

## **Production pastorale et mode d'utilisation des parcours forestiers au niveau du Rif occidental**

youssef.chebli@inra.ma

**Chebli Y.<sup>1,2</sup>, El Otmani S.<sup>1,2</sup>, Hornick J.L.<sup>2</sup>, Cabaraux J.F.<sup>2</sup>, Chentouf M.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>INRA, Centre Régional de la Recherche Agronomique de Tanger, Maroc.

<sup>2</sup>Université de Liège, Faculté de Médecine Vétérinaire, Belgique.

## Résumé

L'élevage extensif joue un rôle socio-économique très important pour les éleveurs caprins du Rif occidental. Les ressources sylvopastorales constituent la principale source d'alimentation pour le troupeau. Actuellement, ces ressources connaissent une forte tendance à la dégradation. Pour assurer leur durabilité, la mise en place d'un système de suivi-évaluation s'avère une nécessité. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'offre pastorale et le mode d'utilisation de ces espaces sylvopastoraux. Ce travail a été mené, au niveau de deux parcours forestiers (Ain Rami et Derdara), où l'élevage des chèvres laitières règne depuis des décennies. Pour l'étude floristique, un total de quatre-vingt-seize espèces végétales a été recensé. La composition chimique et la valeur nutritive varient selon l'espèce pastorale considérée. Pour la phytomasse, des différences significatives ont été relevées en fonction de la saison et des sites de prélèvement, avec un maximum de productivité enregistré au printemps de 2725 kg MS/ha et 2465 kg MS/ha, respectivement à Ain Rami et Derdara. Le degré d'appétibilité dépend essentiellement de la composition chimique et de la saison de prélèvement des espèces pastorales. Les pâturages les plus fréquentés par les caprins sont envahis par des espèces à faible intérêt pastoral. Des actions de gestion du mode d'utilisation des ressources sylvopastorales, incluant une diminution de la pression de pâturage, devraient être mises en place afin d'assurer la productivité et la durabilité de ces ressources.

**Mots-clés :** Rif occidental, parcours forestier, caprin, phytomasse, valeur nutritive.

## Pastoral production and use of forest rangelands in Western Rif

### Abstract

Extensive livestock farming plays an important socio-economic role for goat farmers in Western Rif. Silvopastoral resources are the main source of feed for herds. Actually, these resources have a strong tendency to degradation. To ensure their sustainability, setting up a monitoring and evaluation system is a necessity. The aim of this study was to assess the pastoral production and the silvopastoral areas use. This work was carried out in two forest rangelands (Ain Rami and Derdara), where dairy goat farming has been dominant for decades. For the floristic study, a total of ninety-six plant species were counted. The chemical composition and nutritional value of pastoral species varied according to the analyzed species. For phytomass, significant differences were noted according to the season and the sites, with a maximum productivity in spring of 2725 and 2465 kg DM per hectare, respectively in Ain Rami and Derdara. The degree of palatability depended mainly on the chemical composition and the season of pastoral species intake. The most grazed rangelands were overgrown by unpalatable species. Management actions of silvopastoral resources use, including a reduction of grazing pressure, should be developed to ensure the productivity and the sustainability of these resources.

**Keywords:** Western Rif, forest rangeland, goat, phytomass, nutritional value.

## الإنتاج الرعوي وطريقة استخدام المراعي الغابوية في الريف الغربي

### ملخص

تلعب تربية القطيع المعتمدة على الرعي دوراً اجتماعياً واقتصادياً مهماً جداً بالنسبة لمربي الماعز في الريف الغربي. تمثل الموارد الغابوية المصدر الرئيسي لتغذية هذا القطيع. حالياً، تميل هذه الموارد نحو التدهور. لضمان إستدامة هذه الموارد، من الضروري إنشاء نظام للمتابعة والتقييم. الهدف من هذه الدراسة هو تقييم الإنتاج الرعوي وطريقة استخدام هذه المناطق الرعوية. تم اعداد هذه الدراسة على مستوى مرعين غابويين (عين الرامي ودردارة)، حيث تربية الماعز الحلوب متواجدة منذ عقود. بالنسبة لدراسة التنوع النباتي، تم تعداد ما مجموعه ستة وتسعون نوعاً نباتياً. يختلف التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية لأنواع الرعوية باختلاف النوع الذي تم تحليله. بالنسبة للكتلة الحيوية، لوحظت اختلافات كبيرة حسب الفصل ومناطق أخذ العينات، مع إنتاجية قصوى في فصل الربيع قدرها 2725 و 2465 كغ من المادة الجافة في الهكتار على التوالي في عين الرامي ودردارة. تعتمد درجة الاستساغة بشكل أساسي على التركيب الكيميائي والفصل بالنسبة لجميع أنواع النباتات الرعوية. تغزو المراعي التي تقصدها الماعز نباتات ذات قيمة رعوية منخفضة. ينبغي الاعتماد على إجراءات لإدارة طريقة استخدام الموارد الغابوية، بما في ذلك خفض الضغط الرعوي، لضمان إنتاجية واستدامة هذه الموارد.

**كلمات مفتاحية:** الريف الغربي، مرعى غابوي، ماعز، كتلة حيوية، قيمة غذائية.

## Introduction

Le Maroc se distingue des autres pays de l'Afrique du Nord par l'importance de son domaine forestier. Les formations forestières (y compris l'alfa) sont en majorité domaniales et s'étendent sur une surface d'environ 9,6 million d'hectares, soit un taux de couvert de 13,5 % du territoire national (MAPMDREF, 2018). L'espace forestier fournit annuellement jusqu'à 1,5 milliards d'unités fourragères (Mhirit et Bencheekroun, 2006). L'effectif du cheptel pâturent en forêt à longueur d'année s'élève à plus de 8 millions de têtes, soit près de 32% du cheptel national (FAO, 2011).

