



La revue francophone sur les fourrages et les prairies

The French Journal on Grasslands and Forages

Cet article de la revue **Fourrages**,
est édité par l'Association Francophone pour les Prairies et les
Fourrages

Pour toute recherche dans la base de données
et pour vous abonner :

www.afpf-asso.fr



AFPF - Maison Nationale des Eleveurs - 149 rue de Bercy - 75595 Paris Cedex 12
Tel. : +33.(0)1.40.04.52.00 - Mail : contact@afpf-asso.fr

Association Francophone pour les Prairies et les Fourrages

Technique d'évaluation directe de la charge animale d'un parcours steppique à dominance d'*Artémisia herba alba* dans la région de Tébessa (Est Algérien)

F. Rezik¹

RESUME

Les parcours steppiques algériens subissent une dégradation au niveau de leurs ressources naturelles, entraînant une chute drastique de la productivité fourragère. Cette production fourragère est marquée par une grande variabilité inter-saisonnière et interannuelle, ce qui rend difficile leur gestion et le calcul de la charge animale/hectare au cours de la saison. Notre étude a pour objectif de développer une technique d'évaluation directe assez simple et rapide à mettre en œuvre, pour déterminer la charge animale d'un parcours steppique, dominé par une plante fourragère *Artemisia herba alba*. Pour cela, nous faisons l'hypothèse qu'il existe une corrélation assez forte entre la valeur pastorale (VP) (exprimé sous forme de note ou score) et la productivité pastorale (PP). Sachant que la (PP) est exprimée en UF/ha/saison et calculée à partir du rendement et de la valeur nutritive de la plante, on peut donc déduire d'une manière indirecte une charge animale. L'inconvénient est que c'est une méthode coûteuse (composition chimique), lourde et qui nécessite un certain temps. Ces entraves n'arrangent pas les utilisateurs, surtout que le facteur temps est lié étroitement au stade d'exploitation de la plante qui évolue rapidement dans ces zones. Par contre, la (VP) est une technique d'évaluation directe moins coûteuse ; plus rapide, le résultat s'exprime sous forme d'une note ou d'un score correspondant à une charge animale. La correspondance est établie grâce à un ensemble d'informations comme le recouvrement global, la contribution spécifique et l'indice spécifique (calculé sur la base d'un ensemble d'informations tels que bromatologique, appréciation des éleveurs, bibliographiques...). Pour notre étude, l'indice spécifique ne sera plus empirique et son calcul sera basé sur les volumes des touffes de la plante étudiée. L'étude propose un outil de gestion simple pour définir une période opportune d'exploitation des parcours steppiques grâce à la valeur nutritive de la plante

L'hypothèse que la (VP) et la (PP) sont fortement corrélées a été vérifiée ($r=0.87$) ainsi que l'hypothèse selon laquelle la matière sèche et le volume des touffes sont assez corrélés a été vérifiée ($r=0.74$). Les résultats montrent une productivité pastorale (PP) de l'ordre de $380,38 \pm 12,13$ UF/ha et une valeur pastorale (VP) égale à $11,78 \pm 0,33$ ce qui correspond à une charge par hectare possible du parcours étudié oscillant entre de $3,13 \pm 0,18$ à $3,66 \pm 0,12$ unités ovines au printemps.

SUMMARY

Technique of direct evaluation of the animal load of a steppe rangeland dominated by *Artemisia herba alba* in the region of Tébessa (Eastern Algeria)

The Algerian steppe rangelands are undergoing a degradation of their natural resources, leading to a drastic fall in forage productivity. This fodder production is marked by a great inter-seasonal and inter-annual variability, which makes difficult their management and the calculation of the animal load/hectare during the season. The objective of our study is to develop a direct evaluation technique, simple and quick to implement, to determine the animal load of a steppe rangeland, dominated by the forage plant *Artemisia herba alba*. For this, we made the hypothesis that there is a fairly strong correlation between the pastoral value (PV) (expressed as a note or score) and the pastoral productivity (PP). Knowing that PP is expressed in FMU/ha/season and calculated from the yield and nutritional value of the plant, we can indirectly deduce an animal load. The disadvantage is that it is an expensive (chemical composition), cumbersome and time-consuming method. These obstacles do not suit the users, especially the time factor closely linked to the stage of exploitation of the plant which evolves rapidly in these areas. On the other hand, the (PV) is a direct evaluation technique less expensive, faster, the result is expressed as a note or a score corresponding to an animal load. The correspondence is established thanks to a set of information such as the global coverage, the specific contribution and the specific index (calculated on the basis of a set of information such as bromatological, appreciation of the stockbreeders, bibliographic...). For our study, the specific index will no longer be empirical and its calculation will be based on the clump volumes of the plant studied. The study proposes a simple management tool to define an opportune period of exploitation of steppe rangelands thanks to the nutritional value of the plant

The hypothesis that (PV) and (PP) are strongly correlated was verified ($r=0.87$), also the hypothesis that dry matter and clump volume are fairly correlated was verified ($r=0.74$). The results show a pastoral productivity (PP) in the order of 380.38 ± 12.13 FU/ha and a pastoral value (PV) equal to 11.78 ± 0.33 , which corresponds to a possible load per hectare of the studied range oscillating between 3.13 ± 0.18 and 3.66 ± 0.12 sheep units in spring.

