلك سجلت الجماعات المتواجدة في الجهة الشرقية غير المشمولة بهذه الزراعة تراجعاً قوياً في عدد سكانها بسبب استمرار الهجرة القروية، كجماعات بورد التي تراجع سكانها بنسبة 17.33%- وسيدي بوزينب 24.08%- وتمضيت 31%-.

خلال الفترة البي-إحصائية الأخيرة (2004-2014) استمر الزيف السكاني بوتيرة قوية بالجماعات غير المنتجة للكيف، مسجلة تراجعاً إجمالياً بلغ 31.62%- بتمضيت، 24%- بسيدي بوزينب، 14.21%- ببورد.

وسجلت الجماعات المنتجة للكيف بدورها انخفاضا في وتيرة تزايد عدد سكانها مقارنة مع الفترات السابقة: 9% بكتامة وتمساوت وتمروت، وبين 5 و7% بالرتبة، الودكة وسيدي المخفي.

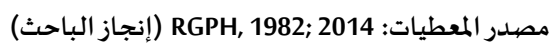
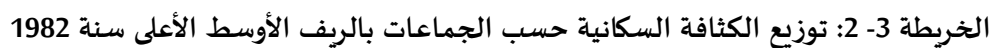
يتضح من دراسة معدلات النمو السكاني، مدى الارتباط الوثيق بين النمو السكاني وزراعة الكيف، وهي ظاهرة ديمغرافية ميزت كل الدواوير بالضفة الشمالية لواد ورغة خلال عقدي الثمانينيات والتسعينيات. الشيء الذي يوضح دور هذه الزراعة في تثبيت السكان في مداشرهم، واستقطاب الهجرة المعاكسة.

2-2. تطور الكثافة السكانية بين 1982 و2014

يفسر الاستقرار البشري القديم، كما هو الشأن بالنسبة لعدة مناطق جبلية بالمغرب، إلى حد كبير الكثافة السكانية بالريف الأوسط وهوامشه الجنوبية (ضايض، 2008). تبلغ هذه الكثافة 154 نسمة/كلم²؛ وهو ما يضاعف ثلاث مرات معدل كثافة السكان القرويون على الصعيد الوطني (47 ن/كلم²). غير أن هذه المتوسطات تختلف بين أجزاء المجال، حيث تستقر بالجماعات المتواجدة بالجهة الغربية كثافة سكانية عالية تتعدى 120 ن/كلم²، وتصل إلى 188 ن/كلم² ببوهودة، 150 ن/كلم² ببني رزين، 152 ن/كلم² بكتامة نتيجة انتشار الكيف الذي ساعد على استقرار السكان. وعكس ذلك لا تتعدى الكثافة السكانية 60 ن/كلم² ببعض الجماعات المتواجدة بالجهة الشرقية، وذلك بسبب الهجرة التي تمس معظم دواوير هذه الجماعات الفقيرة (الخريطة رقم 3-1).

لقد انعكست معدلات النمو السكاني المسجلة بين 1982 و2014 بالجماعات الترابية بالريف الأوسط الأعلى، على تطور الكثافة السكانية. ففي بلاد الكيف أدى النمو السريع للسكان، وانحصار الهجرة القروية، واستقبالها لتيارات الهجرة المعاكسة إلى تضاعف الكثافة السكانية بأكثر من الضعفين خلال 32 سنة، حيث انتقلت من 73 ن/كلم² سنة 1982 إلى 153 ن/كلم² سنة 2014 بجماعة كتامة، ومن 83 ن/كلم² سنة 1982 إلى 188 ن/كلم² سنة 2014 بجماعة تمساوت. وتزايدت الكثافة السكانية بشكل ملحوظ بالجماعات المتعاطية للكيف بإقليم تاونات خلال نفس الفترة، كجماعة الودكة بـ 25 ن/كلم² والرتبة بـ 38 ن/كلم²، وإخلالفة بـ 53 ن/كلم² (الخريطة رقم 3-5). وعلى عكس ذلك شهدت الجماعات غير المنتجة للكيف تراجعاً في الكثافة السكانية خلال نفس الفترة كجماعة بورد (12- ن/كلم²) وجماعة سيدي بوزينب (21- ن/كلم²) (الخريطة رقم 3-2).

بشكل عام ترتب عن الزيادة السكانية المرتفعة بالجماعات المتعاطية للكيف نتائج اجتماعية ومجالية، ففي هذه المنطقة الفقيرة التي ظلت لعقود طوال تعتمد على فلاحية معاشية تمارس في مساحة ضيقة، لم تساهم هذه الزيادة سوى في الرفع من عدد الفقراء والأسر بدون أرض وتجزؤ المشارات الزراعية. الأمر يؤدي إلى تكثيف الاستغلال بالأراضي الزراعية والضغط على الموارد الطبيعية خصوصاً الغابوية.



3-2. تزايد مهم لحجم الدواوير

تمكن دراسة حجم التجمعات السكانية من فهم أهمية التكسب البشري بالمنطقة وانعكاساته على الموارد الطبيعية وتنظيم المجال الريفي. فتعدد الدواوير داخل حيز جغرافي ضيق ينتج عنه من جهة استفحال الضغط على المجالات الغابوية والأراضي الزراعية، وضعف نصيب الأسر من الأراضي الفلاحية من جهة أخرى. ونورد في هذا الصدد مثالا لتطور حجم الدواوير المستغلة لغابتي جبل ودكة وجبل الأرز على امتداد 43 سنة بين 1971 و2014 (الخريطتين رقم 3-3 و 3-4).

تبرز المعطيات السكانية سرعة النمو السكاني الذي سجلته معظم الدواوير بكتلتي جبل ودكة وجبل الأرز بين 1971 و2014. فقد انتقل عدد سكان جبل الأرز من 8177 نسمة سنة 1971 إلى 12495 نسمة سنة 2014 مسجلا بذلك زيادة إجمالية 52%، وتزايد عدد سكان جبل ودكة بنسبة 76% خلال الفترة ذاتها، حيث انتقل من 15001 نسمة سنة 1971 إلى 26496 نسمة سنة 2014. وقد تميز التزايد السكاني بوتيرة متباينة بين الفترات الإحصائية، مما غير خريطة توزيع الثقل الديموغرافي بين الفترات.

- فترة 1982-1971

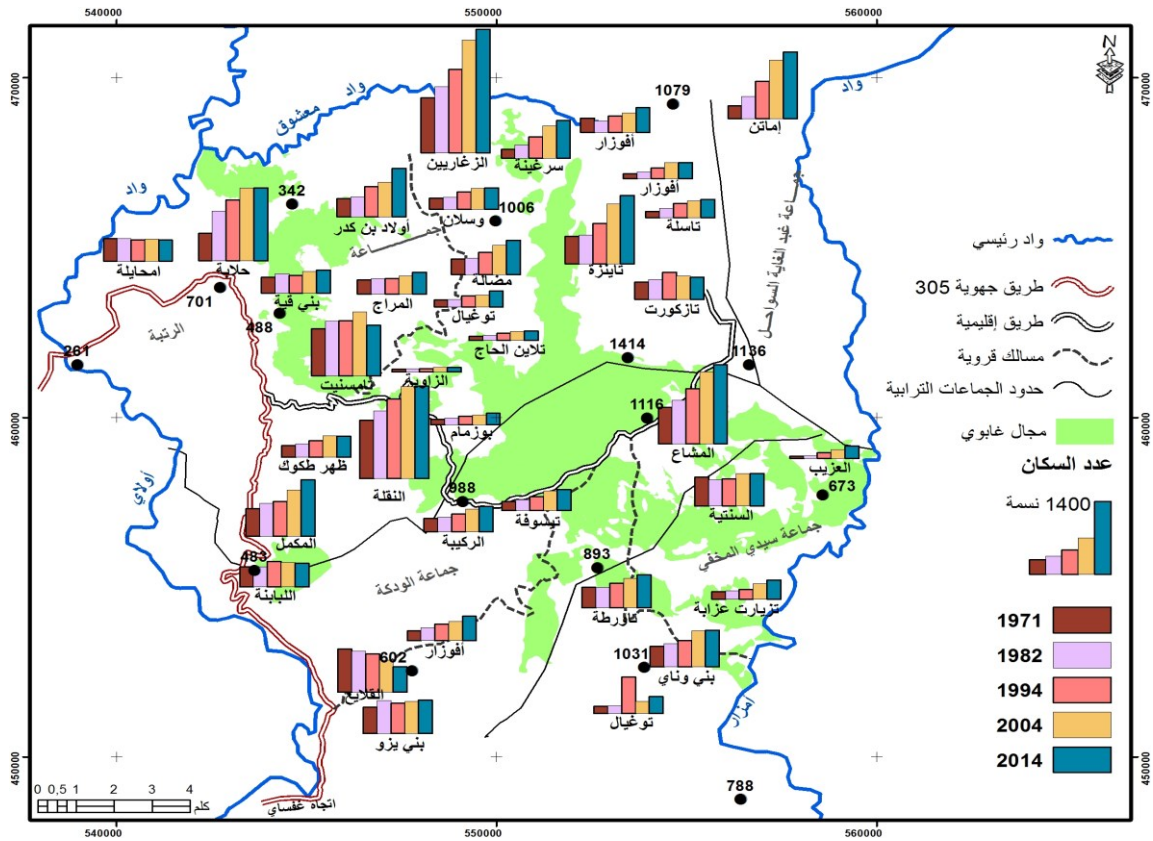
خلال هذه الفترة سجلت ساكنة جبل الأرز زيادة ضعيفة بنسبة 4.32% ومعدل نمو سنوي يميل إلى الاستقرار (0.32%). وسجلت بعض الدواوير بها انخفاضاً قويا في عدد سكانها كدواوير إمعشرين (20%-) وتماديت (15%-) تامسنيث (19%-). وسجلت باقي الدواوير زيادة ضعيفة بين 6 و10% ومعدل نمو سنوي بين 0.1 و1%. وترتبط هذه الزيادة الضعيفة رغم تزامنها مع ارتفاع معدل الخصوبة (أكثر من 5 طفل لكل امرأة) بالهجرة القروية نحو المدن، وبدرجة أقل الهجرة الخارجية (لزرع، 2004).

أما بجبل ودكة انتقل عدد السكان من 15001 سنة 1971 إلى 17480 نسمة سنة 1982، مسجلا بذلك زيادة متوسطة بنسبة 16% ومعدل نمو سنوي 1.38%. وعرفت الدواوير المحاذية لكتامة تزايداً مهماً في عدد سكانها نظراً لانخراطها في زراعة الكيف خلال هذه الفترة كإماتن (70%) وسرغينة (49%) وتاسلة (44%) والزغاريين (20%)، بينما سجلت باقي الدواوير زيادة متوسطة بمعدلات تراوحت بين 5 و15%. وسجلت بعض الدواوير انخفاضاً في عدد السكان، 20%- بأفوزار والسنتية و10%- بالقلايع.

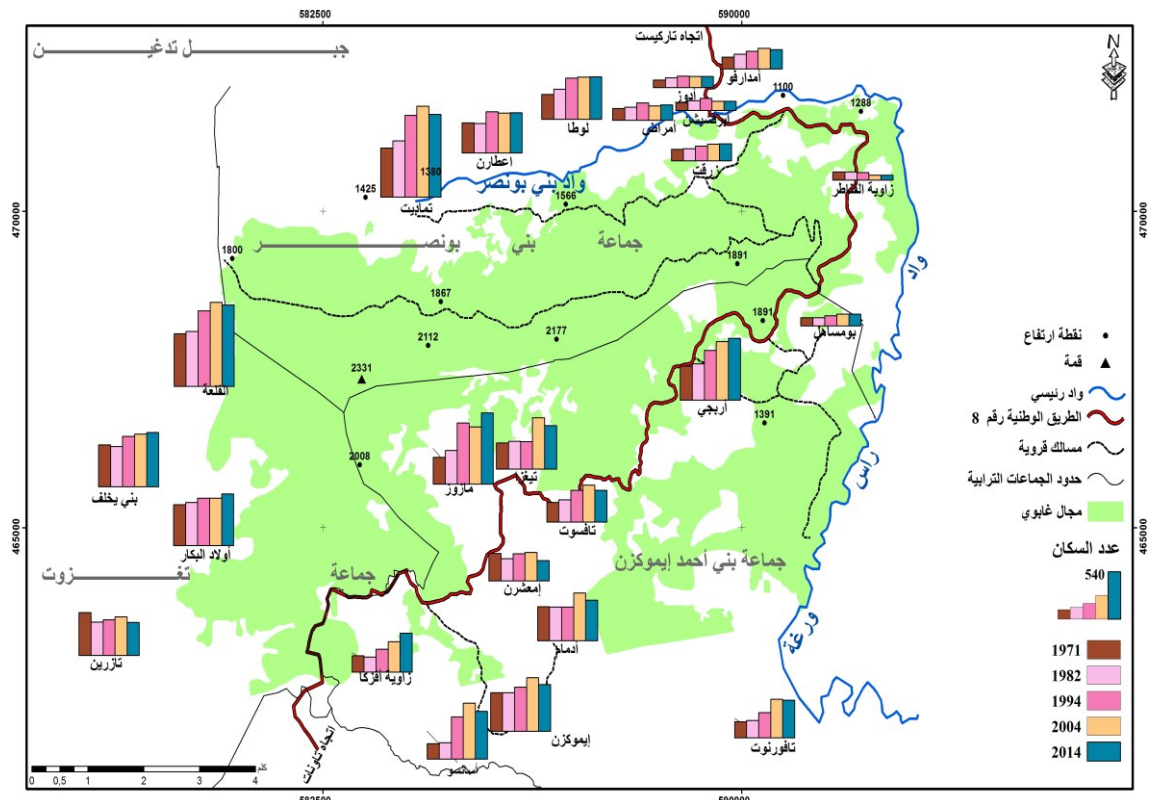
- فترة 1994-1982

خلال هذه الفترة بلغ التزايد السكاني ذروته بجبل الأرز حيث انتقل عدد السكان من 8665 سنة 1982 إلى 11636 نسمة 1994، وبلغ معدل التزايد السكاني 34%، ومعدل النمو السنوي 2.34% مقابل 0.7% على مستوى نمو السكان القرويين بالمغرب. كما وقع تحول في خريطة توزيع السكان، حيث شهدت بعض الدواوير زيادة قوية في عدد سكانها كأسنسيو (154%) ومازوز (82%) وأفكاي (52%) وتماديت (45%) ولوطا (40%)؛ وعلى عكس ذلك سجلت الدواوير الموجودة على جنبات الطرق انخفاضاً في عدد سكانها

الخريطة 3-3: تطور ساكنة الدواوير المستغلة لغابة جبل ودكة بين 1971 و2014



الخريطة 3-4: تطور سكان الدواوير المستغلة لغابة جبل الأزرق بين 1971 و2014



مصدر المعطيات: الإحصاءات العامة للسكان والسكنى من 1971 إلى 2014 (إنجاز الباحث)

كزاوية القناطر 8-% وتغيزا 2-%. ومرد ذلك إلى نزوح السكان دواوير أخرى قصد ممارسة زراعة الكيف خصوصا بالمناطق القريبة من مصادر جلب المياه.

أما بجبل ودكة فقد انتقل عدد السكان من 17480 سنة 1982 إلى 21294 سنة 1994، بزيادة إجمالية بلغت 22% وبلغ معدل النمو السنوي 2%. وسجلت الدواوير المحاذية لكتامة زيادة قوية في عدد سكانها كإمائن (69%) وسرغينة (64%) وتاسلة (53%) وأفوزار (45%). وعرفت باقي الدواوير زيادة متوسطة بمعدلات تراوحت بين 10 و30%. وفي المقابل سجلت الدواوير المتواجدة على جنبات الطرق والبعيدة عن الوسط الغابوي ومصادر جلب المياه نموا سكانيا سلبيا كدواوير بني قية 9-% والقلايع وأفوزار 7-% وامحيلة 5-%.

- فترة 1994-2004

سجل سكان دواوير جبل الأرز تزايد ضعيفا خلال هذه الفترة بالمقارنة مع الفترة السابقة، بزيادة إجمالية بلغت 12.34% وبمعدل نمو سنوي 1.14% مقابل 0.6% على مستوى نمو السكان القرويين بالمغرب. وباستثناء دوار لوطا وإعطارن اللذان سجلا زيادة قوية بنسبة 87% و40% على التوالي، عرفت باقي الدواوير زيادة ضعيفة بين 5 و10%. ويعزى ذلك إلى هجرة جزء من أفراد الأسرة إلى الاستقرار في المدن والمراكز الحضرية المجاورة كتارغيست، وتراجع المؤشر التركيبي للخصوبة إلى 2.5 طفل لكل امرأة مقابل أكثر من 5 طفل لكل امرأة خلال الفترات السابقة (RGPH, 1994, 2004).

سجلت ساكنة جبل ودكة تزايدا مهما خلال هذه الفترة مسجلة زيادة سكانية بنسبة 24.23%. ولوحظ أن أقوى الزيادات هذه المرة سُجلت بالدواوير التابعة لإقليم تاونات كأفوزار (81%) وتيسوفة (42%) ومضالة ودهر طكوك (30%)، ويعزى ذلك إلى عودة المنخرطين في سلك الجندية والحرفيين والأسر التي كانت قد هاجرت إلى المدن قبل وصول زراعة الكيف. وعكس ذلك سجلت الدواوير الموجودة على جنبات الطرق والبعيدة عن الغابة ومصادر جلب المياه معدلات نمو سلبية (بني يزو 0.56-%، القلايع 1.77-%، اللبابنة 0.33-%).

- فترة 2004-2014

سجلت هذه الفترة تراجعاً مهماً عدد السكان، بحيث انخفض سكان جبل الأرز بنسبة 4.16-% وبنمو سكاني سلبي (0.42-%). وتراوح معدل التزايد السكاني بين 20- و2+% بمعظم الدواوير، ووصل التراجع السكاني إلى 30-% بدواوير أدمام وإمعيشرين. وسجل جبل ودكة تزايدا ضعيفا في عدد السكان بنسبة 6% ومعدل نمو سنوي ضعيف 0.5%. وعرفت 3 دواوير فقط معدلات نمو سنوي يزيد عن 2% (العزيب 3.19%، أولاد بن كدر 3.07%، توغيال 2.58%). والباقي سجل معدلات تزايد سكاني ضعيفة بين 0.2 و1%. ويقترن هذا التراجع خلال هذه الفترة مقارنة مع الفترات السابقة بوجود تيار هجري خاص، حيث المهاجر غير مصحوب بكل أفراد الأسرة، يمثل جزء من أفرادها الذين انتقلوا إلى المدن بعد تحسن

وضعتهم المادية من أجل اقتناء العقارات والاستثمار وممارسة الأنشطة التجارية أو مرافقة الأبناء قصد متابعة دراستهم.

إجمالاً، لقد ترتب عن النمو السكاني القوي الذي هم أغلب الدواوير المستغلة لغابتي جبل ودكة وجبل خصوصاً بين 1971 و 2004، تزايد واضح في حجم هذه الدواوير. فقد انتقل عدد تلك متوسطة الحجم بين 500 و 800 نسمة من 6 دواوير سنة 1971 إلى 9 دواوير سنة 2014 بجبل ودكة، وتضاعف عددها بثلاث مرات بجبل الأرز خلال نفس الفترة. وتضاعف عدد الدواوير كبيرة الحجم التي تزيد عن 1000 نسمة بثلاث مرات بجبل ودكة. ويظهر أيضاً أن تركيز التجمعات السكانية وسرعة نموها يرتبطان بشكل مباشر بالقرب من المياه والغابة والبعد عن شبكة المواصلات، وانتشار زراعة الكيف ودورها في استقرار السكان في مداشرهم واستقطاب الهجرة المعاكسة.

3-2. ارتفاع واضح لعدد الأسر

لقد نتج عن انتشار زراعة الكيف تحولات اجتماعية عميقة بجبال الريف الأوسط الأعلى، فبعدما كانت العائلة الريفية تعيش تحت شقف واحد، أصبح زواج الأبناء وسيادة الطابع الفردي يفرض انفصالهم عن الأسرة، مما أدى إلى تشتت الأسر الأبوية لصالح الأسرة النووية، وانفجار حجم الدواوير. ويترجم هذا الانفجار على أرض الواقع بتزايد الأسر بدون أرض بشكل مستمر وظهور ملكيات مجهرية بفعل قانون الإرث وغياب مشاريع استصلاح الأراضي (الجدول رقم 3-1).

الجدول 3-1: توزيع الدواوير بجبل ودكة وجبل الأرز حسب تطور عدد الأسر بها بين 1971 و 2014

عدد الدواوير 2014		عدد الدواوير 1971		عدد الأسر
جبل ودكة	جبل الأرز	جبل ودكة	جبل الأرز	
-	3	1	4	أقل من 20
1	8	12	16	من 20 إلى 49
7	13	12	8	من 50 إلى 99
9	4	7	2	من 100 إلى 150
17	2	3	-	150 وأكثر
34	30	34	30	المجموع

المصدر: تحليل معطيات الإحصاءات العامة للسكان والسكنى لسنتي 1971 و 2004

يظهر من خلال الجدول أن عدد الأسر بالدواوير عرف تطوراً سريعاً بين 1971 و 2014. فبجبل الأرز تزايد عدد الدواوير متوسطة الحجم التي يتراوح عدد الأسر بها بين 50 و 99 أسرة بنسبة 25%، وذلك على الدواوير صغيرة الحجم بين 20 و 49 أسرة. وتضاعف عدد الدواوير متوسطة الحجم التي يتراوح عدد الأسر بها بين 100 و 150 بمرتين. أما بجبل ودكة تضاعفت الدواوير كبيرة الحجم بأكثر من 150 أسرة

بثمان مرات، واختفت منها الدواوير صغيرة الحجم بأقل من 40 أسرة. وسجلت أقوى الزيادات بين 1994 و2004 بالدواوير المحاذية للغابة كالزغاريين (122+ أسرة) وحلاية (94+ أسرة) والنقطة (86+ أسرة).

يطرح التزايد السكاني السريع، مقابل قلة الأراضي الزراعية ومحدودية التدخلات الرسمية، صعوبة تحقيق التوازن بين عدد الأسر والمساحة الصالحة للزراعة. فتزايد عدد الأسر غالبا ما يتطلب بناء مسكن والبحث عن أراضي جديدة عادة ما تكون على حساب الغابة (الصورتين رقم 1-3 و2-3). ويشهد على ذلك زيادة عدد المخالفات المتعلقة بالبناء وسط الغابة حيث وصل عددها إلى 53 مخالفة بجبل ودكة بين 1995 و2004.

الصورة 1-3 :- وضعية دوار المشاع
الفوقى سنة 1979، يظهر على شكل
تجمع سكاني قروي صغير بجانب غابة
السنديان القطني والزان والفليني،
واستغلال فلاحي معاشي.

(المصدر: C.R.I.A, 1979).



الصورة 2-3 :- وضعية دوار المشاع
الفوقى سنة 2014، حيث يظهر انفجار
حجمه مقارنة مع سنة 1979،
وامتداده على حساب غابة السنديان
الفليني والسنديان القطني، و ظهور
السكن العصري.

(المصدر: صورة بعدسة الباحث،
2015)



11. بنية الاقتصاد المحلي

لقد ظل سكان الريف يستقرون على طول المنخفضات وفوق المستويات الطبوغرافية متوسطة الارتفاع في الجنوب وبالسفوح المشمسة والمنخفضات الضيقة بالمستويات المرتفعة (صنهاجة اسراير)، وأمام استحالة الاعتماد على النشاط الفلاحي لوحده لسد حاجياتهم اليومية، عملوا على تنويع مصادر العيش، ومن ثم فإنهم تعاطوا لتربية الماشية واستغلال الغابة، إلى جانب أنشطة أخرى كإمتهان الحرف التقليدية والتجارة وبعض الخدمات بالإضافة إلى تحويلات الهجرة الداخلية أو الخارجية. لكن هذا النمط الاقتصادي تغير جذريا بعد انتشار زراعة القنب الهندي حيث وجه السكان اهتمامهم لهذه الزراعة على حساب باقي الأنشطة الأخرى.

1. اقتصاد فلاحي تهيمن عليه زراعة الكيف

تمثل الفلاحة النشاط الاقتصادي الأساسي المهيمن، حيث تشغل 94.9% من السكان بجبل الأرز و92,7% بجبل ودكة؛ في حين لا تمتص الأنشطة غير الفلاحية كالتجارة والخدمات سوى نسبة ضعيفة من السكان النشيطين (جدول رقم 2-3). أما بالنسبة للصناعة التقليدية فهي تكاد تنعدم بشكل تام بعدما كانت تشغل نسبة مهمة من السكان، كما هو الحال بجماعات بني بونصرو بني أحمد إيموكن التي اشتهرت بالصناعات الجلدية والخشبية، كانت توجه منتوجاتها للتصدير باتجاه المدن كفاس والدار البيضاء (Graul, 1982). أما حاليا وجهوا اهتمامهم لزراعة الكيف ولم يعد يوجد بجماعة تغزوت إلا صانع تقليدي واحد، كما هاجر جزء كبير منهم إلى المدن خصوصا الدار البيضاء.

الجدول 2-3: توزيع السكان النشيطين حسب الأنشطة الاقتصادية بجبل ودكة وجبل الأرز

النشاط الاقتصادي	جبل الأرز (%)	جبل ودكة (%)
الفلاحة	94,9	92,7
الصناعة التقليدية	0,9	0,8
التجارة والخدمات	4,2	6,5
المجموع	100	100

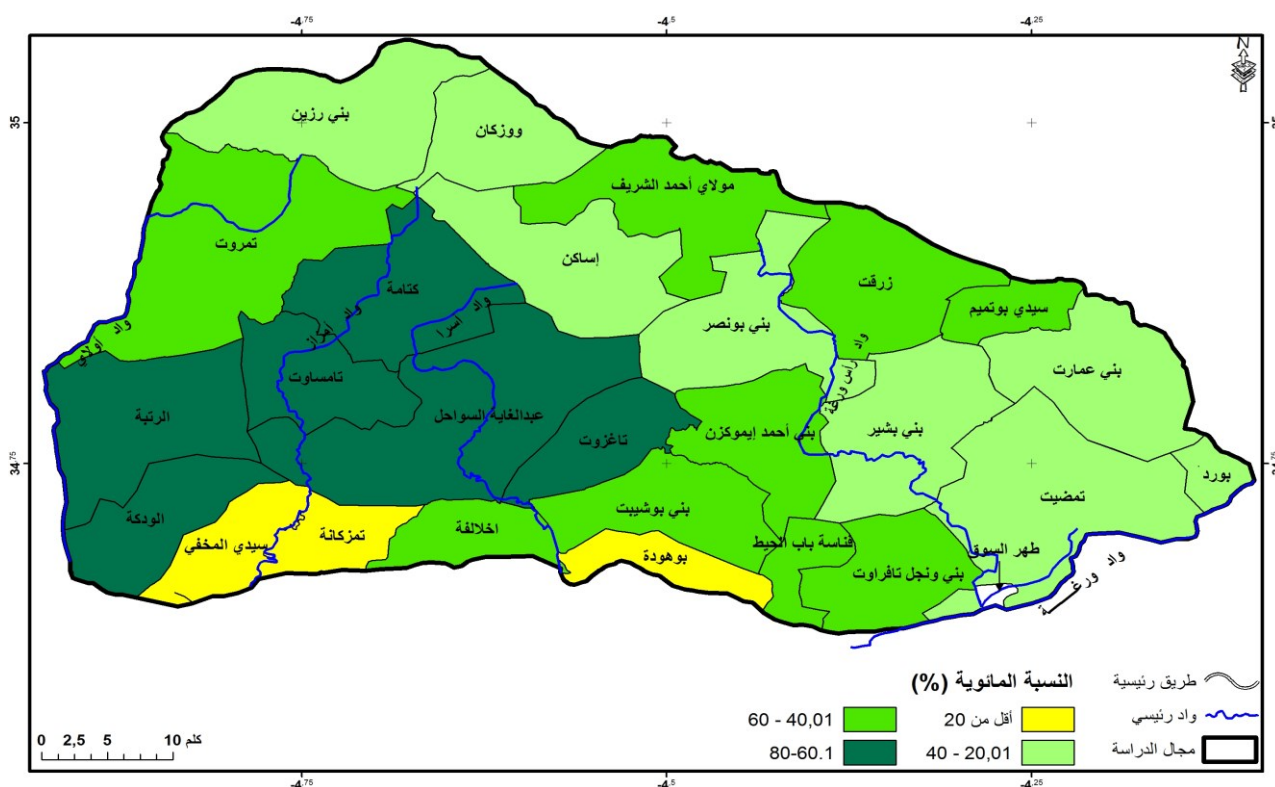
مصدر المعطيات: دراسة ميدانية بجبل ودكة وجبل الأرز (2018)

وإذا كان خيار تنويع الأنشطة الاقتصادية يعتبر من المرتكزات الأساسية للتنمية بالوسط القروي، فالأمر أصبح يكتسي ضرورة ملحة ببلاد الكيف، فمن شأن توجيه الاستثمارات لهذا الحيز الجغرافي أن يخلق فرص شغل تخفف من تركيز اهتمام الإنسان على ما يدره القطاع وبالتالي تخفيف ضغطه على الوسط الطبيعي (بوهلال، 2017). ويمكن تحقيق ذلك من خلال تهمين المنتوجات المجالية والانفتاح على السياحة الإيكولوجية وإحياء الأنشطة الحرفية وربطها بالقطاع السياحي، وتأهيل البنيات التحتية والمرافق الاجتماعية.

1-1. قلة الأراضي الزراعية

أدى تدخل الحمولة البشرية المرتفعة وظروف الوسط الطبيعي المتمثلة على الخصوص في هيمنة الانحدارات القوية وعنف التعرية المائية، وضعف استعمال وسائل الإنتاج الفلاحي إلى قلة الأراضي الصالحة بالريف الأوسط الأعلى (الخريطة رقم 3-5)، فهي لا تتعدى 40% ببني رزين ووزكان وبالجماعات الموجودة بالجهة الشرقية، بل تنخفض إلى أقل من 30% بجماعات زرقت العرص وبني بونصر (27%)، حيث تعتبر من المناطق الأكثر تضرراً بالريف الأوسط. بالمقابل تتجاوز المساحة الصالحة للزراعة 60% ببعض الجماعات، كما هو الحال بجماعة تمساوت (80%)، الودكة (65%) والرتبة (61%) وعبد الغاية السواحل (69%) وتغزوت (62.51%). وذلك بفعل الاجتثاث الواسع الذي حول سفوح غابوية للسنديان الفليني والسنديان الأخضر والأرز إلى أراضي زراعية (El Mazi et al., 2018).

الخريطة 3- 5: توزيع نسب الأراضي الصالحة للزراعة من الأراضي العامة حسب الجماعات بالريف الأوسط الأعلى
سنة 2014



المصدر: تحليل خريطة أشكال استعمال التربة سنة 2014 (إنجاز الباحث)

وإذا ربطنا بين الحمولة الديموغرافية والمساحة الصالحة للزراعة حسب الجماعات نخلص إلى أن نصيب الفرد من الأراضي الزراعية يبقى هزيلا. فهولا يتعدى 0.5 ه للفرد الواحد، ويقل عن 0.1 ه للفرد، أي خدام واحد لكل فرد ببني أحمد إيموغزن وبهودة، ويصل هذا المعدل إلى 0.40 ه للفرد ببني بونصر، و0.5 ه للفرد ببني رزين وكتامة ووزكان و0.45 ه للفرد بالرتبة والودكة. وهكذا يتبين بجلاء فقدان

التوازن بين الأراضي الزراعية وعدد السكان في مجال تشكل فيه الأرض عملة نادرة (ضايض، 2005). ويتم تعويض هذا الخصائص بتكثيف الإنتاج عن طريق السقي، والتعاطي لزراعة الكيف، التي عجلت بتدهور سريع للمجال الغابوي؛ وهو ما أكدته نتائج الإستمارة بكون 39% من الفلاحين قاموا باجتثاث أجزاء واسعة من الغابة وضمها للملكياتهم الخاصة (الجدول رقم 3-3).

الجدول 3-3: أصل ملكية الأراضي الزراعية ببعض الدواوير بجبل ودكة وجبل الأرز

	الدوار	عدد الأسر المستجوبة	المساحة (هكتار)	% إرث	% مكتسبة من الغابة
جبل ودكة	المشاع	35	71,75	53,24	46,76
	الزغارين	25	53	69,12	30,88
	تماديت	25	28	48,15	51,85
جبل الأرز	زرق العرص	6	13,68	58,12	41,88
	أمدارفو	9	10,8	76,3	23,7
	المجموع	100	177,23	60,99	39,01

مصدر المعطيات: دراسة ميدانية بجبل ودكة وجبل الأرز (2018)

تمثل الأراضي الزراعية المكتسبة على حساب الغابة نسبة 39% مع وجود اختلافات بين الدواوير حيث تتعدى 46% بدوار المشاع و30% بالزغارين و تبلغ 52% بدوار تماديت وتقل عن 23.7% بأمدارفو. ويتحكم في لجوء الفلاح إلى توسيع الرقعة الزراعية على حساب الغابة عدة عوامل منها تقزم الملكية بفعل قانون الإرث، وأحيانا يكون الجشع والتسابق نحو كسب المداخل من أجل اقتناء العقارات بالمدن والسيارات الفخمة وراء القيام بهذه العملية، ويشجعهم في ذلك ضعف المتابعة القضائية للدعائر الغابوية، وتعثر عمليات التحديد والتحفيظ الغابوي.

2-1. بنيات عقارية مجهرية ومشتتة

تعتبر ظاهرة التملك العقاري من أهم العوامل التي ساهمت في تخلف بنيات الإنتاج بالمنطقة، حيث أدى قدم الاستقرار وارتفاع الكثافة السكانية وقلة الأراضي الصالحة للزراعة ونظام التوارث والتزايد المهم للأسر وانفجار الأسرة الأبوية إلى ضعف نصيب الفرد المستقر من الأرض، وسيادة الملكيات المجهرية. كل هذه الظروف ساهمت إلى حد كبير في تنوع المشاهد الريفية في الريف الأوسط. ويمكن مقارنة هذه الإشكالية من خلال دراسة بنية الاستغلاليات الزراعية بكتليتي جبل ودكة وجبل الأرز (الجدول 3-4).

يبدو، إذن، أن البنية العقارية للأراضي الزراعية تتميز بهيمنة الملكيات المجهرية، حيث تتعدى نسبة الاستغلاليات التي تقل مساحتها عن هكتارين 54.52% بجبل الأرز و64.9% بجبل ودكة. بينما لا تشكل الاستغلاليات التي تزيد مساحتها عن 4 هكتارات سوى 1.37% بجبل الأرز و0.7% بجبل ودكة. وأكثر من

ذلك ذلك، أظهرت الزيارات الميدانية، أن نظام الإرث في ظل التزايد السكاني المرتفع وغياب مشاريع التحديث الفلاحي حوّل الملكيات إلى قطع شطرنجية تقل مساحتها عن 200 م مربع خصوصا بالمناطق المسقية فوق التوضعات الرباعية السميكة (الصورة رقم 3-3). ويترتب عن هذا في النهاية مشارات ضيقة تتميز بضعف المردودية، وتجعل من الاعتماد على الأراضي الزراعية المتوفرة كمورد وحيد غير كاف للعيش ولتسلق الهرم الاجتماعي.

الجدول 3-4: بنية الاستغلاليات الزراعية بجبل ودكة وجبل الأرز سنة 2006 (الهكتار)

المجموع	أكثر من 4	4-3	3-2	2-1	أقل من 1		
1095	15	79	404	347	250	عدد الاستغلاليات	جبل
100	1,37	7,21	36,89	31,69	22,83	%	الأرز
5835	41	379	1733	2118	1564	عدد الاستغلاليات	جبل
100	0,7	6,5	29,7	36,3	28,6	%	ودكة

مصدر المعطيات: مصلحة التهيئة الغابوية (HCEFLC) الرباط، 2017

الصورة 3-3: نموذج للتجزؤ الكبير للبنية العقارية على شكل قطع شطرنجية فوق التوضعات الرباعية الخصبة بمحاط دوار تماديت بجبل الأرز



صورة بعدسة الباحث، 2017

III. سرع انتشار زراعة الكيف من وتيرة التدهور الغابوي

1. مراحل انتشار زراعة الكيف

لقد مرتوسع زراعة الكيف بالجماعات الترابية الواقعة شمال واد ورغة والريف عامة بمجموعة من المراحل، ورافقت هذا التوسع مجموعة من الوقائع والأحداث، التي أثرت بشكل مباشر على المساحات المزروعة بالكيف.

- المرحلة الأولى إلى حدود 1920

أشارت الدراسات التي تناولت زراعة الكيف بجبال الريف الأوسط، إلى أن زراعة القنب الهندي ظهرت بهذه الجبال منذ أواخر القرن التاسع عشر خلال فترة حكم السلطان الحسن الأول الذي سمح لخمس دواوير بكتامة وبني سدات بزراعتها (Boudouah, 1985). وخلال الفترة التي أعقبت المولى عبد الحفيظ والعمليات العسكرية التي قام بها الإسبان والفرنسيون، شهدت زراعة الكيف انتشارا واسعا، حيث استغل السكان فترة الاضطرابات السياسية فعملوا على توسيع رقعة انتشارها بقبائل غمارة وصنهاجة اسراير وأخماس وغزاوة وبني مستارة والرحانة. وكانت آنذاك تروج للإسبان في منطقة الجبهة، وتدر على المنطقة أزيد من عشرة ملايين بسيطة حسني سنويا (Gef-Rif, 1997). وقدر بول باسكون (في بوهلال، 2014) بأن تصدير الكيف ارتفع من 100 طن سنة 1913 إلى 500 طن سنة 1920.

- المرحلة الثانية بين 1920 و1930

خلال هذه المرحلة اكتسحت زراعة الكيف دواوير جديدة، لكن انتشارها ظل محصورا بين قبليتي كتامة وبني سدات، نظرا لمقاومتها من طرف المجاهد محمد بن عبد الكريم الخطابي الذي اعتبرها مخالفة لتعاليم الدين الإسلامي، فتراجعت بذلك المساحة المزروعة خلال هذه الفترة (بودواح، 2002).

- المرحلة الثالثة بين 1930 حتى الاستقلال

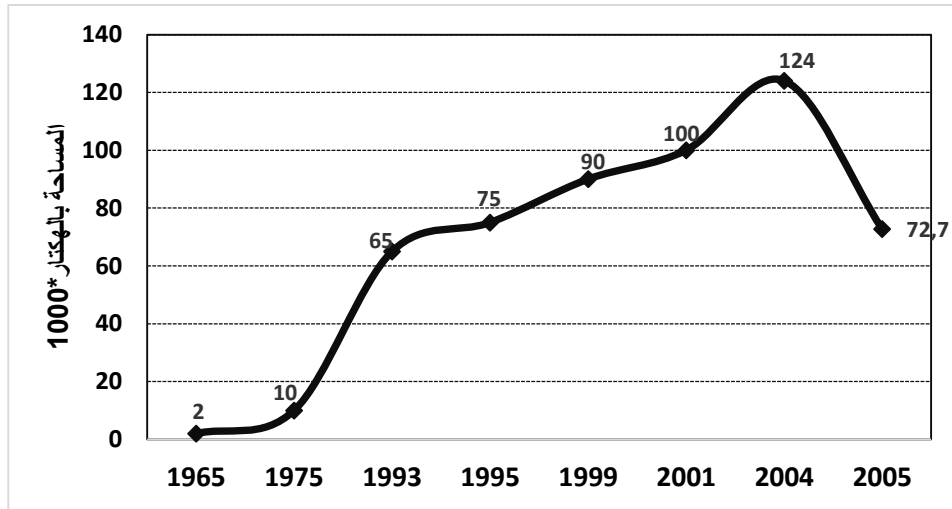
خلال هذه المرحلة سجلت زراعة الكيف انتشارا واسعا بمناطق جديدة، خصوصا داخل نفوذ المنطقة الخلفية. ومرد ذلك إلى مجموعة من العوامل، يتمثل أهمها في إصدار ظهير 1932 الذي يحظر زراعة الكيف بمنطقة الحماية الفرنسية، وذلك بعد توقيع فرنسا إتفاقية دولية خلال مؤتمر جنيف سنة 1925، والتي إلزمت فيها الدول المعنية بمحاربة المخدرات كالأفيون والحشيش (Chouvy, 2018). وقد جاء في هذا الظهير "لا يمكن لأحد أن يباشر زرع الكيف في المنطقة الفرنسية من إيالتنا الشريفة قبل نيله الرخصة بذلك من إدارة صاكة الدخان". وقد تم تغييره سنة 1938 حيث جاء في البند 43 منه "إن زراعة القنب الهندي المخصص لإنتاج الكيف ممنوع بصفة كلية، في منطقة الحماية الفرنسية من الإمبراطورية الشريفة، لكن يمكن لشركة التبغ أن تزرع القنب الهندي لحسابها الخاص، ووفق احتياجاتها عن طريق منح تراخيص خاصة لبعض المزارعين الذين تختارهم الشركة". وكان الهدف من ذلك حماية شركة التبغ الفرنسية من منافسة زراعة الكيف والحد من تهريب العملة باتجاه الشمال.

أما في المنطقة الخلفية شجعت السلطات الإسبانية زراعة الكيف في بعض مناطق الريف الأوسط وتشجيع تهريبها لمنطقة الحماية الفرنسية بهدف الحصول على العملة الفرنسية في محاولتها للحد من نزيف العملة الإسبانية (عبد المومن، 2018)، مما جعل مزارعي الشمال يتعاطونها بدون عراقيل في مناطق جديدة؛ الأمر الذي دفع بالسلطات الإسبانية إلى محاولة التصدي لهذا الانتشار، عندما قامت بإصدار ظهير 1954، الذي قضى بمنع زراعة وترويج زراعة الكيف بالشمال.

- المرحلة الرابعة: فترة ما بعد الاستقلال

خلال هذه الفترة قررت الحكومة المغربية السماح لدوار أزيلا عند قدم جبل تذاغن بمزاولة زراعة الكيف (بودواح، 2002). وفي سنة 1959 وبعد القضاء على ثورة الجبال بالريف، أدرجت الحكومة المغربية إنتاج الكيف ضمن الاقتصاد غير المهيكل وسمحت بحق الامتياز لسكان كتامة وبني خالد بباب برد في زراعة الكيف على مساحة 2000 هـ (بودواح، 2002)، وامتدت بعد ذلك إلى باقي الدوائر كباب تازة وتاركيس (الخريطة رقم 3-6). ومع توالي سنوات الجفاف التي اتخذت طابعا بنيويا خلال ثمانينيات القرن الماضي، تغاضت الدولة مؤقتا عن زراعة الكيف (لزعز، 2004)، فانتشرت بمناطق جديدة، وبلغت المساحة المزروعة بها 75 ألف هـ سنة 1995 (المبيان رقم 2-3).

المبيان 2-3: تطور المساحة المزروعة بالكيف بالريف الأوسط والغربي بين 1965 و2005

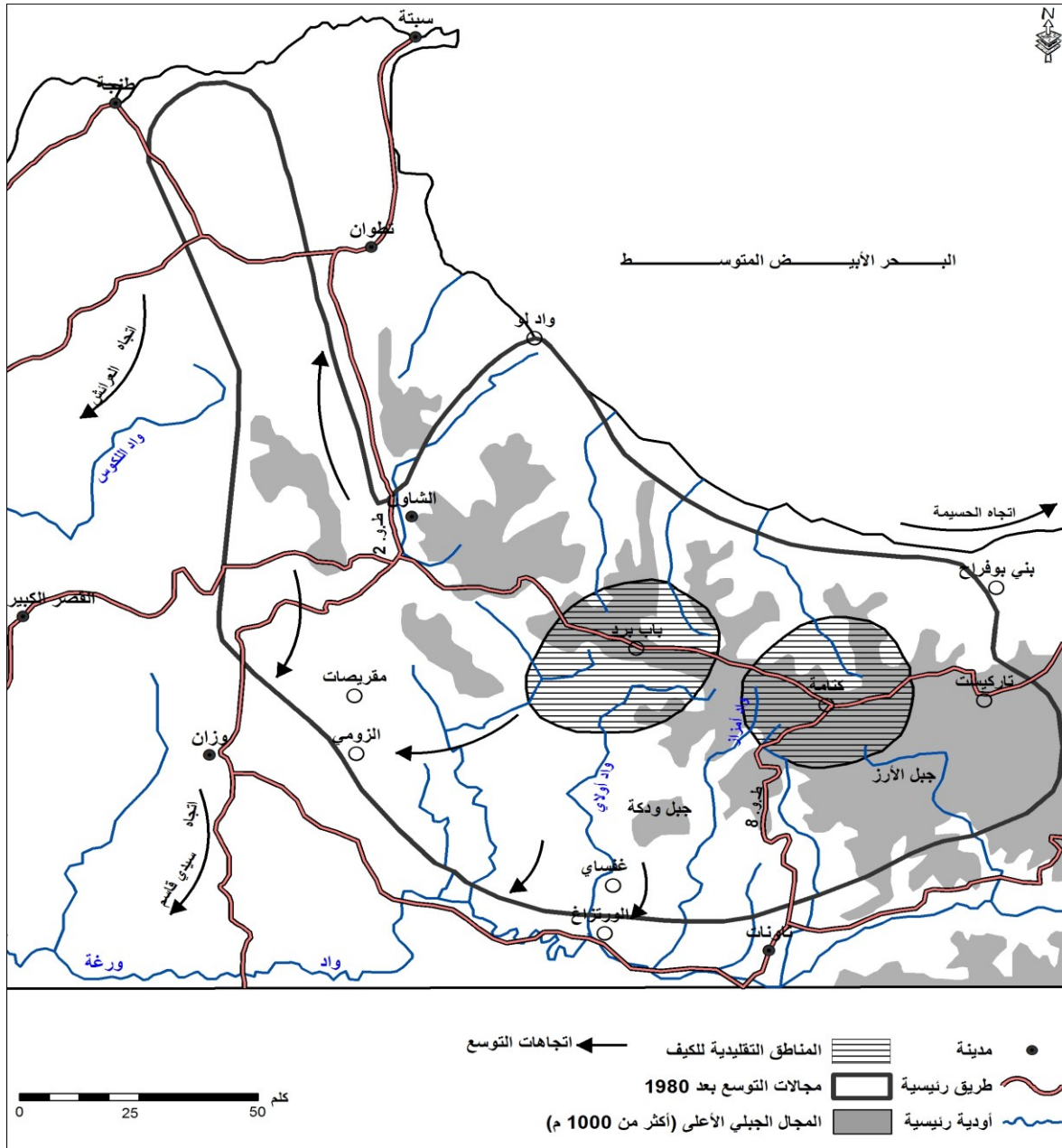


المصدر: (2005) ONUDC بتصرف

انتشرت زراعة الكيف بإقليم تاونات منذ منتصف تسعينيات القرن الماضي، وظهرت لأول مرة في المناطق المعزولة وسط الغابة والماطورال، بالدواوير المحاذية لكتامة. ومع ضم إقليم تاونات إلى وكالة تنمية عمالات وأقاليم الشمال سنة 1997، انتشرت هذه الزراعة في كل الجماعات الواقعة على الضفة الشمالية لواد ورغة وعلى ضفاف الأودية الخصبة (ضايض، 2011)، مما ساهم إلى جانب اكتساحها

لمناطق جديدة بالريف الغربي كقبائل بني عروس بإقليم العرائش وأحواز تطوان في ارتفاع المساحة المزروعة إلى 124000 هـ سنة 2004، بلغ إنتاجها من الحشيش 3070 طن (ONUDC, 2005). بعد توقيع المغرب على الاتفاقية العالمية لمحاربة المخدرات، وصدر عدة تقارير من منظمات دولية تتهم المغرب بإنتاج الحشيش، حاولت السلطات التصدي لزراعة الكيف، فتراجعت المساحة المزروعة بنسبة 43% بين 2003 و2005 (57710 هـ) لاسيما بالمجالات الحديثة كإقليم تاونات الذي تراجعت به المساحة المزروعة بالكيف بنسبة 51% خلال هذه الفترة (13358 هـ) وإقليم العرائش بنسبة 67% (8049 هـ). وتشير تقديرات 2010 إلى أن المساحة المزروعة تدنت إلى 54000 هـ.

الخريطة 3-6: مراحل توسع زراعة الكيف بالريف الأوسط والغربي

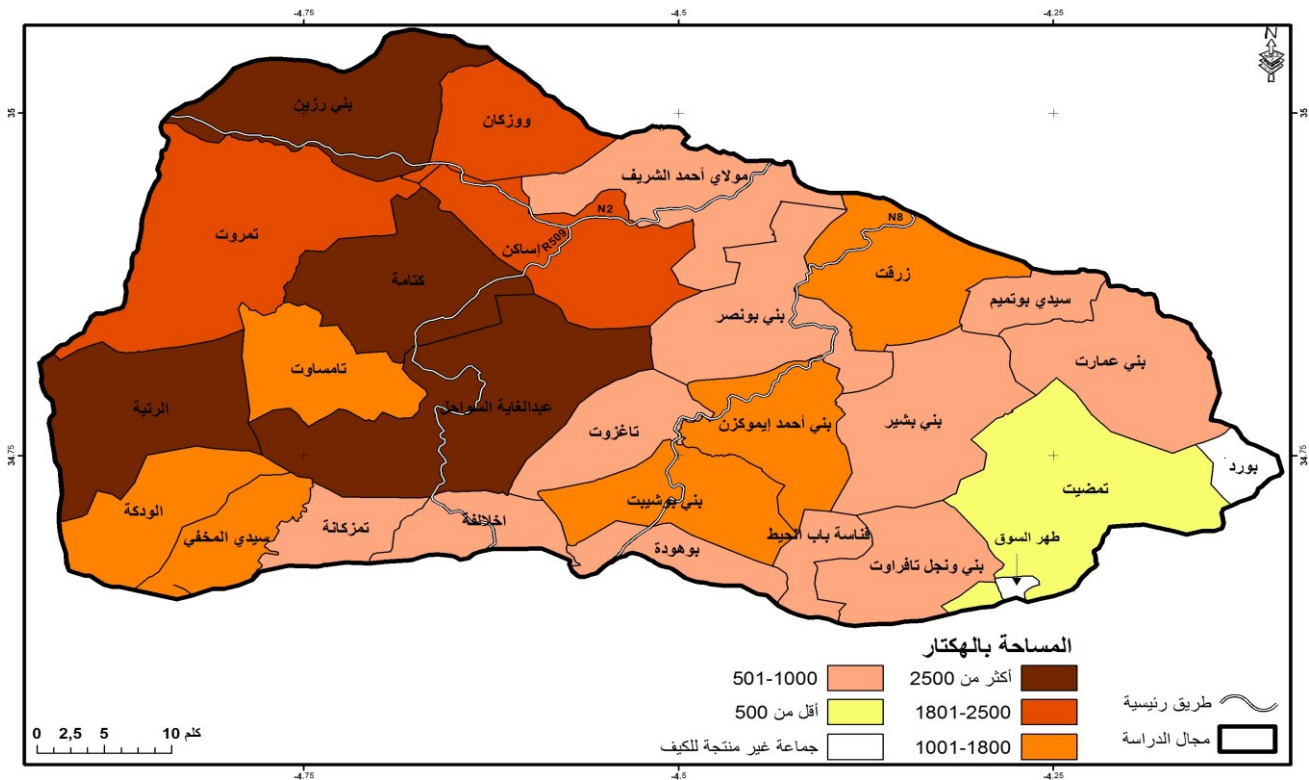


مصدر المعطيات: UNODC (2003-2005) + تعريب وإنجاز الباحث

2. الكيف: من نظام الزراعة التكميلية إلى نظام الزراعة الأحادية

كانت تتميز المحاطات القروية بجمال الريف قبل وصول زراعة الكيف بتنوع الرساتيق؛ جزء منها يخصص لزراعة الذرة بالأراضي المسقية فوق المصطبات النهرية. كانت تخصص الأراضي البورية للزراعات الشتوية (Fay, 1979). وكان يتمحور حول الشعير والقمح التي كانت تحتل مكانة أساسية، وبعض المنتوجات الربيعية التي كانت تحتل مكانة ثانوية كالركسنة والكرفلة والكيفر (Gef-Rif, 1997)، بالإضافة إلى المغروسات الشجرية يأتي على رأسها الزيتون واللوز والتين بالجمال المنخفضة، أما بالجمال العليا ينتشر الجوز على ضفاف الأودية والكروم واللوز بالمنحدرات. وعمل الفلاحون على المزج بين الزراعة السنوية والمغروسات الشجرية لتنوع المنتوجات الفلاحية من جهة والحفاظ على خصوبة التربة من آفة التعرية من جهة ثانية.

الخريطة 3-7: المساحة المزروعة بالكيف حسب الجماعات بالريف الأوسط الأعلى



مصدر المعطيات: UNODC (2003-2005) + إنجاز الباحث

وأمام غزو الحبوب (farines) للأسواق كنتيجة مباشرة لعمليات التحديث الفلاحي بالسهول، لم تسير منتوجات الجبل هذا التحول، فلم يجد السكان من وسيلة أخرى للعيش سوى التعاطي لزراعة الكيف، خصوصا بعد دخولها مرحلة تصنيع الشيرا مطلع الثمانينيات من القرن الماضي، وعملوا بكل الوسائل الممكنة للرفع من مردوديتها وتوسيع مجال انتشارها. وبذلك، أصبحت زراعة الكيف تحتل أزيد من نصف المساحة الصالحة للزراعة بمعظم الجماعات المتعاطية لها، بل تتجاوز هذه النسبة 80% بجماعات كتامة وعبد الغاية السواحل وبني بونصر، واخلالفة والرتبة والودكة. وأكثر من ذلك يتم تخصيص كل الأراضي

المسقية للكيف وحده. وعوضت بذلك هذه الزراعة المجال التقليدي للزراعات السنوية والمغروسات، ثم اكتسحت بعد ذلك السفوح الغابوية، بل صارت النمط الزراعي الوحيد المهيمن على المشاهد الزراعية بالريف الأوسط الأعلى (الخريطة رقم 7-3).

إن مساهمة هذه الزراعة أصبحت تحتل الصدارة في مداخل الأسر، وتتجاوز بكثير مساهمات باقي الأنشطة الاقتصادية الأخرى. فهي تتجاوز 60% من مداخل الأسر الريفية بإقليم الحسيمة وشفشاون، و33% بإقليم تاوانات (الجدول رقم 3-5). بينما لم تعد تساهم زراعة الحبوب والغراس والرعي إلا بنسبة 33% مجتمعة، أما عائدات الهجرة أو التجارة أو الصناعة التقليدية والأنشطة الأخرى المرتبطة بها فلا تتعدى مساهمتها 16%؛ وهذا ما يؤكد الأهمية التي أصبح يحتلها الكيف في اقتصاد هذه المناطق.

ويزيد من أهمية زراعة الكيف كون مردود الهكتار الواحد منها يفوق عائدات مهاجر مغربي بالديار الأوروبية (Maurer, 1991)، وعندما تكون بورية توفر مردودا يضاعف بين 20 و30 مرة ما تدره زراعة الشعير. وبين 4 و17 مرة بالنسبة لمردودية العنب، وبين 4 و14 مرة بالنسبة لمردودية الزيتون. ويتراوح إنتاج الكيف بين 20 و25 قنطار/ هـ في الأراضي المسقية، وهو ما يضاعف ثلاث مرات ما تنتجه الذرة والقمح اللذان لا يتعديان على التوالي 10 و7 قنطار/ هـ (Labrousse A et al., 2004). الشيء الذي يبين الأرباح المغرية لهذه الزراعة، وبفضلها عرفت المنطقة تحسنا ملحوظا في نمط العيش، الذي يترجم على أرض الواقع بامتلاك السيارات الفخمة وبناء الدور العصرية وامتلاك العقارات في المدن.

الجدول 3-5: مساهمة زراعة الكيف في مداخل الأسر حسب الأقاليم بـجبال الريف سنة 2004 ب %

الإقليم	الكيف	الحبوب	منتجات شجرية وفلاحية أخرى	الرعي	مداخل أخرى
الحسيمة	62	11	7	8	11
شفشاون	62	11	6	8	12
العرائش	15	12	26	30	17
تاوانات	33	10	18	6	32
تطوان	39	13	14	16	18
المعدل	51	11	11	11	16

مصدر المعطيات: UNODC (2003-2005)

لقد سجل ثمن الكيف تطورا ملحوظا في ارتباط وثيق مع تزايد الطلب العالمي على مخدر الشيرا؛ فبين 1955 و1970 كان لا يتجاوز ثمن قنطار من الكيف 250 درهم، لأنه كان يسوق خام بدون تصنيع الشيرا (Maurer, 1968). وبعد دخوله مرحلة تصنيع الشيرا خلال الثمانينيات ارتفع ثمنه إلى 1500 درهم

للقنطار، ومع تزايد الطلب الأوروبي على الحشيش بعد 1990 تجاوز ثمنه 6000 درهم للقنطار (بوهلال، 2017). أما حالياً لا يتجاوز ثمنه 2000 درهم للقنطار، وذلك بسبب صعوبة تسويقها بعد تشديد المراقبة على السواحل وانتشار الكيف ببلدان أخرى منافسة كلبان وأفغانستان. لكن انخفاض الأثمان يتم تعويضه بالتركيز على الجانب الكمي عن طريق إدخال أنواع جديدة تعطي مردوداً يضاعف مرتين فأكثر مردود الكيف من النوع المحلي.

لقد أنجز مكتب الأمم المتحدة لمحاربة المخدرات والجريمة (UNODC) بتعاون مع وكالة تنمية الأقاليم الشمالية دراسة حول زراعة الكيف بشمال المغرب سنة 2003. وقدرت هذه الدراسة إنتاج الكيف في الريف بحوالي 3070 طن، وتشغل حوالي 96600 أسرة فلاحية وأزيد من 800 ألف شخص، وهو ما يمثل 66% من مجموع سكان بلاد الكيف. وبينت أن إنتاج الفلاح الصغير يتراوح في المتوسط بين 1 و2 طن، أما الفلاح الكبير فيتعدى إنتاجه 5 طن. وتقل استفادة المزارعين من عائدات الكيف مقارنة مع الذين يصنعون الحشيش. فعلى سبيل المثال، يصل معدل دخل الأسرة المنتجة للكيف في تاونات إلى 20900 درهم في السنة، ويعود ذلك إلى كون 66% من الفلاحون يبيعون منتوجاتهم خام، ونسبة 34% يبيعونها على شكل "غبرة" قابلة لتصنيع الحشيش في محلات مجهزة خصيصاً لهذا الغرض، تسمى محلياً "بالبريسة"، وهو ما يجعل الاستفادة المادية تكون لصالح المصنعين والوسطاء والشبكات التجارية (بوجروف، 2006). وقد ساهمت مداخيل هذه الزراعة في تغيير الهرم الاجتماعي، حيث لم تعد الأسر التي تستغل الأرض وتمتلك الحرف التقليدية وفئة المهاجرين في الديار الأوروبية هي التي توجد على رأس هذا الهرم، وإنما أصبحت هذه المكانة في حوزة تجار الكيف وشبكات التهريب، وأصحاب الاستغلاليات الكبيرة المكتسبة على حساب الغابة (لزر، 2014).

3. غزو البذور المستوردة لزراعة الكيف

لقد كان الفلاحون ببلاد الكيف يزرعون في حقولهم بذور الكيف من النوع المحلي، حيث كان يزرع النوع الخالدي في الأودية والحميمو في المنحدرات والكتامي في المناطق المنبسطة" (الناصري، 2003). واستطاعت هذه الأنواع أن تحافظ على تواجدتها حتى أواخر تسعينيات القرن الماضي، بعدها اكتسحت البذور المستوردة لاستغلاليات الكيف (بوهلال، 2017). ويتم التمييز فيها بين عدة أنواع، منها "خردالة" التي تعتبر الخيار المفضل عند الفلاحين، وتأتي "الباكستانية" في المرتبة الثانية و"النشبة ومريخوانا" في المرتبة الثالثة (الصورة رقم 2-4). تزرع هذه الأنواع الدخيلة في المناطق المسقية، أما الكيف من النوع المحلي فلم يعد يزرع إلا في بعض المناطق البورية المحدودة، غالباً ما يوجه للاستهلاك الداخلي. كما ظهرت ظاهرة كراء الأرض للأجانب من أوروبا بمبالغ مالية مهمة لاستغلالها في تهجين نبتة الكيف كما هو الحال بعبد الغاية السواحل وإساكن.

ويرجع تفضيل المزارعين للكيف بالبذور المستوردة إلى تدني الأسعار. فالبذور المستوردة تعطي منتوجا يضاعف مرتين فأكثر منتوج الكيف المحلي، لكون أغصانها تتفرع إلى فروع كثيرة على شكل شجرة. وبالنسبة لمسحوق الحشيش فيعطي القنطار الواحد من البذور المستوردة أكثر من ثلاث مرات ما يستخرج من الكيف المحلي.

4. تأثير قوي لزراعة الكيف على الموارد الطبيعية

إذا كانت زراعة الكيف بالبذور المستوردة قد ساهمت في الرفع من الإنتاجية وتحسين مداخيل وعيش الأسر، فإن تأثيرها بالمقابل كان قويا على المنظومة البيئية والعلاقات الاجتماعية، ويتجلى ذلك في المستويات التالية:

- تزايد الضغط على الوسط الغابوي للحصول على مزيد من الأراضي الزراعية من خلال الزيادة في عمليات الاجتثاث وتحويل المجالات المجتثة إلى أراضي زراعية، واستنزاف التربة بالنظر لمتطلباتها العالية من المواد الكيميائية وتكرار عمليات الحرث، الشيء الذي يؤثر سلبا على خصوبة التربة وجودتها واستفحال حدة التعرية المائية كما سنرى في فصل لاحق.

- استنزاف قوي للموارد المائية نظرا لحاجياتها المرتفعة من المياه وكونها تبقى في الأرض سنة كاملة. ومن أجل تجاوز الخصاص في المياه عمل السكان على حفر الآبار بالآلات الميكانيكية (الصوندا)، وتجهيز المشارات بأنظمة السقي الحديثة كالسقي بالتنقيط والرش وبناء الصهاريج وتجهيز المشارات البعيدة عن التيار الكهربائي بالطاقة الشمسية. وقام سكان دوار أزيلا إسّاكن (جماعة كتامة) ببناء حوض مائي كبير على واد أزيلا لتجميع المياه واستعمالها في سقي الكيف (الصورة رقم 3-5). وقد أدى توسع هذه الزراعة في عالية السفوح إلى استخدام المضخات الكهربائية ذات التردد العالي في آن واحد إلى انقطاع التيار الكهربائي بشكل يومي، خصوصا خلال فترة الليل، التي يفضلها المزارعون لممارسة هذا النشاط.

- تأثيرها القوي على المستهلكين نظرا لارتفاع نسبة المادة المخدرة (THC) بحشيش الشيرا بالأصناف الجديدة المستوردة. فقد تبين من خلال التحاليل المنجزة على بعض عينات الشيرا المحجوزة بفرنسا، أن المادة المخدرة ارتفعت نسبتها من 8% قبل سنة 2000، إلى 10% سنة 2007، ثم إلى 12% سنة 2011، وإلى 16% سنة 2012 وأكثر من 17% سنة 2013؛ بينما تتراوح نسبتها بين 2 و5% بالكيف من النوع المحلي (Chouvy, 2018). وقد أكد تقرير المرصد الأوروبي لمحاربة المخدرات والإدمان (OEDT) أن المادة المخدرة وصلت في الكميات المحجوزة ببعض الدول الأوروبية إلى 16% سنة 2011.

- تنامي حدة الصراعات الاجتماعية بين الأفراد وأحيانا بين الدواوير والقبائل حول المياه، خصوصا أثناء فترة الصيف التي عادة ما تصادف تراجع الموارد المائية مقابل تزايد الطلب على الماء لسقي الكيف. فعلى سبيل المثال شهدت سنة 2013 اندلاع مواجهات دامية بين دوار بني أحمد ايمكزن وأسندسو حول مياه واد الرمان بالسفح الجنوبي لجبل الأرز. كما امتدت النزاعات أيضا إلى إدارة المياه والغابات التي حاولت تقنين حفر الآبار والمحافظة على الثروة المائية بفرض الغرامات على المخالفين للقانون واتلاف الآبار

والأنابيب البلاستيكية، وأصبح بذلك الصراع حول المياه موضوع اهتمام السكان والفاعلين خصوصا بعد جفاف العديد من العيون (لزعمر، 2014). وبذلك يكون الكيف الذي لعب دورا محوريا في تثبيت السكان وتحسين مستوى عيشهم، تسبب بالمقابل في تدمير الموارد الطبيعية، الذي يتجلى بوضوح في الاجتثاث المفرط للغطاء الغابوي، ونضوب الموارد المائية خلال فصل الصيف التي عادة ما تتزامن مع ارتفاع الطلب عليها لسقي الكيف، واستفحال آفة التعرية المائية خلال الفترات المطيرة.

الصورة 3-4 : انتشار زراعة الكيف بالبذور المستوردة من نوع "مريخوانا" واستعمال السقي بالتنقيط على ضفاف واد أسرا قرب مركز كتامة

الصورة 3-5 :- حوض مائي كبير لتجميع مياه الأمطار لسقي حقول الكيف بمحاط دوار أزيلا إسّاكن بالسفح الشمالي- الغربي لجبل تدغين



صور بعدسة الباحث، 2017



خاتمة الفصل الثالث

نستنتج مما سبق أن بالريف الأوسط الأعلى، عرف استقرارا بشريا قديما من قبل عناصر بربرية وأخرى عربية. وتوافدت عليه تيارات بشرية، أدت إلى جانب النمو الديموغرافي السريع إلى استقرار كثافة بشرية مرتفعة تتجاوز 200 ن/كلم² في بعض الجماعات. وعلى العكس من ذلك شهدت الجماعات المتواجدة بالجهة الشرقية غير المتعاطية للكيف فراغا بشريا بفعل الهجرة القروية. ويقابل التكدس البشري الهائل ببلاد الكيف قلة الموارد التي يوفرها الوسط الطبيعي، ويتضح ذلك من خلال شح الأراضي الصالحة للزراعة، والتجزؤ الشديد للملكيات. كل ذلك جعل المردود الفلاحي هزيلا وغير قادر على تلبية الحاجيات الأساسية لسكانه في نمو مضطرد.

هذه الوضعية إلى جانب توالي سنوات الجفاف تفسر إلى حد كبير لجوء السكان إلى الرفع من المردودية عن طريق تكثيف الاستغلال بالمناطق المسقية والتعاطي لزراعة الكيف التي أحدثت تحولات قوية على

المستويات الاجتماعية والاقتصادية والمجالية، وعجلت باستغلال مكثف ومفرط لما تبقى من الموارد الطبيعية المحلية الهشة من غابة وتربة وماء؛ في حين أصبح النزوح ضرورة بالجماعات غير المنتجة للكيف التي لا زالت تعتمد على بنى اقتصادية تقليدية ترتكز أساساً على الفلاحة البورية.

خاتمة القسم الأول

بينت دراسة الخصائص الطبيعية والبشرية بالريف الأوسط الأعلى تنوعها وتعقدتها في نفس الوقت. فمن الناحية الطبيعية يحظى المجال بتكوينات صخرية متنوعة توضع خلال حقب جيولوجية مختلفة، أدت إلى تنوع المشاهد الطبوغرافية وتقطعها الشديد بفعل كثافة التصريف الهيدرولوجي. وأفضى التكوين الجيولوجي الطويل إلى جانب رطوبة المناخ والغطاء النباتي والتطور الترابي اللاحق إلى تكوين ترب متنوعة. على المستوى المناخي يحظى المجال برطوبته المهمة، حيث يتلقى كمية مرتفعة من التساقطات المطرية خصوصا المناطق المرتفعة. ويتأثر التوزيع المجالي لكمية الأمطار بعوامل الارتفاع كعامل وبعامل القارية بدرجة أقل. وقد أفرزت الممالات المطرية تدرجات بيومناخية توازيها تدرجات نباتية متنوعة، تستوطنها معظم المنظومات الغابوية المتوسطة بعضها يحتل مساحات ضيقة والبعض الآخر يغطي مساحة مهمة كالأرز والسنديان الأخضر، بل ينفرد بتواجد الغابة النفضية التي تكاد تغيب بباقي الأوساط الجبلية المغربية.

وإذا كانت الظروف الطبيعية تبقى ملائمة لاستقرار المنظومات الغابوية وشبه الغابوية بالريف الأوسط الأعلى، فإن العوامل البشرية بعكس ذلك تظل مسؤولة عن التدهور السريع لهذه المنظومات. وترتبط هذه الوضعية بمجموعة من العوامل منها ارتفاع الحمولة البشرية وضعف بنية الاقتصاد المحلي. فالتطور القوي للسكان مقابل قلة الأراضي القابلة للاستغلال الزراعي والحضور الباهت للأنشطة غير الفلاحية يجعل من الصعب استمرار الاعتماد على نفس الاستغلاليات إما لضعف نصيب الفرد من هذه الأراضي بفعل قانون الإرث، وفقدان خصوبة التربة بسبب التعرية، مما جعل بالسكان يوجهون اهتمامهم لزراعة الكيف والتراعي على الوسط الغابوي واستزاف الفرشة المائية. ويزيد من حدة التخلف الاقتصادي والاجتماعي بالمجال كون نصيبه كان هزيلا من تدخل الدولة الكفيل بتطوير وتنويع الأنشطة الاقتصادية.

لذا، يتعين النظر في التنمية المحلية المستدامة من منظور التوفيق بين الحاجيات الأساسية لساكنة في نمو مضطرد، والاستغلال المعقلن للموارد وتوجيه الاستثمار إلى هذا الحيز من الوطن لتلبية الحاجيات الحالية للحمولة البشرية بشكل يضمن استمرارية وتوازن المنظومات البيئية في المستقبل.

القسم الثاني

دينامية المنظومات الغابوية وانعكاساتها على التربة ودينامية السفوح بالريف الأوسط الأعلى

تقديم القسم:

الفصل الرابع:

دينامية المنظومات الغابوية بالريف الأوسط الأعلى: مقارنة كرطوغرافية لغابتي جبل ودكة وجبل الأرز

الفصل الخامس:

انعكاسات الاجتثاث وزراعة الكيف على التربة ودينامية السفوح بالريف الأوسط الأعلى

خاتمة القسم الثاني:

تقديم

تمثل الغابة بالريف الأوسط الأعلى ثروة حقيقية ومجالا حيويا تتحرك فيه الساكنة، باعتبارها رصيда عقاريا جماعيا يمارس فيه حقوق الانتفاع، كما تضطلع بأدوار بيئية بالغة عن طريق حمايتها للسفوح من التعرية المائية وتنظيم دورة الماء وتطعيم الفرشات المائية الباطنية وموطن لإستقرار الأصناف العديد من الحيوانات. غير أنها تتعرض لأشكال متعددة من التدهور نتج عنه تقلص مجال انتشارها. الشيء الذي مهد لتفاقم الاختلالات البيئية، تشجعها في ذلك الانحدارات القوية وهشاشة التكوينات الصخرية وكثرة التساقطات.

تعرضت الثروة الغابوية لاستغلال مفرط من طرف الحماية الإسبانية. وقد عرض التزايد الديموغرافي القوي الذي شهده المجال بعد الاستقلال التشكيلات الغابوية لتدهور قوي جدا. وخلف الانتشار السريع لزراعة الكيف تأثيرات متباينة على الغطاء الغابوي. فهذه الزراعة أفرزت تحولات قوية على مستوى البنيات الاقتصادية والاجتماعية والمجالية، ساهمت من جهة في زيادة الضغط على الأوساط الغابوية، مقابل تراجع الأنشطة الاقتصادية التقليدية كالرعي الجائر واستغلال الثروة الغابوية. فهل ساهم هذا التراجع في التطور التدريجي بالمواقع المحمية من التدخلات البشرية؟ وما مصير الأوساط الغابوية المتدهورة خلال الفترة الاستعمارية؟ وما دور العوامل الطبيعية والبشرية والتحولت السوسيوإقليمية في توجيه دينامية هذه الأوساط؟.

يطمح هذا القسم إلى تشخيص دينامية التشكيلات الغابوية خلال فترة زمنية طويلة بين 1962 و2017 وتحديد أشكال وعوامل التدهور وانعكاساته البيئية. وهكذا سيخصص الفصل الرابع لدراسة دينامية الأوساط الغابوية وشبه الغابوية، وذلك باتباع المنهج التعاقبي الوصفي التركيز على غابتين. غابة جبل الأرز حيث الغطاء النباتي منفرد ويتميز بالتدرج تبعا لتدرج مستويات الارتفاع والمستويات البيومناخية، وكتلة جبل ودكة النوميديية بالجبال المنخفضة المتميزة بالانتشار الواسع لغابات السنديان بمختلف أنواعه. كما سنحاول إبراز العلاقة بين دينامية الغطاء مع العوامل الوسطية من جهة، والتحولت السوسيوإقليمية من جهة ثانية.

ولإبراز مكان القوة والضعف في المنطقة كمنظومة بيئية متميزة في وسط طبيعي هش يشكل فيه الغطاء الغابوي دورا وقائيا، سنحاول في الفصل الخامس الربط بين التدهور الغابوي في علاقته بدينامية السفوح والخصائص الفيزيوكيميائية والهيدرودينامية للتربة ودينامية السفوح، والكشف عن العناصر الأكثر حساسية، وذلك عن طريق المقارنة بين الوضعية الأصلية للنظم البيئية بالغابة وبين المشارات الزراعية المكتسبة من الغابة.

الفصل الرابع:

دينامية المنظومات الغابوية بالريف الأوسط الأعلى: مقارنة

كرطوغرافية لغابتي جبل ودكة وجبل الأرز

مقدمة

تعتبر كتلي جبل ودكة وجبل الأرز من أهم الكتل الغابوية بالريف الأوسط، حيث كانت تستقر بهما منظومات غابوية ممتدة ومتنوعة، ساهمت في هيكلتها وتكوينها مكونات وسطهما الطبيعي. وقد لعبت هذه المنظومات أدوارا متعددة سواء من الناحية البيئية، أو من حيث مساهمتها في التنمية الاقتصادية. لكنها تعرضت في العقود الأخيرة لتدهور قوي أدى إلى تراجع امتدادها المجالي، الأمر الذي من شأنه أن يمهّد الطريق لاستفحال تدهور المنظومات البيئية وظروف الاستقرار البشري بالمجال.

وللوقوف على هذه الإشكالية المتجلية في تقييم التطور الحديث للأوساط الغابوية وشبه الغابوية بكتلي جبل ودكة وجبل الأرز، سينكب هذا الفصل على تكميم حصيلة التغيرات النباتية خلال الفترة الممتدة بين سنة 1962 و2017. ونظرا لغياب معطيات مفصلة حول المجموعات النباتية خلال الفترة المرجعية سيتم اعتماد التشكيلة النباتية كوحدة أساسية في التصنيف، مع التركيز على دراسة تطورها المجالي باعتماد المنهج التعاقبي والجمع بين العمل الميداني وتأويل الصور الجوية بمقياس كبير. وقد مكن دمج وتركيب هذه الخرائط داخل برامج نظم المعلومات الجغرافية من الكشف عن تطور التشكيلات النباتية بالكتلتين خلال أزيد من نصف قرن.

1. التطور الحديث للغطاء الغابوي بجبل الأرز

تحتضن كتلة جبل الأرز تنوعا نباتيا مهما، وتعد من أهم الكتل الغابوية بالريف الأوسط سواء من حيث امتدادها المجالي، حيث تتركز بعض الأصناف المميزة كالأرز والسنديان الأخضر، أو من حيث إنتاجيتها ودينامية تجددتها، وتنوع تكوينها النباتي.

1. التشكيلات النباتية الحالية بجبل الأرز: التوزيع والخصائص

تغطي الثروة الغابوية بجبل الأرز مساحة تصل إلى 5984 هـ سنة 2017، ممثلة بذلك 60% من المساحة الإجمالية لهذه الكتلة (الخريطة رقم 1-4 والجدول رقم 1-4). ويعتبر الوسط الطبيعي مناسبا

لاستقرار تشكيلات ممتدة وقائمة على تنوع تكوينها النباتي، أدت إلى تنوع وتعقد المشاهد والمناظر الغابوية، على أن توزيعها يظل غير متجانس بين السفوح، تتحكم فيه العوامل الطبوغرافية والضغوط البشري.

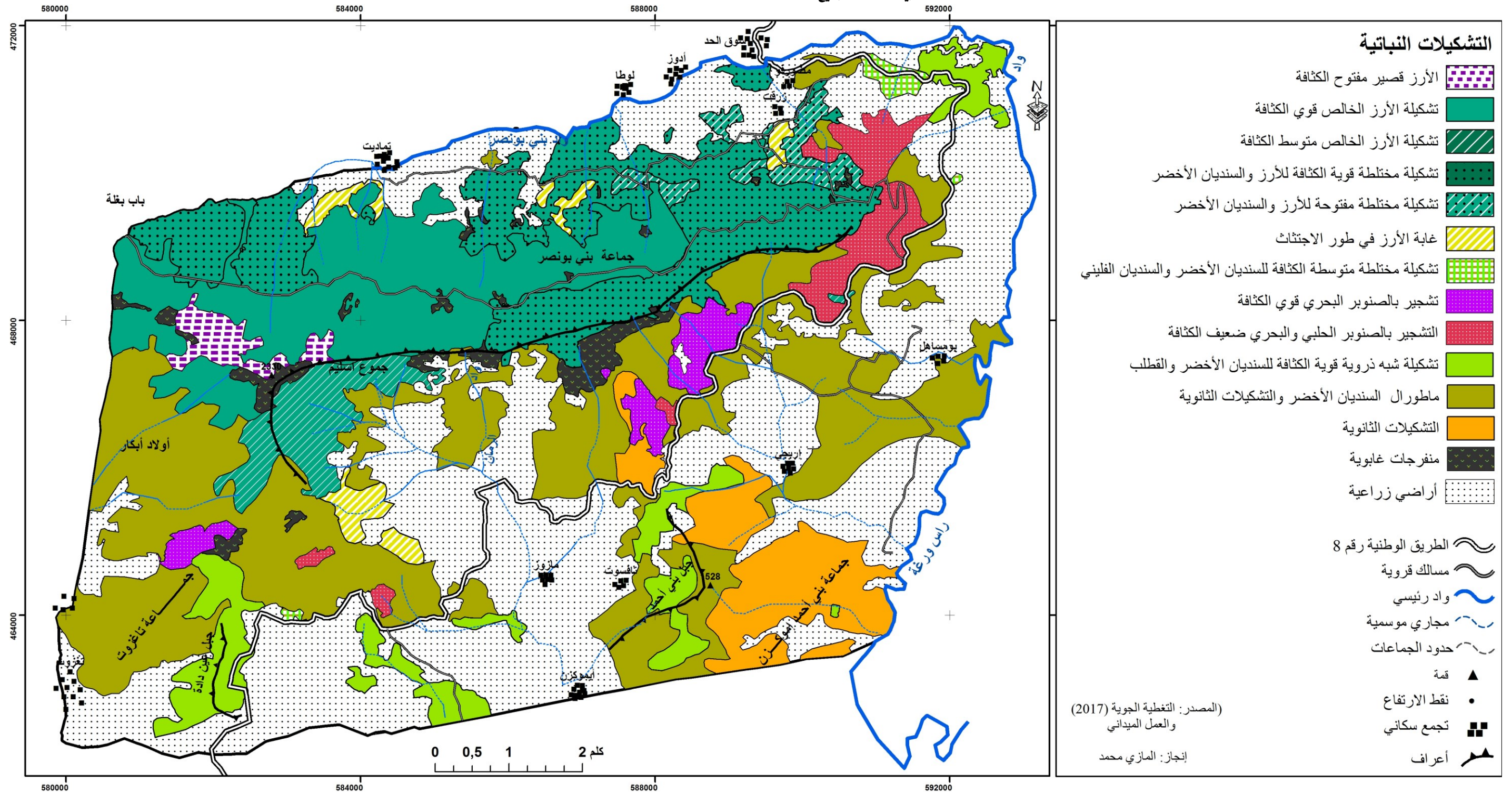
تنتشر غابات الأرز على نطاق واسع بالسفوح الشمالية والشمالية الشرقية والغربية المتميزة بقصر سفوحها وتوجيهها نحو المؤثرات المحيطية الرطبة مما يجعلها تتلقى كمية مرتفعة من التساقطات المطرية والثلجية، علاوة على سمك التوضعات الحثية التي تمكن من تخزين جزء مهم من التساقطات. بينما تستقر التشكيلات الشبه الذروية وتشكيلات الماطورال بالتوجهات الجنوبية المتميزة باستقرار كثافة بشرية مرتفعة وبطول سفوحها الذي تتعدى أحيانا 11 كلم، وتضرسها الشديد، واستقبالها لكميات أقل من التساقطات المطرية والثلجية.

لقد مكن تصنيف الوحدات المتجانسة فوق التغطية الجوية على أساس هيئتها (Physionomie) مكن من التمييز بين 12 تشكيلة نباتية، منها: 5 تشكيلات غابوية ذروية (Climacique) وتشكيلة شبه ذروية (subclimacique) للسنديان الأخضر والقطب، و 3 تشكيلات شبه غابوية (préforestière)، ثم المجالات المشجرة بالصنوبر البحري والصنوبر الحلبي، بالإضافة إلى المنفرجات الغابوية والمجالات الخاصة بالزراعة والسكن (الجدول رقم 4-1).

يعتبر الأرز الصنف السائد حيث يغطي 2492 هـ، ممثلا بذلك 40.64 % من الغطاء الغابوي بجبل الأرز سنة 2017، و38% من المساحة الإجمالية لغابات الأرز بإقليم الحسيمة التي تصل إلى 6300 هـ (Naggar, 2013). ويكون تشكيلات غابوية إما خالصة أو مختلطة، طويلة أو قصيرة القامة، حسب وضعها الطبوغرافي. ففي سقف المتوسطي العلوي وقاعدة المتوسطي الجبلي، بين 1400 و1800 م من الارتفاع، يكون الأرز غابة مختلطة مع السنديان الأخضر على مساحة تصل إلى 1219 هـ، ممثلة بذلك 20.37% من المساحة الغابوية لجبل الأرز. عادة ما تكون غابات مغلقة (fermée) بمعدل تغطية يتعدى 90% بنسبة 81%، ولا تمثل ضعيفة الكثافة إلا 19%. تتميز هذه التشكيلة بهيمنة الأرز الذي يبدو أكثر كثافة من السنديان الأخضر.

بالمستوى المتوسطي الجبلي بين 1800 و2150-2200 من الارتفاع، يكون الأرز تشكيلات خالصة على مساحة 1243 هـ، أي حوالي 51% من مساحة غابة الأرز و24% من المساحة الغابوية الإجمالية. غالبا ما يشكل تشكيلات قوية الكثافة، حيث تمثل التشكيلات المغلقة نسبة 85%، أما التشكيلات المفتوحة فلا تتعدى نسبتها 15%. وبالعالية السفوح على ارتفاع يفوق 2150م يكون الأرز تشكيلات قصيرة القامة بكثافة مفتوحة على مساحة ضيقة لا تتجاوز 88 هـ، ولا تساهم بذلك إلا بـ1,67% من الغطاء الغابوي لجبل الأرز.

الخريطة 4-1: توزيع التشكيلات النباتية بجبل الأرز سنة 2017



الجدول 4-1: التوزيع المساحي للتشكيلات الغابوية وشبه الغابوية بجبل الأرز سنة 2017

التشكيلات الغابوية وشبه الغابوية	المساحة بالهكتار	% من مساحة الغطاء الغابوي
الأرز قصير مفتوح الكثافة (تشكيلة شبه غابوية)	88	1,47
الأرز الخالص قوي الكثافة	1007	16,83
الأرز الخالص متوسط الكثافة	236	3,94
الأرز قوية الكثافة مختلط مع السنديان الأخضر	983	16,43
الأرز ضعيف الكثافة مختلط مع السنديان الأخضر	118	1,97
غابة الأرز في طور الاجتثاث (زراعة تحت-شجرية)	62	1,04
مجموع غابة الأرز	2492	40,64
السنديان الأخضر مختلط مع السنديان الفليني	35	0,58
ماطورال كثيف وعال للسنديان الأخضر والقطب (شبه ذروية)	442	7,39
ماطورال السنديان الأخضر والتشكيلات الثانوية	2269	37,92
التشكيلات الثانوية	443	7,40
التشجير بالصنوبر البحري قوي الكثافة	50	0,84
التشجير بالصنوبر الحلي والبحري ضعيف الكثافة	251	4,19
مجموع الغطاء الغابوي	5984	63,49
منفراجات غابوية	124	1,32
المجموع	6108	100

مصدر المعطيات: نتائج العمل الكرطوغرافي والميداني

تنتشر التشكيلات التدهورية للسنديان الأخضر والقطب واللاذن (Cistaie) التي تسمى محليا ببلاد الزبير على نطاق واسع بالسفوح الجنوبية، حيث تغطي 2269 هـ، ممثلة بذلك 38% من غطاءه الغابوي. كما تعرف زيادة سنوية مستمرة بسبب تدهور الغطاء الغابوي الطبيعي. تتكون بنيتها من السنديان الأخضر والعرعار الكادي والفيلايا والقطب والفسق واللاذن من نوع *Cistus ladaniferus* بالمستويين المتوسطي الحار والمتوسطي المعتدل. بينما بالمتوسطي العلوي، والمتوسطي الجبلي تختفي الفيلايا وتعوض بالوزال من نوع *Genista quadriflora* و *Genistella tridentata* بالقمم الباردة ويعوض اللاذن من نوع *Cistus ladaniferus* باللاذن من نوع *Cistus laurifolius*.

أما التشكيلة شبه الذروية للسنديان الأخضر والقطب فقد تعرضت لعمليات اجتثاث واسعة أدت إلى اختفاء أجزاء كبيرة منها، حيث لا تتعدى مساحتها 442 هـ، ممثلة بذلك 7.39% من المساحة الغابوية الإجمالية.

2. وضعية غابة جبل الأرز سنة 1962

كانت الغابة تغطي مساحة مهمة تصل إلى 7974 هـ سنة 1962 بجبل الأرز، بمعدل تغطية يبلغ 85%. كانت تتوزع بين 10 تشكيلات نباتية، منها 6 تشكيلات غابوية و 4 شبه غابوية. يهيمن فيها الأرز بنسبة 35%، أما على مستوى الكثافة، فكانت تهيمن على غابة الأرز التشكيلات ضعيفة الكثافة بنسبة 14%، ولا تمثل قوية الكثافة إلا 4,23% أما التشكيلة المفتوحة للأرز بعالية السفوح، فلم تكن تساهم إلا بنسبة 1,23% من المساحة الغابوية الإجمالية (الخريطة رقم 4-2 والجدول رقم 4-3).

كانت تغطي التشكيلة شبه الذروية للسنديان الأخضر والقطب والتشكيلات الثانوية بالسفوح الجنوبية والجنوبية الشرقية 2333 هـ، ممثلة بذلك 28,07% من المساحة الغابوية الأجمالية. وكان يغطي ماطورال السنديان الأخضر والتشكيلات الثانوية 1623 هـ (23,14%)، والسنديان الأخضر المختلط مع السنديان الفليني 1,64% (171 هـ)، وكانت تنتشر المنفراجات الغابوية على 162 هـ (1,72%). أما الأراضي الخاصة بالزراعة والمغروسات الشجرية فتمتد على مساحة 2053,18 هـ، وتتواجد على الخصوص بالمنخفضات الضيقة وعلى ضفاف الأودية.