Au Nord du Maroc, les espaces sylvopastoraux contribuent fortement à l'alimentation du troupeau (Chebli et al., 2020). Ces forêts ont également des fonctions socio-économiques très importantes pour les populations riveraines.

Les parcours de la région de Chefchaouen font partie du domaine forestier rifain, avec des terrains en majorité en pente, fortement menacés par l'érosion. La forêt couvre une superficie de 175 000 ha avec 34% de subéraie (*Quercus suber*) (SPEF, 2006). L'espace sylvopastoral constitue la principale source d'alimentation pour le cheptel caprin (Chebli et Mrabet, 2014). La disponibilité des ressources sylvopastorales, la faible superficie des terrains agricoles et la topographie accidentée de la région sont les principaux facteurs qui ont favorisé le développement et la prédominance de l'élevage caprin extensif au niveau de la région.

L'importance socio-économique de l'élevage caprin à l'échelle locale a été largement étudiée. D'après Chentouf et al. (2011), la contribution de l'élevage caprin à la constitution du revenu des agriculteurs varie de 68% pour les élevages à production de viande à 78% pour les élevages à production laitière. L'importance socio-économique, l'aptitude laitière des caprins locaux et le savoir-faire de la population rurale en matière de production et de valorisation du lait de chèvre ont motivé les autorités publiques à retenir la filière caprine comme option stratégique pour le développement de ce secteur à l'échelle locale et régionale.

Les espaces sylvopastoraux sont exploités à longueur d'année et sont caractérisés le plus souvent par une végétation sous forme de matorral (Benabid, 2002). Ces dernières décennies, ces espaces ont été largement surexploités, ce qui s'est traduit par la réduction du potentiel pastoral et la rupture des équilibres écologiques et socio-économiques (Chebli et Mrabet, 2014). Cette tendance à la dégradation est particulièrement liée à l'expansion agricole, à la déforestation, aux changements climatiques et à la pression anthropique (Chebli et al., 2018).

Les caprins ont toujours été considérés comme des animaux utiles et spécialisés des espaces forestiers (Torrano et Valderrábano, 2005 ; Chebli et al., 2020). Néanmoins, dans certains cas, ils pourraient être aperçus comme un problème pour la régénération de la végétation ; principalement dans des situations de surexploitation fourragère et au niveau des parcours dégradés (Harris, 2012 ; Lovreglio et al., 2014).

Comment contribuer à sauvegarder ces ressources sylvopastorales menacées et comment garantir l'alimentation du cheptel sans dégrader la forêt ? Pour répondre à cette problématique, dans le contexte régional des parcours forestiers, il est nécessaire de procéder à une évaluation des ressources pastorales disponibles.

Ce travail a pour objectif de contribuer à l'évaluation du potentiel pastoral et d'analyser l'activité pastorale au niveau de deux parcours forestiers du Rif occidental.

## Matériel et Méthodes

### Zone de l'étude

La province de Chefchaouen est située au Nord-Ouest du Maroc sur la chaîne rifaine. Elle s'étend sur environ 3 443 km<sup>2</sup>. Les reliefs sont très accidentés avec des sommets qui dépassent parfois 2000 m tels que Jbel Lakrâa (2159 m). Le climat est de type méditerranéen dans la zone montagneuse (pluvieux et froid en hiver et doux en été), et humide en hiver et sec en été dans la zone sud. Les précipitations y sont les plus importantes et varient entre 700 et 1400 mm/an avec des pics qui peuvent atteindre les 150 mm en une journée au niveau de la zone montagneuse. Les températures varient entre 3 et 14 °C en hivers et entre 18 et 38 °C en été (Chebli et al., 2018 ; HCP, 2018)

L'élevage extensif et l'agriculture de montagne représentent les deux éléments clés des systèmes de production au niveau de la province. L'agriculture emploie plus de 90% de la population rurale active. La surface agricole est estimée à 106 676 ha, dont seulement 8,7% est irriguée. La majeure partie de la superficie de la province (75%) possède des pentes supérieures à 20%. Les forêts naturelles couvrent une superficie de 118 957 ha et sont dominées par les feuillues naturelles qui en constituent plus des deux tiers avec 72,2% (HCP, 2018). Le cheptel caprin au niveau de la province est estimé à 367 500 têtes (DRATT, 2015), soit 60% des ruminants à l'échelle régionale (Fig. 1).

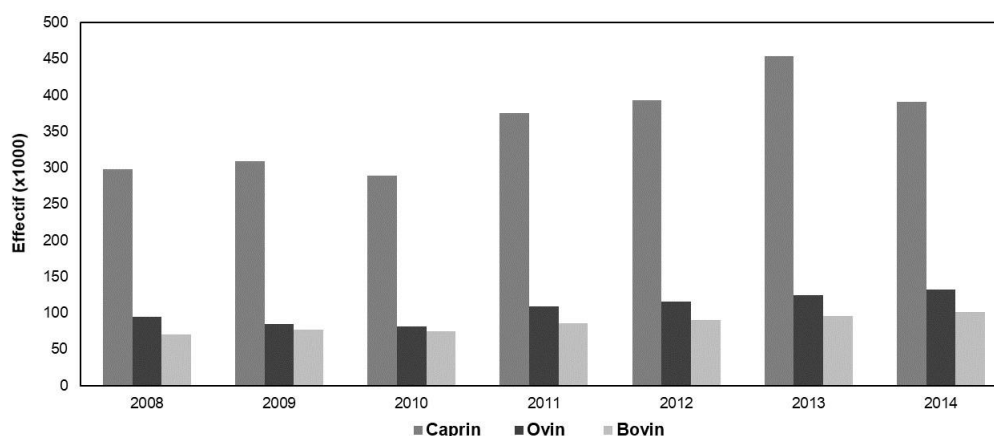


Figure 1. Evolution annuelle du cheptel caprin, ovin et bovin au niveau de la province de Chefchaouen (DRATT, 2015).