AUTEURS

1 : Institut des Sciences vétérinaires et des Sciences Agronomiques – Université Batna1, Algérie. fouad.rezik@univ-batna.dz

MOTS-CLES : gestion des parcours, valeur pastorale, productivité pastorale, *Artemisia herba alba*

KEY-WORDS: rangeland management, pastoral value, pastoral productivity, *Artemisia herba alba*

REFERENCE DE L'ARTICLE : Rezik F., (2021). « Technique d'évaluation directe de la charge animale d'un parcours steppique à dominance d'*Artémisia herba alba* dans la région de Tébessa (Est Algérien) », *Fourrages* 248, 47-56

Les parcours steppiques jouent un rôle fondamental dans le système fourrager en Algérie. Soumis à une charge animale croissante, 25 millions de têtes (MADR, 2020) en 2018, à des conditions écologiques défavorables, et à une pression anthropique (forte exploitation des surfaces sans plan de gestion) ; la productivité fourragère des parcours steppiques a drastiquement diminué (Slimani, 1998). Les autres conséquences sont la réduction du potentiel biologique et la rupture des équilibres écologique et socio-économique (Aidoud, 1989).

Tous ces éléments de dégradation réunis ont abouti à une fragilisation de cette zone allant jusqu'à la désertification sur une grande surface. Ce phénomène a atteint un niveau si préoccupant dans la région steppique que la connaissance ainsi que la lutte contre la désertification sont devenues des axes de recherche prioritaires.

Notre étude a pour objectif de développer une technique d'évaluation directe assez simple et rapide de la charge animale optimale sur un parcours steppique dominé par *Artemisia herba alba* à partir de la valeur pastorale (VP). Pour cela, nous faisons l'hypothèse qu'il existe une corrélation assez forte entre la valeur pastorale (VP) et la productivité pastorale (PP) exprimée en UF /ha/saison. La PP est calculée à partir du rendement et de la valeur nutritive de la plante et permet de déduire une charge animale. L'inconvénient est que cette méthode est coûteuse car elle nécessite un protocole de mesures fastidieux (composition chimique) et long. Par contre, le calcul de la VP est une méthode moins coûteuse, plus rapidement exprimée sous la forme d'un score correspondant à une charge animale. Ce score est basé sur un ensemble d'informations : le recouvrement global (RG), la contribution spécifique (Csi) et l'indice spécifique (Isi) [Isi est normalement empirique et est calculé sur la base d'un ensemble d'informations (bromatologique, appréciation des éleveurs, bibliographiques...)]. Pour notre étude, le choix a été fait de définir l'indice spécifique (Isi) à partir des volumes des touffes de la plante étudiée. Ce choix permet d'obtenir une charge animale plus précise par rapport à celle établie par Aidoud (1989), basée sur la détermination de la production fourragère selon 2 approches et la valeur nutritive des principales espèces.

Pour notre travail, nous faisons l'hypothèse que VP a une forte corrélation avec la matière sèche.

L'étude propose de tester un outil de gestion simple pour l'exploitation des parcours steppiques au moment optimum grâce à la valeur nutritive de la plante.

1. Matériel et méthode

1.1. Zone d'étude et matériel végétal

La zone d'étude, située dans la région de Tébessa (Algérie), est composée essentiellement d'un parcours steppique à dominance d'Armoise (*Artemisia herba alba*)

considéré comme homogène. La superficie occupée par cette espèce est de l'ordre de 900 ha. La zone d'étude est de 100 ha.

La région de Tébessa est soumise à un climat semi-aride caractérisé par un hiver froid et rigoureux et un été chaud et sec. Pour les quatre années de l'étude, des précipitations de 206.3mm, 238.6mm, 203.5mm, et 196.33mm ont été enregistrées. La pluviométrie de la deuxième année est assez élevée 238,6mm par rapport à la moyenne de 221,18mm de l'étude. Cela se traduit sur le terrain par une apparition des plantes annuelles durant cette même saison, améliorant la richesse et la diversité des parcours.

Artemisia herba alba (figure1), connue aussi sous le nom d'absinthe du désert ou d'armoïse blanche, est une plante essentiellement fourragère, très appréciée par le bétail durant le début du printemps (Massai, 2011). L'armoïse blanche est une plante peuplant les steppes argileuses, pâturages rocaillieux et terreux des plateaux (El Rhaffari *et al.*, 2008).