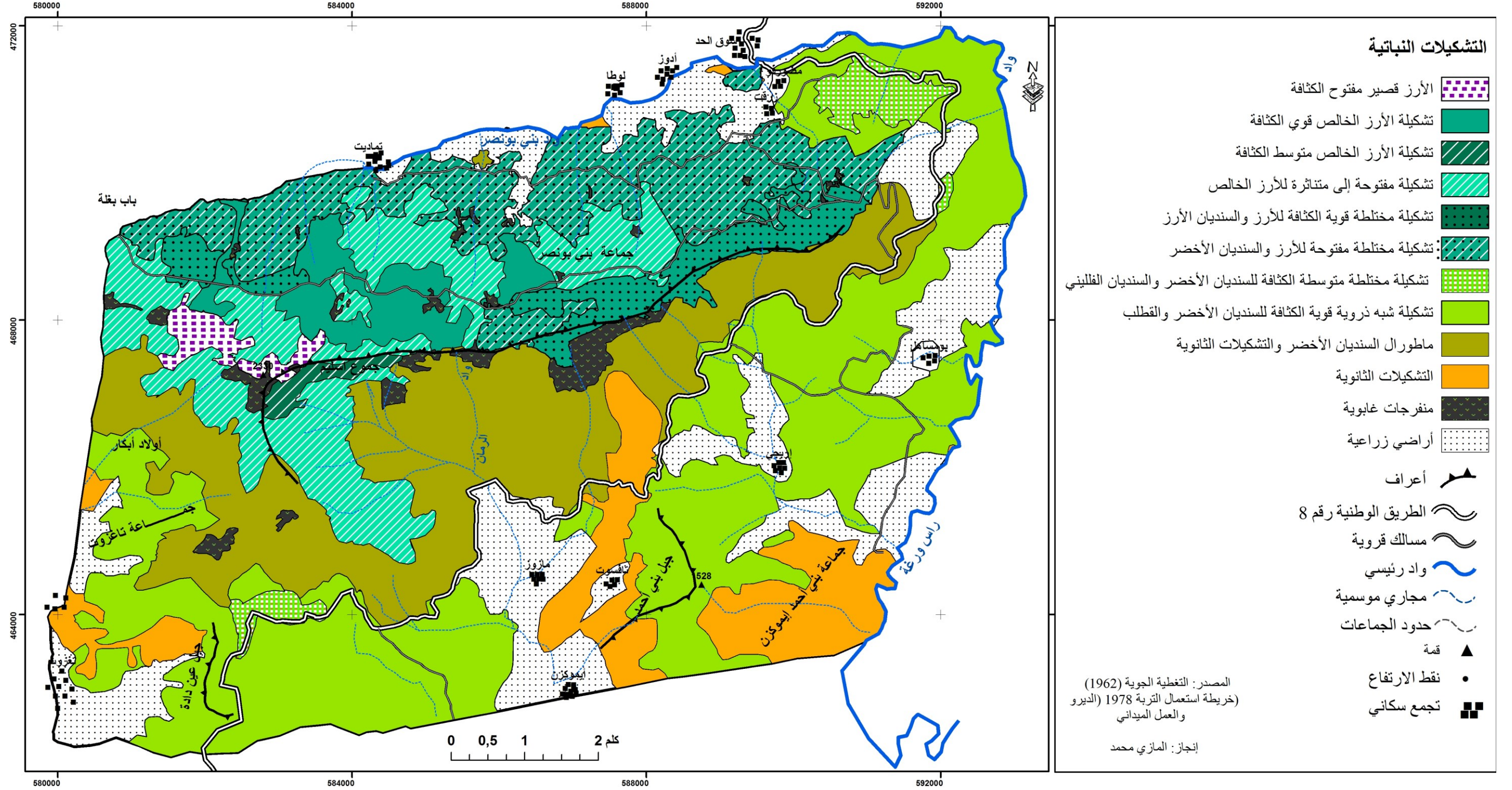
3. دينامية الغطاء الغابوي بجبل الأرز بين 1962 و 2017

يمكن إجمال دينامية التشكيلات الغابوية وشبه الغابوية بجبل الأرز بين 1962 و 2017 في ثلاثة اتجاهات رئيسية: مجالات بدنيامية تصاعدية همت 26% من مساحة غابة جبل الأرز لسنة 1962، وتتمثل في تزايد معدل التغطية الشجرية للأرز وانتشاره على هوامش المنفراجات الغابوية وفوق التوضعات السفحية والمجالات المقطوعة والمحروقة خلال فترة الاستعمار الإسباني، ثم نمو المجالات المشجرة بالصنوبر البحري. وسجلت 18% دينامية شبه مستقرة تتعلق بالتشكيلات التي حافظت على حدودها وكثافتها. وشهدت 56% دينامية تراجعية قوية تمثلت في التراجع المساحي للغطاء الغابوي وتحول التشكيلة شبه الذروية للسنديان الأخضر والقطب إلى تشكيلات تدهورية بسبب تدخل الإنسان، ثم تقلص معدل التغطية للأز بعالية السفوح تحت تأثير الظروف البيئة غير الملائمة.

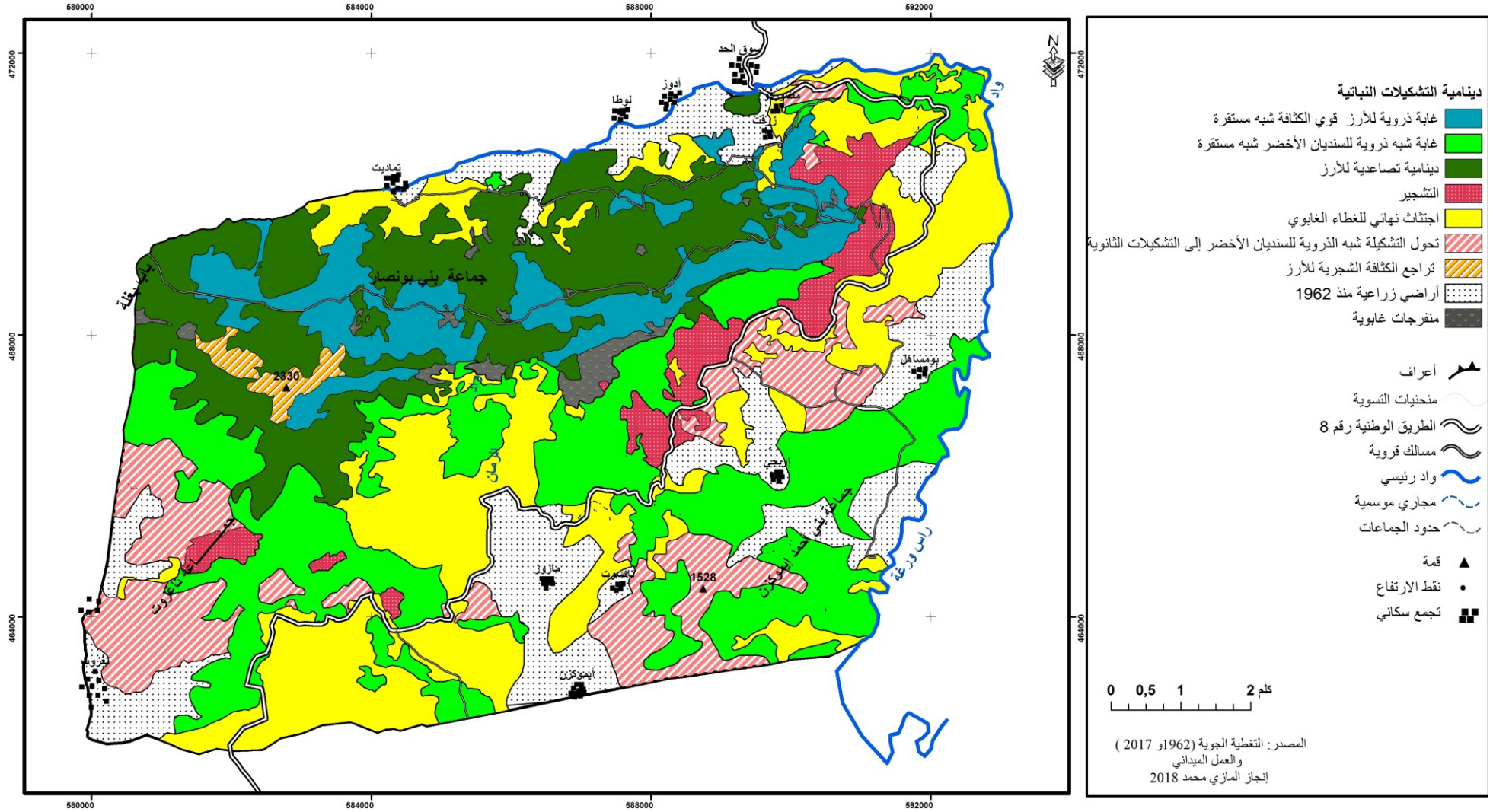
1-3. مجالات بدنيامية تراجعية

تجلت الدينامية التراجعية لغابة جبل الأرز بين 1962 و 2017 في ثلاثة مستويات أساسية، تمثلت في التراجع المساحي للغطاء الغابوي وتناقص الكثافة الشجرية للأرز بعالية السفوح تحت تأثير العوامل البيئية غير الملائمة، وتحول التشكيلات شبه الذروية للسنديان الأخضر والقطب إلى التشكيلات الثانوية التدهورية بعد التوقف عن استغلال أرضها.

الخريطة 4-2: توزيع التشكيلات النباتية بجبل الأرز سنة 1962



الخريطة 4-3: دينامية الغطاء الغابوي بجبل الأرز بين 1962 و 2017



1-1-3. التراجع المساحي للغطاء الغابوي

إن مقارنة وضعية الغطاء النباتي بغابة جبل الأرز خلال ستينيات القرن الماضي مع وضعية 2017 ، تظهر أن المساحة الغابوية عرفت تقلصا قويا بنسبة 25% (1990 هـ) مقارنة مع وضعيتها المرجعية سنة 1962. وتراجع بذلك معدل التغطية النباتية من 84,61% سنة 1962 إلى 60% سنة 2017، بمعدل تراجع سنوي يبلغ 36 هـ/السنة.

على المستوى المجالي تركزت المجالات المجتثة بشكل قوي بالسفوح الجنوبية التي تستقر بها كثافة بشرية مرتفعة حتى مستويات عليا من الارتفاع بنسبة 31.25%، متبوعة بالسفوح الشمالية بنسبة 29%، والسفوح الشرقية بنسبة 27.25% والغربية بنسبة 11%. وعلى مستوى الجماعات تركزت المساحة المجتثة بشكل قوي بجماعة بني أحمد إيموكن بنسبة 71.67%، ثم 22.79% بجماعة بني بونصر و 5.54% بجماعة تاغزوت.

وحسب نوع التشكيلات النباتية تتوزع المساحة المجتثة على الشكل التالي (الجدول رقم 4-2):

- سجلت مساحة غابة الأرز (الخالص والمختلط) تراجعا بنسبة 11% من المساحة المرجعية لسنة 1962، حيث انتقلت من 2726 هـ سنة 1962 إلى 2432 هـ سنة 2017، بمعدل 10,79 هـ/السنة. وشمل هذا التراجع على الخصوص التشكيلة المختلطة للأرز والسنديان الأخضر بمعدل 8 هـ/السنة، لصالح الأراضي المزروعة بالكيف وتشكيلات التدهور؛

- شكلت الغابة المختلطة للأرز والسنديان الأخضر منطقة انتقالية بين الحيازات الزراعية والمدامر وتشكيلات الأرز الخالصة، الشيء الذي خفف الضغط عن هذه الأخيرة، بحيث عرفت تراجعا ضعيفا مقارنة مع الأولى بمعدل 2 هـ/السنة.

- تعرضت 62 هـ من غابة الأرز المختلط مع السنديان الأخضر لاجتثاث جزئي أدى إلى تراجع كثافتها. وذلك نتيجة لعملية الاجتثاث التي تتم في بعض الأحيان بشكل تدريجي بخلق فجوات داخل التشكيلات بقطع عشرات الأشجار تدريجيا، مما أدى إلى ظهور مشاهد تدرج ضمن الغابة والزراعة (زراعة تحت- شجرية)، أو ضمن الغابة والزراعة والغراسية، إذ يتم في بعض الأحيان غرس الأشجار المثمرة وسط الغابة من أجل إضفاء طابع الشرعية على ملكية المجالات المجتثة، ثم يشرع بعد ذلك في إزالة الأشجار المتبقية تدريجيا وتحويلها لاحقا إلى أراضي زراعية (الصورة رقم 4-2).

- يتم التوسع داخل غابة الأرز عبر الحيازات الزراعية والفجوات الغابوية خصوصا بالقرب من المدامر الأهلة بالسكان وبالقرب من نقط جلب المياه، كالسفع الغابوي بين تماديت وعين السبع الذي سجل اختفاء 143 هـ بشكل كامل لصالح زراعة الكيف (الصورة رقم 4-3). وعلى مستوى التربة تبقى التشكيلات المنتشرة فوق الترب الدكناء الغابوية السميكة فوق الحث والسفوح الرطبة بالجهة الغربية

أكثر تعرضاً للتدهور مقارنة مع تلك المنتشرة فوق الصخور الشيستية بالجهة الشرقية المتميزة بهيمنة الانحدارات القوية.

الجدول 4-2: التطور المساحي للتشكيلات الغابوية وشبه الغابوية بجبل الأرز بين 1962 و2017

التشكيلات الغابوية وشبه الغابوية	المساحة سنة 1962	المساحة سنة 2017	معدل التطور	
			بالهكتار	%
أرز قصير بكثافة مفتوحة	88	88	-	-
تشكيلة خالصة للأرز قوي الكثافة	304	1007	703	231,25
تشكيلة خالصة للأرز متوسط الكثافة	50	236	186	372,00
تشكيلة خالصة للأرز ضعيف الكثافة	981	-	-981	-
تشكيلة مختلطة قوية الكثافة للأرز والسنديان الأخضر	324	983	659	203,40
تشكيلة مختلطة ضعيفة الكثافة للأرز والسنديان الأخضر	979	118	-861	-87,95
مجموع غابة الأرز	2726	2432	-294	-10,79
تشكيلة قوية الكثافة للسنديان الأخضر والسنديان الفليني	171	35	-136	-79,53
ماطورال كثيف وعال للسنديان الأخضر والقطلب	2333	442	-1891	-81,05
ماطورال السنديان الأخضر والتشكيلات الثانوية	1623	2269	646	39,80
التشكيلات الثانوية	1121	443	-678	-60,48
التشجير بالصنوبر البحري قوي الكثافة	-	50	50	-
التشجير بالصنوبر الحلبي والبحري ضعيف الكثافة	-	251	251	-
غابة الأرز في طور الاجتثاث (زراعة تحت شجرية)	-	62	62	-
مجموع الغطاء الغابوي	7974	5984	-1990	-25

المصدر: صور بعدسة الباحث، 2018

- سجلت التشكيلة المختلطة للسنديان الأخضر والسنديان الفليني تراجعاً قوياً بنسبة 79.53% من مساحتها المرجعية لسنة 1962 (136-هـ)، وذلك لصالح الأراضي الزراعية. أما المساحة المتبقية من هذه التشكيلة المتواجدة بالقرب من زاوية القناطر ومازوز فهي عبارة عن غابة ضريحية (maraboutique) تحظى بقدسية المقبرة التي ساعدت على بقاء التشكيلة على حالها.

- سجلت التشكيلة شبه الذروية من قاعدة السنديان الأخضر والقطلب تراجعاً قوياً بنسبة 81.05% من المساحة المرجعية لسنة 1962 (3203هـ) بمعدل 34 هـ/السنة؛ منها نسبة 75% تم تحويلها إلى أراضي مزروعة بالكيف، ونسبة 25% تحولت إلى ماطورال شجري متدهور (maquis). فهذه التشكيلة التي تعرف محلياً بأرض الزبير (نتيفرسي بالإسم المحلي)، يعتبرها السكان جزءاً لا يتجزأ من ملكياتهم العقارية، وأغلبها مقسمة عرفياً بين أفراد التجمعات السكانية المجاورة لها. كما يتوفر عدد منهم على بعض الوثائق تثبت حيازتهم للأرض موقعة من طرف الخليفة السلطاني بتطوان.

الصورة 4- 1: نموذج لتوسيع الأراضي الزراعية تدريجيا
والسنديان الأخضر وتعويضه بزراعة الكيف بالسفح
الشمالي الغربي لجبل الأرز

الصورة 4- 2: اختفاء سفح غابوي بكامله من الأرز
وسط غابة الأرز المجاورة للمكليات وغراسة أشجار اللوز
قرب دوار تماديت بجبل الأرز



المصدر: صور بعدسة الباحث، 2018

3-1-2. تراجع معدل التغطية الشجرية للأرز بالقمم الموجهة للرياح القوية

عرفت التشكيلة الغابوية للأرز القصير بعالية السفوح بالطاق المتوسطي الأروغرافي تراجعاً في كثافتها الشجرية بفعل تيبس الأشجار تحت تأثير العوامل البيئية غير الملائمة، وتتمثل في التردد القوي للرياح التي تؤدي إلى تجفيف الأشجار تدريجياً. وتهم هذه الظاهرة أيضاً قمة جبل تدغين وجبل أورسان بينما تنعدم بجبال دودوه وجبل الشيكروتكانت وبوزيد نظراً لكون جبل تدغين يقف حاجزاً يقلل من قوة هذه الرياح.

ويمر ذبول أشجار الأرز عبر عدة مراحل مترابطة. فعندما تنبث الشجيرات تكون محمية من تأثير الرياح بواسطة الجلاميد الصخرية وجذوع الأشجار المجاورة وتتخذ شكلاً عادياً. لكن عندما يزيد طولها تتعرض للرياح القوية التي تجردها في البداية من التيجان واللحاء، وتنتقل بعدها إلى الجذوع، فتتوقف عملية مدّها بالمياه، ثم تجف الشجرة نهائياً بما في ذلك الجهاز الجذري (Deil, 1988).

تسجل هذه التشكيلة غياب شبه تام للتجدد التلقائي للأرز باستثناء بعض الشجيرات المنتشرة وسط الشعاب وبقدم المنحدرات المحمية. ومرد ذلك إلى العوامل البيئية غير الملائمة، تتمثل في تلقيها لكمية مهمة من الثلوج التي تستمر حتى بداية فصل الصيف (من نونبر حتى شهر يونيو) خلال السنوات الرطبة مما يعرقل إلى جانب البرودة المتدنية إنبات البذور (الصورة قم 4-4). ويؤدي ضعف التغطية الشجرية والعشبية وهيمنة الانحدارات القوية إلى انطلاق التعرية المائية التي تؤدي إلى كسح المسكات العضوية وتكشف المسكات المعدنية غير النافذة على السطح؛ بشكل يجعلها غير قادرة على الاحتفاظ بالمياه خلال

الفترة الجافة رغم قصر مدتها (أقل من 3 أشهر).

الصورة 4-3: ذبول أشجار الأرز وهرمها نتيجة تأثير الرياح القوية ويظهر تراكم الثلوج بقمة جبل الأرز (2330 م)



المصدر: صورة بعدسة الباحث، 2017

3-1-3. تحول التشكيلات شبه الذروية إلى ماطورال متدهور بالسفوح الجنوبية

من خلال المقارنة بين وضعية الغطاء الغابوي بين 1962 و 2017 بالسفح الجنوبي لجبل الأرز نستنتج اختفاء شبه تام للتشكيلات شبه الذروية (Subclimacique) من قاعدة السنديان الأخضر والقطلب وتعويضها بالماطورال المتدهور (maquis) لا يتعدى طوله 1 م (الصورة رقم 4-5 والملحق رقم 4). وتوافق المجالات التي بدأت تشهد عمليات التجدد بعد توقف الاستغلال الزراعي. لكن تكوينه النباتي يشهد تغيرات قوية حسب الظروف المناخية ودرجة تدهور الوسط الترابي على الشكل التالي:

- بالمستوى المتوسطي الحار عند أقل من 900-1000 م من الارتفاع أدت عمليات الاجتثاث والحرائق المتكررة إلى اختفاء كلي للتشكيلات شبه الذروية للسنديان الأخضر والقطلب المنتمية لفئة *Quercetea ilicis* وتعويضه بماطورال متدهور لا تتعدى تغطيته 25%، تهيمن عليه الأصناف المنتمية لفئة *Pistacio-Rhamentalia* كالفسق والفيلاريا واللاذن من نوع *Cistus ladaniferus* (ملحق رقم 2). أما السفوح الشيسية التي تعرضت تربتها لكسح شامل، فتسجل ظهور أصناف الهاليموم من نوع *H. lasiocalycinum* و *H. atlanticum*، ويدل انتشار هذه الأصناف على أن الغابة الذروية في تدهور شديد تمثله مرحلة اللاماطورالية (Benabid, 1984).

- - بالمستوى المتوسطي المعتدل بين 900-1000-1400م من الارتفاع والمستوى المتوسطي الأعلى بين 1400 و1800م أدى توالي عمليات الاجتثاث والحرائق إلى تراجع كثافة وسيادة الغابة الشبه الذروية للسنديان الأخضر والقطلب لصالح تشكيلات التدهور المنتمية لفئة *Cisto-lavanduletea* كاللاذن من نوع *Cistus laurifolius* والوزال من نوع *Genista quadriflora*، ويكتسح اللاذن *Cistus megalanthi* بالسفوح الشيسية التي تعرضت تربتها لكسح شامل.

- - بالمستوى المتوسطي الأروغرافي عندما يفوق الارتفاع 2100 م، تعكس التركيبة النباتية الحالية التأثير المزدوج للعوامل البشرية والعوامل البيئية المتمثلة في تردد الرياح القوية وانخفاض درجة الحرارة على دينامية التشكيلات النباتية. فمقابل تراجع السنديان الأخضر واختفاءه بالأراضي المهجورة شهدت أنواع أخرى نموا وتكاثرا مشكلة ماطورال شجيرتي قصير لا يتعدى طوله 1 م، تهيمن عليه الأصناف المقاومة للبرودة المتدنية مثل: *Genista quadriflora*, *Genistella tridentata*, *Thymus riatarum*, *Carlina hispanica*, *Filago pyramidalis*, *Aspholus ramosus*, *O. elongatum*.

الصورة 4-4: مثال لتحول التشكيلة شبه الذروية للسنديان الأخضر والقطلب إلى ماطورال متدهور بالسفوح الجنوبي الغربي لجبل الأرز



1: تشكيلة الأرز القصير بعالية السفوح 2: ماطورال متدهور للسنديان الأخضر والتشكيلات الثانوية

3: تشكيلة شبه ذروية للسنديان الأخضر 4: أراضي مجتثة مهجورة في طور التجدد

5: منفرجات غابوية (السرخس) 6 : أراضي مزروعة بالكيف مكتسبة على حساب الغابة

المصدر: صورة بعدسة الباحث، يونيو، 2017

يتضح، إذن، أن الاجتثاث الغابوي المصحوب بالاستغلال الزراعي بجبل الأرز وباقي مناطق الريف الأوسط لا يؤدي إلى القضاء النهائي على التغطية النباتية، وإنما إلى اختفاء التشكيلات الغابوية الذروية وشبه الذروية وتعوض بتشكيلات الماطورال المتميزة بمرونتها ومقاومتها لمختلف أشكال التدهور، والتي تستطيع التجدد بعد توقف الاستغلال عن طريق جذورها المتعمقة في الأرض، وحتى وإن توقف الاستغلال الزراعي بهذه المجالات فيصعب الرجوع إلى الذروة.

2-3. مجالات بدينامية تصاعدية

في الحقيقة بقدر ما اختلفت حدة التدهور من جهة إلى أخرى، ومن تشكيلة نباتية إلى أخرى، اختلفت كذلك إمكانية وسرعة التطور التصاعدي للتشكيلات الغابوية، باختلاف التشكيلات النباتية ووضعها الطبومناخي والترابي والضغط البشري. ويظهر هذا التطور بجبل الأرز في ثلاثة مستويات أساسية. يتمثل الأول في اكتساح الأرز لهوامش المنفرجات الغابوية واستخلاف المجالات التي كانت قد تعرضت للقطع المفرط والحرائق من طرف الحماية الإسبانية، ويتعلق الثاني بزيادة معدل التغطية الشجرية للتشكيلات ضعيفة الكثافة. ويتعلق المستوى الثالث بنمو الغابة المشجرة بالصنوبر البحري.

1-2-3. ارتفاع الكثافة الشجرية للأرز بالمناطق المحمية من الضغط البشري والرياح القوية

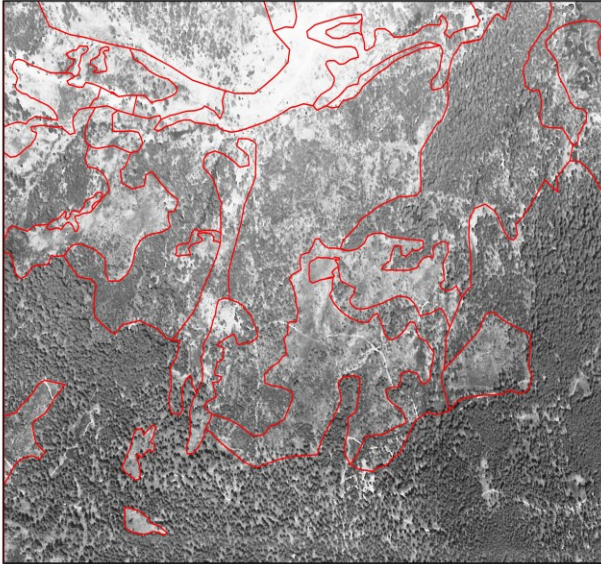
لقد شهدت المجالات المحمية من تأثير التدخلات البشرية والرياح القوية ارتفاعا قويا في معدل التغطية الشجرية للأرز، وذلك نتيجة التجدد الشامل الذي عرفته المجالات التي كانت قد تعرضت للقطع المفرط من طرف الاستعمار الإسباني (الخريطة رقم 4-4). وقد سجلت تشكيلة الأرز الخالص قوية الكثافة زيادة مضطردة بنسبة 231%، حيث انتقلت من 304 هـ سنة 1962 إلى 1077 هـ سنة 2017 (703+ هـ)، وعرفت تشكيلة الأرز قوي الكثافة المختلط مع السنديان الأخضر زيادة بنسبة 203% (659+ هـ) خلال نفس الفترة.

تظهر هذه التشكيلات حاليا على شكل دوحات أرز متوازنة (Futaie régulière) مغلقة كليا، بما يزيد عن 500 شجرة/هـ بالنسبة لغابة الأرز الخالصة، وأكثر من 300 شجرة/هـ بالنسبة لتشكيلة الأرز المختلط مع السنديان الأخضر. تهيمن على بنيتها الأشجار الشابة بنسبة 90%، مقابل حضور ضعيف للأشجار المسنة والبالغة. تسجل التشكيلات الغابوية المغلقة في الوقت الحالي، ضعف التجدد التلقائي، باستثناء بعض الشجيرات المنثورة عند أسفل المنحدرات وقعور الأودية. ومرد ذلك إلى ارتفاع معدل الطبقة الشجرية وغياب العمليات الحراجية المرتبطة بالنقص والتخفيف تفاذيا لترامي السكان عليها، مما لا يسمح للأشعة الشمسية بالوصول إلى سطح التربة، الشيء الذي يؤدي إلى تراكم الأنفوضة بسمك يتعدى أحيانا 20 سم، وتغفن البذور (Moissure des graines) وذبول الشجيرات (الصورة رقم 4-6). وبخلاف ذلك، تنفرد التشكيلات المفتوحة بدينامية مهمة للتجدد التلقائي وبارتفاع معدل التغطية للطبقة التحت-شجرية، المكونة من السنديان الأخضر واللاذن من نوع *Teucrium oxylepis* و *Cistus laurifolius* (الصورة

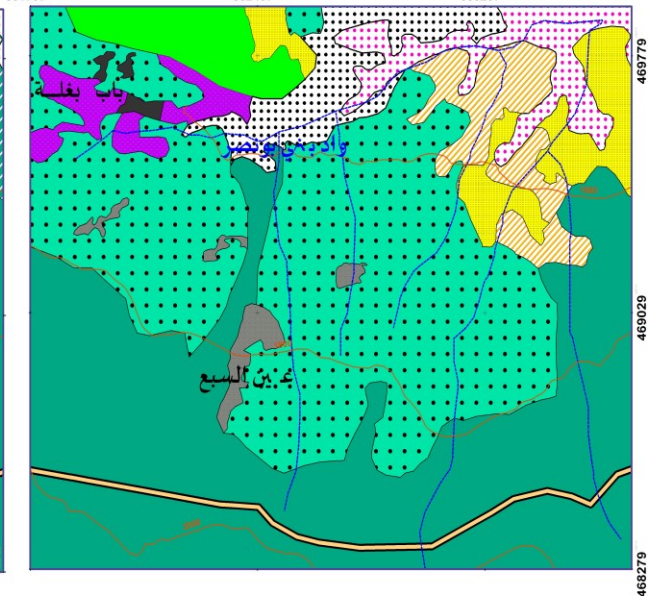
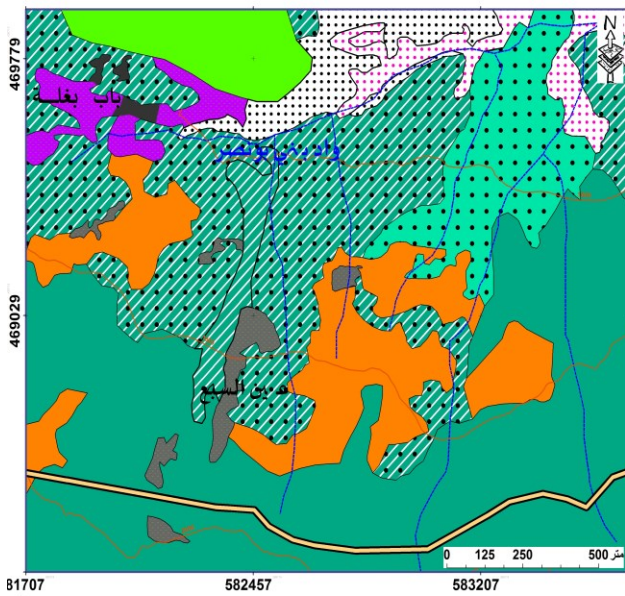
رقم 4-7). مما يبرز الدور الفعال لتواجد الطبقات التحت-شجرية في تجدد الأرز، لكونها تساهم في إغناء التربة بالمواد العضوية وتحمي الشجيرات من الجفاف الصيفي (Labhar, 1998).

الخريطة 4-4: تطور غابة الأرز بعد تعرضها للقطع والحرائق خلال فترة الاستعمار بمنطقة باب بغلة بجبل الأرز

التغطية الجوية 1962 : بعثة 245



التغطية الجوية 2017 بعثة رقم GSD40-314



منفراجات غابوية (*P. aquilinum*)
منفراجات غابوية (*G. tridentate*)
بروزات صخرية

مجال غابوية مقطوعة
أراضي زراعية منذ 1962
مغروسات شجرية (الجوز)

غابة الأرز في طور الاجتثاث
غابة مجتثة

خطوط التسوية
مسالك قروية
مجري موسمية

أرز خالص قوي الكثافة
أرز خالص ضعيف الكثافة
أرز قوي الكثافة مختلط مع السنديان الأخضر
أرز ضعيف الكثافة مختلط مع السنديان الأخضر
ماطورال عال للسنديان الأخضر

المصدر: التغطية الجوية لسنة 1962 و 2017 والعمل الميداني

ولوحظ من جهة ثانية أن طبيعة الركيزة الصخرية وسمك الفرشة الطينية بالمسكات المعدنية للتربة تلعب دورا مهما في تجدد تشكيلات الأرز. فالتوضعات السفحية والصخور الحثية توفر ظروفًا ملائمة للتجدد التلقائي، نظرا لكون القاعدة الحثية تتعرض لتفسيخ قوي يؤدي إلى تكوين تربة سميكة غنية بالعناصر المعدنية (Aalouane, 1988). وتؤدي وفرة التساقطات المطرية وسرعة النفاذية بالترب الغابوية إلى تكوين فرشاة طينية سميكة بالمسكات المعدنية بفعل عملية الغسل العمودي للأطيان (Lessivage vertical)، مما يجعل هذه المسكات تحتفظ بجزء مهم من المياه التي تفيد النبات خلال الفصل الجاف⁶. بينما يجد الأرز صعوبة في التجدد بالصخور الشيسيتية حيث لم تسمح إلى إلا بنشأة ترب ضعيفة التطور وقليلة السمك، وتشهد أحيانا انطلاق التعرية المائية بالانحدارات القوية.

الصورة 4-5: تشكيلة خالصة للأرز قوي الكثافة ويظهر
غياب شبه تام للتجدد والطبقات تحت-شجرية
بالسفع الشمالي لجبل الأرز (1800 م)
الصورة 4-6: مشهد يوضح دينامية تجدد تشكيلة الأرز
متوسط الكثافة والانتشار الواسع للطبقة تحت-شجرية
بالسفع الشمالي لجبل الأرز (1850 م)



صور بعدسة الباحث، 2018

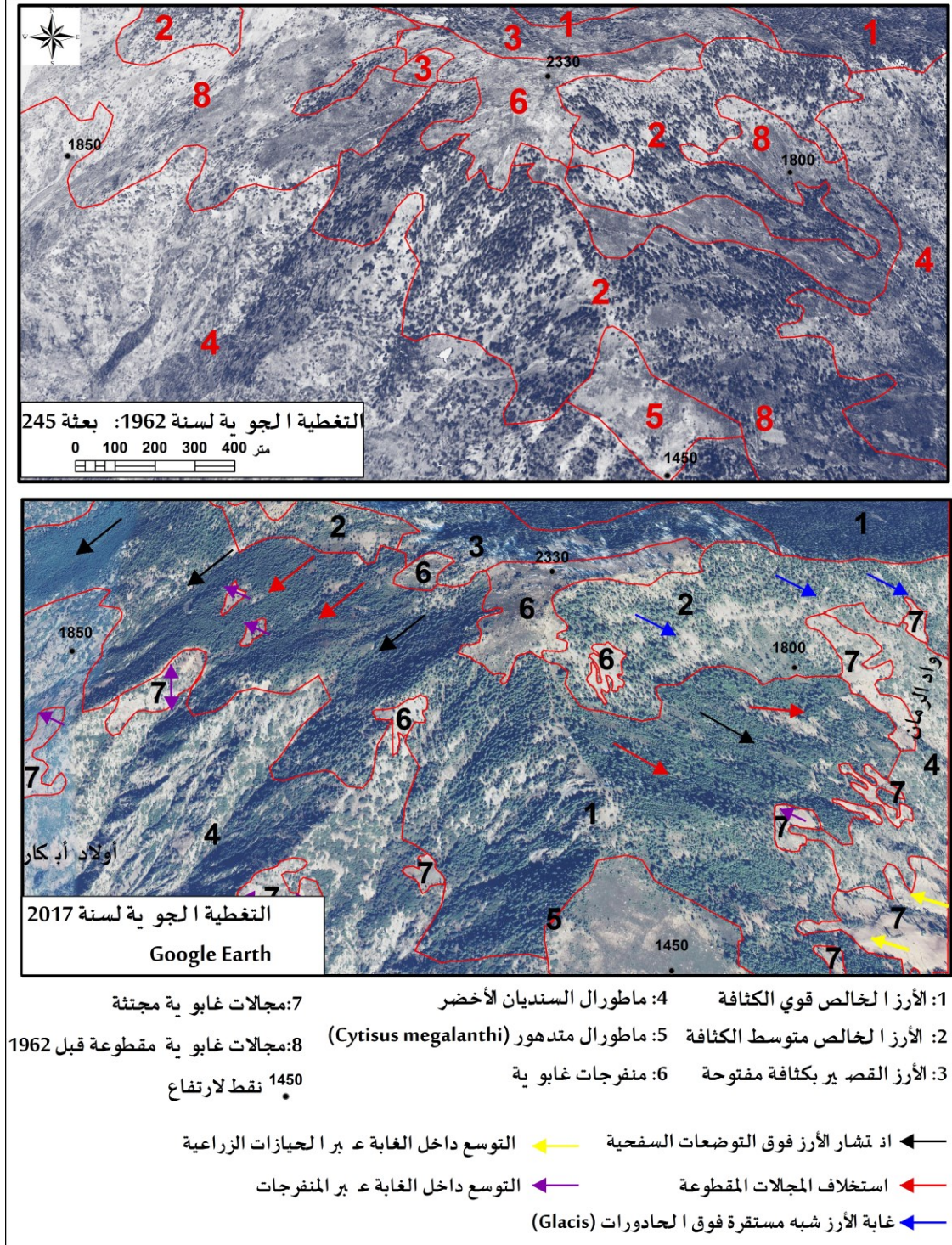
2-2-3. اكتساح الأرز للمنفرجات والأراضي العارية

لقد سمحت مقارنة الصور الجوية لسنتي 1962 و2017 من تسجيل امتداد الأرز على حساب الفراغات الغابوية أو الأراضي العارية التي كانت قد تعرضت للقطع الشامل من طرف الحماية الإسبانية أو للحرائق. بالنسبة لأسباب حدوثها خلال هذه الفترة فكانت إما سياسية كان يضررها المستعمر بهدف إثارة الرعب في صفوف المقاومين الذي كانوا يتخذون من الغابة مأوى لهم، أو كان يضررها السكان أنفسهم احتجاجا على الاستغلال المفرط لموارد الغابوية. بعد الاستقلال استخلفت هذه المجالات بشكل شامل عن طريق

⁶ محادثة شفوية مع الأستاذ نجيم أعلوان

البذور وأصبحت تكون تشكيلات وحيدة التطبيق، بمعدل تغطية مرتفع يتعدى 90%. كما سجل امتداد الأرز فوق التوضعات السفحية السميكة عند قدم السفوح والأودية الرطبة (Vallons humides)، وفوق المتون الجنوبية بين 1800 و2050 م من الارتفاع، بعالية واد الرمان وأولاد أبكار (الشكل رقم 4-2).

الشكل 4-2: تطور غابة الأرز بعالية السفحان الجنوبي-الشرقي والشمالي-الغربي بجبل الأرز



يعكس هذا التطور ظروفًا بيئية ملائمة لانتشار الأرز بالسفوح المحمية من تأثير الرياح، تتمثل في:

- وجود الأشجار البالغة تنتج كمية مهمة من البذور تنقلها الرياح لهوامش المنفراجات والمناطق المتواجدة عند قدم السفوح:

- الوضعية البيومناخية الرطبة حيث تتلقى تساقطات مطرية غزيرة، مما يوفر للفسائل الفتية رطوبة شبه دائمة تحول دون التجفيف القطاعي للتربة. كما أن موقعها عند قدم السفوح يجعلها تستقبل العناصر العضوية والمعدنية القادمة من عالية هذه السفوح،

- ساهم تراجع الرعي بعد وصول الكيف بشكل كبير في هذا التطور، لكونه خفف من اندكاك التربة من جهة، ومن جهة ثانية ساهم في ارتفاع معدل التغطية الشجرية والعشبية لهوامش الفراغات، كالسرخس واللاذن من نوع *Cistus laurifolius*، التي تخلق ظروف موضعية ملائمة لتجدد الأرز. وقد ربط M'hirit (1982) غياب الاستخلاف التلقائي للأرز خلال سبعينيات القرن الماضي بالرعي الجائر كعامل أول وتراكم الثلوج كعامل ثان، ولاحظ أن البذور التي تنبت خلال فصل الربيع جزء كبير منها يختفي تماما خلال فصل الصيف الموالي بسبب الدعس والمرور المتكرر للقطعان.

3-3. المجال الغابوي شبه المستقر

يشكل المجال الغابوي المتوازن والمستقر حوالي 26% من الغطاء الغابوي بجبل الأرز، ويتعلق الأمر ب:

- التشكيلة شبه الذروية للسنديان الأخضر والقطلب والتشكيلات الثانوية بالمستوى المتوسطي الحار التي لم تتعرض للاجتثاث، حيث لم تعرف تغيرا خلال هذه الفترة، وغالبا ما توجد بالقمم الجبلية البعيدة عن التدخل البشري ومصادر جلب المياه كعين دادة وجبل بني أحمد.

- تشكيلات الأرز قوية الكثافة منذ 1962، بحيث لم تسجل تغيرا باتجاه التراجع أو التصاعد، باستثناء نمو الأشجار بها. تظهر حاليا على شكل تشكيلات وحيدة التطبق (Monostate)، تهيمن على بنيتها الأشجار البالغة، تنتشر فوق جذوعها الأشنات النباتية من نوع *Letharia vulpina* (Deil, 1988). تسجل في الوقت الحالي غياب التجدد التلقائي باستثناء بعض الشجيرات الموجودة عند أسفل المنحدرات وقصور الأودية. كما تتميز بفقرها النباتي وتراكم الأنفوضة بسمك يتعدى أحيانا 20 سم نظرا لضعف وصول الضوء إلى السطح، ولا توجد بها إلا الأصناف الإلفظلية (sciaphiles) بمعدل تغطية ضعيف لا يتعدى 15%، وتتكون من: *Lonicera arborea*, *C. battandieri*, *T. oxylepis*

- سجلت غابة الأرز بكثافة متوسطة إلى مفتوحة فوق التكوينات الشيستية استقرارا في مساحتها وكثافتها، أحيانا تكون التعميرات شائخة بفعل ضعف التجدد التلقائي، كما هو الحال بسفح زرقت العرص وجموع اسليم (الشكل رقم 4-2). تستقر فوق التربة الدكناء الغابوية قليلة السمك، وتعرض أحيانا للتعرية المائية، لا يتعدى معدل التغطية 50%، لكنها تتحول إلى غابات فعلية فوق الحادرات

بمجرد تغير الانحدار. تسجل بها الطبقة التحت-شجرية معدل تغطية متوسط، وتتكون من السنديان الأخضر والأنواع النباتية التالية: *Cistus ladadanifrus*, *daphne laureola*, *Perberis hispanica*, *Ilex aquilinum*, *Galium rotundiolium*, *Viola munbya*, *pteridium aquilinum*, *Festuca rifana* ...

4-3. دينامية متباينة للمجالات المشجرة

تغطي الصنوبريات المشجرة التي أنجزت في إطار مشروع الديرو والبرنامج الوطني للتشجير 301هـ، بما يعادل 1,85% من مساحة الغطاء الغابوي. ويتركز وجودها بالسفوح الجنوبية والجنوبية-الشرقية وقد سجلت دينامية متباينة حسب الأصناف المعتمدة في التشجير والعوامل البيئية. ونتيجة لذلك، تميزت المجالات المشجرة بالصنوبر البحري الخالص على مساحة 50 هـ بنمو ملحوظ، ودينامية تصاعدية سريعة ترتبط بسرعة النمو (15 سنة كمعدل) والتكيف مع الظروف البيئية المحلية. إذ أصبحت تشكل تشكيلات غابوية فعلية بمعدل تغطية يتعدى 80%. وتسجل الطبقة التحت-شجرية حضورا كثيفا مع هيمنة القطلب والسنديان الأخضر الذي يتخذ أحيانا طبقة متشجرة.

وعلى عكس المجالات المشجرة بالصنوبر البحري، تميزت المجالات المشجرة بالصنوبر الحلبي فوق ماطورال السنديان الأخضر والوزال من نوع *Genista quadriflora* واللاذن من نوع *Cistus laurifolius* ببطء نموها خصوصا بالسفوح الجنوبية والجنوبية-الشرقية عندما يفوق الارتفاع 1400 م، بحيث لا يتجاوز علو الشجيرات حاليا 1.5 م، ولا تتعدى نسبة تغطيته 15%، مما يبين عدم ملائمة الظروف البيئية للصنوبر الحلبي بالمرتفعات الجبلية بفعل انخفاض درجة الحرارة وقوة الرياح.

بشكل عام، لقد مكن العمل الخرائطي والميداني من تتبع دينامية التشكيلات الغابوية وشبه الغابوية بجبل الأرز خلال أزيد من نصف قرن (1962 و 2017). ومنها يستخلص أن عوامل الوسط الطبيعي المتمثلة في التوجيه والوضعية البيومناخية والركيزة الصخرية تلعب دورا مهما في التوزيع المجالي للتشكيلات الغابوية وشبه الغابوية. ونتيجة لذلك، تحظى السفوح الشمالية والشمالية-الغربية والشمالية-الشرقية بظروف بيئية متميزة تتمثل في تلقها كمية مرتفعة من التساقطات علاوة على سمك التوضعات الحثية، مما ساعد على انتشار غابات ممتدة من الأرز الخالص أو مختلط مع السنديان الأخضر. وقد تعرض جزء كبير من هذه التشكيلات لاجتثاث مفرط نتج عنه اختفاء 25% من مساحة هذه الغابة خصوصا بالمناطق القريبة من الدواوير والحيازات الزراعية ومصادر جلب المياه.

أما بالسفوح الجنوبية فقد نتج عن العوامل الطبيعية المتمثلة في توجيهها نحو الإشعاع الشمسي، وتلقها كمية أقل من التساقطات، وقوة الانحدارات وضغط الحمولة البشرية المرتفعة المستقرة بها حتى مستويات عليا من الارتفاع، اختفاء التشكيلات الغابوية الذروية وشبه الذروية للسنديان الأخضر والقطلب لصالح الأراضي الزراعية وتشكيلات التدهور كاللاذن والوزال *Genista quadriflora*.

ترتبط الدينامية الحالية لغابة الأرز بالمواقع المحمية من التدخلات البشرية ارتباطا وثيقا بالسياقات البيئية، وبصفة خاصة الوضع الطبومناخي وموقعها بالنسبة للرياح القوية. فبالقمم الجبلية التي توافق المستوى المتوسطي الأروغرافي يرتبط ظهور الأرز على شكل تشكيلات شبه سهوبية قصيرة القامة (أقل من 10 م) وذبول الأشجار، وغياب التجدد التلقائي بالظروف البيئية غير الملائمة المتمثلة في تعرضها للرياح القوية وكسح المسكات العضوية بسبب التعرية المائية التي تشجعها الانحدارات القوية وضعف معدل التغطية النباتية. أما بالمواقع المحمية من التأثير الميكانيكي للرياح والضغط البشري يبرز تأثير معدل التغطية للطبقة الشجرية كعامل محدد لدينامية الأرز. ونتيجة لذلك، تنفرد تشكيلات الأرز بكثافة متوسطة إلى ضعيفة بدينامية قوية للتجدد التلقائي الذي أدى إلى تطور تدريجي في معدل التغطية الشجرية بالمجالات المتدهورة خلال فترة الحماية الإسبانية. ويرتبط غياب التجدد بالغابة قوية الكثافة بضعف وصول الضوء إلى سطح الأرض، مما يؤدي إلى تراكم الأنفوضة وتعفن البذور (Age, 1981a). لا يستقر الأرز فوق الترب الطينية التي تشهد ظاهرة التمييه (hydromorphie) وتتسبب في اختناقه، ويعوض بالتشكيلات الإلفمائية، على أن تكوينها النباتي يتغير حسب الوضع المناخي. فبالمواقع الرطبة تنتشر الأصناف الإلفمائية كالسرخس والصفصاف من نوع *Salix purpurea, pedicellata, atrocinerea* والزعرور البري (*Crataegus laciniata*) (الصورتين 4-8 و 4-9). أما بالمنفراجات المتواجدة بالقمم تكتسح الأصناف المتأقلمة مع البرودة المتدنية، مثل: *Thymus riatarum, Teucrium oxylepis, Genistella*. تغطي *Acer granatense* التوضعات السفحية المتحجرة، وتعوضها *Coriaria myrtifolia* بالترب السمكية عند قدم السفوح بحوض تغزوت وسوق الأحد بني بونصر. وقد تكون شجرت في هذه المناطق بغرض استعمال زيوت بذورها في الصناعات الجلدية التي كان يمارسها السكان قبل وصول الكيف (Age, 1980 b).

الصورة 4-8: انتشار التشكيلات الثانوية من قاعدة الصفصاف والسرخس بالمنفراجات الغابوية الرطبة فوق الترب الطينية بجبل الأرز (1700 م).



الصورة 4-7: منفراجات غابوية بمنطقة باب بغلة بالمرتفعات الباردة (1800 م)، ويظهر الانتشار الواسع للوزال من نوع *Genistella tridentata*



المصدر: صور بعدسة الباحث، يونيو، 2017

II- التطور الحديث للغطاء الغابوي بجبل ودكة

يعتبر جبل ودكة من أهم الكتل الغابوية بالريف الأوسط الأعلى حيث تنتشر به ثروة غابوية قائمة على تنوع التشكيلات النباتية، ويعد القمة النوميديّة الوحيدة بالريف الأوسط التي تنتشر بها الغابة النفضية كالسنديان القطني والسنديان الزان والسنديان الكناري، وذلك في ارتباط وثيق مع الركيزة الصخرية والتكوينات الترابية، ومع الظرفية البيومناخية الرطبة بالمجال، حيث تستفيد من تلقيها كمية مرتفعة من التساقطات واعتدال درجة الحرارة خلال فصل الصيف.

1. التشكيلات الغابوية الحالية بجبل ودكة: التوزيع والخصائص

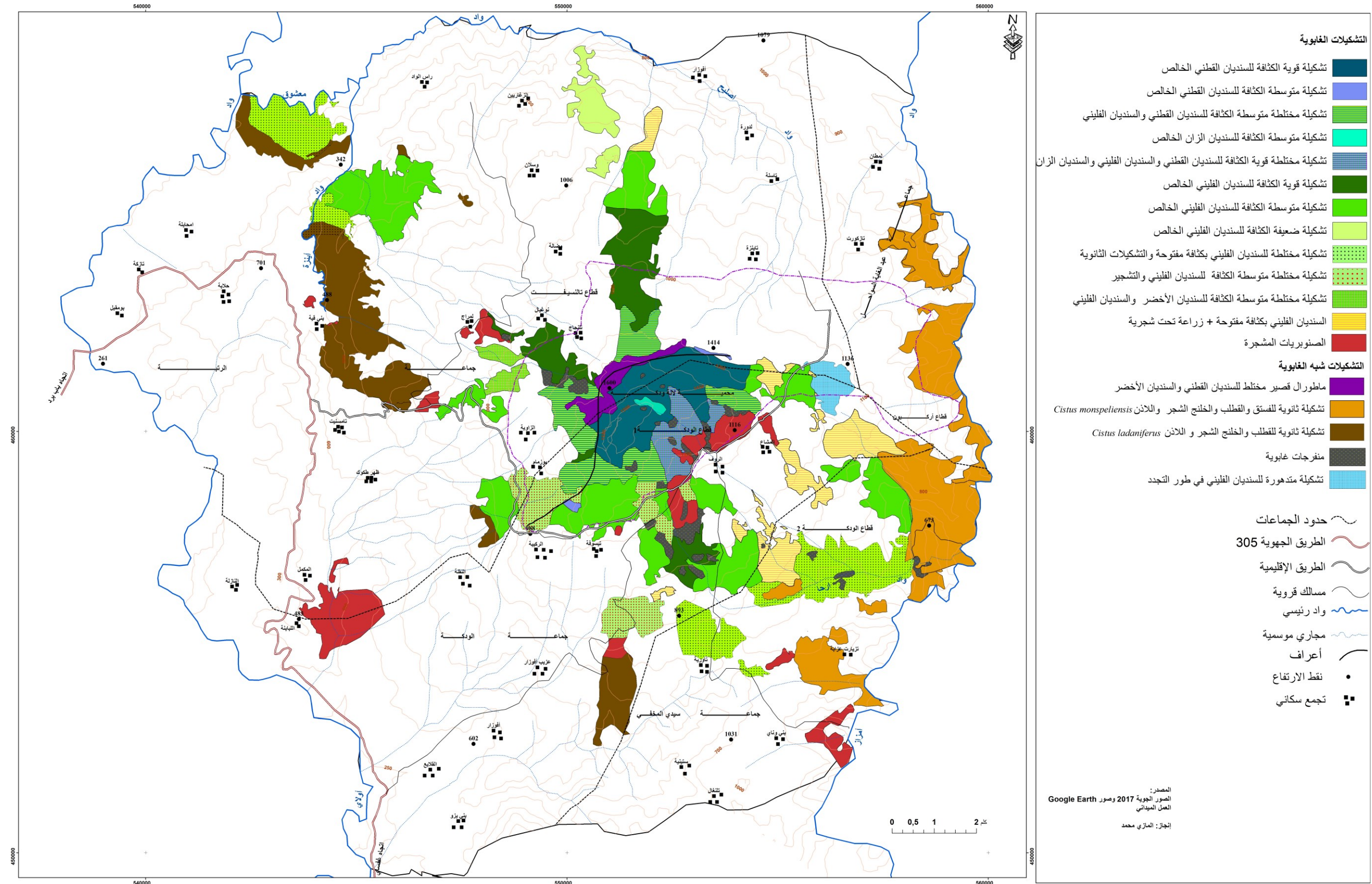
يغطي الغطاء الغابوي بجبل ودكة مساحة تصل إلى 7268 هـ سنة 2017، ممثلاً بذلك 17% من المساحة الغابوية بجنوب الريف الأوسط. وتتوزع بين الغابة الطبيعية بنسبة 60.75% وتشكيلات الماطورال والتشكيلات الثانوية 24%، وتساهم المجالات المشجرة بنسبة 14.16%، والباقي عبارة عن منفرجات غابوية. وتتميز التشكيلات الطبيعية بتنوع تكوينها النباتي، بعضها يشغل مساحات مهمة كالسنديان الفليني والسنديان القطني والبعض الآخر لا يغطي إلا مساحات ضيقة كالسنديان الأخضر والسنديان الزان (الجدول رقم 3-4).

الجدول 3-4: التوزيع الشكليّات الغابوية وشبه الغابوية حسب المساحة (هـ) بجبل الأرز سنة 2017

الشكيلات الغابوية وشبه الغابوية	المساحة ب هـ	%
ماطورال المختلط من قاعدة السنديان القطني والسنديان الأخضر القصير	118	1,62
تشكيلة قوية الكثافة للسنديان القطني الخالص	346	4,76
تشكيلة قوية الكثافة للسنديان القطني المختلط مع السنديان الفليني	325	4,47
تشكيلة مختلطة قوية الكثافة للسنديان القطني والفليني والزان	126	1,73
تشكيلة متوسطة الكثافة للسنديان الزان الخالص	12	0,17
تشكيلة كثيفة للسنديان الفليني الخالص	464	6,38
تشكيلة متوسطة الكثافة للسنديان الفليني	1107	15,23
تشكيلة ضعيفة الكثافة للسنديان الفليني الخالص	803	11,05
تشكيلة مختلطة للسنديان الفليني والماطورال	602	8,28
تشكيلة السنديان الفليني في طور الاجتثاث	457	6,29
تشكيلة مختلطة متوسطة الكثافة للسنديان الفليني والسنديان الأخضر	55	0,76
التشكيلات شبه الغابوية	1766	24,30
التشكيلات المشجرة	1031	14,19
المنفرجات الغابوية	56	0,77
المجموع	7268	100

المصدر: نتائج العمل الخرائطي.

الخريطة 4- 5: توزيع التشكيلات الغابوية وشبه الغابوية بجبل ودكة سنة 2017



لقد مكن تصنيف الوحدات المتجانسة من التمييز بين 13 تشكيلات نباتية بجبل ودكة؛ منها 11 تشكيلات غابوية و3 تشكيلات شبه غابوية بالإضافة إلى المنفرجات الغابوية. تنتشر هذه التشكيلات على شكل أحزمة نباتية تتوالى عموديا حسب الارتفاع، على أن توزيعها تتحكم فيه أيضا العوامل البشرية وظروف الوسط الطبيعي، وبصفة خاصة العوامل الطبومناخية والتربة.

يكون السنديان القطني والسنديان بعالية قمة جبل ودكة ماطورال قصير على مساحة 118 هـ، ممثلا بذلك 1.6% من المساحة الغابوية الإجمالية لجبل ودكة. يوجد بعالية السفوح الشمالية-الغربية والغربية والجنوبية بين 1500 و1600 م. يعتبر هبوب الرياح القوية وانخفاض درجة الحرارة وسيادة الأجرف الصخرية عوامل مسؤولة عن توقف نمو الغابة بهذا المستوى، حيث لا يتعدى علو السنديان القطني 1.5م وأقل من 1 م بالنسبة للسنديان الأخضر.

تغطي التشكيلة الذروية للسنديان القطني الخالص مساحة تصل إلى 932 هـ، ممثلة 12.61% من مجموع المساحة الغابوية بجبل ودكة. وغالبا ما يكون تشكيلات قوية الكثافة بنسبة 92.8%، ولا تمثل متوسطة الكثافة إلا 7.2%. تحتل التشكيلة الذروية للسنديان الزان الخالص مساحة ضيقة لا تتعدى 26 هـ (0,17%)، وغالبا ما يظهر في صورة مختلطة، إما مع السنديان القطني بالمواقع الرطبة فوق الترب العميقة، أو مع السنديان الفليني أوهما معا.

تمثل التشكيلة المختلطة للسنديان الفليني والسنديان القطني والزان 1.81% من المساحة الإجمالية لغابة جبل ودكة (131 هـ). تنتشر بالسفوح الجنوبية-الشرقية بين 1000 و1400م من الارتفاع. تتميز بهيمنة السنديان القطني، ويحتل السندان الزان التربة الغابوية السميكة المتطورة بالمواقع الرطبة والمنخفضات، بينما يفضل السنديان الفليني المواقع المشمسة والمتون (أعلوان، 2005).

في المقابل، تنتشر تشكيلة السنديان الفليني الخالص على نطاق واسع، بحيث تمثل 57.51% من مساحة غابة جبل ودكة. وعلى مستوى الكثافة يكون السنديان الفليني بجبل ودكة تشكيلات قوية الكثافة بنسبة 62%، وتشكل متوسطة الكثافة 24%، بينما لا تمثل ضعيفة الكثافة إلا 14% من المساحة الإجمالية للسنديان الفليني بجبل ودكة.

تظهر التشكيلة المختلطة للسنديان الأخضر والسنديان الفليني بالسفح الشمالي الغربي بين 600 و950م من الارتفاع. لا تتعدى مساحتها 50 هـ، ممثلة 2.93% من المساحة الغابوية الإجمالية. تتميز بهيمنة السنديان الأخضر الذي يبدو أكثر كثافة من السنديان الفليني. كما توجد بها بعض الشجيرات المتفرقة من السندان الزان والتشكيلات الثانوية كالكطلب والفلايا والفسق والزيتون البري.

تغطي الصنوبريات المشجرة مساحة تصل 1031 هـ سنة 2017، أي 14,19% من المساحة الغابوية. أنجزت خلال فترات مختلفة من طرف بعض المشاريع التنموية لحماية السفوح من آفة التعرية المائية، وإحياء المجالات الغابوية المتدهورة. تتمثل أهم الأصناف المشجرة في صنوبر بروتيا (*Pinus brutia*) الذي أنجز نهاية الخمسينيات من القرن الماضي بدوار المشاع، يكون حاليا غابة ذروية. والصنوبر البحري

والحلي الذي أنجز في إطار مشروع الديرو بواد أسنوبي قية. بينما تم تشجير منطقة قبر الغريب والمراج بالصنوبر البحري في إطار المشروع الوطني للتشجير.

تغطي التشكيلات شبه الغابوية 1766 هـ، أي 24.3% من مساحة الغطاء الغابوي بجبل ودكة سنة 2017. كما تعرف زيادة سنوية بسبب تدهور الغابة الذروية. ويمكن التمييز فيها بين تشكيلتين حسب تكوينها النباتي:

- التشكيلة شبه الغابوية الأولى من قاعدة الضرو والقطلب والخلنج واللاذن من نوع *Cistus monspeliensis*، وتتخللها بعض الأشجار المتفرقة من السنديان الفليبي. تشغل السفوح الشمالية والشمالية-الغربية بين 150 و500 م من الارتفاع، بالاستوى المتوسطي الحار والمستوى البيومناخي شبه الرطب. تستقر على انحدارات قوية إلى متوسطة، وفوق الترب ضعيفة التطور فوق الشيست والفليش.
- التشكيلة شبه الغابوية الثانية من قاعدة القطلب والخلنج الشجر واللاذن *Cistus ladaniferus*، توجد بالسفوح الشرقية والجنوبية-الشرقية عند ارتفاعات لا تتجاوز 700 م. يوافق انتشارها المستوى المتوسطي الحار. تستقر فوق التربات الدكناء الغابوية فوق التوضعات الرباعية بالانحدارات الضعيفة والمجالات المنبسطة، وهنا يسجل القطلب حضورا كثيفا؛ بينما يهيمن اللاذن والخلنج بالترب ضعيفة التطور فوق الشيست والفليش بالانحدارات القوية.

2. وضعية غابة جبل ودكة سنة 1962 و2006

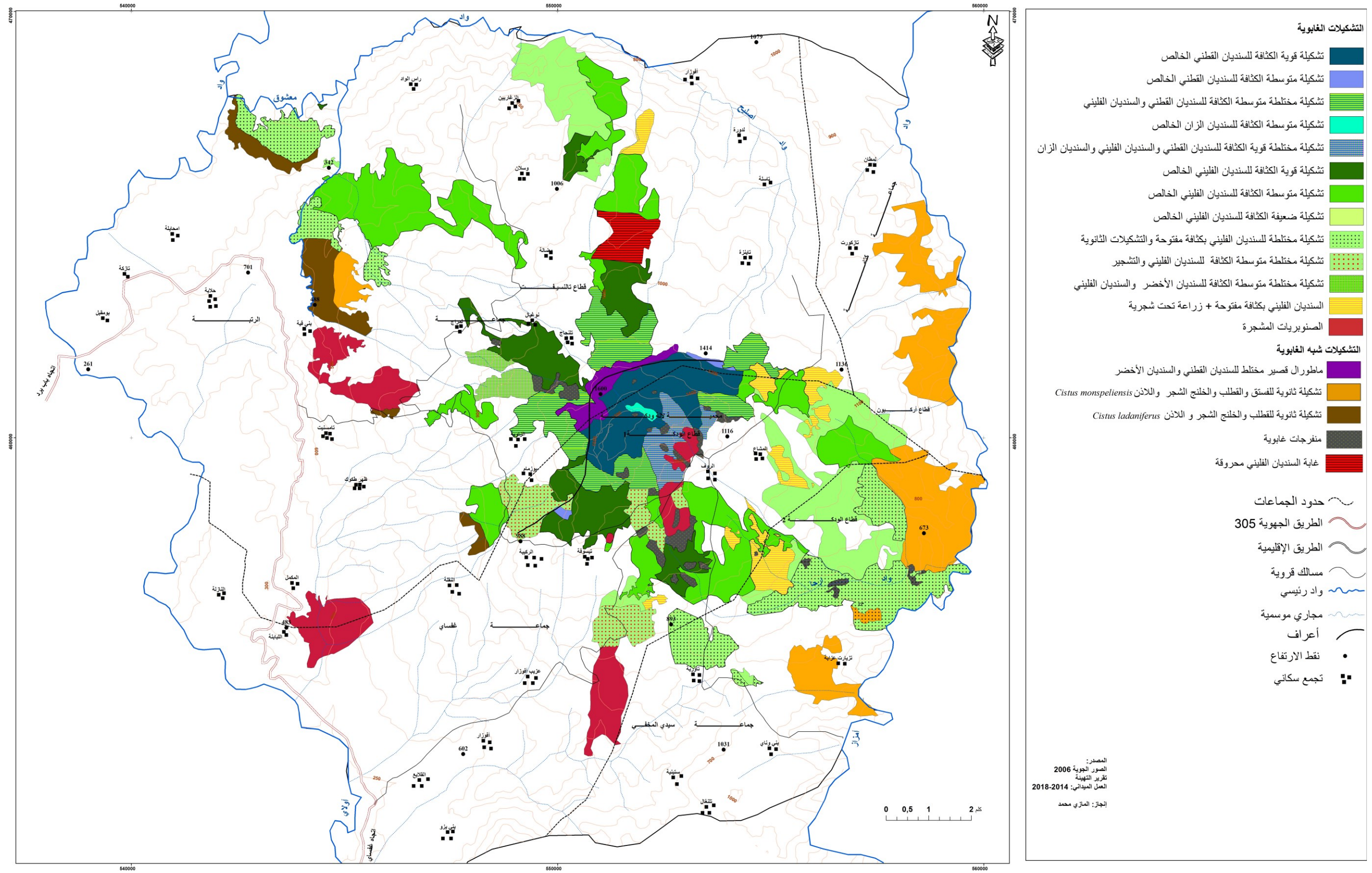
تبين المعطيات المتعلقة بوضعية الغطاء الغابوي لسنة 1962 أن كتلة جبل ودكة كانت تحتضن ثروة غابوية مهمة تبلغ 11660 هـ. كانت تمثل فيها التشكيلات الغابوية الطبيعية 86% أي 9838 هـ، وكان يشكل الماطورال والتشكيلات الثانوية نسبة 11.7%، بالإضافة إلى المجالات المشجرة التشجير الذي أنجز خلال فترة الإستعمار الفرنسي على مساحة 250 هـ (2.5%)، ويتكون من الصنوبر البحري (*Pinus pinaster*) والصنوبر الحلي (*Pinus halepensis*) وصنوبر بروتيا (*Pinus brutia*) (الخريطة رقم 4-7).

وخلال سنة 2006 كانت تبلغ مساحة غابة جبل ودكة 8367 هـ، تتكون من نفس التشكيلات النباتية لسنة 2017، تغطي التشكيلات الغابوية الطبيعية 5758 هـ، بنسبة 68.8% من مساحة الغابة وتغطي تشكيلات الماطورال 1542 هـ (18.42%) والصنوبريات 911 هـ (10.8%).

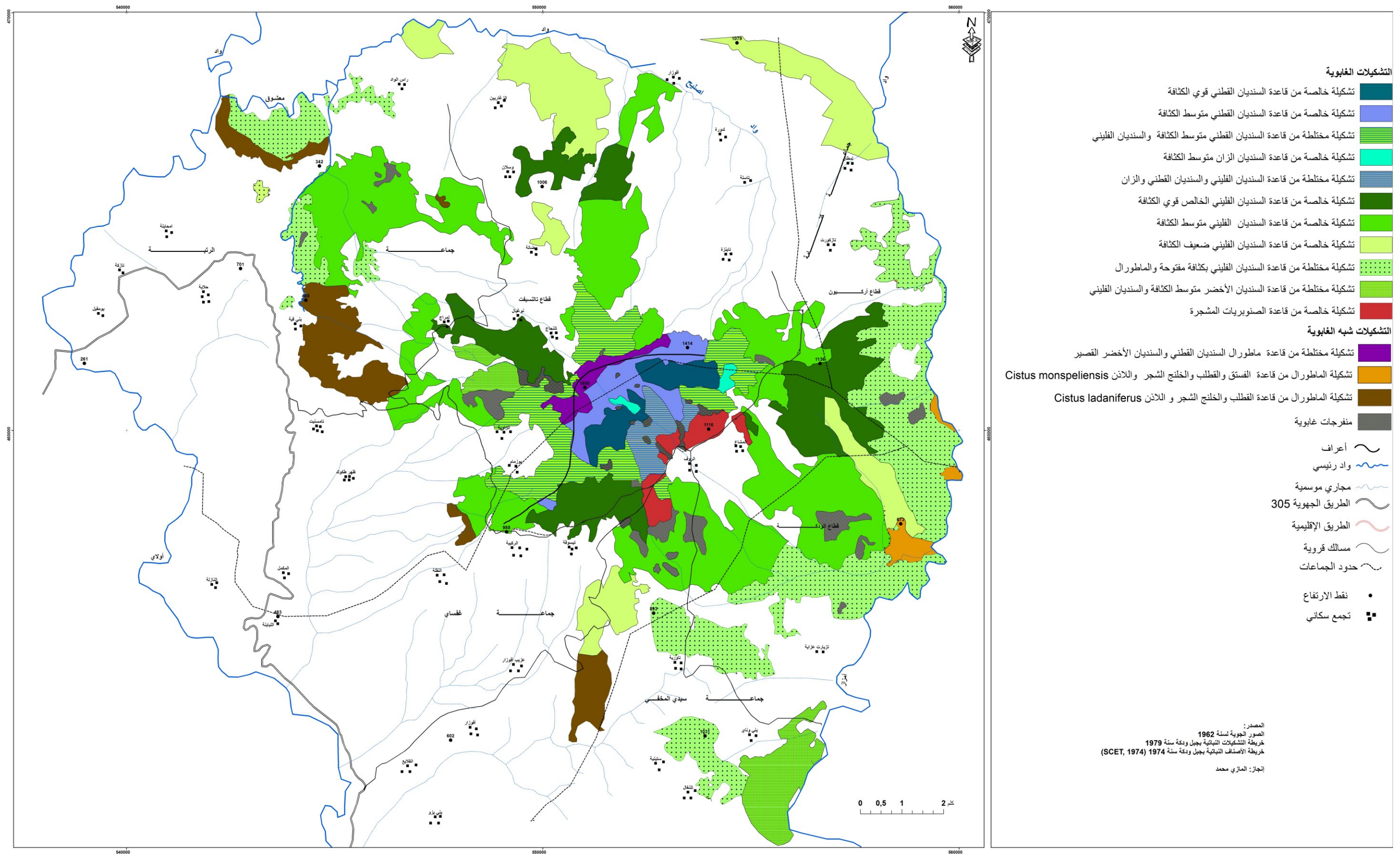
3. دينامية الغطاء الغابوي بجبل ودكة بين 1962 و2017

لقد مكن تركيب الوضعية القديمة (1962) لغابة جبل ودكة والوضعية الحالية (2017) من الكشف عن الدينامية الغابوية، والتي أفرزت تطورا متباينا من تشكيلة لأخرى، وذلك حسب أشكال التدهور من جهة وموقعها بالنسبة لمراكز المراقبة، وعمليات الهيئة التي خضعت لها. وقد اتخذت هذه الدينامية ثلاثة اتجاهات: دينامية تراجعية قوية وسريعة همت 57% من المساحة الغابوية المرجعية لسنة 1962، ودينامية تصاعدية بنسبة 21%، وحوالي 22% سجلت دينامية مستقرة ومتوازنة (الخريطة رقم 4-8).

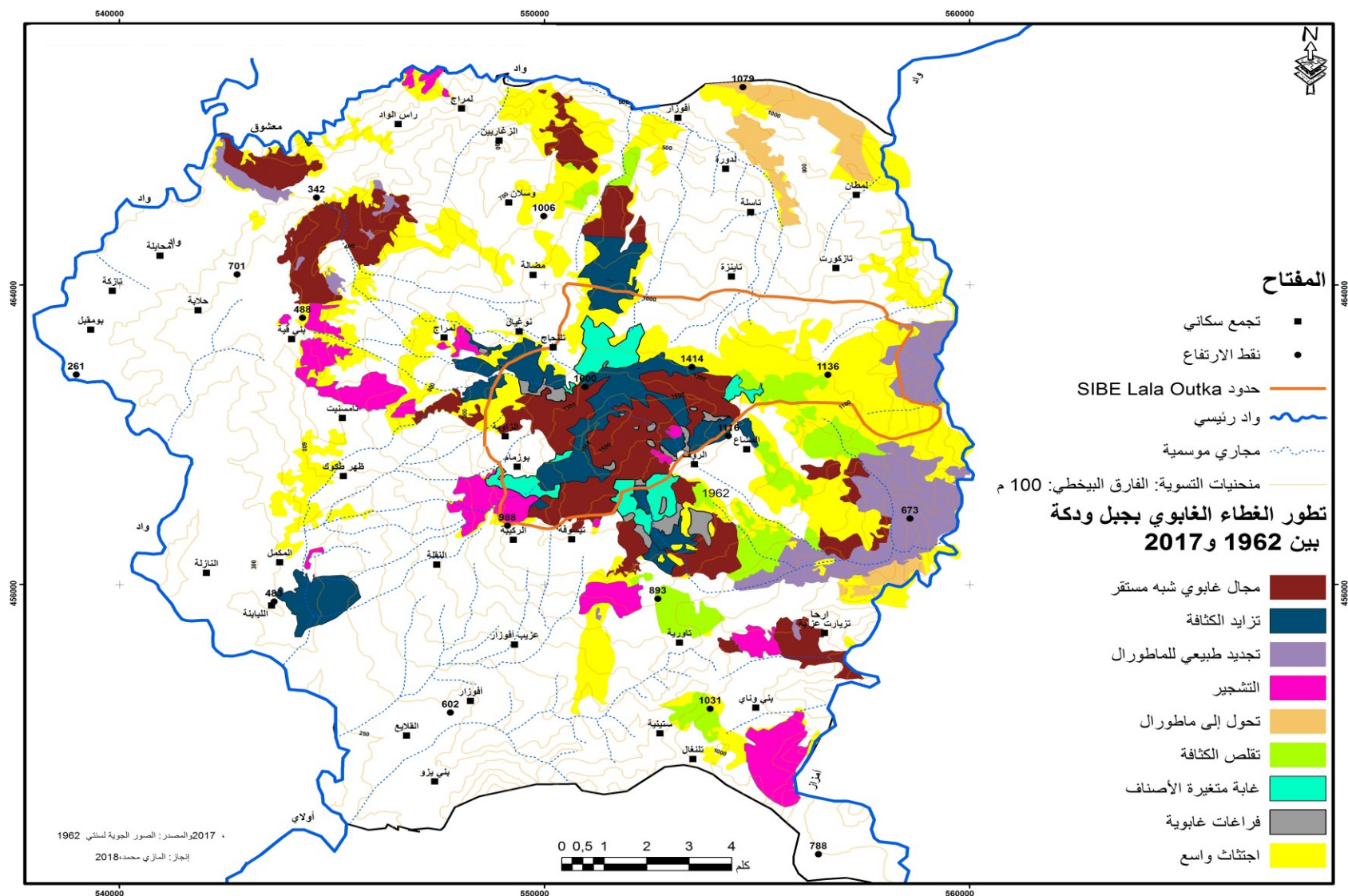
الخريطة 4- 6: توزيع التشكيلات الغابوية وشبه الغابوية بجبل ودكة سنة 2006



الخريطة 4- 7: توزيع التشكيلات الغابوية وشبه الغابوية بجبل ودكة سنة 1962



الخريطة 4-8: دينامية الغطاء الغابوي بجبل ودكة بين 1962 و2017



1-3. التراجع المساحي للغطاء الغابوي

عرفت مساحة الغطاء الغابوي بجبل ودكة خلال الفترة الممتدة بين 1962 و 2017، تقلصا قويا، إذ اندثر منها ما يزيد عن 4398 هـ، أي 37% من المساحة التي كانت عليها سنة 1962، بحيث تراجعت مساحتها من 11661 هـ سنة 1962 إلى 8367 هـ سنة 2006، بمعدل 74.86 هـ/السنة. ثم إلى 7268 هـ سنة 2017، بمعدل 100 هـ/السنة (الجدول رقم 4-4). وذلك لصالح الأراضي الزراعية وتشكيلات الماطورال والمجالات المشجرة بالصنوبريات.

الجدول 4-4 : التطور المساحي للغطاء الغابوي بجبل ودكة بين 1962 و 2006 و 2017

معدل التطور بين 2006 و 2017		معدل التطور بين 1962 و 2006		المساحة ب هـ			
%	بالهكتار	%	بالهكتار	2017	2006	1962	
-23,32	-1343	41,47	4080	4415	5758	9838	التشكيلات الغابوية الطبيعية
14,53	224	+15,25	-204	1766	1542	1338	الماطورال والتشكيلات الثانوية
13,17	120	+264,40	-661	1031	911	250	المجالات المشجرة
-64,10	-100	-33,62	79	56	156	235	المنفراجات الغابوية
-13,13	-1099	21,25	3294	7268	8367	11661	المجموع

إن معالجة المعطيات الإحصائية تبين أن التشكيلات الغابوية الطبيعية المكونة من السنديان القطني والسنديان الفليني والسنديان الأخضر، تراجعت مساحتها ب 5423 هـ؛ منها 4080 هـ تم اجتثاثها بين 1962 و 2006، بمعدل 92 هـ/السنة، و 1343 هـ بين 2006 و 2017، بمعدل 122 هـ/السنة. وتباين وتيرة التدهور من تشكيلة لأخرى، كما هو الشأن بالنسبة لجبل الأرز، وذلك حسب ملائمة التربة التي تتطور فوقها لزراعة الكيف، وموقعها بالنسبة للحيازات الفلاحية والتجمعات السكنية وحسب قربها من مصادر جلب المياه ونقط المراقبة الغابوية.

1-1-3. تدهور قوي لتشكيلات السنديان الفليني بالترب الحمضية

تعد تشكيلات السنديان الفليني الأكثر تضررا من عمليات الاجتثاث في الريف الأوسط والغربي. ويرتبط تدهورها القوي بجملة من العوامل، تتمثل بالأساس في كون الأتربة التي يغطيها توفر الظروف المتلى لزراعة الكيف (Benabid, 2000)، وذلك بفضل درجة حموضتها المتوسطة وسمكها وغناها بالمواد العضوية والعناصر المعدنية، وكذلك بفعل امتداده الواسع، وسهولة اجتثاثه (الجدول 4-5).

إن مقارنة المعطيات الإحصائية المتعلقة بوضعية التشكيلات الغابوية للسنديان الفليني بجبل ودكة خلال الفترات المدروسة تبين التراجع المهول لهذه التشكيلات حيث فقدت 66% من مساحتها المرجعية لسنة 1962، منها 42% بين 1962-2006 بمعدل 78 هـ/السنة و 24% بين 2006 و 2017 بمعدل 99

ه/السنة. وتبقى تشكيلات السنديان الفليني المختلطة مع التشكيلات الثانوية المحاذية للحيازات الزراعية والمداشر الأكثر تضرراً، حيث فقدت 89% من مساحتها المرجعية لسنة 1962، ثم التشكيلات بكثافة قوية إلى متوسطة بنسبة 78%.

الجدول 4- 5: التطور المساحي لتشكيلات السنديان الفليني بجبل ودكة بين 1962 و 2017

التشكيلة الغابوية	المساحة بالهكتار			معدل التطور بين 1962 و 2006		معدل التطور بين 2006 و 2017	
	1962	2006	2017	بالهكتار	% ب	بالهكتار	% ب
تشكيلة كثيفة للسنديان الفليني الخالص	1306	653	464	-653	-50	-189	-28,94
تشكيلة متوسطة الكثافة للسنديان الفليني	2989	1782	1107	-1207	-40,38	-675	-37,88
تشكيلة ضعيفة الكثافة للسنديان الفليني الخالص	1259	999	804	-260	-20,65	-195	-19,52
تشكيلة مختلطة للسنديان الفليني والمطورال	2267	792	602	-1475	-65,06	-190	-23,99
السنديان الفليني والزراعة	-	302	457	302	-	155	51,32
المجموع	7821	4528	3434	-3293	-42,10	-1094	-24,16

مصدر المعطيات: نتائج العمل الخرائطي والميداني 2014-2018

وقد سمحت مقارنة التغطية الجوية بين 1962 و 2017 من تسجيل اختفاء سفوح غابوية للسنديان الفليني بكاملها لصالح زراعة الكيف، كما هو الحال بقطاع أركيون الذي اختفى قبل 2006 على مساحة 1009 هـ (الخريطة رقم 4-9). وهو في طور الاختفاء بباب مركلو بجماعة الودكة. أما بقطاع تالسنيفت بجماعة الرتبة سجل إندثار غابة الزغاريين (357 هـ) والمراج (254 هـ) والغابة الموجودة بين واد أينة ومضالة (421 هـ). ولم تعد بباقي المناطق تظهر غابة السنديان الفليني إلا في بعض البقع المتناثرة بعالية السفوح. وإذا أخذنا بعين الاعتبار مساحة غابة السنديان الفليني ومعدل التراجع السنوي المسجل خلال الفترة الأخيرة وإذا لم تتخذ إجراءات عاجلة لحمايتها من زحف زراعة الكيف، فإن الأحزمة الغابوية المتبقية في عالية السفوح مهددة بالاختفاء خلال العقدين المقبلين.

وفي حالة مراقبة غابوية صارمة يتم الزحف على التوسع داخل غابة السنديان الفليني بشكل تدريجي ولا تظهر البقع المجتثة، إلا بعد مرور خمس سنوات وأكثر، مما نتج عنه ظهور تشكيلات غابوية متناثرة للسنديان الفليني بمعدل تغطية لا يتعدى 15%، تمارس تحتها زراعة الكيف (زراعة تحت-شجرية)، على مساحة 457 هـ سنة 2017، كما هو الشأن بالنسبة للقطاع الغابوي بالمشاع وبواد الرحي (الصورة 4-10). ومما شجع على تفشي الظاهرة خلال التسعينيات، تنبه السكان إلى ارتفاع المحاصيل في الرقع المجتثة حديثاً، مقابل انخفاض الغرامة التي تؤدي لمصلحة المياه والغابات. وبعد تعويض إدارة المياه والغابات مخالفة التعشيب بمخالفة "التعشيب وحرث القنب الهندي" أصبح يتم غرس الأشجار المثمرة وسط

لتنقلص إلى 799 هـ فقط سنة 2017، بمعدل 35,5 هـ/السنة. وشمل هذا التدهور على الخصوص التشكيلة المختلطة للسنديان الزان والسنديان الفليني بمعدل 35 هـ/السنة (الجدول رقم 4-6). مما يبين أن عمليات الاجتثاث أصبحت تتجه حاليا نحو السنديان القطني بعالية القمة، بعدما أجهزت على السنديان الفليني الذي شكل في ما سبق منطقة انتقالية بين الحيازات الزراعية والمداشر والسنديان القطني. وما دام أن عمليات الاجتثاث والحرائق أصبحت تتركز في الوقت الحالي بغابة السنديان القطني، فإن هذا الصنف أصبح مهددا بقوة بالاختفاء عن المشهد الغابوي بجبل ودكة.

الجدول 4-6: التطور المساحي لتشكيلات الغابة النفضية بجبل ودكة بين 1962 و2017

معدل التطور بين 2006 و2017		معدل التطور بين 1962 و2006		المساحة بالهكتار			التشكيلات الغابوية
ب %	بالهكتار	ب %	بالهكتار	2017	2006	1962	
-	-	53,10	+120	346	346	226	تشكيلة كثيفة للسنديان القطني الخالص
-	-	-100	-288	-	-	288	تشكيلة متوسطة الكثافة للسنديان القطني الخالص
-	-	-	-	118	118	118	ماطورال السنديان القطني والسنديان الأخضر
-54,23	-385	-17,44	-150	325	710	860	تشكيلة قوية الكثافة للسنديان القطني مختلط مع السنديان الفليني
-25,59	-389	-20,38	-304	799	1147	1492	مجموع السنديان القطني
-	-	-65,71	-23	12	12	35	تشكيلة متوسطة الكثافة للسنديان الزان الخالص

وسجلت التشكيلات الكثيفة للسنديان القطني المحمية من التدخلات البشرية والمتواجدة داخل المجال المحمي 'لالة ودكة'، زيادة مهمة في كثافتها بين 1962 و2006 بنسبة 53% (120 هـ)، وذلك على حساب التشكيلات متوسطة الكثافة، نتيجة نمو الشجيرات والجذوع واستخلاف الأشجار التي كانت قد تعرضت للقطع المفرط قبل وصول الكيف. وبخصوص تشكيلة السنديان الزان متوسطة الكثافة، فقد سجل هو الآخر تراجعاً بـ 23 هـ. كما تعرض هذا الصنف لاستغلال مكثف أثناء الاستعمار والفترة التي سبقت زراعة الكيف، ولم يتجدد بعدها واكتسح السرخس للمجالات الفارغة (Benabid, 2000).

3-1-3. التشكيلات شبه الغابوية

تمثل التشكيلات شبه الغابوية 15% من مساحة الغطاء الغابوي بجبل ودكة سنة 2017. وقد كانت تعرف زيادة سنوية مستمرة بسبب تدهور الغطاء الغابوي الطبيعي أما حالياً فقد أصبحت بدورها عرضة للتدهور، مع وجود تباين على مستوى تطورها بين مجموعتين، وذلك حسب جودة الأتربة التي تتطور فوقها وقربها من المياه (الجدول رقم 4-7).

سجلت التشكيلة شبه الغابوية من قاعدة القطلب والخلنج الشجر واللاذن من نوع *ladaniferus*

Cistus بالسفوح الجنوبية والجنوبية-الشرقية بالمستوى المتوسطي الحار، زيادة مهمة في مجال انتشارها بنسبة 56% بين 1962 و 2017 (756هـ). وتوافق غابة السنديان الفليني التي كانت قد تعرضت لاجتثاث قديم (أزيد من عقدين)، ولما توقف استغلال أرضها شهدت تجدد النباتات الثانوية من قاعدة اللادن والقطلب والفسق والفيلايا. تتميز هذه التشكيلة بضعف كثافتها فوق الحادورات، بينما تكون تشكيلات شبه غابوية كثيفة على هوامش الحادورات.

الصورة 4-10 : انتشار زراعة الكيف تدريجيا وسط غابة السنديان الفليني بواد الرحي بجبل ودكة
الصورة 4-9: اجتثاث واسع للسندان الفليني والسنديان القطني بغابة باب مركلو بجبل ودكة



المصدر: صور بعدسة الباحث، 2014

أما التشكيلة شبه الغابوية من قاعدة الفسق واللادن من نوع *Cistus monspeliensis* والقطلب والخلنج المتواجدة بالسفوح الشمالية والشمالية-الغربية فوق الترب الدكناء الغابوية السمكية، فقد تعرضت لاجتثاث قوي نتج عنه اندثار 37% من المساحة التي كانت تحتلها سنة 1962، بحيث تقلصت مساحتها من 757 هـ سنة 1962 إلى 608 هـ سنة 2006، ثم إلى 473 هـ سنة 2017.

والملاحظ أن المنفراجات الغابوية التي كانت تستقر بها تشكيلات عشبية متنوعة وكثيفة توفر حماية مهمة للسطح من التعرية المائية، وطاقة رعوية مرتفعة، فقد تحولت بدورها إلى أراضي زراعية. وقد تراجعت مساحتها من 370 هـ سنة 1962 إلى 56 هـ فقط سنة 2017. فخلال الفترة التي سبقت الكيف كان يصعب استغلال هذه الفراغات في الزراعة، نظرا لوجودها فوق الترب المتممة (sols Hydromorphes) التي تشهد صعوبة في التصريف المائي، أما حاليا فقد مكن إدخال الجرار من استصلاح هذه المجالات عن طريق الحرث العميق وشق خطوط طولية لتصريف المياه.

الجدول 4-7: التطور المساحي للتشكيلات الثانوية بجبل ودكة بين 1962 و 2017

معدل التطور بين 2006 و 2017		معدل التطور بين 1962 و 2006		المساحة بالهكتار			التشكيلات شبه الغابوية
%	بالهكتار	%	بالهكتار	2017	2006	1962	
-29,61	-180	-19,68	-149	428	608	757	تشكيلة شبه غابوية من قاعدة القطلب والفستق والخلنج الشجرو اللاذن <i>Cistus</i> <i>ladaniferus</i>
+21,86	+240	+88,9	+516,8	1338	1098	581,1	تشكيلة شبه غابوية من قاعدة الفستق والقطلب والخلنج الشجرو اللاذن <i>Cistus</i> <i>monspeliensis</i>
+3,52	+60	+27,49	+367,8	1766	1706	1338,1	المجموع

المصدر: نتائج العمل الخرائطي والميداني

2-3. غابة متغيرة الأصناف

يتمثل هذا التحول في التغيير على مستوى التركيبة النباتية للتشكيلات الغابوية المختلطة، والذي شمل 5.25% من المساحة الأصلية لغابة جبل ودكة سنة 1962. ويتمثل في اكتساح الصنوبريات المشجرة لتشكيلات السنديان الفليني الخالصة المجاورة. كما نسجل ظهور بعض الباقات المكونة من صنوبر بروتيا والصنوبر البحري داخل مجال انتشار التشكيلة المختلطة للسنديان القطبي والسنديان الفليني، خصوصا بالقرب من مركز الحراسة الغابوية المشاع. وقد نتج عن هذا التحول تراجع واضح في التركيبة النباتية لمرافقة للسنديان الفليني، وغياب التجدد التلقائي للأصناف الغابوية الطبيعية.

3-3. المجال الغابوي المتوازن

يمثل المجال الغابوي المستقر حوالي 21.24% من غابة جبل ودكة، ويوافق على الخصوص المجالات البعيدة عن التدخل البشري التي توجد على الخصوص داخل المجال المحمي لالة ودكة، حيث تميزت باستقرار وتوازن دينامي في بنيتها وكثافتها. ويتعلق الأمر بالتشكيلات التالية:

- سجلت التشكيلة الشبه الغابوية للسنديان القطبي والسنديان الأخضر بعالية القمة، بين 1500 و 1600 م من الارتفاع، دينامية يطبعها التوازن والإستقرار نظرا لانتشارها فوق أجراف صخرية لا تشكل أهمية بالنسبة للفلاحين. ويبقى نمو الأشجار بها بطيئا، إذ يعتبر الانخفاض الكبير لدرجة الحرارة وهبوب رياح قوية عاملان مسؤولان عن توقف النمو حيث لا يتعدى علو الشجيرات 1.5 م بالنسبة للسنديان القطبي و 1 م واحد بالنسبة للسنديان الأخضر. ويدل وجود الوزال من نوع *Genista quadriflora* الذي ينتشر بشكل واسع في الطبقة تحت شجيرية على الانخفاض الكبير في درجة الحرارة.

- عرفت التشكيلات الكثيفة للسنديان القطني الخالص (226 هـ) والسنديان الفليني (432 هـ) والتشكيلات المختلطة للسنديان الفليني والقطني والزان (131 هـ)، دينامية يطبعها التوازن والإستقرار غير مرتبطان بالتأثيرات البشرية، خصوصا بعد وصول زراعة الكيف التي خففت من حدة القطع العشوائي. وتتميز هذه التشكيلات بغياب الاستخلاف الطبيعي وسيادة الأشجار البالغة وبمعدل تغطية متوسط للطبقات التحت-شجرية؛

- سجلت تشكيلة السنديان الفليني المختلط مع التشكيلات الثانوية من قاعدة الفستق والقطلب والزيتون البري والفيلاريا بالمستوى المتوسطي الحار (أقل من 900 متر)، التي لم تتعرض للاجتثاث دينامية مستقرة، نظرا لغياب استخلاف السنديان الفليني بها بفعل قوة التنافس بين تشكيلات اللادن الكثيفة التي ترافقها، خصوصا وأن الغطاء الغابوي بجبل ودكة لم يشهد عمليات حراجية، لتخفيف وإزالة الأعشاب، التي من الممكن أن تقلل من حدة التنافس، وتساعد بالتالي الفسائل الفتية على النمو خلال الفترة الجافة لفصل الصيف (Machouri, 2013).