### Sites de l'étude

Deux parcours forestiers ont été choisis pour la réalisation de cette étude, à savoir Ain Rami (35°07' N et 5°17' O ; 420 – 500 m d'altitude) et Derdara (35°14' N ; 5°30' O ; 250 – 650 m d'altitude). Ces parcours forestiers sont très représentatifs de la région du Nord du Maroc, grâce à la présence du même cortège floristique dominé principalement par les strates arborées et arbustives. Ces pâturages sont exploités exclusivement par des troupeaux caprins. La taille moyenne du troupeau ne dépasse pas les 80 têtes par exploitation (Chebli et al., 2020). L'affouragement des caprins est basé essentiellement sur le broutage de la strate arbustive et sur un apport occasionnel en supplémentation durant les périodes de pluie et de sécheresse. L'abreuvement du cheptel est garanti par des sources d'eau et des ruisseaux situés au niveau de chaque pâturage. La vente de la production laitière, au centre de collecte

'Ajban Chefchaouen', et des chevreaux constitue la seule source de revenu de la majorité des éleveurs caprins.

### Méthodes d'évaluation de l'offre pastorale

Des sorties de prospection ont été effectuées au niveau de chaque parcours forestier afin de choisir les points de prélèvement de la végétation. La méthode de stratification selon le recouvrement de la strate arborée de chêne-liège (*Quercus suber*) a été utilisée pour le choix de ces points de prélèvement (Bakkali et al., 2000 ; Le Floc'h, 2007 ; Magalhães et Maimoni-Rodella, 2012). Au niveau de chaque parcours, le recouvrement de la strate arborée du chêne-liège a permis de définir 4 classes de recouvrement, à savoir : la classe dense (recouvrement supérieur à 75%), la classe moyennement dense (recouvrement entre 50 et 75%), la classe moyennement claire (recouvrement entre 25 et 50%) et la classe claire (recouvrement inférieur à 25%). Chaque classe de recouvrement est un espace où les conditions environnementales sont considérées comme étant homogènes (Le Floc'h, 2007).

### Evaluation qualitative et quantitative de la végétation

#### *Evaluation qualitative de la végétation*

L'évaluation qualitative de la végétation a consisté à l'étude de la composition floristique au niveau de chaque site et à l'analyse de la composition chimique et de la valeur fourragère des espèces pastorales.

Pour la composition floristique, des prospections sur le terrain ont été réalisées avant chaque période de mesure de la phytomasse afin de dresser une liste des espèces végétales présentes au niveau de chaque parcours.

Les analyses de la composition chimique et de la valeur nutritive ont été réalisées sur huit espèces pastorales les plus consommées par les caprins, à savoir : *Calicotome villosa* L., *Cistus crispus* L., *Erica arborea* L., *Inula viscosa* L., *Lavandula stoechas* L., *Olea europea* L., *Pistacia lentiscus* L. et *Quercus ilex* L. Cinq paramètres de la composition chimique ont été évalués à savoir : la matière sèche (MS), la matière minérale (MM), les matières azotées totales (MAT), la matière grasse (MG) et la cellulose brute (CB) (AOAC, 1997). La digestibilité enzymatique *in vitro* de la matière sèche (MS) et de la matière organique (MO) ont été réalisées moyennant la méthode du pepsine-cellulase proposée par Aufrère et Demarquilly (1989) et celle des protéines en utilisant la protéase selon Aufrère et Cartailier (1988).

Les teneurs en unité fourragère lait (UFL) et viande (UFV), et en protéines digestibles dans les intestins (PDI) ont été déterminées en utilisant le logiciel *Prévalim* de INRAtion (3.21) sur la base de la composition chimique et de la digestibilité enzymatique.

#### *Evaluation quantitative de la végétation*

L'évaluation quantitative de la végétation, au niveau des deux parcours, a concerné le paramètre de la phytomasse (exprimé en kg MS/ha) des parties consommées par les caprins (feuille, tige et fruit). Cette évaluation a été réalisée durant les trois principales saisons de pâturage au niveau de la région, à savoir le printemps, l'été et l'automne (Chebli et al., 2020).



La forme du quadrat influe principalement sur les effets de bordure. Les quadrats carrés sont les plus utilisés pour mesurer la phytomasse de la strate herbacée (Van Dyne et al., 1963 ; Bonham, 1989). Pour la strate arborée et arbustive, les quadrats rectangulaires sont considérés comme un bon compromis car ils ont un périmètre inférieur à celui d'un carré et peuvent également capturer une plus grande distance linéaire le long du sol (Hill, 2005 ; Baxter, 2014).

Pour mesurer la phytomasse des différentes espèces végétales, 24 quadrats ont été installés au niveau de chaque parcours (6 quadrats/classe). La taille du quadrat pour la strate arbustive est de 40 m<sup>2</sup> (10 m x 4 m) et de 1 m<sup>2</sup> (1 m x 1 m) pour la strate herbacée. La taille du quadrat choisi pour la strate arbustive représente la taille de référence, sur la base d'essais effectués sur le terrain avec différentes tailles de quadrats.

