

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

École Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Zootechnie

القسم: الإنتاج الحيواني

Spécialité : Sciences et Techniques des Productions animales

التخصص: علوم وتقنيات الإنتاج الحيواني

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme Master

THÈME

**Effet de la durée de la mise en défens sur la composition
floristique et la valeur nutritive des principales espèces de la
steppe algérienne .**

Présenté par : Mohamed Elamine Chinar

Soutenu le : 09/07/2026

Elhabchi Asma

Devant le jury composé de

Présidente

Mme BENHOUGHOU S.

Pr, ENSA

Promotrice

Mme CHABACA R.

Pr, ENSA

Co-promoteur

Mme CHIBANI C.

MCB, ENS Kouba

Examineurs

Mme MEZIANI S.

MAA

Mr HADJSMAIL B.

MRB, CRSTRA

Promotion 2021/2026

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
PARTIE 1 : ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE.....	4
CHAPITRE 1 : L'élevage ovin et les ressources végétales en Algérie	5
1. Potentiel fourrager et ressources fourragères en Algérie.....	6
2. Cheptel ovin et situation de l'élevage en Algérie.....	7
2.1. Importance, effectifs et répartition géographique du cheptel ovin.....	8
2.2. Les principales races ovines algériennes	8
2.3. Systèmes d'élevage et modes de conduite	9
2.4. Contraintes majeures de l'élevage ovin	9
3. Le bilan fourrager en Algérie : Analyse de l'équilibre Offre-Demande.....	11
3.1. Approche méthodologique : UGB et Unité Fourragère.....	11
3.2. L'analyse de l'offre : Une disponibilité limitée et erratique	11
3.3. L'évolution de la demande : Une pression animale croissante.....	12
3.4. Le déficit fourrager : Conséquences et dépendance externe	12
CHAPITRE 2 : Méthodes d'évaluation de la végétation steppique	13
1. Définition de la steppe	14
1.1. Importance de la steppe	15
1.2. La composition floristique de la steppe	16
1.3. Facteurs de variation de la végétation steppique	18
1.3.1. La pluviométrie.....	20
1.3.2. La température	22
1.3.3. Le photopériodisme	23
1.3.4. Type de sol.....	24
1.3.5. Le pâturage.....	26

2. Méthodes d'évaluation de la végétation.....	28
2.1. Méthodes de mesure sur terrain.....	31
2.2. Méthodes de la télédétection.....	32
3. La production de la biomasse et son évolution.....	34
CHAPITRE 3 : Méthode d'évaluation de la valeur nutritive	36
1. La valeur nutritive des ressources fourragères	37
2. Digestibilité	37
2.1. Méthodes de détermination de la digestibilité	37
2.2. Facteurs de variation de la digestibilité	39
PARTIE 2 : ÉTUDE EXPÉRIMENTALE	42
CHAPITRE 4 : Caractérisation du milieu d'étude	43
1. Présentation de la wilaya d'étude (Tiaret).....	43
1.1. Climat.....	45
1.2. L'agriculture et l'élevage.....	46
1.2.1. La production végétale	46
1.2.2. La production animale.....	47
1.2.3. L'effectif du cheptel animal	47
1.3. Caractéristiques socio-économiques	47
1.3.1. Évolution de la population	48
2. Présentation du site de M'kimen.....	48
CHAPITRE 5 : Matériel et Méthodes	51
1. Valeur nutritive	52
2. Échantillonnage	52
2.1. Analyses chimiques des échantillons	53
2.2. Approche prédictive de la valeur nutritionnelle et énergétique.....	58
2.3. Analyses statistiques des résultats	59

CHAPITRE 6 : Résultats et discussion	60
1. Familles botaniques des espèces récoltées	61
2. Analyse fourragère des espèces récoltées	63
2.1. Matière Sèche (MS).....	64
2.2. Matières Minérales (MM) et Matière Organique (MO)	64
2.3. Matières Azotées Totales (MAT)	65
3. Analyse de la paroi (Van Soest).....	65
3.1. Paroi totale « NDF »	67
3.2. Fraction ADF (Acid Detergent Fiber)	67
3.3. Fraction ADL (Acid Detergent Lignin).....	68
3.4. Fraction Cellulose (CEL)	68
4. Prédiction de la digestibilité des espèces récoltées	69
4.1. Justificatif du choix des modèles.....	70
4.2. Digestibilité de la Matière Organique (dMO) prédite	71
4.3. Valeur énergétique : UFL et UFV	72
4.4. Valeur azotée : Matières Azotées Digestibles (MAD)	72
4.5. Classification des 24 espèces selon leur niveau de digestibilité.....	73
4.6. Classification des 24 espèces selon leur valeur azotée (MAD)	75
5. Synthèse finale et recommandations	77
5.1. Espèces recommandées pour l'alimentation du cheptel ovin.....	78
CONCLUSION GÉNÉRALE	82
LISTE DES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	85
ANNEXES	92