Les mois les plus pluvieux de l'année sont septembre avec 45,30±1,77 mm, et avril avec 36.00±1,10mm. Et les mois les plus secs de l'année sont juillet avec 6,12±1,06 mm et août avec 9,45±1,12 mm.

Il n'a pas été fait d'investigations assez poussées de la valeur des parcours steppiques ni de la productivité pastorale d'*Artemisia herba alba*.



FIGURE 1 : *Artemisia herba alba* sur la commune de Thlidjene (Tebessa, 2016)
Figure 1: *Artemisia herba alba* on the urban community of Thlidjene

1.2. Description du dispositif expérimental

Le dispositif expérimental est composé de 5 parcelles de 100 m² chacune disposées selon un transect nord sud ; l'éloignement entre deux parcelles est supérieur à 500 mètres. Dans chaque parcelle, 3 coupes sévères de 1m² ont été effectuées au printemps pendant 4 années successives et ont fait l'objet d'analyses chimiques au laboratoire.

1.3. Calcul de la valeur pastorale (VP)

L'indice de la valeur pastorale est un coefficient global de qualité affecté à un pâturage. Cet indice a été utilisé à l'origine dans les prairies permanentes (Daget et Poissonnet, 1969). L'indice de la valeur pastorale est donné par la formule : $VP = \sum [CS_{(i)} \times IS_{(i)}]$, chaque espèce (i) de la station est caractérisée par : $IS_{(i)}$ = indice spécifique variant entre 0 et 10.

$CS_{(i)} = FS_{(i)} / \sum FS_{(i)}$ (contribution spécifique au tapis végétal en %).

FS : fréquence spécifique (relevé linéaire exprimé par une fréquence de présence/abondance d'une espèce_(i))

Cette formule a été utilisée dans de nombreux travaux, portant sur la steppe algérienne (CRBT, 1978 ; Aidoud, 1989 ; Hirche *et al.*, 1999).

La formule telle qu'exprimée donne une surestimation de la disponibilité fourragère dans les parcours steppiques qui présentent le plus souvent un couvert végétal éparse avec un recouvrement global faible et hétérogène. Cette formule est plus adaptée aux conditions prairiales qu'aux conditions des parcours des zones arides et semi arides, la formule est donc corrigée par l'introduction du recouvrement global. La formule applicable à la végétation steppique devient alors : $VP = RG \times 0,1 \times \sum [CS_{(i)} IS_{(i)}]$.

RG : recouvrement global ou couvert végétal. La lecture se fait grâce à une corde, qui sera représentée comme suit :

$RG = \Sigma$ de toutes les espèces présentes - nombre de points nus / Nombre total des points de lectures $\times 100$

(NB : A chaque point de végétation, plusieurs espèces peuvent être notées, la somme des fréquences est au moins égale au recouvrement végétal).

- **0,1** : terme correctif (recouvrement global du tapis végétal ; or celui-ci est nettement plus faible en steppe, ce qui surestime le score de la VP, cela nécessite donc sa multiplication par 0,1)

- $CS_{(i)}$: contribution spécifique de l'espèce définie comme le rapport de fréquence spécifique $FS_{(i)}$ (absolue) sur la somme des fréquences spécifiques de toutes les espèces recensées sur 100 points échantillonnés.

- $IS_{(i)}$: indice spécifique variant entre 0 et 10

1.4. Calcul de la productivité pastorale (PP)

La productivité pastorale (PP) ou productivité fourragère est l'expression en unité fourragère (UF) de la productivité utile qui elle-même se calcule à partir de la productivité primaire nette ou la quantité consommable.

Pour chaque espèce (i) composant la communauté considérée, est calculée la productivité énergétique.

$PP = \sum R_{(i)} \times V_{(i)}$ où PP est la productivité pastorale exprimée en UF Breirem /ha, $R_{(i)}$ le rendement réel (relatif au % du recouvrement global) exprimé en kg MS /ha et $V_{(i)}$ la valeur nutritive de l'espèce (i) calculée au laboratoire, exprimée en UF Breirem.

1.5. Indice d'efficacité biotique (IEB)

La seule productivité qui nous intéresse est la fraction consommable, donc il s'agira de la partie verte et des rameaux tendres de la plante. Donc ce coefficient IEB exprime la quantité fourragère consommée par rapport à la masse totale considérée. Cet indice permettra d'approcher la quantité fourragère réelle pouvant être utilisée par l'animal pour le calcul de la PP. **IEB = poids de la partie consommable ou verte / poids total de la touffe.**

1.6. Calcul de l'indice spécifique $IS_{(i)}$

Comme mentionné précédemment, l'indice spécifique est évalué à partir des calculs des volumes des touffes. La forme a été assimilée à un tronc de cône où le volume = $(3,14/3) (a^2 + ab + b^2) H$.

$a = L/2$ (cm) ; $b = l/2$ (cm) ; H : hauteur de la touffe (cm) ; L : diamètre de la grande base ; l : diamètre de la petite base.