Pour le quadrat réservé à la strate herbacée, la coupe des espèces a été effectuée au ras du sol. Pour la strate arbustive, la méthode du module de référence a été appliquée. Elle consiste à choisir une branche (ramification de 2<sup>ème</sup> ordre). Ce choix se justifie par le fait qu'avec un tel module de grande taille, le comptage de l'ensemble des rameaux de même ordre devient facile et l'erreur d'estimation est réduite. Dix modules de chaque espèce ont été coupés pour l'évaluation de la phytomasse moyenne du module (Chebli et al., 2016a). Le poids estimé a été déduit selon la formule suivante :

$$P = \text{Nombre de modules par individu} \times \text{Poids moyen mesuré du module}$$

La même procédure a été répétée sur plusieurs espèces et la phytomasse totale a été déduite en multipliant le poids moyen des espèces-individus (P) par leur densité au niveau de chaque quadrat. Pour obtenir la MS, les échantillons provenant de tous les quadrats coupés ont été séchés à l'étuve à 55 °C jusqu'à l'obtention d'un poids constant.

### **Etude de l'activité pastorale**

Pour étudier l'activité pastorale au niveau de la zone d'étude, des entretiens sur le terrain ont été réalisés auprès de dix-neuf éleveurs qui exploitent les parcours forestiers étudiés. Ces entretiens ont été réalisés à chaque saison durant la même période des prélèvements de la végétation. Les questions posées ont été semi-structurées, elles ont concerné principalement le mode d'exploitation des ressources sylvopastorales, la conduite des caprins sur le parcours et l'identification des espèces pastorales appétibles et non appétibles.

### **Analyses statistiques des données**

Toutes les données ont été analysées à l'aide du logiciel SAS (version 9.4). Les données quantitatives de la végétation ont été analysées selon un modèle linéaire généralisé (GLM). Le test de Tukey-Kramer a été utilisé pour effectuer les comparaisons multiples pour toutes les paires de moyennes. Sauf indication contraire, les probabilités ont été considérées comme significatives à  $P < 0,05$ .



## Résultats et Discussion

### Etude qualitative de la végétation

#### Composition floristique

L'étude floristique a permis d'identifier et de comptabiliser un total de 96 espèces végétales. L'observation sur le terrain et la collecte des espèces végétales ont révélé l'existence du même cortège floristique au niveau des deux parcours étudiés.

Les entretiens auprès des éleveurs de la région et l'observation du comportement des animaux sur parcours vis-à-vis de la végétation consommée, ont permis de dresser une liste des principales espèces appétibles et non appétibles. Pour les espèces les plus appétibles au niveau des deux parcours étudiés, elles sont composées de *Ajuga iva* L. (Schreber), *Arbutus unedo* L., *Calamintha nepeta* L. (Kuntze), *Calicotome villosa* L., *Cistus crispus* L., *Cistus monspeliensis* L., *Erica arborea* L., *Inula viscosa* L., *Lavandula stoechas* L., *Lythrum junceum* L., *Mentha pulegium* L., *Mentha rotundifolia* L. (Hudson), *Myrtus communis* L., *Olea europea* L., *Pistacia lentiscus* L. et *Quercus ilex* L. Pour les espèces non appétibles, elles sont composées essentiellement de *Arisarum vulgare* (Targioni-Tozzetti), *Coriaria myrtifolia* L., *Daphne gnidium* L. et *Ranunculus sardous* (Crantz).

Le site de Ain Rami dépasse légèrement celui de Derdara en termes de nombre d'espèces appétibles. Aussi, il a été observé la présence des espèces non appétibles, principalement au niveau du parcours de Derdara. Ces espèces se concentrent dans des zones de surpâturage formant des auréoles de dégradation, où la végétation appétible est moins dominante et en très mauvais état. Les classes moyennement claire et claire, au niveau des deux parcours, sont caractérisées par la plus forte présence des espèces à faible intérêt pastoral. Cette différence observée, entre parcours et type de classe, peut être expliquée principalement par la forte intensité de pâturage. L'impact négatif de l'intensité de pâturage sur la composition floristique a été confirmé par plusieurs auteurs (Le Houérou, 1995 ; Hiernaux, 1998 ; Chebli et al, 2017 and 2020).

#### Composition chimique et valeur nutritive

Le tableau 1 résume les résultats des analyses de la composition chimique et de la valeur nutritive des principales espèces, au niveau des deux pâturages étudiés. Ces analyses ont été réalisées sur les huit espèces pastorales les plus consommées par les caprins, à savoir : *Calicotome villosa*, *Cistus crispus*, *Erica arborea*, *Inula viscosa*, *Lavandula stoechas*, *Olea europea*, *Pistacia lentiscus* et *Quercus ilex*. Ces espèces constituent à elles seules la majeure partie du régime alimentaire prélevé par les caprins (Chebli et al., 2020). Elles présentent une teneur en MS supérieure à 20%, avec un maximum de 50,4% pour *Olea europea*. *Inula viscosa* présente la teneur la plus importante en MM (16,8% MS). Pour le reste des espèces, la valeur de la MM se situe entre 3,0 et 9,6% MS. *Calicotome villosa*, *Inula viscosa* et *Pistacia lentiscus* présentent de forte concentration en MAT (> 17% MS) par rapport aux autres espèces analysées. Toutes les espèces sont caractérisées par une composition modérée en CB (11,1 à 29,6% MS) et des niveaux faibles en MG (à l'exception de *Erica arborea* et *Olea europea* ; > 7% MS). Au niveau de la région humide d'Algérie, Boudechiche et al. (2014) ont signalé des valeurs plus au moins élevées en MM, et CB pour *Olea europea* et *Pistacia lentiscus*.