RÉSUMÉ

Les parcours steppiques algériens subissent une dégradation écologique croissante sous l'effet conjugué du surpâturage chronique, des défrichements illicites et de l'aridification climatique. Face à cette situation préoccupante, la connaissance précise de la valeur nutritive des espèces végétales spontanées disponibles représente un enjeu scientifique et économique majeur pour orienter les stratégies de réhabilitation pastorale et améliorer l'alimentation du cheptel ovin.

Le présent travail, inscrit dans le cadre du projet de restauration de l'écosystème steppique du site expérimental de M'kimen (wilaya de Tiaret), a pour objectif d'évaluer la composition chimique et la valeur nutritive de 24 espèces fourragères spontanées récoltées lors de la saison printanière 2022 (2ème année de mise en défens).

La détermination de la composition chimique a été réalisée selon les protocoles AFNOR (1985) pour la matière sèche (MS), les matières minérales (MM), la matière organique (MO) et les matières azotées totales (MAT). Le fractionnement de la paroi cellulaire a été effectué selon la méthode séquentielle de Van Soest (1963), permettant la quantification du NDF, de l'ADF, de l'ADL et de la cellulose (CEL). La valeur nutritive (dMO, UFL, UFV et MAD) a ensuite été estimée par application d'équations de prédiction validées sur les fourrages algériens (Chibani, 2010).

Les résultats révèlent une grande diversité botanique (13 familles, 24 espèces). La teneur en MAT est en moyenne de $18,75 \pm 5,59$ %, dépassant largement le seuil critique de 7 % nécessaire à l'activité cellulolytique ruminale. La digestibilité de la matière organique (dMO) atteint en moyenne $65,91 \pm 8,71$ %, avec des extrêmes de 47,78 % (*Aristida pungens*) à 79,13 % (*Teucrium campanulatum*). Les valeurs énergétiques moyennes (0,825 UFL et 0,741 UFV/kg MS) sont comparables à celles de fourrages cultivés de bonne qualité. La teneur en ADF s'est confirmée comme le déterminant majeur de la digestibilité.

L'analyse multicritère a permis d'établir un classement des espèces : *Muricaria prostrata*, *Eruca vesicaria* et *Erodium cicutarium* constituent les ressources fourragères de choix (Catégorie 1), tandis qu'*Aristida pungens* et *Launaea acanthoclada* présentent les valeurs nutritives les plus faibles. Ces résultats démontrent que la flore spontanée steppique de la région de Tiaret-M'kimen conserve, après deux années de mise en défens, un potentiel nutritif réel et intéressant pour le maintien des performances du cheptel ovin extensif.

Mots-clés : *Steppe algérienne, mise en défens, valeur nutritive, espèces fourragères spontanées, Van Soest, digestibilité, ADF, Tiaret, M'kimen, cheptel ovin.*

ABSTRACT

Algerian steppe rangelands are undergoing increasing ecological degradation due to the combined effects of chronic overgrazing, illegal land clearing, and climate aridification. In this context, a precise assessment of the nutritive value of spontaneous plant species represents a major scientific and economic challenge for guiding pastoral rehabilitation strategies and improving sheep feeding.

This study, conducted within the framework of a steppe ecosystem restoration project at the experimental site of M'kimen (Tiaret province), aims to evaluate the chemical composition and nutritive value of 24 spontaneous forage species collected during the spring season of 2022 (2nd year of biological rest – rangeland enclosure).

Chemical composition was determined according to AFNOR (1985) protocols for dry matter (DM), mineral matter (MM), organic matter (OM), and crude protein (CP). Cell wall fractionation was performed using the sequential Van Soest detergent system (1963), quantifying NDF, ADF, ADL, and cellulose (CEL). Nutritive values (OMD, UFL, UFV, and DCP) were estimated using regression equations validated on Algerian forages (Chibani, 2010). Results reveal high botanical diversity (13 families, 24 species). Mean crude protein content was $18.75 \pm 5.59\%$, well above the 7% threshold required for ruminal cellulolytic activity. Organic matter digestibility (OMD) averaged $65.91 \pm 8.71\%$, ranging from 47.78% (*Aristida pungens*) to 79.13% (*Teucrium campanulatum*). Mean energy values (0.825 UFL and 0.741 UFV per kg DM) are comparable to good-quality cultivated forages. ADF content was confirmed as the primary determinant of digestibility.