Un score est attribué à chaque classe de volume.

L'indice spécifique c'est $IS_{(i)} = \sum \text{des notes de toutes les classes} / \sum \text{de l'ensemble des touffes}$

Chaque classe est représentée par un ensemble de touffes (x) ayant presque le même volume. On leur attribue une note (y) selon l'importance du volume. Donc la note d'une classe = $(x)(y)$

On obtient ainsi un indice spécifique moyen pour les cinq stations.

1.7. L'unité ovine

Depuis des millénaires, les troupeaux ovins ont exploité les prairies naturelles, parcours steppiques, piémont et alpages en zones méditerranéenne. Cependant, lorsque l'on cherche à évaluer les ressources fourragères instantanées, on se heurte à une série de difficultés : hétérogénéité, variation saisonnière, diversité de la flore, préférence alimentaire, effets climatiques, ...

Suite à ces difficultés, un important travail de normalisation des modes d'évaluation des charges ovines au pâturage a été réalisé par PHILOETIOS.¹ Dans un premier temps, ils ont défini une unité commune de mesure de charge : l'unité ovine méditerranéenne ou UOM (Pulina *et al.*, 1999). Beaucoup de travaux de recherche ont été menés en vue

¹ groupe de recherches sur l'évaluation du matériel ovin méditerranéen dans le cadre des programmes CEE-

AGRIMED, du groupe ovin au CIHEAM et du réseau coopératif FAO ovin caprin

d'évaluer son utilisation à travers plusieurs pays méditerranéens tel que la France, l'Italie et l'Espagne.

Par définition, une unité ovine (UO) correspond aux besoins en énergie nette d'une brebis standard : brebis adulte de 45 kg en état moyen, note d'état corporel 3 à l'entretien et vivant la majeure partie de l'année au pâturage. Sur les bases de l'alimentation des bovins, ovins et caprins, et en majorant de 30% les besoins d'entretien pour tenir compte de la vie en plein air, une unité ovine nécessite environ 0,84 unité fourragère (UF) (Robert, 1989). De manière générale, les brebis sur parcours sont accompagnées d'agneaux où le besoin d'entretien de ces derniers est évalué à 0,36 UF par tête.

L'unité ovine établie à partir des besoins d'entretien d'une brebis et sa suite s'élève donc à 1,20 UF/j. La charge globale d'un parcours s'exprime en UO/ha/an. Elle correspond au nombre de têtes ovines (exprimé en unité ovine) qu'un parcours peut supporter durant une saison estimé à 120 jours. **Charge saisonnière = Productivité pastorale (UF) / Besoin saisonnier (UF) d'une brebis et sa suite.**

1.8. Composition chimique

Avant l'analyse, les échantillons des différentes stations ont fait l'objet de pesée à l'état frais pour déterminer la matière sèche. Une fois au laboratoire ils ont été séchés, broyés et conservés dans des boîtes hermétiques, en vue de déterminer la matière organique, la matière minérale, la matière grasse, les matières azotées totales ainsi que la cellulose brute de la partie consommable. Ceci conformément aux méthodes officielles d'analyses appliquées en nutrition animale et en alimentation, approuvées par l'AOAC (Association of Official Analytical Chemist) ainsi que par l'AFNOR (Association Française de Normalisation).

2. Résultats

La seconde saison se distingue par une légère supériorité de l'ensemble des paramètres. On constate qu'à part la cellulose brute, le reste des paramètres sont assez homogènes vu que les écarts moyens n'ont pas dépassé la valeur de ±8,8. Néanmoins, les valeurs moyennes intra et interannuelle pour la cellulose brute

présentent des écarts types importants allant de ± 0,8 jusqu'à ± 37,1 ; conduisant ainsi à un écart moyen pour les quatre années de l'ordre de ± 34,71. Cette fluctuation peut être attribuée à la disproportion entre la partie verte et celle des tiges des touffes prélevées.

Bien que l'armoise ait une teneur en matière sèche de l'ordre de 83,3% pour la seconde saison, à la troisième saison on a mesuré seulement 71,13% de matière sèche. On obtient pour la matière organique des teneurs de l'ordre de 907,57g/kg MS pour la seconde saison contre 892,19g/kg MS durant la quatrième saison. Au contraire, on a mesuré des teneurs en matière minérale de l'ordre 107,15g/kg de MS lors de la quatrième saison contre seulement 92,43g/kg MS pour la seconde saison. On a obtenu des teneurs en matière grasse de 40,42g/kg MS durant la troisième saison contre seulement 15,08g/kg MS durant la première saison. Pour l'azote et la cellulose brute, les teneurs sont respectivement de 145,6g/kg MS et 577,8g/kg MS au cours de la seconde saison contre 118,4g/kg MS et 486,28 g/kg MS pour la première saison (Tableau n°1). Cette variation interannuelle enregistrée des différents éléments de la composition chimique pourrait être attribuée aux facteurs du milieu telle que la pluviométrie (238,5mm contre 206,3mm) qui reste le seul facteur variable durant la phase expérimentale.