*Calicotome villosa* a enregistré la plus forte teneur en énergie (UF) et en protéines (PDI) avec 0,73 UFL/kg MS, 0,65 UFV/kg MS et 22 g/kg MS de PDIN. Pour la teneur en énergie, les faibles teneurs ont été enregistrées pour *Pistacia lentiscus* avec 0,53 UFL/kg MS et 0,42 UFV/kg MS. Pour les protéines, la plus faible valeur a été observée chez *Olea europea* avec 8 g/kg MS de PDIN. Pour le reste des espèces végétales, les valeurs se situent entre 0,63 à 0,79 UFL/kg MS, 0,54 à 0,65 UFV/kg MS et 9 à 18 g/kg MS de PDIN. Les résultats concernant les UFs des espèces *Olea europea* et *Pistacia lentiscus* sont similaires avec ceux trouvés par Boudechiche et al. (2014).

**Tableau 1.** Composition chimique et valeur nutritive des espèces pastorales au niveau du Rif occidental.

Espèces	MS	MM	MAT	MG	CB	UFL	UFV	PDIA	PDIE	PDIN
<i>C. villosa</i>	29,4	4,40±0,19	21,6±0,38	2,93±0,46	29,6±0,19	0,73	0,65	6	58	22
<i>C. crispus</i>	39,9	6,23±0,45	8,50±0,19	1,25±0,28	16,6±1,44	0,75	0,65	2	38	9
<i>E. arborea</i>	45,1	2,97±0,10	8,13±0,19	8,68±0,21	22,6±0,25	0,65	0,55	4	42	9
<i>I. viscosa</i>	20,2	16,8±0,28	17,7±0,38	1,02±0,10	16,2±1,18	0,63	0,54	5	35	18
<i>L. stoechas</i>	36,1	9,60±0,38	11,1±1,3	4,90±0,13	23,0±1,35	0,63	0,54	3	46	11
<i>P. lentiscus</i>	32,0	5,51±0,46	18,1±1,3	3,40±0,14	11,1±0,25	0,53	0,42	5	44	18
<i>O. europea</i>	50,4	5,14±0,09	8,75±0,56	7,17±0,06	22,0±0,57	0,79	0,71	1	49	8
<i>Q. ilex</i>	42,0	3,34±0,41	11,1±0,13	2,48±0,08	24,8±1,54	0,68	0,60	3	55	11

MS : Matière Sèche ; MM : Matière Minérale ; MAT : Matières Azotées Totales ; MG : Matière Grasse ; CB : Cellulose Brute. Les valeurs de la composition chimique sont exprimées en % de la MS ± écart type standard à l'exception de la MS (% de la matière brute ou fraîche). UFL (par kgMS) : Unité Fourragère Lait ; UFV (par kgMS) : Unité Fourragère Viande ; PDIA (g/kg MS) : Protéines Digestibles dans l'Intestin grêle provenant de l'Aliment ; PDIE (g/kg MS) : Protéines Digestibles dans l'Intestin grêle permises par l'énergie (E) apportée par l'aliment ; PDIN (g/kg MS) : Protéines Digestibles dans l'Intestin grêle permises par l'azote (N) apporté par l'aliment.

## Etude quantitative de la végétation

Au niveau des deux parcours forestiers, la différence de production en phytomasse entre les différentes classes de prélèvement est très hautement significative ( $P < 0,001$ ) (Tableau 2). La phytomasse produite au niveau de la classe dense (4254 vs 3607 kg MS/ha) est la plus importante par rapport aux classes moyennement dense (1877 vs 1779 kg MS/ha), moyennement claire (1545 vs 1358 kg MS/ha) et claire (650 vs 724 kg MS/ha), respectivement à Ain Rami et Derdara. Les classes moyennement claire et claire sont facilement accessibles et considérées comme des sites de pâturage permanent, principalement la classe claire, ce qui explique la faible productivité pastorale enregistrée. Ces classes sont le résultat de plusieurs décennies de défrichement causé par la pression anthropique (Chebli et Mrabet, 2014). D'après les observations sur le terrain et les entretiens réalisés auprès des éleveurs, le recouvrement de la végétation ne cesse de diminuer favorisant ainsi la transformation régressive des classes dense et moyennement dense en classes moyennement claire et claire à cause de l'ébranchage, le défrichement, et le pâturage très localisé (Chebli et al., 2017).

L'évolution saisonnière de la production pastorale en phytomasse est très hautement significative ( $P < 0,001$ ) (Tableau 2). Le pic de production a été enregistré au printemps avec 2725 et 2465 kg MS/ha, respectivement à Ain Rami et Derdara, qui coïncide avec la phase de la croissance végétative. Le couvert végétal a bénéficié durant cette période des fortes précipitations enregistrées entre l'automne et le printemps. En été, la production a été estimée à 2063 et 1955 kg MS/ha, soit une réduction de 663 et 511 kg MS/ha par rapport au printemps, respectivement à Ain Rami et Derdara. En automne, la production a été estimée à 1457 kg MS/ha à Ain Rami et à 1182 kg MS/ha à Derdara. Cette réduction peut être expliquée par l'effet de la saison, du broutage des animaux et de la fin du cycle de la plupart des espèces végétales, principalement la

strate herbacée (Chebli et al., 2020). La faible disponibilité du fourrage pendant l'été et l'automne a été rapportée dans des études similaires (Schlecht et al., 2006 ; Chebli et al., 2020).