4.3. مجالات دينامية تصاعدية

تظهر طبيعة التطور الايجابي لغابة جبل ودكة المحمية من التدخلات البشرية من خلال مستويين:

المستوى الأول: يتعلق الأمر بارتفاع كثافة التغطية النباتية للتشكيلات الغابوية، وتتمثل في:

- تزايد الكثافة الشجرية لتشكيلة السنديان القطني بكثافة متوسطة التي تعرضت للقطع قبل وصول الكيف، والتي استخلفت فيما بعد عن طريق الأورمة، وبشكل أكثر كثافة مما كانت عليه في الأصل. كما أن نمو الشجيرات والأغصان ساهم في زيادة معدل التغطية.

- تزايد معدل التغطية لتشكيلة السنديان الفليني المحترقة بعد استخلافها عن طريق الجذوع والأورمة، كما هو الشأن بالنسبة لغابات سرغينة ومضالة؛

المستوى الثاني: يتمثل في الاستخلاف الطبيعي للمطورال بالمستوى المتوسطي الحار والمعتدل، الذي يمثل 9.43% من مساحة الغطاء الغابوي بجبل ودكة سنة 2017. وتوافق تشكيلات المطورال المجتثة منذ مدة طويلة والتي تجددت تلقائيا بعد التوقف عن استغلال أرضها. تتجه هذه المجالات إلى تكوين تشكيلات شبه غابوية قوامها القطلب والفستق والفيلاريا واللادن.

بشكل عام، يعكس التطور التصاعدي للغطاء الغابوي بجبل ودكة الذي يتمثل في ارتفاع الكثافة الشجرية للسنديان القطني والسنديان الفليني واستخلاف المجالات المقطوعة والمحروقة، وضعا مناخيا وترايبا مناسباً لنمو التشكيلات الطبيعية. وهو ما يطرح إمكانية تطور تدريجي بالمنظومات الغابوية مستقبلا في حالة ما إذا تم التحكم في الضغط البشري.

3-5. التشجير، ايقاع ضعيف مقابل اجتثاث قوي

تمتد الصنوبريات المشجرة على مساحة تقدر بـ 1031 هـ، فهي بذلك تمثل 14,18% من مساحة الغطاء الغابوي بكتلة ودكة سنة 2017؛ منها 283 هـ شجرت أثناء الإستعمار بالسفح الجنوبي الشرقي لجبل ودكة بالقرب من مركز الحراسة الغابوية، والباقي أنجزت بعد الاستقلال من طرف إدارة المياه والغابات في إطار البرنامج الوطني للتشجير، من أجل إعادة إحياء التشكيلات المتدهورة، والمجالات التي تتميز بإنتاجية منخفضة.

وتبقى عمليات التشجير وإعادة إحياء المجالات المتدهورة بجبل ودكة ضعيفة ولم ترق إلى المستوى المطلوب بالنظر إلى أهمية الاجتثاث الذي تتعرض له التشكيلات الطبيعية. فعلى امتداد 55 سنة لم يتم تشجير سوى 800 هـ، بمعدل 20 هـ/السنة بين 1962 و2006، و10 هـ/السنة فقط بين 2006 و2017؛ هذا في الوقت الذي أصبحت التشكيلات الطبيعية تفقد أزيد من 151- هـ/السنة خلال الفترة ذاتها، أي يتم تدارك 7,2% فقط مما تفقده الغابة الطبيعية سنويا.

كما أن التشجير بهذه الكتلة غالبا ما يتم على حساب الأصناف الطبيعية التي تحظى بأهمية اقتصادية وبيئية كالسنديان الفليني، وأخرى ذات قيمة إيكولوجية بالغة على الصعيد الوطني كالسنديان القطني والسنديان الزان، وهو ما يضع التنوع الإيكولوجي الذي يميز هذه الكتلة الجبلية عن باقي الأوساط الأوروغرافية المغربية أمام تهديد حقيقي. ومن بين السلبيات المرتبطة بتشجير الغابة الطبيعية للسنديان الفليني والقطني بصنوبر بروتيا بجبل ودكة كونه يؤدي إلى القضاء على الطبقة العشبية والشجيرية عندما يكون تشكيلات كثيفة وغياب شبه تام للاستخلاف الطبيعي للأصناف النباتية الطبيعية.

4. مقارنة بين دينامية الغطاء الغابوي بجبل ودكة وجبل الأرز

مكننت دراسة دينامية الأوساط الغابوية وشبه الغابوية بالريف الأوسط من خلال حالي جبل ودكة وجبل الأرز أن الكتلتين تتميزان بظروف طبيعية متميزة تتمثل في تلقهما كمية مرتفعة من التساقطات وأهمية التوضعات الحثية. وقد انعكس تنوع الظروف البيئية على تشكيلاتها النباتية التي يطبعها التنوع على مستوى الأصناف والشكل والتركيب النباتية والدينامية. ويرتبط توزيع التشكيلات النباتية بالكتلتين بالعوامل البيئية كالتوجيه والانحدار والوضعية البيومناخية إلى جانب العوامل البشرية.

ومن خلال المقارنة بين وضعية الغابة بهما سنة 1962، يظهر أن الموارد الغابوية تعرضت لاستغلال مفرط في منطقة الحماية الإسبانية نتج عنه تراجع قوي للكثافة الشجرية؛ في حين ساهم الاستعمار الفرنسي في حماية الثروة الغابوية. وتبين أن الغطاء الغابوي بجبل ودكة تعرض لتدهور قوي يضاعف مرتين فأكثر معدل التدهور الغابوي المسجل بجبل الأرز (79 هـ/السنة بجبل ودكة مقابل 36 هـ/السنة بجبل الأرز). ويمكن تفسير ذلك بالحمولة الديموغرافية المرتفعة بجبل ودكة التي تصل إلى 120 ن/كلم²، مقابل 80 ن/كلم² بجبل الأرز، وأيضا برغبة الإدارة الغابوية في الحفاظ على غابة الأرز بالريف.

وتبين أن عمليات الاجتثاث المصحوبة بزراعة الكيف لا تؤدي إلى القضاء النهائي على التغطية النباتية بالكتلتين ، وإنما تؤدي إلى تعويض التشكيلات الغابوية الذروية وشبه الذروية الأقل مقاومة التشكيلات الثانوية الأكثر مقاومة بعد توقف الاستغلال الزراعي. فبجبل الأرز تختفي الغابة الذروية للأرز والتشكيلات الشبه الذروية للسنديان الأخضر والقطلب وتعوض بالأصناف التدهورية من قاعدة اللادن والوزال. نفس الملاحظة تنطبق أيضا على غابة جبل ودكة حيث تسجل المجالات المجتثة المهجورة اختفاء التشكيلات الذروية من قاعدة السنديان الفليني والقطني لصالح التشكيلات الثانوية من قاعدة اللادن والفسق والقطلب والخلنج.

يختلف تأثير الطبقات التحت-شجرية على دينامية التجدد التلقائي للأصناف الغابوية الطبيعية حسب كثافة هذه الطبقات. فإذا كانت هذه الطبقات توفر ظروفًا موضعية لتجدد الأرز الطبقات خصوصا اللادن من نوع *Cistus laurifolius*، فإن انتشار تشكيلات اللادن من نوع *Cistus salviifolius* و *Cistus ladaniferus* يشكل عاملا يحد من استخلاف السنديان الفليني والقطني عن طريق البذور، وذلك لارتفاع كثافتها وتفوقها على الأصناف الرئيسية في التنافس حول الضوء والماء.

وقد اتضح من خلال المقارنة بين الصنوبريات المشجرة بالكتلتين، أن لعامل الارتفاع والبرودة المتدنية دور مهم في توجيه عمليات التشجير. واعتبارا لذلك، عرفت المجالات المشجرة بالصنوبر الحلبي والبحري وصنوبر بروتيا نجاحا مهما بجبل ودكة، بحيث أصبحت تشكل تشكيلات غابوية قوية الكثافة. بينما لم تكلل عمليات التشجير بالصنوبر الحلبي بالنجاح بالمستويات الطبوغرافية التي يفوق ارتفاعها 1600 م بجبل الأرز، وذلك بفعل انخفاض درجة الحرارة وسرعة الرياح.

بقي أن نشير إلى أن الكتلتين عرفتا تحولات سوسيواقتصادية عميقة بعد وصول زراعة الكيف، تمثلت في توجيه السكان اهتمامهم لهذه الزراعة على حساب الأنشطة الأخرى كتربية الماشية واستغلال الأخشاب. الشيء الذي أدى إلى تراجع واضح في بعض عوامل التدهور التقليدية كالرعي الجائر والقطع؛ مما ساعد على التجدد الطبيعي للتشكيلات الغابوية المحمية. وعلى العكس من ذلك، أدى اكتساح هذه الزراعة للرساتيق الزراعية وتأثير المكننة مطلع الثمانينيات إلى تسريع التدهور الغابوي. وتبقى التشكيلات المتطورة فوق الترب الحمضية الأكثر استهدافا بعمليات للاجتثاث نظرا لملاءمة تربتها لزراعة الكيف. ويتم التوسع تدريجيا داخل الغابة عبر الحيازات الزراعية وبالقرب من مصادر جلب المياه.

5. مقارنة بين تدهور الغطاء الغابوي بجبل ودكة وجبل الأرز وبعض الكتل الغابوية

يتوافق معدلات التدهور بجبل ودكة وجبل الأرز إلى حد كبير مع الدراسات التي تناولت إشكالية التدهور الغابوي ببعض الكتل الغابوية بالريف الأوسط والغربي. فقد توصل Foundi (2001) إلى أن غابة السنديان الفليني بجبل العسري بالريف الأوسط سجلت تراجعا قويا في مساحتها بمعدل 80,74 هـ

/السنة بين 1962 و1993. كما أبرز Mouhib في دراسته سنة (2004) أن الاجتثاث يأتي سنويا على 106 هـ من الغطاء الغابوي الطبيعي بحوض مولاي بوشتي بالريف الغربي (الجدول رقم 4-8). وحدد Mhirit وBenchekroun (2006) أن زراعة القنب الهندي عوضت 20000 هـ من التشكيلات الغابوية بإقليم الحسيمة بين 1966-1986.

الجدول 4-8: مقارنة التراجع المساحي للغطاء الغابوي بجبل ودكة وجبل الأرز ببعض الكتل الغابوية بالمغرب

الكتلة الغابوية	الباحث	الفترة المرجعية	معدل التدهور	
			الهكتار/ السنة	% من مساحة الغابة
غابة جبل ودكة بالريف الأوسط	الدراسة	1962-2017	79	-37
غابة جبل الأرز بالريف الأوسط	الدراسة	1962-2017	36,18	-25
غابة السنديان الفليني بجبل العسري بالريف الأوسط	Foundi (2001)	1962-1993	80,74	-14,95
غابة حوض مولاي بوشتي بالريف الغربي	Mouhib (2004)	1962-2004	109.67	-26,89
غابة جبل عوا الجنوبي بكوص الأطلس المتوسط الغربي	لبحر (2011)	1962-2002	12.12	-4.3
غابة باب أزهار وهوامشها بالأطلس المتوسط الشمالي	Makrane (2016)	1962-2008	54	-12,02
غابة السنديان الفليني بابن اسليمان	Saber (2008)	1955-2006	31	-15
غابة حوض أيت بوكماز بالأطلس الكبير الأوسط	Hammi(2007)	1964-2002	31,6	-21,5

في المقابل، يبقى معدل التراجع المسجل بالكتلتين المدروستين مرتفعا مقارنة مع معدلات التدهور المتوصل إليها من طرف الدراسات التي حاولت تقييم تدهور الأوساط الغابوية بباقي الجبال المغربية الأخرى المتميزة بأنظمة اقتصادية مختلفة عن المجال المدروس (الأنشطة الرعي-الزراعية). فقد توصل لبحر (2011) أن التشكيلات النباتية الطبيعية بجبل عوا الجنوبي بكوص الأطلس المتوسط الغربي تراجع امتدادها المجالي بنسبة 4.3- % بين 1962 و2002، بمعدل 12.12- هـ/السنة. وتوصلت Hammi (2007) إلى أن التشكيلات الغابوية الطبيعية بمنخفض أيت بوكماز بالأطلس الكبير الأوسط تقلصت مساحتها بنسبة 21,5- % بين 1964 و2002، بمعدل 31.6 هـ/السنة، وذلك لصالح التشكيلات الثانوية والأراضي العارية. وحصرت هذه الدراسات عوامل التدهور في الرعي الجائر والقطع العشوائي وبدرجة أقل الاجتثاث لغرض الزراعة.

بمقارنة معدل التراجع السنوي لغابة السنديان الفليني بجبل ودكة الذي بلغ 78 هـ/السنة بين 1962 و2006 و99 هـ/السنة بين 2006 و2017، فهو يضاعف مرتين فأكثر معدلات التدهور بباقي غابات

السنديان الفليبي بالمغرب. فقد توصل Makrane (2016) أن غابة السنديان الفليبي بمنطقة باب أزهار بالأطلس المتوسط الشمالي، تقلصت مساحتها بنسبة 12- % بين 1962 و 2008 (54 هـ/السنة)، وذلك لصالح التشكيلات شبه الغابوية والمجالات المخصصة للزراعة والسكن. وخلص Saber وآخرون أن مساحة غابة السنديان الفليبي بآبن سليمان تراجعت بنسبة 15- % (31 هـ/السنة) بين 1955 و 2006، وذلك لصالح المجالات المشجرة وبفعل التوسع الحضري وتوسع المنفراجات ومقالع الأحجار.

وإذا كان تدهور الغابة بهذه الأوساط يتم بشكل كلاسيكي خلال مدة زمنية طويلة نسبيا، وذلك عبر مراحل متعاقبة، تبدأ بتحول التشكيلات الغابوية الذروية إلى مرحلة الماطورالية (matorralisation)، ثم إلى مرحلة اللاماطورالية (dématorralisation) وصولا إلى المرحلة العشبية (Thérophystisation) التي تعتبر آخر مرحلة في التدهور الغابوي بالمجالات المتوسطة (Barbéro et al., 1990)، فإن الأمر يختلف بجبل ودكة وجبل الأرز وبباقي مناطق الريف الأوسط عامة، بحيث يتم في ظرف وجيز تحويل الغابة الطبيعية إلى أراضي زراعية مباشرة، ولا تظهر مرحلة اللاماطورالية أو العشبية إلا بعد توقف الاستغلال الزراعي بالمجالات المكتسبة على حساب الغابة.

III- أشكال وعوامل تدهور الأوساط الغابوية

لقد كان لتوالي سنوات الجفاف إلى جانب النمو الديمغرافي السريع الذي عرفه بالريف الأوسط الأعلى وباقي مناطق الريف الأوسط إضافة للتحويلات الاجتماعية الناتجة عن الإرث والتفكك العائلي بعد اكتساح زراعة الكيف، مقابل ضعف بنية الاقتصاد المحلي واقتصاده على النشاط الزراعي وهامشية الأنشطة غير الفلاحية، دور قوي في تسريع وتيرة التدهور الغابوي بالريف الأوسط الأعلى وباقي مناطق الريف الأوسط.

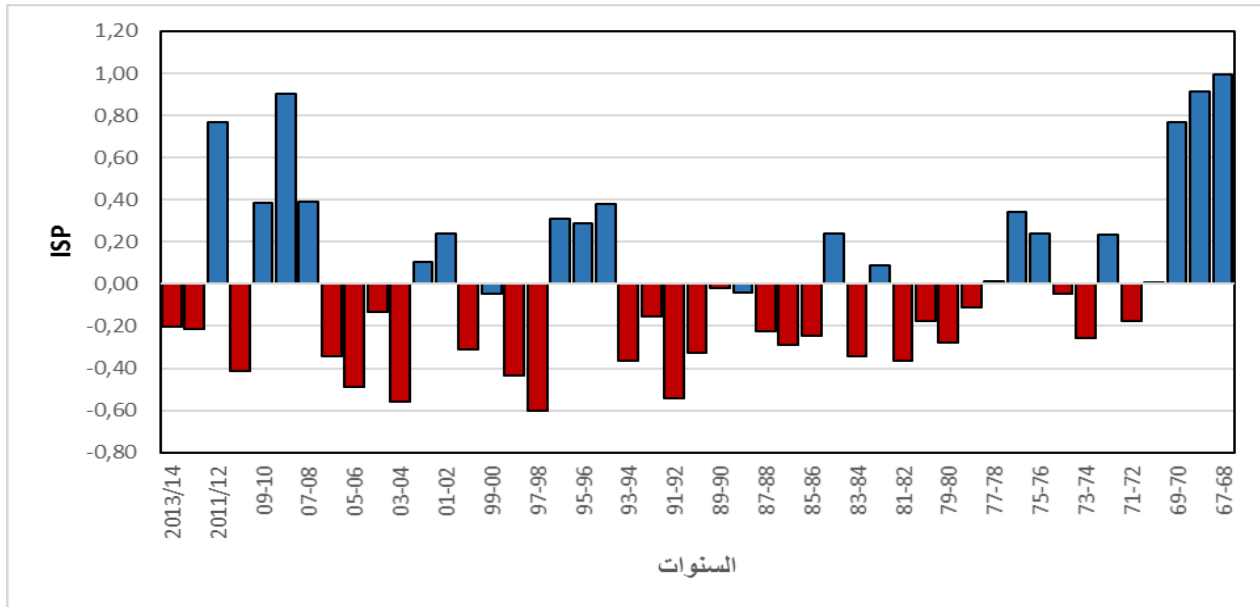
1. تأثير ضعيف للعامل المناخي على الوسط الغابوي

كما سبقت الإشارة إلى ذلك في الشق المتعلق بدراسة الخصائص المناخية والبيومناخية أن الأصناف الغابوية هي نتاج لتظافر عوامل متعددة؛ منها تنوع الركيزة الصخرية والتربة وأهمية التساقطات المطرية، والتي أصبحت تتسم بالتذبذب وعدم الانتظام من سنة لأخرى (المبيانين رقم 1-4 و 2-4).

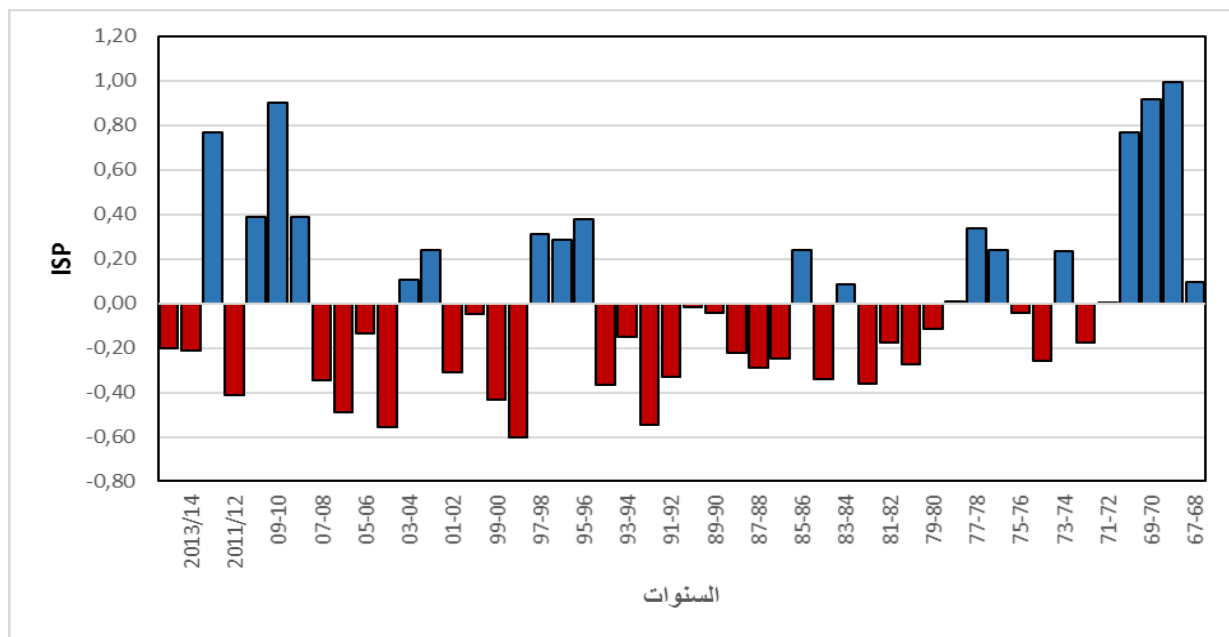
استنادا على قيم مؤشر التساقطات الموحد (ISP) الذي يستخدم للتمييز بين السنوات الرطبة والجافة مقارنة مع المتوسط السنوي للفترة المدروسة، يمكن القول أن مرحلة الستينيات وبداية السبعينيات من القرن الماضي سجلت رطوبة مرتفعة حيث كانت أغلب الكميات المسجلة تفوق المتوسط السنوي (1968-2014). وبالعكس ذلك شهدت أغلب فترات الهطول المطري عجزا واضحا، مع تردد كبير سنوات الجفاف التي وصلت إلى 28 سنة بجبل ودكة بين 1968 و 2014، و 26 سنة بباب واندري؛ منها ثلاث سنوات بجفاف شديد (1992-91 و 1998-97 و 2003-2004). وتميزت باقي الفترات بجفاف معتدل وبمعدلات قريبة من العادية. هذا لا يستثني تردد بعض السنوات الرطبة خلال هذه الفترة، خاصة سنوات 1982-83 و 85-

1986 و1991-90 التي سجلت رطوبة مهمة. وبحلول الفترة الموالية (من 1995/96 إلى 2014/13)، لوحظ تردد مهم للسنوات الرطبة التي وصلت إلى 10 سنوات بجبل ودكة، و9 سنوات بباب واندر.

المبيان 4- 1: تطور مؤشر التساقطات الموحد بمحطة جبل ودكة بين 1968 و2014



المبيان 4- 2: تطور مؤشر التساقطات الموحد بمحطة باب واندر بين 1968 و2014



مصدر المعطيات: ABHS, 2016

فهذه الظواهر لا تعني بحال تغيرا مناخيا جذريا، بل تبقى مجرد أحوال ظرفية وعابرة، والتي كان المجال وسائر البلاد قد عرف لها نظائر عبر تاريخه الطبيعي. فخلال القرنين 16 و17 سجلت سنوات جفاف قوية تعدت 80 حالة (الناصريري، 1990). ولم تكن أكثر جفافا مقارنة مع جفاف 1940-1945

الذي لا يزال هوله شديدا على ذاكرة الإنسان (الشاكرا، 2001). فمنحنى التساقطات المسجلة لم يظهر فيما بعد حالات جفاف أشد عنفا مما كان عليه الوضع في السابق، وبالتالي من الصعب أن نقحم التراجع الطفيف في كميات الأمطار السنوية بالتدهور السريع للغطاء الغابوي، خاصة وأن أغلب الكميات المسجلة تبقى كافية لمتطلبات المنظومات الغابوية التي تنتمي للمنظومات المتوسطة المتميزة بمرونتها وتأقلمها مع التقلبات المناخية (الجدول رقم 4-9). ولعل ما يؤكد ضالة مسؤولية توالي سنوات الجفاف في التدهور السريع للغطاء الغابوي، هو انعدام الأشجار الميتة داخل الوسط الغابوي، وكذا أهمية وسرعة التجدد الطبيعي للتشكيلات النباتية المتدهورة كالسنديان الأخضر والسنديان الفليني والأرز.

الجدول 4-9: الوسعة المطرية لبعض الأصناف الغابوية المغربية

الصنف الغابوي	الوسعة المطرية بالملم
الأرز	550-1800
السنديان الزان	800-1700
السنديان الفليني	441-1709
السنديان الأخضر	364-1462
الفسق	306-1338
العفصية	350-627
السدر	190-409
العرعار الأحمر	186-410
الأركان	212-350

المصدر: M'hirit, 1999

لكن هذا لا ينفي أن الجفاف لا يؤثر بثنائا على الغطاء الغابوي؛ ففي السنوات التي تسجل جفافا قويا تتعرض بعض التشكيلات كالسنديان الفليني والعفصية والصنوبر الحلبي والأرز إلى جفاف وسقوط الأوراق، نتيجة تعدد الأمراض والحشرات والديدان المضرة بالجذور، مما يؤدي إلى جفاف جزئي لجذوع الأشجار مثلما وقع بغابات الأرز سنة 2012 والعفصية سنة 2016. غير أنها سرعان ما تتغلب على هذه الصعوبات بمجرد عودة السنوات الرطبة، وذلك باستثناء المناطق التي تزامن فيها التأثير الفيزيولوجي للجفاف مع تأثير السكان على الوسط الغابوي.

2. العوامل البشرية

تعتبر العوامل البشرية من الأسباب المباشرة للتراجع السريع للغطاء الغابوي بالمجال المدروس وباقي مناطق الريف عامة. بالنظر لتركز بنية الاقتصاد المحلي على النشاط الفلاحي الذي يتمحور حول الثلاثية التقليدية المندمجة: زراعة الحبوب والمغروسات الشجرية والرعي. وهي ثلاثية فرضتها عوامل متعددة على رأسها ضعف المردودية وشح الأراضي الزراعية. وهذا يجعل السكان، أمام الضغط الديمغرافي المتزايد بحاجة إلى توسيع الرقعة الزراعية على حساب الغابة.

1-2. مراحل التدهور الغابوي بالريف الأوسط الأعلى

يمكن التمييز بين عدة مراحل لتدهور الغابة، تتمثل الأولى في تدهور قديم وبوتيرة بطيئة على فترات متوالية قبل دخول المستعمر، وتدهور غابوي حديث وسريع، ساهمت فيه عوامل متعددة، منها دخول المستعمر والنمو الديموغرافي، وضعف بنية الاقتصاد المحلي، وكان لانتشار زراعة الكيف دور محوري في التراجع المثير للأوساط الغابوية.

- قبل الاستعمار

خلال هذه الفترة كان استغلال الغابة التابعة للمحاط (*finage*) يتم في إطار نظام القبيلة بواسطة العرف والشرع الإسلامي. كان آنذاك المجال الفلاحي لا يشمل فقط الحيازات الزراعية والمغروسات الشجرية، وإنما حتى الغابة التي توفر موارد إضافية (Gef-Rif, 1997). كان هذا الاستغلال يتم بشكل جماعي؛ فعمليات التعشيب للزراعة وقطع الأخشاب لا تتم إلا بعد موافقة الدوار (Maurer, 1968)، التي كانت تجيز قطع الغابة فقط للأفراد الذي لا يملكون الأرض (Gef-Rif, 1997). وقد استغلت الموارد الغابوية خلال هذه الفترة في البناء وتجارة الخشب «والجبال حول بادس شاهقة وعرة فيها خشب جيد صالح لبناء الزوارق والسفن الشراعية الحربية ولا يعيش الجبليون إلا من هذا الخشب يحملونه إلى مختلف الجهات» (الوزان، ص 326). أما الماطورال فكان يعتبر أرض مشتركة بين أفراد الجماعة، تمارس فيه طرق الاستغلال المختلفة كالرعي وجمع الحطب والاجتثاث لغرض الزراعة (Grovel, 1996).

هذه الممارسات البسيطة لم تكن تؤثر على استمرارية التشكيلات الغابوية بجبال الريف الأوسط، فبعد مرور ما بين ثلاث أو أربع سنوات على الاستغلال الزراعي تفقد الأرض خصوبتها، فيتم التخلي عنها تدريجيا، مما يسمح باستخلاف المجالات المجتثة وتعود لحالتها الأصلية بين 7 و 15 سنة، ثم يعاد حرقها واجتثاثها من جديد (Chabbi, 1994).

- خلال الفترة الاستعمارية

خلال هذه الفترة تعرض الوسط الغابوي لاستغلال مفرط من طرف الحماية الإسبانية، أدى إلى اندثار بعض التشكيلات بشكل شبه نهائي كالسنديان الزان الذي استعمل في بناء عوارض خط السكة الحديدية في المنطقة الخليفية لنقل المنتجات الخشبية، كما استعمل إلى جانب السنديان الفليني والأرز في بناء السفن والتصنيع والبناء في شبه الجزيرة الإيبيرية (Troin et al., 2002)؛ في حين تم ترك تشكيلات الماطورال والعفصية للقبيلة بالنظر إلى ضعف إنتاجها من الأخشاب وضعف جودتها. وقد أدى القطع المفرط للأشجار المستقيمة الجذع إلى تراجع قوي في كثافة التشكيلات الغابوية الطبيعية مع احتفاظها بحدودها (Grovel, 1996). أسندت مهمة استغلالها في البداية لإدارة التدخل المدني، تم بعده لإدارة فومينتو (Fomento)، وهي مصلحة كانت تقوم بالإشراف على "سجل الملكيات"، دورها مشابه لمهام محافظ الملكية العقارية بمنطقة الحماية الفرنسية (Gef-Rif, 1997).

أما بمنطقة الحماية الفرنسي، فقد ولد إصرار المستعمر على احتواء الملك الغابوي بإصداره لظهير 1917، رد فعل معاكس من لدن السكان الذين كانوا يعتبرون الغابة ملكية جماعية للقبيلة، وترجموا ذلك بإحراق الغابة وغرس الماطورال بالأشجار المثمرة (Fay, 1979).

- بعد الاستقلال

بعد الاستقلال سيطرت الدولة على الغابة بكل أنحاء البلاد، وشرعت في رسم حدودها المؤقتة. وقد عرفت الغابة بالريف الأوسط الأعلى مرحلتين مختلفتين من الاستغلال:

- ابتداء من 1961 إلى منتصف السبعينيات من القرن الماضي: خلال هذه الفترة انخفض مستوى تدهور الغابات خصوصا على مستوى الاجتثاث مقارنة بالمرحلة السابقة واللاحقة، وتم تشجير المجالات المتدهورة بالصنوبريات في اطار مشروع الديرو والبرنامج الوطني للتشجير (Melhaoui, 2002). غير أنها كانت تتعرض للقطع العشوائي، إذ كانت كل الأسر تعتمد على الخشب المستخلص من الغابة في التدفئة والطهي، طول الفترة الباردة في السنة (بين 5 و 6 أشهر)، بمتوسط يزيد عن 6 أطنان لكل أسرة سنويا؛ وهو الأمر الذي كان يقتضي اشتغال امرأة كامل وقتها في جمع الحطب (Maurer, 1991). كما عرفت الغابة تنظيم الرعي داخلها على امتداد السنة بشكل أثر سلبا على قدرة بعض الأصناف الغابوية على التجدد الطبيعي كالأرز (M'hirit, 1982).

- من منتصف السبعينات إلى الفترة الراهنة: تفاقمت حدة الاجتثاث بسبب انتشار زراعة الكيف ودخولها مرحلة التصنيع (الشيرا)، بكل الجماعات بالريف الأوسط الأعلى، وأصبحت الغابة هي المجال المفضل لانتشار هذه النبتة (Benabid, 2000).

1-2. أشكال التدهور الغابوي

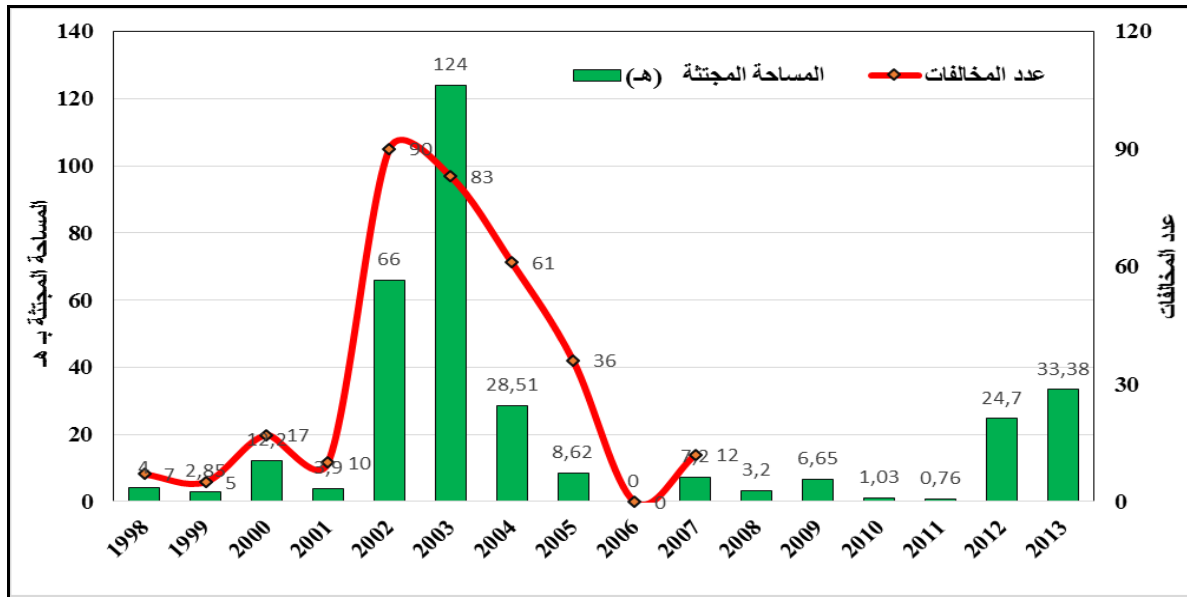
1-2-2. الاجتثاث من أجل نشر زراعة الكيف

لقد شكل انتشار زراعة القنب الهندي منعطفا هاما في تدهور المنظومات الغابوية بالريف الأوسط الأعلى بصفة عامة، وكتلتي جبل الأرز وجبل ودكة بصفة خاصة. فأمام المداخل المرتفعة التي تحققها هذه الزراعة وما رافقها من تحولات على مستوى تحسن عيش السكان، اشتد التسابق نحو كسب مزيد من المداخل. وأمام قلة الأراضي الصالحة للزراعة وسرعة النمو السكاني شكلت الأوساط الغابوية احتياطي عقاري يتم اللجوء لتوسيع الرقعة الزراعية. ويمثل الاجتثاث من أجل نشر هذه الزراعة 90% من عمليات التدهور (Grovel, 1996).

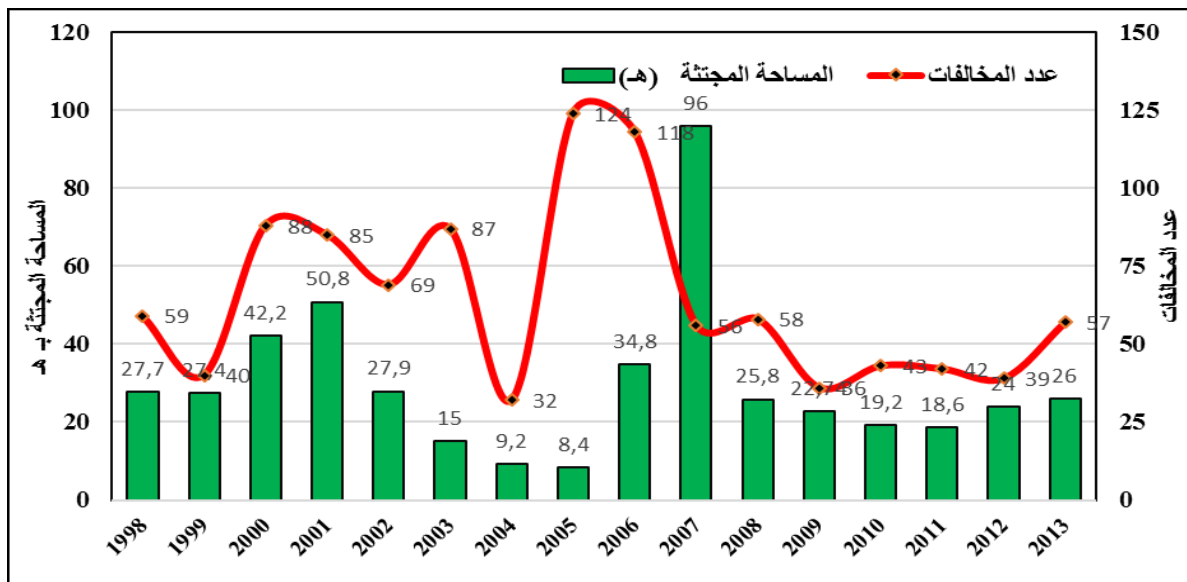
تركزت عمليات الاجتثاث منتصف السبعينيات من القرن الماضي بالمناطق التقليدية لزراعة الكيف مثل كتامة وبني خالد، ثم امتدت بعد ذلك إلى الجماعات المجاورة في كل الاتجاهات. وخلال فترة

الثمانينيات اتخذت هذه الظاهرة وتيرة سريعة نتيجة دخول زراعة الكيف مرحلة تصنيع الشيرا وتزايد الطلب على الأرض. فقد تعدت المساحة المجتثة 6185 هـ بين 1981 و1987 بإقليم الحسيمة، بمعدل 1033 هـ سنويا، وبإقليم الشاون بلغت المساحة الغابوية المجتثة 10369 هـ خلال الفترة ذاتها، بمعدل 1768 هـ سنويا (Chamsi, 1989). وبذلك يكون دخول هذه الزراعة المحظورة رسميا، والمسموح بممارستها ضمنا، مرحلة تصنيع الحشيش، قد ساهم في تدمير الأوساط الغابوية بالريف الأوسط.

المبيان 4-3: عدد المخالفات بين 1998 و2007 والمساحة المجتثة بجبل ودكة بين 1998 و2013



المبيان 4-4: تطور مخالفات الاجتثاث والمساحة المجتثة بجبل الأرز بين 1998 و2013



مصدر المعطيات: المديرية الإقليمية للمياه والغابات ومحاربة التصحر بتاونات والحسيمة 2017

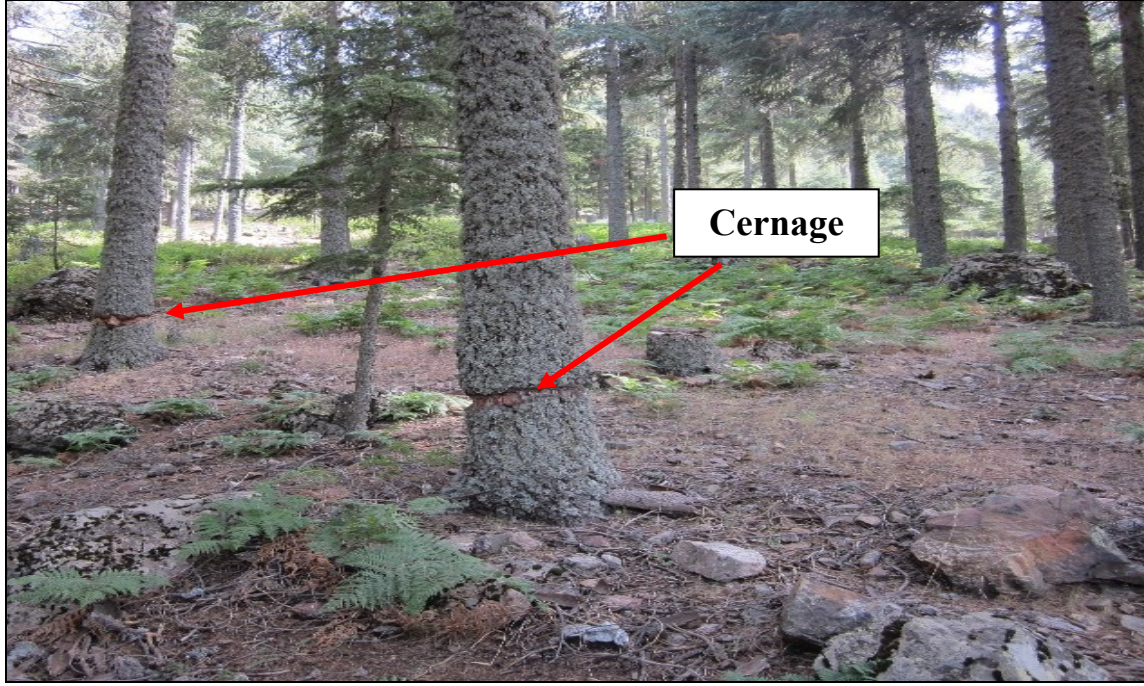
لقد بلغ عدد مخالفات الاجتثاث والتعشيب 1033 مخالفة بجبل الأرز بين 1998 و2013 وإلى 321 مخالفة بجبل ودكة بين 1998 و2007 (المبيان رقم 3-4 و4-4). وقد سجلت هذه المخالفات ارتفاعا قويا مع بداية الألفية الثالثة حيث انتقلت من 39 مخالفة سنة 1998 بجبل ودكة، إلى 90 مخالفة سنة 2003، وهي السنة التي عرفت انتشار زراعة الكيف بكل الدواوير الواقعة شمال ورغة.

تتميز المساحات المجتثة سنويا بكبرها، حيث تبلغ في المتوسط 1.25 هـ لكل محضر بجبل ودكة و1.12 هـ لكل محضر بجبل الأرز. وبلغ عدد المحاضر التي تتعدى هكتارين 21 مخالفة بجبل ودكة و41 بجبل الأرز. لكن في الواقع تبقى البقع المجتثة تتعدى بكثير تلك المسجلة من طرف مصالح المياه والغابات. فعلى سبيل المثال لم تتعد المساحة المجتثة المصرح بها في محاضر المخالفات بجبل ودكة 60 هـ خلال فترة ما عرف "بالربيع العربي" بين 2010 و2012، في حين كشفت مقارنة صور Google Earth أن غابة السنديان الفليني بمنطقة بني وناي وحدها شهدت اختفاء 50 هـ خلال نفس الفترة. وقامت أسرة واحدة بدوار زاوية إزراداز بجبل الأرز باجتثاث 24 هـ من غابة السنديان الأخضر والقطلب على جوانب واد رأس ورغة، لم تمثل نهائيا في محاضر المياه الغابات، وقام بشق الممرات لتسهيل التنقل وبناء المدرجات للحفاظ على خصوبة التربة.

تتغير الإستراتيجية المتبعة في الاجتثاث ووتيرته من فترة إلى أخرى حسب شدة المراقبة على الوسط الغابوي ورغبة السكان في الحصول على المزيد من الأراضي الزراعية خصوصا عندما ترتفع عائداتها المالية. ففي حالة مراقبة غابوية يتم التوسع داخل الغابة بشكل تدريجي، وذلك بدق المسامير الحديدية بطول 10 سم في جذوع الأشجار أو تدويرها بحزام (Cernage) (الصورة رقم 4-12) أو تجريدها من لحائها بطرق عشوائية (Déliègeage)، فتتوقف عملية مدها بالمياه والعناصر المعدنية، وتذبل الأشجار تدريجيا بما في ذلك الجهاز الجذري ولا تستطيع التجدد، ثم يشرع في تعشيب الطبقات التحت-شجرية وحرث الأرض. وتهم هذه العملية غابات السنديان الفليني والسنديان القطني والأرز. بينما تتعرض غابة السنديان الأخضر والتشكيلات الثانوية للتعشيب وقلع الجذور والحرق في عين المكان.

أما خلال الفترات التي تخف فيها المراقبة على زراعة الكيف خصوصا عندما ترتفع عائداتها المالية يتم الزحف على الوسط الغابوي بشكل مثير. فعلى سبيل المثال قام سكان دوار الريف الفوقي بجبل ودكة باجتثاث 22 هـ بشكل جماعي وتقسيمها بينهم بين سنتي 2011 و2012، ودخلوا في صراع مع إدارة المياه والغابات عندما حاولت استرجاع الأرض سنة 2015. وقام سكان دوار بني وناي باجتثاث أكثر من 50 هـ من الغابة المجاورة خلال نفس الفترة. وإذا كانت عمليات الاجتثاث في السابق تتم بشكل جماعي من طرف أفراد الدوار وأحيانا الفخدة، فحاليا تنفذ بشكل فردي من طرف أفراد الأسرة والاعتماد على اليد العاملة. وقد بلغت نسبة الأسر التي تعتمد على العمال من خارج المنطقة حوالي 61%، يتعدى عددها أحيانا 10 عمال لمدة تفوق شهر بالنسبة لبعض الأسر الميسورة، و32% تعتمد على أفراد الأسرة، والنسبة المتبقية (7%) تلجأ إلى الآلات الميكانيكية كالمناشير الكهربائية والجرار والجرافات.

الصورة 4- 11: المحاولات الأولى للتوسع داخل غابة الأرز بشق حزام يحيط بالجنود



صورة بعدسة الباحث، 2017

ورغم المجهودات التي تبذلها إدارة المياه والغابات للحد من الترامي على الملك الغابوي، حيث تم في سنة 2005 تعويض المخالفات التي تحمل إسم "التعشيب والحرث" بمخالفات تحمل اسم "التعشيب وحرث الكيف"، التي تستوجب لزوما سجن الأفراد المسجلة في حقهم هذا النوع من المحاضر (بوهلال، 2014)، فإن الترامي على الملك الغابوي لم يتوقف بعد. وقد تبين من خلال المقابلات التي قمنا بها مع بعض السكان تبين أن 3/4 منهم لازالت تتوفر فيهم الرغبة في الاجتثاث في حين أن 1/4 تراجعوا عن هذه الرغبة إما بفعل ارتفاع الغرامات المالية والعقوبة السجنية.

وإذا كان أحد الباحثين قد تحدث عن فرضية اختفاء الغابة بجبال الريف وبقاء "بوغابة" بدون غابة بسبب قوة الاجتثاث خلال عقدي الثمانينيات والتسعينيات (الناصري، 2003)، فإن إستمرار الترامي على الملك الغابوي بوثيرة قوية بعد ذلك أدى إلى تحقق هذه الفرضية في العديد من مناطق الريف الأوسط الأعلى، حيث أصبح الغابوي موجودا بدون غابة، وحتى مراكز الحراسة التي كانت تتواجد داخل الأحزمة الغابوية هي الآن محاطة بحقول الكيف.

وقد ساهم تغيير الحراس بجبل ودكة سنة 2015 من تشديد المراقبة على الملك الغابوي، حيث لم يسجل قطع ولو شجرة واحدة، وتم استرجاع 500 هـ من غابة السنديان الفليني المجتثة بباب أمركلو وبني وناي والمشاع، مع الحرص على عدم الترامي على المواقع المحروقة، وسجل عدد الحرائق تراجعاً مهماً، الشيء الذي يبين أن التدهور الغابوي بالريف الأوسط يرتبط أحياناً بعوامل داخل المنظومة وخارجها

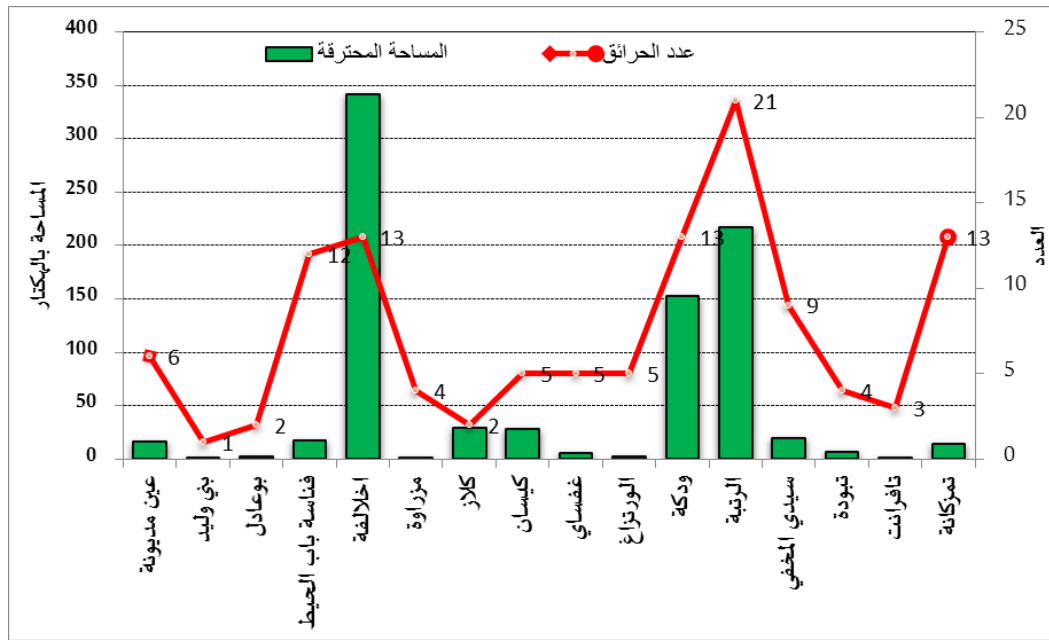
2-2-2. إحراق سفوح غابوية مهمة

شهد المغرب تطورا متسارعا لاندلاع الحرائق الغابوية خلال النصف الثاني من القرن 20 رغم المجهودات المبذولة من الإدارة المعنية، بحيث سجل 13558 حريقا خلال الفترة الممتدة بين 1960 و2010، وقدرت المساحة المحروقة بـ 154512 هـ، بمتوسط 3000 هـ/السنة، منها نسبة 65% همت غابات الريف (Assali, 2016). واستفحلت حدة هذه الظاهرة خلال فترة الثمانينيات، وتبقى سنة 1983 الأكثر ضررا بحوالي 11289 هـ لكنها سجلت تراجعا مهما مع بداية الألفية الثالثة، حيث تقلص معدل المساحة المحروقة عن كل حريق من 14 هـ خلال فترة 1960-1995 إلى 7 هـ خلال فترة 1996-2010 ثم إلى 6 هـ سنة 2011 (التقرير السنوي لحرائق الغابات، 2011). وإذا كانت بعض التقارير تربط تراجع عدد الحرائق والمساحات المحروقة بنجاعة التدخلات وشق المسالك، واعتماد نظام التتبع والرصد الخرائطي للكشف عن احتمالية وقوع الحرائق حسب الظروف المناخية (الحرارة وسرعة الرياح)، فإن الواقع يقول أن هذا التراجع بالريف الأوسط مرتبط بشكل أساسي بالاختفاء شبه النهائي للغطاء الغابوي.

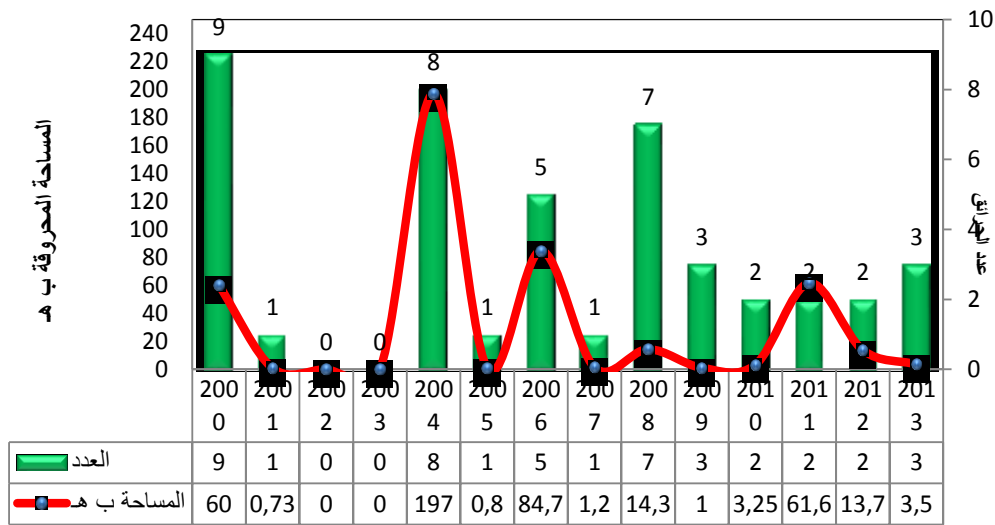
لقد شكل إضرام النار في الوسط الغابوي طريقة سهلة ومثلى لتوسيع الرقعة الزراعية بالريف الأوسط الأعلى. أما زراعة الكيف فهي تمثل إحدى العوامل الرئيسية في اندلاع الحرائق، حيث يلجأ الفلاحون إلى إضرام النار كأداة لتوسيع الرقعة الزراعية من جهة، أو كأداة لشغل السلطات بإخماد النيران وإخلاء الجو للقيام بتسويق منتوج الكيف في محاور أخرى (أعلوان، 2013). ويظهر ذلك بشكل واضح من خلال مقارنة عدد الحرائق المسجلة بالجماعات المنتجة للكيف وغير المنتجة بإقليم تاونات (المبيان رقم 4-5)، فالأولى شهدت تركزا قويا للحرائق كما هو الحال بجماعات الودكة والرتبة واخلالفة التي سجلت على التوالي ما مجموعه 19، 18، 15، 14 حريقا ما بين 2000 و2013؛ في حين لم تسجل بالثانية إلا حالات قليلة: 3 حرائق بگلاز، وحريق واحد بتمضيت وتافرانت.

شهدت غابة جبل ودكة 44 حريقا بين 2000 و2013 (المبيان رقم 4-6)، وهو ما يعادل 52% من مجموع الحرائق المسجلة بإقليم تاونات. وتعدت المساحة المحروقة 444 هـ، بمعدل 31 هـ لكل حريق، مقابل 6 هـ على الصعيد الوطني. ويتميز التوزيع السنوي للحرائق بتغيرية قوية، ففي سنة 2000 سجلت 9 حرائق، أتلقت 60 هـ، وسجلت 8 حرائق سنة 2004 قضت على 197 هـ؛ بينما كانت سنتي 2001 و2002 خالية من الحرائق. وترجع تغيرية الحرائق من سنة لأخرى إلى رغبة الفلاحين في كسب المزيد من الأراضي الزراعية ومدى تشديد السلطات المراقبة على الوسط الغابوي. بينما ترتبط تغيرية المساحة المحروقة بالإضافة إلى العوامل السابقة بالظروف المناخية وبنجاعة التدخلات التي تقوم بها السلطات المختصة لإخماد الحرائق (Mharzi Alaoui., 2015).

المبيان 4-5: تطور عدد الحرائق والمساحة المحروقة حسب الجماعات بإقليم تاونات بين 2000 و2013



المبيان 4-6: تطور عدد الحرائق الغابوية والمساحات المحروقة بغابة جبل ودكة بين 2000 و2013

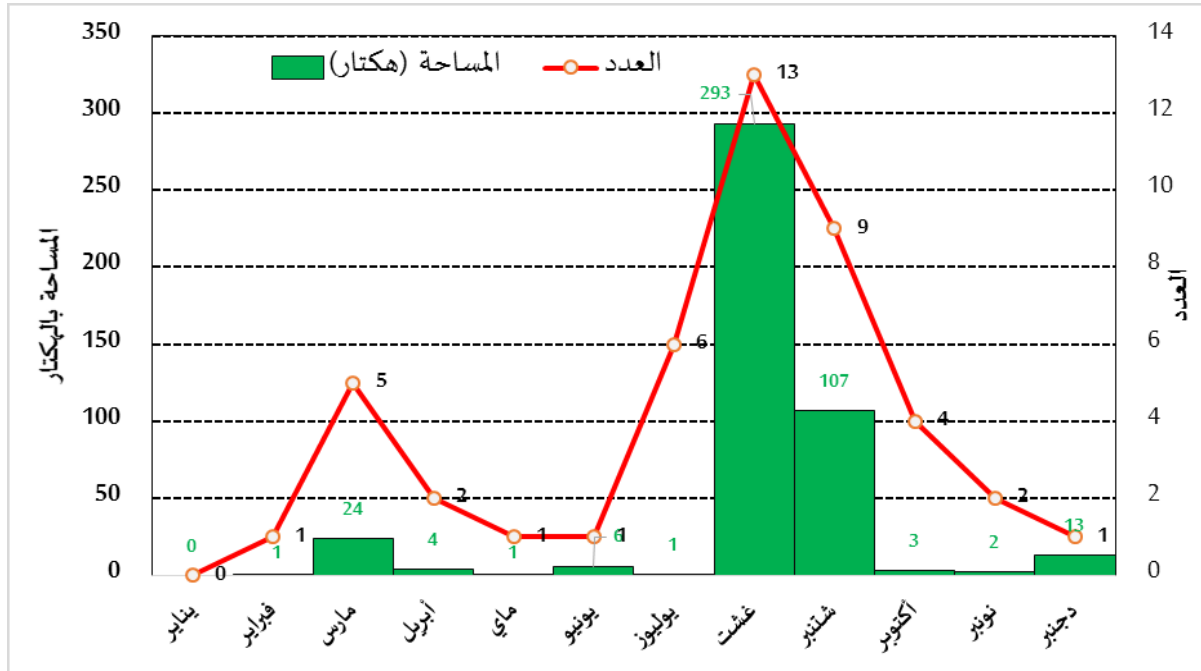


المصدر: المديرية الإقليمية للمياه والغابات بتاونات، 2016

على مستوى التوزيع الشهري، تتركز الحرائق الغابوية خلال الفصل الجاف بين غشت وشتنبر بنسبة 57% وبنسبة 90% من مجموع المساحة المحروقة بين 2000 و2013، وسجل شهر غشت وحده نسبة 28% على مستوى العدد و64% على مستوى المساحة المحروقة، يليه شهر شتنبر بنسبة 23% على مستوى العدد و20% من حيث المساحة (المبيان رقم 4-7). فخلال هذه الفترة من السنة تكون الظروف مواتية لاضرام النار في الغابة كارتفاع درجة الحرارة وانخفاض محتوى النبات من المياه وتيبس الطبقات تحت شجرية.

تختلف المدة الزمنية التي يقضيها الحريق قبل إخماده من حريق لآخر ومن شهر لآخر وذلك حسب نجاعة التدخلات وقربه من نقط جلب المياه والولوجية والظروف الجوية. تمثل الحرائق التي تستغرق أقل من ثلاث ساعات نسبة 45%، وتلك التي تتراوح مدتها بين 3 و6 ساعات 26% وأكثر من 12 ساعة نسبة 11%.

المبيان 4-7: التوزيع الشهري للحرائق بجبل ودكة بين 2000 و2013



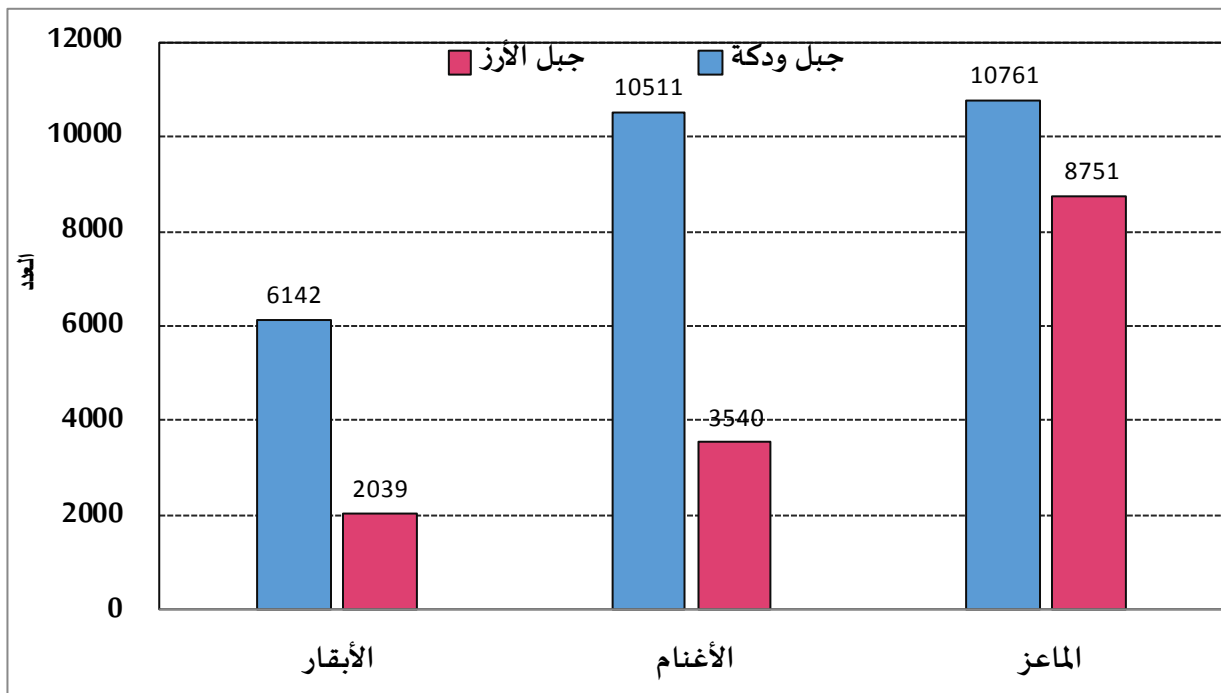
المصدر: المديرية الإقليمية للمياه والغابات بطنانوات، 2016

وإذا كانت مساهمة العوامل المناخية في اندلاع الحرائق تظل شبه منعدمة بجبال الريف باستثناء بعض الحالات المعزولة يكون سببها صواعق البرد خلال فصل الشتاء، فإن تأثيرها بالمقابل يكون قويا على مستوى انتشار النيران على مساحات شاسعة. ويرتبط هذا التأثير برطوبة السنة وكمية التساقطات المطرية خلال فصل الربيع التي تشجع على نمو الطبقات تحت-شجرية (HCEFLCD, 2005). فعلى سبيل المثال، سجلت سنة 2004 تساقطات مطرية غزيرة بلغت 1812 ملم بجبل ودكة؛ منها 657 ملم سقطت خلال فصل الربيع بين مارس وماي. وقد سمحت هذه الكمية من الأمطار بنمو كثيف للطبقة العشبية خصوصا نبات اللاذن والنجيليات من نوع *Brachypodium distachum*، التي تتحول إلى كتلة جافة خلال فصل الصيف، لتشكل وقودا يسرع من وتيرة انتشار الحرائق. وقد شهدت هذه السنة احتراق 190 هـ من غابة السنديان الفليني بسرغينة بجبل ودكة. وخلال الأسبوع الثاني من شهر غشت سنة 2017، شجعت موجة الحرارة الشديدة المصحوبة بهبوب رياح الشرقي على احتراق 74 هـ من غابة السنديان الفليني والتشكيلات الثانوية من قاعدة الفستق والفيلايا واللاذن من نوع *Cistus monspeliensis* بواد أينة بجبل ودكة. وشجعت موجة الحرارة المرتفعة خلال الأسبوع الأول من شهر شتنبر سنة 2018 على احتراق 52 هـ من غابة الصنوبر الحلبي بجبل الكيل.

3-2-2. ضغط قوي للرعي التقليدي قبل زراعة الكيف

عرفت الفترة التي سبقت زراعة الكيف تنظيم الرعي داخل الغابة بشكل أثر على قدراتها الإنتاجية واستغلالها. فبجبل الأرز كان يصل عدد رؤس الماشية 14330 رأساً سنة 1979، يشكل فيها الماعز نسبة 61,06%، والأغنام 24,27%، والأبقار 14,21% (المبيان رقم 4-7). فإذا اعتبرنا أن كل بقرة تتطلب 2450 وحدة علفية/ السنة، بمعدل 6,7 وحدة/اليوم، و450 وحدة علفية/السنة كل شاة، بمعدل 1,23 وحدة/اليوم، و400 وحدة علفية/ السنة لكل ماعز، بمعدل 1,10 وحدة/اليوم (Ellatifi, 2012)، فإن هذا القطيع كان يتطلب 10088950 وحدة علفية/السنة؛ في حين لم تكن المساحة الغابوية⁷ والحصائد توفر آنذاك سوى 2240000 وحدة علفية/السنة، وهو ما يجعل الخصاص يرتفع إلى 7848950- وحدة علفية/السنة، أي أن الغابة كانت لا تلبي إلا 77% من حاجيات القطيع.

المبيان 4- 8: بنية قطع الماشية بجبل الأرز وجبل ودكة سنة 1979



المصدر: CRIA, 1979-1981

وبجبل ودكة بلغ عدد رؤس الماشية 27421 رأساً سنة 1979، كانت تمثل فيها الأبقار نسبة 22,4%، والأغنام 34,38%، والماعز 39,2%. ويتطلب هذا القطيع 10414908 وحدة علفية/السنة (المبيان رقم 4-8). وإذا اعتبرنا مساحة التشكيلات الغابوية التي كانت تصل في ذلك الوقت 9200 هـ (C.R.I.A. 1979)،

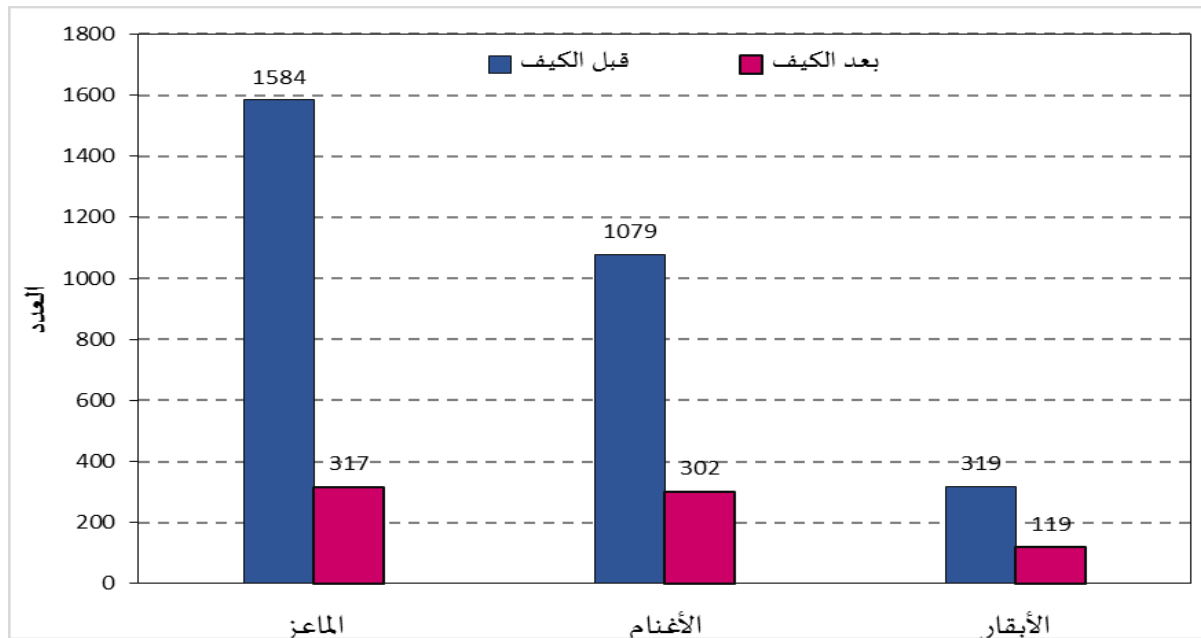
⁷ يختلف إنتاج الوحدات العلفية باختلاف التشكيلات النباتية وكثافتها، حيث تصل إلى 350 وحدة/هـ/السنة بغابة السنديان القطني، و300 وحدة بغابة السنديان الفليني، و330 وحدة بغابة السنديان الأخضر والزنان، و155 وحدة بالنسبة للصنوبريات و55 وحدة بالمطورال والتشكيلات الثانوية (M'hirit et Tobi, 2006).

فإنها كانت توفر 3371600 وحدة علفية/السنة، بالإضافة إلى 2799420 وحدة علفية كانت توفرها الحصائد والمراعي، فإن مجموع الوحدات العلفية كان يبلغ 10034694 وحدة، وهو ما يجعل العجز يرتفع إلى 424388 وحدة علفية، أي أن الغابة كانت لا تلي إلا 4/3 من حاجيات القطيع (C.R.I.A. 1979). وكان يتم تعويض هذا الخصاص بالرعي الجائر وقطع وتشذيب الأغصان وتقديمها ككأ للماشية خصوصا خلال فترات الجفاف وتساقط الثلوج.

4-2-2. تراجع الرعي الجائر بعد انتشار زراعة الكيف

لقد شهد عدد القطيع تراجعا ضعيفا خلال السنوات الأولى بعد انتشار زراعة الكيف بجبل ودكة بنسبة 26% بالنسبة لقطيع الماعز والأغنام بنسبة 11% والأبقار بنسبة 10.8% (أعلوان، 2005)، أما حاليا سجل عدد القطيع تقلصا قويا مقارنة مع الفترة التي سبقت زراعة الكيف والمرحلة الأولى لانتشاره، بحيث تراجع قطيع الماعز بنسبة 85% والأغنام بنسبة 72% والأبقار بنسبة 61% (المبيان رقم 4-9). وصرح 33% من المستجوبين أنهم تخلوا نهائيا عن تربية الماشية، وأرجعوا ذلك إلى تدمير الأبناء وتقلص المراعي وضعف مردوديتها وانشغالهم بزراعة الكيف. ويتكون القطيع عند معظم الفلاحين من بقرة حلب واحدة وبين 2 و4 شاة وماعز، والكثير منهم قاموا بتعويض الأبقار من النوع المحلي بالنوع المستورد "الهولندي" الذي يعيش داخل الإسطبلات.

المبيان 4-9: مقارنة تطور تربية الماشية بجبل ودكة وجبل الأرز قبل وبعد زراعة الكيف

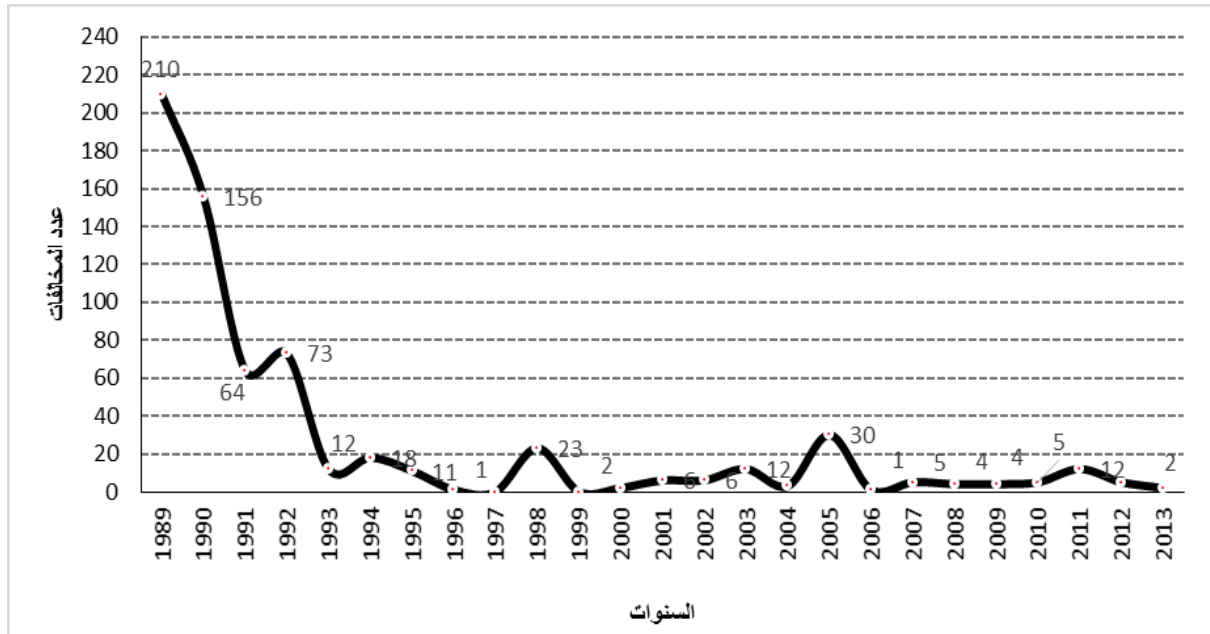


المصدر: دراسة ميدانية، 2018

وأدى الزحف على أراضي الجموع على مساحة 1600 هـ بودكة، وتوسيع الكيف على حسابها إلى اختفاء أراضي الرعي الجماعي التي كانت تسمى محليا بـ"الشّهدة" (ضايض، 2005). وترتب عن كل ذلك

اعتماد الفلاحون على الأعلاف، وعزل النسبة المتبقية من الماشية في الإسطبلات. ويوازي تقلص عدد القطيع تراجع واضح في مخالفات الرعي داخل الفضاءات الغابوية، بحيث تدنت بنسبة 99% بين 1989 و2013 بجبل ودكة، وتراجعت نسبتها من 75.43% من مجموع محاضر المخالفات المسجلة بين 1988 و1991 إلى 18.82% فقط بين 1995 و2012، بل إن عدد هذا النوع من المخالفات المسجل خلال هذه الفترة الأخيرة (18 سنة) يقل بكثير عما تم تسجيله خلال سنة 1989 وحدها قبل وصول زراعة الكيف (المبيان رقم 4-10).

المبيان 4-10: تطور مخالفات الرعي داخل الوسط الغابوي لجبل ودكة بين 1988 و2013



المصدر: المديرية الاقليمية للمياه والغابات بتاونات، 2016

يظهر إذن، أن ضغط الرعي على المجال الغابوي كان قويا خلال الفترة التي سبقت زراعة الكيف، بحيث كانت الحمولة الحيوانية تفوق بكثير الطاقة الانتاجية للتشكيلات الغابوية، ليسجل بعد ذلك ضغط الرعي الجائر تراجعا واضحا، وعوضته أشكال التدهور السريع للغطاء الغابوي كالاقتناث والحرائق.

2-2-5. عوض الاقتناث النهائي القطع العشوائي

عرفت الفترة التي سبقت زراعة الكيف ضغطا قويا على الغابة لتلبية حاجيات السكان من الأخشاب (الجدول رقم 4-10). وقد يتبين من خلال دراسة تهيئة غابة جبل ودكة سنة 2006، أن كل أسرة تحتاج على الأقل 1.38 طن/السنة، وتقدر الكمية المقطوعة بـ 9446 طن/السنة، ويتجاوز هذا المعدل حسب الدراسة نفسها القدرة الإنتاجية للغابة من الأخشاب بضعفين إلى ثلاثة أضعاف.

بعد انتشار زراعة الكيف سجلت حدة القطع العشوائي تراجعاً واضحاً، ذلك لسببين رئيسيين.

- يكمن السبب الأول في كون المجالات التي يستمد منها خشب التدفئة والطهي، غالباً ما تكون هي نفسها المجتثة لغرض الزراعة، فغالباً ما يحتفظ ببعض جذوع الأشجار بالمجال الزراعي كاحتياطي، وكل سنة يتم قطع عدد منها لتلبية حاجيات الأسر من الأعواد (بوهلال، 2014)؛

- يتمثل السبب الثاني في أن زراعة الكيف مكنت السكان بفضل مداخيلها المرتفعة من تحقيق مستوى عيش مريح نسبياً، حيث أصبح بإمكانهم اقتناء التجهيزات المنزلية العصرية كالمدفئة الكهربائية والمكيفات الهوائية، خصوصاً بعد تعميم تغطية الدواوير بالكهرباء بعد سنة 2004. وعرفت البنايات السكنية تحولاً من السكن القروي إلى السكن العصري المبني بالإسمنت. ففي جماعة بني بونصر على سبيل المثال، تزايدت نسبة السكن العصري من 8,5% سنة 2004 إلى 26,2% سنة 2014 وذلك على حساب السكن القروي الذي تراجع بنسبة 15% خلال نفس الفترة، الشيء الذي ساهم في التخفيف من حدة القطع العشوائي لأعواد البناء وخشب الطبخ وخشب التدفئة (المبيان رقم 4-10).

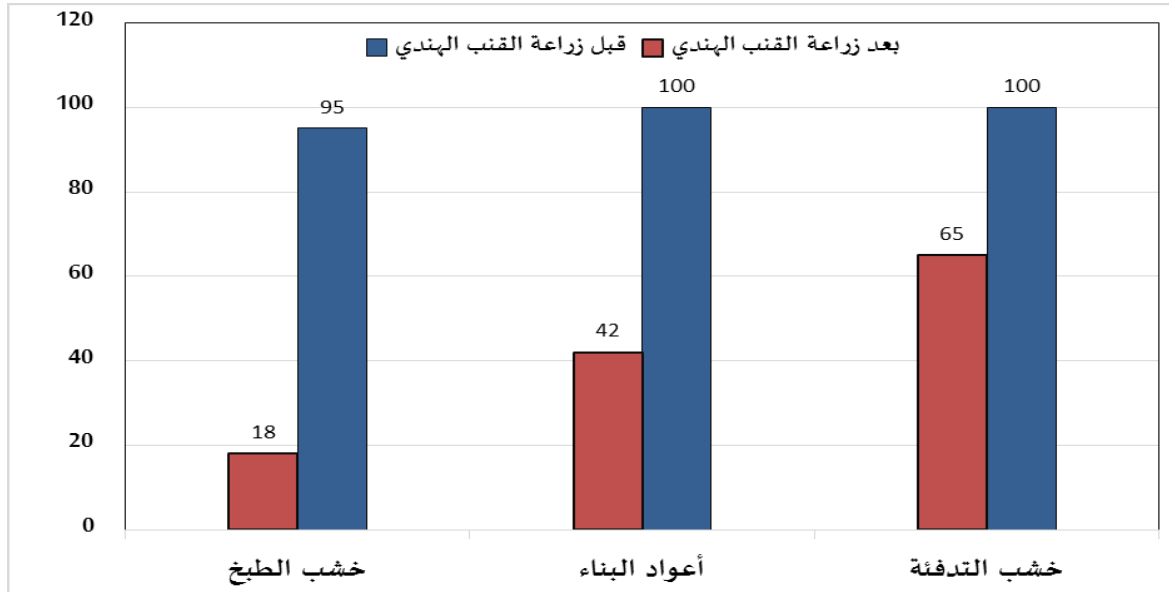
الجدول 4- 10: الاستهلاك السنوي للأسر من الأخشاب بغابة جبل ودكة

الجماعة	المشيخة	عدد الأسر	الاستهلاك السنوي بالطن	معدل الاستهلاك الأسرة بالطن
ودكة	النقلة	1464	2002	1.37
الرتبة	تامسنيت	1809	2491	1.38
	بني مجرو	706	982	1.39
سيدي المخفي	بني عصام	307	425	1.38
	ستينية	1094	1094	1.38
عبد الغاية السواحل	السواحل	167	231	1,38
	تلارواق	1346	2221	1,35

مصدر المعطيات: تقرير تهيئة غابة جبل ودكة، 2006

لقد سجلت الفترات الأولى لظهور الكيف بدواوير ودكة تراجعاً متوسطاً في حدة القطع حيث أن 85% من الأسر كانت تعتمد على الغابة للحصول على خشب التدفئة و33% بالنسبة لأعواد البناء و78% بالنسبة لخشب الطبخ (أعلوان، 2005). أما حالياً فقد عرفت تراجعاً قوياً، حيث أصبح السكان لا يعتمدون على الغابة إلا بنسبة 65% بالنسبة لخشب التدفئة و18% بالنسبة لخشب الطبخ و42% في ما يخص أعواد البناء (المبيان رقم 4-11). وشجع تعميم التغطية بالكهرباء بعد سنة 2004 على اعتماد المكيفات الهوائية والأفرنة العصرية. وقد استفادت ساكنة جبل الأرز من الأفرنة الاقتصادية التي وفرتها مركز المحافظة وتنمية الموارد الغابوية بتارغيست، مما خفف من استهلاك وقطع الأعواد.

المبيان 4-11: تطور نسبة استعمال الأخشاب قبل وبعد زراعة القنب الهندي بجبل ودكة وجبل الأرز



مصدر المعطيات: دراسة ميدانية، 2018

2-2. أسباب التدهور غير المباشرة "التعقيدات القضائية والعقارية"

إن تأخر تحديد الملك الغابوي بالريف الأوسط واستمرار النزاع حوله بين إدارة المياه والغابات والسكان، سهل الترامي على هذا الملك والاستغلال المفرط له، والبقع التي تم تحديدها كانت بشكل متأخر وأضحت بدورها معرضة للاستغلال العشوائي. هذه العملية ساهم فيها بشكل كبير ضعف البث وتنفيذ الجنج الغابوية.

1-2-3. ضعف تصفية وتنفيذ الجنج الغابوية

إن الاطلاع على عدد محاضر الجنج الغابوية والأحكام الصادرة بشأنها (الجدول رقم 4-11)، يبين أن المتوسط العام للمحاضر المحكومة قضائياً لم يتعد 42,22% ما بين 1995 و2012، أما السنوات التي ارتفعت فيها نسبة تصفية المحاضر فلا تتجاوز 8 سنوات، وغالباً ما تكون مقرونة برغبة السلطات التصدي لزراعة الكيف. مقابل ذلك، تبقى المخالفات الصادرة بشأنها حكم قضائي ضعيفة كسنة 1998 التي لم تعرف تصفية إلا 1,47% من الجنج الغابوية.

2-2-3. تعثر عمليات تحديد وتحفيظ الوسط الغابوي

لقد باشرت إدارة المياه والغابات عمليات تحديد الملك الغابوي. باشرت مصلحة المياه والغابات عملية التحديد الغابوي للأقسام الغابوية بالريف الأوسط الأعلى منذ نهاية ثمانينيات القرن الماضي بهدف ترسيم الحدود النهائية للثروة الغابوية وتجنب كل من شأنه أن يعيق تنميتها والترامي عليها من جهة، ومن جهة ثانية، حماية وضمان حقوق ذوي الانتفاع. تبقى المساحات المحددة بشكل نهائي بالريف الأوسط الأعلى قليلة ولم ترق إلى المستوى المطلوب. فهي لا تتجاوز 5,54% من المساحة الغابوية بإقليم تاوانات

(الجدول رقم 4-12). أما المساحة المحفوظة فلا تتجاوز 3733,20 هـ (9,21%)، و8156 هـ تعرضت لإتلاف النصب (Bornage) أو تعرضت لاجتثاث شامل.

الجدول 4-11: عدد محاضر المخالفات الغابوية والأحكام الصادرة بشأنها بإقليم تاونات بين 1995 و2013

السنوات	عدد محاضر المخالفات	%	عدد المحاضر المحكومة	%
1995	404	3.03	162	40.06
1996	776	5.82	160	20.61
1997	600	4.5	64	10.66
1998	475	3.56	7	1.47
1999	602	4.51	106	17.6
2000	694	5.2	230	33.14
2001	953	7.15	245	25.71
2002	1316	9.88	328	24.92
2003	808	6.06	801	99.13
2004	870	7.27	475	48.97
2005	966	7.24	362	37.47
2006	618	4.64	544	88.02
2007	555	4.16	422	76.04
2008	1377	10.32	537	39
2009	492	3.69	256	53.03
2010	363	2.72	162	44.63
2011	302	2.26	167	55.3
2012	552	4.14	221	40.03
2013	512	3.84	382	74.61

المصدر: المديرية الإقليمية للمياه والغابات بتاونات، 2016

تعرض عمليات التحديد إكراهات متعددة منها تعقد النظام العقاري، وقلع وإتلاف النصب الغابوية في أغلب الأماكن، وما ينتج عنه من صعوبة لإيجاد أماكنها الأصلية خصوصا مع تغيير المعطيات الميدانية من خلال الحرث والبناء، وتعرض السكان على عمليات التحديد بهدف ربح المزيد من الوقت للقيام بعمليات الاجتثاث وتمليك الأراضي المجتثثة. ويستغل البعض منهم توفيرهم على رسوم عقارية منحت للعملاء من قبل المستعمر وبعد الإستقلال منحهم إمتياز حيازة أرض الغابة وتمليكها. فحوالي 10.83% من المجال الغابوي بإقليم تاونات متنازع حوله بين الإدارة الوصية والسكان، وتصل هذه النسبة إلى 33% بالريف الأوسط (GEF-Rif, 1997).

الجدول 4- 12: الوضعية القانونية للملك الغابوي بإقليم تاونات سنة 2016

الوضعية القانونية	المساحة بالهكتار	% من مساحة الغابة
غابة تم تحديدها بشكل نهائي	2247,23	5,54
غابة في طور التحديد النهائي	5381,00	13,27
غابة محفوظة بشكل نهائي	3733,20	9,21
غابة حدودها غير معروفة	8156,00	20,12
غابة معترض عليها	4388,00	10,82
غابة ملفات التحديد غير مكتملة	14695,00	36,25

المصدر: المديرية الإقليمية للمياه والغابات بتاونات، 2016

وقد ترتب عن شروع إدارة المياه والغابات منذ 1966 في تحديد الغابات التي كانت تابعة للأُملاك المخزنية بالمنطقة الخليفية، تسريع وتيرة اتلاف الغابات، إذ أن رغبة الإدارة الغابوية في تحديد أُملاك الدولة جعلت السكان في إطار رد فعل يكتفون من اجتثاث الغابات للاستحواذ على المزيد من الأرض وكأن الأمر يتعلق بسباق للتملك النهائي للغابة بين الفلاحين والإدارة الوصية (العبادي، 2014).

خاتمة الفصل الرابع

أظهرت هذه الدراسة أهمية وسائل وأدوات البحث الجغرافي الحديثة كنظم المعلومات الجغرافية وعلم الاستشعار عن بعد والصور الجوية وصور المرئيات الفضائية، في دراسة تطور المنظومات الغابوية. والتي أبانت عن دينامية متباينة للتشكيلات الغابوية وشبه الغابوية بالكتل الغابوية المدروسة، حسب التأثير المزدوج للعوامل البيئية والضغط البشري. وتتراوح هذه الدينامية بين التراجع القوي والتوازن والتعاقد المحدود، مع سيادة واضحة للاجتثاث الذي أدى إلى تراجع المساحة الغابوية بجبل ودكة بنسبة 37% بين 1962 و 2017، و 25% من غابة جبل الأرز خلال الفترة ذاتها. وتبقى التشكيلات المستقرة فوق التربة الحمضية كالسنديان الفليني والسنديان القطني والأرز المختلط مع السنديان الأخضر الأكثر استهدافا بعمليات الإجتثاث نظرا لملاءمة تربتها الحمضية لزراعة الكيف، مما أدى إلى اختفاء سفوح غابوية بكاملها. ويتم هذا التوسع داخل الغابة عبر الحيازات الزراعية والمنفراجات الغابوية خصوصا بالقرب من مصادر جلب المياه. وعكس ذلك، سجلت المجالات المحمية تطورا مهما في معدل التغطية الشجرية واستخلاف المجالات المقطوعة والمحروقة، وذلك باستثناء المناطق الموجهة لتأثير الرياح القوية.

ترتبط وتيرة تدهور الأوساط الغابوية بعوامل خارجية عن المنظومات الغابوية حيث أن قلة الأراضي القابلة للاستغلال الزراعي والتزايد الديموغرافي كانا السبب الرئيسي ورا د تدمير هذه الأوساط. ويمثل الاجتثاث من أجل نشر زراعة الكيف 90% عمليات التدهور. وقد دفعت المداخل المرتفعة التي توفرها هذه الزراعة السكان إلى التخلي عن باقي الأنشطة الاقتصادية التكميلية كإمتهان الحرف التقليدية وتربية

الماشية واستغلال الأخشاب، الشيء الذي خفف من حدة عمليات التدهور المرتبطة بالرعي والجائر والقطع العشوائي. وقد ساهم هذا التخفيف في تطور تدريجي للمنظومات الغابوية بالمواقع المحمية، تمثل في استخلاف المجالات المقطوعة والمحروقة خلال الفترة الاستعمارية وتزايد معدل التغطية ونمو المجالات المشجرة. كما يبرز التأثير المهم لبنية التشكيلات النباتية وبصفة خاصة كثافة الطبقات الشجرية والتحت-الشجرية في توجيه دينامية غابات الأرز.

وما دام أن التدهور الغابوي بالريف الأوسط لا يتم تحت تأثير العوامل الطبيعية فحسب وإنما تحت تأثير الضغوط البشرية، فإنه سيكون مرشحا للارتفاع تبعا لوتيرة تزايد السكان وتنوع متطلباتهم، مما يستلزم اعتماد مقاربة تشاركية ومندمجة تأخذ بعين الاعتبار الواقع المحلي قصد تقديم حلول واقعية يمكن اعتمادها في عمليات الإعداد الغابوي لحماية المنظومات الغابوية المتبقية وإعادة تأهيل المتدهورة. وتكتسي عملية تسريع وتيرة تحديد وتحفيظ الملك الغابوي وتسييج حالات التعرض وتشديد الحراسة عليها أهمية بالغة في حماية هذه المنظومات زحف الكيف، لأن أغلب حالات التعرض يكون الهدف منها ربح مزيد من الوقت وبالتالي ربح وقت إضافي للاجتثاث.

الفصل الخامس:

انعكاسات الاجتثاث وزراعة الكيف على التربة ودينامية السفوح بالريف الأوسط الأعلى

مقدمة

لقد حظي مجال الريف الأوسط عامة بتغطية غابوية مهمة وفرت حماية طبيعية لقاعدتها الصخرية التي تغلب عليها التكوينات الهشة من العوامل الجوية، غير أن تدهوره المفرط والعشوائي عرض هذه التكوينات للعوامل الجوية المتميزة بكثرة التساقطات، فانطلقت عمليات التعرية المائية بمختلف أشكالها نتجت عنها استفحال الاختلالات البيئية. تتمثل في ضعف القدرات الإنتاجية للتربة وتدهور خصائصها الهيدرودينامية على مستوى تراجع سرعة النفاذية ونضوب الموارد المائية خلال الفترات الجافة وزيادة الجريان السطحي خلال الفترات المطيرة.

يهدف هذا الفصل إلى تقييم تأثير اجتثاث الأوساط الغابوية واستغلال أرضها بشكل مستمر في زراعة الكيف على خصوبة التربة والتعرية ودينامية السفوح. وبالنظر لكون التربة تفقد جودتها مع تقدم مدة الاستغلال الزراعي عمدنا إلى المقارنة بين مشارتين بالغابة تمثلان الحالة الأصلية للنظام البيئي وبين المشارات المجتثة المستغلة في زراعة الكيف مع الأخذ بعين الاعتبار المدة الزمنية للاستغلال الزراعي كمعيار أساسي في الدراسة. واقتصرنا في انجاز التحاليل الكيميائية للتربة على 10 سم الأولى باعتبارها الطبقة السطحية الغنية بالعناصر العضوية المعدنية، وفي نفس الوقت تبقى الأكثر عرضة للتدهور.