Les résultats obtenus corroborent ceux rapportés par divers auteurs. En effet Ben M'hamed, (1990) trouve 883g/kg MS pour la matière organique ; 117g/kg MS pour la matière minérale ; 41g/kg MS pour la matière grasse ; 141g/kg MS pour les matières azotées et 344g/kg MS pour la cellulose brute. Exception faite, pour la cellulose brute relativement plus élevée, dans notre situation le reste des composants chimiques est très comparable, (521,85 g/kg MS vs 344 et 328,2g/kg MS). Cette différence pourrait être attribuée au stade phénologique de l'armoise et aux facteurs du milieu qui ont un effet direct sur la longévité des saisons (et indirectement sur les composants chimiques).

2.1. La digestibilité

Dans le tableau n°2 sont rapportés les paramètres de la digestibilité dans le but d'évaluer la valeur nutritive de l'Armoise.

Saisons printanières	Composition					
	MS (%)	MO (g/kg MS)	MM (g/kg MS)	MG (g/kg MS)	MAT (g/kg MS)	CB (g/kg)
Saison 1	83,0±1,5	898,4±2,5	101,6±2,5	15,1±0,4	118,4±1,8	486,3±0,8
Saison 2	83,3±0,9	907,6±1,1	92,4±1,1	35,3±0,9	145,6±0,7	577,8±37,1
Saison 3	71,1±2,3	897,4±5,6	102,6±5,6	40,4±1,6	132±1,3	535,3±30,6
Saison 4	82±1,9	892,±2,8	107,2±3,7	39,5±0,9	127,2±0,6	488±5,5
Moyenne	79,8±4,8	898,9±4,3	101±4,3	32,6±8,8	130,8±8	521,9±34,7

MS: matière sèche; MO: matière organique; MM: matière minérale; MG: matière grasse; MAT: matière azotée totale; CB: cellulose brute.

TABLEAU 1 : Composition chimique d'Artemisia herba-alba Asso
Table 1: Chemical composition of Artemisia herba-alba Asso

Saisons printanières	Digestibilité					
	D. cell MS (%)	D. cell MO (%)	DMS (%)	DMO (%)	MOD (g/kg MS)	MOND (g/kg MS)
Saison 1	40,5±5,1	35,2±7,0	43,2±7,0	46,7±4,4	537,3±21,2	398,8±20,6
Saison 2	32,3±6,3	34,1±6,8	39,6±6,8	44,9±4,2	553,8±20,9	421,1±28
Saison 3	34,8±6,7	32,6±6,5	40 ±6,5	45,7±4,3	540,3±21,4	387,5±20,8
Saison 4	33,5±5,9	33,8±6,7	39,1±6,7	44±4,1	485,4±20,8	324,6±21,3
Moyenne	35,3±2,6	33,9±0,7	40,5±1,3	45,4±0,8	529,2±21,9	383,0±29,2

TABLEAU 2 : Digestibilité enzymatique de la MS et la MO *Artémisia herba-alba* Asso.
Table 2 : *Enzymatic digestibility of DM and OM Artemisia herba-alba* Asso.

La variation intra et inter-saisonnière de la digestibilité moyenne enzymatique de la matière sèche (DMS) et de la matière organique (DMO) apparaît homogène avec des écarts types respectives $\pm 1,33$ et $\pm 0,82$.

La digestibilité de la matière organique (DMO) enregistrée lors de la phase expérimentale n'a pas dépassé les 50% atteignant même des niveaux inférieurs 44,19% pour la quatrième saison entraînant ainsi de faible valeur fourragère. Les résultats rapportés par Bechtella, (2013) 45,85%, corroborent nos résultats.

2.2. La valeur énergétique et azoté

	UF/kg MS	MAD (g/kg MS)
Saison 1	0,5±0,1	54,5±1,6
Saison 2	0,5±0,1	55,9±1,2
Saison 3	0,5±0,1	59,4±1,5
Saison 4	0,4±0,1	51,3±1,4
Moyenne	0,5±0,01	55,3±2,4

TABLEAU 3 : Valeur nutritive d'*Artémisia herba-alba* Asso.
Table 3 : *Nutritional value of Artemisia herba-alba* Asso.

Les valeurs énergétiques (UF) et azotée (MAD) intra et inter-saisonnière, apparaissent très homogène avec des écarts type moyens respectifs $\pm 0,01$ et $\pm 2,39$.

La valeur fourragère de la zone d'étude oscille entre 0,4 et 0,5 UF (Tableau n°3) comparativement aux résultats rapportés par Ben M'hamed, (1990) 0,59 UF. Nos résultats s'avèrent supérieurs à ceux rapportés par Bechtella, (2013) 0,34 UF. Cette différence peut s'expliquer par l'effet saison ainsi que par le stade physiologique de la plante, ayant une action directe sur la DMO (plus elle est importante plus le végétal est énergétique). Concernant la matière azotée digestible, les valeurs obtenues restent relativement homogènes pour l'ensemble des années et elles sont proches de celles rapportées par Bechtella, (2013) 58,63 g/kg MS.