A multi-criteria ranking was established: *Muricaria prostrata*, *Eruca vesicaria*, and *Erodium cicutarium* ranked as the highest-quality forage resources (Category 1), while *Aristida pungens* and *Launaea acanthoclada* showed the lowest nutritive values. These results demonstrate that the spontaneous flora of the Tiaret-M'kimen steppe retains, after two years of rangeland enclosure, significant nutritive potential for sustaining extensive sheep production systems.

Keywords: *Algerian steppe, rangeland enclosure, nutritive value, spontaneous forage species, Van Soest, digestibility, ADF, Tiaret, M'kimen, sheep livestock.*

ملخص

تتعرض المراعي السهبية الجزائرية لتدهور بيئي متزايد نتيجة لتضايف عوامل الرعي الجائر المزمن، وإزالة الغابات غير القانونية، وجفاف المناخ. وفي هذا السياق، يُمثل التقييم الدقيق للقيمة الغذائية لأنواع النباتات البرية تحديًا علميًا واقتصاديًا هامًا لتوجيه استراتيجيات إعادة تأهيل المراعي وتحسين تغذية الأغنام.

تهدف هذه الدراسة، التي أُجريت في إطار مشروع ترميم النظام البيئي للسهب في الموقع التجريبي بمكيمن (ولاية تيارت)، إلى تقييم التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية لـ 24 نوعًا من الأعلاف البرية التي جُمعت خلال موسم الربيع من عام 2022 (السنة الثانية من الراحة البيولوجية - إغلاق المراعي).

تم تحديد التركيب الكيميائي وفقًا لبروتوكولات AFNOR (1985) للمادة الجافة، والمادة المعدنية، والمادة العضوية، والبروتين الخام. أُجري تجزئة جدار الخلية باستخدام نظام فان سوست المتسلسل للمنظفات (1963)، مع قياس كمية الألياف المحايدة (NDF)، والألياف الحمضية (ADF)، والألياف الحمضية الدهنية (ADL)، والسليلوز. تم تقدير القيم الغذائية (هضم المادة العضوية، ونسبة الدهون غير القابلة للهضم، ونسبة الدهون غير القابلة للهضم، ونسبة البروتين الخام) باستخدام معادلات الانحدار التي تم التحقق من صحتها على الأعلاف الجزائرية (شيباني، 2010).

تكشف النتائج عن تنوع نباتي كبير (13 عائلة، 24 نوعًا). بلغ متوسط محتوى البروتين الخام $18.75 \pm 5.59\%$ ، وهو أعلى بكثير من عتبة 7% المطلوبة لنشاط السليلوز في الكرش. بلغ متوسط هضم المادة العضوية $65.91 \pm 8.71\%$ ، وتراوح بين 47.78% (نبات أريستيدا بونجينز) و 79.13% (نبات تيوكريوم كامبانولاتوم). تُعد متوسطات قيم الطاقة (0.825 وحدة دهون غير قابلة للهضم و 0.741 وحدة دهون غير قابلة للهضم لكل كيلو غرام من المادة الجافة) مماثلة للأعلاف المزروعة عالية الجودة. تم تأكيد أن محتوى الألياف الحمضية المغذية هو المحدد الرئيسي للهضم.

قيم الطاقة (0.825 وحدة دهون غير قابلة للهضم و 0.741 وحدة دهون غير قابلة للهضم لكل كيلو غرام من المادة الجافة) مماثلة للأعلاف المزروعة عالية الجودة. تم وضع تصنيف متعدد المعايير: صُنفت نباتات *Muricaria prostrata* و *Eruca vesicaria* و *Erodium cicutarium* كأعلى مصادر العلف جودةً (الفئة 1)، بينما أظهرت نباتات *Aristida pungens* و *Launaea acanthoclada* أدنى القيم الغذائية. تُشير هذه النتائج إلى أن النباتات البرية في سهوب تيارت-مكيمن تحتفظ، بعد عامين من إغلاق المراعي، بإمكانات غذائية كبيرة لدعم أنظمة إنتاج الأغنام واسعة النطاق.

الكلمات المفتاحية: سهوب الجزائر، إغلاق المراعي، القيمة الغذائية، أنواع العلف البرية، فان سوست، الهضم، الألياف الحمضية، تيارت، مكيمن، الأغنام.