La production pastorale moyenne au niveau des parcours de Ain Rami et Dardara reste faible, en comparaison avec d'autres parcours forestiers de la région du Nord du Maroc, où la production pastorale a été estimée à 5200 kg MS/ha (Chebli et al., 2014). Pour la classe claire, Qarro (1996) a estimé la production pastorale entre 540 et 1480 kg MS/ha dans le massif forestier de Tanghaya-Kourt (matorral). Dans le Rif occidental, la production pastorale a été estimée à 6050 kg MS/ha au niveau des matorrals denses et à 2220 kg MS/ha au niveau des matorrals clairs (Azaroual, 2004).

Cette faible production pastorale, au niveau des deux parcours, peut être expliquée par la pression exercée sur la végétation à cause de l'augmentation de l'intensité de pâturage (le troupeau pâture sur le même site pendant plusieurs jours jusqu'à épuisement de l'offre pastorale). Cette situation a été confirmée par les éleveurs qui assurent que, à la suite des actions de plantation et de la mise en culture des terrains forestiers, le déplacement des caprins a été limité et par conséquent la pression animale sur l'espace pâturé a augmenté. Selon une étude récente de Chebli et al. (2016b), la charge animale au niveau des aires de pâturage forestier du Nord du Maroc est d'environ 3 chèvres/ha, dépassant de loin le taux de charge souhaitable rapporté par Bakkali et al. (2000) dans des zones similaires (1,4 chèvres/ha). Ajoutant à cela les contraintes climatiques que la région a subi ces dernières années, avec des périodes de sécheresse qui deviennent de plus en plus fréquentes (OCDE, 2016). Les éleveurs ont constaté une réduction très alarmante du couvert forestier durant ces 30 dernières années, situation confirmée par Chebli et al. (2018), où la perte de la couverture des espaces forestiers a été estimée à 25% entre 1984 et 2014.

**Tableau 2.** Effet de la saison et de la classe de végétation sur la production pastorale (kg MS/ha) des parcours forestiers au niveau du Rif occidental.

	Classe de végétation				SEM <sub>1</sub>	SEM <sub>2</sub>	SEM <sub>3</sub>	Valeur de <i>P</i>			
	CD	CMD	CMC	CC				CI	S	CI x S	
<b>Ain Rami</b>											
Printemps	5786	2369	1966	780	2725 <sup>a</sup>	48,2	51,2	70,4	<0,001	<0,001	<0,001
Eté	4096	1999	1531	624	2063 <sup>b</sup>						
Automne	2880	1263	1138	547	1457 <sup>c</sup>						
	4254 <sup>a</sup>	1877 <sup>b</sup>	1545 <sup>c</sup>	650 <sup>d</sup>	2082						
<b>Derdara</b>											
Printemps	4779	2404	1785	893	2465 <sup>a</sup>	38,1	33,1	66,0	<0,001	<0,001	<0,001
Eté	3894	1837	1362	726	1955 <sup>b</sup>						
Automne	2149	1096	928	554	1182 <sup>c</sup>						
	3607 <sup>a</sup>	1779 <sup>b</sup>	1358 <sup>c</sup>	724 <sup>d</sup>	1867						

CD : Classe dense ; CMD : Classe moyennement dense ; CMC : Classe moyennement claire ; CC : Classe claire.

SEM<sub>1</sub> : Erreur standard de la moyenne des classes de végétation (CI).

SEM<sub>2</sub> : Erreur standard de la moyenne des saisons (S).

SEM<sub>3</sub> : Erreur standard de la moyenne de l'interaction entre la classe et la saison (CI x S).

<sup>a - d</sup> Valeurs sur la même ligne ou la même colonne avec des lettres distinctes sont significativement différentes (P < 0,05).

## Mode d'utilisation des parcours forestiers

L'activité pastorale au niveau de la zone d'étude est une activité ancestrale et traditionnelle. Presque la totalité des parcours forestiers est exploitée sans aucun mode de gestion (Auclair, 1996 ; Ellatifi, 2012). Dans ces espaces forestiers, la chèvre compose la plus grande partie des troupeaux grâce à son adaptation aux conditions extrêmes et à sa large consommation en espèces forestières, contrairement à ce qui est aperçu sur les moyennes et les basses altitudes, où les ovins et les bovins constituent le troupeau principal. Le pâturage en forêt constitue la principale source d'affouragement pour le cheptel caprin (96% ; Chebli, 2009). Les éleveurs sont concentrés majoritairement aux alentours des espaces forestiers, pour faciliter l'accès et garantir des espaces de pâturage permanents. Le mode d'exploitation des ressources pastorales est aléatoire ; il dépend principalement des aléas climatiques et de l'accès aux pâturages.

La mobilité saisonnière du troupeau caprin est presque absente au niveau de la région. Le parcours est exploité tout au long de l'année sans prendre en considération la charge animale et l'état du parcours. Le troupeau est conduit en majorité par le propriétaire ou par l'un de ses descendants, généralement le plus jeune de ses enfants.