1. المنهجية

1. تقديم المشارات المدروسة

أخذت المشارات المدروسة على مستوى التربة الدكناء الغابوية بجبل الأرز والتربة الحمراء المتحدلسة بغابة السنديان الفليني بجبل ودكة، نظرا لكونها التشكيلات الغابوية المنتشرة بهما تبقى الأكثر عرضة للاجتثاث. ولكي تكون النتائج قابلة للمقارنة بين المواقع المدروسة، تم البحث عن مشارات توفر أكبر قدر ممكن من التجانس على مستوى الخصائص الفيزيوجرافية، وذلك لتفادي تأثير اختلاف تغير هذه الخصائص على النتائج المتوصل إليها. واقتصرنا على المناطق التي يستعمل فيها المحراث الخشبي والمعول لعدم تعمقهما في التربة بأكثر من 12 سنتيمترا، عكس الحرث العميق بالجرار الذي يؤدي إلى تقليب المسكات العميقة للتربة وتغيير خصائصها.

ونظرا لكون الخصائص الكيميائية للتربة قد تتغير حسب الفصول بسبب المواد المعدنية والعضوية المضافة (Duchaufour, 1983)، فقد تم أخذ العينات خلال نفس الفترة، مع الأخذ بعين الاعتبار المدة الزمنية للاجتثاث كمعيار رئيسي في هذه الدراسة بهدف الكشف عن الأسباب التي تدفع الفلاحون إلى التخلي عن الأراضي المكتسبة على حساب الغابة مع تقدم الاستغلال، وذلك من خلال المقارنة بين المشارية المرجعية بالغابة والمشاريات المجتثثة المستغلة في الكيف خلال سنوات متعاقبة. وقد تم التركيز على نوعين من التربة نظرا لكونها الأكثر انتشارا بالأوساط الغابوية والأكثر استهدافا بعمليات الاجتثاث، هما: التربة الحمراء المتحدلثة بجبل ودكة والتربة الدكناء الغابوية بجبل الأرز (الجدولين رقم 1-5 و 2-5). وتم تحديد مدة الاستغلال من طرف مالكي هذه الأراضي وحراس الغابة، والاستعانة بـ Google Earth. ولكي تكون المتوسطات قابلة للمقارنة إحصائيا أنجزت ثلاث عينات في كل مشاركة (n=3).

الجدول 5- 1: الموقع الجغرافي وخصائص المشاريات المدروسة بالسفح الجنوبي-الشرقي لجبل ودكة

استعمال التربة	متوسط الانحدار %	الوضع الطبوغرافي	الارتفاع (m)	الإحداثيات الجغرافية		
				Lat.	Long	
غابة السنديان الفليني	9	عالية السفح	1200	34,75	4,79	مشاركة بالغابة
زراعة الكيف مسقية	11	وسط السفح	1250	34,75	4,80	مشاركة مجتثثة منذ سنتان
زراعة الكيف مسقية	15	وسط السفح	1240	34,75	4,85	مشاركة مجتثثة منذ 6 سنوات
زراعة الكيف مسقية	10	وسط السفح	1220	34,72	4,85	مشاركة مجتثثة منذ 10 سنوات
زراعة الكيف البورية في بعض السنوات	15	وسط السفح	1190	34,77	4,80	مشاركة مجتثثة منذ 22 سنة

الجدول 5- 2: الموقع الجغرافي وخصائص المشاريات المدروسة بالسفح الشمالي-الشرقي لجبل الأرز

استعمال التربة	متوسط الانحدار %	الوضع الطبوغرافي	الارتفاع (m)	الإحداثيات الجغرافية		
				Lat.	Long	
غابة الأرز والسنديان الأخضر	65	وسط السفح	1680	34,84	4.426	مشاركة بالغابة
زراعة الكيف مسقية	75	وسط السفح	1480	34,834	4,426	مشاركة مجتثثة منذ سنتان
زراعة الكيف مسقية	60-75	وسط السفح	1420	34,75	4,85	مشاركة مجتثثة منذ 8 سنوات
زراعة الكيف مسقية	75-65	وسط السفح	1425	34,76	4,49	مشاركة مجتثثة منذ 20 سنة

2. منهجية انجاز اختبارات التربة

1-2. الثباتية البنيوية للتربة (Stabilité structurale du sol)

لقد تم تشخيص الثباتية البنيوية للتربة بالاعتماد على طريقة L.Bissonnais (1996)، اعتمادا على متوسط قطر الجزيئات (Diamètre moyen pondéré). يتم وزن 5 غرام من جزيئات التربة التي يتراوح قطرها بين 3 و 5 ملم، وإخضاعها لاختبارين: اختبار الترطيب السريع (humectation rapide immersion) الذي يحاكي مدى مقاومة المجمعات الترابية للتفتت عندما تتعرض للأمطار بحدة قوية بعد الفصل الجاف، ثم اختبار الترطيب البطيء الشعيري (Humectation lente par capillarité) الذي يحاكي مدى مقاومة المجمعات الترابية للتفتت والافتتاع بعد تعرضها للتساقطات المطرية المعتدلة خلال الفترة الرطبة كتساقطات فصل الربيع. ويتم الحصول على مؤشر الثباتية البنيوية للتربة بجمع نتائج الاختبارين، ويتم الحصول على متوسط قطر الجزيئات الخاص بكل اختبار بتطبيق المعادلة التالية:

$$DMP = (\sum (DM \times (\%PPRT)) / 100$$

- DMP: متوسط قطر الجزيئات بالملم (Diamètre moyen pondéré)؛

- DM: متوسط قطر الغريالين (Diaméral moyen entre 2 tamis)؛

- PPRT%: نسبة الجزيئات الخاصة بكل غريال (Pondéral des particules retenues sur tamis).

تتراوح قيم DMP بين 0 و 5 وكلما كان العدد كبيرا تكون التربة تتمتع بثباتية بنيوية مرتفعة والعكس صحيح، كلما كان قليلا تكون مجمعات التربة أقل تماسكا وذات حساسية مرتفعة للتعرية المائية.

2-2. قياس الكثافة الظاهرية La densité apparente

أنجزت القياسات الخاصة بالكثافة الظاهرية باتباع طريقة Blake (1965)، حيث يتم أخذ عينات للتربة بواسطة أسطوانة، ثم وزن العينة قبل وبعد تجفيفها تحت درجة حرارة 105° لمدة 24 ساعة.

4-2. الخصائص الهيدرودينامية للتربة

لأجل قياس تأثير الاجتثاث على الخصائص (تساقطات التبلل والنفاذية والجريان السطحي وحجم الحمولة الصلبة)، تم الاعتماد على تقنية التقليد المطري، وذلك باستعمال مقلد مطري مبسط من نوع ORSTOM. يتم قياس النفاذية بعد إفراغ كل 10 لترات، وتحسب المياه المتسربة، وحجم السيالان. ويتم حساب معامل الجريان السطحي (Coefficient de Ruissellement) بتطبيق المعادلة التالية:

$$Cr (\%) = (E.R / E.T) * 100$$

E.R = المياه السائلة بملم؛ E.T = الحجم الكلي للمياه التي تم رشها.

5-2. التحاليل الفيزيوكيميائية (Analyses physico-chimiques)

- تم تحديد التركيب الحبيبي للتربة عن طريق الغربلة (Tamisage) وجهاز Pipete Robinson. واعتماد مثلث USDA/FAO في تحديد نسيج التربة

- تم قياس درجة الحموضة بإضافة الماء المقطر (Eau distillée) (حجم 1.25 تربة/ماء)، ويقاس التركيز باستعمال جهاز قياس الحموضة.
- حددت نسبة المادة العضوية باتباع طريقة Walkley-Black، ونسبة الفوسفور بطريقة Olsen (1954)، والأزوت الكلي ونسبة الكربون على الأزوت C/N بطريقة Kahdjel.
- تم تحديد تركيز القواعد المتبادلة بإضافة هيدروكسيد الأمونيوم N1، وتقاس نسبة التركيز بواسطة جهاز مطيافية الامتصاص Absorption atomique، وجهاز الإنبعاث الضوئي Photomètre à flamme.
- أنجزت التحاليل الفيزيائية والكيميائية بمختبر Ferti-conseil بالمدرسة الوطنية للفلاحة بمكناس ومختبر المعهد الوطني للبحث الزراعي بالرباط، بينما أنجزت الاختبارات المتعلقة بمؤشر الثباتية البنيوية والرطوبة الأولية والكثافة الظاهرية بمختبر الدراسات الجيوبئية والتهئة والتنمية المستدامة (LAGEA-DD) بكلية الآداب سايس-فاس.

3. التحليل الإحصائي للمعطيات

لكي تكون النتائج معبرة إحصائيا تمت مقارنة المتوسطات، وذلك بتطبيق اختبار Tukey متعددة المتغيرات على العناصر المدروسة، وتحديد دلالة التباين بينها باعتماد ANOVA عند عتبة 5%. وقد تم الكشف عن معاملات الارتباط بين المتغيرات المدروسة بواسطة مصفوفة الارتباط متعددة المتغيرات. ونظرا لكون برنامج Graph PadPrism المعتمد في التحليل الإحصائي، لا يشتغل باللغة العربية سيتم إدراج أسماء المشارات بالفرنسية: Forêt: مشاركة بالغابة؛ 2ans: مشاركة مجتثة منذ سنتان؛ 6ans: مشاركة مجتثة منذ 6 سنوات...

الصورة 5- 1 : العمل المخبري بمختبر Ferti-Conseil الصورة 5- 2: التقليد المطري باستعمال مقلد مطري مبسط

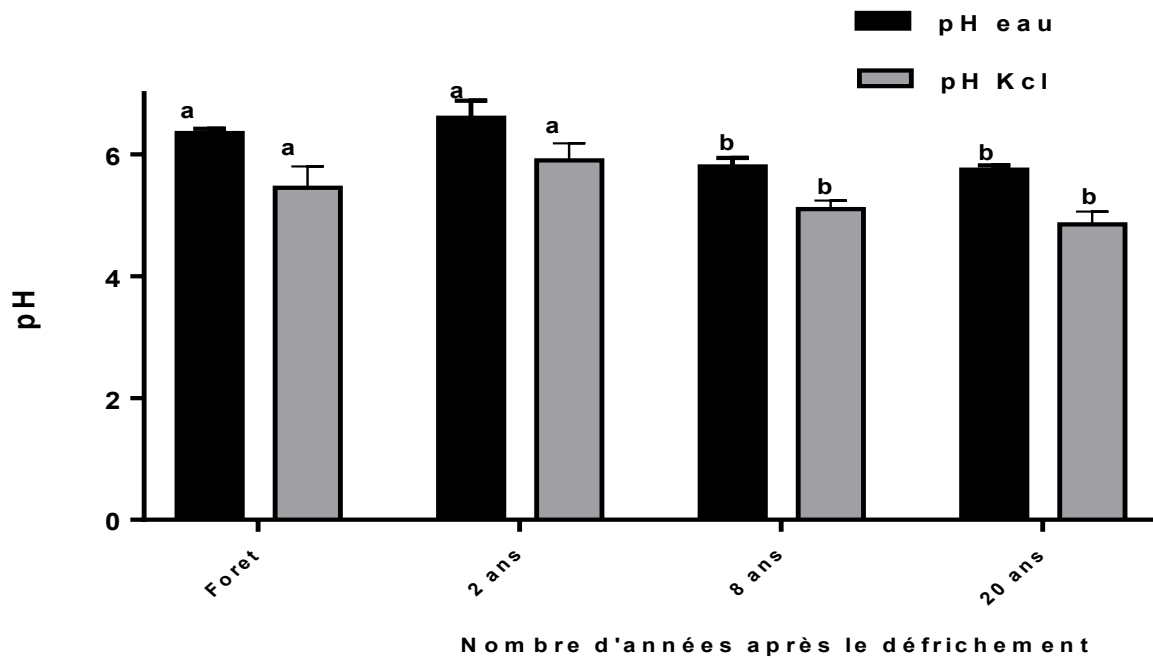


II. تأثير الاجتثاث المصحوب بزراعة الكيف على الخصائص الكيميائية للتربة

1. ارتفاع قوي لحموضة التربة

تكتسي دراسة نسبة الحموضة بالتربة أهمية بالغة، بحيث تعد عاملاً محدداً لنمو العديد من الأنواع النباتية والأحياء الدقيقة، بالإضافة إلى تأثيرها المباشر على خصوبة التربة وتركيز العناصر المعدنية الأساسية بالتربة كالأزوت والفسفور والقواعد المتبادلة، والعناصر الثقيلة كالهيدروجين والألومنيوم (Demolon, 1960). وتتكون حموضة التربة من الحموضة النشيطة (Acidité active) التي تعبر عن تركيز أيونات الهيدروجين الموجبة (H^+)، وتحدد ذوبان العناصر المعدنية في محلول التربة وتقاس عن طريق الحموضة بالماء (pH eau). أما الحموضة المتبادلة (Acidité échangeable) فتدل على تأثير أيونات الهيدروجين على امتصاص القواعد المتبادلة وسهولة التبادل بينها، ويتم قياسها بواسطة pH-KCl (Brady, 1974) (المبيان رقم 1-5 و2-5).

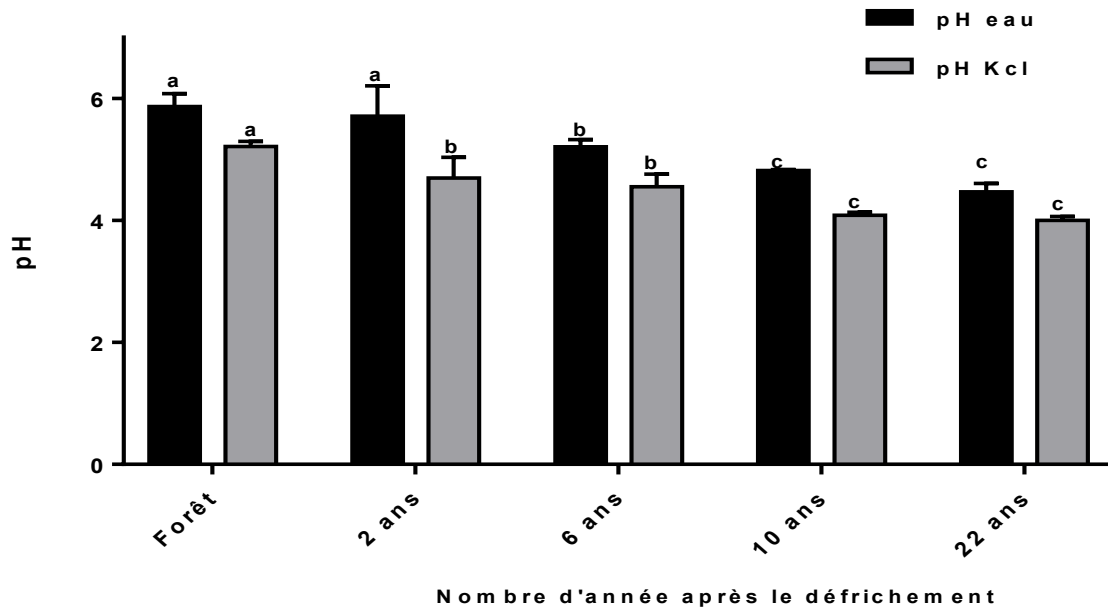
المبيان 5-1: مقارنة نسبة الحموضة بالتربة الدكناء الغابوية بالغابة وبالمشارت المجتثة بجبل الأرز⁸



⁸ترمز الحروف اللاتينية الواردة في هذا الفصل إلى الاختلافات بين المتوسطات (n=3) مقارنة مع الإشارة المرجعية بالغابة حسب اختبار Tuky عند عتبة 5% على الشكل التالي :

- a= P-value>0.05 تعني غياب الفوارق بين المتوسطات؛
- b= P-value<0.05 تدل على وجود فوارق بدلالة إحصائية معبرة بين المتوسطات
- c= P-value<0.01 تدل على وجود فوارق بدلالة إحصائية قوية بين المتوسطات؛
- d= P-value<0.001 تدل على وجود فوارق بدلالة إحصائية قوية جدا بين المتوسطات.

المبيان 5-2: مقارنة نسبة الحموضة بالتربة الحمراء المتحدلسة بالغابة وبالمشارت المجتثة بجبل ودكة



المصدر: نتائج العمل الميداني والمخبري، 2018

إن تطور درجة حموضة التربة بالأراضي المكتسبة على حساب الغابة المستغلة في الكيف يسجل:

- تراجع درجة الحموضة النشطة بالمشارت المستغلة على المدى القصير. أي منذ سنتان مقارنة مع وضعيتها الأصلية بالغابة، بمعدل +0.4 وحدة بالتربة الدكناء الغابوية بجبل الأرز (pH eau= 6.6) و+0.82 وحدة بالتربة الحمراء المتحدلسة بجبل ودكة (pH eau= 5.95). ومرد ذلك إلى تعرض هذه المشارت للإحتراق في عين المكان حيث أن الرماد (cendre) الحريق يزيد من قيمة pH بسبب غناه بالقواعد المتبادلة والعناصر المعدنية (Giovannini,1997).

- سجلت التربة الدكناء الغابوية زيادة متوسطة في درجة الحموضة على المدى المتوسط والطويل مقارنة مع وضعيتها الأصلية بالمشاركة الغابوية، بحيث ارتفعت الحموضة النشطة (pH eau) إلى 5.9 وحدة بالمشاركة المجتثة منذ 8 سنوات، و5.7 وحدة بالمشاركة المجتثة منذ مدة طويلة (20 سنة)؛ وتصبح بذلك حموضة التربة متوسطة. وارتفعت الحموضة المتبادلة (pH-KCl) بمعدل 0.7 وحدة بهذه المشاركة (5.2).

- سجلت التربة الحمراء المتحدلسة بجبل ودكة زيادة متوسطة في درجة الحموضة على المدى المتوسط، حيث بلغت نسبة الحموضة النشطة (pH eau) 5.2 وحدة بالمشاركة المجتثة منذ 6 سنوات و4.9 وحدة بالمشاركة المجتثة منذ 10 سنوات. وسجلت زيادة قوية على المدى الطويل حيث بلغت pH eau حوالي 4.5 وحدة بالمشاركة المجتثة منذ 22 سنة، وبلغت الحموضة المتبادلة (pH-KCl) بها 4 وحدة، أي بزيادة 1.3 وحدة مقارنة مع وضعيتها الأصلية بالغابة؛ وتصبح بذلك حموضة التربة قوية.

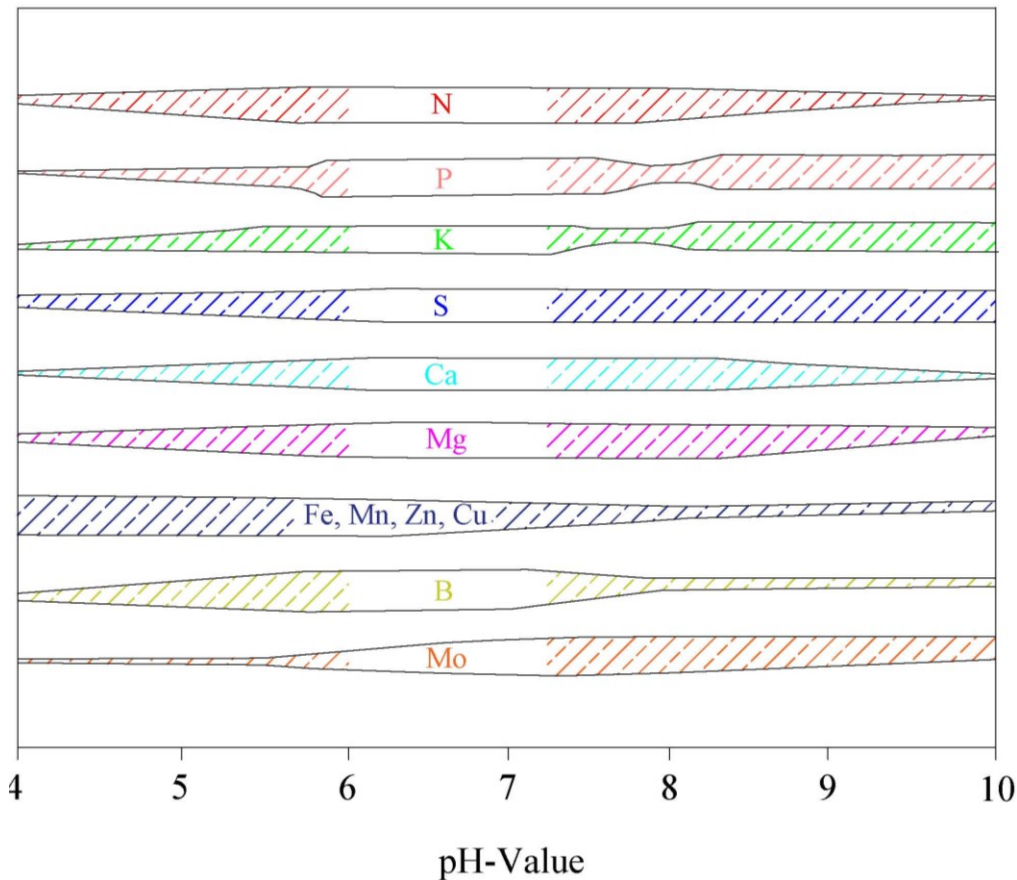
يمكن تفسير ارتفاع درجة حموضة التربة بالأراضي الزراعية المكتسبة على حساب الغابة بغسل القواعد المتبادلة بسبب التعرية المائية لاسيما الكالسيوم (Ca^{2+})، الذي يقلل من تركيز أيونات الهيدروجين

(H⁺) بالمركب الماص (Brady, 1974). ويشجع استعمال الأسمدة المعدنية ذات التأثير الحامضي كالأسمدة الفوسفاتية على زيادة أيونات الهيدروجين بالتربة، إما عن طريق الأكسدة أو تفاعلاتها الكيميائية (Demolon, 1960). وعلى مستوى التربة الحمراء المتحدسة، قد يرتبط الارتفاع القوي في درجة الحموضة بالمكونات العدانية لأطيانها، نظرا لاحتوائها على معادن الإليت والكاولينيت التي تشجع على تركيز أيونات الهيدروجين بالمركب الماص. فقد وضع Bonneau (1979) تصنيفا تصاعديا لعدانة الأطيان حسب درجة مقاومتها لأيونات الهيدروجين بالتربة على الشكل التالي:

Kaolinite < Montmorillonite-Mg < Allophan < Illite < Chlorite < Anorthite

وتوصل Aalouane (1988) في دراسته لعدانة الطين بترب القمم النوميديية إلى هيمنة الإليت (illite) والكاولينيت (Kaolinite) بكل مقاطع التربة الحمراء المتحدسة. بينما تبقى الترب الدكناء الغابوية خالية من هذه المعادن، إذ يهيمن عليها الفرميكوليت والبيمتطبقات 10-14v والسمكتيت فوق بين الطبقات. الشيء الذي يبين أن عدانة الأطيان بالتربة الحمراء المتحدسة المكونة من الإليت والكاولينيت تشجع على تركيز أيونات الهيدروجين التي تعوض القواعد المتبادلة بالمركب الماص بعد تعرضها للغسل مع الجريان السطحي (الشكل 5-1).

الشكل 5-1: تأثير حموضة التربة على صلاحية العناصر المعدنية الكبرى والصغرى بالتربة



المصدر: Truong et al, 1946 في FAO, 1989 بتصرف

يخلف ارتفاع درجة الحموضة تأثيراً مزدوجاً على تربة الأراضي الزراعية، فمن جهة يقلل من نسبة تركيز العناصر المعدنية الكبرى كالآزوت والبوتاسيوم نظراً لسيطرة أيونات الهيدروجين بالمركب الماص، كما يسبب توقف نشاط البكتيريا المثبتة لهذه العناصر. ومن جهة ثانية يقوي من تركيز بعض العناصر الصغرى كالحديد والنحاس والزنك لمستوى تصبح سامة بالنسبة للنباتات (Bonneau et al., 1979).

ومن بين النتائج السلبية أيضاً لارتفاع الحموضة بالتربة كون أغلب المزروعات السنوية غير الكيف، تفضل النمو فوق الترب بدرجة حموضة ضعيفة إلى محايدة. فالقمح مثلاً يتطلب درجة حموضة متوسطة بين 5.5 و 7 وحدة، وبين 6.5 و 7 وحدة بالنسبة للفلو، وبين 6 و 7 وحدة بالنسبة للشعير (Demolon, 1960). وبالتالي بمجرد ما تزرع الأرض المكتسبة على حساب الغابة بالكيف لعدة سنوات متتالية ترتفع حموضتها، وتصبح غير ملائمة لهذه المزروعات. ويعبر السكان عن ذلك بكون الأرض أصبحت مدمنة على الكيف وترفض أي مزروع آخر غيره.

2. تمعدن سريع للمادة العضوية بعد الاجتثاث

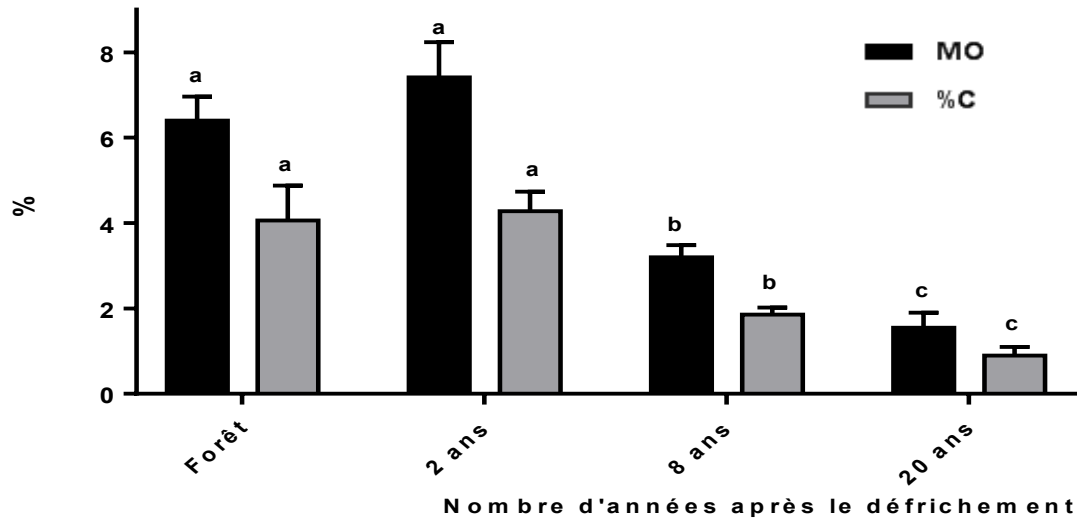
تعتبر المادة العضوية من المؤشرات المهمة التي تلعب دوراً مهماً في استقرار المجمعات الترابية واستدامة الأنساق الطبيعية (Laouina et al., 2013). وقد بلغت نسبتها 5.8% بالتربة الدكناء الغابوية بغابة الأرز و 4.71% بالتربة الحمراء المتحدلسة بغابة السنديان الفليني (المبيان رقم 3-5 و 4-5)، وتظل نسبتها مرتفعة حتى في المسكات المعدنية.

إن تطور محتوى التربة من المادة العضوية بالأراضي المكتسبة على حساب الغابة يسجل:

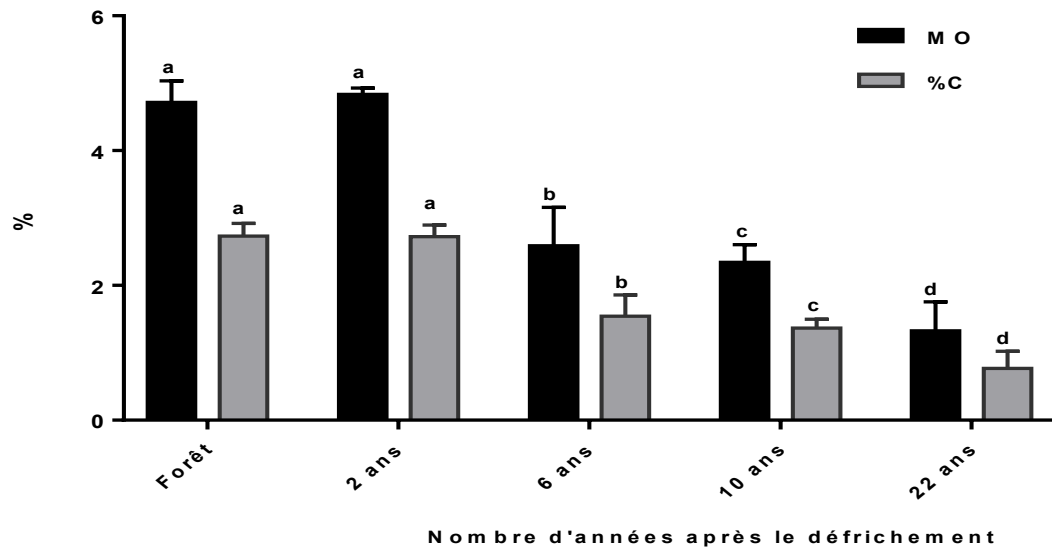
- زيادة متوسطة بالمشارتين المجتثتين منذ سنتان، بحيث وصلت نسبتها إلى 6.83% بالتربة الدكناء الغابوية بجبل الأرز، أي بزيادة بنسبة 15% مقارنة مع وضعيتها الأصلية، وإلى 5% بالتربة الحمراء المتحدلسة بجبل ودكة، أي بزيادة 6.86% مقارنة مع وضعيتها الأصلية. وترتبط هذه الزيادة بتعرض هذه المشارات للاحتراق من جهة، ومن جهة ثانية سمح اختفاء الغطاء الغابوي بوصول الأشعة الشمسية إلى سطح الأرض، مما سرع من تفسخ الأنفوضة وتحويلها إلى مواد عضوية.

- تمعدنا قوياً للمادة العضوية على المدى المتوسط والطويل. فقد وصلت نسبة التمعدين بالنسبة للتربة الدكناء بجبل الأرز 50%- بالمشاركة المجتثة منذ 8 سنوات (3.24%) و 82%- بالمشاركة المجتثة منذ 20 سنة (1.01%). وبالنسبة للتربة الحمراء المتحدلسة بجبل ودكة بلغت نسبة تمعدن المادة العضوية 50%- بالمشاركة المجتثة منذ 10 سنوات (2.34%) و 73.4%- بالمشاركة المجتثة منذ مدة طويلة (1.32%). وتسجل نسبة الكربون نفس منحنى التدهور المسجل على مستوى نسبة المادة العضوية، حيث تزيد نسبته على المدى القصير، ويتراجع بشكل قوي على المدى المتوسط والطويل، وبذلك تصبح التربة مفقرة من مواردها العضوية. ومرد ذلك إلى كسح المسكات السطحية، الغنية بالمواد العضوية بالترب بالغابة وتوالي عملية الحرث التي تستهلك هذه المواد.

المبيان 5-3: مقارنة نسبة المادة العضوية والكربون بالتربة الدكناء بالغابة وبالمشارات المجتثة بجبل الأرز



المبيان 5-4: مقارنة نسبة المادة العضوية والكربون بالتربة الحمراء المتحدسة بالغابة وبالمشارات المجتثة



المصدر: نتائج العمل الميداني والمخبري، 2018

تتفق هذه النتائج بشكل مطلق مع نتائج الدراسات التي تناولت تأثير الاجتثاث على التدهور البيولوجي للتربة بجبال الريف وبالمجالات المتوسطة عامة. فقد خلص Sabir (2004) إلى أن تحويل الغابة الطبيعية إلى أراضي مزروعة بالكيف بحوض واد الثلاثاء بالريف الغربي أدى إلى تمعدن 47% من المادة العضوية. وأبرزت الشلخة (2016) أن اجتثاث الماطورال الكثيف من قاعدة القطلب والفسلق واستغلال أرضه في زراعة الكيف بسافلة الحوض الأوسط لواد اسرى، نتج عنه تمعدن 5.24% من المادة العضوية بالانحدادات الضعيفة (بين 5-15%) و 7.7% بالانحدادات المتوسطة (15-35%) و 8.2% بالانحدادات القوية

(أكثر من 35%). وأبرز Celik (2005) أن استغلال أرض الزراعة لمدة 12 سنة في تركيا أدى إلى تمعدن المادة العضوية بنسبة 47%. وينتج عن ذلك تفكير التربة من حيث العناصر المعدنية كالآزوت، والقواعد المتبادلة التي يكون مصدرها المادة العضوية، وتصبح التربة أكثر حساسية للتعرية المائية (Roose, 1994).

3. العناصر المعدنية الكبرى بالتربة (LES ÉLÉMENTS NUTRITIFS)

لقد بينت نتائج الاختبار الإحصائي أن محتوى التربة من الأزوت الكلي يبقى شبه مستقر بعد استغلال أرض الغابة في الزراعة على المدى القصير والمتوسط. ليسجل تراجعاً طفيفاً على المدى الطويل بالنسبة للتربة الدكناء الغابوية: 0.9% بالمشاركة المجتثة منذ 20 سنة مقابل 1.11% بالغابة. لكنه شهد تقلصاً قوياً بالتربة الحمراء المتحدلسة بالمشاركة المجتثة منذ 22 سنة، حيث بلغ 0.57% مقابل 1.4% بالغابة (الجدول رقم 3-5 و 4-5). ويفقد الأزوت على شكل نترات (NO_3^-) إما بفعل ذوبانها السريع في المياه، أو عن طريق التبخر مع ارتفاع درجة الحرارة.

الجدول 3-5: مقارنة تطور نسبة الأزوت والفسفور المستمثل بالتربة الدكناء بالغابة وبالمشاركات المجتثة بجبل الأرز (المتوسط $\pm$ الانحراف المعياري)

ANOVA	مدة الاجتثاث			مشاركة بالغابة	العناصر المعدنية
	20 سنة	8 سنوات	سنتان		
*	$0,05 \pm 0,9$	$0,8 \pm 1,32$	$0,02 \pm 1,22$	$0,03 \pm 1,11$	الأزوت الكلي (%)
***	$8,5 \pm 195$	$1,1 \pm 122$	$1,05 \pm 53,15$	$0,1 \pm 10,9$	الفسفور المستمثل (PPM) (P_2O_5)

الجدول 4-5: مقارنة تطور نسبة الأزوت والفسفور المستمثل بالتربة الحمراء المتحدلسة بالغابة وبالمشاركات المجتثة بجبل ودكة (المتوسط $\pm$ الانحراف المعياري)

ANOVA	مدة الاجتثاث				مشاركة بالغابة	العناصر المعدنية
	22 سنة	10 سنوات	6 سنوات	سنتان		
**	$0,07 \pm 0,56$	$0,09 \pm 1,075$	$0,8 \pm 1,32$	$0,01 \pm 1,5$	$0,15 \pm 1,4$	الأزوت الكلي (%)
***	$20,23 \pm 109$	$3,14 \pm 149,1$	$1,67 \pm 157$	$1,52 \pm 14,61$	$1,78 \pm 18,22$	الفسفور المستمثل (PPM) (P_2O_5)

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$

المصدر: نتائج العمل الميداني والمخبري، 2018

يمكن تفسير تراجع نسبة الأزوت الكلي بالأراضي الزراعية المكتسبة من الغابة بتعرضه للغسل وتمعدن الموارد العضوية. ويلعب نسيج ترب المشارات المدروسة دوراً مهماً في فقدان الأزوت عن طريق الغسل نظراً لاحتوائها على نسبة مرتفعة من الرمال المتميزة بفقدانها السريع لهذا العنصر. فحسب Bonneau (1979) يتعدى معدل فقدان الأزوت 3% بالترب الرملية، مقابل 0.5% بالترب الطينية. ويعتبر ارتفاع درجة

الحموضة عاملا مسرعا لفقدان الأزوت بشكل قوي بالتربة الحمراء المتحدلسة، نظرا لكون البكتيريا المتبثة له يتوقف نشاطها عندما تزيد حموضة التربة عن 5 وحدة. كما أن المركبات الطينية-الذبالية (Complexe argilo-humique) تصل إلى درجة متقدمة في التدهور ولا تستطيع تثبيت الأزوت المعدني المضاف عن طريق الأسمدة الفوسفاتية بالتربة (Demolon, 1960).

ويبين تطور تركيز الفسفور المستمثل ($\text{Phosphore assimilable } \text{P}_2\text{O}_5$) أن نسبته تبقى شبه مستقرة على المدى القصير، نظرا لاكتفاء الفلاحين بالغبار الذي توفره الغابة. بعد ذلك يزيد تركيز هذا العنصر بالتربة بشكل قوي، حيث بلغ 157 ppm^9 بالمشارة المجتثة منذ 6 سنوات بجبل ودكة مقابل 10.9 ppm بالغابة. وبلغ 122 ppm بالمشارة المجتثة منذ 8 سنوات بجبل الأزز مقابل 18.22 ppm بالغابة، وتظل نسبته مرتفعة حتى بالمشارت المجتثة منذ مدة طويلة، حيث سجل 109 ppm بالمشارة المجتثة منذ مدة طويلة بجبل ودكة و 195 ppm بمثيلاتها بجبل الأزز. وذلك بفعل الكميات الهائلة من الأسمدة الفوسفاتية التي يضيفها الفلاحين إلى حقولهم خلال مراحل الدورة الزراعية.

إن النتائج التي توصلنا إليها بالنسبة للفسفور المستمثل، تبدو غير منسجمة مع النتائج التي توصلت إليها الدراسات الأخرى بالمغرب (Lebbbar, 2001)، أو بالبحر الأبيض المتوسط عامة (Lal, et al., 1980)، حيث أبرزت هذه الدراسات أن نسبة الفسفور تتراجع بمجرد استغلال أرض الغابة في الزراعة. ويرجع هذا الاختلاف إلى كون الأراضي المستغلة في الكيف بمجال دراستنا هي تربات من النوع الحمضي، حيث تساعد على تحرير الأحماض الذبالية والفوليك وتثبيت الفسفور المضاف بواسطة الأسمدة الفوسفاتية، لكن بشكل غير قابل للامتصاص (Duchaufour, 1983)، خصوصا الأسمدة من النوع المركب المحتوية على 28% من الأزوت و 14% من الفسفور والبوتاسيوم (Moussadek et al., 2011).

4. نسبة الكربون على الأزوت C/N

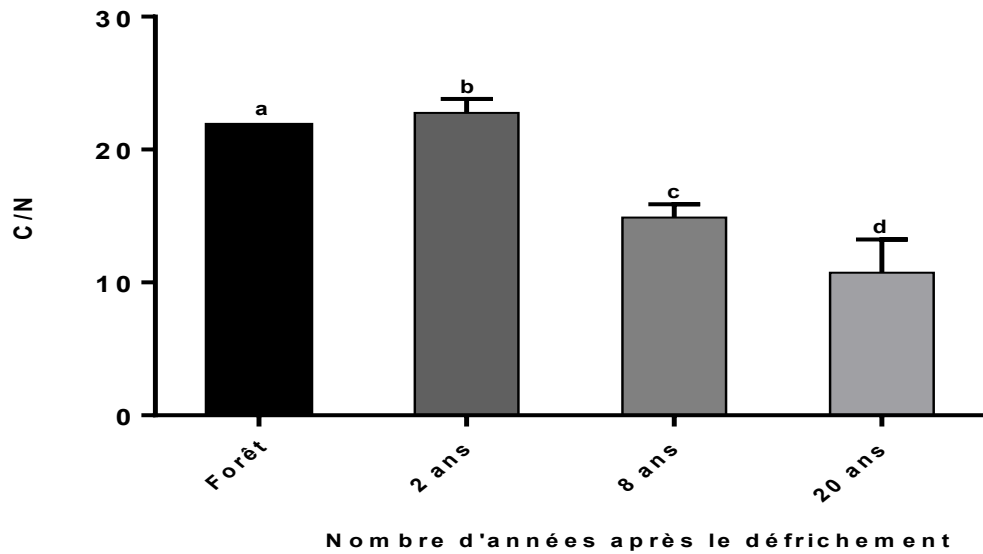
تعد نسبة الكربون إلى الأزوت (C/N) من المؤشرات المهمة التي تعبر عن جودة التربة وسرعة تفكك المادة العضوية. فكلما كان C/N مرتفعا إلا وكانت التربة تتميز بنشاط بيولوجي منخفض ويكون التمعدن بطيئا؛ وعكس ذلك كلما كان C/N قليلا يكون التمعدن سريعا (Duchaufour, 1968).

وإذا استثنينا المشارتين المجتثتين حديثا واللذان سجلتا زيادة طفيفة في نسبة C/N بشكل يوازي ارتفاع نسبة الكربون نتيجة عملية الحرق، فإن باقي المشارات سجلت تراجعا واضحا في نسبة هذا المؤشر (المبيان رقم 5-5 و 5-6). فبالنسبة للتربة الحمراء المتحدلسة بجبل ودكة تدنت نسبة C/N من 18.5 بتربة الغابة إلى 12.49 بالمشارة المجتثة منذ 10 سنوات، وإلى 12 فقط بالمشارة المجتثة منذ 22 سنة. وبالنسبة للتربة الدكناء بجبل الأزز تراجعت نسبته من 21.85 بالغابة إلى 14.9 بالمشارة المجتثة منذ 8 سنوات وإلى 10.24

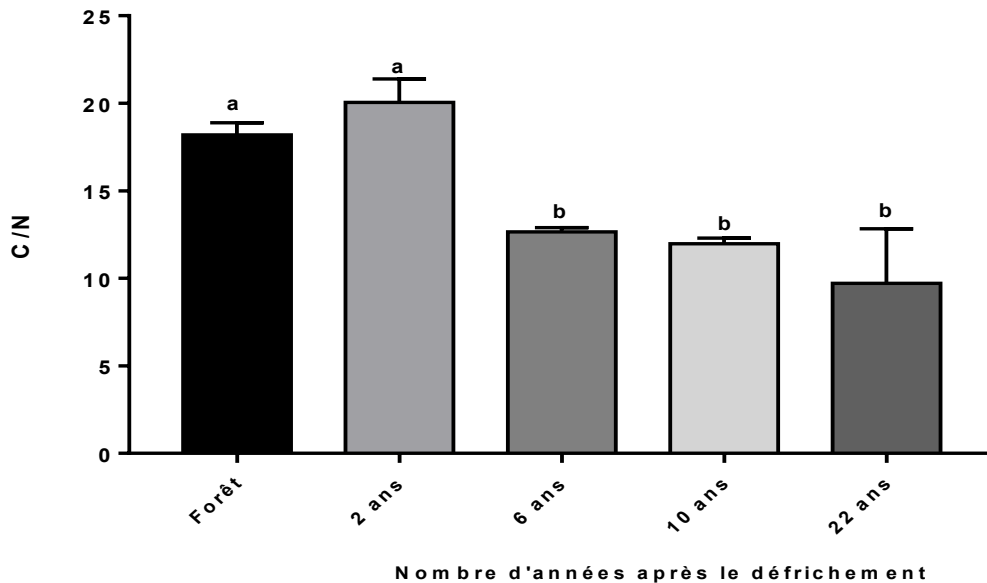
⁹PPM=Partie per million أي جزء من المليون، وهي وحدة لقياس تركيز العناصر المعدنية بالتربة أو الماء مع أن 1 PPM تعادل 1 ملغ/كغ.

بالمشارة المجتثة منذ مدة طويلة (20 سنة) وذلك بسبب تمعدن المواد العضوية وتراجع نشاط البكتيريا المتبثة للأزوت بالتربة. ويعكس هذا التراجع تدهور خصوبة التربة ونقص حاد في كمية العناصر المعدنية. فقد أبرز Demolon (1960) أنه عندما يقل C/N عن 15 تكون النباتات في حاجة إلى إضافة الأزوت لاستمرار نشاطها البيولوجي، وإذا انخفض C/N عن 10 يتوقف تحليل المادة العضوية ونشاط البكتيريا وتكون المركبات الطينية-الذبالية (Complexe argilo-humique) قد وصلت إلى درجة متقدمة في التدهور ولا تستطيع الاحتفاظ بالعناصر المعدنية والعضوية.

المبيان 5-5: مقارنة نسبة الكربون على الأزوت C/N بين التربة بالغابة وبالمشارت المجتثة بجبل الأرز



المبيان 5-6: مقارنة نسبة الكربون على الأزوت C/N بين التربة بالغابة وبالمشارت المجتثة بجبل ودكة



المصدر: نتائج العمل الميداني والمخبري، 2018

5. غسل سريع للقواعد المتبادلة بعد الاجتثاث LES BASES ÉCHANGEABLES

يسجل المركب الماص للتربة الدكناء الغابوية بغابة الأرز تشبعا قويا بالقواعد المتبادلة مع تركيز قوي للكالسيوم (37.5 ملمعادل/100غ) والمغنزيوم (9.2 ملمعادل/100غ)، وتحتوي على نسبة متوسطة من البوتاسيوم ونسبة ضعيفة من الصوديوم (الجدول رقم 5-5). بينما يسجل المركب الماص بالترب الحمراء المتحدلسة بغابة السنديان الفليني تشبعا متوسطا بالقواعد المتبادلة، يهيمن عليها الكالسيوم (17 ملمعادل/100غ)، والمغنزيوم (3.6 ملمعادل/100غ)، وتحتوي على نسبة متوسطة من البوتاسيوم والصوديوم (الجدول رقم 5-6).

الجدول 5-5: مقارنة حصة القواعد المتبادلة بالمسكة السطحية للتربة الدكناء بالغابة والمشارت المجتثة بجبل الأرز (المتوسط $\neq$ الانحراف المعياري)

ANOVA	مدة الاجتثاث			مشاركة بالغابة	الكاتيونات المتبادلة (لمعادل/100 غ)
	20 سنة	8 سنوات	سنتان		
***	^c 1.16 $\pm$ 9,2	^b 0.2 $\pm$ 28,5	^c 2.08 $\pm$ 51,5	^a 1.32 $\pm$ 37,5	الكالسيوم Ca^{++}
***	^c 0.3 $\pm$ 4,5	^c 0.7 $\pm$ 4,2	^b 0.1 $\pm$ 8,8	^a 0.6 $\pm$ 9,2	المغنزيوم Mg^{++}
**	^b $\pm$ 1,24	^b 0.09 $\pm$ 1,5	^a 0.28 $\pm$ 0,96	^a 0.1 $\pm$ 0,74	البوتاسيوم K^+
***	^d 0 $\pm$ 0,12	^d 0.01 $\pm$ 0,12	^d 0.01 $\pm$ 0,13	0 $\pm$ 0,5	الصوديوم Na^+
***	14,22	34,3	61,3	47,9	مجموع القواعد المتبادلة

الجدول 5-6: مقارنة حصة القواعد المتبادلة بالمسكة السطحية للتربة الحمراء المتحدلسة بالغابة وبالمشارت المجتثة بجبل ودكة (المتوسط $\neq$ الانحراف المعياري)

ANOVA	مدة الاجتثاث				مشاركة بالغابة	الكاتيونات المتبادلة (لمعادل/100 غ)
	22 سنة	10 سنوات	6 سنوات	سنتان		
***	^d 0,55 $\pm$ 2,75	^d 0,6 $\pm$ 2,7	^d 1,55 $\pm$ 4,45	^{ab} 0,26 $\pm$ 24,25	^a 1,39 $\pm$ 17	الكالسيوم Ca^{++}
*	^b 0,32 $\pm$ 2,03	^b 0,28 $\pm$ 2,06	^b 0,7 $\pm$ 2,03	^{ab} 1, 2 $\pm$ 2,73	^a 0,11 $\pm$ 3,6	المغنزيوم Mg^{++}
**	^c 0,1 $\pm$ 0,28	^c 0,01 $\pm$ 0,36	^b 0,03 $\pm$ 0,53	^b 0,04 $\pm$ 0,73	^a 0,2 $\pm$ 1,23	البوتاسيوم K^+
**	^c 0,03 $\pm$ 0,17	^b 0,09 $\pm$ 0,27	^b 0,04 $\pm$ 0,37	^a 0,08 $\pm$ 0,8	^a 0,04 $\pm$ 0,83	الصوديوم Na^+
***	5,23	5,39	7,47	28,51	22,66	مجموع القواعد المتبادلة

المصدر: نتائج العمل الميداني والمخبري، 2018

إن تطور القواعد المتبادلة بالأراضي المكتسبة على حساب الغابة يسجل:

- زيادة محتوى الكالسيوم بشكل قوي على المدى القصير مقارنة مع وضعيته الأصلية بالغابة. فبجبل الأرز بلغت نسبته 51,5 ملمعادل/100 غ بالمشاركة المجتثة منذ سنتين، وإلى 24,25 ملمعادل/100 غ بمثيلاتها بجبل ودكة. ويعزى ذلك إلى تأثير الرماد الناتج عن إحراق التشكيلات النباتية في عين المكان، مما ساهم في زيادة تركيز الكالسيوم، حيث أن هذا الرماد يحتوي على كمية مهمة من

الكالسيوم مقارنة مع باقي القواعد المتبادلة. وحسب Giovannini (1997) يحتوي رماد الحريق على ما بين 0.03 و 3% من الفسفور، وبين 0.3 و 20% من البوتاسيوم، وبين 2.5 و 25% من الكالسيوم، وبين 1.5 و 15% من المغنيزيوم؛

- انخفاض مهم في تركيز جميع القواعد المتبادلة بالمركب الماص على المدى المتوسط والطويل؛ فقد انخفض تركيز الكالسيوم بنسبة 68% بالمشاركة المستغلة منذ مدة طويلة بجبل الأرز (9 ملمعادل/100 غ)، وبنسبة 84% بمثيلاتها بجبل ودكة (2,75 ملمعادل/100 غ)؛

- ارتفاع نسبة البوتاسيوم المتاح على المدى المتوسط بالتربة الدكناء بجبل الأرز: 1,5 ملمعادل/100 غ بالمشاركة المجتثة منذ 6 سنوات، وتبقى نسبته متوسطة حتى بالمشاركة المستغلة منذ 20 سنة (0,6 ملمعادل/100 غ). وترتبط هذه الزيادة بالأسمدة المضافة إلى الأراضي خلال مختلف مراحل الدورة الزراعية وبدرجة حموضتها المتوسطة التي تسمح بامتصاص البوتاسيوم من الأسمدة المعدنية؛

- تراجع نسبة البوتاسيوم بالتربة الحمراء بجبل ودكة بشكل قوي مع تقدم مدة الاستغلال الزراعي: 0.73 ملمعادل/100 غ بالمشاركة المجتثة منذ سنتين إلى 0,28 ملمعادل/100 غ بالمشاركة المجتثة منذ 22 سنة، وذلك بسبب درجة حموضتها المرتفعة التي تجعلها غير قادرة على الاحتفاظ بهذا العنصر نظرا لسيطرة أيونات الهيدروجين بالمركب الماص؛

- تقلص نسبة تركيز باقي القواعد المتبادلة على المدى المتوسط والطويل. فقد انخفض تركيز المغنيزيوم بنسبة 51% بالمشاركة المستغلة منذ مدة طويلة بجبل الأرز، و 43% بمثيلاتها بجبل ودكة، وانخفض تركيز الصوديوم بنسبة 73% بالنسبة للأولى و 83% بالثانية، نتيجة تعرضها للغسل، وتمعدن المادة العضوية التي تعتبر المصدر الرئيسي للمغنيزيوم والصوديوم والكالسيوم (Giovannini, 1997). كما أن الأسمدة الفوسفاتية المستعملة من طرف الفلاح بالمنطقة تفتقر للقواعد المتبادلة.

ونظرا لكون الكالسيوم والمغنيزيوم عادة ما يشكلان أكثر من 90% من مجموع القواعد المتبادلة بالمركب الماص (Duchaufour, 1977)، فمن الطبيعي أن يسجل مجموع هذه القواعد نفس منحنى التراجع المسجل على مستوى هذه العنصرين. فقد تدنت بنسبة 70% بالمشاركة المستغلة منذ مدة طويلة بجبل الأرز (14,22 ملمعادل/100 غ) وبنسبة 65% بمثيلاتها بجبل ودكة (5,23 ملمعادل/100 غ)، وتؤكد هذه القيمة التأثير القوي لدرجة الحموضة على حصة القواعد المتبادلة وتدني جودة ترب الأراضي الزراعية. وقد أبرز Demolon (1960) أن مجموع القواعد المتبادلة يجب أن لا يقل عن 10 ملمعادل/100 غ بترب الأراضي الزراعية.

6. الموصلية الكهربائية CONDUCTIVITÉ ÉLECTRIQUE

تدل الموصلية الكهربائية على تركيز الأملاح الكلية في التربة. ولوحظ أن الاجتثاث وزراعة الكيف لا يؤثران على نسبة الملوحة، حيث سجلت جميع المشارات توصيل ضعيف لا يتجاوز 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (الجدول

رقم 5-7)، وهو معدل يقل بكثير عن المعدل الوطني ($2700\mu\text{S}/\text{cm}$). ويعزى استقرار قيم الموصلية الكهربائية بعد اجتثاث الغابة وزراعتها بالكيف إلى عدم وجود مصادر للأملاح تحت ظروف المنطقة، وتلقيها كمية مرتفعة من التساقطات المطرية التي تعمل إلى جانب الانحدارات على غسل وتصريف الأملاح مع مياه الجريان السطحي.

الجدول 5-7: تطور الموصلية الكهربائية ($\mu\text{S}/\text{cm}$) بالغابة وبالمشارت المجتثة بجبل ودكة وجبل الأرز

ANOVA	Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	المشارت	
Ns	^a 50,86	مشارة بالغابة	التربة الحمراء المتحدلثة بجبل ودكة
Ns	^a 43,55	مشارة مجتثة منذ سنتين	
Ns	^a 43,45	مشارة مجتثة منذ 6 سنوات	
Ns	^a 57,9	مشارة مجتثة منذ 10 سنوات	
Ns	^a 58,7	مشارة مجتثة منذ 22 سنوات	
Ns	^a 80,2	مشارة بالغابة	التربة الدكناء الغابوية بجبل الأرز
Ns	^a 66,3	مشارة مجتثة منذ سنتين	
Ns	^a 48,9	مشارة مجتثة منذ 8 سنوات	
Ns	^a 83,3	مشارة مجتثة منذ 20 سنة	

(P-value>0.05) n.s.= not significant لاتوجد فروق إحصائية معبرة بين المتوسطات

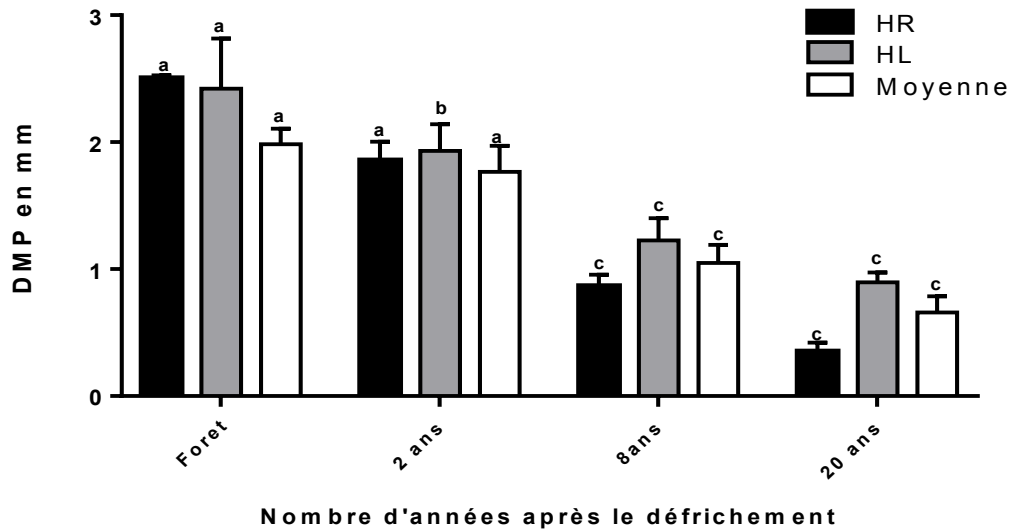
المصدر: نتائج العمل الميداني والمخبري، 2018

III. تأثير الاجتثاث وزراعة الكيف على الخصائص الفيزيائية للتربة

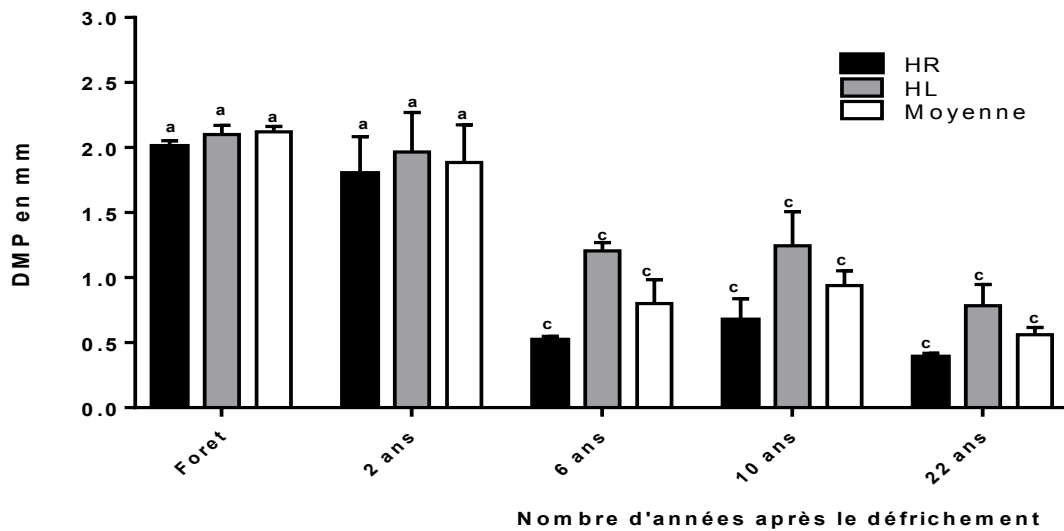
1. الثباتية البنيوية للتربة

يستخدم متوسط قطر الجزيئات (DMP) كمؤشر يعبر عن ثباتية التجمعات الترابية، فزيادة قيمته تزداد ثباتية بناء التربة والعكس صحيح (Le Bissonnais, 1996). وقد بلغ متوسط قطر الجزيئات 2.5 ملم بالتربة الدكناء الغابوية بغابة الأرز و 2.05 ملم بالتربة الحمراء المتحدلثة بغابة السنديان الفليني (المبيان رقم 5-7 و 5-8)، ويدل ذلك على أن التربة بالغابة تتميز بثباتية بنيوية مرتفعة ومقاومة قوية لعنف القطرات المطرية مهما كانت حدثها، بما في ذلك الزخات المطرية المركزة في بداية فصل الخريف، نظرا لاحتوائها على نسبة مهمة من المادة العضوية التي تعمل على تماسك حبيبات التربة (Sabir, 2004). ونشير إلى أننا أدرجنا التربة بالغابة كمشارة مرجعية من أجل مقارنتها مع المشارت المزروعة، إذ أن هناك مجموعة من العوامل تحول دون تعرض أرض الغابة لعنف القطرات المطرية بشكل مباشر، حيث تعترض الأوراق والأغصان والأعشاب للقطرات، فتقلل من قوتها قبل اصطدامها بالأرض، و قد تصل نسبة اعتراض المضلة إلى 60% (Heusch, 1970).

المبيان 5-7: تطور مؤشر الثباتية البنيوية للتربة الدكناء بالمشارت المجتثة بجبل الأرز



المبيان 5-8: تطور مؤشر الثباتية البنيوية للتربة الحمراء المتحدلسة بالمشارت المجتثة بجبل ودكة



المصدر: نتائج العمل الميداني والمخبري، 2018

HR: اختبار الترطيب السريع، HL: اختبار الترطيب البطيء الشعيري Moyenne: متوسط الاختبارين

سجلت ترب الأراضي المكتسبة على حساب الغابة فقدان ثباتيتها البنيوية على المدى المتوسط بين 6 و10 سنوات، وتصبح هذه الثباتية منعدمة على المدى الطويل (20 سنة). بينما تبرز نتائج اختبار الترطيب السريع (Humectation rapide par immersion) الذي يقيس مدى مقاومة المجمعات الترابية للفتت والاقترلاع عندما تتعرض للتساقطات القوية بعد الفترة الجافة كتساقطات فصل الخريف، أن هذه الترب تصبح مقاومتها منعدمة على المدى المتوسط حيث تقل HR عن 0.4 ملم. وبذلك يصبح خطر الجريان السطحي والاقترلاع قويا، وتتكون قشرات التضارب (Croute de Battance) (الجدول رقم 5-8).

تبين نتائج الترطيب البطيء الشعيري (Humectation lente par capillarité) الذي يحاكي مدى مقاومة المجمعات الترابية للتفتت والاقترلاع بعد تعرضها للتساقطات المطرية المعتدلة خلال الفصل الرطب (Le Bissonnais, 1996)، أن الأراضي المجتثة المستغلة منذ مدة متوسطة تتميز بثباتية بنيوية متوسطة، حيث تتراوح قيم HL بين 1 و 1.28 ملم. لكنها تصبح منعدمة بالمشارت المستغلة منذ مدة طويلة حيث تتراوح قيم HL بين 0.57 و 0.78 ملم، وبذلك تصبح التربة هشة وأكثر حساسية للاقترلاع والتفتت مهما كانت حدة القطرات المطرية، وفي جميع الوضعيات الطبوغرافية (الجدول 5-8).

الجدول 5-8: تصنيفات مؤشر الاستقرار البنيوي للتربة حسب متوسط قطر الجزيئات (DMP)

متوسط قطر الجزيئات بملم (DMP)	درجة الثباتية البنيوية للتربة	تكوين قشرات التضارب Croute de Battance	خطر الجريان السطحي والاقترلاع
<0,4	منعدمة	دائم	خطر قوي ودائم في جميع الظروف الطبوغرافية
0,4-0,8	ضعيفة	متردة بقوة	خطر متردد في جميع الظروف الطبوغرافية
0,8-0,13	متوسطة	متردة	خطر متغير حسب الخصائص المناخية والطبوغرافية
1,3-2,0	مستقرة	في بعض الأحيان	خطر ضعيف
>2,0	جد مستقرة	منعدم	خطر ضعيف جدا

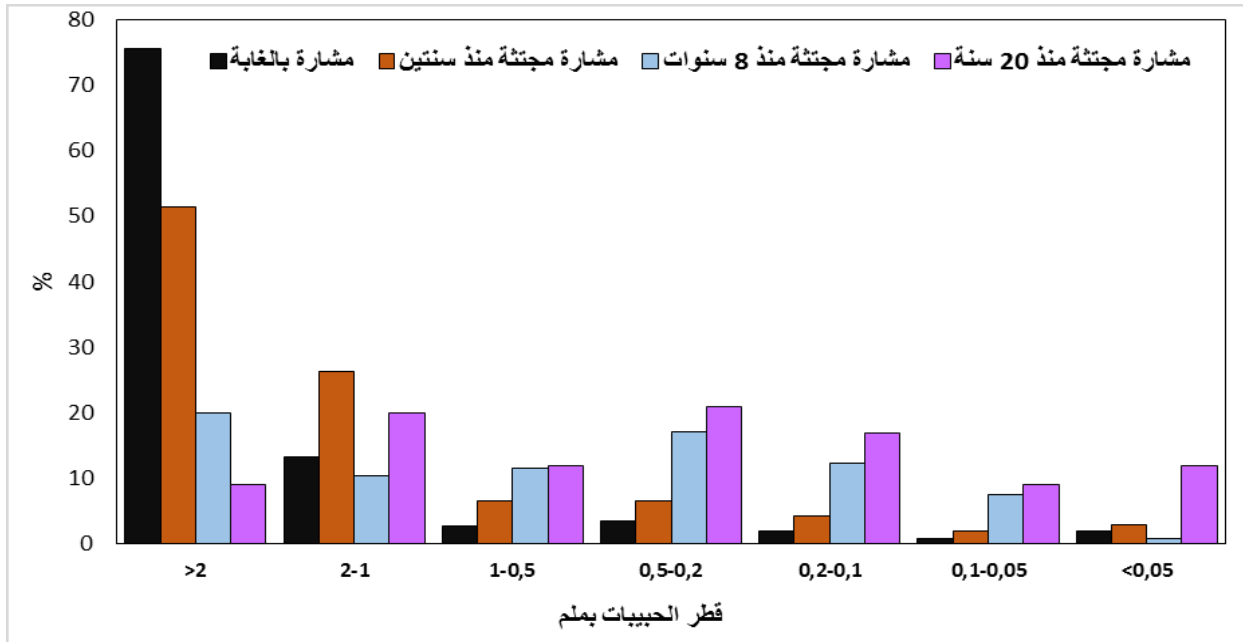
المصدر: Le Bissonnais et Le Souder, 1996 (تعريب الباحث)

يرتبط فقدان الثباتية البنيوية لتربة الأراضي الزراعية المكتسبة على حساب الغابة بشكل أساسي بتمعدن المادة العضوية، التي تشكل لحام يمزج بين الحبيبات في مجمعات ثابتة (Chenu, 1989)، ويبلغ معامل الارتباط بينهما $R^2=0.71$. كما تسجل علاقة ارتباط مهمة بين زيادة نسبة الطين بالمسكات السطحية وتدهور الثباتية البنيوية $R^2=57$.

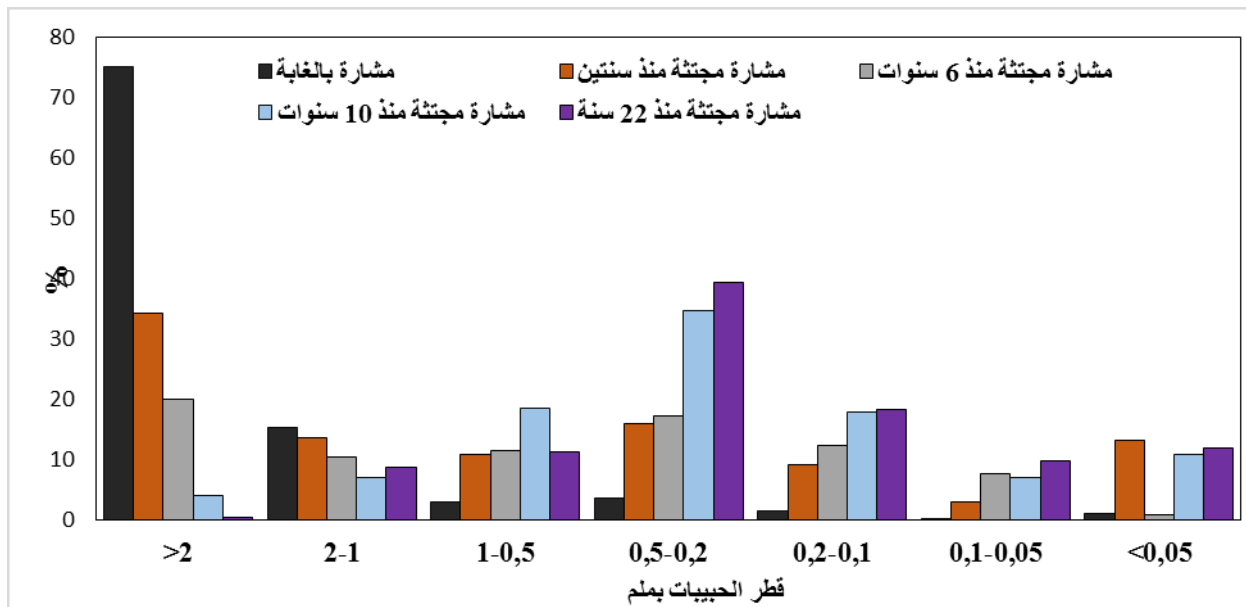
وقد تبين من خلال قياس متوسط قطر جزيئات التربة بعد خضوعها لاختبار الترطيب السريع زيادة الجزيئات الدقيقة سهلة الاقترلاع والنقل بالتربة المستغلة في الزراعة مقارنة مع وضعيتها الأصلية بالغابة. فالجزيئات أقل من 1 ملم انتقلت نسبتها بالتربة الدكناء من 12% بالغابة إلى 59.6% بتربة المشاراة المجتثة منذ 20 سنة، ولا تمثل فيها الجزيئات أكثر من 2 ملم إلا نسبة 9%. وعلى مستوى التربة الحمراء المتحدلسة ارتفعت نسبة الجزيئات الدقيقة من 9.6% بأرض الغابة إلى 90.8% بأرض المشاراة المجتثة منذ 22 سنة ولا تمثل فيها الجزيئات أكثر من 2 ملم إلا نسبة 3% (الرسم البياني رقم 5-9 و 5-10). الشيء الذي يبين أن تكرار عمليات الحرث يؤدي إلى تفتيت بناء التربة وتفكك الجزيئات الكبرى إلى جزيئات. وقد أبرز Unger (1997) أن زيادة نسبة الجزيئات الدقيقة في التربة يعرقل تسرب المياه وتزيد من قابليتها للتعرية، وعكس ذلك تساعد الجزيئات بين 2 و 4 ملم على تحسين بناء التربة وزيادة الإنتاجية.

إن طبيعة النظام الزراعي (الكيف) تسرع من تدهور الثباتية البنيوية للتربة مقارنة مع الأراضي المزروعة بالحبوب. فالأراضي المزروعة بالكيف تظل عارية تماما خلال فصلي الخريف والشتاء؛ وهي الفترة التي تشهد تركيز التساقطات المطرية، مما يشجع على انجراف التربة على خلاف الأراضي المزروعة بالحبوب، التي تظل عارية فقط قبل نزول التساقطات المطرية لفصل الخريف، بعدها تنمو المزروعات والنباتات الشتوية التي توفر حماية مهمة للسطح من عنف القطرات المطرية (Mrabet, 2002).

المبيان 5-9: توزيع متوسط قطر الجزيئات الموزونة للتربة الدكناء الغابوية بعد خضوعها لاختبار الترطيب السريع



المبيان 5-10: متوسط قطر الجزيئات الموزونة للتربة الحمراء المتحدسة بعد خضوعها لاختبار الترطيب السريع



المصدر: نتائج العمل الميداني والمخبري، 2018

2. كسح المسكات العضوية للتربة بعد الاجتثاث

في ظل الظروف المناخية المتميزة بأهمية التساقطات المطرية، تكون غابة السنديان الفليني بجبل ودكة إلى جانب التطور الترابي اللاحق والتفسخ السريع للقاعدة الحثية تربة حمراء متحللة حمضية متطورة. تتميز بنسيج رملي-طمي بالمسكات العضوية (A_0 و A_1)؛ تزيد فيه نسبة الرمال عن 65.17%، ولا تمثل نسبة الطين سوى 6.82% (الجدول رقم 5-9). ويصبح نسيجها طمي-رملي بالمسكات المعدنية (B_t)، وذلك بفعل تراكم الأطنان بها نتيجة عملية الغسل العمودي (Lessivage vertical)، وتصبح بنيتها كتلية ذات تجمعات دقيقة مختلفة عن المسكات العليا (الجدول رقم 5-9).

الجدول 5-9: التركيب الحبيبي لقطاع التربة الحمراء المتحللة بغابة السنديان الفليني بجبل ودكة

العمق بـ cm	الرمز	التركيب الحبيبي			النسيج
		الرمال (%)	الطمي (%)	الطين (%)	
0-5	A_0	65,17	28,01	6,82	طمي-رملي
5-30	A_1	55,11	31,34	13,49	طمي-رملي
30-50	A/B	48,61	21,54	29,85	طمي-طيني-رملي
50-90	B_t	39,08	25,78	35	طمي-طيني

الجدول 5-10: التركيب الحبيبي للمسكات السطحية بالمشارت المدروسة بجبل ودكة (0-20 سم)

المشارت	التركيب الحبيبي			النسيج
	الرمال (%)	الطمي (%)	الطين (%)	
بالغابة	60,18	29,67	10,15	طمي-رملي
مجثثة منذ سنتين	48,61	27,54	23,45	طمي-طيني-رملي
مجثثة منذ 6 سنوات	41,8	27,4	30,79	طمي-طيني
مجثثة منذ 10 سنوات	38,54	33,42	28,04	طمي-طيني
مجثثة منذ 22 سنة	37,24	25,37	31,24	طمي-طيني

المصدر: نتائج العمل الميداني والمخبري، 2018

وإذا قارنا بين نسبة عناصر التركيب الحبيبي للمسكة السطحية (0-20 سم) لتربة المشارت المدروسة، يلاحظ أن هناك زيادة واضحة في نسبة الطين من أعلى إلى أسفل المقطع بتربة المشارة المرجعية بالغابة، حيث بلغت 30,79% بالمشارة المجثثة منذ 6 سنوات، و 28,4% بالمشارة المجثثة منذ 10 سنوات، ثم إلى 31,24% بالمشارة المجثثة منذ 22 سنة (الجدول رقم 5-10). وبالعكس ذلك تسجل المسكات السطحية زيادة قوية في نسبة الطين مع تقدم مدة الاستغلال الزراعي، حيث بلغت 23% بالمشارة المجثثة منذ سنتين وبين 28 و 31% بباقي المشارت. وهذه النسبة من الطين لا توجد إلا بالمسكة A/B الموجودة عند عمق يتراوح بين 30 و 50 سم بالتربة بالغابة، وهذا يدل من جهة على كسح 25 سم على الأقل من

المسكات السطحية بسبب التعرية المائية خلال هذه المدة (22 سنة)، أي بمعدل 1.36 سم/السنة من جهة، ومن جهة ثانية تعمل التساقطات المطرية القوية على نقل العناصر الدقيقة والخشنة. وبعد كسح المسكات العضوية (A_0 و A_1) يصبح المقطع يمثل تربة حمراء متحدلسة متدهورة، وقد تتحول إلى تربة ضعيفة التطور (Duchaufour, 1983).

يظهر من خلال المقارنة بين المسكة السطحية بالمشارت المدروسة حدوث تغيرات قوية على مستوى نسيج التربة وتنظيم بنيتها، بحيث يختفي النسيج من نوع طمي-رملي والبنية جلطية (grumeleuse) المميز للمسكات العضوية (A_0 و A_1) بالمشارة المرجعية بالغابة، ويعوض بالنسيج من نوع طمي-طيني-رملي بالمشارة المجتثة منذ سنتان، ثم طمي-طيني بباقي المشارت، وتصبح البنية كتلية ثقيلة وضعيفة النفاذية نظرا لتزايد نسبة الأطيان بها.

سجل نسيج المسكة السطحية للتربة الدكناء الغابوية زيادة العناصر الخشنة وتراجع نسبة العنصرة الدقيقة بعد الاجتثاث. فقد تزايدت نسبة الرمال من 42,5% بالمشارة الغابوية إلى 50,02% بالمشارة المجتثة منذ 8 سنوات، ثم إلى 53,2% بالمشارة المجتثة منذ 20 سنة. وعكس ذلك سجلت نسبة الطين تراجعا من 22,66% بأرض الغابة إلى 17,71% بأرض المشارت المجتثة منذ مدة طويلة، وسجلت نسبة الطمي تراجعا من 33,28% بأرض الغابة إلى 29,11% بأرض المشارت المجتثة منذ مدة طويلة (الجدول رقم 5-11). وساهم ذلك في تحول نوع النسيج من طمي بأرض الغابة إلى طمي-رملي بأرض المشارت المجتثة منذ 20 سنة. وترتبط هذه التغيرات بالتعرية المائية التي تعمل على إزالة العناصر الدقيقة أكثر من العناصر الخشنة نظرا لسهولة اقتلاعها ونقلها مع الجريان السطحي.

الجدول 5- 11: التركيب الحبيبي للمسكات السطحية بالمشارت المدروسة بجبل الأرز (0-20 سم)

النسيج	التركيب الحبيبي			المشارت
	الطين (%)	الطمي (%)	الرمال (%)	
طمي	22,62	33,28	42,5	الغابة
طمي-طيني	23,14	34,98	41,07	مجتثة منذ سنتين
طمي-طيني-رملي	21,84	29,72	50,03	مجتثة منذ 8 سنوات
طمي-رملي	17,71	29,11	53,2	مجتثة منذ 22 سنة

يتبين، إذن، أن اجتثاث الغابة من أجل توطين زراعة الكيف يخلف تأثيرات سلبية على خصائص التربة. فمن الناحية الفيزيائية تفقد التربة ثباتيتها البنيوية، وتصبح هشّة وأكثر حساسية للتعرية المائية التي تؤدي إلى كسح مسكاتها العضوية خلال مدة زمنية قصيرة بين 6 و 10 سنوات. ومن الناحية الكيميائية تسجل الترب تدهورا قوية، تتمثل على الخصوص في تمعدن المواد العضوية وتراجع النشاط البيولوجي وغسل العناصر المعدنية والقواعد المتبادلة. كما تسجل ارتفاع درجة

الحموضة، وتبلغ هذه الزيادة مستويات قوية بالتربة الحمراء المتحدلسة بسبب الغسل السريع للقواعد المتبادلة واحتواء أطيانها على معادن الإليت والكاولينيت المشجعة على تركيز أيونات الهيدروجين بالمركب الماص. ويخلف ارتفاع درجة الحموضة بالتربة تأثيراً مزدوجاً، فمن جهة، يحد من تركيز العناصر المعدنية الأساسية كالأزوت والبوتاسيوم والقواعد المتبادلة، ومن جهة ثانية يقوي من تركيز العناصر المعدنية الصغرى كأيونات الألومنيوم والهيدروجين لدرجة تصبح سامة بالنسبة للنبات. وينعكس هذا التدهور على خصوبة الأراضي الزراعية، الشيء الذي يدفع الأسر إلى التخلي عنها وتعويضها باجتثاث قطع جديدة بالغابة تضمن لهم مردوداً مهماً، وتخفف من التكلفة المرتفعة للسماد الصناعي والطبيعي.

ورغم المجهودات التي يبذلها الفلاح للرفع من المردودية باستعمال المخصبات المعدنية والعضوية ونشر أعواد الكيف، بالإضافة إلى غرس بعض الأشجار المثمرة بهدف تثبيت التربة وإضفاء طابع الشرعية على الأراضي المجتثة، فإنها لا تعوض خصوبة التربة بالغابة. فبجبل الأرز مثلاً، يتم تخصيص بين 1 و 2 طن من الأسمدة المعدنية للهكتار، تتوزع حسب مراحل الدورة الزراعية، بالإضافة إلى السماد الطبيعي (السرقين بالإسم المحلي)، الذي أصبح يكتسي أهمية متزايدة في بلاد الكيف. لكن مفعول الغبار الطبيعي لا يرفع من المردودية بالمناطق المنسبطة كالمصطبات النهرية والمدرجات إلا بعد تعرضه للتحلل بعد مرور سنتين على الأقل. أما بالسفوح ذات الانحدارات القوية، فيتعرض للانجراف مع الجريان السطحي قبل تحلله بالتربة.

IV. تأثير الاجتثاث على الخصائص الهيدرودينامية للتربة

تعد الخصائص الهيدرودينامية للتربة المتعلقة بتساقطات التبلل وقدرة النفاذية ومعامل الجريان السطحي من أكثر العناصر تأثراً بالاجتثاث المصحوب بزراعة الكيف، على أن حدة هذا التأثير تختلف حسب المدة الزمنية للاستغلال الزراعي ونسبة المادة العضوية ونسيج التربة وحالات السطح.

1. تساقطات التبلل

تعتبر تساقطات التبلل الكمية اللازمة من المياه لانطلاق السيال، وتتأثر بمجموعة من العوامل، من أبرزها أشكال استعمال التربة، ونسبة الرطوبة وحالات السطح ونوع التربة (Tribak, 2000). وتبين من خلال تجارب التقليد المطري أن تساقطات التبلل بالترب تحت الغابة تتطلب كمية مرتفعة من المياه، ومدة أطول لحدوث التبلل وتأخر انطلاق السيال سواء في الفصل الجاف حيث تكون التربة جافة أو خلال الفصل الرطب عندما تكون التربة مشبعة بالرطوبة. لم ينطق السيال إلا بعد مرور 22 دقيقة ورش 25 لتر من المياه في مشاركة من 1 م² بالتربة الحمراء المتحدلسة، وبعد مرور 32 دقيقة، ورش 35 لتر من المياه بالنسبة للتربة الدكناء الغابوية بجبل الأرز (جدول رقم 5-12).

الجدول 5- 12: مقارنة الخصائص الهيدروديناميكية بين الترب بالغابة وبالمشارات المجتثة

المشارات	الرطوبة الأولية (%)	المسامية (%)	الكثافة الظاهرية غ/سم ³	عتبة انطلاق السيالان بملم	وقت انطلاق السيالان بالدقائق
مشاراة بالغابة	27,7	65,14	0,91	26	22
مشاراة مجتثة منذ 6 سنوات	17,2	65,49	1,26	3,4	1,4
مشاراة مجتثة منذ 10 سنوات	21,39	56,79	1,14	3,3	1,35
مشاراة مجتثة منذ 22 سنوات	26,9	53,8	1,34	3,11	2,11
مشاراة بالغابة	33,4	65,2	0,95	64	32
مشاراة مجتثة منذ 8 سنوات	29	53,23	1,23	2,54	1,35
مشاراة مجتثة منذ 20 سنة	31	53,04	1,48	2,54	1,5

المصدر: نتائج العمل الميداني والمخبري، 2018

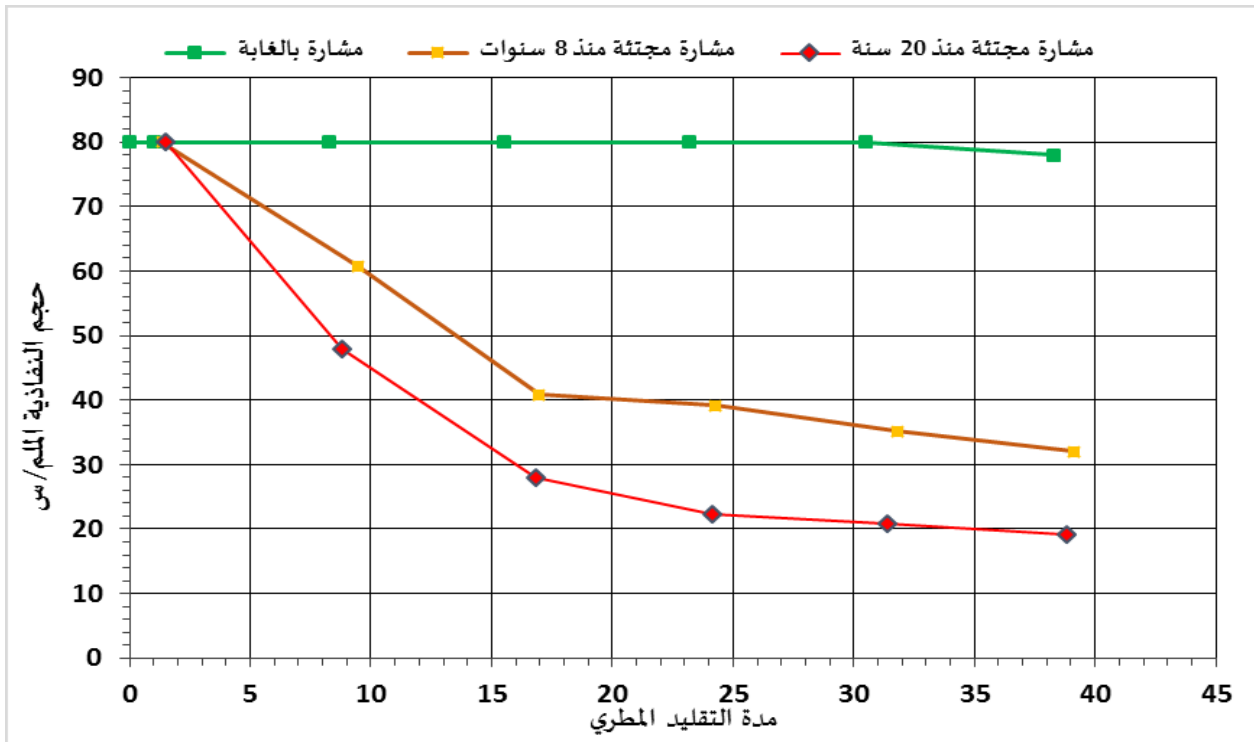
تسجل الخصائص الفيزيائية للتربة الأكثر ارتباطا بسلوكها الهيدرودينامي تدهورا قويا مع تقدم مدة الاستغلال، فالكثافة الظاهرية التي تعد صفة فيزيائية هامة تعطي فكرة عن الحالة البنائية للتربة وعن حركة الماء والهواء فيها، ارتفعت قيمتها من 0.9 غ/سم³ بالغابة إلى 1.34 غ/سم³ بالمشاراة المجتثة منذ مدة طويلة بجبل ودكة وإلى 1.48 غ/سم³ بمثلياتها بجبل الأرز. وسجلت نسبة المسامية بالتربة تراجعا من 65.14% بأرض الغابة إلى أقل من 54 % بالمشارات المستغلة منذ مدة طويلة. وشهدت المشارات المستغلة في الزراعة انطلاق الجريان السطحي خلال مدة قصيرة لا تتجاوز 3 دقائق. وترتبط هذه التغيرات بشكل أساسي بتمعدن المواد العضوية وزيادة نسبة الجزيئات الدقيقة بالمسكات السطحية وتراصها نتيجة تكوين قشرات التضارب خلال الفترات الرطبة حيث تكون حدة القطرات المطرية تفوق نفاذية التربة (Roose, 1994). وينعكس تدهور هذه الخصائص بشكل واضح على السلوك الهيدرودينامي للتربة من خلال زيادة الجريان السطحي والحمولة الصلبة.

2. تراجع واضح في قدرة النفاذية بترب المشارات المجتثة

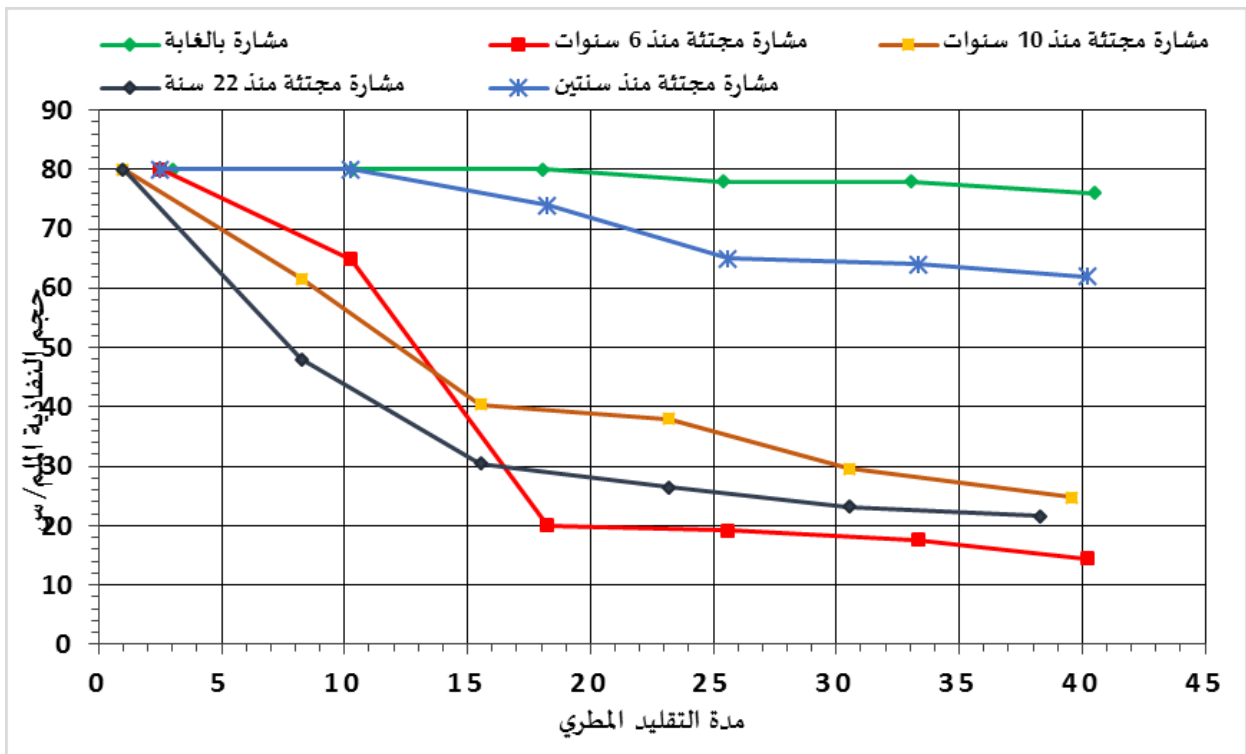
لقد أسفرت تجارب التقليد المطري بحدة مطرية 80 ملم/الساعة بالمشارات المدروسة عن النتائج التالية (المبيان رقم 5-11 و 5-12):

- سجلت الترب بالغابة قدرة مرتفعة على تسرب المياه ، بنسبة تصل إلى 79ملم/الساعة، أي 99% من المياه المتساقطة تتجه نحو الفرشات الباطنية (المبيان رقم 5-11 و 5-12). مما يبين الدور المزدوج الذي يقوم به الغطاء الغابوي في استدامة النظم البيئية؛ فمن جهة يساهم في تغذية الفرشة الباطنية والحد من الجريان السطحي والتعرية المائية، ومن جهة ثانية يحيي المنشآت المائية من التوحد والحد من الفيضانات خلال الفترات المطيرة.