2.3. Le couvert végétal

La variation intra et inter annuelle des paramètres du couvert végétal ou recouvrement globale, la richesse

totale et la diversité apparaissent très homogènes avec des écarts-types moyens respectifs de $\pm 0,01 \pm 0,95$ et $\pm 0,11$.

La lecture linéaire fait ressortir un recouvrement global moyen avec un taux de 81,28%, une richesse totale moyenne égale à 11,45 ainsi qu'une diversité moyenne de l'ordre de 2 (Tableau n°4).

La caractérisation phytoécologique a mis en évidence les indicateurs suivants :

- Un taux de recouvrement moyen de l'ordre de 81,28% qui est considéré comme un taux appréciable dans la zone steppique vu le déficit hydrique que connaît la région.
- La richesse moyenne est de l'ordre de 11,45. Malheureusement cette richesse est due bien plus à des annuelles qu'à des pérennes et on retrouve *Malva vulgaris*, *asphodelus microcarous* *Anabasis articulata* *Poa bulbosa*, *Marube*, *Raphanus raphanistrum*, *Stipa parviflora* *Paganum harmala*, etc... dont la présence dénote un stade de dégradation avancé des ressources pastorales. D'où le faible taux moyen de diversité de l'ordre de 2,0.

Saisons	R.G (%)	Richesse totale	Diversité
Saison 1	81,50%	11,8±0,32	1,77±0,61
Saison 2	83,10%	10,06±1,68	2,14±0,51
Saison 3	80,40%	13,4±1,2	2,03±0,44
Saison 4	80,10%	10,4±0,88	2,09±0,32
Moyenne	81,28 ± 0,01	11,45 ± 0,95	2,00 ± 0,11

TABLEAU 4 : Recouvrement global, richesse et diversité d'*Artémisia herba-alba* L.
Table 4: *Overall cover, richness and diversity of Artemisia herba-alba* L.

2.4. Rendement, indice biotique, productivité consommable

La fluctuation intra et interannuelle des valeurs moyennes des rendements et des productivités consommables semble très hétérogène. Ces écarts sont principalement causés par la grande hétérogénéité du milieu (écarts types assez fort, respectivement $\pm 27,4$ et $\pm 42,5$)

La valeur nutritionnelle d'un parcours ne s'estime pas réellement par son rendement en tant que valeur brute exprimée en kg/ha (Tableau n°5) mais plutôt par la quantité qui peut être consommée réellement par les animaux appelée productivité consommable. Avec un indice d'efficacité biotique moyen de l'ordre de 0,70, les parcours d'*Artémisia herba-alba* Asso mis en défens mettent à la disposition des animaux un tonnage moyen appréciable pour la consommation de 845,29 kg MS/ha.

Saisons	Rendement (kg MS/ha)	IEB	Productivité consommable (kg MS/ha)
Saison 1	1160,20±44,27	0,66±0,03	765,73±38,15
Saison 2	1260,13 ±56,44	0,71 ±0,02	894,99±63,43
Saison 3	1224,70±90,73	0,72±0,02	881,78±59,82
Saison 4	1215,01±48,95	0,69 ±0,02	838,68±31,60
Moyenne	1215,01±27,41	0,69±0,02	845,29±42,52

TABLEAU 5 : Rendement en matière sèche (MS), indice d'efficacité biotique (IEB) et productivité consommable d'*Artémisia herba-alba* Asso.
Table 5: Dry matter yield (DM), biotic efficiency index (BEI) and consumable productivity of *Artemisia herba-alba* Asso.

Les rendements oscillent entre 1160,20 et 1260,13 kg MS/ha durant toute la période de l'expérimentation. Les résultats rapportés par Aidoud, (1989) sont de l'ordre de 1000kg MS /ha, nos résultats sont donc proches. On peut conclure qu'une pluviométrie moyenne de 221,18 mm bien répartie le long de l'année permet une productivité consommable moyenne de l'ordre de 845,29±42,52 kg MS/ha.

2.5. L'indice spécifique

Sur la base de l'hypothèse avancée stipulant que le volume de la touffe est corrélé à la matière sèche (MS), nous avons jugé utile de calculer l'indice spécifique (Is) à partir des volumes des touffes (Tableau n°6). Nous rappelons que l'indice spécifique a été calculé à partir de la somme de toutes les notes divisées par le nombre total des touffes.

Nous constatons aussi que pour une pluviométrie qui oscille entre 196,33 et 238,6 mm durant les quatre saisons, les indices spécifiques oscillent entre 3,12 et 3,91. Ce qui dénote l'action directe de la pluviométrie sur le volume de la touffe, et par transitivité sur la quantité de la matière sèche.