En automne et au printemps, le pacage débute chaque jour après la traite, une tâche généralement effectuée par les femmes, à 10 h du matin. En été, la traite se fait plus tôt et le troupeau rejoint le parcours vers 8 h du matin. Le pâturage prend fin vers le coucher du soleil et parfois un peu plus tôt, lorsque l'éleveur est contraint de rentrer à cause des pluies ou de la forte chaleur. Le pâturage pratiqué, par la plupart des éleveurs, est direct et d'une façon régulière à partir du mi-hiver jusqu'au milieu de l'automne. La durée du pâturage est en moyenne entre 9 h et 12 h par jour. Durant l'hiver, les animaux pâturent généralement à proximité de la ferme, avec une durée de broutage très limitée (1 à 3 h par jour). L'alimentation des chèvres provient essentiellement de la strate arborée de chêne-liège (*Quercus suber*) par la pratique de l'ébranchage. L'éleveur s'occupe, lui-même, de la coupe et du transport des branches jusqu'à la chèvrerie. Cette opération est effectuée plusieurs fois par jour selon la taille du troupeau et la durée des pluies.

## Conclusion

La production pastorale moyenne a été estimée à 2082 et 1867 kg MS/ha, respectivement à Ain Rami et Dardara. Des différences significatives ont été relevées en fonction de la saison, avec un maximum au printemps et un minimum en automne, ainsi qu'en fonction des classes de prélèvement choisies. Ces deux parcours forestiers présentent le même cortège floristique. Les espèces pastorales les plus consommées par les caprins sont : *Calicotome villosa*, *Cistus crispus*, *Erica arborea*, *Inula viscosa*, *Lavandula stoechas*, *Olea europea*, *Pistacia lentiscus* et *Quercus ilex*. La composition chimique et la valeur nutritive de ces espèces pastorales ont été déterminées. Ce travail a permis de mettre en évidence la dégradation des parcours qui s'est traduit par une baisse de l'offre pastorale et l'apparition d'espèces non appétibles en comparaison avec d'autres écosystèmes sylvopastoraux de la région. La mobilité des troupeaux est considérée comme l'une des composantes les plus importantes des stratégies pastorales visant à accroître la productivité au risque de la variabilité climatique. Afin de garantir la durabilité des parcours forestiers, il serait primordial de mettre en place une fréquentation raisonnée des parcours (système de rotation) avec l'appui des services des eaux et forêts. Le système de rotation doit être réalisé en fonction de la saison, de l'offre pastorale et de la taille du troupeau au niveau de chaque site. L'objectif sera d'autant plus facilement atteint que la vulgarisation réussira à faire comprendre aux éleveurs que la rotation ne diminue pas l'offre pastorale mais au contraire, elle rationalise l'utilisation de l'espace et stimule la croissance des végétaux. Sur le plan zootechnique, il est indispensable d'apporter une complémentation alimentaire pendant la période estivale de faible production pastorale afin de réduire la pratique de l'ébranchage et garantir une meilleure productivité des caprins.

Des études sur la qualité et la quantité des prélèvements des caprins sur parcours devraient être réalisées afin d'évaluer avec précision l'apport nutritionnel des espèces pastorales consommées.



## Références bibliographiques

- AOAC. (1997). Official Methods of Analysis, 16<sup>th</sup> ed. Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg, MD.
- Auclair L. (1996). L'appropriation communautaire des forêts dans le Haut Atlas marocain. In Weigel Jean-Yves (Eds.), Les ressources naturelles renouvelables : pratiques et représentations (pp. 177–194). Cahiers des Sciences Humaines. Paris : ORSTOM.
- Aufrère J. et Cartailier D. (1988). Mise au point d'une méthode de laboratoire de prévision de la dégradabilité des protéines alimentaires des aliments concentrés dans le rumen. Annales de zootechnie. 37, 255–270. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00888684>
- Aufrère J. and Demarquilly C. (1989). Laboratory predicting organic matter digestibility of forage by two pepsin-cellulase methods. 16<sup>th</sup> International Grassland Congress, Nice : France, 4–11 October, 877–878.
- Azaroual T. (2004). Caractérisation et mode d'utilisation des parcours du bassin versant El Manzla (Rif Occidental) (Mémoire 3<sup>ème</sup> Cycle Agronomie). Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II : Rabat, 124 p.
- Bakkali M., Qarro M., Diouri M., Barbero M. and Bourbouze A. (2000). Phytomasse aérienne du cytise de Battandier (*Argyrocytisus battandieri* Maire) dans le Moyen Atlas marocain Présentation de la zone d'étude. Fourrages, 13, 1–9.
- Baxter J. (2014). Vegetation sampling using the quadrat method. Methods in EEC, Dept. of Biological Sciences, 1–3.
- Benabid A. (2002). Le Rif et le Moyen Atlas (Maroc) : Biodiversité, menaces, préservation. Conference paper at the Mountains High Summit Conference for Africa, UNEP, Nairobi.
- Bonham C.D. (1989). Measurements for terrestrial vegetation. Wiley & Son: New York, 352 p.
- Boudechiche M.L., Cherif M., Boudechiche L. and Sammar F. (2014). Teneurs en composés primaires et secondaires des feuilles d'arbustes fourragers de la région humide d'Algérie. Revue Médecine. Vétérinaire, 165, 344–352.
- Chebli Y. (2009). Rapport de fin de stage. Etude du potentiel pastoral du parcours d'Ain Rami au niveau de la province de Chefchaouen, CRRA, Tanger 98 p.
- Chebli Y., Chentouf M., Mrabet R. and Keli A. (2014). Production et utilisation des parcours dans les montagnes rifaines du Nord du Maroc. Options Méditerranéennes, 108, 109–113.
- Chebli Y. et Mrabet R. (2014). Les ressources pastorales dans le domaine rifain. In Chentouf M., Boulanouar B. et Bister J.L. (Eds), L'élevage caprin au Nord du Maroc (pp. 64–79). INRA-Editions.
- Chebli Y., Chentouf M., Hornick J.L. and Cabaraux J.F. (2016a). Biomass production and use of silvopastoral areas in Rif Mountains of Morocco. Options Méditerranéennes, 116, 309–312. <http://om.ciheam.org/om/pdf/a116/00007467.pdf>