المبيان 5- 11 : مقارنة قدرة النفاذية للتربة الدكناء بالغابة والمشارت المجتثة خلال الفصل الرطب بجبل الأرز



المبيان 5- 12: مقارنة قدرة النفاذية للتربة الحمراء المتحدلسة الغابة والمشارت المجتثة خلال الفصل الرطب بجبل ودكة



المصدر: نتائج العمل الميداني، 2018

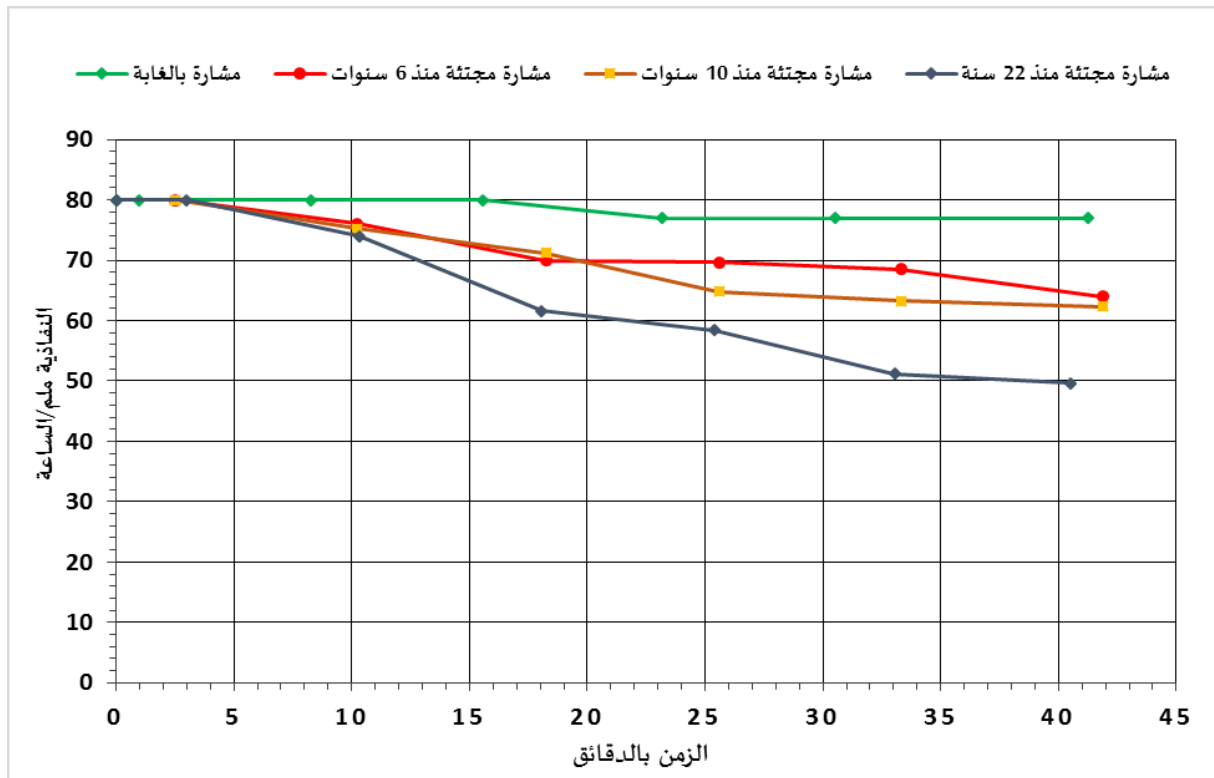
- تتدني قدرة النفاذية مقابل زيادة قوية في الجريان السطحي بالأراضي المكتسبة على حساب الغابة. فعلى مستوى التربة الدكناء الغابوية تدنت قدرة النفاذية إلى 41 ملم/الساعة بالمشاركة المجتثة منذ 8 سنوات وإلى 27.68 ملم/الساعة بالمشاركة المجتثة منذ مدة طويلة (20 سنة)، ويدل ذلك على أن هذه التربة لا تحتفظ إلا بنسبة 34% من كمية المياه التي تتلقاها والباقي ينساب مع الجريان السطحي، وتتدنى هذه النسبة إلى 23% عند نهاية التجربة (19 ملم/الساعة).

- على مستوى التربة الحمراء المتحدلسة سجلت المشارات المجتثة انخفاضا قويا في قدرة النفاذية، حيث تدنت إلى 69 ملم/الساعة بالمشاركة المجتثة منذ سنتان، وأقل من 30 ملم/الساعة بباقي المشارات. وتدنت هذه النسبة إلى 20 ملم/الساعة عند نهاية التجربة بالمشاركة المجتثة منذ مدة طويلة (22 سنة) و 14 ملم/الساعة بالمشاركة المجتثة منذ 6 سنوات، أي أنها لا تحتفظ إلا بنسبة 18% من كمية المياه المتساقطة، والنسبة المتبقية 82% تتجه مباشرة نحو الجريان السطحي. ويرجع النزول السريع للنفاذية بها بعد مرور 10 دقائق على بداية التجربة إلى سيادة السطوح المغلقة بقشرات التضارب وارتفاع نسبة الحجارة بها إلى أكثر من 50% التي تسرع من الجريان السطحي.

يمكن تفسير قدرة النفاذية المتوسطة المسجلة بالمشاركة المجتثة منذ 10 سنوات بجبل ودكة (38 ملم/الساعة) مقارنة مع المشاركة المجتثة منذ 6 سنوات، بارتفاع معدل التغطية النباتية بها إلى 45% وتتكون من النباتات الخريفية (*Brachypodium distachum*)، حيث تقلل من حدة اصطدام القطرات المطرية بالأرض، كما تساعد جذورها على تسرب المياه خصوصا خلال مع بداية التجربة، لكنها تسجل قيم متقاربة مع باقي المشارات في نهاية التجربة، نظرا لتشبعها السريع بالمياه.

وقد أظهرت تجارب التقليد المطري التي تم إنجازها للمرة الثانية خلال الفصل الجاف بجبل ودكة (نهاية شهر يونيو) أن قدرة النفاذية ترتفع خلال هذا الفصل بشكل واضح مقارنة مع الفصل الرطب، مسجلة 69 ملم/الساعة بالمشاركة المجتثة منذ 6 سنوات (115%+ مقارنة مع الفصل الرطب)، و67.72 ملم/الساعة بالمشاركة المجتثة منذ 10 سنوات (72%+) و55 ملم/الساعة بالمشاركة المجتثة منذ 22 سنة (83%+). ويعزى تحسن قدرة النفاذية خلال الفصل الجاف إلى سيادة السطوح المفتوحة (الشقوق) وانخفاض نسبة الرطوبة الأولية إلى أقل من 5% بكل المشارات، حيث تكون التربة جافة ولها قدرة مرتفعة على امتصاص جزء مهم من التساقطات خصوصا في بداية التجربة (المبيان رقم 5-13). لكن في نهاية التجربة انخفضت قدرة النفاذية إلى 49 ملم/الساعة بالمشاركة المجتثة منذ 22 سنة وإلى 62 ملم/الساعة بباقي المشارات. ومرد هذا الانخفاض إلى التشبع السريع للتربة بالمياه وإغلاق مسامية التربة بقشرات التضارب التي تعرقل تسرب المياه باتجاه المسكات المعدنية (Tribak, 2000)، ونادرا ما يكون نتيجة تشبع عميق للتربة.

المبيان 5-13: قدرة النفاذية للتربة الحمراء المتحدلسة خلال الفصل الجاف بجبل ودكة



المصدر: نتائج العمل الميداني، 2018

يتبين، إذن، أن تدهور الخصائص الهيدروديناميكية لتربة الأراضي المكتسبة على حساب الغابة يكون له تأثيراً مزدوجاً، فمن جهة يضعف القدرات الإنتاجية للمشاريات، ومن جهة أخرى يحد من قدرة النفاذية وزيادة الجريان السطحي واقتلاع التربة وحدوث الفيضانات بالمنخفضات والمستوطنات البشرية. وقد سجلت الموارد المائية تراجعاً قوياً بشكل يوازي التراجع المثير للغطاء الغابوي. وتفاقمت هذه الوضعية مع اكتساح زراعة الكيف بالبذور المستوردة، التي تتطلب كمية كبيرة من المياه ووقتاً أطول للنضج يتعدى 6 أشهر، مقابل أربعة أشهر بالنسبة للكيف من النوع المحلي.

3. تقييم حجم الحمولة الصلبة بالمشاريات المجتثة

إن مقارنة الحمولة الصلبة (Transport solide) بين ترب الغابة والمشاريات المجتثة تبين أن الاستغلال الزراعي يحول راديكاليا النسق الطبيعي. فبإزالة التغطية النباتية تصبح الترب مكشوفة وعرضة لعنف الطاقة الحركية للقطرات المطرية التي تؤدي إلى اقتلاع وتفتت جزيئات التربة (الجدول رقم 5-14). بلغت الحمولة الصلبة 1126 غرام/م²/الساعة بالمشارية المجتثة منذ مدة طويلة بجبل ودكة، بمعدل 11.26 طن/هـ/الساعة، وإلى 989 غرام/م²/الساعة بمثيلاتها بالترب الدكناء الغابوية بجبل الأرز، بمعدل 9.89 طن/هـ/الساعة.

الجدول 5- 13: حجم الحمولة الصلبة المقتلعة بالمشارت الغابوية المجتثة بجبل ودكة وجبل الأرز خلال الفصل الرطب

نسبة الحجارة (%)	نسبة التغطية النباتية (%)	التركيب الحبيبي للمسكة السطحية (0-10 سم)			نسبة المادة العضوية	الانحدار %	الحمولة الصلبة		مجموع المياه الجارية باللتر	المشارت	
		% الرمال	% الطمي	% الطين			غرام/م ² / الساعة	غرام/اللتر			
20	90	65,17	28,01	6,82	4,71	9	1,2	-	1,8	مشاراة بالغابة	التربة الحمراء المتحللة بجبل ودكة
15	25	54,84	21,54	23,62	5	11	10,6	2,32	4,6	مشاراة مجتثة منذ سنتان	
50	10	44,71	23,8	30	2,59	15	284,63	7,52	37,85	مشاراة مجتثة منذ 6 سنوات	
25	45	44	27,25	28,04	2,34	10	278,15	12,49	22,27	مشاراة مجتثة منذ 10 سنوات	
15	منعدمة	46,99	23,37	29,64	1,32	15	1126,80	36,00	31,3	مشاراة مجتثة منذ 22 سنة	
45	85	43,0	36,2	20,68	5,80	65	-	-	0,25	مشاراة بالغابة	التربة الدكناء الغابوية بجبل الأرز
85	منعدمة	51,9	26	17,88	3,24	75	219,60	9,00	24,4	مشاراة مجتثة منذ 8 سنوات	
85	منعدمة	53,78	26,81	18,24	1,01	75	989,17	30,25	32,7	مشاراة مجتثة منذ 20 سنة	

المصدر: نتائج العمل الميداني والمخبري، 2018

يرتبط اقتلاع التربة ارتباطاً وثيقاً بمحتوى التربة من المادة العضوية ونسبة الحجارة. فقد بلغت الحمولة الصلبة 219,60 غ/م²/الساعة بمعدل 2.19 طن/هـ/المشاركة المجتثة منذ 8 سنوات بجبل الأرز رغم وجودها فوق انحدارات قوية تتعدى 75%، وذلك لاحتوائها على نسبة مهمة من المادة العضوية (3,24%) والحجارة 85%. ولم تتعد كمية التربة المفقودة 11 غ/م²/الساعة بمعدل 0.11 طن/هـ/المشاركة المجتثة حديثاً بجبل ودكة، وتبلغ فيها المادة العضوية 5%.

بلغت الحمولة الصلبة 284,63 غ/م²/الساعة بمعدل 2.84 طن/هـ/المشاركة المجتثة منذ 6 سنوات بجبل ودكة رغم كونها كانت قد سجلت معامل الجريان السطحي قوي بنسبة 75,7%. ويدل ذلك على أن تركيز الجريان لا يكون مصحوباً دائماً باقتلاع قوي للتربة، حيث تتدخل عوامل أخرى كتواجد البقايا النباتية وانتشار الحجارة التي تعرقل السيول وتحد من قوة اصطدام القطرات المطرية بالأرض، والتقليل من اقتلاع التربة. وقد بلغت نسبة تغطية الحجارة بهذه المشاركة 50%.

إن النتائج المتوصل إليها في هذه الدراسة تبقى منسجمة بشكل كبير مع نتائج الأعمال التي اهتمت بتكميم دينامية السفوح، وخصوصاً ما يرتبط باجتثاث الغابة وتوطين الفلاحة مكانها بالمجالات المتوسطة. فقد بين Laouina (1993) في تقديمه للدور الرئيسي للغطاء الغابي في حماية السفوح من التعرية من خلال دراسته لثلاث سفوح في اكاون، أن السفح المكسو بالغطاء الغابي يفقد 5.85 طن/هـ/السنة؛ أما الثاني فهو مجتث ومحروث جزئياً فسجل تعرية قوية بمعدل 18.45 طن/هـ/السنة؛ أما الثالث الذي تعرض لاجتثاث شامل ويستغل بأكمله في الزراعة منذ مدة طويلة، فيعطي تعرية أكثر قوة بمعدل 93.70 طن/هـ/السنة. وخلصت Nunes (2012) في دراسة أنجزتها حول تأثير تغير استعمالات الأراضي على تدهور التربة بوسط البرتغال، أن الحمولة الصلبة لا تتعدى 0.01 غ/م²/الساعة بغابة السنديان القطني متوسطة الكثافة، وتنعقد بالغابة قوية الكثافة المحتوية على الأنفوضة؛ وهي نفس النتائج المسجلة على مستوى قيم التعرية بأرض الغابة بمجال هذه الدراسة.

ويظهر من جهة ثانية أن الأراضي المزروعة بالكيف تفقد كميات هائلة من التربة مقارنة مع الأراضي المزروعة بالحبوب. فحسب Bensaleh (2008) تراوحت معدلات الحمولة الصلبة بين 200 و600 غ/م²/الساعة بمختلف ترب الأراضي المزروعة بالحبوب المكتسبة على حساب الغابة بحوض أبي رقرق. وتراوح متوسط الحمولة الصلبة بالأراضي المزروعة بالحبوب جنوب إسبانيا بين 5.2 غ/م²/الساعة خلال فصل الصيف و8.3 غ/م²/الساعة خلال فصل الشتاء (Martínez et al., 2008). وبلغت هذه الحمولة 34 غ/م²/الساعة بالأراضي المزروعة بالحبوب وسط البرتغال (Nunes et al., 2012)؛ في حين تتعدى الحمولة الصلبة بمجال دراستنا 900 غ/م²/الساعة بالأراضي المستغلة في الكيف منذ مدة طويلة. ويرجع هذا الاختلاف إلى كون الأراضي المزروعة بالحبوب تستفيد من بقايا النباتات الخريفية كالجذور والغطاء الفرشي (Mulch) التي تلعب دوراً مهماً في تحسين بنية التربة وتقلل من التأثير المباشر لعنف القطرات المطرية وتسهل النفاذية (Moussadek et al., 2011)، في حين

لا تستفيد أراضي الكيف من البقايا النباتية، حيث تتم إزالة نبتة الكيف بالكامل والأعشاب خلال الدورة الزراعية، وبمجرد حصاد الكيف تصبح التربة مكشوفة وذات حساسية مرتفعة للتعرية.

تسجل تربة الغابة بمجال هذه الدراسة معدلات منخفضة جدا في الكثافة الظاهرية، ومعدلات مرتفعة في قدرة التسرب والمسامية، وتكاد تنعدم بها الحمولة الصلبة، مقارنة مع المعدلات المسجلة بأرض غابة حوض بآبي رقرق، حيث تراوح اقتلاع التربة بأراضي الغابة المستغلة في الرعي بين 11 و45 غ/م²/الساعة بالتربة الكلسمغنيزية، و202 غ/م²/الساعة بالتربة الدكناء الغابوية (Bensaleh et al., 2012). وقد يرجع غياب التعرية بأرض الغابة بمجال هذه الدراسة إلى دور التغطية النباتية، وتراجع عدد القطيع والرعي في الأوساط الغابوية بعد وصول الكيف، حيث وجه السكان اهتمامه لهذه الزراعة على حساب الأنشطة التكميلية كتربية الماشية. وقد خفف تراجع عدد القطيع من اندك التربة وانخفاض الكثافة الظاهرية ونمو الطبقات تحت-شجرية؛ وهي كلها عوامل تساهم في تحسين قدرة النفاذية والتقليل من حدة التعرية المائية (Laouina et al., 2013; Machouri, 2010).

4. العلاقة بين الخصائص الفيزيوكيميائية والهيدروديناميكية للتربة

لأبراز العلاقة بين العوامل المتحكممة في تساقطات التبلل وقدرة النفاذية ومعامل الجريان السطحي وحجم الحمولة الصلبة اعتمدنا على معامل الارتباط متعدد المتغيرات واختبار ANOVA عند عتبة 5%. وتضمنت نسبة الانحدار والكثافة الظاهرية والرطوبة الأولية ونسبة الحجارة والمادة العضوية وعناصر النسيج (الرمال والطمي والطين) ومؤشر الثباتية البنيوية للتربة (DMP).

يكشف الاختبار الإحصائي (الجدول 5-15) أن تطور الخصائص الهيدروديناميكية للتربة (تساقطات التبلل وقدرة النفاذية والجريان السطحي) وحجم الحمولة الصلبة بالأراضي المكتسبة على حساب الغابة تتحكم فيها أربعة عناصر أساسية بشكل قوي بمعامل تحديد يتعدى $R = 0.8$ وبدلالة إحصائية جد معبرة ($P < 0.01$). تتمثل هذه العناصر في نسبة المادة العضوية والكثافة الظاهرية ودرجة الاستقرار البنيوي للتربة ونسبة الانحدار، على أن تأثير كل عامل من هذه العوامل يختلف حسب درجة تركيز العوامل الأخرى.

يعتبر تمعدن المادة العضوية العامل الرئيسي المسؤول عن تدهور الخصائص الفيزيائية والهيدروديناميكية للتربة. فهي ترتبط بشكل قوي مع تساقطات التبلل حيث يبلغ معامل الارتباط $R = 0.93$ ، فتواجدها بنسبة مهمة يساعد التربة على مسك المياه وتحسين بناء التربة (أبهرور، 2009). كما تتحكم في الحمولة الصلبة بقوة ($R = 0.7$) لكن أهميتها تتراجع في حالة التخديد الأولى، وترتبط بشكل قوي مع الجريان السطحي ($R = 0.71$)؛ فمع تقدم مدة الاستغلال الزراعي بالأراضي تتعرض المادة العضوية للتمعدن، ويوازي ذلك ارتفاع واضح في حجم الجريان السطحي والحمولة الصلبة.

الجدول 5-14: علاقة الارتباط بين الخصائص الفيزيائية والهيدرودينامية للتربة

معادلة المستقيم الخطي	معامل التحديد R	خصائص التربة
تساقطات التبلل (Pi)		
$P_i = 58,16 - 0,696 * P$	0,35	% الانحدار (P)
$P_i = 0,134 MO + 1,2366$	0,92**	% المادة العضوية (Mo)
$P_i = 0,1723 A + 33,919$	0,18	% الطين (A)
$P_i = -0,1675 L + 32,271$	-0,35	% الطمي (L)
$P_i = -0,1258 L + 36,949$	-0,22	(S) نسبة الرمال
$P_i = 0,0663 DMP + 0,3274$	0,98**	مؤشر الاستقرار البنيوي للتربة (DMP)
$P_i = -0,0184 x + 1,3843$	-0,80**	الكثافة الظاهرية (Da)
قدرة النفاذية ملم/الساعة (If)		
$I_f = 58,16 - 0,696 * P$	-0,48*	% الانحدار (P)
$I_f = 27,86 + 10,392 * MO$	0,71**	% المادة العضوية (Mo)
$I_f = -82,23 + 1,9 * A$	0,39	% الطين (A)
$I_f = 12 + 0,96 * L$	-0,38	% الطمي (L)
$I_f = 71,92 + 2,30 * S$	-0,42	(S) نسبة الرمال
$I_f = 11,98 + 3229 * DMP$	0,62*	مؤشر الاستقرار البنيوي للتربة (DMP)
$I_f = -64,45 + 131,52 * Da$	-0,8**	الكثافة الظاهرية (Da)
الحمولة الصلبة (g/m ² /h) Détachabilité		
$D = 375,69 + 2,96 * P$	0,37	% الانحدار (P)
$D = 1122,8 - 277 * MO$	0,77**	المادة العضوية (Mo)
$D = 30 + 23,34 * A$	0,48*	(A) نسبة الطين
$D = 1003 - 18,10 * L$	-0,9**	نسبة الطمي (L)
$D = 1647,5 - 23,92 * S$	0,37*	(S) نسبة الرمال
$D = 976,2 - 448,43 * DMP$	-0,61*	مؤشر الاستقرار البنيوي للتربة (DMP)
$D = 1921 - 1959 * Da$	0,89**	الكثافة الظاهرية (Da)

** $P < 0.01$; * $P < 0.05$

كما تم الكشف عن ارتباطات معنوية قوية بين المادة العضوية ونسبة تركيز باقي العناصر الكيميائية في التربة ($P < 0.01$) كنسبة الأزوت والقواعد المتبادلة (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na, K_2O) والعناصر الفيزيائية خصوصا الكثافة الظاهرية ودرجة الثباتية البنيوية (DMP). هذا يعكس أن للمادة العضوية دور محوري في تحسين بناء التربة واستدامة الأنساق الطبيعية. وهو نفس الاستنتاج الذي توصل إليه Al Karkouri (2000) في دراسته للنفاذية والتعرية بحوض بني بوفراح بالريف الأوسط.

يكتسي مؤشر الثباتية البنيوية للتربة بطريقة متوسط قطر الجزيئات (Diamètre moyen pondéré) أهمية بالغة في تحديد الترب الأكثر حساسية للتعرية المائية. وقد بلغ معامل التحديد بين هذا المؤشر والحمولة الصلبة $R = 0,61$. كما يتحكم بشكل قوي في قدرة النفاذية ومعامل السيولان بمعامل

تحديد يصل إلى $R = -0,62$ ؛ فكلما تدهورت الثباتية البنيوية تصبح التربة أكثر قابلية لحدوث الجريان السطحي والتعرية نظرا لكون تدهورها يرتبط بتمعدن المادة العضوية وزيادة الجزيئات الدقيقة سهلة الاقتلاع والنقل.

ترتبط الكثافة الظاهرية مع تساقطات التبلل ومعامل الجريان السطحي بعلاقة ارتباط عكسية قوية ($R = -0,8$)، ولذلك تعرف المشارات المجتثة ارتفاع واضح في الكثافة الظاهرية خصوصا خلال الفصل الرطب بسبب تراص الجزيئات واندكائها وانسداد المسام، ويوازي ذلك تشبع سريع للتربة بالمياه وتركز قوي للجريان السطحي واقتلاع التربة. كما ترتبط بشكل ايجابي قوي مع الحمولة الصلبة ($R = 0,89$).

يظهر الاختبار الاحصائي علاقة ارتباط غير معبرة بين نسيج التربة وقدرة النفاذية ($R = 0,15$) لكنه يرتبط بشكل قوي مع الحمولة الصلبة خصوصا نسبة الطمي والطين لسهولة اقتلاعها ونقلها. فالرمال تعمل على الرفع من كمية تساقطات التبلل خصوصا خلال الفصل الجاف وعرقلة السيالان والاقتلاع. لكن هذه الملاحظات تقل أهميتها مع زيادة المادة العضوية بالتربة.

ترتبط نسبة الانحدار بعلاقة عكسية معبرة مع قدرة النفاذية والجريان السطحي ($R = -0,48$)، لكنه يرتبط بشكل ضعيف مع الحمولة الصلبة، حيث تتدخل عوامل محددة لتقلل من تأثير عامل الانحدار على كمية التربة المقتلعة كنسبة المادة العضوية ونسبة التغطية النباتية والحجارة. وهذه العلاقات تظل قابلة للتغير والتعديل بعد إقحام عناصر أخرى أكثر أهمية كالوضع الطبوغرافي وطريقة الحرث وتدمير البقايا النباتية وحالات السطح.

5. تكميم حجم التربة المقتلعة بسبب التخديد بالسفوح الغابية المجتثة

لتقييم تأثير التخديد الأولي على حجم التربة بالسفوح الغابية المتدهورة قمنا بدراسة ميدانية لمشارات مختلفة على مساحة 100 م²، توجد فوق سفحين غابويين تعرضا للاجتثاث شامل ويستغلان في الزراعة (الجدول 5-15). يوجد السفح الأول فوق التوضعات الرباعية بحادور المشاع، تعرض للاجتثاث منذ مدة طويلة، وكان يتكون من السنديان الفليني. ويوجد الثاني بمنطقة عين دادة بالسفح الجنوبي لجبل الأرز تعرض للاجتثاث حديثا، وكان يتكون من تشكيلة شبه ذروية كثيفة للسنديان الأخضر والقطلب واللاذن من نوع *Cistus laurifolius*، وقد روعي في اختيارها اختلاف العوامل الفيوغرافية كنوع الركيزة الصخرية والوضع الطبوغرافي ونسبة الانحدار.

لقد مكن قياس التربة المقتلعة عن طريق التخديد الأولي بالأراضي المكتسبة على حساب الغابة الموجودة في الصورتين رقم 3-5 و 4-5، بعد تعرضها للتساقطات القوية لشهر نونبر 2019 (أكثر من 150 ملم). جمعت النتائج في الجدول رقم 5-16، ومنها يمكن الإدلاء بالاستنتاجات التالية:

الجدول 5- 15: كميات التربة المقتلعة بسبب التخديد الأولي ببعض السفوح الغابوية المجتثة

رقم المشاركة	الوضع الطبوغرافي	نسبة الانحدار (%)	الركيزة الصخرية	نسبة الطين (%)	نسبة الطمي (%)	نسبة الرمال (%)	نسبة المادة العضوية (%)	نسبة الحجارة (%)	كمية التربة المقتلعة بم3/الهكتار
مشاركة 1	عالية السفح	63	الشيست	17,9	36,26	44,78	5.3	85	129,67
مشاركة 2	وسط السفح	75	الشيست	20,68	33,97	42,31	2.8	85	162,3
مشاركة 3	قدم السفح	70,2	الشيست	19,42	32,64	45,91	4.2	72	174,2
المتوسط									162.5
مشاركة 1	عالية السفح	15	توضعات رباعية فيلافرنشية	39,06	27,57	35,24	0,99	15	113
مشاركة 2	عالية السفح	15	توضعات رباعية فيلافرنشية	60,76	18	20,84	1,6	20	84
مشاركة 3	قدم السفح	9	توضعات رباعية فيلافرنشية	49,26	27,56	23,18	1,55	18	76
مشاركة رقم 4	قدم السفح	8	توضعات رباعية فيلافرنشية	30,09	29,09	41,81	3,23	25	62
مشاركة رقم 5	عالية السفح	10	توضعات رباعية فيلافرنشية	41,38	25,41	33,21	2,4	30	83,2
المتوسط									83.4

المصدر: نتائج العمل الميداني والمخبري، وضعية 2019/11/29

- تفقد الأراضي المكتسبة على حساب الغابة المروعة بالكيف كميات هائلة من الأتربة تضاعف بعشرات المرات تلك المفقودة عن طرق الكسح الأفقي، مع تسجيل بعض الاختلاف في كمية التربة المفقودة بين المشارات. ويعتبر الانحدار عاملا مسؤولا عن استفحال الظاهرة خصوصا بالسفوح الطويلة رغم احتواءها على نسبة مهمة من المادة العضوية كما هو الحال بمنطقة عين دادة بالسفح الجنوبي لجبل الأزز (الصورة رقم 5-3) حيث تراوحت كمية التربة المفقودة بين 129.67 م³/هـ بالمشاركة رقم 1 الموجودة فوق انحدار 63% و 162 م³/هـ بالمشاركة رقم 2 الموجودة وسط السفح فوق انحدار 75%.

- تراوحت معدلات بثر التربة بالتخديد الأولي بين 52 م³/هـ كحد أدنى و 113 م³/هـ كحد أقصى فوق المشارات بجبل ودكة نظرا لقصر السفح وضعف الانحدارات بها بين 8 و 15%.

- لا ترتبط كمية التربة المقتلعة بكثافة التخديد، بقدر ما ترتبط بتعمق المسيلات وتجمعها، وما ينتج عنها من تزايد الطاقة الحركية للمياه (Énergie cinétique) من العالية نحو السافلة خاصة بالسفوح الطويلة. لذلك، بالمشاركة رقم 1 بعالية السفح بجبل الأزز سجلت أعلى كثافة التخديد، وبلغت كمية الأتربة المفقودة 149,67 م³/هـ، بينما سجلت المشاركة رقم 3 بسافلة السفح كثافة تخديد ضعيفة، وحجم اقتلاع قوي بلغ 174,2 م³/هـ. ويمكن تفسير ذلك بطول السفح الذي يؤدي إلى تجمع الأخاديد باتجاه السافلة مشكلة خنادق يتعدى عمقها 30 سم، تتجمع فيها المياه الجارية فتزداد طاقتها الحركية وقدرتها على الحفر الجانبي والرأسي (الصورة رقم 5-3).

الصورة 5 - 3: تطور التخديد الأولي بالسفح الغابوي
الصورة 5 - 4: كثافة التخديد الأولي بالسفح الغابوي
المجتث بجبل عين دادة بجبل الأزز، ويظهر تجمع
الأخاديد وتعمقها من العالية باتجاه سافلة السفح
الشرقي لجبل ودكة



المصدر: صور بعدسة الباحث

٧. أشكال التعرية المائية بالسفوح الغابوية المتدهورة

يلاحظ أن نوع التعرية بالمجال المدرس يرتبط ارتباطا وثيقا بمستوى تدهور التشكيلات النباتية وكثافتها (الخريطة رقم 5-1). وتتراوح بين التعرية الخطية التي تروم إلى تخديد السفوح وإزالة المسكات العليا للتربة، وبين الحركات الكتلية كالانزلاقات والتدفقات الوحلية والانهيارات الصخرية.

1. تشكل التعرية الغشائية والسيلان المنتشر أولى مظاهر التعرية بعد الاجتثاث

يظهر الكسح الأفقي للتربة والسيلان المنتشر مباشرة بعد اجتثاث الغطاء الغابوي وزراعته بالكيف، وبالمجالات التي تتعرض للحرائق القوية ويتركز بالخصوص على السفوح ذات انحدارات القوية أكثر من 35 درجة عندما تتلقى التساقطات المطرية المركزة بعد الفترة الجافة.

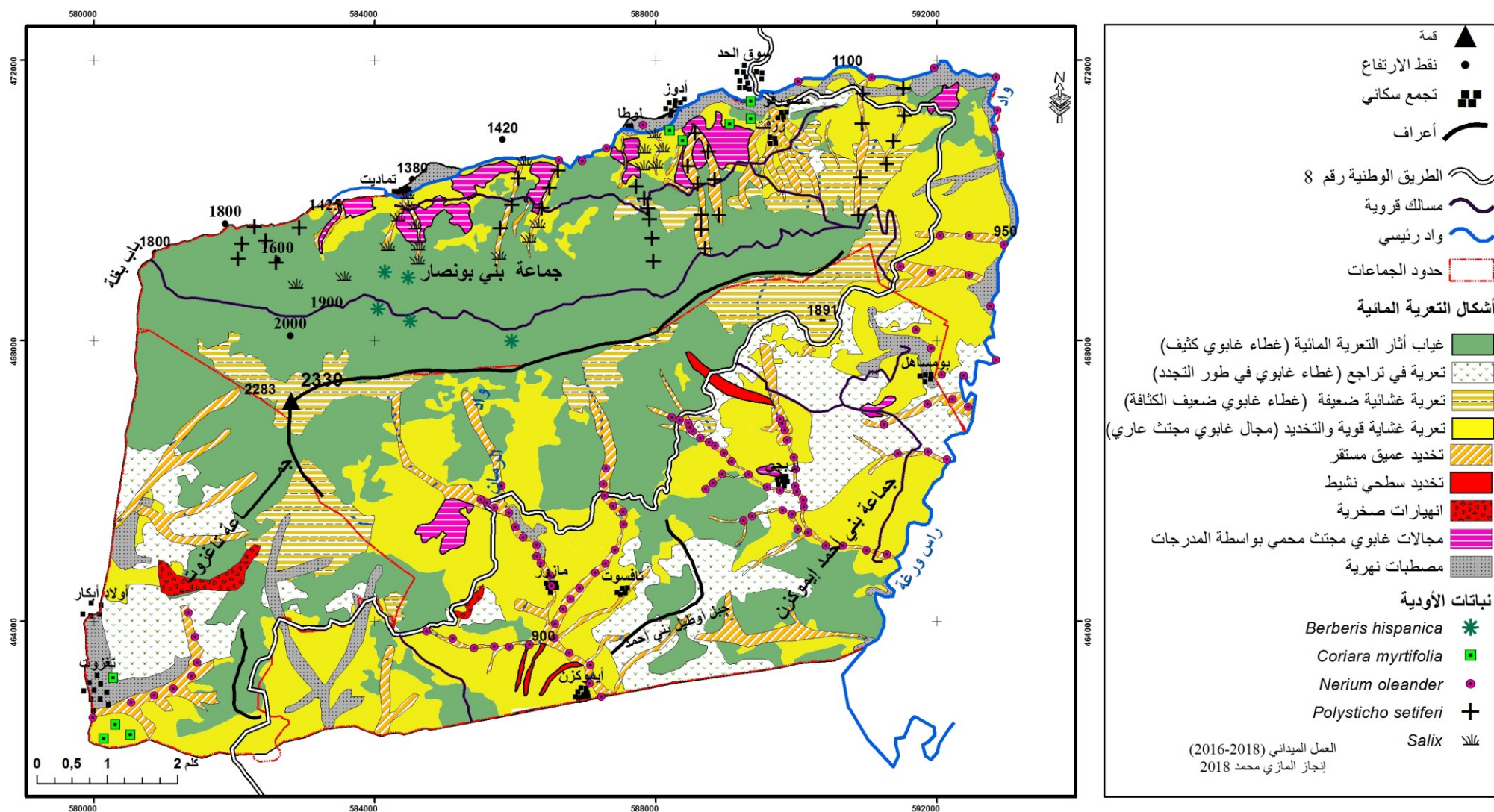
تختلف استجابة سطح الأراضي المزروعة لظهور السيلان المنتشر حسب نوع التربة ونسبة التغطية النباتية وخشونة السطح؛ فهو يظهر منذ الوهلة الأولى فوق الترب الطينية قليلة النفاذية على شكل خيوط مائية ضعيفة ومتشابكة فيما بينها. بينما يتأخر ظهوره بالترب الرملية التي تسمح بنفاذية الماء داخلها خلال الفترات الأولى للتساقطات. ولوحظ من خلال المعاينة الميدانية أن السيلان المنتشر ينتشر بكثافة فوق السفوح المجتثة بعد سنة من الاستغلال الزراعي (صورة رقم 5-5). وتؤدي التعرية الغشائية إلى جانب السيلان المنتشر إلى كسح كميات هائلة من الأتربة، وتصبح التربة حصوية مفقرة من موادها العضوية والمعدنية كما هو الحال بالسفوح الشيسيتية ببني ايموگزن وتبرانت وتغزوت.

1-1. التخديد الأولي

يتكون هذا النوع من التعرية مباشرة بعد السيلان المنتشر فوق الأراضي المحروثة المكتسبة على حساب الغابة، وذلك خلال الفترات التي تشهد استمرار التساقطات المطرية لفصل الخريف لمدة طويلة، حيث تصبح التربة غير متماسكة وأكثر عرضة للتخديد نتيجة تفكك ثباتيتها البنيوية. وينطلق بعدما تتجمع مياه الأمطار لينتشر مشكلا خيوط متشابكة بوجود حواجز من الأحجار، والحصيم أو بقايا النبات (Al karkouri, 2003).

وإذا كان إدخال الجرار قد ساعد على حرث كل السفوح التي تسمح طبوغرافيتها بذلك، فإنه ساهم بالمقابل في زيادة هشاشة الأراضي المحروثة نظرا لتعمقه في التربة وتعامده مع الانحدار. ففي السفح الجنوبي الغربي لجبل ودكة سجل اجتثاث الماطورال من قاعدة الفستق والفيلايا وحرث الأرض بالجرار، فوقع كسح التربة واستقرت مسيلات الخدش والجرف، وموازة مع ذلك تكونت الأخاديد بعمق يتعدى أحيانا 1 م على طول السفح. وتتجاوز التعرية بالتخديد المسكات السطحية لتصيب المسكات المعدنية بالسفوح الغابوية المجتثة منذ مدة طويلة. ومع مرور الزمن يكون كثافة مرتفعة فتصبح أراضي غير صالحة للاستغلال الزراعي (Badland).

الخريطة 5-1: علاقة توزيع أشكال التعرية المائية بالتغطية النباتية بكتلة جبل الأرز



2-1. تعمق الأخاديد بالسفوح الغابوية شديدة التدهور

يهيمن التخديد على أشكال التعرية بالسفوح التي تعرضت لاجتثاث مكثف وقديم خصوصا بالتكوينات الصخرية الهشة ويغيب بالمجالات المحمية. وتتعدد أشكاله وديناميته من سفح لآخر وداخل نفس السفح تبعا لاختلاف العوامل المتحكمة فيه. ويمكن التمييز بين نوعين في التخديد المركز:

الخدات المسقرة: وهي خدات مورثة عن دينامية قديمة أو تتواجد بالشعاب التي تكسوها الجلاميد الصخرية ونباتات الأودية التي تساعد على استقرار التربة وتصريف المياه دون وقوع الحفر الرأس للخدات. ومن أهم هذه النباتات نجد الدفلى من نوع *Nerium oleander*، والدفلى من نوع *Daphne laureola* والصفصاف من نوع *Salix purpurea* و *Berberis hispanica* و *polysticho stiferi* بالمستويات البيومناخية الرطبة والباردة.

الخدات النشيطة: يوجد هذا النوع من التخديد بالمجالات الغابوية ضعيفة الكثافة والمجتثة فوق التكوينات الشيسيتية، وبصفة خاصة بالانحدارات القوية كما هو الحال بالقرب من زرقت العرص والسفوح الجنوبية لجبل الأرز وتبرانت، حيث يتجدد الحفر الجانبي والرأسي أثناء التساقطات المطرية القوية. والملاحظ أن تعمق الأخاديد يكون مهما بالسفوح الطويلة، التي تتميز بانحدار منتظم، الشيء الذي يسمح بالتركز القوي للمياه، مما يجعل هذه الخدات أكثر خطورة على الوسط، حيث تؤدي إلى اقتلاع كميات مهمة من الأتربة سنويا، وتقلص المساحات الزراعية المجاورة للخدات، وفي حالة التساقطات القوية المسترسلة تقتلع جنبات القناطر والطرق والمسالك (احماموشي، 2019).

الصورة 5-5: تركيز التخديد وظهور السيلان المنتشر بالأراضي المزروعة المكتسبة على حساب الغابة قرب دوار أفزكا بالسفح الجنوبي لجبل الأرز



صور بعدسة الباحث (وضعية نونبر، 2018)

2. تشهد السفوح الغابوية المحمية وقليلة التدهور تجدد الإنزلاقات الموروثة

تعتبر الإنزلاقات الكتلية الأرضية من أبرز المخاطر الجيومرفولوجية بالريف، حيث يؤدي إلى تغيرات قوية في المرفولوجية العامة للسفوح والانحدارات، وتهتم التكوينات السطحية والصخر الأم، وعلى سمك كبير وبمسافة أطول. وقد سجلت الفترة الرطبة للرباعي عدة انزلاقات بالريف كانزلاق باب مركلو تيسوفة، ويتجدد نشاط هذه الحركات من جديد خلال الفترات مفرطة الرطوبة خلال الستينيات وبداية العقد الثاني من هذا القرن.

على مستوى المجال المدروس تظهر الانزلاقات بالمجالات الغابوية قليلة التدهور وأحيانا بالمناطق المحمية، خاصة تلك التي تتميز بتكوينات صخرية نافذة في المستويات السطحية وقليلة النفاذية بالمستويات العميقة. ولإظهار ميكانيزمات تطور الإنزلاقات ومساهمة التدهور الغابوي تحت ضغط الأنشطة البشرية في ذلك، نورد نموذجا معبرا من إنزلاق تيسوفة بجبل ودكة الذي كان قد حدث خلال الرباعي وتجدد بعد التساقطات الغزيرة لسنة 2013.

1-2. الانزلاقات العميقة: نموذج إنزلاق تيسوفة بجبل ودكة.

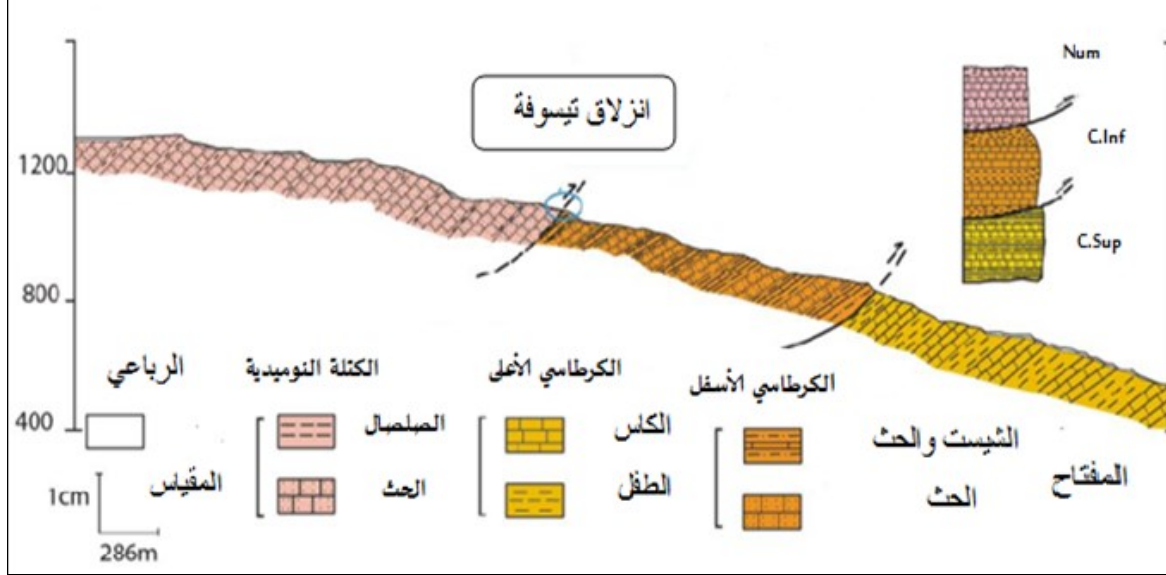
عرف السفح الجنوبي الغربي لجبل ودكة مجموعة من الإنزلاقات كان أخطرها على الإطلاق الإنزلاق المركب الذي وقع يوم 4 أبريل 2013. ترتبط حركيته بانزلاق قديم حدث خلال الزمن الرباعي (Maurer, 1968) وبانزلاق حديث يعود لسنة 2010. وقد بلغت مساحة الكتلة المتحركة 8.34 هكتار، على طول 500 م، وعرضها 287 م. خلف هذا الإنزلاق خسائر مادية مهمة، تمثلت في تهمد الدور السكنية، وانقطاع الطريق الإقليمية رقم 5302 الرابطة بين المشاع وغفساي.

لقد تضافرت مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية في نشوء هذا الانزلاق، تتمثل الأولى في وجود فجوة اقتلاع قديمة عند عالية الانزلاق وتراكب تكوينات صخرية متوضعة بشكل متنافر؛ الفرشة النوميدي في الأعلى وتكوينات الكريتاسي في الأسفل (الشكل رقم 5-2)، فوجود الحث النوميدي بعالية السفح، الذي يتميز بنفاذية مرتفعة، يؤدي إلى تكون فرشاة مائية معلقة تؤدي إلى تشبع سريع للطبقات الصلصالية بالأسفل، لتتجاوز حد المطاطية. هذا بالإضافة إلى التخديد القوي على طول المجرى الذي يمر بسافلة الإنزلاق، حيث عمل على تكوين فجوة بالسافلة ساعدت على انسياب التكوينات السطحية.

وتبين من خلال الدراسة الجيوتقنية لهذا الانزلاق، أن من بين العوامل المسببة وجود تكوينات صلصالية شيسيتية غير نافذة أسفل القاعدة الحثية، تحتوي على نسبة مرتفعة من المواد خصوصا الطيني والطين بنسبة 52,81% (E3 و E5)، مما يؤدي إلى تشبعها السريع بالمياه فتصبح لزجة (الجدول رقم 5-20). إضافة إلى احتواء معادن الطين على نسبة مرتفعة من الإليت والكاولينيت، المتميزة بضعف تماسكها ومطاطيتها المرتفعة. وإلى جانب العوامل السابقة، ساعد ارتفاع الحركة الهيدروليكية (L'action

(hydraulique)، نتيجة التساقطات المطرية المفرطة خلال سنة 2013، التي تعدت 2100 ملم، مع أعلى كمية سجلت خلال شهر مارس (775 ملم). وساهم وجود ضايات بعالية السفح في التزويد المستمر للإنزلاق بالمياه (شعوان، 2015).

الشكل 5-2: مقطع جيولوجي استراتيجرافي لموقع إنزلاق دوار تيسوفة بجبل ودكة



المصدر: Attima, 2018 بتصرف

الجدول 5-16: الخصائص الجيوتقنية لإنزلاق تيسوفة بجبل ودكة

الركام Bourrelet	الكتلة المتحركة		جهة الاقتلاع		الخصائص
	E3	E4	E1	E2	
E5	E3	E4	E1	E2	
85	44	69	58	29	نسبة الجزيئات أقل من 80µm
83,54	40,15	22,08	52,81	19,72	نسبة الجزيئات أقل من 20µm
63	51,6	39,5	39	40,3	حد السيولة (WI)
27	17,45	13	15	10,3	مؤشر المطاطية (IP)

المصدر: Attima, 2018 بتصرف

ويتمثل دور العامل البشري في زيادة عدد المنازل السكنية، وتوسع الأراضي الزراعية على حساب الغطاء الغابوي، كل ذلك أدى إلى تغيير الخصائص الجيوفيزيائية للسفح. وأدى إمداد قنوات السقي إلى تغيير في مسارات تحرك المياه، وضعف استقرار المواد (Attima et al., 2018).

3. الانهيارات الصخرية

تنتشر بأعالي السفوح القوية الانحدار، والتي تغطيها توضعات ضعيفة كالجلاميد الحثية والكوارتزيتية، وتشرف على بعض الحافات، فحينما تتعرض لضغوط ميكانيكية قوية بواسطة الجذور أو ضغط الطبقات الصخرية، تتفكك هذه الصخور وتتدرج على شكل جلاميد صخرية مع الانحدار، الشيء الذي يشكل خطرا على التجمعات السكنية، بعدما كانت تصطدم من قبل بالأشجار. وقد دفع تردد هذه الظاهرة بدوار تماديت بجبل الأرز السكان إلى الاعتراض على استغلال الأرز مؤخرا من طرف إدارة المياه والغابات بدريعة أن هذا الاستغلال يؤدي ظهور فجوات وممرات، تساعد على وصول الجلاميد الحثية إلى الأراضي الزراعية والدور السكنية.

بشكل عام، ساهم تدهور الغطاء الغابوي في اختلال المنظومة البيئية، فتقهقره يؤدي إلى انطلاق دينامية التعرية المائية بمختلف أشكالها، التي تغير النسق الطبيعي بشكل راديكالي. ولا شك أن السبيل الكفيل للتخفيف من حدة التعرية يكمن أساسا في تكثيف عمليات إعداد السفوح من خلال تطوير تقنيات محاربة التعرية وتوسيع مجالات إعادة التشجير. وفي هذا الصدد، عرف مجال الدراسة تدخلات تقنية تقليدية وعصرية متعددة بهدف الحفاظ على الأراضي الزراعية.

خاتمة الفصل الخامس

أوضحت نتائج الدراسة المتعلقة بتأثير إزالة التشكيلات الغابوية وشبه الغابوية من أجل توطين زراعة الكيف محلها يحول راديكاليا النسق الطبيعي، مخلفا تأثيرات بيئية قوية على التربة ودينامية السفوح، تتمثل في المستويات التالية:

- على المستوى الفيزيائي يؤدي تحويل الغابة الطبيعية إلى أراضي مزروعة بالكيف دون اللجوء إلى إراحة الأرض إلى فقدان التربة لثباتيتها البنيوية على المدى المتوسط بين 6 و8 سنوات من الاستغلال الزراعي، وزيادة الكثافة الظاهرية وقشرات التضارب وكسح المسكات العضوية.
- على المستوى الكيميائي تسجل التربة تدهورا قويا كلما زادت المدة الزمنية للاجتثاث، ويتجلى ذلك في التمعدن السريع للموارد العضوية وارتفاع الحموضة خصوصا على مستوى التربة الحمراء المتحدلسة بغابات السنديان الفليني؛ مما يؤدي إلى استنفاد الأراضي لخصوبتها على الرغم من الكميات المهمة من الأسمدة الفوسفاتية التي تضاف كل سنة إلى المشارات الزراعية.
- تسجل الخصائص الهيدرودينامية للتربة تغيرات قوية بالمشارات المجتثثة، وذلك من خلال تراجع النفاذية وزيادة الجريان السطحي والحمولة الصلبة المقتلعة من السفوح المجتثثة، مساهمة بذلك في توحد السدود الموجودة بالمنطقة، وخاصة منها سد الوحدة. ويرتبط تدهور هذه الخصائص بشكل قوي بتوالي عمليات الحرث وكثرة التساقطات التي تؤدي إلى تمعدن المادة العضوية وفقدان الاستقرار البنيوي وتزايد نسبة العناصر الدقيقة بالمسكات السطحية.

خاتمة القسم الثاني

أسفرت الدراسة في هذا القسم والمتعلقة بتقييم دينامية الأوساط الغابوية وشبه الغابوية وتأثيراتها البيئية بالريف الأوسط الأعلى من خلال دراسة حالة غابتي جبل ودكة وجبل الأرز عن نتائج مهمة تروم إلى وضع المشكل في بعده الحقيقي. وتبين أن المجال يحتضن ثروة غابوية مهمة قائمة على تنوع التشكيلات النباتية، وذلك في ارتباط مع الظروف البيومناخية. لكن تدخل العنصر البشري المرتبط بالنمو الديموغرافي عرض الثروة الغابوية لتدهور مثير. واتخذ هذا التدهور وتيرة قوية مع انتشار زراعة الكيف ودخولها مرحلة التصنيع "الشيرا" خصوصا بالقرب من المداشر المأهولة بالسكان، مما نتج عنه اختفاء سفوح غابوية بكاملها.

في المقابل سجلت المواقع المحمية من التدخلات البشرية والرياح دينامية تراوحت بين الاستقرار والتصاعد المحدود. تمثل في اكتساح الأرز للمنفرجات والتوضعات السفحية، وتزايد معدل التغطية الشجرية والاستخلاف الشامل للمجالات الغابوية التي كانت قد تعرضت للاستغلال المفرط من طرف الاستعمار الإسباني، مستفيدة في ذلك من تراجع الرعي والقطع العشوائي والظرفية البيومناخية الرطبة. وترتبط دينامية التجدد التلقائي بمعدل التغطية الشجرية والطبقات تحت شجرية، أما بالقمم الجبلية فتتربط الدينامية بعامل الرياح.

يخلف الاجتثاث المصحوب بزراعة الكيف تأثيرات سلبية قوية على التربة ودينامية السفوح. فالأراضي الزراعية المكتسبة سجلت تدني خصوبتها، ويظهر ذلك بوضوح في تمعدن المواد العضوية، وتدني نسب الكربون على الأزوت والعناصر المعدنية باستثناء الفسفور المستعمل الذي سجل زيادة مهمة. ومن الناحية الفيزيائية تفقد التربة استقرارها البنيوي وتعرض المسكات العضوية للكسح، وارتفاع الكثافة الظاهرية واستفحال حدة الجريان السطحي، وتصبح التربة غير قادرة على الاحتفاظ بالرطوبة والمواد المعدنية المضافة كل سنة لهذه الأراضي خلال الدورة الزراعية.

تكتسي درجة الحموضة أهمية بالغة في التربة لكونها تتحكم في باقي العناصر المعدنية الكبرى ونشاط البكتيريا، ونوع الزراعات الملائمة. فعلى مستوى التربة الدكناء الغابوية سجلت الأراضي المكتسبة على حساب الغابة ارتفاع الحموضة بنسبة متوسطة 0.7 وحدة مقارنة مع وضعيتها الأصلية بالغابة، وبعكس ذلك سجلت التربة الحمراء المتحدلسة ارتفاعا قويا في درجة الحموضة بحوالي 1.3 وحدة، وذلك بسبب احتواء أطيافها على معادن الاليت والكاولينيت التي تشجع على تركيز أيونات الهيدروجين بالتربة محل القواعد المتبادلة بعد تعرضها للغسل والانجراف. ويعد الارتفاع القوي للحموضة من بين العوامل المفسرة لعدم ملائمة هذه الأراضي للمزروعات الأخرى غير الكيف.

ومادام أن التدهور التدهور السريع للأوساط الطبيعية بشكل عام والغابوية بشكل خاص لا يتم تحت تأثير العوامل الطبيعية فحسب، وإنما تحت تأثير انتشار زراعة الكيف فإنه سيكون مرشحاً للارتفاع، ويصبح من الصعب إيجاد سبل الاستصلاح الأنسب والأقل تكلفة لهذه الأوساط؛ ولهذا من الضروري التحكم في الضغوط البشرية بتقنيها وترشيدها حتى تسمح بالحفاظ على التوازنات البيئية الغابوية وضمان استدامتها. وتبقى هذه المسألة مرتبطة بتنوع موارد عيش السكان وتسريع عمليات التحديد والتحفيز العقاري، والأهم هو تقنين زراعة الكيف ومنعها من التوسع داخل المجال الغابوي، من أجل حماية المنظومات البيئية من جهة، ومن جهة ثانية مواكبة مستجدات التشريع الدولي المتعلق بإضفاء الشرعية على إنتاج واستهلاك الكيف.

القسم الثالث:

آفاق الحفاظ على استدامة الأوساط الغابوية وشبه الغابوية بالريف الأوسط الأعلى

تقديم القسم:

الفصل : التعاقب النباتي بالمنظومات الغابوية وشبه الغابوية المتدهورة

السادس: بالريف الأوسط الأعلى: دراسة محطات مجالية

الفصل تهيئة الأوساط الغابوية وآفاق استدامة على الموارد الطبيعية

السابع: بالريف الأوسط الأعلى

خاتمة القسم:

تقديم

تتعرض الأوساط الغابوية وشبه الغابوية بالريف الأوسط الأعلى لأشكا متعددة من التدهور، تخلف خسائر بيئية واقتصادية. وعلى الرغم من أن الوقع البشري له تأثيره المباشر على التطور الحديث لهذه الأوساط، فإن مرونة التشكيلات النباتية المنتمية للمنظومات المتوسطة ومقاومتها للتدهور تجعلها قادرة على استعادة تكوينها النباتي وتوازنها الجيوبيئية. ويتوقف ذلك على مدى قدرتها على الاستمرار بعد تعرضها لمختلف أشكال التدهور، في مختلف الظروف البيئية.

وقد كان للتحويلات المتسارعة التي شهدتها المنطقة جراء تغير طبيعة العلاقة القائمة بين السكان ووسطهم الطبيعي، من حيث تغير أنماط الاستغلال وتقنياته، ومن حيث تزايد متطلباتهم وانفتاحهم على المدن، دورا بالغ الأهمية في تزايد الضغط على الوسط الطبيعي. وقد حاولت الدولة عبر مؤسساتها المركزية والجهوية الحد من إشكالية تدهور الأوساط الغابوية من خلال سنها لقوانين ومراسيم، والقيام ببعض التدخلات للتخفيف من حدة الظاهرة. وتأرجحت هذه التدخلات بين الصرامة في حماية الغابة بزجر المخالفين للتشريعات الغابوية الجاري بها العمل، وتحسين دخل السكان، وتطوير نمط عيشهم عبر برمجة مشاريع تنموية.

للإسهام في الإجابة على هذه الإشكالية المتعلقة بأفاق الحفاظ على استدامة المنظومات الغابوية، وسبل إعادة تأهيلها بالريف الأوسط الأعلى، سيخصص الفصل السادس من هذا القسم لدراسة التعاقب النباتي بالمنظومات الغابوية وشبه الغابوية، وسيخصص الفصل السابع لمناقشة المرتكزات القانونية والأسس المؤسسية ومختلف مقاربات التدخل التي تقترحها الدولة لتأهيل هذه المنظومات، مع التساؤل عن مدى ملاءمتها مع الخصائص الطبيعية والبشرية للوسط من جهة، ومدى تحقيق الأهداف المتوخاة منها من جهة ثانية.

الفصل السادس:

التعاقب النباتي بالمنظومات الغابوية وشبه الغابوية المتدهورة بالريف

الأوسط الأعلى: دراسة محطات نموذجية

مقدمة

لا تخضع الأوساط الغابوية وشبه الغابوية المتدهورة لاستغلال دائم، حيث يتم التخلي عنها لأسباب متعددة كضعف المردودية، أو غياب الشخص المستغل، أو يتم استرجاعها من طرف إدارة المياه والغابات؛ الشيء الذي قد يطرح إمكانية استرجاع الأوساط الغابوية وشبه المتدهورة. لذلك، يبقى من المفيد محاولة إثبات ما إذا كانت الأوساط قادرة على التجدد واستعادة توازناتها في ظل الظروف البيئية الحالية المتميزة بتعدد الجفاف المطري واتجاه درجات الحرارة نحو الارتفاع منذ ثمانينيات القرن الماضي، وفي ظل التحولات السوسيواقتصادية المرتبطة بظهور زراعة الكيف وتراجع بعض عوامل التدهور في توجيه عمليات التعاقب النباتي. وذلك بهدف الوصول إلى مقترحات عملية من شأنها أن تساعد في إعادة تأهيل المجالات الغابوية المتدهورة.

لمقاربة آفاق وسبل تجدد الأوساط الغابوية المتدهورة في ظل التحولات العامة بالريف الأوسط الأعلى عمدنا إلى اختيار محطات نموذجية، روعي في اختيارها نوع التشكيلة النباتية وأشكال تدهورها، فتمت دراسة:

- مجالات غابوية تعرضت للحرائق تمت حمايتها من الاستغلال ومقارنتها مع المجالات غير المحروقة بجانبها أو مقارنة وضعيتها الأصلية في الكشف النباتية الواردة في الدراسات السابقة؛
- مجالات محروقة أعقبها الاستغلال الزراعي؛
- مجالات غابوية مجتثة مهجورة بعدما فقدت خصوبتها أو بعدما استرجعتها الإدارة المعنية؛
- تأثير الحرائق على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة؛
- مدى إمكانية استعادة التربة لاستقرارها وخصائصها الهيدرودينامية بعد توقف الاستغلال الزراعي وشروعها في التجدد.

مفهوم التعاقب النباتي

يعد التعاقب النباتي (Succession végétale) عملية طبيعية أو اصطناعية يتم فيها تجدد التجمعات النباتية في بيئة معينة بعد تعرضها للتدهور (Guinochet, 1973). ويستغرق هذا التعاقب مدة زمنية معينة لكي تنتقل التجمعات النباتية من التكوين الأولي إلى المرحلة الذروية (Marage, 2004).

أنواع التعاقب النباتي

يتم التمييز في التعاقب النباتي حسب العوامل المتحكمة فيه بين:

- **التعاقب الذاتي (Succession autogène):** يحدث نتيجة عملية حيوية ذاتية لمركبات النظام البيئي، حيث يؤدي تفاعلها إلى تكوين التجمعات النباتية تدريجياً بمعزل عن تأثير العوامل الخارجية.
- **التعاقب المدعم أو الخارجي (succession allogène):** وهو على العكس الأول، حيث يحدث بفعل العوامل الخارجية المؤثرة في المجموعات النباتية كالحرائق والاجتثاث والرعي أو التشجير.

ويتم التمييز في التعاقب النباتي حسب درجة تدهور الوسط البيئي بين:

- **التعاقب الأولي (Succession primaire):** يحدث بالأوساط التي تعرض نظامها البيئي لتدهور شامل، كاختفاء الغطاء الغابوي والكسح الشامل للتربة. ويبدأ باستقرار الأصناف الأولية (pionnières) التي لا تحتاج إلى تربة، ويعقبها تكوين التربة التي تستقر فوقها السرخسيات، ثم الأعشاب والشجيرات والأشجار (Lepart et al., 1983). ويستغرق هذا النوع من التعاقب مدة زمنية طويلة قد تتعدى عدة قرون (Guinochet, 1973).

- **التعاقب الثانوي (Succession secondaire):** يكون فيه الوسط قد احتل من قبل التجمعات النباتية وتعرضت بعد ذلك لإضطرابات جزئية، كتدهور الغطاء الغابوي مع احتفاظه بالتربة التي تحتضن بذور وجذور النباتات. ويستغرق هذا النوع من التعاقب مدة زمنية قصيرة تقل بعشر مرات مقارنة مع التعاقب الأولي (Guinochet, 1973).

تتعدد تقنيات دراسة التعاقب النباتي بالمنظومات الغابوية بين الملاحظة المباشرة في محطة واحدة، والمقارنة جنباً إلى جنب، أي مقارنة المجالات المتدهورة بمجالات أخرى محاذية لها شريطة أن تسود بهما نفس الظروف البيئية (أعلوان، 2005). كما يمكن التوصل إلى ذلك بمقارنة الصور الجوية بمقياس كبير وصور الأقمار الاصطناعية بدقة تمييزية عالية واستخدام المؤشرات النباتية.

لدراسة التعاقب النباتي بالمنظومات الغابوية المتدهورة، سنعتمد على المقارنة جنباً إلى جنب، وذلك بمقارنة التغطية الجوية وصور Google Earth، والكشف النباتي باتباع المقاربة السوسيونباتية، كما سنقارنها مع الكشوف النباتية المنجزة من طرف الباحثين الذين تناولوا بعض أجزاء المجال (أعلوان، 2005 و Sauvage, 1961).

1. سهولة تجدد المجالات الغابوية المحروقة المحمية

1. تجدد سريع لغابة الأرز المحروقة بالمواقع المحمية

يعتبر الأرز من بين الأصناف الأقل قابلية للاحتراق خصوصا عندما تكون تشكيلات غابوية كثيفة نظرا لعلو التيجان ولضعف معدل التغطية للطبقات التحت-شجرية، التي تلعب دورا مهما في انتقال النار من الطبقات النباتية السفلى إلى الطبقات العليا. كما تكتسب في نفس الوقت قدرة عالية على الاستخلاف (الجدول رقم 6-1).

الجدول 6-1: تكوين غابة الأرز والسنديان الأخضر بعد تعرضها للاحتراق سنة 2000 بباب بغلة بجبل الأرز

	غطاء غابوي غير محروق	غطاء غابوي بعد الاحتراق
الارتفاع بالمتر	1850	1913
التعرض	الشمال-الغربي	الشمال-الغربي
الانحدار	45	60
الركيزة الصخرية	الحث	الحث
معدل التغطية الشجرية	85	15
معدل التغطية الشجيرية	50	85
معدل التغطية العشبية	10	10
<i>Cedrus atlantica</i>	3.3	4.4
<i>Quercus rotundifolia</i>	+	+
<i>Cynoglossum dioscoridis</i>	+	+
<i>Viola silvastris</i>	+	+
<i>Viola munbya var rifana</i>	+	+
<i>Cytisus battandieri</i>	+	+
<i>Lamium flexusum</i>	+	+
<i>Cistus laurifolius</i>	2.2	4.4
<i>Ilex aquifolium</i>	1.1	+
<i>Calium mollugo</i>	+	+
<i>Berberis hispanica</i>	+	+
<i>Daphne laureola</i>	1.1	1.1
<i>Festuca rifana</i>	2.2	
<i>Pteridium aquilinum</i>	+	1.1
<i>Teucrium oxylepis</i>	+	.
<i>Genista quadriflora</i>	+	+
<i>Cistus ladaniferus</i>	+	+
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	+
<i>Acer granatense</i>	2.1	2.2
<i>Ranunculus ficaria</i>	+	+

المصدر: العمل الميداني، يونيو، 2018

فبعد تعرض غابة الأرز المختلط مع السنديان الأخضر بباب بغلة للحريق سنة 2000، سجلت تجدد الأرز عن طريق البذور. واستخلفت الطبقة التحت-شجرية المكونة من السنديان الأخضر عن طريق الأورمة، واكتسح اللادن من نوع *Cistus laurifolius* والسرخس للفراغات التي خلقها الحريق بمعدل تغطية يتعدى 90%. وارتفعت الكثافة الشجرية للأرز بشكل قوي مقارنة مع المواقع غير المحروقة بجانبها، بما يزيد عن 5000 شجرة/هـ (الصورة رقم 6-1). ومرد ذلك إلى اختفاء الطبقات الشجرية العليا بعد الحريق، مما سمح بوصول كمية مهمة من الأشعة الشمسية إلى سطح التربة، التي تساعد على إنبات بذور الأرز (Meddour, 2008). وتتراوح جذوع أشجار السنديان الأخضر بين 3 و 9 م، بينما تتراوح جذوع الأرز بين 2 و 5 م، وقطرها بين 15 و 36 سم، ويدل هذا على بطء وتيرة النمو العمودي للأرز.

الصورة 6-1: استخلاف تشكيلة الأرز والسنديان الأخضر بعد تعرضها للحريق سنة 2000 واكتساح اللادن من نوع *Cistus laurifolius* بباب بغلة بجبل الأرز (1800 م)



المصدر. صورة بعدسة الباحث، 2017

2. تكتسب غابات السنديان الفليني مرونة ومقاومة قوية للحرائق

تعتبر غابة السنديان الفليني الأكثر قابلية للحرائق بفعل الطبقة الشجرية والعشبية المرافقة له كاللادن بمختلف أنواعه والخلنج والفسق. ويكتسب في نفس الوقت مرونة ومقاومة مرتفعة للحرائق، بفضل القشرة الفلينية السميكة أو بوجود براعم كامنة في الجذور تعود للظهور بعد اتلاف الجذوع المحروقة.

وتتعدد أشكال تجدد السنديان الفليني حسب شدة الحريق (شكل رقم 5-1). فالحرائق ذات الحدة القوية تقضي على الأشجار بالكامل بما في ذلك اللحاء كما هو الحال بالنسبة لغابة السنديان الفليني بمنطقة المطموس بجبل ودكة التي تعرضت للحريق القوي خلال الأسبوع الأخير من شهر غشت سنة

2004. لكنها تتمكن من التجدد عن طريق جذوع منبثقة من الأورمة أو الجذور بعد قطع الأشجار المحروقة (Coupe rase). ويتطلب هذا النوع من التعاقب وقتا طويلا لكونه يمر بتكوين جميع الطبقات بدءا بظهور الطبقات العشبية في بدايته، وصولا إلى تكوين الطبقات الشجرية في نهايته.

الجدول 6- 2: تكوين غابة السنديان الفليني بعد تعرضها للحريق بقبر الغرب بجبل ودكة سنة 2011

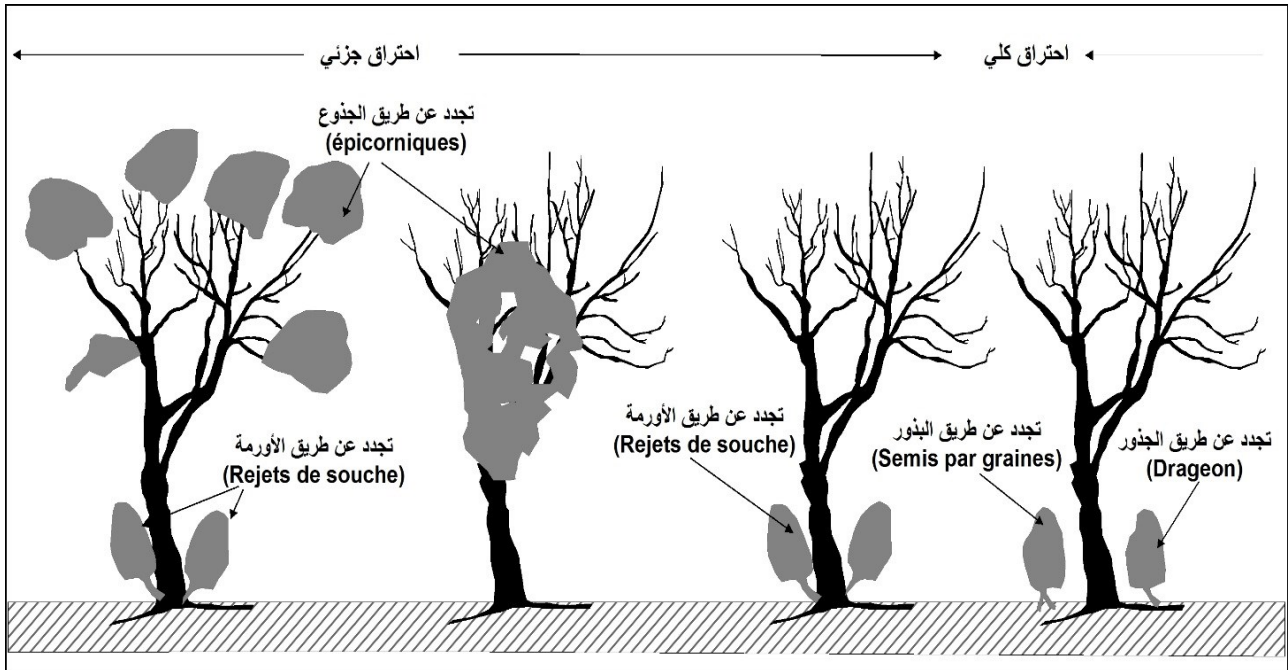
	غطاء غابوي غير محروق	غطاء غابوي بعد الاحتراق	
		محطة 1	محطة 2
الاحداثيات الجغرافية	X: 4.84 Y: 34.70	X: 4.915 Y: 34.78	X: 4.83 Y: 34.70
الارتفاع بالمتر	790	845	831
التعرض	الشمال الغربي	الشمال الغربي	الشمال الغربي
الانحدار (%)	10	10	10
الركيزة الصخرية	الحث والشيست	الحث والشيست	الحث والشيست
معدل التغطية الشجرية	75	15	25
معدل التغطية الشجيرية	75	50	90
معدل التغطية العشبية	5	5	5
<i>Quercus suber</i>	3.4	1.1	3.3
<i>Pinus halepensis</i>	+	.	.
<i>Pinus pinaster</i>	1.1	.	.
<i>Daphne gnidium</i>	+	.	+
<i>Arbutus unedo</i>	1.1	1.1	+
<i>Pistacia lentiscus</i>	2.2	2.2	2.2
<i>Cistus ladaniferus</i>	2.2	3.4	5.4
<i>Phillyrea latifolia</i>	1.1	+	1.1
<i>Erica arborea</i>	2.2	2.2	2.2
<i>Myrtus communis</i>	2.2	1.1	+
<i>Cytisus triflorus</i>	+	+	+
<i>Cistus albidus</i>	1.1	1.1	+
<i>Cistus salviifolius</i>	1.1	+	1.1
<i>Lavandula stoechas</i>	1.1	1.1	1.1
<i>Rubia peregrina</i>	+	2.2	+
<i>Cistus monspeliensis</i>	+	+	+
<i>Teucrium fruticans</i>	+	+	+
<i>Poa bulbosa</i>	.	+	.
<i>Simalex aspera</i>	+	.	.
<i>Chamaerops humilis</i>	.	+	+

المصدر: العمل الميداني، يونيو، 2018

أما في حالة الحرائق ذات الحدة الخفيفة يلاحظ أن جميع الطبقات النباتية تتجدد في نفس الوقت بما في ذلك الطبقات الشجرية عن طريق الجذوع والتيجان التي يحميها اللحاء (Écorce) من النار، مما يجعلها تسترجع تكوينها النباتي الأصلي خلال مدة زمنية قصيرة (Amandier, 2004)؛ كما يسرع الجهاز الجذري الذي يمدّها بالمياه والأملاح المعدنية من وتيرة نموها مثلما حدث بغابة السنديان الفليني بقبر الغريب بجبل ودكة المحروقة سنة 2011 (الجدول رقم 2-6)، التي استرجعت 80% من تكوينها النباتي الأصلي بعد مرور 8 سنوات على الحريق. وتتراوح جذوع التخليف بين 4 و 6 م وقطرها بين 15 و 25 سم.

تسجل الطبقة تحت-شجرية المرافقة لغابة السنديان الفليني (Sous-bois) استخلافا قويا مهما كانت شدة الحريق، وفي مختلف الظروف البيئية. ويعد اللاذن بمختلف أنواعه (*Cistus ladaniferus*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus salviifolius*, *Cistus albidus*) والنجيليات من بين تشكيلات التدهور التي تستفيد من مرور الحريق (Espèces Pyrophytes)، نظرا لإنتاجه كمية كبيرة من البذور التي تتطاير تحت تأثير النيران، وتغطي المنفرجات والأراضي العارية بشكل كثيف حيث يتعدى معدل التغطية 90% مقابل 25% بالمناطق غير المحروقة بجانبها. ويمكن أن يلعب النمو السريع لتشكيلات التدهور دورا إيجابيا أو سلبيا. فنموها السريع يشكل عاملا من عوامل حماية التربة من التعرية المائية والحد من انتشار الأصناف التدهورية، إلا أن أضرارها تكون في بعض الأحيان سلبية، حيث تمنع تغطيتها المرتفعة وصول الضوء إلى السطح، وتعرقل تجدد الأصناف الرئيسية عن طريق البذور نظرا لتفوقه عليها في إطار التنافس حول الماء والضوء. وقد تزيد من قابليتها لاندلاع حرائق جديدة وانتشارها على مساحات مهمة في حالة حدوثها.

الشكل 6-1: إستراتيجية استخلاف السنديان الفليني حسب شدة الحرائق



المصدر: Amandier, 2004 بتصرف

في المقابل تؤثر عمليات الاجتثاث التي تعقب الحرائق بشكل قوي في توجيه التعاقب النباتي للسنديان الفليني. ويعتبر التعشيب وإزالة الجذور عوامل مسؤولة عن تعثر إمكانية التجدد بعد توقف الاستغلال الزراعي خصوصا إذا تعرضت تربتها للتعرية المائية وكسح المسكات العضوية (الجدول 6-3).

الجدول 6-3: تكوين غابة السنديان الفليني والسنديان الزان بعد الاحتراق المصحوب بالاستغلال فوق التربة

الطينية بباب مركلو بجبل ودكة

وسعية (2019)	أعلوان (2005)	Sauvage (1961)	
+	4.4	5.4	<i>Quercus suber</i>
+	.	2.1	<i>Quercus rotundifolia</i>
.	.	+	<i>Quercus canariensis</i>
1.1	1.1	+	<i>Arbutus unedo</i>
+	.	+	<i>Genista monspeliensis</i>
+	.	+	<i>Gratagus oycantha</i>
.	.	+	<i>Robus ulmifolius</i>
.	.	+	<i>Galium lasiocalycinum</i>
2.3	1.1	3.3	<i>Cistus salviifolius</i>
+	+	.	<i>Cistus albidus</i>
1.1	1.1	+	<i>Erica arborea</i>
.	.	+	<i>Cytisus triflorus</i>
.	.	+	<i>Aristolochia elegans</i>
+	.	+	<i>Teucrium frutican</i>
.	.	+	<i>Carex distans</i>
+	+	.	<i>Adnecarbus decorticans</i>
.	.	+	<i>Tamus communis</i>
+	.	+	<i>Filago gallica</i>
.	.	+	<i>Tolbis barbata</i>
.	.	+	<i>Galium parisiense</i>
1.1	+	.	<i>Brachypodium distachium</i>
3.3	.	.	<i>Avena sativa</i>
+	.	.	<i>Scolymus hispanicus</i>
+	.	.	<i>Stipa lagascae</i>
.	.	+	<i>Aristolochia longa</i>
+	.	+	<i>Genista monspessulana</i>
.	.	+	<i>Halimum lasiocalytum</i>
.	.	+	<i>Tolpis barbata</i>
+	.	+	<i>Trifolium glomeratum</i>
+	.	+	<i>Trifolium campestre</i>

المصدر: Sauvage, 1961، أعلوان، 2005، العمل الميداني، ماي، 2019

فبمقارنة التكوين الأصلي لغابة السنديان الفليني فوق التربة الطينية بباب مركلو بجبل ودكة كما ورد عند Sauvage (1961) وأعلوان (2005) بالوضع الحالية تظهر أشكالاً عدة للتعاقب النباتي:

- على مستوى الأصناف النباتية الرئيسية يلاحظ اختفاء الفيلاريا والسنديان الزان (*Quercus canariensis*) الذي ورد عند Sauvage باسم *Quercus mirbikii*، وتقلصت كثافة وسيادة السنديان الفليني بفعل عمليات الاجتثاث التي همت قلع الجذور. بينما تجددت بعض الأصناف عن طريق جذورها المتعمقة في التربة كالقطب والخلنج (الصورتين رقم 1-6 و 2-6).
- تعكس مقارنة التركيبة النباتية بين الفترات المعنية بالدراسة التأثير القوي لعمليات الاجتثاث التي تعقب الحرائق على تركيبة العشب السنوي (*Thérophyte*)، بحيث سجلت اختفاء الأصناف المفضلة للربوطة مثل *Carex distans*, *Galium parisiense*، والأصناف الظليلة مثل *Aristolochia elegans* و *Tamus communis*. وعكس ذلك انتشرت على نطاق واسع الأنواع التدهورية، خصوصاً أصناف الفصيلة النجيلية المتخلفة عن النشاط الزراعي السابق كالشوفان من نوع *Avena sativa* و *Brachypodium distachium*. وحسب Barbéro (1981) يدل انتشار هذه الأصناف إلى جانب النباتات الشوكية مثل *Scolymus hispanicus* على تدهور شديد للوسط الغابوي، الشيء الذي يجعل التعاقب النباتي بها يسير بوتيرة بطيئة، ويصعب أن تبلغ مرحلة الذروة من جديد.
- استخلفت تشكيلات التدهور خصوصاً النباتات الشجيرية القصيرة (*Chaméphytes*) كاللاذن من نوع *Cistus salviifolius* والوزال من نوع *Genista monspessulana* عن طريق بذورها، التي يمكن أن تظل كامنة في التربة لمدة طويلة قد تتعدى 20 سنة (نحال، 2005).

الصورة 6- 2: اجتثاث شامل لغابة للسنديان الفليني والصورة 6- 3: استخلاف جزئي للسنديان الفليني والقطب والسنديان الزان واستغلالها في زراعة الكيف بعد تعرضها للحريق سنة 2011 بباب مركلو بجبل ودكة واختفاء السنديان الزان والفيلاريا بعد توقف الاستغلال الزراعي بها سنة 2015

(وضعية: 2019/06/29)



(وضعية: 2014/04/20)



المصدر: صور بعدسة الباحث، 2014-2019

1. التطور الكرنولوجي للتعاقب النباتي بتشكيلات الماطورال المحروقة

تكتسب التشكيلات الثانوية مقاومة قوية للحرائق وتستطيع التجدد خلال مدة زمنية قصيرة. فبعد تعرض تشكيلات الماطورال من قاعدة الفستق والقطلب المتشجر والخلنج والزيتون البري والفلاريا واللاذن من نوع *Cistus monspeliensis* للحريق سنة 2017 على مساحة 54 هـ، بدأت تسترجع تكوينها النباتي خلال نفس السنة، وتنزع حاليا إلى تكوين تشكيلة كثيفة مقارنة مع وضعيتها الأصلية (الجدول رقم 4-6). وقد يمكن تتبع تطور التعاقب النباتي خلال ثلاث سنوات متعاقبة ببعض المحطات المحروقة من استنتاج:

- أن الشهور الأولى الموالية للحريق تتميز بهيمنة الأراضي العارية، وانخفاض التنوع النباتي. فبعد مرور 8 أشهر على الحريق وصل عدد الأنواع النباتية إلى 13 نوعا نباتيا مقابل 26 نوعا بالمجالات غير المحروقة. وتتكون من الأصناف الأولية التي تتأهب بالنار، وتظهر بسرعة كالفستق والخلنج، والنباتات الأرضية (*Géophytes*) التي تستطيع التجدد مباشرة بعد مرور النيران عن طريق الريزومات والأبصال المغروسة في التربة مثل *Asphodelus cerasiferus*, *Chamaerops humilis*, *Urginea maritima*. كما سجلت ظهور بعض الأنواع النباتية المرتبطة بتوفر عنصر الآزوت بالتربة مثل: *Mercurialis*, *Stauracanthus prviriflora*, *Carlina racemosa*, *Scabiosa maritima*.

- بعد مرور سنة على الحريق سجلت ظهور جذوع السنديان الفليني منبثقة من الأورمة والجذور بالنسبة للأشجار التي تعرضت للحريق كليا بما في ذلك اللحاء، بينما تجددت بعض الأشجار التي احتفظت بلحاءها عن طريق التيجان والأغصان والأورمة. كما سجلت ظهور الزيتون البري والفيلايا من نوع *Phillyrea media*. كما لوحظ اكتساح النباتات الشجيرية القصيرة (*Chaméphytes*) من قاعدة الخلنج واللاذن من نوع *Cistus monspeliensis*، والعشب السنوي (*Thérophytes*) بشكل قوي للمجال المحروق، بمعدل تغطية مرتفع يتعدى 75%. تهيمن على هذا العشب أصناف الفصيلة النجيلية التي تنمو على شكل تجمعات كثيفة، مثل *Avena sativa* و *Brachypodium distachium* و *Trifolium angustifolium*. يستفيد هذا العشب من وصول الضوء إلى السطح بعد احتراق الطبقات العليا؛ كما تمكنه جذوره المنتشرة بالقرب من سطح التربة من الاستفادة بسهولة من وفرة العناصر المعدنية المضافة إلى المسكات العضوية بواسطة الرماد (Duguy et al., 2008).

- خلال السنتين الثانية والثالثة بلغ معدل تغطية التشكيلات الشجيرية 80%، يهيمن عليها اللاذن من نوع *Cistus monspeliensis* والخلنج، وكان ذلك على حساب الطبقة العشبية التي تراجع معدل تغطيتها إلى 60%. ومرد ذلك إلى ضعف كمية الأمطار المسجلة خلال سنة 2019 من جهة حيث لم تتعد 700 ملم بجبل ودكة، ومن جهة ثانية زيادة التنافس بين الأنواع النباتية على العناصر المعدنية والضوء أو بسبب نمو الأصناف الأولية بمحاذاة السطح لتغطي مساحة مهمة حولها كالفستق والقطلب والفيلايا.

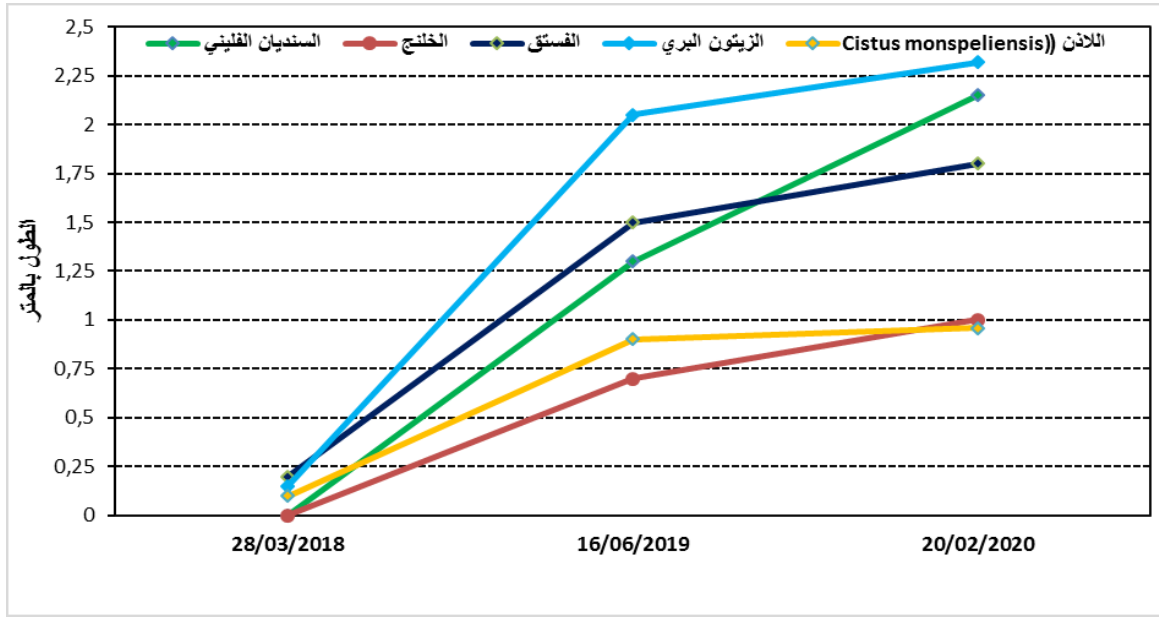
الجدول 6- 4: تطور تكوين التشكيلات شبه الغابوية بعد تعرضها للاحتراق بواد اينزة بجبل ودكة سنة 2017

	غطاء غابوي غير محروق	غطاء غابوي بعد الاحتراق	
		بعد مرور سنة	بعد مرور 2- 3 سنة
الاحداثيات الجغرافية	X: 4.91 Y: 34.78	X: 4.915 Y: 34.78	X: 4.915 Y: 34.781
الارتفاع بالمتر	482	480	480
التعرض	الشمال	الشمال	الشمال
الانحدار (%)	8	5	5
الركيزة الصخرية	الشيست	الشيست	الشيست
معدل التغطية الشجرية	5	-	-
معدل التغطية الشجيرية	90	-	40
معدل التغطية العشبية	5	75	60
<i>Quercus suber</i>	+	.	+
<i>Pistacia lentiscus</i>	4.4	+	3.3
<i>Erica arborea</i>	2.2	+	2.2
<i>Olea europaea</i>	1.1	.	+
<i>Cistus monspeliensis</i>	2.2	1.1	4.4
<i>Cistus ladaniferus</i>	+	+	1.1
<i>Cistus albidus</i>	.	.	+
<i>Cistus salvifolius</i>	.	+	+
<i>Phillyrea media</i>	+	.	+
<i>Myrtus communis</i>	+	.	+
<i>Mentha pulegium</i>	.	.	+
<i>Rubus ulmifolius</i>	+	.	+
<i>Simalex aspera</i>	+	+	+
<i>Viburnum tinus</i>	.	.	+
<i>Daucus carota</i>	+	.	.
<i>Chamaerops humilis</i>	+	+	+
<i>Brachypodium distachium</i>	1.1	3.3	2.2
<i>Bromus stérilis</i>	+	.	+
<i>Asphodelus cerasiferus</i>	+	+	+
<i>Urginea maritima</i>	+	+	+
<i>Daphne gnidium</i>	+	.	+
<i>Trifolium angustifolium</i>	+	+	+
<i>Pulicaria odora</i>	+	.	+
<i>Anagallis arvensis</i>	+	.	+
<i>Carlina racemosa</i>	.	+	+
<i>Avena sativa</i>	+	1.1	3.3
<i>Mercurialis annua</i>	.	+	+
<i>Scabiosa maritima</i>	.	+	+

المصدر: العمل الميداني، 2017-2019

تبرز القياسات الميدانية المتعلقة بالنمو العمودي للأنواع النباتية سرعة النمو التي تتميز بها التشكيلات الثانوية. فبعد مرور ثلاث سنوات على الحريق وصل علو الفستق 1.8 م، والخلنج بين 80 سم و1 م والزيتون البري 1.8 م، ووصل اللادن من نوع *Cistus monspeliensis* إلى وضعه الأصلي قبل الحريق بعلو يتراوح بين 0.6 و0.9 م؛ بينما يتعدى جذوع السنديان الفليني المتريين (المبيان رقم 6-1). وإذا أخذنا بعين الاعتبار وضعية التشكيلة الأصلية غير المحروقة بجانبها نخلص إلى أن التشكيلات الثانوية تتمكن من استرجاع تكوينها النباتي الأصلي بشكل تام خلال مدة قصيرة لا تتعدى 5 سنوات بعد مرور الحريق، وأقل من سنتين بالنسبة للتشكيلات العشبية.

المبيان 6-1: النمو العمودي للتشكيلات الثانوية بعد تعرضها للحريق سنة 2017 بواد أيزة بجبل ودكة



الصورة 6:4- بداية تجدد بعض الأصناف النباتية بعد 8 الصورة 6:5- تجدد التشكيلات النباتية بعد مرور سنتين أشهر على الحريق (وضعية 2018-3-28) (وضعية 2019-06-16)



2. الغابة النفضية

يعتبر السنديان القطني والسنديان الزان من الأصناف الغابوية الأكثر حساسية للحرائق المصحوبة باستغلال الأرض في زراعة الكيف. فبعد احتراق غابة السنديان القطني والسنديان الفليني بالسفح الجنوبي الشرقي لجبل ودكة سنة 2006، تبين أن أشجار السنديان القطني تضررت بعلميات التعشيب التي أعقبت الحريق ولم تتجدد بعد استرجاع الأرض من طرف مصلحة المياه والغابات سنة 2009. وعلى العكس من ذلك استخلف السنديان الفليني واللادن من نوع *Cistus albidus* و *Cistus salviifolius* و *Cistus populifolius*.