Saisons	Nombre global de touffes	Note globale des touffes	Indice spécifique
Saison 1	80	305	3,81
Saison 2	80	250	3,12
Saison 3	80	313	3,91
Saison 4	80	268	3,35

TABLEAU 6 : Indices spécifiques en fonction des volumes
Table 6: Specific indexes according to volumes

2.6. La valeur pastorale de l'Armoise

Le calcul de la valeur pastorale réside dans la combinaison de trois paramètres le recouvrement, la contribution et enfin l'indice spécifique qui n'est plus empirique (Tableau n°7).

Saisons	Recouvrement %	Csi	Is	K = 0,1	VPI
Saison 1	81,5±5,33	37,83±2,89	3,81	0,1	11,74±0,68
Saison 2	83,10±1,29	46,40±2,86	3,12	0,1	12,03±0,64
Saison 3	80,40±4,29	38,86±0,30	3,91	0,1	12,21±0,70
Saison 3	80,10±83,09	41,60±1,85	3,35	0,1	11,16±0,38
Moyenne	81,28±1,02	41,17±2,82	3,54±0,32	0,1	11,78±0,33

TABLEAU 7 : Valeur pastorale d'*Artémisia herba-alba* Asso.
Table 7: Pastoral value of *Artemisia herba-alba* Asso

Pour les valeurs pastorales on constate des écarts types très faible allant de $\pm 0,38$ jusqu'à $\pm 0,70$. Reflétant ainsi des valeurs moyennes homogènes, pour des parcours à dominance *Artémisia* dans la région de Tébessa.

Les valeurs pastorales oscillent entre 11,16 et 12,21. Elles sont considérées comme un score d'appréciation qui servira à déterminer la charge adéquate pour un parcours. Les résultats rapportés par Outat, (2004) sont de 14 pour la valeur pastorale pour des plantes ligneuses palatables telle que l'*Artémisia herba-alba*, cette valeur plus élevée est surtout attribuée aux conditions climatiques. Par contre Aidoud, (1989) pour un parcours pastoral dans le sud oranais à dominance d'armoïse avait enregistré une valeur pastorale de l'ordre de 7,2 cette différence pourrait être attribué à l'effet du milieu et en particulier la pluviométrie.

2.7. La productivité pastorale de l'Armoise

La productivité pastorale repose sur la quantité réellement utilisée par l'animal, d'où la notion de productivité consommable, en plus de l'aspect qualitatif du végétal représenté ici par sa valeur fourragère exprimée en (UF) (Tableau n°8)

Productivité Saisons	Productivité consommable (kgMS/ha)	UF /Kg MS	Productivité pastorale (UF/ha)
Saison 1	765,73 ±38,15	0,45±0,01	344,57 ±9,56
Saison 2	894,99 ±63,43	0,45±0,01	402,74±15,86
Saison 3	881,78 ±59,82	0,45±0,01	396,80±14,96
Saison 4	838,69 ±31,56	0,45±0,01	377,41 ±7,89
Moyenne	845,29±42,52	0,45±0,01	380,38±19,32

TABLEAU 8 : Productivité pastorale d'Artemisia herba-alba Asso.
 Table 8: Pastoral productivity of Artemisia herba-alba Asso.

2.8. La charge animale

Les parcours situés dans la région de Tébessa se distinguent par une charge plus intéressante par rapport aux parcours à dominante de *Salsola vermiculata* situés dans la même région, où on a enregistré seulement 0,94 UO/ha/saison (Rekik, 2015) contre 3,45 UO/ha/saison (Tableau n°9)

Saison	Productivité pastorale (UF)	Besoin d'une brebis et sa suite/saison (UF)	Charge UO/ha
Saison 1	344,57±9,56	110 UF	3,13±0,18
Saison 2	402,74±15,86	110 UF	3,66±0,12
Saison 3	396,80±14,96	110 UF	3,60±0,14
Saison 4	377,41±7,89	110 UF	3,43±0,11
Moyenne	380,38±19,32	110 UF	3,45±0,17

TABLEAU 9 : Charge à l'hectare parcours d'Artemisia herba-alba Asso
 Table 9: Load per hectare of Artemisia herba-alba Asso

La charge apparaît homogène avec des écarts types intra-annuelle qui oscillent entre ± 0,11 et ± 0,18. Ceci conduit à une charge moyenne pour les quatre saisons avec seulement un écart type interannuel de l'ordre de ± 0,17. C'est un ordre d'erreurs très acceptable dans des milieux connus pour leur forte hétérogénéité.

Pour les parcours d'Artemisia herba-alba, la charge moyenne s'avère plus importante 3,45±0,17 UO/ha/saison, soit 0,86 UO /ha/an, en comparant les résultats rapportés par Aidoud, (1989), considérée comme inférieur à nos résultats comme on l'a déjà rapporté. En plus de l'effet climatique, la mise en défens a permis une meilleure charge pour des parcours dans l'Est de l'Algérie.