- Chebli Y., El Otmani S., Hilal B., Cabaraux J.F. and Chentouf M. (2016b). Production pastorale et laitière au niveau d'un élevage extensif au Nord du Maroc. *Options Méditerranéennes*, 115, 649–653.
- Chebli Y., Chentouf M., Hornick J.L. and Cabaraux J.F. (2017). Extensive goat production systems in northern Morocco: production and use of pastoral resources. *Grassland Science in Europe*, 22, 131–133. <http://hdl.handle.net/2268/213897>
- Chebli Y., Chentouf M., Ozer P., Hornick J.L. and Cabaraux J.F. (2018). Forest and silvopastoral cover changes and its drivers in northern Morocco. *Applied Geography*, 101, 23–35. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2018.10.006>
- Chebli Y., El Otmani S., Chentouf M., Hornick J.L. and Cabaraux J.F. (2020). Foraging behavior of goats browsing in southern Mediterranean forest rangeland. *Animals*, 10, 196. <https://doi.org/10.3390/ani10020196>
- Chentouf M., Zantar S., Doukkali M.R., Farahat L.B., Jouamaa A. and Aden H. (2011). Performances techniques et économiques des élevages caprins dans le Nord du Maroc. *Options Méditerranéennes*, 100, 151–156. <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=QC2015600017>
- DRATT (Direction Régionale de l'Agriculture de Tanger-Tétouan). (2015). Monographie de la région du Nord du Maroc. Rapports et données statistiques sur l'agriculture et l'élevage.
- Ellatifi M. (2012). L'économie de la forêt et des produits forestiers au Maroc : bilan et perspectives. Thèse de doctorat en sciences économiques. Université Montesquieu : Bordeaux IV, 424 p.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2011). Faostat. FAO Statistics Division. [www.fao.org/faostat/en](http://www.fao.org/faostat/en)
- Harris S.E. (2012). Cyprus as a degraded landscape or resilient environment in the wake of colonial intrusion. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(10), 3670-3675. <https://dx.doi.org/10.1073/pnas.1114085109>
- HCP (Haut-Commissariat au Plan). (2018). Monographie provinciale de Chefchaouen. Direction Régionale de Tanger-Tétouan-Al Hoceima, 109 p. <https://www.hcp.ma/region-tanger/attachment/1044497/>
- Hiernaux P. (1998). Effects of grazing on plant species composition and spatial distribution in rangelands of the Sahel. *Plant Ecology*, 138, 191–202. <https://doi.org/10.1023/A:1009752606688>
- Hill D. (2005). Optimum quadrat size and shape. *Handbook of Biodiversity Methods*, 493–494. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511542084>
- Le Floc'h E. (2007). Guide Roselt/OSS pour l'étude et le suivi de la flore et de la végétation, Collection Roselt/OSS, CT n° 1, Tunis, 175 p.
- Le Houérou H.N. (1995). Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique, diversité biologique, développement durable et désertisation. CIHEAM: Montpellier, 396 p.
- Lovreglio R., Meddour-Sahar O. and Leone V. (2014). Goat grazing as a wildfire prevention tool: A basic review. *IForest*, 7(4), 260–268.



Magalhães J. and Maimoni-Rodella R. (2012). Floristic composition of a freshwater swamp forest remnant in southeastern Brazil. *Check List*, 8(4), 832–838. Retrieved from <http://www.checklist.org.br/getpdf?SL107-11>

MAPMDREF (Ministère de l'agriculture, de la pêche maritime, du développement rural et des eaux et forêts). (2018). Forêts en chiffre. Département des eaux et forêts. <http://www.eauxetforets.gov.ma/ForetsMarocaines/ForetsChiffres/Pages/Forets-En-Chiffres.aspx>

Mhirit O. et Benchekroun F. (2006). Les écosystèmes forestiers et periforestiers : situation, enjeux et perspectives pour 2025. Contribution au Rapport sur le Développement Humain, 393–483. <http://www.ires.ma/wp-content/uploads/2017/02/GT8-7.pdf>

OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Economiques). (2016). Etude de l'OCDE sur la gestion des risques au Maroc. Paris : OCDE Edition. <http://doi.org/10.1787/9789264267145-4-fr>

Qarro M. (1996). Gestion et organisation de l'éleveur dans le massif forestier de Bab Berred et de Tanghaya-Kort. Rapport des eaux et forêt (ENFI) : Salé, Maroc, 68 p.

Schlecht E., Hiernaux P., Kadaouré I., Hülsebusch C. and Mahler F.A. (2006). Spatio-temporal analysis of forage availability and grazing and excretion behaviour of herded and free grazing cattle, sheep and goats in Western Niger. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 113, 226–242. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2005.09.008>

SPEF (Service Provincial des Eaux et Forêts). (2006). Potentialité et problématique forestière dans la province de Chefchaouen. Rapport du SPEF de Chefchaouen. 37 p.

Torrano L. and Valderrábano J. (2005). Grazing ability of European black pine understorey vegetation by goats. *Small Ruminant Research*, 58, 253–263

Van Dyne G.M., Vogel W.G. and Fisser H.G. (1963). Influence of small plot size and shape on range herbage production estimates. *Ecology*, 44, 746-759. <https://doi.org/10.2307/1933022>