أما بالمواقع المحمية من التدخلات البشرية تستطيع الغابة النفضية التجدد. فبعد تعرض غابة السنديان القطني والزان للحريق على مساحة 11 هـ بمنطقة إغرين بجبل ودكة سنة 2001، سجلت تجدد الأصناف الأولية عن طريق الأورمة والجذور، وتتجه إلى تكوين تشكيلة غابوية قوية الكثافة بمعدل تغطية يتعدى 90% مقابل 75% بالمحطات غير المحروقة بجانبها (الصورة رقم 5-6). كما سجلت تجدد الأنواع النباتية التالية: *Ranunculus ficaria*, *Rumex tuberosa*, *Balansaea glaberrima*, *Aristolochia longa*, *Crataegus laciniata*, *Pteridium aquilinum*, *Geranium rotundifolium*, *Carbina corymbosa*.

على مستوى النمو العمودي تتميز الغابة النفضية ببطء نموها؛ فبعد مرور 18 سنة مرور الحريق يسجل غياب الطبقة الشجرية، ولا يتجاوز علو جذوع التخليف 90 سم بالنسبة للسنديان القطني، وبين 60 و 80 سم بالنسبة للسنديان الزان، بمعدل نمو يقل عن 5 سم/السنة. وإذا اعتبرنا العلو الأصلي للأشجار التي يصل في المتوسط إلى 6 م، فإن التشكيلة تحتاج لمدة طويلة تتعدى 100 سنة على الأقل لكي تعود إلى الوضعية الذروية.

الصورة 5-6: استخلاف غابة السنديان القطني و الزان بعد تعرضها للحريق سنة 2001 بغابة إغرين بجبل ودكة



المصدر: صورة بعدسة الباحث، 2019

3. يرتبط استخلاف الصنوبريات بسن الأشجار وتكرار الحرائق

تعتبر المجالات المشجرة من قاعدة الصنوبر الحلبي والبحري والعرعار المغاربي من بين الأصناف ذات القابلية المرتفعة للاحتراق، نظرا لاحتواء تركيبها الكيميائي على نسبة كبيرة من الزيوت الطيارة التي تزيد من قابليتها على الاشتعال (Thanos, 1999). ولقد مكن تتبع دينامية تجدد الأصناف الصنوبرية المشجرة بعد تعرضها للحرائق ببعض المحطات من استنتاج ما يلي:

- يؤثر تكرار الحرائق على كثافة الصنوبر الحلبي وقدرته على الاستخلاف بشكل واضح، وتعد المدة الزمنية الفاصلة بين هذه الحرائق هي العامل الرئيسي المحدد لكثافة الاستخلاف. فبعد تعرض غابة الصنوبر الحلبي المشجرة في إطار المشروع الوطني للتشجير بين اخلافة وياكون للحريق مرتين (2000 و2004) سجلت تراجع الكثافة بنسبة تفوق 50% مقارنة مع المواقع المحروقة مرة واحدة (الصورتين رقم 6-6 و6-7). أما بالمجالات التي تعرضت ثلاث مرات للحرائق (2000 و2004 و2016) وعندما تعقبها عمليات التعشيب واستغلال أرضها في الزراعة، تشهد اختفاء الصنوبر الحلبي نظرا لكون عمليات التعشيب والحرق تتلف الشتلات والبذور، وتعوض بالتشكيلات الثانوية من قاعدة الخلع والفسق والزيتون البري واللادن من نوع *Cistus monspeliensis* و *Cistus ladaniferus*.

- تشرع غابة الصنوبر الحلبي في التجدد عن طريق البذور بعد نزول التساقطات المطرية الموالية للحريق. فقد لوحظ من خلال تتبع دينامية الاستخلاف بغابة الصنوبر الحلبي المحروقة شهر شتبر 2019 بجبل الكيل بعين مديونة (الجدول رقم 5-6)، أن البذور المتساقطة على الأرض بدأت في الإنبات بعد تلقيها التساقطات المطرية لشهر نونبر أي بعد مرور شهرين على الحريق. ولوحظ أن الإنبات يكون مهما فوق التربة السمكية بالمواقع المنبسطة وبالقرب من الجلاميد الصخرية التي تحتفظ بالمياه، ويكون ضعيفا بالانحدارات القوية. وقد عرفت الغابة المحروقة بنفس الكتلة سنة 2011 زيادة كثافة الصنوبر الحلبي بمرتتين مقارنة مع المجالات غير المحروقة بجانبها، وانتشاره فوق المنفرجات والأراضي العارية، وتجددت الطبقة تحت-شجيرة المكونة من السنديان الأخضر والدوم *Chamaerops humilis* والوزال من نوع *Genista quadriflora*. كما تتميز التشكيلة بسرعة نموها فوق التربة السمكية، حيث يتعدى طول جذوع التخليف 4 م بعد مرور 8 سنوات، أي بمعدل 0.5 م/السنة. وإذا اعتبرنا وضعية الأشجار غير المحروقة فإن التشكيلة تسترجع تكوينها الأصلي خلال مدة لا تتعدى 40 سنة. وعلى العكس من ذلك، تتميز ببطء النمو فوق التربة الضعيفة التطور خصوصا بالانحدارات القوية.

- تعتبر الصنوبريات المشجرة حديثا الأكثر تأثرا بالحرائق ويصعب استرجاعها وتعوض بالأصناف الثانوية، مثلما حدث بغابة قبر الغريب بجبل ودكة حيث سجلت بعد تعرضها للحريق سنة 2011 اختفاء الصنوبر الحلبي والبحري لصالح التشكيلات الثانوية من قاعدة اللادن من نوع *Cistus ladaniferus* والفسق والخلنج، وذلك بسبب إنتاجها لكمية قليلة من البذور تكون غير قادرة على

الإنبات. وحسب Eugenio (2006) تبدأ أشجار الصنوبر الحلبي والبحري في إنتاج البذور بعد 7 سنوات على غراستها، لكنها لا تنتج بذورا قادرة على الإنبات إلا بعد مرور أكثر من 15 سنة، وحدد Tobig و M'hirit (2010) مدة إنتاج الصنوبر الحلبي للبذور القادرة على الإنبات بالمغرب بين 10 و20 سنة.

الجدول 6-5: تكوين غابة الصنوبر الحلبي بعد تعرضها للاحتراق بجبل الكيل بعين مديونة سنتي 2011 و2019

	غطاء غابوي غير محروق	غطاء غابوي محروق	
		سنة 2019	سنة 2011
الإحداثيات الجغرافية	X: 4°321 Y: 34°31	X: 4°322 Y: 34°31	X: 4°325 Y: 34°31
الارتفاع بالمتر	1400	1420	1350
التعرض	الجنوب	الجنوب	الجنوب
الانحدار	15	15	35
الركيزة الصخرية	الكلس	الكلس	الكلس
معدل التغطية الشجرية	70	-	25
معدل التغطية الشجيرية	25	-	75
معدل التغطية العشبية	5	10	5
<i>Pinus halepensis</i>	3.3	+	4.4
<i>Pinus pinaster</i>	+	.	+
<i>Quercus rotundifolia</i>	1.1	+	2.2
<i>Pistacia lentiscus</i>	2.2	+	3.2
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1.1	+	1.1
<i>lavandula stoechas</i>	+	+	+
<i>Genista quadriflora</i>	+	+	+
<i>Genista quadriflora</i>	+	+	.
<i>Cytisus megalanthus</i>	+	+	1.1
<i>Cistus albidus</i>	1.1	.	2.2
<i>Stipa tortilis</i>	+	+	.
<i>Halimium atriplicifolium</i>	.	.	2.1
<i>Erica multiflora</i>	+	+	.
<i>Daphne gnidium</i>	+	.	+
<i>Chamaerops humilis</i>	+	+	.
<i>Cistus salviifolius</i>	+	1.1	+
<i>Cistus ladaniferus</i>	+	.	1.1
<i>Boa bulbosa</i>	.	.	+
<i>Urginea maritima</i>	+	+	+
<i>Stauracanthus prvirflora</i>	+	1.1	1.1
<i>Mercurialis annua</i>	.	+	.

يعتبر العرعار المغربي (*Tetraclinis articulata*) من بين الأصناف الغابوية الأكثر تأثرا من الحرائق، خصوصا في المجالات التي يسود فيها الرعي. فبعد تعرض غابة العرعار المغربي بمنطقة الجويدار قرب مركز

جماعة الورتزاغ للحريق سنة 2016 لم تتمكن من الاستخلاف، وذلك بفعل الرعي اليومي الذي يؤدي إلى جانب التردد المهم للسكان على هذا الفضاء الغابوي إلى تراص التربة وتصلب المسكات السطحية وإزالة جذوع التخليف المنبثقة من الأرومة من طرف الماشية، وبدل على ذلك الإنتشار الواسع لتشكيلات التدهور المرتبطة بالرعي، مثل: *Urginea maritima*, *Rosa pouzini*, *Paeonia coriacea*, *Asphodelus cerasiferus*

الصورة 6-6: مشهد للحريق القوي الذي هم غابة الصنوبر الحلبي المشجر والتشكيلات الثانوية بمنطقة الحدادة

وضعية 2000/09/22 (الصورة لإدارة المياه والغابات)



الصورة 6-7: استخلاف الغطاء الغابوي بعد مرور 19 سنة على مرور الحريق

(وضعية: 2019/06/30)



المصدر: صورة بعدسة الباحث، 2019

تظهر مقارنة الصورتين تراجع كثافة الصنوبر الحلبي بالطابق المتوسطي الحار بمنطقة الحدادة، بمعدل التغطية لا يتعدى 5%. بخلاف التشكيلات الثانوية التي تسجل معدل تغطية مرتفع (90%). وتتكون من اللادن والقطلب والفيلاريا والخلنج. ويظهر شمال الصورة التوسع على حساب الغابة عبر الحيازات الفلاحية.

بشكل عام، لقد مكن تتبع استخلاف المنظومات الغابوية وشبه الغابوية بعد تعرضها للحرائق ببعض المحطات بالريف الأوسط الأعلى، من استنتاج أن الحرائق لا تشكل عاملاً من عوامل القضاء النهائي على الغطاء الغابوي، بل تعتبر جزء من بيئة المنظومات الغابوية المتوسطة المتميزة بمرونة ومقاومة قوية للحرائق بشرط عدم تعرضها لإضطرابات ثانوية كالاجتثاث والرعي. ويتم هذا الاستخلاف وفق نموذج "التكوين النباتي الأولي" (Composition floristique initiale) المقترح من طرف Egler (1954)، أي أن الأنواع النباتية الموجودة قبل الحريق هي التي تستمر بعد وقوعه، مع بعض التغيرات الطفيفة تهم على الخصوص كثافة وسيادة الطبقات النباتية، حيث تهيمن وتسود في البداية الطبقات العشبية، ثم الطبقات الشجرية وصولاً إلى الطبقات الشجرية في نهاية التعاقب.

تتم إستراتيجية التجدد التلقائي للتشكيلات الغابوية وشبه الغابوية بعد تعرضها للحريق وفق طريقتين (الجدول رقم 6-6):

- خضريا (Voie végétative) عن طريق الريزومات (Rhizomes) والأورمة (Souches)، وتهم هذه العملية السنديان بمختلف أنواعه (الأخضر والقطني والزان والفليني والكناري) والعفصية والصنوبر الكناري والتشكيلات الثانوية كالفسق والقطلب والفيلايا والزيتون البري؛

-عن طريق التوالد (Voie sexuée) بواسطة البذور (Graines): وتهم هذه العملية بالإضافة إلى الأصناف السابقة الأرز والصنوبريات المشجرة من قاعدة الصنوبر الحلبي والبحري وصنوبر بروتيا والتشكيلات الثانوية من قاعدة اللادن بمختلف أنواعه.

الجدول 6-6: قابلية التشكيلات النباتية للاحتراق وسرعة وإستراتيجية الاستخلاف بعد الحريق

طرق الاستخلاف mode de régénération	سرعة الاستخلاف Vitesse de reconstitution	قابلية الاحتراق Inflammabilité	الأصناف النباتية
البذور	سريعة	متوسطة	الأرز
الجدوع + الأورمة	بطيئة	مرتفعة	السنديان القطني والسندان الزان
الجدوع + الأورمة	سريعة	مرتفعة	السنديان الفليني
الأورمة	متوسطة	متوسطة	السنديان الأخضر
البذور	سريعة	مرتفعة	الصنوبر البحري والحلي
الجدور	سريعة	متوسطة	القطلب والفسق
البذور	سريعة	مرتفعة	اللادن بمختلف أنواعه
الجدور	متوسطة	مرتفعة	الزيتون البري
البذور + الجدور	سريعة	مرتفعة	الفيلايا والخلنج

المصدر: العمل الميداني (2014-2019)

يتبع النمو العمودي للنباتات بعد الحريق الطريقة الكلاسيكية في التطور حيث تكتسح في البداية الطبقات السفلى (العشبية)، مروراً بالطبقات الشجرية وصولاً إلى الطبقات العليا (الشجرية)، وذلك باستثناء السنديان الفليني الذي يسجل أحياناً نمو جميع الطبقات النباتية بما في ذلك الطبقة العليا في نفس الوقت عندما يتعرض للحرائق ذات الشدة الخفيفة.

تختلف المدة الزمنية التي يستغرقها التعاقب النباتي للوصول لمرحلة الذروة، حسب الطبقات والأصناف النباتية، حيث تسترجع الطبقة العشبية تكوينها الأصلي بشكل تام خلال مدة تقل عن سنتين، وتتراوح هذه المدة بين 5 و6 سنوات بالنسبة للتشكيلات الثانوية. بينما تستغرق بعض الأصناف الغابوية المعمرة (Autochtone) كالأرز والسنديان القطني والزان مدة طويلة تتعدى قرن من الزمن لكي تعود إلى حالتها الأصلية؛ في حين تتميز الصنوبريات والسنديان الأخضر بسرعة نموها وتكون غابة ذروية خلال مدة زمنية قصيرة.

تتفق النتائج المتوصل إليها مع نتائج الدراسات التي تناولت تعاقب المنظومات الغابوية وشبه الغابوية المحروقة بالمغرب، وبالمجالات المتوسطة عامة. فقد توصل Ezzahiri (1989) أن الأرز يتجدد بكثافة قوية بعد تعرضه للحرائق بالأطلس المتوسط الهضبي. وخلص أعلوان (2005) وAllam (2005) أن المنظومات الغابوية من قاعدة السنديان الفليني والسنديان الأخضر والصنوبر البحري والحلي وصنوبر بروتيا بالريف الأوسط والغربي، تشرع في استرجاع تكوينها النباتي تلقائياً بعد تعرضها للحرائق خلال مدة لا تتعدى سنتين. وأبرز Trabaud (1983) في دراسة أنجزها جنوب فرنسا أن تكرار الحرائق بغابات الصنوبر الحلي والسنديان القرمزي (*Quercus coccifera*) أدى إلى زيادة التنوع النباتي على المدى المتوسط، وذلك بفضل المرونة والمقاومة العالية التي تتمتع بها المنظومات الغابوية المتوسطة اتجاه الحرائق. وأبرز أن اختفاء الطبقات العليا يخلق ظروفاً ملائمة للاستخلاف، كما تعمل النار على تفكك وتشتت بذور اللادن؛ وهي نفس الخلاصات التي توصل إليها Bekdouche (2010) في دراسته لتجدد غابات الصنوبر الحلي والسنديان الفليني من قاعدة اللادن من نوع *Cistus salviifolius* بمنطقة القبائل شمال الجزائر.

وإذا كانت عوامل الوسط الطبيعي، وبصفة خاصة الظروف المناخية وخصوبة التربة الناتجة عن الرماد توفر ظروفاً ملائمة لاستخلاف واستمرارية المنظومات الغابوية بعد تعرضها للحريق، فإن عمليات الاجتثاث والتعشيب التي تعقب الحرائق هي التي تحد من قدرتها على التجدد (الخريطة رقم 6-1). وتبقى غابات الأرز والسنديان القطني والصنوبريات المشجرة من قاعدة الصنوبر الحلي والبحري الأكثر تأثراً بهذه العمليات. بينما تكتسي غابة السنديان الفليني والسنديان الأخضر مقاومة على المدى المتوسط في حالة ما إذا احتفظت بجذورها وتوقف العامل البشري عن توجيه تطورها.

وقد مكن تتبع مصير المساحات الغابوية المحروقة باستخدام صور القمر الإصطناعي لاندسات ومؤشر NBR ومؤشر التغطية النباتية (NDVI) ومقارنتها بما هو موجود في الميدان من استنتاج أن مقاومة الأوساط الغابوية للحرائق وقدرتها على الاستخلاف غالبا ما تصطدم بالرغبة القوية لمزارعي الكيف في ضمها إلى حيازاتهم الزراعية، الشيء الذي يفسر التركيز القوي لعدد الحرائق بالجماعات المنتجة للكيف. فخلال الفترة الممتدة بين 2005 و2018، شهد المجال اندلاع 227 حريقا؛ منها 32 حريقا كبيرا تجاوزت مساحتها 10 هـ؛ منها نسبة 88.33% تم الاستيلاء عليها وضمها للحيازات الزراعية، وتتواجد على الخصوص بمنطقة صنهاجة اسراير بين جبل أورسان وجبل بوزيد. ووصل عدد الحرائق المتوسطة بين 1 و10 هـ إلى 72 حريقا خلال نفس الفترة؛ منها نسبة 66.16% تم الاستيلاء عليها بشكل نهائي. وتجاوز عدد الحرائق الصغيرة بأقل من هكتار 124 حريقا، جلها الآن عبارة عن أراضي زراعية.

يتطلب استعادة المجالات المحروقة لتكوينها النباتي الأصلي حماية أرضها من زحف الاستغلال الزراعي، وتقييم شدة الحريق وتحديد أشكال التدخل الملائمة التي يجب القيام بها، ويمكن تتبع ديناميتها بوضع مرصد دائم بهذه المجالات يعتمد على نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد.

II. دينامية التربة بعد مرور الحريق

لتقييم تأثير الحرائق على التربة تمت المقارنة بين المسكة السطحية (0-10 سم) للترب بالغابة المحروقة وغير المحروقة بكل من غابتي الصنوبر الحلبي بجبل الكيل بجماعة عين مديونة وغابة السنديان الفليني بالمشاع بجبل ودكة. وتم الاقتصار على نسيج التربة والمادة العضوية ودرجة الحموضة بالماء والعناصر المعدنية الكبرى كالأزوت الكلي والفسفور المستمثل (P_2O_5) والبوتاسيوم المتاح (K_2O). وروعي في انتقاء العينات تشابه العوامل الفيزيوجرافية (الركيزة الصخرية والانحدار ونوع التربة)، وذلك لتفادي تأثير تغير هذه العوامل على دقة النتائج المتوصل إليها.

1. تحتفظ التربة بمكونات نسيجها بعد الحريق

يبقى تأثير الحرائق على نسيج التربة محدودا، مع تسجيل زيادة طفيفة في نسبة الرمال والطمي بترب الغابة المحروقة، مقابل تراجع طفيف في نسبة الأطيان بسبب عملية الغسل، لكن رغم هذه الزيادة تحتفظ التربة بنفس النسيج الذي هو طمي-طيني-رمل بترتبة غابة السنديان الفليني بالمشاع بجبل ودكة، وطمّي-طيني دقيق بترتبة غابة الصنوبر الحلبي بجبل الكيل (الجدولين رقم 6-7 و6-8). ويرجع احتفاظ التربة بخصائصها الفيزيائية إلى دور الذبال والجذور والنمو السريع للطبقة العشبية التي تحد من تأثير عنف القطرات المطرية على التربة، وتقلل من عملية غسل العناصر الدقيقة مع مياه الجريان السطحي.

الجدول 6-7: مقارنة التركيب الحبيبي بين التربة بغابة السنديان الفليني المحروقة وغير المحروقة بجبل ودكة

المحطات	التركيب الحبيبي			النسيج
	الرمال (%)	الطمي (%)	الطين (%)	
غابة غير محروقة	46,67	25,4	27,93	طمي-طيني-رملي
غابة محروقة (8 سنوات)	48,49	27,89	23,6	طمي-طيني-رملي

الجدول 6-8: مقارنة التركيب الحبيبي بين التربة بغابة الصنوبر الحلبي المحروقة وغير المحروقة بجبل الكيل

المحطات	التركيب الحبيبي			النسيج
	الرمال (%)	الطمي (%)	الطين (%)	
غابة غير محروقة	6,23	53,04	37,12	طمي-طيني-دقيق
غابة محروقة 5 أشهر	8,19	53,39	35,52	طمي-طيني-دقيق

المصدر: نتائج العمل الميداني والمخبري، 2018-2019

وقد أظهرت الملاحظات الميدانية بعد احتراق غابتي واد أيزة بجبل ودكة وجبل الكيل أن انطلاق التعرية بعد مرور الحريق يرتبط بمجموعة من العوامل من بينها شدة الحريق كعامل أول، ونوع التربة وقابليتها للتعرية ودرجة الانحدار كعوامل ثانوية. فالحرائق ذات الشدة المنخفضة لا يكون تأثيرها قويا على انجراف التربة، لكونها تحتفظ بالذبال الذي يحمي المجمعات الترابية من عنف القطرات المطرية، ويساعد على تسرب الماء داخل التربة. وعلى عكس ذلك تؤدي الحرائق الشديدة إلى زوال الفرش الغطائي والذبال، وتصبح التربة مكشوفة حيث تشهد أحيانا انطلاق التعرية بالخدش التي تقتلع كميات هائلة من الأتربة خصوصا فوق الانحدارات القوية، لكنها سرعان ما تتراجع حداثتها بمجرد استخلاف الطبقات العشبية التي توفر حماية مهمة للسطح من عنف القطرات المطرية.

2. تسجل المادة العضوية زيادة قوية مباشرة بعد الحريق

إن الحرارة المنبعثة من الحرائق لا تدمر المادة العضوية بالتربة، بل تؤدي إلى زيادة في نسبتها خلال الشهور الأولى الموالية للحريق (الجدول رقم 6-9). ويظهر ذلك بشكل واضح من خلال المقارنة بين تربة غابة الصنوبر الحلبي المحروقة حديثا منذ 5 أشهر بجبل الكيل (شهر شتنر 2019)، التي وصلت بها نسبة المادة العضوية 14%؛ وهو ما يضاعف ثلاث مرات المحتوى الموجود بالغابة غير المحروقة (4.1%). وترتبط هذه الزيادة بتحلل الأنفوضة والغطاء الفرشي بفعل حرارة الحريق (Satyam et al., 2019). وبزيادة مدة الحريق يقترب محتوى التربة من المادة العضوية بالغابة المحروقة من وضعيته الأصلية، كما هو الحال بغابة الفلين بجبل ودكة المحروقة منذ 8 سنوات. ويتخذ تطور محتوى التربة من الكربون العضوي بعد مرور الحريق نفس الشكل المسجل على مستوى المادة العضوية، حيث تزداد نسبته على المدى القصير ويقترب من الوضع الأصلي قبل الحريق على المدى المتوسط.

الجدول 6-9: مقارنة نسبة المادة العضوية والكربون بين التربة بالغابة المحروقة وغير المحروقة

المحطات	نسبة المادة العضوية (%)	نسبة الكربون (%)
غابة السنديان الفليني غير محروقة	4.37	2.53
غابة السنديان الفليني محروقة (8 سنوات)	4.94	2.86
غابة الصنوبر الحلبي غير محروقة	4.12	2.03
غابة الصنوبر الحلبي محروقة 5 أشهر	14.36	8.36

المصدر: نتائج العمل الميداني والمخبري، 2019

3. تأثير الحرائق على العناصر المعدنية الكبرى بالتربة

تؤدي الحرائق إلى زيادة محتوى التربة من الأزوت الكلي بشكل واضح خلال الشهور الأولى بعد حدوثها، كما هو الحال بالغابة الصنوبرية المحروقة منذ 5 أشهر بجبل الكيل، بحيث سجلت 1.15 غ/كغ، وذلك في مقابل 0.94 غ/كغ بتربة الغابة غير المحروقة، بينما تبقى القيم متقاربة بين غابة السنديان الفليني المحروقة وغير المحروقة بجبل ودكة (الجدول رقم 6-10). وحسب Satyam (2019) فإن الأمونيوم (NH_4^+) يعتبر الشكل غير العضوي للأزوت الذي يتكون مباشرة بعد الحريق نتيجة تفحم بقايا النبات خصوصا أنواع الفصيلة البقولية (Légumineuse)، وتتكون بعده بأسابيع النترات (NO_3^-) بفعل عملية النترجة (Nitrification)؛ جزء منها يمتص من طرف النبات، والجزء الآخر يتسرب إلى المسكات الباطنية أو قد يتعرض للتبخرمع ارتفاع درجة الحرارة (Marcos et al., 2019).

الجدول 6-10: مقارنة العناصر المعدنية الكبرى بين التربة بالغابة المحروقة وغير المحروقة

المحطات	الأزوت الكلي (غ/كغ)	الفسفور P_2O_5 (PPM)	البوتاسيوم K_2O (PPM)
غابة السنديان الفليني غير محروقة	1.15	19.22	226
غابة السنديان الفليني محروقة (8 سنوات)	1.08	18	345
غابة الصنوبر الحلبي غير محروقة	0.94	20	356
غابة الصنوبر الحلبي محروقة (5 أشهر)	1.15	21	768

المصدر: نتائج العمل الميداني والمخبري، 2019

أما بالنسبة للفسفور المستمثل (P_2O_5) فيلاحظ أن نسبته تظل مستقرة تقريبا بتربة الغابة المحروقة وغير المحروقة نظرا لضعف كمية هذا العنصر بالبقايا النباتية، وعكس ذلك سجل البوتاسيوم المتاح (K_2O) الذي سجل زيادة قوية بمرتين بتربة غابة الصنوبر الحلبي المحروقة حيث سجل 768 PPM، مقابل 356 PPM بالغابة غير المحروقة، وسجل زيادة بنسبة 121 PPM بغابة السنديان الفليني المحروقة منذ 8 سنوات بجبل ودكة. وقد يرجع هذا التركيز في البوتاسيوم المتاح إلى تحرره من الأنفوضة والغطاء الفرشي

(Mulch) بعد تعرضهما للتحلل، وإلى مساهمة رماد الحريق الذي يحتوي على كميات مهمة من القواعد المتبادلة والعناصر المعدنية.

4. حموضة التربة والموصلية الكهربائية

تؤثر الحرائق أيضا في نسبة تركيز pH بالتربة، بحيث تؤدي إلى الرفع من قيمته بالتربة السيلسية، فتقل من درجة حموضتها، كما هو الحال بغابة السنديان الفليني المحروقة منذ 8 سنوات بجبل ودكة التي بلغت فيها نسبة الحموضة 5.65 وحدة مقابل 5.15 وحدة بالغابة غير المحروقة. وعلى عكس ذلك، تحافظ التربة القاعدية الغنية بالكربونات على قاعديتها بعد الحريق كما هو الحال بغابة الصنوبر الحلبي المحروقة بجبل الكيل بعين مديونة (الجدول رقم 6-11).

ويمكن تفسير هذه الوضعية بالحرارة المنبعثة من الحريق التي تؤدي إلى تحرير الكالسيوم الذي يقلل من تركيز أيونات الهيدروجين بالمركب الماص ويحافظ بالتالي على نسبة قاعديتها (Badia et Marti, 2003). كما يمكن أن ترجع إلى إزالة بعض المعادن الطينية المنشطة للحموضة. فقد وجد Ulery (1996) أن درجة الحرارة العالية للنيران تؤدي إلى تحول الكلوريت إلى هاليت وتحلل كلي للكاولينيت، وهذه المعادن تشجع على تركيز أيونات الهيدروجين بالتربة.

سجلت الموصلية الكهربائية، زيادة بنسبة متوسطة بغابة الصنوبر الحلبي المحروقة حديثا بعين مديونة بقيمة $\mu\text{220S/cm}$ مقابل $\mu\text{106S/cm}$ بتربة الغابة غير المحروقة، ولم تشهد تغيرا بالنسبة لتربة الغابة المحروقة منذ 8 سنوات بجبل ودكة.

الجدول 6-11: مقارنة درجة حموضة التربة والموصلية الكهربائية ما بين التربة بالغابة المحروقة وغير المحروقة

المحطات	pH بالماء	الموصلية الكهربائية ($\mu\text{S/cm}$)
غابة السنديان الفليني غير محروقة	5.65	45.3
غابة السنديان الفليني محروقة (8 سنوات)	5.15	57.6
غابة الصنوبر الحلبي غير محروقة	7.2	106.1
غابة الصنوبر الحلبي محروقة (5 أشهر)	7.2	220

المصدر: نتائج العمل الميداني والمخبري، 2019

نستنتج، إذن، أن الحرائق تؤثر بشكل ايجابي على الخصائص الكيميائية للتربة حيث تؤدي إلى الزيادة في خصوبة مسكاتها السطحية على المدى القريب، وتعود إلى حالتها الأصلية ماقبل الحريق على المدى المتوسط. ويتم تعويض العناصر المعدنية المفقودة كالأزوت والبوتاسيوم المتاح عن طريق الرماد، وتحفز حرارة الحريق البكتيريا التي تعمل على تفكيك المواد العضوية وتحويلها إلى عناصر غذائية مفيدة للنبات (Deluis et al., 2003). مما يجعل من زيادة محتوى التربة من العناصر العضوية والمعدنية والظروف

المناخية الرطبة عوامل مشجعة على نمو الغطاء الغابوي وتغطيته للمجالات المحروقة من جديد في حالة حمايتها من زحف زراعة الكيف.

III. صعوبة استخلاص التشكيلات الغابوية الذروية المجتثة

لقد بين تتبع بعض الأوساط الغابوية المجتثة التي تم التخلي عنها لأسباب متعددة كضعف المردودية، أو بعدها عن نقط جلب المياه أو بعدما تسترجعها إدارة المياه والغابات، أن الأصناف النباتية التي تتجدد عن طريق البذور كالأرز تبقى الأكثر تأثراً من عمليات الاجتثاث، حيث يصعب استخلاصها بعد توقف الاستغلال الزراعي بها. وتعتبر التعرية ودينامية السفوح عوامل مسؤولة عن ذلك لكونها تؤدي إلى إتلاف البذور وإزالة المسكات العضوية.

الجدول 6- 12: تكوين غابة السنديان الفليني المجتثة بعد التوقف عن استغلال أرضها بباب مرگلو بجبل ودكة

الإحداثيات الجغرافية	X:4°78' Y:34°75'	X:4°79' Y:34°7'
التعرض	الجنوب الغربي	الجنوب الغربي
الارتفاع بالمتر	1060	1200
الانحدار	20	25
الركيزة الصخرية	الشيست والحث	الشيست والحث
معدل التغطية الشجرية	5	5
معدل التغطية الشجيرية	50	65
معدل التغطية العشبية	75	50
<i>Quercus suber</i>	2.1	1.1
<i>Arbutus unedo</i>	3.3	2.2
<i>Erica arborea</i>	1.1	+
<i>Pistacia lentiscus</i>	2.2	2.2
<i>Cistus monspeliensis</i>	2.2	1.1
<i>Cistus albidus</i>	1.1	+
<i>Cistus salviifolius</i>	+	+
<i>Daphne gnidium</i>	+	+
<i>Genista monspessulana</i>	+	1.1
<i>Avena Sativa</i>	2.3	4.4
<i>Scolymus hispanicus</i>	+	.

تسترجع غابة السنديان الفليني التي تستغل لمدة قصيرة في زراعة الكيف تكوينها النباتي لكن بشكل غير تام ومختلف عن التكوين الأصلي، كما هو الشأن بالنسبة لتشكيلة السنديان الفليني بباب مرگلو، حيث سجلت بعدما استرجعتها إدارة المياه والغابات سنة 2015، تراجع كثافة السنديان الفليني والخلنج لصالح القطلب واللاذن من نوع *Cistus monspeliensis* (الجدول رقم 6-12). كما شهدت ظهور الأصناف

التدهورية التالية: *Thymelaea virgate*, *Inula viscosa*, , *Avena sativa*, *Stipa lagascae*, *scolymus* .*nicaeensis hispanicus Euphorbia*

أما بالنسبة للأصناف النباتية التي تتجدد عن طريق الجذور، يلاحظ أن قدرتها على الاستخلاف تتوقف على الطرق المتبعة في الاجتثاث ومدة الاستغلال الزراعي، حيث يصعب استخلاف السنديان الفليني عندما يتم تدوير الجذوع بحزام (Cernage)، وعندما يتم إزالة اللحاء بطرق عشوائية (Déliègeage)، مما يؤدي إلى تجفيفها تدريجياً بما في ذلك الجهاز الجذري؛ كما يصعب الاستخلاف أيضاً في المناطق التي اقتلعت جذورها بواسطة الجرار كما هو الشأن بغابة الزغاريين، حيث سجلت بعد التوقف عن استغلال الأرض اختفاء السنديان الفليني لصالح التشكيلات الثانوية من قاعدة اللادن والفسق والخلنج.

الصورتين 7-6 و 8-5: استخلاف السنديان الفليني بعد التوقف عن استغلالها بباب مرگلو بجبل ودكة

وضعية 2014-04-01 وضعية 2019-06-20



يعتبر السنديان الأخضر والتشكيلات الثانوية من قاعدة القطب والفسق والخلنج واللاذن من بين الأصناف النباتية الأشد مقاومة لعمليات الإجتثاث، وتستطيع التجدد بمجرد التوقف الاستغلال الزراعي. فقد كانت غابة السنديان الأخضر بعين دادة بالسفح الجنوبي لجبل الأرز قد اجتثت واستغلت في زراعة الكيف بين 2012 و 2016، ولما هجرت من طرف مالكيها بسبب بعدها عن نقط جلب المياه وتقلص أهمية الكيف من النوع المحلي مقارنة مع البذور المستوردة، شهدت استخلاف السنديان الأخضر عن طريق الجذور، والقطب والهاليموم (*Halimum lasiocalytum*) والوزال (*Genista quadriflora*) والريحان (*Daphne gnidium*) (الجدول رقم 6-13).

تسجل السفوح المهجورة التي تم التخلي بعدما تعرضت تربتها للتدهور الشديد، اختفاء كلياً للتشكيلة شبه الذروية المنتمية لفئة *Quercetea illicis* كالسنديان الأخضر والعراكار الكادي والقطب، ولم يستقر

بها إلا غطاء شجيري قصير (أقل من 1 متر) بمعدل تغطية لا يتعدى 5%، يتكون من اللاذن من نوع *Cistus laurifolius* و *Cistus salviifolius*، ويعوض باللاذن من نوع *Cistus megalanthi* فوق التوضعات المتحجرة (الجدول رقم 6-13).

الجدول 6-13: تكوين غابة السنديان الأخضر والقطلب بعد توقف الاستغلال الزراعي بها بعين دادة بجبل الأرز

	محطة 1	محطة 2	محطة 3
الإحداثيات الجغرافية	X= 4°49'28" W Y= 34°76'26" N	X= 4°49'68" W Y= 34°76'26" N	X= 4°49'7"W Y= 34°76' N
التوجيه	الجنوب	الجنوب	الجنوب
الارتفاع بالمتر	1350	1375	1350
الانحدار	65	65	
الركيزة الصخرية	الشيست	الشيست	الشيست
معدل التغطية الشجرية	25	-	-
معدل التغطية الشجيرية	75	15	5
معدل التغطية العشبية	15	50	25
<i>Quercus rotundifolia</i>	1.2	2.2	.
<i>Quercus suber</i>	+		.
<i>Erica arborea</i>	2,2	+	.
<i>Cistus laurifolius</i>	2,2	+	+
<i>Cistus salviifolius</i>	+	+	+
<i>Arbutus unedo</i>	2,2	+	.
<i>Daphne gnidium</i>	1.1	+	+
<i>Genista quadriflora</i>	+	.	.
<i>Orchis mascula</i>	+	.	.
<i>Halimium lasiocalyx</i>	+	+	.
<i>Chamaerops humilis</i>	+	.	.
<i>Avena sativa</i>	.	.	+
<i>Scolymus hispanicum</i>	.	.	+

محطة 1: غابة غير مجتثة، محطة 2: غابة مجتثة منذ 3 سنوات في طور التجدد، محطة 3: غابة مجتثة مهجورة.

نستنتج إذن، أن الوسط الطبيعي للريف الأوسط لازال يوفر ظروفًا ملائمة لاستخلاف التشكيلات النباتية المجتثة التي لا زالت تحتفظ بجذورها ومسكاتها العضوية. ونظرًا لتوالي عمليات الاجتثاث مع بداية كل موسم الحرث تختفي التشكيلات الذروية الأقل مقاومة، وتعوض بالتشكيلات الثانوية الأكثر مقاومة. وتعتبر التعرية المائية التي تنقل البذور وكسح المسكات العضوية وإزالة الجذور عوامل مسؤولة عن توقف الاستخلاف الطبيعي للغطاء الغابوي بالسفوح المتدهورة، وحتى وإن توقف الاستغلال البشري فيصعب الرجوع للذروة.

IV. التعاقب النباتي بالسفوح الغابوية المنزلة

اقتلع الإنزلاق القوي الذي وقع بمنطقة تيسوفة بجبل ودكة سنة 2014، أجزاء واسعة من غابة السنديان الفليني. وقد عرف الركام المتحرك (Bourellet) استخلاف الأشجار عن طريق الجذور، واكتساح اللادن والسرخس من النوع الكبير (الصورة رقم 6-9). وعكس ذلك، عرفت جبتي الاقتلاع الرئيسية والثانوية اختفاء السنديان الفليني، ولم يتواجد بها إلا غطاء شجري مفتوح من اللادن لا تتعدى تغطيته 10%. ويرجع ذلك إلى تجمع المياه بجهة الاقتلاع وصعوبة التصريف المائي يؤدي إلى سيادة ظاهرة التمييه واختناق النباتات. ويدل على ذلك الانتشار الواسع للأصناف الإلفمائية، مثل: *Joncus sp*, *Poa bulbos*, *Cynosurus elegans*, *Bromus stérilis*, *Triflium stellatum*, *Triflium angustifolium*, *Triflium pratense*

الصورة 6-8: تكوين غابة السنديان الفليني بعد تعرضها للإنزلاق سنة 2014 بتيسوفة بجبل ودكة



المصدر: صورة بعدسة الباحث، 2018

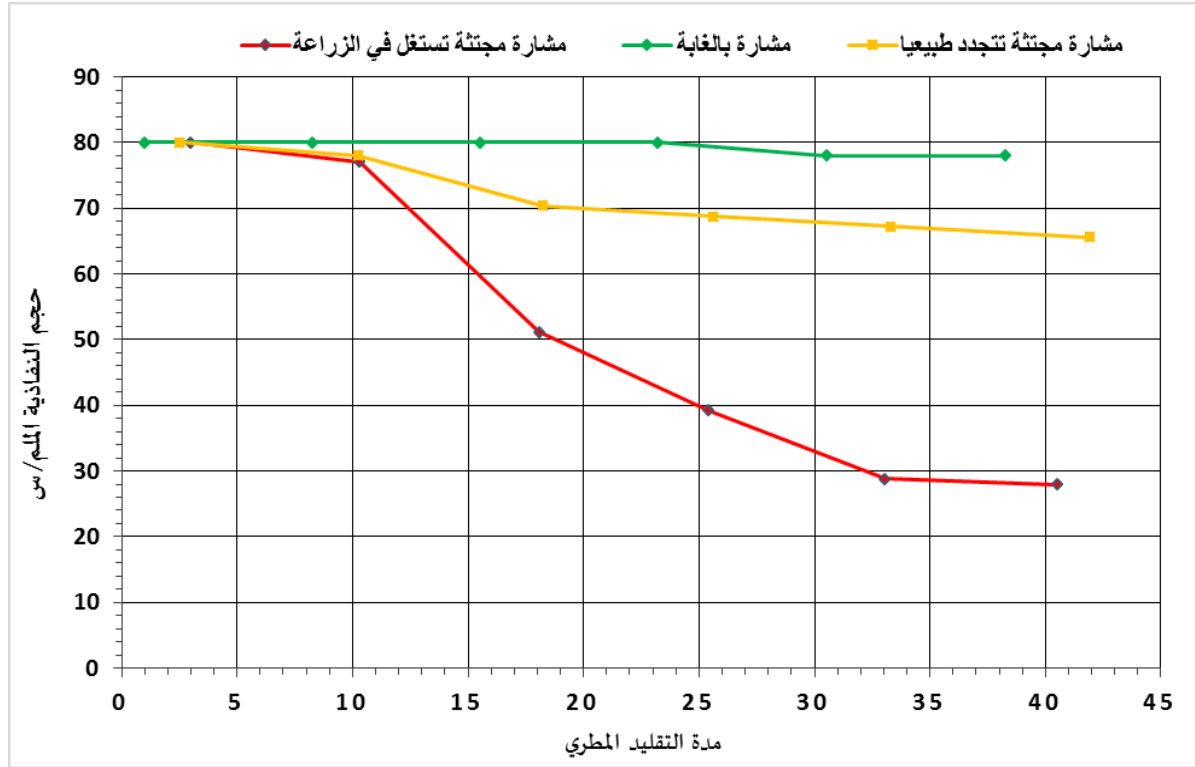
V. تحسن الخصائص الهيدرودينامية للتربة بعد الاستخلاف

لكي نقيس دور الاستخلاف الطبيعي للتشكيلات الغابوية وشبه الغابوية في استرجاع التربة لخصائصها الفيزيائية والهيدرولوجية، عمدنا إلى المقارنة بين ثلاث محطات. توجد الأولى بالغابة التي تمثل الحالة الأصلية للنظام البيئي، وبين المشاراة ثانية عبارة عن غابة مجتثة لا زالت تستغل في الزراعة، ومشاراة ثالثة تعرضت للاجتثاث لكنها بدأت تشهد تجددا طبيعيا بعدما استرجعتها إدارة المياه والغابات، مع مراعاة تشابه الوضع الطبوغرافي والانحدار والتوجيه والركيزة الصخرية والتربة (المبيان رقم 6-2).

نلمس من المعطيات المحصل عليها، أن شروع المنظومات الغابوية المتدهور في استرجاع تكوينها النباتي بعد توقف الاستغلال العشوائي، يوازيه استرجاع تدريجي للوظائف الهيدرودينامية للتربة. ونتيجة لذلك فقد سجلت قدرة النفاذية معدلات مهمة بالمشاراة التي تعرف تجددا طبيعيا بنسبة 70.4 ملم/الساعة، وذلك في مقابل 44.85 ملم/الساعة بالمشاراة المجتثة المستغلة في الزراعة و79 ملم بالمشاراة الغابوية. كما

تحتفظ بنفاذية مرتفعة حتى نهاية التجربة بمعدل 66 ملم/الساعة مقارنة مع المشارة المزروعة بمعدل 30 ملم/الساعة. ويدل ذلك على أن استخلاف الغابة المتدهورة مكنها التربة من استرجاع 88% من وظائفها الهيدرودينامية في ظرف ثلاث سنوات. ويعزى ذلك إلى نمو الطبقة العشبية والشجيرية، حيث أصبحت تشكل 75% من التغطية النباتية، الشيء الذي يساعد على تسرب المياه داخل التربة.

المبيان 6-2: مقارنة قدرة النفاذية بين التربة بالغابة وبالأراضي المجتثة المستغلة في الكيف والمتجددة طبيعيا بباب مركلو بجبل ودكة



المصدر: نتائج العمل الميداني، 2019

وإذا كان استخلاف الأوساط الغابوية المتدهورة يمكن التربة من استرجاع وظائفها الهيدرودينامية تدريجيا، فإن الخسائر التي يخلفها التدهور الغابوي على المستوى الاقتصادي لا يمكن تعويضها بسهولة. فالمداخل المستخلصة من الغابة لكثير من الجماعات الترابية توقفت منذ مدة، ويساهم أيضا في زيادة حجم الحمولة الصلبة وتوحد السدود وتدهور البنيات التحتية، ويصعب استرجاع التشكيلات الغابوية الأصلية بعد توقف الاستغلال الزراعي بالمجالات المكتسبة على حساب الغابة.

خاتمة الفصل السادس

مكننا دراسة استخلاف الأوساط الغابوية وشبه الغابوية المتدهورة بالريف الأوسط الأعلى أن السنديان الفليني والسنديان الأخضر والسنديان القطني والأرز تكتسب قدرة قوية على استرجاع تكوينها النباتي الأصلي تلقائيا بعد تعرضها للحرائق في حالة ما إذا توقف العامل البشري عن توجيه تطورها.

ويرتبط استخلاف الصنوبريات بسن الأشجار وقدرتها على انتاج البذور وبظروف الوسط البيئي وتوالي عمليات الاجتثاث.

تؤدي الحرائق إلى الزيادة في خصوبة التربة على المدى القريب وتعود إلى حالتها الأصلية على المدى المتوسط، وتعد المادة العضوية والأزوت والبوتاسيوم المتاح من العناصر التي تسجل تركزا قويا بعد الحريق. ويحد النمو السريع للطبقة الشجرية والعشبية من حدة التعرية المائية بالمحطات المحروقة مما يساعد على نمو الغطاء الغابوي وتغطيته للمجالات المحروقة من جديد. ويتطلب حماية المجالات المحروقة تسييجها وتقييم شدة الحريق وتحديد أشكال التدخل الملائمة التي يجب القيام بها، ويمكن تتبع ديناميتها بوضع مرصد دائم بهذه المجالات يعتمد على نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد.

تؤدي عمليات الاجتثاث إلى تكوين مشاهد غابوية مختلفة عن التكوين الأصلي، حيث تختفي الأصناف الذروية وتعوض بالأصناف الثانوية المقاومة للاجتثاث بفضل جذورها المتعمقة في التربة أو وجود براعم كامنة فيها. ويعتبر تدوير الأشجار بحزام من أخطر عمليات الاجتثاث لكونه يؤدي إلى ذبول الأشجار بالكامل بما في ذلك نظام الجذور ويصعب استرجاعها بعد توقف الاستغلال الزراعي.

الفصل السابع:

تهيئة الأوساط الغابوية وشبه الغابوية وآفاق الحفاظ على الموارد الطبيعية بالريف الأوسط الأعلى

مقدمة

تعرضت الأوساط الغابوية وشبه الغابوية بالريف الأوسط الأعلى لتدهور مفرط أدى إلى ضياع أجزاء واسعة منها. فالغابة التي يحميها بكل مقوماتها ليست مجرد موروث طبيعي يتوجب صيانته بل تعتبر عنصر متحكم في باقي عناصر المنظومة البيئية، وثروة متعددة الوظائف تساهم في تلبية متطلبات الحاضر وكسب رهانات المستقبل إذا ما استغلت بالشكل الذي يضمن استمرارها وتوازنها. وأمام التدهور السريع للمجالات الغابوية والتزام المغرب بالمواثيق الدولية المتعلقة بحماية البيئة، سارعت الدولة إلى سن قوانين وبرمجة مشاريع وخلق مؤسسات لحماية الثروة الغابوية.

سينكب هذا الفصل على دراسة أهم التدخلات الرسمية التي همت المجال منذ ستينات القرن الماضي، وتدخلات المياه والغابات باعتبارها القطاع الوصي. وسنعالج هذه التدخلات وفق مقارنة تقييمية بغية الكشف عن مدى النجاحات التي حققتها والإخفاقات التي حالت دون ذلك، بهدف الوصول إلى خلاصات واقتراحات عملية من شأنها أن تخفف من الضغط على المجالات الغابوية.

1. أدوار المياه والغابات

تشرف على تسيير وتهيئة الأوساط الغابوية بالريف الأوسط الأعلى المديرية الجهوية للوسط الشمالي الشرقي، عبر مديرياتها الإقليمية بكل من تاونات والحسيمة وتازة، وسبعة مراكز للمحافظة والتنمية الغابوية، هي غفساي وتاونات وطهر السوق واياكون وايساكن وتاركيست وتاينست. وتقوم مصالح المياه والغابات بمهمتين أساسيتين: تتعلق الأولى بتحديد الملك الغابوي وحراسته، وتتعلق الثانية بتهيئة وتأهيل المنظومات الغابوية.

قبل التطرق لهذه الأدوار بالمجال المدروس سنلقي نظرة مختصرة عن التشريع الذي ينظم القطاع الغابوي بالمغرب وإشكالية التحديد الإداري للأقسام الغابوية بالريف الأوسط الأعلى، ثم إلى الإستراتيجية المتبعة من طرف إدارة المياه والغابات في حماية وتهيئة المنظومات الغابوية.

1- التشريع الغابوي بالمغرب

كان النظام القائم في تدبير الثروة الغابوية بالمغرب قبل خضوعه للحماية ينبني على المرجعية الدينية، التي تعتبر أن ملكية الأراضي تقوم على أساس استصلاح الأراضي الجرداء التي لا مالك لها، أما الغابات فهي ملكية مشتركة للقبائل التي تعيش داخلها أو بجوارها وتمارس فيها حقوق الانتفاع. وهي مجالات غير قابلة للتفويت والبيع يتمتع بها كل فرد من القبيلة وتورث للأبناء. أما الغرباء فإن استغلالهم للمجال الغابوي لا يتحقق إلا بتحالفهم مع القبيلة. وقد ساعد هذا العرف السائد في الحفاظ على تماسك القبائل والمحافظة على الغابة لضمان التزود بالعود والمرعى (Maurer, 1991). وشكلت هذه الأعراف لبنة أساسية في إصدار مجموعة من القوانين منذ الحماية شكلت إطارا قانونيا مؤطرا لتدخلات الدولة والسكان في المجال الغابوي (الجدول رقم 7-1).

1.1. إحداث النظام الغابوي بمنطقة الحماية الفرنسية

نظرا للأدوار الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي تقوم بها الغابات بالنسبة للمجتمع سارعت إدارة الحماية الفرنسية إلى تملك الملك الغابوي، حيث وجه أول مرسوم للوزير الأعظم في 01-11-1912 إلى العمال والقضاة حدد فيه الملك العمومي غير القابل للبيع إلا بترخيص من المخزن، ويشمل:

- الغابات التي تعتبر ملكا للمخزن والمثقلة بحقوق الانتفاع المتمثلة في الرعي وجمع الحطب؛
- الأراضي الميتة التي تعود ملكيتها للمخزن.

لقد وضع هذا المرسوم الأسس الأولى لقيام النظام الغابوي بالمغرب، والذي أصبحت بموجبه الغابات ملكا للدولة، بإصدار ظهير توثيق نقل الملكية سنة 1914، والذي أصبحت بموجبه الغابات ملكية للدولة إضافة إلى سهوب الحلفاء والكثبان الرملية البحرية والقارية ذات صبغة غابوية لا رجعة فيها. وأعقبه الظهير الخاص بوضع مسطرة قانونية لتحديد أملاك الدولة سنة 1916 الذي رسم الحدود النهائية للملك الغابوي مع احترام ذوي حقوق الانتفاع، والذي اعتبر أن "غابة الدولة هي كل قطعة أرضية توجد فيها نباتات طبيعية المنبت".

بعد ذلك صدر أول نص قانوني خاص بتنظيم الملك الغابوي بالمغرب سنة 1917 الذي تم تعديله عدة مرات. ثم أعقبه ظهير 20 شتنبر 1976 المتعلق بإشراك السكان في تنمية الاقتصاد الغابوي.

2-1. قانون 10 أكتوبر 1917 المتعلق بالمحافظة على الغابة واستغلالها

يعتبر هذا القانون أول نص قانوني سعى إلى تنظيم القطاع الغابوي بمنطقة الاستعمار الفرنسي، وخضع لمجموعة من التعديلات والتغيرات. أهم ما جاء به كونه صنف المخالفات التي ترتكب في حق الملك الغابوي إلى خمس مجموعات.

الجدول 7- 1: الإطار القانوني المؤطر للقطاع الغابوي بالمغرب

الاهداف العامة	مجال تطبيقه	الاطار القانوني
وضع مسطرة قانونية لتحديد أملاك الدولة رسم حدود نهائية للملك الغابوي مع احترام حقوق الأغيار مشاركة الساكنة المجاورة حين بظهير 17 غشت 1949 تحفيظ أملاك الدولة المحددة طبقا لظهير 03 يناير 1916 حماية وتحديد غابات الأركان الإعتراف للساكنة المجاورة بالتمتع بحق الانتفاع الموسع تحديد الأراضي الجماعية إمكانية التحديد الغابوي للأراضي المكسوة بالحلفاء تحديد والمحافظة على سهوب الحلفاء	التحديد والتحفيظ الغابوي	ظهير 3 يناير 1916 ظهير 24 مايو 1922 ظهير 04 مارس 1925 ظهير 18 فبراير 1924 ظهير 15 غشت 1928 ظهير 01 غشت 1930
تكريس حقوق الانتفاع للساكنة المجاورة احترام حقوق الانتفاع احترام حقوق الأغيار إرساء مبدأ عدم قابلية الملك الغابوي للتفويت تنظيم أستغلال الغابات تحديد غابات الدولة : الأراضي المكسوة بالحلفاء التلال الرملية الداخلية والبحرية الأراضي التي ألحقت بالملك الغابوي أراضي الدولة المشجرة أو القابلة للتشجير.... مبدأ القرينة القانونية الغابوية : تعتبر غابة للدولة كل قطعة أرضية توجد فيها أشجار طبيعية النبت. رفع مبالغ الغرامات : ضربت في عشرة ابتداء من فاتح يناير 1991 مراقبة القنص، عدل بواسطة القانون رقم 54 - 03 بتاريخ 3 يوليوز 2006 إحداث امتحان للحصول على رخصة القنص بالنسبة للقناصين الجدد. تكريس دور الجامعة الملكية المغربية للقنصفي تدبير شؤون القنص. الصيد في المياه البرية التحيين من خلال ظهير 23 يناير 1957 وظهير 16 يونيو 1961 وظهير 17 غشت 2011 تعويض بعض المصطلحات و تعزيز الردع توسيع تطبيق المقتضيات الخاصة بالسماك إلى جميع القشريات. حماية أنواع النباتات والحيوانات المتوحشة المهددة بالانقراض تنمية مستدامة لهذه الموارد الطبيعية، يستجيب لتوصيات الاتفاقية حول الاتجار الدولي. المناطق المحمية إحداث وتدبير المناطق المحمية وحماية التنوع الإحيائي الاستجابة للاتفاقيات التي صادق عليها المغرب. إشراك الجماعات المحلية والمجالس الإقليمية في تدبير الغابات, استفادة الجماعات من المداخل الغابوية	المحافظة واستغلال الغابات	ظهير 10 أكتوبر 1917 كما تم تتميمه وتغييره أهم التحيينات لظهير 10-10-1917 ظهير 17 أبريل 1959 ظهير بتاريخ 21 يوليوز 1960 ظهير شريف بتاريخ 31 دجنبر 1990
	التنوع البيولوجي	ظهير 21 يوليوز 1923 ظهير 11 أبريل 1922 قانون الصادر بتاريخ 2 يوليوز 2011 قانون رقم 22 - 07
	مشاركة الساكنة في الاقتصاد الغابوي	ظهير 20 شتنبر 1976 المتعلق بمساهمة الساكنة في الاقتصاد

المجموعة الأولى: بعض التصرفات الماسة بالملك الغابوي كتدمير علامات الغابة واتلاف حدودها؛
المجموعة الثانية: يبين التصرفات الماسة بالمحصولات والمنتوجات الغابوية كقطع الأخشاب
وصناعة الفحم وحرث الغابة.

المجموعة الثالثة: مخالفات نظام الرعي؛

المجموعة الرابعة: مخالفات إضرار النار؛

المجموعة الخامسة: مخالفات إحداث بناء أو خيام للسكنى.

وفيما يتعلق بالعقوبات التي نص عليها الظهير المذكور بعد التعديلات المقدمة، فقد ارتكزت
بالأساس على الغرامات، وفرض العقوبات السجنية على بعض الجنح الغابوية، وأناط مسؤولية
مباشرة حماية الغابة ومنتجاتها من كل استغلال عشوائي ومفرط إلى موظفي المياه والغابات وضباط
الشرطة القضائية وحملهم مسؤولية انجاز المحاضر وإجراء المعاينات الميدانية.

3-1. ظهير 1976/09/20 الخاص بتنظيم مشاركة السكان في تنمية الاقتصاد الغابوي

يعتبر أهم إطار قانوني ينظم علاقة السكان بالقطاع الغابوي، سعى من خلاله المشرع إلى خلق
تنظيم جديد للملك الغابوي، ينبني على مقاربة تشاركية تتوخى إشراك السكان في الاستفادة من الملك
الغابوي. كما خول للجماعات الترابية سلطات واسعة في ميدان تسيير تنمية الغابات التي تتواجد
بمناطق نفوذها، عن طريق المجالس الوطنية الإقليمية للغابات ومجالس الجماعات الترابية.

- المجلس الوطني للغابات

يتكون من 16 عضواً، يمثل جميع القطاعات الوزارية، ويمكن أن يستدعى إليه كل شخص يمكنه
المساهمة في تدبير القطاع الغابوي كالخبراء والمجتمع المدني. ينعقد مرة في السنة للتعريف بسياسة
الحكومة في تدبير المناطق الغابوية، ودراسة الحلول الممكنة للنزاعات القائمة بين الإدارة الغابوية
ومختلف المتدخلين، وتحديد طرق مزاولة حقوق الانتفاع واقتراح التدابير الكفيلة بتنمية المناطق
الغابوية والمناطق المجاورة لها، ودراسة المبادئ العامة لتوسيع الملك الغابوي أو فصل قطعة عنه.

- المجلس الإقليمي للغابات

يجتمع مرتين في السنة تحت رئاسة العامل بهدف دراسة السياسة الغابوية والبرامج التنموية على
المستوى الإقليمي. ويخول له القانون اقتراح وفرض التعديلات المناسبة لتدبير المجالات الغابوية
المتواجدة في الإقليم، واقتراح حلول للنزاعات القائمة بين الإدارة الوصية وذوي حقوق الانتفاع.

- المجالس الجماعية

لقد خول هذا الظهير لمجالس الجماعات الترابية حق الفصل في التدخلات بالملك الغابوي المتواجد
في حدود نفوذها والمتعلقة بالمحاور التالية:
- طلبات الاحتلال المؤقت للملك الغابوي؛
- طلبات إيجار حق الصيد البري والمائي؛

- الطلبات المتعلقة بما تنتجه الغابة من موارد مختلفة، المقدمة من طرف المستغلين؛
- تنظيم استغلال المراعي الغابوية؛
- تحديد البرامج الخاصة بقطع الأخشاب وتفويت محصولها وفقا لمقتضيات الإدارة الوصية.
- على مستوى العائدات المالية فقد خول الظهير للجماعة الاستفادة من المداخل الغابوية، وألزمها في نفس الوقت باستثمار 20% من هذه المداخل في تنمية المجالات الغابوية. وحددت النفقات الإجبارية في الفصل 15 من هذا الظهير في ستة أنواع، هي:
- تشجير الأراضي؛
- تحسين الغابات والمراعي؛
- التهيئة وغراسة الأشجار المثمرة؛
- التنقيب عن العيون وتهيئة نقط جلب الماء؛
- تهيئة المخابئ الجماعية أو المسالك؛
- إحداث الساحات الخضراء وحماية المناظر الطبيعية.

ونظرا لعدم قيام المجالس بهذه العمليات لافتقارها للخبرة الميدانية والمؤهلات البشرية تم تعديل الفصل 14 و 15 منه (إعادة استثمار 20% من المداخل) بتجميع ناتج النسبة المتعين إعادة استثمارها ودفعها للصندوق الوطني الغابوي لاستثمارها بالمناطق الغابوية الهشة.

على المستوى المحلي فإن مؤهلات المجالس المحلية لا تتوفر على المؤهلات المعرفية والتقنية لمناقشة برامج يجمع بين ما هو تقني وتنموي في نفس الوقت، مما جعل أغلب البرامج المبرمجة يكون مآلها الفشل. كما أن المجالات الغابوية والمناطق الجبلية لم تكن ضمن الأولويات في السياسات التنموية للبلاد، مما جعل من المجالس الوطنية والإقليمية مجرد إجراء روتيني تمر دون وضع نقاش حقيقي من شأنه اقتراح مشاريع وبرامج تنسق بين الميزانيات القطاعية، وتستجيب لجميع المتطلبات بشكل مندمج.

4-1. قانون رقم 01-1855 (01 مارس 2002) المتعلق بمنح المقاصة لحماية المناطق المشجرة

من أجل ضمان نجاح محيطات التشجير وحمايتها من تأثير الماشي وإشراك الساكنة في إنجاح هذه التدخلات، تم إصدار القانون رقم 01-1855 في فاتح مارس سنة 2002، بموجبه يستفيد السكان من تعويض مالي مقابل تخليهم عن حقهم في الرعي بالمجالات التي تكون موضوع تشجير أو تخليف طبيعي لمدة محددة، بقدر مالي يبلغ 250 درهم/هكتار/سنة. ويهم هذا التعويض المجالات المشجرة التي تتعدى مساحتها 300 هكتار.

تتم هذه العملية بناء على اتفاقية شراكة بين جمعية تمثل المنتفعين وإدارة المياه والغابات، يلتزم فيها الطرف الأول بمنع الرعي بالمحيطات المشجرة لمدة قد تصل 12 سنة، ويلتزم الطرف الثاني بدفع

مبلغ مالي سنوي يصرف في حساب الجمعية بعد مراقبة مدى التزام السكان المجاورين للمحيط المعني بالتشجير. ويشترط أن تقوم الجمعية بصرف المبلغ في شراء أعلاف للماشية، والتهيئة المجالية لصالح الساكنة.

عموما، تكتسي القوانين المنظمة للقطاع الغابوي بالمغرب جودة تقنية وتنظيمية لا يمكن إنكارها. لكنها تظل غير كافية لوحدها في الحد من تدهور المنظومات الغابوية وتنميتها؛ فالتحكم في الجانب التقني للتدبير الغابوي غير كاف لثني السكان على الاعتداء على الغابة، ويكتسي بذلك التحكم في البعد الاجتماعي أهمية بالغة في الحفاظ على الثروة الغابوية وتسخيرها لخدمة التنمية المحلية.

2- الاستراتيجيات المتبعة لتهيئة الوسط الغابوي بالريف الأوسط الأعلى

ينبغي التدخل على برامج عشرية تقسم بدورها إلى برامج ثلاثية (3 سنوات) وبرامج سنوية جهوية وإقليمية. وقد ضم البرنامج العشري 2005-2014 تسع مشاريع موزعة على تراب الجهة الغابوية للوسط الشمالي الشرقي، خمسة منها توجد بالريف الأوسط، هي: مشروع المنتزه الوطني للحسيمة، مشروع أكنول، مشروع تارغيست-كتامة، مشروع تايناست، ثم مشروع ورغة الوسط.

وتستهدف تدخلات المياه والغابات دعم التنسيق بين مختلف الفاعلين الرئيسيين لها، ويمكن تلخيص تدخلاتها في شقين أساسيين، يتعلق الأول بتحديد وتحفيز الملك الغابوي، ويتعلق الثاني بمحاولاتها المحدودة في الزمان والمكان تطمح من خلالها إلى تهيئة المجالات الغابوية كإعداد المراعي الغابوية، وتهيئة وإصلاح المسالك الغابوية ودعم عمليات التشجير والتجديد الطبيعي للغابة وتفعيل المقاربة التشاركية.

الجدول 7- 2: استراتيجية تدخل المياه والغابات في تهيئة الأوساط الغابوية بين 2005 و2024

نوع التدخل	الوحدة	برنامج 2014-2005	برنامج 2015-2024	التطور
التشجير	الهكتار	26544	33250	6706
إعادة الإحياء		6739	22724	15985
دعم المراعي		6109	8300	2191
عمليات الحراثة		20490	37431	16941
مصدات محارة التعرية	م 3	111932	475500	363568
فتح المالك الغابوية	كلم	423	1036	613
صيانة المسالك الغابوية	كلم	687	2458	177
توزيع الأفرنة الاقتصادية	وحدة	60	1000	940
توزيع خلايا النحل		4670	56000	51330
توزيع الأشجار المثمرة		206000	2899000	2693000

المصدر: المديرية الجهوية للمياه والغابات لجهة الشمال الشرقي بتازة 2016

1-2. مكافحة الحرائق

تتمثل استراتيجية إدارة المياه والغابات في مكافحة الحرائق في تطبيق مضامين المخطط الإداري (Schéma Directeur) للوقاية ومكافحة الحرائق الغابوية الذي انطلق العمل به سنة 2001، بعد حريق تامربطا الذي أتلّف 1000 هـ من الغطاء الغابوي بالريف. وتنقسم تدخلاتها في هذا الجانب إلى شقين:

يتعلق الأول بالرصد والإنذار المبكر للحرائق، حيث أعدت برنامج خرائطي معلوماتي متجدد ومرتبطة بشبكة الأنترنت وبالمعطيات المناخية للأرصاء الجوية الوطنية، ويمكن هذا البرنامج من تحديد المناطق ذات الحساسية المرتفعة للحرائق، ومن خلالها يتم توزيع الوسائل المادية والبشرية المرصودة سواء للوقاية أو التدخلات الإستباقية مع إعطاء الأولوية للمناطق ذات الخطورة العالية. لكن مدخلاته تبقى غير ذات جدوى على اعتبار أن اندلاع الحرائق لا يرتبط بالظروف المناخية بقدر ما يرتبط بالعوامل البشرية.

يرتبط الشق الثاني بتهيئة الغابات قصد التخفيف من وقع الحرائق وتسهيل السيطرة عليها في حالة حدوثها، من قبيل تهيئة نقط التزود بالماء، وإعداد مصدات النار للحيلولة دون انتقال النار من نقطة الاندلاع إلى المناطق المجاورة، وشق وصيانة المسالك الغابوية لتسهيل وصول مصالح الإطفاء إلى مكان الحريق. وقد وصلت مسافة المسالك التي تم شقها بالمجال بين 2005 و2013 إلى 73,2 كلم، والمسالك التي تمت صيانتها إلى 101 كلم، بمعدل 0.7 كلم/الهكتار (الجدول رقم 3-7).

الجدول 3-7: محاور التدخل للحد من الحرائق الغابوية جنوب الريف الأوسط

السنة	شق المسالك		صيانة المسالك الغابوية		تنقية الطبقة العشبية	
	المسافة بكلم	الكلفة بالدرهم	المسافة بكلم	الكلفة بالدرهم	المساحة بالهكتار	الكلفة بالدرهم
2005	5	382926	10	495786	-	-
2006	5	621986	10	474607	500	349565
2007	5	372680	10	500000	300	151984
2008	6,2	611856	10	358131	300	149076
2009	10	1343160	15	712303	500	269973
2010	20	2849169	10	524532	450	185981
2011	13	2128878	20,5	1361508	360	279244
2012	5	1169580	10,5	1059288	440	274639
2013	4	1348809	5	296604	461	232176
المجموع	73,2	10829044	101	5782759	3311	1892638

ومن أجل الحد من فعالية النباتات العشبية تعمل الإدارة الوصية على القطاع كل سنة على تنقية وإزالة الطبقة العشبية والأشجار الميتة، وقد بدأ العمل بهذه الطريقة بالريف الأوسط منذ سنة 2006، وتمت تنقية 4002 هكتار، بمعدل 333.5 ه سنيا.

2-2. التشجير

تمثلت عمليات التشجير بمجال الريف الأوسط في غرس 3149 ه بقطاع ورغة العليا، و533 ه بجبل ودكة، ثم 5206 ه بقطاع ورغة الوسطى منها 533 ه بجبل ودكة. وتتميز المساحات المشجرة بتناثرها وتباعدها حيث تتأرجح بين 27 ه كمساحة دنيا بجماعة ارغوية و2184 كمساحة قصوى بجماعة تمضيت. وترتكز عمليات التشجير على الصنوبريات، بنسبة 96% من مجموع المساحة المشجرة نظرا لسرعة نموها وتأقلمها مع الظروف المناخية والتربة المتدهورة. وتوزعت النسبة المتبقية بين الأوكاليتوس (375 هكتار) والسنديان الفليني بباب مرگلو بجبل ودكة، والأرز بجبل تامشاشت والرزيانة بقطاع ورغة العليا، والخروب بأراضي الخواص.

2-3. المعالجة الميكانيكية للأخاديد

تتم المعالجة الميكانيكية للأخاديد وذلك عن طريق بناء شبكات الدعم التي تعمل على التقليل من سرعة المياه الجارية بالأخاديد ومحاصرة الرواسب والحد من التآكل الجانبي للضفاف، ولذلك تم وضع مجموعة من شبكات الدعم بلغت 3000 م³، تم فيها مراعاة عدة شروط منها: قوة الانحدار، حيث كلما ازدادت نسبة الانحدار إلا وتطلب الأمر بناء شبكات متقاربة فيما بينها، لكن عند حدوث تساقطات مطرية مركزة في الزمان والمكان تؤدي إلى ملئ هذه الشبكات الداعمة بالرواسب (الصورة رقم 7-1)، ومنه إمكانية نشأة أخاديد أخرى بجانبها.

الصورة 7-1: شبكات الدعم للتقليل من قوة السيل وحماية التربة من الانجراف بجبل ودكة.



المصدر: صور بعدسة الباحث، 2015

4-2. خلق أنشطة مدرة للدخل

نظرا لكون المجالات الغابوية، مجالات مفتوحة على محيطها وخاضعة لحقوق الانتفاع ولتجاوز منهجية التدبير الزجري التي أبانت عن محدوديتها، وعدم فعاليتها، فإن إشراك الساكنة المجاورة للغابة في الحفاظ على الغابة ضرورة تفرض نفسها بالحاج. لذلك، ومنذ 2005 عهد بتنظيم ذوي حقوق الانتفاع. لكن هذه الاجراءات تم العمل بها بشكل متأخر بالمجال المدروس، إذ لم يتم تفعيلها إلا في سنة 2013، حيث تم في هذا الإطار عقد اتفاقية شراكة مع جمعية المغرب الأخضر للحفاظ وتنمية ما يناهز 700 هـ من المناطق الممنوعة من الرعي مقابل دعم مالي سنوي يصل إلى 175.000 درهم بإقليمي تازة وتاونات. وتمت برمجة توزيع 100 خلية نحل مع لوازمها لفائدة السكان كمقاربة تشاركية لإشراكهم في الحفاظ على الموارد الغابوية وتحسين مستوى عيش السكان.

5-2. تدخل محدود للجماعات المحلية في تنمية الأوساط الغابوية

لقد نص ظهير 20 شتنبر 1976، على ضرورة إشراك الجماعات القروية في حماية وتنمية الموارد الغابوية، وذلك عن طريق ضرورة استفادتها من العائدات المالية الغابوية، وتنظيم مساهمة السكان في الاقتصاد الغابوي. وتعد الجماعات الترابية في إطار هذا القانون فاعلا له حق التقرير في الطلبات المتعلقة بالاحتلال المؤقت للملك الغابوي وإيجار حق الصيد، وحق قطع الخشب واستخراج مواد البناء وتنظيم الرعي وما يرتبط به من استغلال مواد البناء واستغلال المراعي الجبلية (الجدول رقم 7-4). وتبلغ نسبة استفادة الجماعات من المداخل الغابوية 80%، على أن تعيد استثمار نسبة 20% منها في تنمية المجال الغابوي.

الجدول 7-4: توزيع مداخل الموارد الغابوية بالجماعات المستغلة لغابة جبل ودكة بين 1993 و 2003

الجماعة	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	المجموع
ودكة	6873	1967	1966	20000	14155	1784186	117880	1670130	1007593	119030	4743784
الرتبة	17133	3063	1583	-	38291	1496871	36000	750253	75758	59515	2478469
سيدي المخفي	739	408	676	116	-	-	-	-	-	-	1939

مصدر المعطيات: تقرير تهيئة غابة جبل ودكة 2006

يتبين من خلال معطيات الجدول أن الأوساط الغابوية كانت تدر على الجماعات المستغلة موارد مالية مهمة، إذ وصلت قيمة العائدات الغابوية خلال الفترة الممتدة بين 1994 و 2003 إلى 7224193 درهم بجبل ودكة، وتتوزع بين مداخل الفلين، وتختلف قيمة هذه المداخل من سنة لأخرى، كما أن

عائدات هذا المورد تختلف من جماعة لأخرى، حسب مساحة الغابة الموجودة فوق تراها، وكذلك حسب أهمية التشكيلات النباتية المعمرة، خاصة تلك التي تتوفر على السنديان الفليني والأرز.

وفيما يتعلق باستثمار 20% من المداخل الجماعية في الغابة من طرف الجماعات القروية كما ينص على ذلك ظهير 1976، لوحظ أن الحصيلة طفيفة وفي جميع الأحوال أقل من التطلعات. فعلا، لم تتجاوز الحصة الحقيقة المعاد استثمارها بغابة جبل ودكة خلال نفس الفترة 7%. وتتعلق طبيعة هذه الاستثمارات في غالب الأحيان بتعيين حراس مؤقتين لمراقبة اندلاع الحرائق الغابوية. ويزداد الوضع تعقدا إذا تساءلنا عن إمكانات الجماعات أيضا من حيث مواردها البشرية ومن حيث معارفها في خلق وتدير الاستثمار في الغابة.

II. محدودية المشاريع التنموية بالمجال

لقد تعاقبت على الريف الأوسط مجموعة من التدخلات الرسمية وغير الرسمية، والتي كانت تهدف إلى التدبير المعقلن والمحكم للموارد الطبيعية والتخفيف من التهميش الاجتماعي والإقصاء الاقتصادي بهذا الوسط. وقد بدأ الاهتمام بهذا الحيز الجغرافي منذ سنوات الستينيات من أجل تنمية الريف (مشروع تنمية الريف الغربي سنة 1960 الممول من طرف منظمة الفاو (FAO)، ثم توالى بعده عدة مشاريع تنموية كمشروع ميدا للتنمية القروية المندمجة سنة 2001، وبرنامج حساب تحدي الألفية الأمريكي سنة 2009، وبرنامج المحافظة على التربة DRS، والبرنامج الوطني للتشجير PNR ومشروع التدبير المندمج للموارد الغابوية للريف GEF-RIF (الجدول رقم 5-7).

وعلى الرغم من تعدد هذه المشاريع فإن مفعولها على أرض الواقع لم يكن بالشكل المطلوب، إما لكونها ظلت محدودة جغرافيا، أو لأنها لم تنطلق الخصوصيات والمتطلبات الاقتصادية والاجتماعية للسكان المحلية خلال وضع مخططاتها. كما أن أشكال تدخل السكان أنفسهم باستعمال التقنيات التقليدية لمحاربة التعرية (مدرجات، جدران الحجارة، تشجير الشعاب وغيرها)، تتعرض بدورها للإتلاف بسبب تطور أشكال التعرية، وغياب الصيانة الدائمة مما يعرضها للزوال مع مرور الوقت (احماموشي، 2019).

1- مشروع الديرو: ركز على الجانب التقني لمحاربة التعرية

يعد مشروع الديرو من المشاريع الأولى التي شهدتها الريف الأوسط والغربي، بدعم من الصندوق الخاص للأمم المتحدة ومنظمة التغذية والزراعة "الفاو". وقد غطى مساحة شاسعة وصلت إلى 2500 كلم²، شملت تسعة أقاليم، وهي: طنجة، تطوان، الحسيمة، شفشاون، القنيطرة، فاس، تازة، الناظور، وتاونات.

كان يطمح هذا المشروع إلى تحقيق هدفين أساسيين:

- الحد من انجراف التربة من خلال تشجير السفوح المتدهورة ومعالجة الشعاب؛
 - تحسين المستوى المعيشي للسكان والحد من الهجرة القروية باتجاه المدن، وذلك بتحديث القطاع الفلاحي وإنشاء البنيات التحتية الأساسية لإخراج الريف من العزلة وتوفير الأسس اللازمة لتنميتها من الناحية الاقتصادية والاجتماعية.
- قسمت المساحة المعنية بالمشروع إلى وحدات مجالية أطلق عليها وحدات التنمية القروية تتراوح مساحتها ما بين 300 و800 ألف هكتار، تغطي ما بين جماعتين إلى خمس جماعات. وقسمت هذه الوحدات بدورها إلى مجالات صغيرة تتراوح بين 2000 و600 هكتار، تعرف بدوائر التنمية القروية المندمجة، وكان المشروع يراهن على النجاح الذي ستحققه هذه الدوائر فتصبح بذلك أقطاب تنشر التنمية بالمجالات المجاورة لها (العبدلاوي، 2005).

الجدول 7- 5: مشاريع التنمية والتهيئة بالريف الأوسط الجنوبي ما بين 1963 إلى 2013.

المشاريع/البرامج	مدة الإنجاز	محاور التدخل
برنامج الحد من انجراف التربة التعاقدية	1963- 1965	غرس 15.000 هكتار
مشروع الديرو	1963-1973	غرس 33.220 هكتار
صندوق التنمية الفلاحية	1993-2008	توزيع 1.920.720 شتلة زيتون 100.000 شتلة من اللوز
الشراكة مع وكالة تنمية الأقاليم الشمالية	1997-2007	توزيع 1.011.360 شتلة زيتون 75.000 من اللوز تثمين الانتاج عبر تأهيل 3 تعاونيات و5 جمعيات في مجال تنمية الزيتون
المخطط الوطني للزيتون	1998-2002	غرس 600 هكتار تكثيف 1000 ه من الزيتون توزيع 6 وحدات عصرية
مشروع ميدا للتنمية القروية المندمجة	2001- 2008	توزيع 343.000 شتلة من الزيتون 86.500 شتلة من اللوز 10.000 من الكروم
برنامج حساب تحدي الألفية الأمريكي	2009-2013	توسيع المساحة المغروسة: 21.300 هكتار صيانة المغروسات: 10.000 هكتار

المصدر: DPA تاونات، 2014.

- منجزات مشروع الديرو

حقق هذا المشروع مجموعة من المنجزات يمكن تلخيصها على الشكل التالي:

(أ) المنجزات الغابوية

حقق المشروع انجازات مهمة تمثلت في تشجير 11555 هـ من الغطاء الغابوي بالسفوح الجبلية فوق أملاك الدولة. توزعت المساحة المشجرة بين الغابة الورقية على مساحة 195 هكتارا والنسبة المتبقية (11359 هـ) شجرت بالصنوبر البحري والحلي وصنوبر بروتيا. كما شمل التشجير أيضا الملك الخاص، بحيث تم غرس 40 هكتارا من الورقيات و 460 هكتارا من الصنوبريات.

في الواقع لقيت المجالات المشجرة نجاحا مهما وأصبحت تشكل في الوقت الحالي غابات حقيقية بكثافة قوية بالجبال المنخفضة للريف الأوسط كما هو الشأن بعالية حوض ورغة (تمضيت، بني ونجل، وتيناست...). أما بالجبال الريف العليا للريف الأوسط، لم يكن اختيار الصنوبر الحلي للتشجير ملائما للمعطيات البيومناخية والترايبية، مما أدى إلى تعثره. وقد عملت البرامج اللاحقة للمشروع على استبدال الصنوبر الحلي بالصنوبر البحري الذي أصبح يشكل حاليا غابة قوية الكثافة توفر حماية مهمة للسطح من التعرية المائية، كما هو الحال بجبل تيرانت وجبل الأرز وجبل أمسرفلد.

(ب) محاربة التعرية واستصلاح الأراضي

تعتبر الدكات أهم التقنيات المستعملة لمحاربة التعرية والمحافظة على التربة. وقد تم اختيار نوعين من الدكات تبعا لطبيعة الانحدار (الجدول رقم 6-7). فهناك الدكات التي نحتت على السفوح التي تقل انحدارها عن 20%، وهي عبارة عن أخذوذ يتكون من خندق ضعيف الانحدار (بين 0 و 40%) أو منعدم الانحدار ومن ركام من التراب تُزرع داخلها الأشجار المثمرة. وتفصل بين هذه الدكات مسافة تتراوح بين 10 و 30 م من أعلى إلى أسفل الزراعات الموسمية تبعا لخطوط التسوية. لكن الشائع هو الغراسة على شكل خطوط بفارق 18 م وبمسافة تصل إلى 8 أمتار بين الأشجار بمعدل 70 شجرة في الهكتار (ضايض، 2005).

الجدول 6-7: طبيعة تدخلات مشروع الديرو حسب فئات الانحدار

درجات الانحدار %	نوع الاستغلال المقترح
0 – 5	تحفيز الحرث تبعا لخطوط التسوية
5 – 12	زراعات سقوية داخل المدرجات
12 – 25	فلاحة متنوعة مع بناء مدرجات وجدران لمقاومة الانجراف
25 – 50	أحزمة شجرية تتعاقب مع نباتات طبيعية
أكثر من 50	التشجير والرعي المقنن

المصدر : De Mas. 1978

ت) المنجزات الفلاحية

تتمثل في غرس الأشجار المثمرة على مساحة 11043 هكتار، خصوصاً أشجار الزيتون التي همت 18 وحدة تنموية امتدت على 10210 هكتار، منها 12 بدائرة تاونات و6 بدائرة غفساي و4 ببني عمارت. وتعتبر وحدة بورردود-أسطار بتاونات وجماعة الزيزر من أهم المجالات المغروسة في هذا الصدد لامتدادها على 4.450 هكتار. ووصلت المساحة المغروسة باللوز إلى 606 هـ والتين على مساحة 167 هـ والسفرجل 60 هـ (الجدول رقم 7-7).

الجدول 7-7: نسبة توزيع أصناف الأشجار المثمرة والغابوية بالريف الأوسط الجنوبي لمشروع "الديرو"

نوع الأشجار	عدد الأشجار	المساحة المشجرة (هـ)	النسبة (%)
الزيتون	1 201 000	10210	45,18
اللوز	60 657	606	2,68
التين	16 762	167	0,74
السفرجل	600	60	0,27
الكروم	400	-	-
الصنوبريات المشجرة	1 155 500	11 555	51,13
المجموع	2 434 519	22598	100

المصدر: خلية مشروع الديرو، عمالة تاونات، 2016.

وقدم المشروع إرشادات تقنية للعمل الفلاحي بالمناطق المستهدفة باقتراحه تغيير طريقة الحرث وطرق استغلال الأرض؛ فأوصى بإقامة الزراعات السنوية بالسفوح التي تتراوح انحداراتها ما بين 3% و15%، وتخصيص السفوح التي تزيد انحداراتها عن 25% للتشجير وحده (الجدول رقم 7-8). لقد ساهم هذا التقسيم في تقليص المساحات المخصصة للزراعات السنوية بالمجالات التي تفوق فيها نسبة الانحدار 25%، وتعويضها بالأشجار المثمرة، وهو ما يفسر أهمية المساحة المغروسة بالزيتون والمجال.

الجدول 7-8: توزيع استعمال الأرض حسب انحدار وأشكال التدخل

نسبة انحدار السفوح	استعمال الأرض	نسبة انحدار السفوح	أشكال التدخل
0-50%	المجال الفلاحي	0-25%	الزراعات السنوية والتشجير
		25-50%	التشجير وحده
أكثر من 50%	مجال غير فلاحي: مراعي وغابات		

المصدر: خلية الديرو تاونات، 2015

على الرغم من الإنجازات المهمة التي حققها مشروع الديرو، إلا أن محدودية المجالات التي شملها جعلت نتائجه تبدو باهتة من جهة. ومن جهة ثانية، لكونه ركز على الجانب التقني المتمثل في حماية

السفوح من التعرية المائية دون الأخذ بعين الاعتبار الوضعية السوسيواقتصادية للسكان التي تعيش الفقر والتمهيش؛ فمحااربة التعرية يجب أن تكون مقرونة برفع مداخيل الفلاحين وتنويع الأنشطة الاقتصادية خصوصا الأنشطة غير الفلاحية لتخفيف الضغط على الوسط الطبيعي. كما أن التركيز على التشجير والغراسات على حساب الأراضي المخصصة للزراعة والرعي، كانت له نتائج عكسية لكون هذه الاجراءات قلصت قاعدتهم المعيشية التي كانت تركز على الثلاثية الكلاسيكية: الغراسة والزراعة وتربية الماشية.

2- مشروع ميدا للتنمية القروية المندمجة

بعد فشل مشروع الديرو في تحقيق التنمية القروية وتخفيف الضغط عن الوسط الطبيعي بالريف، برمجت الدولة مشاريع تنموية أخرى، من أبرزها مشروع "ميدا" للتنمية القروية المندمجة. وضع ضمن أهدافه معالجة إشكالية التعرية والتدبير المستدام للموارد الطبيعية وتحسين ظروف العيش ورفع المداخيل الأسرية عبر تنمية وتنويع إنتاج القطاع الفلاحي.

همت مجالات تدخلات هذا المشروع ثلاث جماعات ترابية بالريف الأوسط، هي بوهودة وطهر السوق وغفساي (الجدول رقم 7-9). وتوزعت تدخلاته بين محاربة التعرية المائية بالمناطق الهشة والمجالات الغابوية المتدهورة من خلال بناء الجدران الواقية على مساحة 1948 هكتار، ومعالجة الشعاب بشبكات الدعم بلغت 2000م³. وبين تنويع مصادر العيش بتوزيع خلايا النحل والماعز، وتكثيف وتوسيع الغراسات في المناطق البورية؛ إذ عمل على تشجير نحو 2900 هـ بغرس حوالي 390.000 شتلة بهدف دعم الخدمات المتعلقة بسلسلات الإنتاج للأشجار المثمرة.

الجدول 7- 9: المساحة المهيأة بالأشجار المثمرة بالأحواض المائية بورغة من طرف مشروع ميدا

الحوض المائي المستهدف	المساحة بالهكتار	نوع الغراسة (عدد الشتائل)			المجموع	عدد الأسر المستفيدة
		الزيتون	التين	الخروب		
بوهودة	850	105.000	-	5000	111000	1026
ظهر السوق	1400	160.000	350.00	-	195000	688
غفساي	650	85000	-	-	85000	863
المجموع	2900	350.000	35000	5000	390.000	2577

المصدر: تقرير برنامج ميدا، 2009.

وعلى الرغم من اعتماد المشروع على المقاربة التشاركية وعلى الدوار كوحدة للتدخل، وتشجيع السكان على المساهمة في تطوير استغلالياتهم وتثبيت السفوح بعمليات غرس الأشجار، فإن المشروع في حد ذاته جاء متأخرا، وتحاشى إدراج برامجه في محاربة زراعة الكيف تحسبا لردود فعل معاكسة من قبل الساكنة المستفيدة، مما حدا بساكنة معظم الدواوير المستفيدة استمرارها في مزاوله زراعة

الكيف، بعدما اقتنعت أن الاقتراحات التي جاء بها مشروع ميدا والبرامج التي سبقته غير كافية وغير قادرة على تعويض مداخل الكيف وتحسين مستوى العيش من جهة؛ ومن جهة ثانية، كون الغراسات عندما تصبح ضمن فئة الأشجار ستؤدي ظلالها إلى التقليل من المساحة المزروعة.

3- برنامج حساب تحدي الألفية الأمريكي

يعتبر البرنامج اتفاقا موقعا بين المملكة المغربية ومؤسسة حساب تحدي الألفية بتاريخ 31 غشت 2007 بتطوان، منح بموجبها تمويل المشروع للمغرب بتكلفة ناهزت 697.5 مليون دولار أمريكي، ويسهر على المشروع ثلاث شركاء هي: هيئة تحديات الألفية، ووكالة الشراكة من أجل التقدم التي أحدثت من طرف الحكومة من أجل تنسيق وتتبع عمليات الانجاز وأنيطت وزارة الفلاحة مهمة التدبير اليومي لأنشطة مشروع تنمية الأشجار المثمرة.

على مستوى طريقة التدخل ركز البرنامج على المحيط كوحدة أساسية، وحددت المحيطات بناء على معطيات الوسط الطبيعي خصوصا المعطيات البيومناخية ونوع التربة ونوعية الأشجار المتوافقة مع نسبة الانحدار (الجدور رقم 7-10). وحسب الخصوصيات البشرية تتعلق أساسا بالملكية العقارية للأراضي المعنية واستعداد الساكنة للمشاركة في المشروع وحسب القرب من التأطير التقني.

الجدول 7- 10: الإطار العام للتدخل في اطار برنامج حساب تحدي الألفية الأمريكي

الوسط الطبيعي	الوسط البشري
معدل التساقطات السنوية يفوق 350 مم بالنسبة للزيتون و 300 مم بالنسبة للوز و التين.	أراضي ملك خاص أو شبه خاص.
تربة تساعد على إقامة الأشجار المختارة نظرا لمكوناتها الفيزيوكيميائية ولعمقها (50 سم على الأقل).	الزراعات الحالية تغلب عليها زراعة الحبوب ذات مردودية محدودة بالنسبة لمحيطات التمديد وبساتين ذات مردودية محدودة بالنسبة لمحيطات التأهيل.
ارتفاع أقل من 1200 م للزيتون وأقل من 1600 م للوز والتين. منحدرات ما بين 5 و 50 درجة.	ساكنة مستعدة للمشاركة في المشروع والتعاطي بالطرق ذات المتطلبات الجديدة.
إمكانية إقامة منشآت للمحافظة على الماء والتربة	محيطات سهلة الولوج للأشخاص والآلات وكذا نقل المواد الأولية والمنتجات الفلاحية.
توفير مياه السقي التكميلي.	القرب من المصالح والتأطير التقني.

مصدر المعطيات: وحدة تسير برنامج حساب تحدي الألفية الأمريكي، تاوانات، 2017

ركزت تدخلاته كما هو الحال بالنسبة للمشاريع السابقة على توسيع المساحات المغروسة ب 22 ألف هكتار، وتأهيل وتكثيف محيطات الزيتون ب 12120 هكتار، بالإضافة إلى إحداث وحدات لاستخلاص زيت الزيتون وتنمية قدرات الجمعيات المنتجة من خلال تكوين وتأطير الفلاحين، وتأهيل المنشآت الهيدروفلاحية على مساحة 425 هـ (احماموشي، 2019).

بشكل عام، لم ترق المشاريع المدرة للدخل إلى مستوى تطلعات المستفيدين، وهو ما اتضح من خلال المقابلات الميدانية مع ساكنة الدواوير المعنية، والتي أجمعت على كون المشروع تبنى مقارنة تقنية محضنة بالتركيز على التشجير، مقابل غياب شبه تام للأنشطة المدرة للدخل الكفيلة بخلق بديل اقتصادي مجدي قادر على تعويض زراعة الكيف التي تمثل السبب الرئيسي في تدهور الأوساط الغابوية. كما أن قوانين المشروع تلزم المستفيدين بضرورة منع الرعي داخل محاطاتهم المشجرة، وفرض غرامة مالية تصل إلى 500 درهم عن كل شتلة، مما جعل نسبة كبيرة من الساكنة ترفض المشروع منذ بدايته لكون قبلوهم به سيجردهم من الرعي داخل المحيطات المشجرة، خصوصا وأن تربية الماشية تحتل مكانة متميزة في اقتصاد الأسر بالجماعات غير المنتجة للكيف.

4- مخطط المغرب الأخضر

رغم مرور أكثر من عقد من الزمن على إعطاء الانطلاقة الفعلية لمخطط المغرب الأخضر كاستراتيجية وطنية مندمجة متكاملة لدعم الفلاحة، لم تظهر بعض المشاريع المبرمجة، ولا زالت على الورق، مع بعض المحاولات المحدودة التي استهدفت تدخلاته على مستوى إقليمي تاونات والحسيمة الذي يضمن الحيز الأكبر من حوض ورغة عالية سد الوحدة. وقد ركزت تدخلاته حول ثلاثة مجالات:

المجال الأول: تحويل زراعة الحبوب البورية إلى زراعة أكثر إنتاجية (الجدول رقم 7-11).

الجدول 7-11: برنامج تحويل زراعات الحبوب إلى زراعة بديلة أكثر إنتاجية

سلاسل الإنتاج	المساحة الحالية بالهكتار	المساحة المرتقبة 2020	الفارق بالهكتار
الحبوب	425000	260000	-165000
الزيتون	197500	318500	121000
التين	25000	38000	13000
الحوامض	2000	5000	3000
الكبار	5000	10000	5000
اللوز	45700	67000	21300
الصبار	1600	3300	1700
المجموع	701800	701800	-

المصدر: المديرية الإقليمية للفلاحة بتاونات، 2017

استهدف البرنامج تحويل زراعة الحبوب البورية ضعيفة الإنتاجية إلى مساحات مغروسة بالأشجار المثمرة بإقليم الحسيمة. وبإقليم تاونات ركز المخطط اهتماماته حول تئمين النباتات الطبية والعطرية ببعض الجماعات، وتشجيع تربية النحل وزراعة الزيتون والتين بإعطاء الانطلاقة لعملية تشجير 200 هـ من الزيتون على مدى سنتين، بالإضافة إلى بناء وحدة حاضنة للأعشاب الطبية والعطرية بمزراوة، ووحدة بمعداتها لتئمين إنتاج العسل بجماعة عين مديونة.

المجال الثاني: تجهيز المدارات المسقية

يروم هذا البرنامج في هذا المجال إعداد وتجهيز 24 قطاع سقوي بالحسيمة موزعة على 10 جماعات ترابية، هي: إساكن، بني بونصر، تاغزوت، مولاي أحمد الشريف، كتامة، بني جميل مكصولين، بني أحمد أيموكزن، عبد الغابة السواحل، سيدي بوتميم وبني بوفراح.

المجال الثالث: برنامج محاربة زراعة الكيف

سعى المخطط في هذا الباب إلى محاربة زراعة الكيف على مستوى إقليم الحسيمة، وقدرت الكلفة المرصودة لذلك بـ 55 مليون درهم. ركزت حول توسيع المساحات المغروسة وغرس 1680 هـ من الأشجار المثمرة، توزعت بين 1060 هـ من أشجار اللوز و270 هـ من أشجار الزيتون و200 هـ من أشجار التين و150 هـ من أشجار الكروم.

هذه المشاريع التي وضعت في مكاتب الإدارات المعنية لازالت وفيه للمكان الذي اقترحت فيه، ولم نعثر على أثر لها في الميدان باستثناء بعض اللوحات الإشهارية بجنبات الطرق. ويبقى المغزى من تمكين بعض الجماعات من تجهيزات هيدروفلحية – وهي معروفة بزراعة الكيف منذ القديم – غير واضح، فهل المسؤولون سينجزون هذه التجهيزات وهم متيقنين بأنها ستوجه لسقي زراعة الكيف، في الوقت الذي كان فيه بالإمكان تخصيصها لدعم البنيات التحتية المتدهورة (بوهلال، 2014).

2-3. وكالة تنمية الأقاليم الشمالية

رغم انضمام إقليم تاونات إلى وكالة تنمية الأقاليم الشمالية سنة 1997، بهدف تنمية الشمال المتخلف عن ركب التنمية الاقتصادية والاجتماعية بالمغرب، تم خلق برامج ومشاريع بديلة لزراعة الكيف استجابة للضغوط الدولية خاصة الأوروبية. تعمل هذه الوكالة على تحسين استغلال الموارد الطبيعية وأنظمتها الإنتاجية. بالإضافة إلى بعض المحاولات لخلق بديل اقتصادي لزراعة الكيف والتقليص من مساحتها. ومن بين البرنامج التي أعدتها في هذا الجانب، نجد برنامج التنمية البديلة والبرنامج القروي للتنمية المندمجة.

- برنامج التنمية البديلة

- شرعت الوكالة في تطبيق برنامج التنمية البديلة سنة 2007 ببعض المناطق بإقليمي تاونات

والعرائش التي عرفت انتشار زراعة الكيف حديثا. وقد حاولت هذه البرنامج المزاوجة بين

المقاربة العقابية والمقاربة التنموية مستهدفة الأسس التالية التالية:

على المدى القصير: وذلك ببرمجة عمليات يكون لها تأثير مباشر على تحسين دخل الأسر التي تتعاطى لزراعة الكيف والرفع من الإنتاجية وتنويع الأنشطة الاقتصادية من خلال تثمين الفروع القطاعية وتنظيم الحرف والتكوين؛

على المدى المتوسط والبعيد: عن طريق التأهيل المجالي للمناطق المعنية عبر إنجاز مشاريع لتطوير البنيات التحتية، قصد تهيئ محيط ملائم لتحسين مردودية الأنشطة البديلة المزمع اقتراحها.

- البرنامج القروي للتنمية المندمجة

في إطار مجهوداتها التنموية المتواصلة والمرتبطة بمحاربة زراعة الكيف، قررت الحكومة تقوية المسار التنموي بالأقاليم الشمالية من خلال "البرنامج القروي للتنمية المندمجة" خلال الفترة 2009-2013. شمل البرنامج 95 جماعة تتوزع على خمس عمالات هي: تاونات الحسيمة، شفشاون، العرائش، وتطوان.

وكان يهدف هذا البرنامج إلى مكافحة زراعة الكيف والحد من تأثيراتها السلبية على الإنسان والبيئة عبر مقارنة مدمجة ومتكاملة تضع السكان ضمن الأولويات التنموية. وتمحورت تدخلاته على المحاور التالية:

- خلق الأنشطة المدرة للدخل؛

- فك العزلة وتقوية البنيات التحتية الأساسية؛

- تطوير الخدمات لفائدة الساكنة؛

- حماية البيئة.

استحوذ إقليم تاونات على حصة كبيرة من هذا البرنامج، وخصصت 11% من الميزانية المرصودة له لحماية الغابات وصيانتها (الجدول رقم 7-13)، وذلك عن طريق إعادة تشجير المجالات المتدهورة (1850 هكتار)، وحماية الغابات ضد الحرائق (فتح المسالك ومصدات النار...)، وإجراء الدراسات التقنية المتعلقة بالتحديد الإداري للملك الغابي. إضافة إلى توزيع خلايا النحل والأشجار المثمرة كالخروب والزيتون على الساكنة المجاورة للغابة.

الجدول 7- 12: محاور تدخل برنامج التدخل المندمج PDI في القطاع الفلاحي بإقليم تاونات

المساحة بالهكتار	محاور التدخل
2224	تحويل الأراضي الزراعية إلى أشجار الزيتون
500	تحويل الأراضي الزراعية إلى أشجار التين
250	تحويل الأراضي الزراعية إلى أشجار اللوز
2974	المجموع

مصدر المعطيات: المديرية الإقليمية للفلاحة بتاونات، 2013

خصصت الحصة الكبرى للقطاع الفلاحي بنسبة 26%، واقتصرت التدخلات على تحويل مجالات الزراعة البورية إلى المغروسات الشجرية بمساحة 2974 هكتار؛ منها 2224 هـ بالزيتون و500 هـ بالتين و250 هـ باللوز. وعلى الرغم من الاعتمادات المالية المهمة المخصصة للبرنامج من طرف الوكالة

واعتمادها طرق متنوعة بغية تنزيلها على أرض الواقع، إلا أن النتائج المحققة كانت ضئيلة مقارنة مع حجم الاعتمادات المرصودة، كما أن زراعة القنب الهندي لم تقتلص إلا في مجالات محدودة في أقاليم العرائش وتاونات وتطوان (بوهلال، 2014).

III. التقنيات المحلية لاستصلاح الأراضي الزراعية والحد من انجراف التربة

من بين النتائج المترتبة عن قوة التعرية المائية في هذه المجالات الضيقة تخلي مجموعة من القرويين عن استغلال الأراضي المجتثة بعدما تتدنى خصوبتها، والبحث عن أراضي زراعية جديدة على حساب الملك الغابوي. وتبين من خلال المعاينة الميدانية أنه في بعض السفوح التي تم فيها القضاء على الغطاء الغابوي بشكل شبه نهائي أصبح الفلاح يقوم ببعض المحاولات للحفاظ على خصوبة التربة، معتمدا في ذلك على بعض التقنيات التقليدية البسيطة والمحدودة في المجال، يمكن إجمالها في:

1. الحرث المتعامد مع الانحدار

غالبا ما يتبع الحرث خطوط التسوية. فالفلاح بهذا المجال يدرك جيدا أهمية هذه التقنية، فهو يرى أن حيوانات الجر لا يمكنها صعود المنحدر وتتعب بسرعة، وأن الحرث العمودي يؤدي إلى تراكم الأتربة الخصبة والبذور في سافلة المنحدرات (ضايض، 2005). كما يتم كبح الجريان عن طريق الاحتفاظ بأعواد الكيف ونبات السرخس بالمشارت ونشرها بشكل متوازي مع الانحدار، بهدف زيادة النفاذية والتقليل من انجراف المسكات العضوية.

تشكل هوامش المشارات المبنية بالحجارة طريقة لحماية التربة وحدودا للملكية الأرض في نفس الوقت. فهذه التقنية المحدودة الانتشار تساهم إلى حد كبير في تنشيط التعرية، خاصة على امتداد السفوح الشديدة الانحدار، على اعتبار أن تراكم الأتربة في الأعلى ينتج عنه بشكل موازي عملية التخديد في الأسفل، وبالتالي تصبح هذه الحدود عبارة عن حافات صغيرة يتراوح علوها بين 30 و150 سم. وعندما تكون مكسوة بالعشب تسمح بتسرب داخلي لمياه الأمطار.

2. بناء المدرجات

تعتبر من أقدم التقنيات وأنجعها لتقليل انجراف التربة ولتسهيل تسرب المياه بهذا المجال، وكانت فيما قبل تنحصر على امتداد الأودية بالاستغلاليات الصغيرة التي تعتمد في غالب الأحيان على السقي انطلاقا من العيون، أما حاليا فأصبحت تشمل كل السفوح. وتتم هذه العملية عن طريق الحفر في أعلى السفح عموديا من بضعة سنتيمترات إلى بضع الأمتار، وبناء أساس صخري باستخدام الحجارة المقتلعة من عين المكان بهدف تثبيت التربة بعد دفعها نحو السافلة (الصورة رقم 7-2). وبفعل المداخل المرتفعة التي تدرها زراعة الكيف، أصبح يتم بناء المدرجات مباشرة بعد الاجتثاث باستعمال الجرافات التي ساعدت على قيام مدرجات على مسافات طويلة من خلال إنجاز انقطاعات في الانحدار (شعوان، 2015).

3. الحواجز المبنية بالحجارة

تظهر هذه التقنية بالجمال العليا للريف الأوسط، خصوصا بالمحطات المتواجدة فوق التوضعات الحثية والبروزات الكلسية التي توفر كمية مهمة من الحجارة تستعمل في إنشاء خطوط من الأحجار إما على امتداد المنحدرات أو بشكل متعامد لتحديد الملكية والحفاظ على خصوبة التربة (الصورة رقم 7-3). وتعتبر هذه التقنية التي تتقدم على شكل حافة صغيرة إيجابية لكونها تسمح، عندما تكون متعامدة مع الانحدار، بحجز الأتربة التي تقتلع من عالية السفوح وتحد من تطور التعرية الخطية.

الصورة 7-3: بناء الحواجز الحجرية للحد من التعرية المائية بمحاط دوار تماديت بجبل الأرز



الصورة 7-2: بناء المدرجات للتخفيف من حدة الانحدار بأزيل إساكن بالسفح الجنوبي لجبل تدغين



المصدر: صور بعدسة الباحث، 2018

IV. اقتراحات وتوصيات للحد من تدهور الغابوي

بعد تشخيص دينامية الأوساط الغابوية وشبه الغابوية، والعوامل المسؤولة عنها وانعكاساتها القوية على باقي عناصر المنظومة البيئية وإمكانية تجدد السفوح المتدهورة، في ظل الظروف المناخية الحالية، نخلص إلى أن الظروف البيئية لاتطرح أي صعوبات لنمو وتجدد معظم الأصناف، وأن مسألة الحفاظ على الموارد الغابوية والتوازنات البيئية بالمجال المدروس وباقي مناطق الريف الأوسط عامة تصطدم بإكراهات ترتبط بالعنصر البشري بشكل أساسي. ويمكن إجمال التحديات المطروحة أمام استمرارية التوازنات البيئية الغابوية في العناصر التالية:

- ارتفاع الحمولة الديموغرافية: لقد نتج عن ارتباط السكان بأرضهم، والنمو الديموغرافي السريع، إلى تكتلات بشرية هائلة، رغم الإكراهات الناتجة عن تدهور البيئة الذي بلغ مستويات كارثية بفعل التعرية المائية (الناصري، 2003). ويخلق هذا الأمر ضغوطا شديدة على الموارد المتاحة، ويتطلب

استثمارات ضخمة لتلبية حاجياتها الأساسية في ميادين متعددة، كالتعليم، والصحة، والطرق، والكهرباء، والماء، وغيرها.

- **شح الأراضي الزراعية:** لقد نتج عن تضرر المجال وتقطعه بفعل كثافة الشبكة المائية وعنف التعرية شح الأراضي القابلة للاستغلال الزراعية وتجزؤها وتشتتها. وتطرح هذه الوضعية إلى جانب الحمولة البشرية المرتفعة والحضور الباهت للأنشطة غير الفلاحية صعوبة العيش من الأراضي الزراعية المتاحة، مما يزيد من الضغط على الأوساط الغابوية.

- **انتشار زراعة الكيف:** تعد هذه الزراعة السبب الرئيسي في تدهور الأوساط الغابوية بالريف الأوسط الأعلى، وكان من النتائج المباشرة لانتشارها في مناطق جديدة، ودخولها مرحلة التصنيع (الشيرا) مع بداية الثمانينيات من القرن الماضي وارتفاع عائدها وعدد المستفيدين منها، اشتداد السباق بين السكان على كسب أراضي زراعية جديدة على حساب الغابة. وقد نتج عن تركيز الاستغلال بالمناطق المسقية بعد اكتساح البذور المستوردة على حساب الكيف من النوع المحلي إلى إنهاك التربة واستنزاف الموارد المائية.

- **تعقد الوضعية العقارية وصعوبة تحديد الملك الغابوي:** تبقى هذه الوضعية من بين المشاكل التي ساهمت في تدهور الأوساط الغابوية بالريف الأوسط. وقد تولد عن محاولة احتواء الغابة من طرف الدولة بالمجال ولد ردود فعل معاكسة من السكان الذين كانوا يعتبرونها ملكية للقبيلة. كما أنهم يدركون أن التحديد الغابوي سيحدد الخناق عليهم؛ لذلك يتهافون على اجتثاث الغابة قبل أن يشملها التحديد، والتعرض على عمليات التحديد وتأخيرها لربح مزيد من الوقت، مستغلين في ذلك الظهائر والرسوم الخلفية التي يتوفرون عليها؛ كما تشجع عملية تأخر البث في المخالفات من طرف المحاكم على تكرار عمليات الاجتثاث.

إن محاولة الجمع بين الإشكاليات التي تعاني منها الأوساط الغابوية بالريف الأوسط الأعلى، ثم العمل على تكريس وظيفتها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، لن يمكن تحقيقها إلا في إطار مقارنة شمولية مبنية على ركيزتين: الصون والتنمية. تتعلق الأولى بحماية التوازنات البيئية الغابوية؛ وتتعلق الثانية بمراعاة حقوق الانتفاع للسكان المحليين؛ والسعي إلى الحفاظ على مصالحهم الموروثة منذ القديم.

ولمعالجة إشكالية تدهور الأوساط الغابوية والمنظومات البيئية عامة نقترح في هذا الصدد مجموعة من التصورات والمقترحات العملية التي من شأنها التخفيف من حدة الضغط الذي تمارسه الساكنة على الوسط الغابوي:

- حماية التنوع البيولوجي واستعادته

إن أهمية حوض ورغ عالية سد الوحدة تكمن في توفرها على خصوصيات طبيعية متميزة، جعلتها تتوفر على عدد كبير من المواقع ذات الأهمية الإيكولوجية الكبرى، لكنها تتعرض في ذات الحين إلى تدهور قوي يقلص من مساحتها ومن تنوعها الأيكولوجي بشكل مستمر. ويبقى النمط الملائم لصون المنظومات الغابوية للأرز في المجال هو إحداث منتزه وطني أو منتزه طبيعي. فإحداثه سيوفر حتما الامتيازات التالية:

- تحديد المنظومات الغابوية المتميزة وعزلها بشكل مطلق عن التأثيرات البشرية القوية التي تتعرض لها خصوصا على مستوى أطرافها. وستصبح محمية بأدوات قانونية، وسيقضي كل استغلال أو احتلال غير ملائم لأهداف المنتزه. وتتضاعف عقوبات المخالفات المنصوص عليها في النصوص الجاري بها العمل في مراقبة وحماية الملك الغابوي، عندما ترتكب داخل منطقة محمية؛

- التدبير المشترك للمنتزه، بتعاون وشراكة مع إدارة المياه والغابات والجماعات المحلية والساكنة المعنية، وحق هذه الأخيرة إبداء رأيها وتقديم اقتراحات تهم مشاريع تصاميم تهيئة وتدبير المنطقة المحمية؛

- سيوفر إمكانية الزيارة بعرض البحث العلمي أو الترفيه أو السياحة مع احترام تام للوسط الطبيعي؛
- سيمكن أيضا من إعادة استيطان الوحيش الذي انقرض الكثير منه.

وتبقى المعايير التي تتطلبها شروط إحداث المنتزهات متوفرة بهذه المنطقة. فإذا ربطنا إحداثه بمجال انتشار الأرز بالريف الأوسط فإن المساحة التي سيغطيها المنتزه ستصل إلى 15000 هكتار، تتوزع بين الأرز على مساحة 10000 هكتار، وتتوزع المساحة المتبقية (5000 هكتار) بين السنديان الأخضر والسنديان الفليني والسنديان الزان، والصنوبر البحري والعراعر الكادي. كما يضم العديد من النباتات الوعائية المميزة (Flore vasculaire) وأكثر من 280 صنف نباتي (M'hirit, 1982). ويمكن في خطوة ثانية توسعة مجال المنتزه المقترح ليضم مناطق أخرى تتوفر على ثروات غابوية متميزة ضمن نظام تدبيره الخاص كجبل ودكة الذي يستحوذ على 30% من الغابة النفضية بالمغرب، وجبل العسري وجبل تبرانث وجبل تاينست.

- حماية الموارد الغابوية

يمكن في هذا الصدد التفكير في القيام بالاجراءات التالية:

- إدماج الدينامية الغابوية في تدبير الموارد الغابوية والتهيئة المتوازنة والمستدامة للأوساط الغابوية وصون التراث الطبيعي؛

- الأخذ بعين الاعتبار البعد البيئي عند إعداد مخططات التهيئة الغابوية من خلال دراسة الواقع البيئي للمشاريع المقترحة ، وجرد وحماية أصناف التنوع البيولوجي النادرة والمهددة بالإنقراض؛

- تسريع وتيرة التحديد النهائي للملك الغابوي وتحفيظه وتغطية الكتل الغابوية بتصاميم ومخططات للتهيئة الغابوية تنطلق من الخصوصيات المحلية؛
- إعادة استثمار 20% من مداخل الملك الغابوي في عملية إعادة التشجير، مع مراعاة خصائص الوسط في اختيار الأصناف الملائمة للتشجير، مع مراعاة ملائمة الخصوصيات البيئية لأنواع التشجير؛
- دعم الاستخلاف الطبيعي للسفوح الغابوية التي لا زالت تحتفظ بجزء من غطاءها الغابوي. ويستحسن التركيز على الأصناف النباتية المنتجة بأراضي الخواص كالتين والخروب، فهذا الأخير ساهم في تنمية بعض المناطق بإقليم تازة، بحيث يتراوح ثمن الطن الواحد من الخروب مابين 8000 و 10000 درهم، واعتبارا أيضا لكون المغرب يعتبر أول بلد مصدر للخروب على الصعيد العالمي؛
- تشجير السفوح الغابوية التي تعرضت للتدهور الشامل، خصوصا تلك التي ارتفعت حموضتها بالأصناف النباتية التي تتأقلم مع الحموضة كالسنديان الفليني والخزامة؛
- الحد من التعرية المائية بإحداث حواجز وقائية فوق السفوح شديدة التدهور؛
- بناء سدود تلية من أجل استغلال مياه البحيرات في سقي المحيطات المشجرة، وتهيئة المدارات السقوية الصغرى والمتوسطة على ضفاف الأودية؛

- محاصرة زراعة القنب الهندي وتقنينها

لقد خلص الباحثون الذين تطرقوا لإشكالية زراعة الكيف بالريف الأوسط (بوهلال، 2014، بودواح، 2002) أن مسألة إيجاد بديل اقتصادي لهذه الزراعة ليس بالأمر السهل في الوقت الحالي وأقروا باستحالة إيجاد زراعة بديلة توفر فرص شغل مهمة ودخلا مشابها لها وإن ادخلت عليها جميع التحسينات التي يمكنها أن تتأقلم مع الوسط البيئي، زيادة على تمسك السكان بزراعتهم المفضلة ويعني لهم التخلي عنها العودة إلى زمن الفقر.

ويبقى الاقتراح القابل للتطبيق هو محاصرة زراعة الكيف في مناطقها الأولى خصوصا بالمناطق المنبسطة، ومنعها بالمجالات المكتسبة على حساب الغابة وبالسفوح العارية المعرضة للتعرية المائية، وحصر استعمالها في المجال الطبي، وإعادة التوازن البيئي للسفوح الغابوية المتدهورة وتشجيع إنشاء المحميات الطبيعية.

- تنوع الأنشطة الاقتصادية

نقترح في هذا الصدد تهمين المنتوجات المحلية وتوجيه اهتمام السكان إلى أنشطة بديلة لزراعة الكيف، عبر:

- تهمين النباتات الطبية والعطرية الموجودة بالمنطقة، وادماج وتنظيم الفلاحين المستفيدين داخل تعاونيات وجمعيات لاستغلال الأعشاب للتخلص من نمط الاستغلال الفردي وخلق اقتصاد تعاوني؛
- إنعاش القطاع السياحي من خلال تهيئة مدار سياحي يجمع بين السياحة الإيكولوجية والترفيهية بكل من صنهاجة اسراير وجبل ودكة وبوعادل والمشاهد المتميزة والصناعة التقليدية بتاغزوت وبني أحمد ايموغزن، ودمجها في فضاء الاستقبال السياحي، مع ربط البحر بالجبل؛
- تطوير الأنشطة غير الفلاحية من خلال الاهتمام بالاقتصاد التعاوني كالتعاونيات الفلاحية وتربية النحل، إذ تعتبر جبال الريف بالنظر إلى أهمية النباتات الطبية والعطرية التي تستوطن بها وسطا ملائما لإنتاج العسل بوجودة عالية. ويمكن الاستفادة من التجارب التي أنجزت بعين مديونة وبوعادل، والتي أعطت نتائج جد مقبولة في هذا المجال، حيث يصل مردود الخلية الواحدة إلى 3000 درهم سنويا؛
- إحياء الصناعة التقليدية للجلد والخشب بخلق تعاونيات محلية ودمجها مع القطاع السياحي؛
- تهيئة وإصلاح المسالك الطرقية المؤدية إلى المواقع الجبلية ذات القيمة السياحية؛
- تهمين زراعة الكيف وحصر استعمالها في المجال الطبي والصناعي.

خاتمة الفصل السابع

إن حماية الأوساط الغابوية وشبه الغابوية بالريف الأوسط الأعلى تواجهها إكراهات ترتبط بالعنصر البشري بصفة خاصة، يهدد ديمومة أدوارها البيئية والاقتصادية والاجتماعية. ولمحاولة ضبط آثار هذه الإكراهات حاولت الدولة منذ أكثر من نصف قرن من الزمن وأحيانا بضغط خارجي احتواء مشكل تدهور هذه الأوساط ومحاربة زراعة الكيف، من خلال تدخلاتها المباشرة (الديرو، ميدا، تحدي الألفية الأمريكي، وغيرها). إلا أن هذه المحاولات باءت الفشل، ولم تحقق الأهداف المرجوة. وفي ظل تعقد المساطر القضائية المرتبطة بالتحديد الغابوي وبطء تنفيذ الأحكام القضائية واللبث فيها لم تتمكن مصلحة المياه والغابات بتدخلاتها المحدودة ومقارباتها الزجرية والتقنية من حماية الثروة الغابوية.

تبقى الحلقة المفقودة في مجمل المشاريع التنموية بهذا المجال والريف الأوسط عامة، عدم جعل العنصر البشري المدبر والمستهدف جوهر تدخلاتها، فعدم تحقيق الرقي الاقتصادي للسكان سيجعلها تحت تأثير الحاجة إلى الإستمرار في الاستغلال الغير المعقلن للأوساط الغابوية، وغياب وسائل التحفيز المادية والمعنوية وتأطير الساهرين على تفعيل هذه البرامج؛ سيجعلها حتما دون مستوى التطلعات.

خاتمة القسم الثالث

تمكننا من خلال هذا القسم من إظهار آفاق استدامة المنظومات الغابوية وشبه الغابوية بالريف الأوسط الأعلى بعد تعرضها لمختلف أشكال التدهور وفي مختلف الظروف البيئية، من خلال دراسة محطات نموذجية. وتبين أن معظم المنظومات الغابوية وشبه الغابوية تتميز بمرونة ومقاومة مهمة بعد تعرضها للحرائق، وتظل قادرة على استعادة تكوينها بشكل تلقائي، وذلك في ظل توفر الظروف البيئية الملائمة وبصفة خاصة العوامل المناخية. ويبقى العامل البشري هو المسؤول الرئيسي عن التدهور الأفقي الشامل للغطاء الغابوي؛ بحيث لم يعد يستثني أي نوع من الأصناف النباتية، والنتيجة هي أن المجال أصبح عبارة عن سفوح مهجورة، تعبر عن خلل بيئي مرتبط إما بنشاط التعرية المائية أو الضغط البشري على التربة والبقع الغابوية المتبقية في عالية السفوح.

في ظل هذه التحولات تغيرت علاقة السكان بالوسط الغابوي سواء من حيث اندثار التنظيم الاجتماعي التقليدي (اجماعة) الذي كان يسهر على حماية الممتلكات الجماعية بما فيها الغابة، أو من حيث تزايد أهمية المنتج الزراعي الجديد. ولم تعد الحاجة الملحة لاستغلال الغابة من أجل تلبية الحاجيات الأساسية للعيش كما كان عليه الأمر من قبل، بل أصبح يهدف كسب مزيد من الأرض من أجل الربح المادي السريع واقتناء العقارات وتسلق الهرم الاجتماعي، غير مهتمين بالأخطاء التي يرتكبوها في حق البيئة والأجيال القادمة.

ركزت مشاريع وبرامج التهيئة بالريف الأوسط الأعلى وباقي مناطق الريف عامة على الجانب التقني عبر معالجة السفوح بالتشجير وبعض التدخلات الميكانيكية كمعالجة الشعاب لمواجهة هاجس تدهور الأراضي وتوحد السدود. واهتمت التدخلات في المجال الغابوي بمسألة التحديد الإداري للملك الغابوي والتصدي للمشاكل الراهنة كالحرائق وإعادة استغلال المناطق المتدهورة عن طريق التشجير، وذلك عبر مخططات جهوية وإقليمية أثبتت حصيلة المنجزات الميدانية فشلها في تحقيق أهدافها على المستوى المحلي. ويعود الفشل الدريع لأغلب المشاريع التنموية إما لكونها لم تتطرق لإشكالية زراعة الكيف أو لطابعها التقني الصرف، وهو ما يجعل تنزيلها على أرض الواقع يصطدم برفض السكان، لكونها لا ترضيهم وغير قادرة على تعويض مداخيل الكيف، وتعد في نفس الوقت تدخلا عموميا للدولة يهدف إلى تجريدتهم من موارد عيشهم (Fay, 1999).

من جانب آخر أظهرت دراسة الدينامية الغابوية في علاقتها بتدهور المنظومة البيئية أن المجال في حاجة ماسة إلى تأهيل بيئي غايته تحقيق التوازن بين استمرارية المنظومات الغابوية من جهة، وتحسين مستوى عيش الساكنة من جهة ثانية. ويمكن استدراك هذا الاختلال في إطار تصاميم تهيئة غابوية حقيقية وتشاركية، وعبر إنشاء المحميات والمنزهات الطبيعية للحفاظ على التنوع البيولوجي. كما أن

مقاربة التنمية التشاركية تستدعي الأخذ بعين الاعتبار خصوصيات الوسط المحلي، نظرا لكون المجال سجل دينامية ديموغرافية قوية واكمها تزايد في الحاجيات الأساسية مقابل محدودية التدخلات الرسمية. وأمام التدهور المقلق للوسط الطبيعي أصبحت مسألة إعادة النظر في تعقد مساطر المتابعة القضائية في حق المخالفين والاجراءات المتعلقة بتحديد الملك الغابوي وحمايته من زحف زراعة الكيف تطرح نفسها بإلحاح شديد في الوقت الحالي. وتتطلب هذه الحماية تقنيين زراعة الكيف ومنعها من التوسع داخل الفضاءات الغابوية، وتنوع موارد عيش السكان وتوجيه اهتمامهم نحو الأنشطة غير الفلاحية، على أن هذه التدخلات يجب أن تتوازى مع إضفاء القيمة على التنوع البيولوجي عبر أنشطة متنوعة كالسياحة أو الإنتاج الفلاحي البيولوجي. وفي نفس الوقت يجب على المكون البيئي أن يعتمد أساسا في التنمية وداعما لها.

خاتمة عامة

استهدفت دراسة دينامية المنظومات الغابوية وشبه الغابوية وانعكاساتها البيئية وآفاق التدبير المندمج للموارد الطبيعية بالريف الأوسط الأعلى:

- تناول العوامل المتحكممة في توزيع التشكيلات الغابوية وشبه الغابوية واتزانها بالريف الأوسط الأعلى، مع التطرق لمسببات اختلال المنظومات البيئية؛

- دراسة دينامية الأوساط الغابوية وشبه الغابوية بواسطة المقاربة الكارطوغرافية، من خلال الجمع بين معالجة وتحليل الصور الجوية بمقياس كبير والعمل الميداني، مع التركيز على غابتي جبل ودكة وجبل الأرز قصد إبراز هذه الدينامية المتعاقبة؛

- تقييم تأثير اجتثاث الغطاء الغابوي واستغلال أرضها في زراعة الكيف على الخصائص الفيزيائية والكيميائية والهيدرودينامية للتربة والحمولة الصلبة ودينامية السفوح؛

- تتبع استخلاف الأوساط الغابوية المتدهورة خلال فترات متعاقبة ببعض المحطات النموذجية، وإبراز دور أشكال التدهور ومدة الاستغلال الزراعي والتحولت العامة (المناخية والسوسيواقتصادية) في توجيه التعاقب النباتي بهذه الأوساط؛

- مناقشة آفاق التدبير المندمج للأوساط الطبيعية والغابوية بشكل خاص من منظور جغرافي.

أظهرت المقاربة المنهجية أهمية وثائق البحث الجغرافي خصوصا الصور الجوية بمقياس كبير والتقنيات الحديثة كنظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في دراسة دينامية الأوساط الغابوية وشبه الغابوية. غير أنها تطرح صعوبات مادية وتقنية في نفس الوقت، ترتبط بمدى إتقان طرق توظيفها، وبمدى مصداقية ودقة النتائج المستخرجة منها، ولا يمكنها بأي شكل من الأشكال أن تعوض العمل الميداني الذي يبقى ضروريا ومكملا لها.

توصلت هذه الدراسة أن التغطية النباتية بالريف الأوسط الأعلى لا تتعدى 22% من مساحة المجال، وهي نسبة ضعيفة مقارنة مع الظروف البيئية الملائمة لاستقرار الغطاء الغابوي. لكنه ينفرد في المقابل بفسيفساء نباتية قائمة على تنوع التشكيلات الغابوية وشبه الغابوية. ويرتبط هذا التنوع بالعوامل الطبيعية خصوصا تدرج الممالات المناخية تبعا لتدرج عامل الارتفاع من الجنوب نحو الشمال وحسب عامل القارية من الغرب نحو الشرق. يوافق الممال البيومناخي من الجنوب إلى الشمال تدرجا نباتيا من تشكيلات الماطورال والتشكيلات الثانوية بالمنخفضات التي توافق المستوى البيومناخي شبه الجاف إلى تشكيلات السنديان الأخضر والسنديان الفليني بالمستوى البيومناخي شبه الرطب والرطب، ثم إلى تشكيلات كثيفة للأرز بالجبال العليا التي يسود بها المستوى البيومناخي فوق الرطب ذو الشتاء

من النوع البارد. وحسب الممال الثاني من الغرب إلى الشرق، تختفي الغابة النفضية والسنديان الفليني وتزداد أهمية العفصية والسنديان الأخضر والتشكيلات الثانوية من قاعدة الخلنج والزيتون البري والفيلاريا والفسق.

عرفت الجماعات الترابية بالريف الأوسط الأعلى نموا سكانيا سريعا منذ الإستقلال، ساهم إلى جانب الظروف التاريخية التي مرت بها المنطقة في ارتفاع الكثافة التي تبلغ 154 ن/كلم²، وتتعدى 200 ن/كلم² في بعض الجماعات. وترتب عن اختلال التوازن بين الأراضي الزراعية المتاحة وقوة الحمولة البشرية وانتشار زراعة الكيف استفحال حدة التدهور الغابوي، انعكست آثاره بشكل أو بآخر على الوسط مهددة استدامة الموارد الطبيعية الإنتاجية بالمجال.

شهد المجال شأنه في ذلك شأن باقي مناطق جبال الريف تحولات مجالية واجتماعية قوية ارتبطت بانتشار الكيف. تمثلت الأولى في تحول الأنظمة الفلاحية من نظام متكامل يركز على الزراعة والغراسة وتربية الماشية وامتهان بعض الحرف التقليدية، إلى نظام زراعي رتيب تهيم عليه زراعة الكيف. وتمثلت الثانية في بروز ظواهر اجتماعية جديدة تجلت في تراجع الأسرة الممتدة لصالح الأسرة النووية، وتنامي الصراعات حول مصادر المياه والغابة. هذه التحولات ترجمت مجاليا باشتداد التسابق بين السكان لكسب مزيد من الأراضي الزراعية على حساب الأوساط الغابوية.

لقد أسفرت المقاربة الكارطوغرافية على أن المنظومات الغابوية وشبه الغابوية تتميز بدينامية متباينة تراوحت بين التدهور القوي والتوازن والتصاعد المحدود، وذلك حسب موقعها بالنسبة للضغط البشري ووضعها الطبوغرافي، مع سيادة واضحة للاجتثاث الذي أتلّف 25% من مساحة التشكيلات النباتية بجبل الأرز خلال الفترة الممتدة بين 1962 و 2017، بمعدل 36 هـ/السنة. وتراجعت غابة جبل ودكة بنسبة 38% خلال الفترة ذاتها، بمعدل 79 هـ/السنة. وتبقى التشكيلات الغابوية المنتشرة فوق التربة الحمضية الأكثر استهدافا بهذه العمليات، لكونها توفر الظروف المثلّية لزراعة الكيف. وشهد جبل ودكة اختفاء القطاع الغابوي أركيون قبل سنة 2006، نظرا لإنتمائه لجماعة كتامة التي شهدت انتشار زراعة الكيف منذ القدم، ولخضوعه للاستعمار الإسباني الذي شجع على الترامي على الوسط الغابوي. فإذا استمرت معدلات التدهور بنفس الوتيرة وإن لم تتخذ إجراءات حمائية مستعجلة فإن التشكيلات الغابوية الذروية المتبقية مهددة بالاختفاء خلال العقدين المقبلين.

سجلت التشكيلات الغابوية المحمية من التدخلات البشرية تطورا متباينا تراوح بين الاستقرار والتصاعد المحدود. فبجبل ودكة، همت الدينامية التصاعدية 21% من مساحة الغابة لسنة 1962، وتجلت في تزايد معدل التغطية بالمجالات المحروقة واستخلاف الماطورال ونجاح عمليات التشجير بالصنوبر الحلبي والبحري وصنوبر بروتيا حيث أصبحت تشكل حاليا تشكيلات غابوية قوية الكثافة. وسجلت 22% من مساحة الغابة دينامية شبه مستقرة توجد كلها داخل الموقع المحمي 'لالة ودكة'.

ترتبط الدينامية الحالية للتشكيلات الغابوية المحمية من التدخلات البشرية بغابة الأرز ارتباطا وثيقا بمعدل التغطية الشجرية والسياق البيئي خصوصا تأثير عاملي الرياح والوضع الطبومناخي. فبغابة السفوح التي توافق المستوى المتوسطي الأروغرافي (أكثر من 2100 م)، يؤدي التردد القوي للرياح والتعرية المائية إلى ذبول أشجار الأرز وضعف التجدد التلقائي. بينما عرفت المجالات المحمية من تأثير الرياح تجددا قويا خصوصا بالمجالات المتواجدة بالمستويين المتوسطي العلوي والمتوسطي الجبلي بين 1400-2100 م من الارتفاع، واكبها تطور تصاعدي للأرز، تجلى في ثلاث مستويات أساسية: اكتساح الأرز للمنفرجات الغابوية والتوضعات السفحية السميكة وتزايد معدل التغطية الشجرية بالتشكيلات ضعيفة الكثافة والاستخلاف الشامل للمجالات التي تعرضت للقطع والحرائق خلال فترة الاستعمار.

توصلت هذه الدراسة أن الاجتثاث لا يؤدي إلى القضاء النهائي على التغطية النباتية، بقدر ما ينتج عنه تحول التشكيلات الغابوية الذروية الأقل مقاومة بالتشكيلات الثانوية الأكثر مقاومة عندما يتوقف الاستغلال الزراعي. يتجلى هذا التحول بجبل الأرز في تعويض الغابة الذروية للأرز والتشكيلات شبه الذروية للسنديان الأخضر والسنديان الفليني والقطلب بالأصناف التدهورية المنتمية لفئة *Pistacio-Rhamentalia* بالمجال الأسفل (أقل من 1000 م) كالفسق والفيلاريا واللاذن من نوع *ladaniferus* *Cistus* والهاليموم من نوع *H. lasiocalycinum* و *H. atlanticum*. بينما تعوض بالمجال الجبلي الأمتوسط والأعلى (1000 م فأكثر)، بالأصناف المنتمية لفئة *Cisto-lavanduletea* خصوصا اللاذن من نوع *Cistus laurifolius* والوزال من نوع *Genista quadriflora*. وسجلت الأراضي المجتثة المهجورة بجبل ودكة انتشار تشكيلات التدهور لللاذن والفسق والقطلب والخلنج محل الغابة الذروية للسنديان الفليني والسنديان القطني والزان. ويساهم هذا التعويض في استرجاع التربة لوظائفها الهيدرودينامية تدريجيا والتقليل من نشاط التعرية المائية.

يمثل الاجتثاث من أجل نشر زراعة الكيف 90% من المخالفات المسجلة سنويا من طرف مصالح المياه والغابات. وقد اتخذت وتيرة الترامي على الوسط الغابوي طابعا سريعا بعد دخول هذه الزراعة مرحلة التصنيع واكتساحها لكل الجماعات بالريف الأوسط الأعلى منتصف ثمانينيات القرن الماضي. كما شكل اضرار في الغابة طريقة متلى لتوسيع الرقعة الزراعية. وعكس ذلك تراجعت حدة أشكال التدهور التقليدية كالرعي الجائر والقطع العشوائي واكبها تطور تدريجي بالمجالات الغابوية المحمية، يتجلى في الاستخلاف الشامل لغابات الأرز المحروقة والمقطوعة خلال الفترة الإستعمارية، وتزايد الكثافة الشجرية للأرز والسنديان القطني.

وقد حاولنا الربط بين تدهور الأوساط الغابوية وانعكاساته على التربة ودينامية السفوح (بالفصل الرابع) مع التركيز على نوعين هما التربة الدكناء الغابوية بغابة الأرز، والتربة الحمراء المتحدلسة بغابة السنديان الفليني بجبل ودكة. وقد أسفرت الدراسة في هذا الجانب عن نتائج هامة وأصلية، تمثلت في: - يؤدي الاستغلال الزراعي المستمر لأرض الغابة إلى تغيرات قوية على المستوى الفيزيائي للتربة. على

المدى المتوسط بين 6 و10 سنوات. وقد بين تتبع الثباتية البنيوية للتربة باستخدام مؤشر متوسط قطر الجزيئات (Diamètre moyen pondéré) أن هذه الأراضي تفقد ثباتيتها البنيوية بشكل سريع بسبب توالي عمليات الحرث وزيادة نسبة الطين وتمعدن المادة العضوية. وسجلت الأراضي المجتثة منذ مدة طويلة كسح المسكات العضوية وبروز المسكات المعدنية الغنية بالطين غير النافذة على السطح. وقدر معدل كسح التربة الحمراء المتحدلسة اعتمادا على التحاليل الفيزيائية ومقارنة عمق المسكات بحوالي 1.36 سم/السنة. وشهدت التربة الدكاء الغابوية كسح المسكات العضوية وزيادة العناصر الخشنة بالسطح.

- على المستوى الكيميائي يؤدي الاستغلال الزراعي المستمر لأرض الغابة والتعرية المائية إلى استنفاد خصوبة التربة وتدهور جودتها بشكل سريع. ويتجلى ذلك في تراجع نسبة الأزوت والقواعد المتبادلة ونسبة الكربون على الأزوت (C/N)، والتمعدن السريع للمادة العضوية. وقد بلغت نسبة هذا التمدن 73% بالتربة الحمراء المتحدلسة بعد مرور 22 سنة من الاستغلال الزراعي، ووصلت هذه النسبة إلى 82% بالتربة الدكاء الغابوية بعد مرور 20 سنة. وتصبح بذلك التربة فقيرة من حيث العناصر المعدنية والعضوية. ويبقى الفسفور المستمثل (P_2O_5) العنصر الوحيد الذي يزيد تركيزه بعد الاجتثاث، لكن بشكل غير قابل للامتصاص من طرف النبات.

- ترتفع درجة حموضة التربة بالمشارت المكتسبة على حساب الغابة، مع وجود اختلافات ترتبط بنوع التربة والمكونات المعدنية لأطيانها. لذلك، سجلت التربة الدكاء الغابوية بجبل الأرز تزايد الحموضة بحوالي 0.7 وحدة بالمشاركة المستغلة منذ مدة طويلة مقارنة مع وضعيتها الأصلية بالغابة. وبالعكس ذلك سجلت مثيلاتها بالتربة الحمراء المتحدلسة زيادة قوية في درجة الحموضة بوحدة ونصف؛ وتصبح درجة حموضتها قوية (pH eau= 4.5). وترتبط هذه الزيادة بغسل القواعد المتبادلة وبفعل الأسمدة الفوسفاتية المضافة التي تحتوي على أيونات الهيدروجين (H^+) المكونة للحموضة.

- يشجع احتواء أطيان التربة الحمراء المتحدلسة على معادن الإليت والكاولينيت على تركيز أيونات الهيدروجين بالمركب الماص. وبشكل تحمض التربة عاملا مسؤولا عن عدم ملائمة الأراضي المجتثة للمزروعات الأخرى غير الكيف، لكونها هذه المزروعات تفضل النمو فوق التربة بدرجة حموضة ضعيفة إلى محايدة. ويعبر السكان عن ذلك بكون الأرض تصبح مدمنة على الكيف، وترفض أي زراعة أخرى غيره.

- على مستوى هيدرودينامية التربة يبرز التأثير القوي للاجتثاث الغابوي على الموارد المائية، حيث تتدنى قدرة النفاذية بشكل سريع، مقابل استفحال حدة الجريان السطحي نتيجة تمعدن المادة العضوية وانغلاق مسامية التربة بفعل الاندكاك وضعف سمك التربة وتزايد نسبة العناصر الدقيقة. ويخلف تدهور السلوك الهيدرودينامي للتربة تأثير مزدوج، فمن جهة يؤدي إلى زيادة الجريان السطحي

واقتراع التربة وتوحد السدود وحدوث الفيضانات بالمنخفضات والمستوطنات البشرية خلال الفترات الرطبة التي تشهد كثرة التساقطات. ومن جهة أخرى يحد من قدرة النفاذية وبالتالي ضعف تغذية الفرشة المائية وجفاف العيون المائية خلال فصل الصيف الذي يزداد فيه الطلب على الماء لسقي الكيف. وقد أفرزت هذه الوضعية تنامي حدة الصراعات الاجتماعية حول مصادر جلب المياه.

- لقد مكن تقييم التعرية المائية بالمشاريع الزراعية المكتسبة على حساب الغابة عن طريق تقنية التقليد المطري، من الكشف عن قوة التعرية بهذه السفوح. فقد بلغت الحمولة الصلبة 1126 غ/م²/الساعة بالمشاركة المجتثة منذ مدة طويلة بجبل ودكة بمعدل 11.26 طن/هـ/الساعة، وبلغت 989 غرام/م²/الساعة بمثيلاتها بجبل الأرز، بمعدل 9.89 طن/هـ/الساعة. هذه المعدلات تضاعف مرتين فأكثر معدلات فقدان التربة بالأوساط المزروعة بالحبوب.

- بلغ متوسط كمية التربة المقتلعة عن طريق التخذيد الأولي بالأراضي الزراعية المكتسبة على حساب الغابة: 77,64 م³/هـ/بحادور المشاع بجبل ودكة، و162,05 م³/هـ/بالسفع الجنوبي لجبل الأرز، جزء منها يترسب بوسط وقدم السفوح عندما يتغير الانحدار، والجزء الأكبر ينقل عبر الأودية إلى حقينة السدود المتواجدة بالسافلة. ويبقى لعامل الانحدار وطول السفوح والمادة العضوية ودرجة استقرار المجمعات الترابية دور مهم في تباين كمية التربة المقتلعة من سفح لآخر وداخل نفس السفح.

- يترتب عن استنفاد خصوبة التربة تخلي الفلاحين عن الأراضي المتدهورة، والبحث عن أخرى جديدة على حساب الغابة تضمن لهم مردودا وتقلل من التكلفة المرتفعة للسماد المعدني والعضوي. أما بالسفوح التي تم فيها القضاء على الغطاء الغابوي بشكل شبه نهائي أصبح الفلاح يقوم ببعض المحاولات للحفاظ على خصوبة الأراضي الزراعية بالاعتماد على بعض التقنيات التقليدية البسيطة كبناء المدرجات والحواجر المبنية بالحجارة وبقايا النبات.

إن دراسة التعاقب النباتي بالأوساط الغابوية وشبه الغابوية المتدهورة في ظل التحولات العامة من خلال دراسة بعض المحطات النموذجية (كما أكدنا ذلك بالتفصيل في الفصل السادس) أفرزت نتائج قيمة يمكن أن تساعد على وضع خارطة طريق لإعادة تأهيل وتهيئة هذه المنظومات الغابوية المتدهورة. تتمثل أهمها في :

- أن الحرائق لا تقضي على المنظومات الغابوية بالريف الأوسط، بل تبقى جزء من منظومة البيئة المتوسطة التي تتميز تشكياتها النباتية بمرونة ومقاومة مرتفعة للحرائق. فمباشرة بعد مرور الحريق تعاود النباتات الظهور من جديد على سطح التربة، وتتجه تدريجيا إلى تكوين مشاهد قريبة من تكوينها الأصلي. ويتم هذا الاستخلاف وفق نموذج "التكوين النباتي الأولي"، أي أن الأنواع النباتية الموجودة قبل الحريق هي التي تستمر بعد وقوعه مع بعض التغيرات الطفيفة تهم على الخصوص كثافة وسيادة الأنواع النباتية. وتختلف طرق وسرعة الاستخلاف حسب الطبقات والأنواع النباتية.

- تختلف المدة الزمنية التي يستغرقها التعاقب النباتي باختلاف الطبقات النباتية، فالطبقة العشبية تسترجع تكوينها الأصلي بشكل تام خلال مدة لا تزيد عن سنتين بعد مرور الحريق، وتتراوح هذه المدة بين 5 و 6 سنوات بالنسبة للتشكيلات الثانوية. أما بالنسبة للتشكيلات الغابوية الذروية فتختلف هذه المدة حسب نوع الأصناف النباتية، حيث تستغرق لأصناف المعمرة كالسنديان القطني والسنديان الزان والأرز مدة طويلة تتعدى قرن من الزمن؛ في حين تتميز الصنوبريات والسنديان الأخضر بسرعة نموها.

- يكتسي تقييم شدة الحريق للأصناف النباتية التي تتجدد خضريا (voie végétative) كالسنديان بمختلف أنواعه (القطني والفليني والأخضر) عملية بالغة الأهمية من أجل اتخاذ الإجراءات التي يجب القيام لاستعادة تكوينها النباتي. ففي حالة الحرائق الخفيفة من الأفضل ترك التشكيلات تتجدد بشكل طبيعي. أما في حالة الحرائق القوية، يستحسن تنقية المجال وتقليم الجذوع لتسريع النمو.

- يؤدي الرماد الناتج عن الحريق إلى الزيادة في خصوبة التربة على المدى القريب وتعود لحالتها الأصلية على المدى المتوسط. ومن بين العناصر التي تسجل زيادة قوية نجد الآزوت والبوتاسيوم والمادة العضوية. ويوفر النمو السريع للطبقات العشبية بعد الحريق حماية مهمة للتربة من التعرية المائية. كل هذه العوامل إلى جانب رطوبة المناخ ومرونة ومقاومة المنظومات الغابوية للنيران تجعلها تسترجع تكوينها النباتي في حالة ما إذا توقف العامل البشري عن توجيهها. وتبقى الصنوبريات المشجرة حديثا وتشكيلات الأرز والسنديان القطني والزان الأكثر تأثرا بالحرائق المصحوبة بالاجتثاث.

- يؤدي الاجتثاث إلى تكوين مشاهد غابوية مختلفة عن التكوين الأصلي، حيث تختفي التشكيلات الذروية الأقل مقاومة وتعوض بالتشكيلات الثانوية شديدة المقاومة حيث تعاود الظهور مباشرة بعد توقف الاستغلال الزراعي عن طريق جذورها المتعمقة في التربة. ويعتبر الأرز والسنديان القطني والسنديان الزان من بين الأصناف الأكثر تأثرا من الاجتثاث. ويصعب أيضا تجديد الأنواع المقاومة كالسنديان الفليني والسنديان الأخضر وتشكيلات الماطورال عندما تستغل أرضها لمدة طويلة وعندما يتم تدوير الجذوع بحزام، وعندما يتم استعمال الجرار لإجذار النباتات.

- تظل المتطلبات البيئية للأصناف النباتية المنتشرة بالمجال قائمة من أجل إحياء واستمرارية الأوساط المتدهورة، ويمكن تحقيق ذلك في إطار تصاميم تهيئة واقعية تنطلق من الخصوصيات المحلية للمنطقة التي يجب أخذها بعين الاعتبار عند القيام بمشاريع صون تنموية بالكتل الغابوية.

أمام التدهور السريع للأوساط الغابوية بالمجال قامت الدولة ببعض التدخلات التي تمحورت حول شقين أساسيين: يتعلق الشق الأول بالتدخلات التقنية بهدف تأهيل الأوساط المتدهورة، وحماية الغابة من الحرائق، وتشجير المجالات المتدهورة. ويتعلق الشق الثاني بمرمجة بعض المشاريع التنموية منذ الاستقلال كان الهدف منها حماية الوسط الطبيعي وتنمية المنطقة. ومن أهم هذه المشاريع: مشروع الديرو، وبرنامج ميدا، وبرنامج حساب تحدي الألفية الأمريكي ومشروع ميدا للتنمية للقروية. غير أن

جل هذه المشاريع أثبتت حصيلة المنجزات الميدانية فشلها في تحقيق الأهداف المعلقة عليها، وذلك إما لطابعها التقني المحض، أو لكونها لم تتطرق لزراعة الكيف، مما يجعل تنزيلها على أرض الواقع غالبا ما يصطدم برفض السكان، لكونها لا ترضيهم وغير قادرة على تعويض مداخل الكيف، وتعد في نفس الوقت تدخلا عموميا للدولة يهدف إلى تجريدهم من ممتلكاتهم.

على المستوى التشريعي يكتسي الجانب التنظيمي للترسانة القانونية المتعلقة بالوسط الغابوي جودة تقنية وتنظيمية قوية. لكن التحكم في الجانبين القانوني والتقني غير كاف لإنجاح التدخلات، باعتبار أن التحكم في البعد الاجتماعي يكتسي أهمية بالغة في الحفاظ على استدامة الأوساط الطبيعية. وتبقى هذه المسألة مرهونة بثلاثة رهانات أساسية: تقنين زراعة الكيف والحد من توسعها على حساب الغابة وإعادة إحياء السفوح الغابوية المتدهورة، ومعالجة الإكراهات المتعلقة بالتحديد والتحفيز العقاري للملك الغابوي، وتوجيه اهتمام الإنسان نحو الأنشطة غير الفلاحية كالسياحة البيئية والصناعة التقليدية.

ومن شأن توجيه الاستثمارات لهذا الحيز من التراب الوطني أن يخلق فرص شغل تخفف من تركيز الإنسان على القطاع الفلاحي، وتخفيف الضغط على الوسط الطبيعي، مع التركيز على إعطاء قيمة للتنوع البيولوجي عبر خلق محميات ومنتزهات طبيعية. كما أن التفكير في بلورة "قانون الجبل loi montagne" - على غرار التجارب الأوروبية الناجحة - أصبح يطرح نفسه بإلحاح، ويبقى هذا التوجه رهينا بفهم معمق لميكانيزمات تنمية الأوساط الجبلية، وكذلك بدرجة تقييم عناصر وأساليب التوازن المتفاعلة في إطار منظور منظومي شمولي.

على المستوى التطبيقي يمكن استغلال نتائج هذا البحث في الجوانب المتعلقة بتهيئة المنظومات الغابوية، انطلاقا من تحديد التوجهات الحالية لدينامية التشكيلات الغابوية وشبه الغابوية وملاءمة الأصناف الغابوية المشجرة مع المعطيات البيئية؛ واعتمادا على إبراز التشكيلات الأكثر حساسية للتدهور وتلك المعرضة للاختفاء والتي يجب التركيز على حمايتها، وتحديد عناصر التربة الأكثر حساسية للتدهور، والإجراءات التي يجب اتخاذها من أجل حماية واستعادة المنظومات الغابوية المتدهورة.

على مستوى آفاق البحث يمكن أن تشكل نتائج هذا البحث منطلقا لدراسات أخرى - أكاديمية وتطبيقية - تهتم بتأثير الكيف على الموارد المائية، وانعكاسات زراعة الكيف المهيمنة على التربة مع إقحام أنواع أخرى من التربة كالتربة الكلسمغنيزية والسيدبالية وضعيفة التطور، ودور تقنيات الإعداد التقليدي في الحفاظ على خصوبة التربة، مع توجيه الاهتمام إلى تطوير النباتات الطبية والعطرية وسبل تثمينها، وجرد المشاهد الطبيعية وإمكانية توظيفها في تنمية القطاع السياحي على المستويين المحلي والجهوي.

لائحة المراجع

باللغة العربية

- (1) ابراهيم نحال (2005): استراتيجية الإدارة المتكاملة لحرائق الحراج في سوريا ضمن مشروع الإدارة المتكاملة لإدارة حرائق الغابات بالنهج التشاركي، GCP/SYR/010/ITA، تقرير منشور من طرف منظمة الفاو، 83 ص.
- (2) إبراهيم مقران ونبيل لحسن (2018): الدينامية الحالية للغطاء النباتي بكوص تاهلة (الأطلس المتوسط الشمالي الشرقي)، مجلة مقاربات كلية الآداب والعلوم الإنسانية ظهر المهرز، العدد 33، المجلد 17، ص: 24-9.
- (3) ادريس شحو، (2011): التوازنات البيئية الغابوية بالأطلس المتوسط الأوسط. مقاربة صون - تنمية لمنطقة أزرو. مطبعة النجاح الجديدة . الدار البيضاء، 564 ص.
- (4) امحمد لزعر (2014): دور الفعل البشري في تدهور الموارد الطبيعية بحوض تغزوت بالريف الأوسط الأعلى، مجلة التراب والبيئة كلية الآداب والعلوم الإنسانية ظهر المهرز، العدد الاول ، ص: 41-52.
- (5) امحمد لزعر (2004): هجرة الريفيين الحديثة إلى إسبانيا وانعكاساتها الاقتصادية والاجتماعية والمجالية حالة الحسيمة، أطروحة الدكتوراه في الجغرافيا، كلية الآداب ظهر المهرز.
- (6) محمد العدلاوي (2005): المؤهلات السياحية بمنطقة الريف: واقعها وأفاق التطوير ومستلزمات الاستدامة، جامعة الشريف الإدريسي، دورة شتنبر 2005، منشورات وزارة الثقافة، 128 ص.
- (7) التقي العلوي (1977) : أصول المغاربة: القسم البربري، مجلة البحث العلمي، العدد 27. المعهد الجامعي للبحث العلمي، الرباط.
- (8) المازي محمد (2014): دينامية الأوساط الغابوية وأفاق التدبير المستدام للموارد الطبيعية بالريف الأوسط الجنوبي: حالة كتلة جبل ودكة. بحث لنيل شهادة الماستر في الجغرافيا، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس-فاس، 110 ص.
- (9) المصطفى احماموشي (2019): دينامية الأوساط الطبيعية بين هشاشة المجالات والضغط البشري بحوض أولاي بالريف الأوسط الأعلى(دراسة باستعمال تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية). أطروحة لنيل شهادة دكتوراه في الجغرافيا، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس-فاس، 348 ص.
- (10) المصطفى احماموشي، محمد المازي، عبد الغني الهواري (2018): الموارد الغابوية بحوض واد أولاي بالريف الأوسط: مظاهر التدهور وأفاق التدبير المستدام، مؤلف جماعي، الموارد الطبيعية بالمغرب، التشخيص التثمين وآليات الحماية المجتمعية رقم الإيداع القانوني : MO 45682019 مطبعة قرطبة وجدة، ص: 110-131.
- (11) السعيد بوجروف (2006): الجبال المغربية أية تهيئة؟ أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية مراكش، 561 ص.
- (12) بوطلاق محمد (2019): الهشاشة البيئية بحوض ورغة وتزايد حدة الأخطار الطبيعية في ظل التقلبات المناخية، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس فاس، 421 ص.

- (13) بوشقي الفلاح (2000): حركات السفوح والمخاطر المرتبطة بها في الريف الأوسط. كلية الآداب والعلوم الإنسانية-المعهد العلمي، الرباط. أطروحة دكتوراه الدولة في الجغرافيا، 324 ص.
- (14) جمال الكركوري (2008): الأقاليم الشمالية بين واقع التأخر وتعدد المبادرات، ورد في: نحو استراتيجية لتخطيط التنمية المجالية في العالم العربي وأبعادها المحلية والقومية والعالمية، الملتقى الرابع للجغرافيين العرب، منشورات الجمعية الوطنية للجغرافيين المغربية، الجزء 1 تنسيق محمد الأسعد، ص: 181.
- (15) جمال شعوان (2015): اسهام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة التعرية المائية بالريف الأوسط: حوض أمزاز نموذجاً، أطروحة لنيل دكتوراه في الجغرافيا، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس، فاس، 400 ص.
- (16) حسن ضايض (2005): المجال و المجتمع جنوب الريف الأوسط، أطروحة لنيل دكتوراه الدولة، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس- فاس، 533 ص.
- (17) سعيد شاكر (1996): مظاهر السطح والتشكيل بمجال غفساي (الريف الأوسط) دراسة جيومورفولوجية، رسالة لنيل دبلوم الدراسات العليا في الجغرافيا، الرباط، 264 ص.
- (18) عبد الحميد جناتي ادريسي (2004): التراجع المطري وأثره على الموارد المائية السطحية لحوض سبو في عالية مشرع بلقصيري. بحث لنيل دكتوراه الدولة في الجغرافية. كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس، فاس. 300 ص .
- (19) عبد الحميد جناتي ادريسي (2017): التراجع المطري والموارد المائية بحوض سبو في عالية مشرع بلقصيري، الناشر، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس – فاس، الطبعة الأولى، الإيداع القانوني، 2017 MO2693، 301 ص.
- (20) عبد العزيز باحو (2001): الجفاف المناخي بالمغرب: خصائصه وعلاقاته بآليات الدورة الهوائية وأثرها على زراعة الحبوب الرئيسية. أطروحة لنيل دكتوراه الدولة في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية الرباط، 597 ص.
- (21) عبد المالك بنعبيد (2014): البيئة الطبيعية والنبات بالمغرب تقييم وبيوجغرافيا ووظائف وقيم واستخدامات، منشورات مؤسسة الملك عبد العزيز آل سعود للدراسات الإسلامية والعلوم الإنسانية، 434 ص.
- (22) عبد المالك السلوي (2006): التساقطات والحصيلة المائية بالسهول الأطلنطية المغربية، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية المحمدية سلسلة. الندوات رقم 8، الطبعة الأولى، 494 ص.
- (23) عبدالسلام بوهلال (2017): دينامية الاقتصاد القروي ببلاد الكيف، مجلة تدغين للثقافة والتنمية، 416 ص.
- (24) عبدالسلام بوهلال (2014): الموارد وأفاق التنمية المحلية بالريف الأوسط حالة جماعتي عبد الغاية السواحل وكتامة إقليم الحسيمة، أطروحة لنيل دكتوراه في الجغرافيا، جامعة ابن طفيل، كلية الآداب والعلوم الإنسانية القنيطرة، 416 ص.
- (25) علي البليشي (1999) التساقطات المطرية. مصطلح ورد ضمن معلمة المغرب، الجزء السابع، نشر الجمعية المغربية للتأليف والترجمة والنشر، مطابع سلا، ص 2361- 2363
- (26) علي فالج (2006): الصور الجوية: القراءة والتأويل، مطبعة برانت أنفو، فاس، 131 ص.

- (27) علي فالج (2004): التقييم النوعي والكمي والنمذجة المجالية للتعرية المائية بحوض أكنول ومركات (مقدمة الريف الشرقي و الأوسط), أطروحة لنيل الدكتوراه الدولة في الجغرافيا, جامعة محمد الأول, وجدة, 375 ص.
- (28) عمر محيريت (2002): التدبير المستدام للمنظومات الغابوية أي علاقات مع البحث العلمي, مجلة جغرافية المغرب, المجلد رقم 2-1, السلسلة الجديدة العدد 2-1 ص: 48-62.
- (29) محمد العبادي (2014): دينامية الغطاء الغابوي للريف الأوسط الجنوبي وعلاقته بالضغط البشري حالة غابة ودكة, أطروحة لنيل دكتوراه في الجغرافيا, جامعة سيدي محمد بن عبد الله, كلية الآداب والعلوم الإنسانية ظهر المهرز, فاس, 335 ص.
- (30) محمد الفنكور (2009): دينامية الأوساط الطبيعية وإشكالية التهيئة بالهوامش الجنوبية للريف الأوسط حالة: سافلة حوضي أولاي وأماز, أطروحة لنيل دكتوراه في الجغرافيا, جامعة سيدي محمد بن عبد الله, كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس, فاس, 322 ص.
- (31) محمد الناصري. (2003): الجبال المغربية, مركزيتها - هامشيتها- تنميتها, الطبعة الثانية, منشورات وزارة الثقافة, مطبعة دار المناهل الرباط. 272 ص.
- (32) محمد الهيلوش (2012): التنمية القروية في سياسة إعداد التراب بالمغرب, أشغال المنتدى الثاني للتنمية والثقافة بإغزران حول التنمية القروية بالمناطق الجبلية الحاجيات والمنتظرات, ص: 50-76.
- (33) محمد بودواح (2002): دور زراعة الكيف في التحولات الاقتصادية والاجتماعية والمجالية وأفاق التنمية في جبال الريف, نماذج من الريف الأوسط, - أطروحة لنيل دكتوراه الدولة في الجغرافيا, كلية الآداب والعلوم الإنسانية الرباط.
- (34) محمد حمجيق (2002) : الهجرة والتنمية بالريف الأوسط, أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الجغرافيا, كلية الآداب والعلوم الإنسانية ظهر المهرز, فاس, 174 ص.
- (35) محمد عبد المومن (2018): تهريب زراعة الكيف في المغرب خلال فترة الحماية (1912-1956). دورية كان التاريخية, العدد 40, صص: 106-114.
- (36) محمد رجو (1999): التعرية في مقدمة الريف الأوسط المنطقة البيهرية, اللبن, سبو ورغة, استمرار التطور والمنتوج المجتمعي, أطروحة لنيل دكتوراه الدولة, جامعة محمد الخامس الرباط, 698 ص.
- (37) محمد لبحر (1987): الدراسات المندمجة في الجغرافيا الطبيعية, مجلة مكناسة, العدد الثاني, كلية الآداب والعلوم الإنسانية مكناس, ص: 21-26.
- (38) محمد لبحر (2002): الأوساط الغابوية وشبه الغابوية في الأطلس المتوسط الأوسط, مجلة جغرافية المغرب, المجلد رقم 2-1, السلسلة الجديدة العدد 2-1, ص: 85-96.
- (39) محمد لبحر (2011): مكانة وأهمية وثائق الاستشعار عن بعد المجالي في البحث الجغرافي التطبيقي: الأطلس المتوسط الأوسط نموذجا, مجلة التراب والتنمية, العدد الأول منشورات كلية الآداب ظهر المهرز سلسلة دفاتر المختبرات, ص: 23-38.
- (40) محمد هراج التزاني (2006): دراسة كمية لدينامية الانزلاقات الكتلية بالمنطقة الوسطى لتلال مقدمة الريف وهوامشها الشمالية (الفترة الزمنية 1996-2002), أطروحة لنيل دكتوراه الدولة في الجغرافيا, كلية الآداب والعلوم الإنسانية ظهر المهرز, فاس, 412 ص.

- (41) منانة بحادة وعبد الله العوينة ومحمد صابر (2008): توسع زراعة القنب الهندي وإشكالية تدهور الموارد الطبيعية بالريف الغربي. مجلة جغرافية المغرب، عدد 1 – 2 فبراير 2008 الرباط، ص: 81-93.
- (42) نعيمة كي (2000): عالية حوض ورغة، منطقة طهر السوق دراسة جيومرفولوجية "التطور الجيومرفولوجي والدينامية الحالية". أطروحة الدكتوراه في الجغرافيا الرباط، 248 ص.
- (43) وزارة الفلاحة (2000): السياسة الخاصة بتنمية المناطق الجبلية والمحافظة عليها، المناظرة الوطنية للفلاحة والتنمية القروية، مطبعة بني يزناسن.
- (44) نجيم أعلوان (2005): الأوساط الغابوية وشبه الغابوية بالقمم النوميدي (الريف الأوسط والغربي) البنيات الجغرافية والتطور-مقاربة متعددة المتغيرات- أطروحة لنيل دكتوراه الدولة في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الانسانية ظهرالمهراز، 776 ص.

باللغات الأجنبية

- 45) AAFI A, (1995) : *Contribution à l'étude phytoécologique et à la cartographie des groupements végétaux du Parc National de Talassemtane*. Mém. de 3ème cycle, ENFI, Salé. 1995. 162 p + annexes.
- 46) AAFI, A. (2006): *Étude de la diversité floristique de l'écosystème de Chêne-liège de la forêt de la Maâmora*. Thèse de doctorat d'Etat, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, 190 p.
- 47) AAGE N., (1980 a): Aménagement des cédraies du Rif. Adm. Des eaux et Forêts, Al-Hoceima.
- 48) AAGE N., (1980 b) : Etude de production-Cèdre- Adm. Des eaux et Forêts, Al-Hoceima, 150 p.
- 49) AALOUANE, N. (1993) : La dynamique actuelle des milieux forestiers dans le Rif Central. Actes de 2ème cong, géogr, Africains Rabat- Agadir, pp : 21-41
- 50) AALOUANE N., (1988) : *Caractérisation édaphique et bioclimatique du massif du J. OUTKA (Rif central)*. Thèse de Doctorat, université de L. PASTEUR. Strasbourg 1, 250p.
- 51) ATTIMA Z., ROUAI M., DEKAYIR A., (2018) : Etude géologique, cartographique et géotechnique du glissement de terrain du Jbel Outka (Rif central, Maroc), *Geo-Eco-Trop.*, 2018, 42, 1, pp : 57-74.
- 52) AEFCS. (1997) : Schéma directeur d'aménagement des forêts du Rif. Rapport final : protection et gestion participative des écosystèmes forestiers du Rif. (Rapport Inédit).
- 53) AEFCS. (1994) : Stratégie du développement forestier. Administration des Eaux et Forêt et de la Conservation des Sols, Rabat. (Rapport Inédit).
- 54) AL KARKOURI J., (2003) : *Dégradation du milieu naturel dans le bassin de Beni Boufrah (Rif central-Maroc) : analyse des facteurs et des processus, essai de quantification et modélisation spatiale*. Thèse doctorat d'Etat, Univ Med V, Faculté des Lettres, Rabat, 328

p.

- 55) AL KARKOURI J., LAOUINA A., ROOSE E., SABIR M., (2000): Capacité d'infiltration et risques d'érosion des sols dans la vallée des Beni Boufrah- Rif Central. *Bull. Réseau érosion* n° 20, Vol. 2, IRD, pp : 342-356.
- 56) ALLAM K., (2005): *Écosystèmes forestiers et incendies dans la province de Chefchaouen : structure architecture et résilience*. Mémoire ENFI, Salé. 105 p.
- 57) AMANDIER L., (2004): Le comportement du Chêne-liège après l'incendie conséquences sur la régénération naturelle des subéraies. *In Actes du Colloque international, « Le Chêne-liège face au feu »*. Vivès (France), pp: 70-83.
- 58) ARIANOUTSOU M., (2006): *EUFIRESLAB: Euro-Mediterranean wildland fire laboratory, a "wall-less" laboratory for wildland fire sciences and technologies in the euro-Mediterranean region*.
- 59) ARIANOUTSOU M., (2006): Wildland Fires Impacts: a State of the Art. final version, EUFIRESLAB: Euro-Mediterranean Wildland Fire Laboratory, a "wall-less" Laboratory for Wildland Fire Sciences and Technologies in the Euro-Mediterranean Region, December, 64 p.
- 60) ARIF S., (1994) : *La géomorphologie des terrasses quaternaires de la vallée moyenne d'Ouergha : Rif et Prérif du Maroc*. Thèse. Doct. Uni. Bordeaux III, 2Vol.
- 61) ASSALI F, ROUCHDI M, AJERAME M, LAHLOU M, ALAOUI H., (2016): Cartographie du risque d'incendies de forêt dans la région de Chefchaouen-Ouazzane (Maroc). *Rev. Mar. Sci. Agron. Vét.* 4 (2) pp: 05-22.
- 62) BADÍA, D., MARTÍ, C., (2003): Plant ash and heat intensity effects on chemical and physical properties of two contrasting soils. *Arid. Land Res. Manag.* 17, 23–41.
- 63) BAGNOULS. F. & GAUSSEN. H, (1953): Saison sèche et indice xéothermique, *Bull.Soc.Hist.Nat.* n°88, pp :193-239.
- 64) BARBÉRO, M., P. QUÉZEL, R. LOISEL., (1990): Les Apports de la Phytoécologie dans l'Interprétation des Changements et Perturbations Induits par l'Homme sur les Ecosystèmes Forestiers Méditerranéens, *forêt méditerranéenne*. XII, n°3, pp: 194-215.
- 65) BARBERO, M., QUÉZE P., RIVAS -MARTIEZ, S., (1981) : Contribution à l'étude des groupements forestiers et préforestiers du Maroc. *Phytocoenol.* 9 (3) pp : 311-412.
- 66) BENABID A., (2000): *Flore et écosystème du Maroc : évaluation et préservation de la biodiversité*. Ibis Press, Paris. 357 p.
- 67) BENABID A., (1976) : *Étude écologique, phytoécologique et sylvo-pastorale de la Tétraclynaie de l'Amsittene*. Thèse de Doc. Ing., Univ. Aix-Marseille III. 158 p.
- 68) BENABID A., (1982) : *Étude biogéographique et dynamique des peuplements forestiers du Rif (Maroc)*, A.R.F au Maroc. 57 p.

- 69) BENABID A., (1984): Etude phytoécologique des peuplements forestiers et pré-forestiers du Rif centro-occidental (Maroc). *Trav. Inst. Sci. Rabat*: 61 p.
- 70) BENABID A., (1984) : Etude biogéographique et dynamique des peuplements forestiers du Rif (Maroc), *A.R.F au Maroc*, pp : 57.
- 71) BENABID A., (1984): Études phytosociologies et phytodynamiques et leur utilité. *Ann. Recher. Forest.* 24. Rabat, pp: 4 - 35.
- 72) BENABID A., (1986) : Grands écosystèmes naturels Marocains, équilibre de fonctionnement, perturbation, préservation et restauration : 117- 190 in Grande Encyclopédie du Maroc, Vol. *Flore et Végétation*, Rabat.
- 73) BENABID A., (1995) : Les problèmes de préservation des écosystèmes forestiers marocains en rapport avec le développement socio-économique. Rabat, FLSH, *série Colloques et séminaires* N° 50, pp : 109-124.
- 74) BENSALAH N., (2008): *Indicateurs des risques de ruissellement et d'érosion en vue d'une gestion durable des eaux et sols (BV de Bouregreg)*. Thèse de Doctorat, Université Mohammed V Rabat.
- 75) BENSALAH N., SABIR M., ROSSE E., LAOUINA A., (2012). Indicateurs des risques de ruissellement et d'érosion en vue d'une gestion durable des eaux et sols Bassin versant de Bouregreg, Maroc). *Presses universitaires du Septentrion*: 205-221.
- 76) BERTRAND G, BERTRAND G., (1986): La végétation dans le géosystème. Phytogéographie des montagnes Cantabriques Centrales, Espagne. *R.G.P.S.O*, T 57, 3, pp: 281-312.
- 77) BERTRAND G., (1974): *Essai sur la systématique du paysage: Les montagnes Cantabriques Centrales (NW. de l'Espagne)*. Thèses de doctorat d'Etat. Université de Toulouse - Le Mirail.
- 78) BILLAUX P., BRYSSINE G., (1967): Les sols du Maroc, *Cahiers de la recherche agronomique*, 1, 24, pp. 59-101.
- 79) BLACK, C.A. (ED) (1965): *Methods of soil analysis*. American Society of Agronomy, v. 2 (Agronomy Monograph, 9), Madison.
- 80) BONNEAU M., SOUCHIER B., ET COLL (1979): *Pédologie; 2, Constituants et propriétés du sol*, Paris, Masson, XVIII. 459 p.
- 81) BOUDOUAH, M., (1985) : *La culture du kif et son impact économique et social dans le Rif central. Cas de Ketama*, Th. de 3C. Uni. Toulouse.
- 82) BOUDY, P. (1958): Economie forestière nord-africaine: Description forestière du Maroc. Tome 3. Paris: Ed. La rose.
- 83) BOUKIL A., (1990) : La dégradation des groupements forestiers et pré-forestiers dans le Rif centro-occidental et ses conséquences socio-économiques. *Revue de la faculté des lettres*

de Tétouan. Numéro spécial sur le Rif, l'Espace et l'Homme, n° 04, pp:127 - 145.

- 84) BRADY, N.C., (1974): *The Nature and Properties of Soils*, Eighth edition. Macmillan Publishing Company, Inc., New York, 639 p.
- 85) CELIK, I., (2005): Land-use effects on organic matter and physical properties of soil in a southern Mediterranean highland of Turkey. *Soil & Tillage Research* 83: 270–277.
- 86) CERTINI, G., (2005): Effects of fire on properties of forest soils: a review. *Oecologia* 143, pp: 1-10.
- 87) CHABBI A., (1994) : *Conditions écologiques et dynamique de la végétation des basses montagnes du Rif occidental au Maroc*. Thèse de Doc., univ. Montaigne, (Bordeaux III), 273 p.
- 88) CHAMSI M., (1989): *Les ressources forestières de la Zone Nord. Évolution et délimitation*. DEFCS, Rabat. 52 p.
- 89) CHENU C. PLANTE A, F., (2006): Clay-sized organo-mineral complexe in a cultivation chronosequence: revisiting the concept of the primary organo-mineral complex'. *European Journal of Soil Science*, 57, pp: 596–607. doi: 10.1111/j.1365-2389.2006.00834.x
- 90) Chenu C., (1985): *Etude expérimentale des interactions argiles-polysaccharides neutres. Contribution à la connaissance des phénomènes d'agrégation d'origine biologique dans les sols*. Thèse de doctorat de l'université de Paris VI: 198p.
- 91) CHOUVY P.-A. (2018): De la recherche de terrain sur la production agricole illégale de drogue, *L'Espace Politique*, 35, 2.
- 92) CHOUVY P-A., MACFARLANE J. (2018): Agricultural Innovations in Morocco's Cannabis Industry, *International Journal of Drug Policy*, 58, pp. 85-91.
- 93) CHOUVY P-A, (2020): Le kif, l'avenir du Rif? Variété de pays, terroir, labellisation, atouts d'une future légalisation », *Belgeo*. <https://doi.org/10.4000/belgeo.41353>.
- 94) CHU T., GUO X., TAKED K., (2016): Remote sensing approach to detect post-fire vegetation regrowth in Siberian boreal larch forest. *Ecological Indicators* 62. pp: 32–46. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.11.026>.
- 95) CHUVIECO, E., (1999): Remote Sensing of Large Wildfires in the European Mediterranean Basin; *Springer*: Berlin, Germany, pp: 1–212.
- 96) DEIL U., (1987) : La végétation actuelle et l'occupation des terres dans la région du Jbel Arz (Haut Rif Central, Maroc). *In*, les milieux et les hommes dans les pays méditerranéens, Homages à G. Maurer. Poitiers. pp: 241 - 255.
- 97) DEIL U., (1988): La distribution actuelle et potentielle du Cèdre dans le haut Rif Central. R.G.M. Rabat., Vol 12, 1, pp: 17 - 32.
- 98) DEIL U., (1989): Contribution à l'étude des groupements secondaires du haut Rif central (Maroc). Comparaison avec quelques séries de dégradation de la végétation Ibérique. *Studia Botánica* 8 pp: 79-90.

- 99) DE LUIS M., (2003): Effects of fire and torrential rainfall on erosion in Mediterranean gorse community. *Land Degrad. Develop.*, pp: 203–213.
- 100) DEMOLON A., (1960): Principes d'agronomie - tome 1 : dynamique du sol, Paris : Masson. 366p.
- 101) DUCHAUFOUR PH., (1968): L'évolution des sols. Essai sur la dynamique des profils. 2^{ème} édition Masson.
- 102) DUCHAUFOUR PH., (1977) : Pédogenèse et classification. 1^{ère} édition Masson.
- 103) DUCHAUFOUR PH., (1983) : Pédogenèse et classification. 2^{ème} édition Masson.
- 104) DUGUY B., VALLEJO V.R., (2008): Land-use and fire history effects on post-fire vegetation dynamics in eastern Spain. *J. Veg. Sci.*, 19 pp: 97 - 108.
- 105) EGLER F.E., (1954): Vegetation science concepts. I: Initial floristic composition, a factor in old field vegetation development, *Vegetatio*, 4 pp: 412 – 417.
- 106) ELLENBERG H, (1973): Versuch einer klassifikation der okosysteme nach funktionalen gesichtspunkten in Ellenberg ed., *Okosystemforschung*. Parey, Berlin, pp, 235-65.
- 107) EL MAZI M, HMAMOUCI M., SABER E., HOUARI A., (2020): Impact de l'évolution de l'utilisation des terres sur la dégradation des ressources des sols dans le Rif Central méridional, Maroc septentrional. *Rev mar Sci agr. Vét* (sous presse).
- 108) EL MAZI M, HMAMOUCI M, SABER E, HOUARI A., (2020): Impact du défrichement et de la mise en culture sur les propriétés hydrodynamiques du sol et sur l'érosion hydrique dans la forêt de Jbel Outka (Rif central, Maroc). *Revue territoire et développement*, FLSHDM, Fès. pp:3-15.
- 109) EL MAZI M., EL-FENGOUR M., HOUARI A., 2019. L'influence du défrichement suivi de la mise en culture sur la fertilité et la stabilité d'un sol forestier fersialitique dans le Rif Central Maroc, *J. Appl. Sci. Envir. Stud.* 2(3) pp: 113-125.
- 110) EL MAZI M., SABER E., HOUARI A., (2018). Évolution spatio-temporelle des écosystèmes forestiers dans les massifs numidiens de la chaîne rifaine (Maroc) : cas de Jbel Outka. *Geo-Eco-Trop*, 42-1, pp: 133-146.
- 111) ELLATIFI M., (2012): L'économie de la forêt et des produits forestiers au maroc: bilan et perspectives. Thèse de Doctorat en Sciences Economiques. UNIVERSITE MONTESQUIEU - BORDEAU IV. 424 p.
- 112) EMBERGER L., 1939:- Aperçu général sur la végétation du Maroc. Commentaire de la carte phytogéographique du Maroc au 1/1.500.000. Veroff. Geobot. Inst. Zurich, 14, pp: 40 - 157.
- 113) ESCUIN S. NAVARRO R. FERNÁNDEZ P., (2008): Fire severity assessment by using NBR (Normalized Burn Ratio) and NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) derived from LANDSAT & TM/ETM images. *International Journ. of Remote Sensing*, 29(4,) pp: 1053-1073.
- 114) EZZAHIRL M., (1989): Application de l'analyse numérique à l'étude phytoécologique et sylvicole de la Cédraie du Moyen Atlas tabulaire l'exemple de la Cédraie de Sidi - Mguil.

- 115) EUGENIO M, VERKAIK I, FRANCISCO L, JOSEP M-E., (2006): Recruitment and growth decline in *Pinus halepensis* populations after recurrent wildfires in Catalonia (NE Iberian Peninsula). *Forest Ecology and Management* 231, pp: 47–54.
- 116) FAO (1989): Évaluation des Terres pour l'Agriculture Irriguée: Directives - Bulletin Pédagogique de la FAO – 55 (<http://www.fao.org/3/S8500F>).
- 117) FAY G., (1979) : L'évolution d'une paysannerie montagnarde, les Jbala sud rifains, Méditerranée, n° 1-2, pp : 81-92.
- 118) FAY G., (1986): Unités socio-spatiales et développement rural. R.G.M., 10, 1-2, 149 165.
- 119) FENNANE M., (1988): Phytosociologie des Tétracлинаies marocaines. *Bull. Inst. Sc. Rabat* 12, pp: 99 - 148.
- 120) FERNÁNDEZ-GARCÍA V, QUINTANO C, TABOADA A, MARCOS E, CALVO L, FERNÁNDEZ-MANSO A., (2018): Remote Sensing Applied to the Study of Fire Regime Attributes and Their Influence on Post-Fire Greenness Recovery in Pine Ecosystems. *Remote Sens.* 10, 733; doi: 10.3390/rs10050733.
- 121) FOUNDI, M, (2000) : Cartographie et évaluation de la dégradation des subéraies du Rif (Cas de la subéraie de Jbel Asri). Mémoire de troisième Cycle, ENFI, Salé. 146 p
- 122) GARTET A., (1994): Morphogenèse et hydrologie dans le bassin versant de l'Oued Lebène (Rif méridional et pré-rif central et oriental, Maroc) Thèse doctorat en Géographie, Université d'Aix Marseille 1, Institut de Géographie Aix en Provence, 345 p.
- 123) GARTET J., (2001): Contribution à la connaissance de la dynamique fluviale au Pléistocène supérieure et à l'Holocène dans la vallée de l'Ourgha : Etude des dépôts des basses et très basses terrasses (Rif). Thèse doctorat Université Provence, 543 p.
- 124) GASMI A., (2017): Photogrammétrie et SIG pour l'étude de la dynamique de l'occupation du sol dans le bassin versant d'Oued Chiba (Cap-bon, Tunisie). *Revue Française de Photogrammétrie et de télédétection*, n° 215: pp 43-51.
- 125) GODRON M., DAGET P., LONG G., (1983): Code pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu. Paris : CNRS éditions.
- 126) GIOVANNINI G, LUCCHESI S., (1997): Modifications induced in soil physico-chemical parameters by experimental fires at different intensities. *Soil Sci*, pp: 479–486.
- 127) GUINOCHET M., (1973): Phytosociologie, Collection d'Ecologie. Masson et Cie, Paris.
- 128) GRAUL F (1982): Tarhzout-Grundlagen und structuren Wirtschaftssienbens einer im zentralen Rif (Marokko) hamburger geo studien 38. Hamburg.
- 129) GROVEL R., (1996): La préservation des forêts du Rif centro-occidental: Un enjeu de développement de la montagne rifaine. *Revue de Géographie Alpine*, 4 (84), pp: 75–94.

- 130) HAJABBASI, M.A., LALALIAN, A., KARIMZADEH, R., 1997. Deforestation effects on soil physical and chemical properties, Lordegan, Iran. *Plant Soil* 190: 301–308.
- 131) 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.
- 132) HEUSCH B., (1970) : L'érosion du Pré-rif, une étude quantitative de l'érosion dans les collines marneuses du Pré-rif occidental. *Recherche Forestière au Maroc*. 12, Rabat, pp : 9-176.
- 133) HUETE A-R., (1988): Soil-adjusted vegetation index (SAVI). *Remote Sensing of Environment*, 25, pp: 295–309.
- 134) IONESCO T., SAUVAGE C., (1962) : Les types de végétation au Maroc : essai de nomenclature et de définition. *Revue de Géographie du Maroc*, n° 1 -2, pp: 75-86.
- 135) JACKSON R.D., HUETE A.R., (1991): Interpreting vegetation aerial photographs, landsat TM imagery and multidisciplinary field survey for land cover change analysis in the lakes region (Ethiopia). *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 2(3–4), pp: 181–189.
- 136) KEELEY J.E., FOTHERINGHAM C.J. KEELEY M.B., (2005a.): Determinants of postfire recovery and succession in Mediterranean-climat shrublands of California. *Ecol. Appl.*, 15 (5) pp: 1515–1534.
- 137) LABHAR M., (1998): *Les milieux forestiers et pré-forestiers du Moyen Atlas Central Nord Occidental : approches géographique, phytoécologique et dynamique*. Thèse d'Etat en sciences géographiques ; ULB, 404 p et 4 carte en couleurs Hors-texte, Belgique.
- 138) LABHAR M., TANGHE M., (1998): - Evolution récente de la forêt du Jbel Hebri (Moyen Atlas occidental, Maroc). *Belg. Journ. Bot*, pp: 131 – 1.
- 139) LABROUSSE, A, PHILIPPE BORDES., (2004) : Économie de la drogue et réseaux de corruption au Maroc » *Revue Politique Africaine*, n° 93, pp: 63-82.
- 140) LAGHROUR M., MOUSSADEK R., MRABET R., DAHAN R., EL- MOURID M., ZOUAHRI A., MEKKAoui, M., (2016). Long and midterm effect of conservation agriculture on soil properties in dry areas of Morocco. *Applied and Environmental Soil Science*. Volume 2016, Article ID 6345765, 9 pages.
- 141) LAHLOU, A. (1994) : Envasement des barrages au Maroc. *SMD wallada (Maroc)*, 286 p.
- 142) LAL R., DE VLEESCHAUWER D., NGANJE R.M., (1980): Changes in properties of a newly cleared tropical Alfisol as affected by mulching. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 44, pp: 827-833.
- 143) LAOUINA A, CHAKER M, ADERGHAL M, MACHOURI N (2013): Échelles d'évaluation de la dynamique et de la gestion des terres, du territoire social au bassin-versant expérimental. Publication de l'association de Recherche en Gestion Durable des Terres « ARGOT », CERGéo, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Rabat, pp: 118-145
- 144) LAOUINA A., (1998): Dégradation des terres dans la région méditerranéenne du Maghreb. *Bull Réseau Erosion*, 18, pp. 33-53.

- 145) LAOUINA A., (1993): Démographie et dégradation de l'environnement, le cas de la montagne prérifaine. In Rencontre de Tétouan IV. GERM / FLSH Abdelmalek Essaadi
- 146) LAZAREV G. (2019): Pour un débat sur la notion de structure agraire. Le cas du Maroc », *Critique économique*, 38-39, pp. 35-52.
- 147) LE BISSONNAIS Y, LE SOUDER C., (1995) : Mesurer la stabilité structurale des sols pour évaluer leur sensibilité à la battance et à l'érosion. *Etude et Gestion des Sols*, 2-1, pp: 43-56.
- 148) Le BISSONNAIS Y. (1996): Aggregate stability and assessment of crustability and erodibility: 1. theory and methodology. *Eur. J. Soil Sci.* 47, pp: 425-437.
- 149) LEBBAR I., (2001): Impact du défrichement et de la mise en culture sur la fertilité du sol : Cas particuliers de la forêt de Bab Taza, Mémoire ENFI, 110 p.
- 150) LEBLANC D., (1975a): *Etudes géologiques dans le Rif externe oriental au nord de Taza*. Thèse d'Etat, Univ. Paul Sabatier Toulouse, 293 p.
- 151) LEPART J., ESCARRE J., (1983): La succession végétale, mécanismes et modèles : analyse bibliographique. *Bull. Ecol*, 14 (3), pp: 133-178.
- 152) LEPOUTRE B., (1964): - Premier essai de synthèse sur le mécanisme de régénération du Cèdre dans le Moyen Atlas Marocain. *Ann. Rech. For.* Maroc, Rabat. T 7. 163 p.
- 153) LU D., MAUSEL P. BRONDIZIO E., MORAN E. (2004) : Change detection techniques. *Int. J. Remote Sensing*, Vol. 25, No. 12, pp: 2365–2407.
- 154) M'HIRIT, O. (1982): *Etude écologique et forestière des cédraies du Rif marocain. Essai sur une approche multidimensionnelle de la phytoécologie et de la productivité du cèdre (Cedrus atlantica Manetti)*. Thèse de Doc. Es-science, univ. Marseille III, 436 p + Annexes.
- 155) MACHOURI N., LAOUINA A., CHAKER M., (2013): Mesures de la végétation et des états de surface du sol pour l'évaluation du fonctionnement hydrologique, application aux techniques de CES dans la commune des Sehoul. Publication de l'association de Recherche en Gestion Durable des Terres « ARGOT», CERGéo, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Rabat, pp: 103-118.
- 156) MAKRANE B., (2016): *Potentialités forestières, dynamique végétale et gestion durable de la subéraie de Bab-Azhar et ses bordures (Moyen-Atlas septentrional) : Approche géosystémique*. Thèse de doctorat en Géographie, FLSH, UAE, 418 p.
- 157) MANDOURI T., 1980 : Contribution à la connaissance des sols acides sur grès numidien de la montagne de zemzem (Rif occidental). - Application aux reboisements. Thèse de Doc. de 3ème cycle Agro. Ecol.. Pédol., univ. de Nancy I., 89 p.
- 158) MARAGE D.,(2004): *Structure et fonctionnement du peuplement ligneux dans le Trochiscantho- Abietetum. Essai de caractérisation des phases sylvigénétiques et sylviculturales. Application dans le bassin versant de Gap-Chaudun (05)*. ENGREF, Nancy, Rapport final, Convention ONF/ENGREF, 19 p.

- 159) MARCOS F, XAVIER Ú, PAULO P., (2019): Impact of torrential rainfall and salvage logging on post-wildfire soil properties in NE Iberian Peninsula. *Catena* 177, pp: 210-218.
- 160) MAURER, G. (1991): Les dynamiques agraires dans les montagnes rifaines et telliennes au Maghreb. *Bull. Assoc. Géogr. Franç.*, 4, pp: 267-279.
- 161) MAURER G., (1968) : *Les montagnes du Rif central*. Thèse. Doc. Etat, Paris, 481 p.
- 162) MAURER G. (1959): Les pays rifains et pré-rifains. In: *L'information géographique*, volume 23, n°4, pp. 164-171.
- 163) MEDDOUR O., MEDDOUR R., DERRIDJ A., (2008) : *Analyse des feux de forêts en Algérie sur le temps long (1876 – 2007)*. Note d'analyse du CIHEAM, n°3, 11 p.
- 164) MESRAR H. (2015): *Application des directives du PAP/CAR et des outils SIG pour l'évaluation de l'érosion hydrique et la définition des facteurs causaux ans le bassin versant de l'oued Amzaz*. Mémoire de Master, FST, Fès.
- 165) MESRAR H., SADIKI A, NAVAS A., FALEH A, QUIJANO L., CHAAOUAN J., (2015): Modélisation de l'érosion hydrique et des facteurs causaux, Cas de l'oued Sahla, Rif Central, Maroc. *Zeitschrift für Geomorphologie* Vol. 59,4 pp: 495–514.
- 166) MELHAOUI, Y (2002): Protection et gestion participative des écosystèmes forestiers du RIF, Maroc,” Deuxième atelier international sur la foresterie participative en Afrique: préparer l'avenir: des conditions de vie durables en milieu rural grâce à la gestion participative des ressources forestières. 18-22 février 2002 Arusha, République unie de Tanzanie, 2002.
- 167) MHIRIT O, BLEROT P., (1999): *Le grand livre de la forêt marocaine*. Mardaga, Liège, 280 p.
- 168) MICHALET R., (1991): *Une approche synthétique biopédoclimatique des montagnes méditerranéennes: Exemple du Maroc septentrional*. Doctorat de l'université. Université. Joseph Fourier. Grenoble I. 273 p.
- 169) MICHARD A. SADDIQI O. CHALAOUAN A. FRIZON DE LAMOTTE D. (2008) : *Continental Evolution : The Geology of Morocco Structure, Stratigraphy, and Tectonics of the Africa-Atlantic-Mediterranean Triple Junction*, Springer Verlag Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-540-77075-6, 424p.
- 170) MICHARD A., (1976) : *Eléments de Géologie Marocaine*. Notes et Men. Serv. Geol. N° 252, 420 p.
- 171) MILNE A. K., (1986). The use of remote sensing in mapping and monitoring vegetational change associated with bushfire events in Eastern Australia. *Geocarto International*, 1, pp:25-32.
- 172) MORSLI. B., HABI, M., MAZOUR, M., HAMOUDI, A., HALITIM, A. (2012). Erosion et ruissellement en montagnes méditerranéennes d'Algérie du Nord: analyse des facteurs conditionnels sous pluies naturelles et artificielles *Rev. Mar. Sci. Agron. Vét.*, 1, pp:

- 173) MOUSSADEK R., MRABET R., ZANTE P., LAMACHERE J.M., PEPINY., LE BISSONNAIS Y., YE L., VERDOODT A., RANST E.V., (2011): Effets du travail du sol et de la gestion des résidus sur les propriétés du sol et sur l'érosion hydrique d'un Vertisol Méditerranéen. *Canadian Journal of Soil Science*, 91, pp: 627–635.
- 174) MRABET R., (2002): Stratification of soil aggregation and organic matter under conservation tillage systems in Africa. *Soil and Tillage Research*, 66, pp: 119–128.
- 175) NABIL L., (1985): *Le haut Sif Ou Lout (Moyen-Atlas Oriental) : une montagne méditerranéenne en crise; Étude géosystémique*. Thèse de 3^{ème} cycle, Univers de Toulouse-Le-Mirail, 351 p.
- 176) NDUWAYO E., ZINE EL ABIDINE A., KHATTABI A., OUHAMMOU A., (2017): Évaluation de l'état des formations végétales forestières dans le bassin versant de l'Ourika dans une optique de restauration des espaces dégradés. *Revue paysages géographiques*. n° 4, pp: 84-97.
- 177) NEGGAR M., (2013): La régénération du cèdre dans le moyen Atlas central au Maroc: Quelle issue pour la durabilité de l'écosystème de la cédraie. *Forêt méditerranéenne*, T. XXXIV, n° 1, pp: 25-34.
- 178) NOIN D., (1970) : La population rurale du Maroc, P.U.F. T1 et T2, 621 p.
- 179) NUNES, A., FIGUEIREDO, A., LMEIDA A., (2012): The effects of farmland abandonment and plant succession on soil properties and erosion processes: A study case in central of Portugal. *Revista de Geografia e Ordenamento do Território*, 2, pp: 165–190.
- 180) QUÉZEL P. & MÉDAIL F., 2003 : *Écologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen*. Elsevier, Paris, 592 p.
- 181) OLSEN SR, COLE CV, FRANK SW, DEAN LA., (1954): Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. USDA Circular No. 939. US Government Printing Office. (Washington DC, USA)
- 182) PAVILLARD, J. (1935): *Éléments de sociologie végétale*. Hermann, Paris. 101 p.
- 183) PETIT-BERGHMET Y., (1996): Étude de la dynamique des milieux forestiers du littoral du nord de la France. Thèse de Doctorat de l'université, univ. des Sciences et Technologies de Lille. 261p.
- 184) PUJOS A., (1964): les milieux de la cédraie marocaine. *Ann. Rech. Forest*, Maroc, n° 8.
- 185) REILLE M.,(1977): Contribution pollenanalytique à l'histoire holocène de la végétation des montagnes du Rif (Maroc Septentrional). *Recherches Françaises sur le Quaternaire*, INQUA. pp : 53-76.
- 186) RICHARD (J.F.), 1975. Paysages, écosystèmes, environnement: une approche géographique, in *L'Espace Géographique*, IV, no 2, p. 81-92.

- 187) ROOSE E., (1994) : Introduction à la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols (GCES), *Bulletin Pédologique FAO*, vol. 70, 420 p.
- 188) ROUSE J.W., HAAS R.H., SCHELL J.A., DEERING D.W., (1973): Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. Third ERTS Symposium, NASA SP-351: pp: 309-317.
- 189) SABER E., RHAZI M., RHAZI L., BALLAIS J-L., (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 , n°5, pp : 657-666.
- 190) SABER E., (2006): *Approche de la dynamique spatio-temporelle des géosystèmes forêt et mares temporaires de la province de Benslimane (Maroc occidental)*. Thèse doctorat Université à Aix-Marseille, 186 p.
- 191) SABIR M, ROOSE E., (2004) : Influences du couvert végétal et des sols sur le stock de carbone du sol et les risques d'érosion et de ruissellement dans les montagnes méditerranéennes du Rif Occidental (Maroc). *In bulletin réseau érosion*, n° 23, pp: 144-154.
- 192) SABIR M., BOUDHAR. B., (1999) : Évaluation de l'efficacité physique et socio-économique de la DRS fruitière sur versant marneux du pré-rif, commune d'Oulad Daoud, Maroc. *Bull .Réseau Erosion* 19, pp : 299-310.
- 193) SABIR M., ROOSE E., LAOUINA A., (2010) : Les techniques traditionnelles de la gestion de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols. *IRD gestion durable de l'eau et des sols au Maroc*, pp : 130-187.
- 194) SABIR M., ROOSE E., LAOUINA A., (2010) : Les techniques traditionnelles de la gestion de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols. *IRD gestion durable de l'eau et des sols au Maroc*, pp : 130-187.
- 195) SATYAM V., DHARMATMA S., AJEET K S SHANMUGANATHAN J., (2019) : Post-fire soil nutrient dynamics in a tropical dry deciduous forest of Western Ghats, India. *Forest Ecosystems*, pp : 1-9.
- 196) SAUVAGE CH., (1963) : Étages bioclimatiques, notice explicative de l'Atlas du Maroc. Pl. 6b. Rabat. C.G.M.
- 197) SAUVAGE Ch., (1961) : Recherches géobotaniques sur le chêne liège au Maroc. *Trav. Inst. scien. chérif, Rabat, ser. bot.* 21, pp: 1-462.
- 198) SINGH A. (1989) : Review Article Digital change detection techniques using remotely-sensed data. *International Journal of Remote Sensing*, 10: 6, pp: 989 -1003.
- 199) SUTER G., (1965): La région du Moyen Ouerrgha : étude préliminaire sur la stratigraphie et la tectonique .*N.M.S.G.M.* Rabat, t.24, N°183, pp : 7-17.
- 200) TAIQUI L., (2007): La dégradation écologique au Rif marocain: nécessités d'une nouvelle approche, *Mediterránea. Serie de estudios biológicos*, pp: 5-17.

- 201) THANOS C.A., (1999): Fire effects on forest vegetation, the case of Mediterranean pine forests in Greece. pp. 323 – 334.
- 202) TRABAUD L., (1996): Post Plant Community Dynamics in the Mediterranean Basin, Restauracion de Suelos en Zonas Afectadas por Incendios, Instituto Agronomico Mediterraneo de Zaragoza, Espagne, 13 p.
- 203) TRABAUD L., (1983): Évolution après incendie de la structure de quelques phytocénoses méditerranéennes du Bas-Languedoc (Sud de la France). *Annales des Sciences Forestières*, 40(2) pp: 177-195.
- 204) TRABAUD L., (1987): Dynamics after fire of sclerophyllous plant communities in the mediterranean basin. *Ecologia Mediterranea*, XIII(4), pp: 25-37.
- 205) TRIBAK A., (2020): Erosion and Flooding Risks in the Marly Basins of the Eastern Prerif Mountains (Morocco): A Response to Exceptional Climate Events or to Anthropogenic Pressure *Revista de Estudios Andaluces*, 40, pp: 159-182.
- 206) TRIBAK A., EL GAROUANI A., ABAHROUR M., (2012): L'érosion hydrique dans les séries marneuses tertiaires du Pré-rif oriental : agents, processus et évaluation quantitative. *Rev. Mar. Sci. Agron. Vét.* 1 pp: 47-52.
- 207) TRIBAK A., (2000) : *L'érosion hydrique en moyenne montagne du pré-rif oriental. Etude des agents et des processus d'érosion dans une zone de marne tertiaires*. Thèse d'État en Géographie, Université Chouaib Doukkali, El Jadida, Maroc, 350 p.
- 208) TROIN J-F., (2002): *Régions, pays, territoires*. Edition Maisonneuve & Larose. 502 p.
- 209) TUCKER C.J., (1979): Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation. *Remote Sens. Environ.* 127–150.
- 210) WHELAN R.J., (1995): *The Ecology of Fire*. Cambridge University Press, Cambridge.
- 211) ULERY AL, GRAHAM RC, BOWEN LH. (1996): Forest fire effects on soil phyllosilicates in California. *Soil Sci Soc Am*, 60, pp: 309-315.
- 212) USGS (2004): *FIREMON BR cheat sheet V4*: <https://burnseverity.cr.usgs.gov/pdfs/>
- 213) ZAKI M., (1978): La forêt marocaine et ses rôles socio-économiques. *Homme, Terre et Eaux* Rabat, n° 6, pp: 15-28.
- 214) ZHANGYAN J., HUETE A. R., DIDAN K., MIURA T., (2008): Development of a two-band enhanced vegetation index without a blue band. *Remote Sensing of Environment*, 112, pp: 3833–3845.
- 215) ZHU Z., KEY C., OHLEN D., BENSON, N., (2006) : *Evaluate sensitivities of burn-severity mapping algorithms for different ecosystems and fire histories in the United States*. In: Final Report to the Joint Fire Science Program. JFSP 01-1-4-12

المصالح الادارية:

- (1) المعهد الوطني للبحث الزراعي بالرباط
- (2) وكالة الحوض المائي لسبو؛
- (3) المندوبية السامية للتخطيط؛
- (4) مخططات التنمية الجماعية للجماعات الترابية المدروسة؛
- (5) المندوبية السامية للمياه والغابات ومحاربة التصحر (مصلحة الجرد الغابوي والتهيئة) ؛
- (6) المركز الوطني لتدبير المخاطر المناخية الغابوية بالرباط،
- (7) المديرية الجهوية للمياه والغابات ومحاربة التصحر للجهة الوسطية الشمالية بتازة؛

- (8) المديرية الإقليمية للمياه والغابات ومحاربة التصحر بتاونات؛
- (9) المديرية الإقليمية للمياه والغابات ومحاربة التصحر بالحسيمة؛
- (10) المندوبية السامية للمياه والغابات ومحاربة التصحر 2012-2016 برنامج العمل 38 ص؛
- (11) الوكالة الوطنية للمحافظة العقارية المسح العقاري الخرائطية الرباط؛
- (12) مراكز المحافظة وتنمية الموارد الغابوية بغفساي وتاركيست وإيكاون وإساكن؛
- (13) المديرية الإقليمية للفلاحة بتاونات؛
- (14) المديرية الإقليمية للفلاحة بالحسيمة؛
- (15) عمالة إقليم الحسيمة.
- (16) عمالة إقليم تاونات.

الفهرس

1.....	ملخص
2.....	RÉSUMÉ
3.....	ABSTRACT
6.....	مقدمة عامة
8.....	1.الإشكالية والتساؤلات المنهجية.....
9.....	2. الأهداف الرئيسية للعمل.....
10.....	3. تقديم مجال الدراسة.....
13.....	4.معايير انتقاء الكتل الغابوية المدروسة.....
14.....	5.هيكلية البحث.....
15.....	6.صعوبات البحث.....
16.....	الفصل الأول: مدخل منهجي، المقاربات والمناهج.....
16.....	مقدمة
16.....	1.مقاربة دراسة العلاقة بين الغطاء الغابوي والعوامل الوسطية.....
16.....	1.المقاربة السوسيونباتية (APPROCHE PHYTOSOCIOLOGIQUE).....
17.....	1-1. مؤشر كثافة سيادة.....
17.....	2-1. مؤشر الاجتماعية (Indice de Sociabilité).....
18.....	3-1. مساحة الكشف النباتي.....
18.....	4-1. تأويل جداول العشيرة النباتية.....
18.....	2. المقاربة الفيتو-بيئية:(APPROCHE PHYTOÉCOLOGIQUE).....
21.....	3.المقاربة الجيومنظومية: Approche géosystémique.....
23.....	II.تقنيات وطرق دراسة دينامية الأوساط الغابوية.....
23.....	1.تقنيات الاستشعار عن بعد.....
26.....	2.الجرد الغابوي الدوري (INVENTAIRE FORESTIER PÉRIODIQUE).....
27.....	3.منهجية المنظمة العالمية للتغذية والزراعة (FAO).....
27.....	4.المنهج التعاقبي(LA MÉTHODE DIACHRONIQUE).....
27.....	III.حصيلة الدراسات السابقة.....
28.....	1.الدراسات السوسيونباتية والفيتوبيئية.....
29.....	2.الدراسات البيوجغرافية.....
29.....	3.الدراسات الجيومرولوجية.....
30.....	4.الدراسات المناخية والهيدرولوجية.....
31.....	5. دراسات في الجغرافية البشرية.....
32.....	IV.تقنيات العمل.....
32.....	1.العمل البليوغرافي.....
32.....	2.العمل الميداني.....
33.....	3.العمل المخبري.....

33.....	4. العمل الخرائطي
34.....	4-1-1. إعداد الصور الجوية للتأويل
34.....	4-1-2. تأويل الصور الجوية: La photo-interprétation
36.....	4-1-3. التصحيح الهندسي والعمودي للصور الجوية (Ortho-photos)
37.....	خاتمة الفصل الأول

القسم الأول : المنظومات الغابوية بالريف الأوسط الأعلى: عناصر التوازن ومسببات

39.....الخلل

41.....	امقدمة القسم
40.....	الفصل الثاني: خصائص الوسط الطبيعي للمنظومات الغابوية بالريف الأوسط
41.....	مقدمة الفصل
40.....	1-الاطار الطبوغرافي: كتل جبلية مرتفعة شديدة التنوع والتضرس
40.....	1-كتلة صنهاجة اسراير
43.....	2-الجبال الشرقية
43.....	3-جبل ودكة
44.....	4-منخفض طهر السوق-بور
44.....	II-جيولوجية معقدة وليتولوجية هشة
44.....	1-الوحدات البنيوية بالمجال
46.....	1-1-وحدة كتامة
46.....	1-2-طية صنهاجة
46.....	3-1الريف الإنتقالي: ZONE MÉSORIFIANe
47.....	4-1-وحدة طنجة الشبه محلية
48.....	5-1-تكوينات ما بعد الزحف
48.....	6-1-الفرشة النوميديّة
49.....	2-التطبق والتكوينات الصخرية
50.....	III-الخصائص الترابية للأوساط الغابوية وشبه الغابوية
50.....	1-التربة الحمراء المتحدسة: SOL ROUGE FERSIALLITIQUE
52.....	2-التربة الحمراء المتحدسة شبه الزالقة SOL PSEUDOGLEY FERSIALLITIQUE
53.....	3-التربة الدكناء: SOL BRUNIFIÉ
53.....	3-1. التربة الدكناء الغابوية المتطورة : SOL BRUN FORESTIER
55.....	3-2. التربة الدكناء ضعيفة التطور SOL BRUNIFIÉ PEU ÉVOLUÉ
56.....	3-3. التربة الدكناء المغسولة: SOL BRUN LESSIVÉ
57.....	3-4. التربة الدكناء المغراء: SOL BRUN OCREUX
58.....	4-التربة المتهمّة: SOL HYDROMORPHE
59.....	IV-الإطار المناخي والبيومناخي للريف الأوسط الأعلى
59.....	1-نظام التساقطات المطرية وتوزيعها المجالي

60.....	1-1. توزيع مجالي متباين للتساقطات المطرية.....
62.....	1-1-1. تأثير عامل الارتفاع على التساقطات المطرية.....
63.....	2-1-1. تأثير عامل توجيه السفوح.....
63.....	3-1-1. تأثير الوضع الأروغرافي.....
64.....	4-1-1. تأثير عامل القارية.....
64.....	2-1. تساقطات مطرية غير منتظمة زمانيا.....
66.....	3-1. نظام التساقطات المطرية الفصلية والشهرية.....
68.....	4-1. عدد الأيام المطيرة وحدتها.....
68.....	توزيع فئات التساقطات اليومية.....
70.....	2- النظام الحراري.....
71.....	1-2. الحرارة الدنيا.....
73.....	2-2. الحرارة العليا.....
73.....	3-2. المدى الحراري: Amplitude thermique.....
75.....	3- الثلوج.....
75.....	4- السقيط: Les précipitations occultes.....
75.....	5- الرياح.....
76.....	6- الحصيلة البيومناخية.....
76.....	1-6. الفصل النباتي.....
76.....	1-1-6. الفصل البارد.....
77.....	2-1-6. الفصل الجاف: مؤشر كوسن (Indice de gaussen).....
79.....	2-6. الحاصل المطر-حراري لأمبرجي Le quotient pluvio - thermique d'Emberger.....
81.....	7- الحصيلة المائية Le bilan hydrique.....
82.....	1-7. تقدير التبخر -نتج- الممكن حسب طريقة تورنتوايت.....
82.....	2-7. تقدير تبخر النتج الفعلي: Évapotranspiration réel (ETR).....
83.....	3-7. تقدير الاحتياطي النافع (RU) Reserve utile.....
85.....	7- موارد مائية سطحية مهمة لكنها موسمية.....
85.....	1. شبكة مائية كثيفة.....
85.....	2. تدبب نظام التصريف الهيدرولوجي لوادي ورغة.....
87.....	VI- التشكيلات الغابوية وشبه الغابوية.....
88.....	1. التشكيلات الغابوية.....
91.....	2. التشكيلات الثانوية.....
92.....	3. الطباق والسلاسل النباتية ÉTAGE ET SÉRIE DE VÉGÉTATION.....
93.....	1-3. المستوى المتوسطي الحار THERMO-MÉDITERRANÉEN.....
96.....	3-3. المستوى المتوسطي المعتدل ETAGE MÉSOMÉDITERRANÉEN.....
99.....	4-3. المستوى المتوسطي العلوي/الأعلى ÉTAGE SUPRAMÉDITERRANÉEN/ M SUPÉRIEUR.....
101.....	3-3. المستوى المتوسطي الجبلي: MONTAGNARD-MÉDITERRANÉEN.....
104.....	4-3. المستوى المتوسطي الأروغرافي OROMÉDITERRANÉEN.....
105.....	خاتمة الفصل الثاني.....

106	الفصل الثالث: الريف الأوسط الأعلى، مجال بموارد اقتصادية ضعيفة وحمولة بشرية مرتفعة
106	مقدمة
106	1. حمولة بشرية مرتفعة
106	1. الظروف التاريخية للاستيطان البشري
107	2. حمولة بشرية مرتفعة
107	1-2. تطور سكان الجماعات بين 1982 و 2014
109	2-2. تطور الكثافة السكانية بين 1982 و 2014
111	3-2. تزايد مهم لحجم الدواوير
114	3-2. ارتفاع واضح لعدد الأسر
116	II. بنية الاقتصاد المحلي
116	1. اقتصاد فلاحي تهيمن عليه زراعة الكيف
117	1-1. قلة الأراضي الزراعية
118	2-1. بنايات عقارية مجهرية ومشتتة
120	III. سرع انتشار زراعة الكيف من وتيرة التدهور الغابوي
120	1. مراحل انتشار زراعة الكيف
123	2. الكيف: من نظام الزراعة التكميلية إلى نظام الزراعة الأحادية
125	3. غزو البذور المستوردة لزراعة الكيف
126	4. تأثير قوي لزراعة الكيف على الموارد الطبيعية
127	خاتمة الفصل الثالث
129	خاتمة القسم الأول

القسم الثاني: دينامية المنظومات الغابوية وانعكاساتها على التربة ودينامية السفوح

بالريف الأوسط الأعلى 130

131	تقديم
132	الفصل الرابع: دينامية المنظومات الغابوية بالريف الأوسط الأعلى: مقارنة كرطوغرافية لغابي جبل ودكة وجبل الأرز
132	مقدمة
132	1. التطور الحديث للغطاء الغابوي بجبل الأرز
132	1. التشكيلات النباتية الحالية بجبل الأرز: التوزيع والخصائص
136	2. وضعية غابة جبل الأرز سنة 1962
136	3. دينامية الغطاء الغابوي بجبل الأرز بين 1962 و 2017
136	1-3. مجالات بدينامية تراجعية
139	1-1-3. التراجع المساحي للغطاء الغابوي
141	2-1-3. تراجع معدل التغطية الشجرية للأرز بالقمم الموجهة للرياح القوية
142	3-1-3. تحول التشكيلات شبه الذروية إلى ماطورال متدهور بالسفوح الجنوبية
144	2-3. مجالات بدينامية تصاعدية
144	1-2-3. ارتفاع الكثافة الشجرية للأرز بالمناطق المحمية من الضغط البشري والرياح القوية

146	2-2-3. اكتساح الأرز للمنفرجات والأراضي العارية.....
148	3-3. المجال الغابوي شبه المستقر.....
149	4-3. دينامية متباينة للمجالات المشجرة.....
151	II- التطور الحديث للغطاء الغابوي بجبل ودكة.....
151	1. التشكيلات الغابوية الحالية بجبل ودكة: التوزيع والخصائص.....
154	2. وضعية غابة جبل ودكة سنة 1962 و 2006.....
154	3. دينامية الغطاء الغابوي بجبل ودكة بين 1962 و 2017.....
158	3-1-1. تدهور قوي لتشكيلات السنديان الفليني بالترب الحمضية.....
160	3-1-2. الغابة النفضية.....
161	3-1-3. التشكيلات شبه الغابوية.....
165	4. مقارنة بين دينامية الغطاء الغابوي بجبل ودكة وجبل الأرز.....
166	5. مقارنة بين تدهور الغطاء الغابوي بجبل ودكة وجبل الأرز وبعض الكتل الغابوية.....
168	III- أشكال وعوامل تدهور الأوساط الغابوية.....
168	1. تأثير ضعيف للعامل المناخي على الوسط الغابوي.....
170	2. العوامل البشرية.....
171	2-1. مراحل التدهور الغابوي بالريف الأوسط الأعلى.....
171	- قبل الاستعمار.....
171	- خلال الفترة الاستعمارية.....
172	- بعد الاستقلال.....
172	2-1. الاجتثاث من أجل نشر زراعة الكيف.....
176	2-2-2. إحراق سفوح غابوية مهمة.....
179	2-3-2. ضغط قوي للرعي التقليدي قبل زراعة الكيف.....
180	2-4-2. تراجع الرعي الجائر بعد انتشار زراعة الكيف.....
181	2-5-2. عوض الاجتثاث النهائي القطع العشوائي.....
183	3-1-2. ضعف تصفية وتنفيذ الجنج الغابوية.....
183	3-2-2. تعثر عمليات تحديد وتحفيز الوسط الغابوي.....
185	خاتمة الفصل الرابع.....
187	الفصل الخامس: انعكاسات الاجتثاث وزراعة الكيف على التربة ودينامية السفوح بالريف الأوسط الأعلى.....
187	مقدمة.....
187	I. المنهجية.....
187	1. تقديم المشارات المدروسة.....
189	2. منهجية انجاز اختبارات التربة.....
190	3. التحليل الإحصائي للمعطيات.....
191	II. تأثير الاجتثاث المصحوب بزراعة الكيف على الخصائص الكيميائية للتربة.....
191	1. ارتفاع قوي لحموضة التربة.....
194	2. تمعدن سريع للمادة العضوية بعد الاجتثاث.....
196	3. العناصر المعدنية الكبرى بالتربة (les éléments nutritifs).....
197	4. نسبة الكربون على الأزوت C/N.....

199	5. غسل سريع للقواعد المتبادلة بعد الاجتثاث Les bases échangeables
200	6. الموصلية الكهربائية Conductivité électrique
201	III. تأثير الاجتثاث وزراعة الكيف على الخصائص الفيزيائية للتربة
201	1. الثباتية البنيوية للتربة
205	2. كسح المسكات العضوية للتربة بعد الاجتثاث
207	IV. تأثير الاجتثاث على الخصائص الهيدرودينامية للتربة
207	1. تساقطات التبلل
208	2. تراجع واضح في قدرة النفاذية بترب المشارات المجتثة
211	3. تقييم حجم الحمولة الصلبة بالمشارات المجتثة
214	4. العلاقة بين الخصائص الفيزيوكيميائية والهيدرودينامية للتربة
216	5. تكميم حجم التربة المقتعلة بسبب التخديد بالسفوح الغابوية المجتثة
219	VI. أشكال التعرية المائية بالسفوح الغابوية المتدهورة
219	1. تشكل التعرية الغشائية والسيلان المنتشر أولى مظاهر التعرية بعد الاجتثاث
219	1-1. التخديد الأولي
221	1-2. تعمق الأخاديد بالسفوح الغابوية شديدة التدهور
222	2. تشهد السفوح الغابوية المحمية وقليلة التدهور تجدد الإنزلاقات الموروثة
222	1-2. الانزلاقات العميقة: نموذج إنزلاق تيسوفة بجبل ودكة
224	3. الانهيارات الصخرية
224	خاتمة الفصل الخامس
225	خاتمة القسم الثاني

القسم الثالث: آفاق الحفاظ على استدامة الأوساط الغابوية وشبه الغابوية بالريف

الأوسط الأعلى.....227

228	تقديم
	الفصل السادس: التعاقب النباتي بالمنظومات الغابوية وشبه الغابوية المتدهورة بالريف الأوسط الأعلى: دراسة محطات نموذجية
229	مفهوم التعاقب النباتي
229	أنواع التعاقب النباتي
230	1. سهولة تجدد المجالات الغابوية المحروقة المحمية
231	1. تجدد سريع لغابة الأرز المحروقة بالمواقع المحمية
231	2. تكتسب غابات السنديان الفليني مرونة ومقاومة قوية للحرائق
232	1. التطور الكرنولوجي للتعاقب النباتي بتشكيلات الماطورال المحروقة
237	2. الغابة النفضية
240	3. يرتبط استخلاف الصنوبريات بسن الأشجار وتكرار الحرائق
241	II. دينامية التربة بعد مرور الحريق
247	1. تحتفظ التربة بمكونات نسيجها بعد الحريق
247	

248	2. تسجيل المادة العضوية زيادة قوية مباشرة بعد الحريق
249	3. تأثير الحرائق على العناصر المعدنية الكبرى بالتربة
250	4. حموضة التربة والموصلية الكهربائية
251	III. صعوبة استخلاص التشكيلات الغابوية الذروية المجتثة
254	IV. التعاقب النباتي بالسفوح الغابوية المنزقة
254	V. تحسين الخصائص الهيدرودينامية للتربة بعد الاستخلاص
255	خاتمة الفصل السادس
257	الفصل السابع: تهيئة الأوساط الغابوية وشبه الغابوية وآفاق الحفاظ على الموارد الطبيعية بالريف الأوسط الأعلى
258	مقدمة
257	I. أدوار المياه والغابات
266	II. محدودية المشاريع التنموية بالمجال
266	1. مشروع الديرو: ركز على الجانب التقني لمحاربة التعرية
270	2- مشروع ميدا للتنمية القروية المندمجة
271	3- برنامج حساب تحدي الألفية الأمريكي
272	4- مخطط المغرب الأخضر
275	III. التقنيات المحلية لاستصلاح الأراضي الزراعية والحد من انجراف التربة
275	1. الحرث المتعامد مع الانحدار
275	2. بناء المدرجات
276	3. الحواجز المبنية بالحجارة
276	IV. اقتراحات وتوصيات للحد من تدهور الغطاء الغابوي
281	خاتمة القسم الثالث
283	خاتمة عامة
290	لائحة المراجع
312	لائحة الخرائط
313	لائحة الأشكال
314	لائحة الجداول
316	لائحة المبيانات

لائحة الخرائط

11	الخريطة 1: توطین مجال الدراسة
12	الخريطة 2: موقع الريف الأوسط الأعلى ضمن الميادين والقطاعات النباتية بالريف
42	الخريطة 2- 1: مستويات الارتفاع بمجال الريف الأوسط الأعلى
45	الخريطة 2- 2: الوحدات البنوية بجبال الريف
61	الخريطة 2- 3: التوزيع المجالي لمتوسطات التساقطات المطرية السنوية بملم بالريف الأوسط الأعلى
89	الخريطة 2- 4: توزيع التشكيلات الغابوية وشبه الغابوية بالريف الأوسط الأعلى سنة 2013
94	الخريطة 2- 5: الطباق والسلاسل النباتية بالريف الأوسط الأعلى

الخريطة 3- 1: توزيع الكثافة السكانية حسب الجماعات بالريف بالريف الأوسط الأعلى سنة 2014.....	110
الخريطة 3- 2: توزيع الكثافة السكانية حسب الجماعات بالريف الأوسط الأعلى سنة 1982.....	110
الخريطة 3- 3: تطور ساكنة الدواوير المستغلة لغابة جبل ودكة بين 1971 و2014.....	112
الخريطة 3- 4: تطور سكان الدواوير المستغلة لغابة جبل الأرز بين 1971 و2014.....	112
الخريطة 3- 5: توزيع نسب الأراضي الصالحة للزراعة من الأراضي العامة حسب الجماعات بالريف الأوسط الأعلى سنة 2014.....	117
الخريطة 3- 6: مراحل توسع زراعة الكيف بالريف الأوسط والغربي.....	122
الخريطة 3- 7: المساحة المزروعة بالكيف حسب الجماعات بالريف الأوسط الأعلى.....	123
الخريطة 4- 1: توزيع التشكيلات النباتية بجبل الأرز سنة 2017.....	134
الخريطة 4- 2: توزيع التشكيلات النباتية بجبل الأرز سنة 1962.....	137
الخريطة 4- 3: دينامية الغطاء الغابوي بجبل الأرز بين 1962 و2017.....	138
الخريطة 4- 4: تطور غابة الأرز بعد تعرضها للقطع والحرائق خلال فترة الاستعمار بمنطقة باب بغلة بجبل الأرز.....	145
الخريطة 4- 5: توزيع التشكيلات الغابوية وشبه الغابوية بجبل ودكة سنة 2017.....	152
الخريطة 4- 6: توزيع التشكيلات الغابوية وشبه الغابوية بجبل ودكة سنة 2006.....	155
الخريطة 4- 7: توزيع التشكيلات الغابوية وشبه الغابوية بجبل ودكة سنة 1962.....	156
الخريطة 4- 8: دينامية الغطاء الغابوي بجبل ودكة بين 1962 و2017.....	157
الخريطة 4- 9: تطور غابة السنديان الفليني بقطاع أركيون بجبل ودكة بين 1962 و2006.....	160
الخريطة 5- 1: علاقة توزيع أشكال التعرية المائية بالتغطية النباتية بكتلة جبل الأرز.....	220
الخريطة 6- 1: مصير المساحات الغابوية المحروقة بالريف الأوسط الأعلى ما بين 2005 و2018.....	246

لائحة الأشكال

الشكل 1- 1: مراحل إعداد الصور الجوية للتأويل والتصحيح الهندسي.....	35
الشكل 1- 2: مظهر لبعض الأصناف النباتية على الصور الجوية.....	36
الشكل 2- 1: مقطع جيولوجي للوحدات البنيوية بالريف الأوسط الأعلى وهوامشه.....	46
الشكل 2- 2: رسم توضيحي لإستراتيجرافية المجال الريفي.....	47
الشكل 2- 3: مقطع جيولوجي لكتلة جبل ودكة.....	48
الشكل 2- 4: موقع بعض المحطات المناخية بالمجال على المعامل التساقطي الحراري لأمبرجي.....	80
الشكل 4- 1: مقطع نباتي من الشمال-الغربي إلى الجنوب-الشرقي لجبل الأرز.....	103
الشكل 4- 2: تطور غابة الأرز بعالية السفحان الجنوبي-الشرقي والشمال-الغربي بجبل الأرز.....	147
الشكل 5- 1: تأثير حموضة التربة على صلاحية العناصر المعدنية الكبرى والصغرى بالتربة.....	193
الشكل 5- 2: مقطع جيولوجي إستراتيجرافي لموقع انزلاق دوار تيسوفة بجبل ودكة.....	223
الشكل 6- 1: إستراتيجية استغلال السنديان الفليني حسب شدة الحرائق.....	234

لائحة الجداول

الجدول 1- 1: أهم المؤشرات المستخدمة في دراسة الغطاء النباتي.....	24
الجدول 1- 2: تقديم الصور الجوية المعتمدة في جبل ودكة.....	34
الجدول 1- 3: تقديم الصور الجوية المعتمدة في جبل الأرز.....	34
الجدول 2- 1: التحاليل الفيزيائية والكيميائية للقطاع رقم 1 بغابة السنديان الفليني بحادور المشاع جبل ودكة.....	51
الجدول 2- 2: التحاليل الفيزيائية والكيميائية للتربة الحمراء المتحدلثة المغسولة شبه الزالقة بموقع لالة ودكة.....	52
الجدول 2- 3: التحاليل الفيزيائية والكيميائية للقطاع رقم 3 بغابة الأرز.....	54
الجدول 2- 4 : التحاليل الفيزيائية والكيميائية للقطاع رقم 4 بالغابة شبه الذروية للسنديان الأخضر والقطب.....	56
الجدول 2- 5: التحاليل الفيزيائية والكيميائية للقطاع رقم 5 بغابة الأرز.....	57
الجدول 2- 6: التحاليل الفيزيائية والكيميائية للتربة الدكاء المغراء بغابة الأرز بجبل دهدوه بالريف الأوسط.....	58
الجدول 2- 7: خصائص المحطات المناخية المعتمدة في الدراسة.....	60
الجدول 2- 8: علاقة التساقطات بالارتفاع ببعض المحطات بمجال الدراسة وهوامشه.....	63
الجدول 2- 9: معامل التغيرات السنوي للتساقطات المطرية ببعض المحطات المعتمدة في الدراسة.....	66
الجدول 2- 10: متوسط التساقطات المطرية الشهرية بملم لبعض المحطات المعتمدة في الدراسة.....	67
الجدول 2- 11: عدد الأيام المطيرة وحدتها ببعض المحطات المعتمدة في الدراسة.....	68
الجدول 2- 12: تكرار التساقطات المطرية حسب الفئات بمحطة الرتبة بين 2000- 2011.....	69
الجدول 2- 13: تكرار التساقطات حسب الفئات وعدد الأيام المطيرة بمحطة الرتبة بين 2000- 2011.....	69
الجدول 2- 14: متوسط الحرارة الشهرية ببعض المحطات المعتمدة في الدراسة ب°C.....	71
الجدول 2- 15: المدى الحراري السنوي ببعض المحطات بمجال الدراسة وهوامشه.....	74
الجدول 2- 16: المدى الحراري الشهري ببعض المحطات بالريف الأوسط الأعلى.....	74
الجدول 2- 17: الفصل البارد والفترة الموافقة له ببعض المحطات بالريف الأوسط الأعلى.....	76
الجدول 2- 16: توزيع التشكيلات الغابوية وشبه الغابوية بالريف الأوسط الأعلى(%).....	88
الجدول 3- 1: توزيع الدواوير بجبل ودكة وجبل الأرز حسب تطور عدد الأسر بها بين 1971 و 2014.....	115
الجدول 3- 2: توزيع السكان النشيطين حسب الأنشطة الاقتصادية بجبل ودكة وجبل الأرز.....	116
الجدول 3- 3: أصل ملكية الأراضي الزراعية ببعض الدواوير بجبل ودكة وجبل الأرز.....	118
الجدول 3- 4: بنية الاستغلاليات الزراعية بجبل ودكة وجبل الأرز سنة 2006 (الهكتار).....	119
الجدول 3- 5: مساهمة زراعة الكيف في مداخيل الأسر حسب الأقاليم بجبال الريف سنة 2004 ب %.....	124
الجدول 4- 1: التوزيع المساحي للتشكيلات الغابوية وشبه الغابوية بجبل الأرز سنة 2017.....	135
الجدول 4- 2: التطور المساحي للتشكيلات الغابوية وشبه الغابوية بجبل الأرز بين 1962 و 2017.....	140
الجدول 4- 3: التوزيع الشكلي للغابوية وشبه الغابوية حسب المساحة (هـ) بجبل الأرز سنة 2017.....	151
الجدول 4- 4 : التطور المساحي للغطاء الغابوي بجبل ودكة بين 1962 و 2006 و 2017.....	158
الجدول 4- 5: التطور المساحي لتشكيلات السنديان الفليني بجبل ودكة بين 1962 و 2017.....	158
الجدول 4- 6: التطور المساحي لتشكيلات الغابة النفضية بجبل ودكة بين 1962 و 2017.....	161
الجدول 4- 7: التطور المساحي للتشكيلات الثانوية بجبل ودكة بين 1962 و 2017.....	163
الجدول 4- 8: مقارنة التراجع المساحي للغطاء الغابوي بجبل ودكة وجبل الأرز ببعض الكتل الغابوية بالمغرب.....	167
الجدول 4- 9: الوسعة المطرية لبعض الأصناف الغابوية المغربية.....	170
الجدول 4- 10: الاستهلاك السنوي للأشجار بغابة جبل ودكة.....	182
الجدول 4- 11: عدد محاضر المخالفات الغابوية والأحكام الصادرة بشأنها بإقليم تاونات بين 1995 و 2013.....	184
الجدول 4- 12: الوضعية القانونية للملك الغابوي بإقليم تاونات سنة 2016.....	185

الجدول 5- 1: الموقع الجغرافي وخصائص المشارات المدروسة بالسفح الجنوبي-الشرقي لجبل ودكة.....	188
الجدول 5- 2: الموقع الجغرافي وخصائص المشارات المدروسة بالسفح الشمالي-الشرقي لجبل الأرز.....	188
الجدول 5- 3: مقارنة تطور نسبة الآزوت والفسفور المستعمل بالتربة الدكناء بالغابة وبالمشارات المجتثة بجبل الأرز.....	196
الجدول 5- 4: مقارنة تطور نسبة الآزوت والفسفور المستعمل بالتربة الحمراء المتحدلسة بالغابة وبالمشارات المجتثة بجبل ودكة.....	196
الجدول 5- 5: مقارنة حصة القواعد المتبادلة بالمسكة السطحية للتربة الدكناء بالغابة والمشارات المجتثة بجبل الأرز.....	199
الجدول 5- 6: مقارنة حصة القواعد المتبادلة بالمسكة السطحية للتربة الحمراء المتحدلسة بالغابة وبالمشارات المجتثة بجبل ودكة.....	199
الجدول 5- 7: تطور الموصلية الكهربائية ($\mu S/cm$) بالغابة وبالمشارات المجتثة بجبل ودكة وجبل الأرز.....	201
الجدول 5- 8: تصنيفات مؤشر الاستقرار البنيوي للتربة حسب متوسط قطر الجزيئات (DMP).....	203
الجدول 5- 9: التركيب الحبيبي لقطاع التربة الحمراء المتحدلسة بغابة السنديان الفليني بجبل ودكة.....	205
الجدول 5- 10: التركيب الحبيبي للمسكات السطحية بالمشارات المدروسة بجبل ودكة (20-0 سم).....	205
الجدول 5- 11: مقارنة الخصائص الهيدرودينامية بين التربة بالغابة وبالمشارات المجتثة.....	208
الجدول 5- 13: حجم الحمولة الصلبة المقتلعة بالمشارات الغابوية المجتثة بجبل ودكة وجبل الأرز خلال الفصل الرطب.....	212
الجدول 5- 14: علاقة الارتباط بين الخصائص الفيزيائية والهيدرودينامية للتربة.....	215
الجدول 5- 15: كميات التربة المقتلعة بسبب التخديد الأولي ببعض السفوح الغابوية المجتثة.....	217
الجدول 5- 16: الخصائص الجيوفيزيائية لإنزلاق تيسوفة بجبل ودكة.....	223
الجدول 6- 1: تكوين غابة الأرز والسنديان الأخضر بعد تعرضها للاحتراق سنة 2000 بباب بغلة بجبل الأرز.....	231
الجدول 6- 2: تكوين غابة السنديان الفليني بعد تعرضها للحريق بقبر الغرب بجبل ودكة سنة 2011.....	233
الجدول 6- 3: تكوين غابة السنديان الفليني والسنديان الزان بعد الاحتراق المصحوب بالاستغلال فوق التربة الطينية بباب مركلو بجبل ودكة.....	235
الجدول 6- 4: تطور تكوين التشكيلات شبه الغابوية بعد تعرضها للاحتراق بواد اينزة بجبل ودكة سنة 2017.....	238
الجدول 6- 5: تكوين غابة الصنوبر الحلي بعد تعرضها للاحتراق بجبل الكيل بعين مديونة سني 2011 و 2019.....	242
الجدول 6- 6: قابلية التشكيلات النباتية للاحتراق وسرعة وإستراتيجية الأستخلاف بعد الحريق.....	244
الجدول 6- 7: مقارنة التركيب الحبيبي بين التربة بغابة السنديان الفليني المحروقة وغير المحروقة بجبل ودكة.....	248
الجدول 6- 8: مقارنة التركيب الحبيبي بين التربة بغابة الصنوبر الحلي المحروقة وغير المحروقة بجبل الكيل بعين مديونة.....	248
الجدول 6- 9: مقارنة نسبة المادة العضوية والكربون بين التربة بالغابة المحروقة وغير المحروقة.....	249
الجدول 6- 10: مقارنة العناصر المعدنية الكبرى بين التربة بالغابة المحروقة وغير المحروقة.....	249
الجدول 6- 11: مقارنة درجة حموضة التربة والموصلية الكهربائية ما بين الترب بالغابة المحروقة وغير المحروقة.....	250
الجدول 6- 12: تكوين غابة السنديان الفليني المجتثة بعد التوقف عن استغلال أرضها بباب مركلو بجبل ودكة.....	251
الجدول 6- 13: تكوين غابة السنديان الأخضر والقطب بعد توقف الاستغلال الزراعي بها بعين دادة بجبل الأرز.....	253
الجدول 7- 1: الإطار القانوني المؤطر للقطاع الغابوي بالمغرب.....	259
الجدول 7- 2: إستراتيجية تدخل المياه والغابات في تهيئة الأوساط الغابوية بين 2005 و 2024.....	262
الجدول 7- 3: محاور التدخل للحد من الحرائق الغابوية جنوب الريف الأوسط.....	263
الجدول 7- 4: توزيع مداخيل الموارد الغابوية بالجماعات المستغلة لغابة جبل ودكة بين 1993 و 2003.....	265
الجدول 7- 5: مشاريع التنمية والتهيئة بالريف الأوسط الجنوبي ما بين 1963 إلى 2013.....	267
الجدول 7- 6: طبيعة تدخلات مشروع الديرو حسب فئات الانحدار.....	268
الجدول 7- 7: نسبة توزيع أصناف الأشجار المثمرة والغابوية بالريف الأوسط الجنوبي لمشروع "الديرو".....	269
الجدول 7- 8: توزيع استعمال الأرض حسب انحدار وأشكال التدخل.....	269
الجدول 7- 9: المساحة المهيأة بالأشجار المثمرة بالأحواض المائية بورغة من طرف مشروع ميدا.....	270
الجدول 7- 10: الإطار العام للتدخل في إطار برنامج حساب تحدي الألفية الأمريكي.....	271
الجدول 7- 11: برنامج تحويل زراعات الحبوب إلى زراعة بديلة أكثر انتاجية.....	272
الجدول 7- 12: محاور تدخل برنامج التدخل المندمج PDI في القطاع الفلاحي بإقليم تاونات.....	274

لائحة المبيانات

- المبيان 2-1: العلاقة الخطية بين التساقطات السنوية والارتفاع بالمحطات المعتمدة في الدراسة..... 62
- المبيان 2-2: العلاقة الخطية بين التساقطات السنوية والارتفاع بالمحطات الموجهة نحو التأثيرات الرطبة..... 62
- المبيان 2-3: التوزيع السنوي للتساقطات المطرية للفترة الممتدة بين 1968-67 و 2014-13 بمحطة جبل ودكة..... 65
- المبيان 2-4: التوزيع السنوي للتساقطات المطرية للفترة الممتدة بين 1968-67 و 2014-13 بمحطة باب واندر..... 65
- المبيان 2-5: التوزيع السنوي للتساقطات المطرية للفترة الممتدة بين 1981-80 و 2013-12 بمحطة كلال..... 65
- المبيان 2-6: توزيع التساقطات السنوية حسب الشهور لبعض المحطات المعتمدة في الدراسة..... 66
- المبيان 2-8: توزيع متوسط درجة الحرارة الدنيا الشهرية بعض المحطات المعتمدة في الدراسة..... 72
- المبيان 2-9: متوسط الحرارة العليا الشهرية ببعض المحطات المعتمدة في الدراسة..... 72
- المبيان 2-10: مؤشر كوسن بمحطة جبل ودكة المبيان 2-11: مؤشر كوسن بمحطة كتامة..... 78
- المبيان 2-12: مؤشر كوسن بمحطة باب برد المبيان 2-13: مؤشر كوسن بمحطة زرق العرس..... 78
- المبيان 2-14: مؤشر كوسن بمحطة حجرية المبيان 2-15: مؤشر كوسن محطة تاينست..... 78
- المبيان 2-16: الحصيد المائبة بمحطة باب برد المبيان 2-17: الحصيد المائبة بمحطة كتامة..... 84
- المبيان 2-18: الحصيد المائبة بمحطة زرق العرس المبيان 2-19: الحصيد المائبة بمحطة تاينست..... 84
- المبيان 2-20: الحصيد المائبة بمحطة حجرية..... 84
- المبيان 3-1: تطور عدد السكان والأسر بالمجال بين 1982 و 2014..... 108
- المبيان 3-2: تطور المساحة المزروعة بالكيف بالريف الأوسط والغربي بين 1965 و 2005..... 121
- المبيان 4-1: تطور مؤشر التساقطات الموحد بمحطة جبل ودكة بين 1968 و 2014..... 169
- المبيان 4-2: تطور مؤشر التساقطات الموحد بمحطة باب واندر بين 1968 و 2014..... 169
- المبيان 4-3: عدد المخالفات بين 1998 و 2007 والمساحة المجتثة بجبل ودكة بين 1998 و 2013..... 173
- المبيان 4-4: تطور مخالفات الاجتثاث والمساحة المجتثة بجبل الأرز بين 1998 و 2013..... 173
- المبيان 4-5: تطور عدد الحرائق والمساحة المحروقة حسب الجماعات بإقليم تاونات بين 2000 و 2013..... 177
- المبيان 4-6: تطور عدد الحرائق الغابوية والمساحات المحروقة بغابة جبل ودكة بين 2000 و 2013..... 177
- المبيان 4-7: التوزيع الشهر للحرائق بجبل ودكة بين 2000 و 2013..... 178
- المبيان 4-8: بنية قطع الماشية بجبل الأرز وجبل ودكة سنة 1979..... 179
- المبيان 4-9: مقارنة تطور تربية الماشية بجبل ودكة وجبل الأرز قبل وبعد زراعة الكيف..... 180
- المبيان 4-10: تطور مخالفات الرعي داخل الوسط الغابوي لجبل ودكة بين 1988 و 2013..... 181
- المبيان 4-11: تطور نسبة استعمال الأخشاب قبل وبعد زراعة القنب الهندي بجبل ودكة وجبل الأرز..... 183
- المبيان 5-1: مقارنة نسبة الحموضة بالتربة الدكاء الغابوية بالغابة وبالمشارت المجتثة بجبل الأرز..... 191
- المبيان 5-2: مقارنة نسبة الحموضة بالتربة الحمراء المتحدلسة بالغابة وبالمشارت المجتثة بجبل ودكة..... 192
- المبيان 5-3: مقارنة نسبة المادة العضوية والكربون بالتربة الدكاء بالغابة وبالمشارت المجتثة بجبل الأرز..... 195
- المبيان 5-4: مقارنة نسبة المادة العضوية والكربون بالتربة الحمراء المتحدلسة بالغابة وبالمشارت المجتثة..... 195
- المبيان 5-5: مقارنة نسبة الكربون على الأتوت C/N بين التربة بالغابة وبالمشارت المجتثة بجبل الأرز..... 197
- المبيان 5-6: مقارنة نسبة الكربون على الأتوت C/N بين التربة بالغابة وبالمشارت المجتثة بجبل ودكة..... 198
- المبيان 5-7: تطور مؤشر الثباتية البنيوية للتربة الدكاء بالمشارت المجتثة بجبل الأرز..... 202
- المبيان 5-8: تطور مؤشر الثباتية البنيوية للتربة الحمراء المتحدلسة بالمشارت المجتثة بجبل ودكة..... 202

- المبيان 5- 9 : مقارنة قدرة النفاذية للتربة الدكناء بالغابة والمشارت المجتثة خلال الفصل الرطب بجبل الأرز.....209
- المبيان 5- 10: مقارنة قدرة النفاذية للتربة الحمراء المتحدلسة الغابة والمشارت المجتثة خلال الفصل الرطب بجبل ودكة.....209
- المبيان 5- 11: قدرة النفاذية للتربة الحمراء المتحدلسة خلال الفصل الجاف بجبل ودكة.....211
- المبيان 6- 1: النمو العمودي للتشكيلات الثانوية بعد تعرضها للحريق سنة 2017 بواد أيتزة بجبل ودكة239
- المبيان 6- 2: مقارنة قدرة النفاذية بين التربة بالغابة وبالأراضي المجتثة المستغلة في الكيف والمتجددة طبيعيا بباب مركلو بجبل ودكة.....255

لائحة الصور

- الصورة 2- 1: عالية منخفض أزيلًا إسّاكن الذي يفصل بين جبل تدغن وجبل باب الشيكرك، ويظهر استقرار السكان عند قدم السفوح والاستغلال المكثف لرساتيق مجزأة إلى ملكيات مجهرية فوق التوضعات الرباعية السميكة.....41
- الصورة 2- 2: سلسلة المتوسطي الحار للسنديان الفليني بمنطقة بني وناي بجبل ودكة95
- الصورة 2- 3: الغابة الذروية للسنديان القطني والزان بالمستوى المتوسطي المعتدل بجبل ودكة (1220 م).....97
- الصورة 2- 4: تدرج مجموعات الأرز تبعا لتغير عامل الارتفاع بالسفح الشمالي الغربي لجبل الأرز (منطقة باب بغلة).....102
- الصورة 2- 5: تشكيلة الأرز القصير بقمة جبل تدغن 2400-2456 م (العشيرة النباتية الفرعية *TEUCRIETESOUM*)104
- الصورة 3- 1:- وضعية دوار المشاع الفوقي سنة 1979، يظهر على شكل تجمع سكاني قروي صغير بجانب غابة السنديان القطني والزان والفليني، واستغلال فلاحي معاشي.....115
- الصورة 3- 2:- وضعية دوار المشاع الفوقي سنة 2014، حيث يظهر انفجار حجمه مقارنة مع سنة 1979، وامتداده على حساب غابة السنديان الفليني والسنديان القطني، وظهور السكن العصري.....115
- الصورة 3- 3: نموذج للتجزؤ الكبير للبنية العقارية على شكل قطع شطرنجية بمحاط دوار تماديت بجبل الأرز.....119
- الصورة 3- 4: انتشار زراعة الكيف بالبذور المستوردة من نوع "مريخوانا" واستعمال السقي بالتنقيط على ضفاف واد أسرا قرب مركز كتامة127
- الصورة 3- 5:- حوض مائي كبير لتجميع مياه الأمطار لسقي حقول الكيف بمحاط دوار أزيلًا إسّاكن بالسفح الشمالي-الغربي لجبل تدغن127
- الصورة 4- 2: نموذج لتوسيع الأراضي الزراعية تدريجيا وسط غابة الأرز المجاورة للمكليات وغرسة أشجار اللوز قرب دوار تماديت بجبل الأرز.....141
- الصورة 4- 3: اختفاء سفح غابوي بكامله من الأرز والسنديان الأخضر وتعويبه بزراعة الكيف بالسفح الشمالي الغربي لجبل الأرز.....141
- الصورة 4- 4: ذبول أشجار الأرز وهرمها نتيجة تأثير الرياح القوية ويظهر تراكم الثلوج بقمة جبل الأرز (2330 م).....142
- الصورة 4- 5: مثال لتحول التشكيلة شبه الذروية للسنديان الأخضر والقطب إلى ماطورال متدهور بالسفح الجنوبي الغربي لجبل الأرز143
- الصورة 4- 6: تشكيلة خالصة للأرز قوي الكثافة ويظهر غياب شبه تام للتجدد والطبقات التحت-شجرية بالسفح الشمالي لجبل الأرز (1800 م).....146
- الصورة 4- 7: مشهد يوضح دينامية تجدد تشكيلة الأرز متوسط الكثافة والانتشار الواسع للطبقة التحت-شجرية بالسفح الشمالي لجبل الأرز (1850 م).....146
- الصورة 4- 8:- منفرجات غابوية بمنطقة باب بغلة بالمرتفعات الباردة (1800 م)، ويظهر الانتشار الواسع للوزال من نوع *GENISTELLA TRIDENTATA*150
- الصورة 4- 9: انتشار التشكيلات الثانوية من قاعدة الصفصاف والسرخس بالمنفرجات الغابوية الرطبة فوق الترب الطينية بجبل الأرز (1700 م).....150
- الصورة 4- 10: اجتثاث واسع للسندان الفليني والسنديان القطني بغابة باب مركلو بجبل ودكة.....162

162.....	الصورة 4-11 : انتشار زراعة الكيف تدريجيا وسط غابة السنديان الفليبي بواد الرحي بجبل ودكة.....
175.....	الصورة 4-12: المحاولات الأولى للتوسع داخل غابة الأرز بشق حزام يحيط بالجدوع.....
190.....	الصورة 5-1 : العمل المخبري بمختبر FERTI-CONSEIL الصورة 5-2: التقليد المطري باستعمال مقلد مطري مبسط.....
232.....	الصورة 6-1: استخلاف تشكيلة الأرز والسنديان الأخضر بعد تعرضها للحريق سنة 2000 واكتساح اللادن من نوع <i>Cistus Laurifolius</i> بباب بغلة بجبل الأرز (1800 م).....
236.....	الصورة 6-2: اجتثاث شامل لغابة للسنديان الفليبي والسنديان الزان واستغلالها في الكيف بعد تعرضها للحريق سنة 2011 بباب مركلو بجبل ودكة.....
239.....	الصورة 6-3: استخلاف جزئي لغابة السنديان الفليبي واختفاء السنديان الزان بعد التوقف الاستغلال الزراعي بها سنة 2015 الصورة 6-4: بداية تجدد الأصناف النباتية بعد 8 أشهر على الحريق.....
242.....	الصورة 6-5: تجدد كل التشكيلات النباتية بعد مرور سنتين على الحريق.....
243.....	الصورة 6-6: مشهد للحريق القوي الذي هم غابة الصنوبر الحلبي المشجر والتشكيلات الثانوية بمنطقة الحدادة.....
.....	الصورة 6-7: استخلاف الغطاء الغابوي بعد مرور 19 سنة على حريق الحريق.....
254.....	الصورة 6-8: استخلاف غابة السنديان القطني و الزان بعد تعرضها للحريق سنة 2001 بغابة أغيرين بجبل ودكة.....
264.....	الصورة 6-9: تكوين غابة السنديان الفليبي بعد تعرضها للإنزلاق سنة 2014 بتيسوفة بجبل ودكة.....
276.....	الصورة 7-1: شبكات الدعم للتقليل من قوة السيل وحماية التربة من الانجراف بجبل ودكة.....
276.....	الصورة 7-2: بناء المدرجات للتخفيف من حدة الانحدار بأزيلا إسّاكن بالسفح الجنوبي لجبل تدغين.....
276.....	الصورة 7-3: بناء الحواجز الحجرية للحد من التعرية المائية بمحاط دوار تماديت بجبل الأرز.....

محلل الإستمارة

جامعة سيدي محمد بن عبد الله

كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس فاس

اسم الباحث: محمد المازي

الموضوع:

استمارة موجهة للأسر المستغلة لغابتي جبل ودكة وجبل الأرز في اطار اعداد أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الجغرافيا في موضوع: دينامية المنظومات وشبه الغابوية وآفاق التدبير المستدام للموارد الطبيعية بالريف الأوسط الأعلى

استمارة البحث

❖ معلومات عامة

الاسم:.....
إسم الدوار:..... القبيلة:..... الجماعة:.....
عدد أفراد الأسرة:.....
هل لديك فرد من الأسرة عادوا من المدينة إلى الدوار: نعم ☐ لا ☐ العدد:.....
إذا كان الجواب بنعم هل استقروا في الدوار بشكل: نهائي ☐ مؤقت ☐
سبب العودة:.....

❖ الأنشطة الاقتصادية:

1. النشاط الاقتصادي الأساسي: الفلاحة ☐ التجارة ☐ الصناعة التقليدية ☐ آخر ☐
حدده:.....

2. الملكية العقارية والاستغلال الفلاحي

- هل تستغل أرضا فلاحية؟..... نوع الاستغلال: ملك..... آخر؟ حدده:.....
- مساحتها:.....
- أصل الملكية: إرث:..... هـ..... % شراء:..... هـ..... %، مكتسبة من الغابة:..... هـ..... %
- هل تستغل أرضك: - بنفسك.....
- تعتمد على أفراد الأسرة:.....
- تلجئ إلى اليد العاملة المأجورة:..... ثمنها:.....

3. نوع الزراعة: الحبوب ☐ القطني ☐ الأشجار المثمرة ☐ زراعة الكيف ☐

هل تملك أرضا مسقية نعم ☐ لا ☐ مساحتها:.....
كيفية السقي تقليدي (الساقية) ☐ بالتنقيط ☐ بواسطة محرك الضخ ☐

مصدر مياه السقي : العيون □ الأودية □ الآبار □

4. هل تملك ماشية: نعم □ لا □

إذا كان الجواب بنعم كم عدد الرؤوس الحالي: -أبقار.....

-معز.....

-أغنام.....

-الدواب.....

هل قلصتم عدد الماشية: نعم لا.....

إذا كان الجواب بنعم حدد عدد رؤوس الماشية من قبل ومن بعد:

النوع	من قبل	بعد زراعة الكيف
الأبقار		
الأغنام		
الماعز		

إذا كان الجواب بنعم (تقليص رؤوس الماشية) هل بسبب :

تدرس الأطفال □ قلة المراعي □ ضعف مداخلها □ انتشار زراعة الكيف □

هل تقوم بجمع النباتات الطبية والعطرية : نعم □ لا □

إذا كان الجواب بنعم : ما نوعها..... قيمتها المالية

استعمالها مكان بيعها:

❖ هل تمارس تربية النحل: نعم □ لا □

- إذا كان الجواب بنعم أتمم ملء الجدول التالي:

عدد الخلايا	عصرية	تقليدية	الإنتاج السنوي (التر)		الاستهلاك المنزلي	كمية البيعة	ثمن/اللتر
			عصري	تقليدي			

- قدر قيمة المنتج : الحبوبطن الهكتار

- الأشجار المثمرة..... طن الهكتار

- زراعة الكيف..... قنطار الهكتار

- هل تعتمد على مصادر عيش أخرى؟ نعم □ لا □ حددها.....

❖ استغلال المجال الغابوي:

- مفهوم الغابة: ملك للدولة □ مجال مشجر بشكل تلقائي □ ملك القبيلة □

- الأنشطة الممارسة داخل الغابة: الرعي □ الزراعة □ أخشاب التدفئة □ آخر

- ماهي الوسيلة المعتمدة في طهي الطعام: غاز البوتان □ فرن كهربائي □ أعواد الغابة □

❖ استهلاك الأعواد

قبل الكيف

الشراء				الجمع				نوع
الفترة	الكمية	المكان	النوع	الفترة	الكمية	المكان	النوع	الاستعمال
								المطبخ
								التدفئة
								الفرن
								الحمام
								آخر

بعد انتشار الكيف

الشراء				الجمع				نوع
الفترة	الكمية	المكان	النوع	الفترة	الكمية	المكان	النوع	الاستعمال
								المطبخ
								التدفئة
								الفرن
								الحمام
								آخر

1: الغابة 2: ماطورال 3: أراضي عارية 4: شراء من السوق

- من يتكلف بمهمة جمع الحطب من الغابة: النساء □ الأبناء □ العمال □
- في حالة أعواد الغابة ماهو الصنف الغابوي الأكثر اعتمادا:
- البلوط الأخضر □ البلوط الفليني □ الأرز □ التاش □...الصنوبر □ الماطورال □
- كم مدة وأنت تستعمل غاز البوتان.....
- عدد قنينات الغاز بالمنزل:

العدد	من الحجم الصغير	من الحجم المتوسط	من الحجم الكبير
قبل الكيف			
بعد الكيف			

في نظرك هل تراجعت المساحة الغابوية: نعم □ لا □

إذا كان الجواب بنعم هل بسبب الاجتثاث □ الحرائق □ الرعي □ القطع □ تدخل الدولة.....

هل لديك أرض تخلت عن استغلالها: نعم □ لا □

حدد السبب: ضعف المردودية □ قلة الموارد المائية □ النزاعات □ ضياع الخصوبة

آخر:.....

أسئلة الرأي:

في نظرك ما هو سبب تراجع الغابة:.....

في نظرك لماذا يتم التخلي عن الأراضي المجتثة مع تقدم الاستغلال

هل يمكنكم الاستغناء عن زراعة الكيف: نعم □ لا □

ما رأيك في الفلاحة الحالية؟.....

في نظرك ما هو النشاط القادر على تعويض مداخل الكيف.....

هل يمكن أن تعوض الأنشطة المدرة للدخل مردود زراعة الكيف.....

كيف تري مستقبل البلاد بدون زراعة الكيف؟.....

في نظرك ما هي الاجراءات التي يجب اتخاذها للحفاظ على الغابة؟

.....

ملحق رقم 1: المعطيات التقنية للتغطية الجوية لسنة 2017



Calibration Protocol
DMC Ile 230 – 23512



Camera Calibration Certificate
No: DMC Ile 230 – 23512



For

ANCFCC

7, Rue Abdelaziz al Fachtali
Rabat

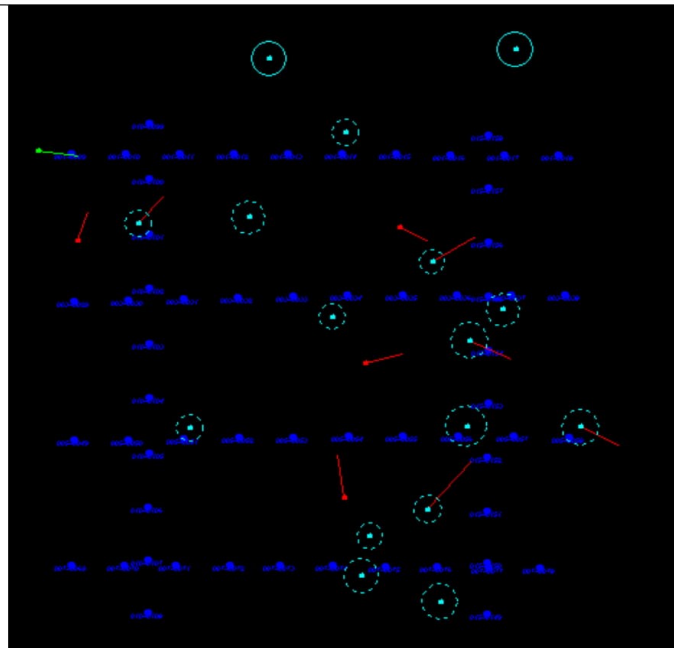
Marocco

Camera Serial Numbers and Burn-In flight

Camera Head	Serial Number	Calib. Date
PAN (reference)	00123119	23.01.2014
MS1 (NIR)	00118774	23.01.2014
MS2 (Blue)	00118832	23.01.2014
MS3 (Red)	00118777	23.01.2014
MS4 (Green)	00118817	23.01.2014

Burn-In flight performed: 15. May 2013

Test block configuration

	Photo Scale	1:8928.6
	Flying Height [m]	1000 AGL
	Flying Altitude [m]	1450 AMSL
	Run-Spacing [m]	419.2
	Base-Length [m]	210.2
	Number of Exposures	55
	Side-lap [%]	50
	End-lap [%]	70
	Terrain Height [m]	450
	Number of strips	6
	Photos in one strip	2 x 9 N-S 4 x 9 W-E
	Photos Used	60
	Control Points Used	5
	Check Points Used	40
	GSD [cm]	5

Aerial triangulation statistic results:

Parameter	X/Omega	Y/Phi	Z/Kappa
RMS Control	0.005	0.008	0.018
RMS Check	0.022	0.017	0.038
RMS Limits	0.050	0.050	0.050
Max Ground Residual	0.007	0.015	0.026
Residual Limits	0.070	0.070	0.070
Mean Std Dev Object			
RMS Photo Position			
RMS Photo Attitude			
Mean Std Dev Photo Position			
Mean Std Dev Photo Attitude			

Camera Id	Lens Di...	Grids
DMC_II_230	Off	Off

Current Count
Control Points Used: 5
Check Points Used: 40
Photos Used: 60
Photos Not Used: 0
Image Points Used: 29437

Key Statistics		
Sigma:	1.4 um	
RMS Image (x, y):	1.3, 1.1 um	
Number of iterations:	2	
Degrees of Freedom:	43268	
Gross Image Blunders:	0	
Gross Control Blunders:	0	
Image Blunders:	0	
Solution Status: Solution Successful.		

Project Settings		
Linear: Meters	Refraction:	Off
Angular: Degrees	Curvature:	Off
Deutsche Hauptdreiecksnetz - Gauss-Kruger (3-degree) (m)		

The results of the aerial triangulation were generated with ImageStation Automatic Triangulation (ISAT), Version 2013, from Intergraph. The maximum RMS in check points is ≤ 0.5 GSD in x,y and ≤ 0.7 GSD in z.

Aerial Triangulation performed by

Chr. Müller
Dipl. Ing. C. Müller

27.03.2014
Date

ملحق 2: تطور عدد السكان

TAM A % 04-14	TAM A % 94-04	TAM A % 82-94	TAM A % 71-82	2014		2004		1994		1982		1971		الدوار
				الأسر	السكان	الأسر	السكان	الأسر	السكان	الأسر	السكان	الأسر	السكان	
-0,91	1,06	3,04	1,21	159	979	150	1073	136	966	106	664	91	581	تامديت
0,02	0,26	2,56	1,74	86	501	79	500	69	487	55	355	49	293	لوطا
0,15	-0,37	2,76	-0,18	74	478	72	471	66	489	56	348	92	355	إعطارن
0,68	-1,80	2,16	0,97	33	183	28	171	29	205	22	157	23	141	أمراض
0,08	-0,30	1,22	2,31	22	132	21	131	121	135	19	116	14	90	أدوز
-0,55	1,53	1,54	2,08	43	228	36	241	30	207	24	171	20	136	أمدارفو
0,10	1,37	1,55	0,52	43	199	33	197	27	172	24	142	25	134	زركات
0,00	-4,31	-0,70	0,00	9	56	8	56	13	87	21	95	20	95	زاوية القناطر
0,00	-2,90	1,79	1,97	18	105	17	105	19	141	18	113	14	91	إبرقشيشن
-0,73	1,84	2,94	4,62	74	540	72	581	64	484	45	337	42	204	لداي
-2,12	1,01	2,99	1,62	53	339	54	420	50	380	36	263	39	220	إجريمين
0,00	-1,40	0,18	1,11	29	192	29	192	30	221	26	216	26	191	تامسييت
-2,20	1,24	3,12	4,28	83	193	32	241	31	213	17	145	16	91	تاروى
0,88	0,02	0,72	0,47	88	610	83	559	76	558	71	510	72	484	اولاد البكار
-0,31	1,05	2,59	0,37	157	961	162	991	125	893	104	649	104	623	القلعة
-1,63	0,85	0,53	-2,25	99	387	114	456	95	419	87	392	102	505	تازرين
0,30	0,45	1,84	-0,39	106	640	96	621	85	594	71	473	64	494	بني بخلف

-1,55	1,52	2,91	1,14	65	373	67	436	56	375	36	262	37	231	تافسوت
-1,61	6,46	-0,15	0,62	106	517	91	608	50	325	59	331	58	309	تيغزا
-3,33	0,55	1,58	-1,89	51	241	55	338	56	320	46	263	63	325	إمعرن
2,23	-0,64	4,89	0,94	136	840	101	674	112	719	69	396	64	357	مازوز
2,46	2,84	3,45	-0,73	83	459	60	360	48	272	26	178	27	193	أفكاي
-1,34	1,98	1,07	0,00	109	554	118	634	90	521	91	456	81	456	إموكران
-3,37	1,83	2,83	-0,11	93	480	114	676	90	564	86	398	77	403	أدمام
0,51	1,68	2,57	0,59	116	727	95	691	85	585	62	426	64	399	إربجي
1,35	-1,28	0,00	1,94	36	183	27	160	31	182	27	182	23	147	تافزا
0,00	1,46	1,69	0,00	17	141	17	141	16	122	17	99	16	99	بومساهر
0,63	3,36	3,11	0,64	58	443	53	416	47	299	42	204	33	190	تافورنوت
0,58	1,51	3,73	-1,86	47	251	36	237	34	204	24	129	29	159	تاميناست
-1,58	2,88	7,77	0,67	87	563	83	660	67	497	30	195	33	181	أسانسو

تطور عدد السكان جبل ودكة بين 1971 و2014

TAMA % 04-14	TAMA % 94-04	TAMA % 82-94	TAMA % 71-82	2014		2004		1994		1982		1971		الدوار
				السكان	الأسر	السكان	الأسر	السكان	الأسر	السكان	الأسر	السكان	الأسر	
-0,59	-1,35	2,42	1	487	98	520	87	596	96	442	80	384	77	تزاكورت
-0,25	-0,33	1,87	0	522	123	537	97	555	91	440	78	440	86	اللبابنة
0,85	1,54	3,51	3	410	73	373	60	320	52	208	32	144	28	تاسلة
3,19	4,27	6,45	2	282	53	199	31	131	23	60	15	48	11	العزيب
0,32	2,39	2,58	2	202	37	195	36	154	27	112	20	91	16	تلات الحاج
-100	2,99	0,21	2		-	102	22	76	13	74	14	60	14	الزاوية
1,37	1,42	2,27	2	257	51	221	39	192	29	145	23	117	24	بوزمام
0,34	0,56	-0,62	2	746	177	718	147	679	136	734	135	583	114	بني ازو
-1,58	6,09	3,05	-2	546	136	652	145	361	131	248	42	312	40	أفوزار
-0,13	2,64	1,65	1	464	102	471	86	363	72	296	56	258	55	دهر طكوك
-0,38	0,43	-0,37	0	480	132	501	109	480	94	503	88	505	103	امحايلة
2,58	0,78	3,05	1	357	75	269	51	249	35	171	32	161	31	توغيال
-2,03	-1,77	-0,58	0	563	150	707	175	845	158	909	160	958	169	القلايع
0,08	1,99	3,14	1	468	107	464	77	381	59	259	44	239	34	ويسلان
1,04	1,81	1,44	0	738	152	658	122	550	102	460	95	460	97	تاورطة
0,97	2,44	1,74	1	561	117	504	87	396	66	319	58	296	50	الركيبة
1,63	1,47	-0,05	1	486	117	406	93	351	70	353	65	321	67	لمراج
1,96	4,77	1,3	1	423	83	341	60	214	36	182	36	164	33	تزيارت عزابة
-0,1	4,34	3,9	3	354	74	358	63	234	35	145	26	103	21	العدوة
0,54	1,92	-0,71	2	514	128	484	110	400	81	437	83	356	97	بني قبة
0,01	1,85	0,23	-1	725	174	724	147	603	115	586	117	642	137	السنتية

0,68	3,54	1,94	2	466	104	432	86	305	54	240	48	197	46	تيسوفة
0,15	3,23	1,03	1	810	156	797	130	580	92	510	96	456	94	بني وناي
1,44	2,82	2,39	1	763	166	651	112	493	73	367	73	342	72	مضالة
3,07	1,36	3,37	1	1082	219	773	131	675	92	446	70	406	64	أولاد بن كدر
1,39	4,18	4,04	4	836	166	717	120	476	78	290	49	194	55	سرغية
1,2	4,58	4,28	5	1486	247	1301	184	831	131	492	84	288	49	إماتن
-2,08	1,54	0,05	1	1126	264	1422	296	1221	238	1213	218	1038	102	تمسنييت
1,85	2,93	0,33	2	1258	283	1026	201	769	135	738	125	613	116	المكمل
0,83	2,69	1,89	2	1764	364	1609	285	1234	213	976	187	815	73	لمشاع الفوقي
1,2	3,96	2,79	0	1517	297	1328	222	901	144	639	107	610	124	تاينزة
0,04	1,43	1,36	1	2052	450	2042	383	1771	297	1496	274	1295	260	النقلة
0,01	1,79	1,61	5	1618	406	1617	349	1354	255	1109	207	613	113	حلاية
0,82	3,04	1,86	2	2744	548	2506	449	1857	327	1475	269	1223	255	الزغاريين

الملحق 3: الكشوف النباتية بالسفوح الجنوبية والجنوبية الشرقية لجبل الأرز، يونيو، 2018 (الملازي محمد)

N° de relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Altitude (m)	1550	900	1500	1650	1450	1700	1900	1950	1850	1350	1620	1550	1450	1300	1850	1750	
position topographique	MV	BV	MV	MV	MV	MV	HV	HV	HV	MV	MV	MV	MV	HV	HV	MV	
Exposition	SE	S	S	SE	SE	S	S	S	S	S	NO	SE	SE	SE	S	S	
Pente%	15	35	60	20	25	45	65	50	25	35	5	55	35	25	20	25	
Substrat	Sch	Sch	Sch	Sch	Sch	Sch	Sch	Sch	Sch	Sch	Sch	Sch	Gr	Sch	Sch	Sch	
Taux de recouvrement	15	75	85	75	75	50	70	25	25	70	-	15	50	75	-	10	
<i>Cedrus atlantica</i>	+	.	+	+	.	+	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	8
<i>Quercus rotundifolia</i>	+	2	1	4	4	2	1	+	+	3	.	2	3	3	+	2	15
<i>Arbutus unedo</i>	+	1	+	+	3	.	.	.	+	2	+	+	2	3	1	.	12
<i>Quercus suber</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2
<i>Juniperus oxycedrus</i>	+	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	6
<i>Pinus halepensis</i>	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	3
<i>Pinus Pinaster</i>	.	.	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Daphne gnidium</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3
<i>Genista quadriflora</i>	2	.	+	3	2	4	.	+	.	1	.	3	2	.	.	3	10
<i>Teucrium salvastrum</i>	+	.	+	.	.	.	2	.	.	1	.	.	+	+	.	.	6
<i>Thymus riatarum</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	2	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Carlina hispanica</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Erica arborea</i>	2	2	+	.	.	.	.	.	.	+	2	+	.	+	.	+	8
<i>Erica australis</i>	3	1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	3	.	.	1	.	6
<i>Cistus laurifolius</i>	2	.	3	3	5	+	+	3	.	.	.	3	+	.	.	3	10
<i>Cistus ladaniferus</i>	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	3	.	2	.	3	+	7
<i>Cistus salviifolius</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	3
<i>Genistella tridentata</i>	+	.	.	.	.	.	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	3
<i>Satureja granatensis</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	4
<i>Daphne laureola</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2
<i>Cytisus battandiei</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Cytisus tridentatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	3	3
<i>Halimum lasiocalycalycinum</i>	2	.	+	+	.	.	.	.	+	2	1	.	.	.	1	.	7
<i>Halimum alyssoides</i>	2	.	+	+	+	.	.	.	+	2	+	.	.	.	+	.	8
<i>Asphodelus ramous</i>	.	.	+	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	4

<i>Orchis mascula</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	3
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	3
<i>Linaria arvensis</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	3
<i>Vulpia geniculata</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3
<i>silene ibossi</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2
<i>Grataegus laciniata</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	5
<i>Filago pyramidata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2
<i>Vicia tenuifolia</i>	.	.	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Chamaerops humulis</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	3

Agrostis deliculata + (1)- *Galium viscum riphanum* + (4)- *festuca nevadensis* +(4), *Centaurea triumfetti* (6)- *Festuca rifana* + (7)- *Galium spurium* + (8)- *Leuza conera* + (10)- *Halimum atriplicifolium* +(10)- *Cistus incanus* + (8)- *Epipactis helleborine* +(14)- *Lavandula stochae* + (10)- *Muscari comosum* + (15) – *Urginea maritima* + (12)- *Festuca triflora* + (12)- *Sedum sediforme* 1 (16)- *Miscropurum tenellum* 2 (16)- *Teraxacum laevigatum* + (15)- *Anthyllis lotoides* + (14)- *Phagnalon rupestre* + (10).

MV: Mi-versant (وسط السفح); HV: haut-versant (عالية السفح); BV: Bas versant (سافلة السفح); Sch: الشبيست; Gr:

الملحق 4: الجرد النباتي بالسفوح الشمالية والشمالية الشرقية والغربية لجبل الأرز يونيو، 2018 (المأزي محمد)

N° de relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Altitude (m)	1350	1650	1450	1630	1700	1800	1810	1850	1975	2100	2150	1850	1800	1850	1750	1900	1800	1720	1650	2230	1820	2240	1700	1950	
position topographique	BV	MV	MV	MV	MV	Col	HV	HV	HV	Ct	Crt	Col	Glc	HV	MV	HV	Col	Col	BV	Rp	Rp	HV	MV	Rp	
Exposition	N	NE	NO	N	NO	N	N	NE	NE	N	N	N	SE	NO	N	NO	NNE	NNE	NE	O	O	N	NO	NE	
Pente %	35	60	20	25	15	65	50	65	65	40	55	10	52	15	25	25	15	15	15	15	25	40	5		
Substrat	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Col	Gr	Gr	Gr	Gr	Sch	Gr	Sch	Gr	Sch	Gr	Gr	Gr	Gr	Qa	Qa	Gr	Ar	Ar	
Taux de recouvrement	100	100	50	100	75	100	80	90	75	50	20	100	60	100	90	100	100	100	75	50	100	25	-	-	
<i>Cedrus atlantica</i>	4	5	4	5	5	5	5	4	3	3	4	5	3	5	4	5	5	4	5	3	4	1	+	+	20
<i>Quercus rotunfidolia</i>	3	+	3	3	1	.	.	1	1	+	+	.	.	+	+	.	.	.	2	1	2	.	.	.	14
<i>Luzulo forestri</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	+	1	.	5
<i>Gum sylvaticum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	3
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	2	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	1	.	.	1	3	.	7
<i>Romancalus ficaria</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Ilex aquifolium</i>	+	1	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
<i>Sodum forsteranum</i>	2	2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	3	2	.	.	+	3	2	.	.	.	.	9
<i>Festuca triflora</i>	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	1	+	.	.	7
<i>Festuca rifana</i>	+	+	2	4	1	2	1	.	+	.	.	.	.	2	+	.	.	.	2	.	.	.	.	.	11
<i>Saturega granatensis</i>	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	4
<i>Daphne laureola</i>	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Cytisus battandiei</i>	.	1	2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Cytisus tridentatus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Arbutus unedo</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Adenocarpus decorticans</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Geranium malviflorum</i>	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Taxus bacata</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Cynoglossum dioscoridis</i>	.	1	+	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	5
<i>Saturega grandriflora</i>	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	4
<i>Viola silvastris</i>	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	+	+	.	.	.	.	7
<i>Digitalis purpurea</i>	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Viola munbyane</i>	1	1	1	+	+	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	1	1	.	1	.	.	10
<i>Teucrium oxylepis</i>	.	+	1	1	1	.	.	.	.	2	2	2	3	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	10
<i>Pteriduim aquilinum</i>	2	2	2	3	1	1	+	1	+	3	.	4	.	.	.	.	1	.	.	.	1	4	.	.	14
<i>Acer granatense</i>	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Lamium flexuosum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Berberis hispanica</i>	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4

<i>Galium mollugo</i>	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	5
<i>Centaurea triumphetti</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	1	.	1	.	.	5
<i>Geranium molviflorum</i>	.	+	+	+	1	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Festuca Rifana</i>	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2
<i>Cistus laurifolius</i>	1	3	+	+	.	.	.	.	.	2	1	.	.	3	3	.	1	1	3	1	2	.	1	14
<i>Cerastium dichotomum</i>	1	+	.	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	6
<i>Asphodelus romsus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	4	1	.	.	+	.	4	.	.	.	5
<i>Ronuncalus rupestris</i>	+	2	1	1	1	.	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
<i>Bellis syvestris</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	1	.	+	.	6
<i>Agropyrum panormitanum</i>	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	2	.	.	+	.	.	.	.	.	7
<i>Juniperus ocedrus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2
<i>Thymus riatarum</i>	.	+	.	2	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	1	.	+	+	+	9
<i>Thymus ratiun</i>	.	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	5
<i>Poa nemoralis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2
<i>Linaria heterophylla</i>	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	5
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Dnyopteris filix-maa</i>	.	.	.	.	.	+	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Ilex aquifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Rubus ulmifolius</i>	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Salix atrocinerea</i>	.	.	.	.	.	+	3	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Viola adorata</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Taxus bacata</i>	2	.	.	.	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	6
<i>Potentilla micrantha</i>	2	+	+	.	.	1	1	1	+	2	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	10
<i>Teucrium oxylepis</i>	+	+	1	1	1	+	+	1	.	.	+	+	1	.	1	1	2	.	.	.	2	.	.	8
<i>Lencantheum gayanum</i>	.	+	.	+	.	1	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
<i>Conopodium bunioides</i>	.	.	+	.	.	+	+	1	1	.	.	.	.	+	+	.	.	1	.	+	1	.	.	10
<i>Cytisus tridentatus</i>	.	.	.	.	.	2	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Pterosportatum tridentaum</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Vicia tenuifolia</i>	.	+	.	.	.	+	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	6
<i>Cynosurus elagane</i>	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Genista tridentata riphaea</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	2	.	.	.	+	.	.	.	2	.	4	6
<i>Avenula marginata sulcata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Centaurea triumphetti</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Calmintia grandiflora</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+	2	.	1	.	2	.	.	.	.	.	5
<i>Arabis parvula</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	+	1	.	.	+	1	.	.	+	7
<i>Roca micantha</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Arabis nova</i>	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Poa pulobsa</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	3
<i>Genista quadriflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Alyssum minutum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	2	+	.	.	.	5
<i>Saxifraga granulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	2
<i>Galium spurium</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	+	1	+	.	.	.	6

<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	1	.	.	2	.	1	+	+	.	.	.	7
<i>Argyrocytisus battandieri</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3
<i>Ranunculus ficaria</i>	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	4
<i>vicia cedretum</i>	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Hypericum montanum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	5
<i>Galium scabrum</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2
<i>Helianthemm hirtum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2
<i>Rosa sicula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Salix purpera</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	3
<i>Salix</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2
<i>Grataegus lacinata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	1	4
<i>Cardamine hirsta</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	4