2.9. La corrélation volume/matière sèche

Les coefficients de corrélation des quatre années d'étude démontrent bien qu'il existe des relations assez fortes (r² oscille entre 0,78 et 0,89), donc on en déduit que la matière sèche et le volume de la touffe évolue

dans le même sens (Figure n°2 a, b, c et d). Ce qui nous permet de confirmer encore une fois les travaux d'Abdulaziz, (1996) qui rapporte que la biomasse végétale était significativement corrélée à la hauteur ainsi qu'au diamètre de la plante représentée dans notre cas par le volume de touffes.

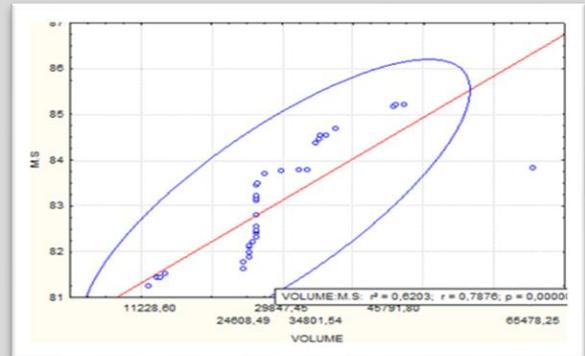


FIGURE 2a : Corrélation matière sèche / volume, Artemisia herba-alba (saison 1)
 Figure 2a: Dry matter / volume correlation, Artemisia herba-alba (season 1)

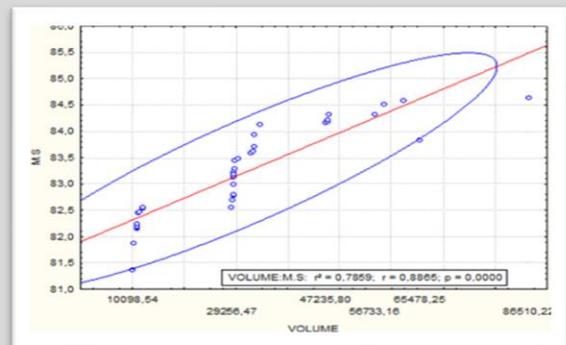


FIGURE 2b : Corrélation matière sèche / volume, Artemisia herba-alba (saison 2)
 Figure 2b: Dry matter / volume correlation, Artemisia herba-alba (season 2)

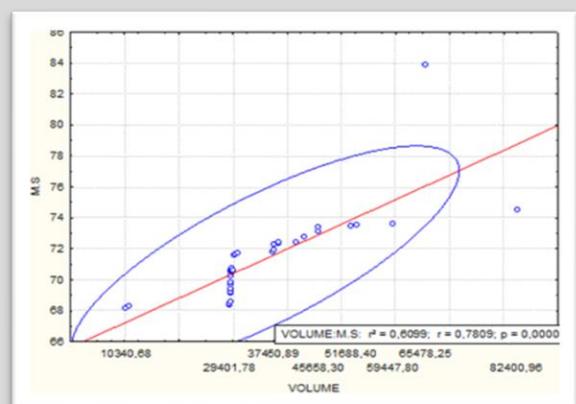


FIGURE 2c : Corrélation matière sèche / volume, Artemisia herba-alba (saison 3)
 Figure 2c: Dry matter / volume correlation, Artemisia herba-alba (season 3)

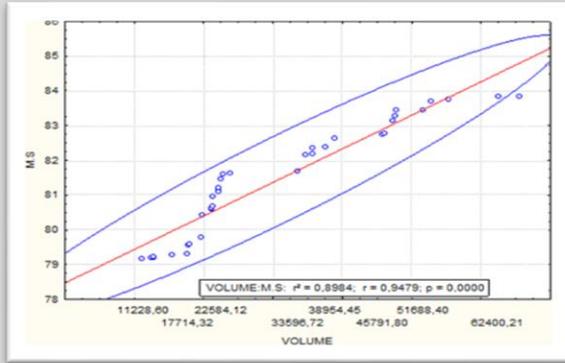


FIGURE 2d : Corrélation matière sèche / volume, *Artémisia herba alba* (saison 4)
Figure 2d: Dry matter / volume correlation, *Artemisia herba alba* (season 4)

Cette corrélation entre le volume de la touffe et la matière sèche nous permet de déduire que l'indice spécifique Isi (qui tire sa valeur des volumes des touffes) exprime aussi un aspect qualitatif dans le calcul de la (VP). Donc les valeurs pastorales (VP) sont liées aux volumes des touffes si ces derniers sont importants.

2.10. La corrélation valeur pastorale/charge

L'analyse démontre bien qu'il existe une très forte corrélation entre la valeur pastorale (VP) et la charge par hectare (Figure n° 3 ; $r^2 = 0,93$).

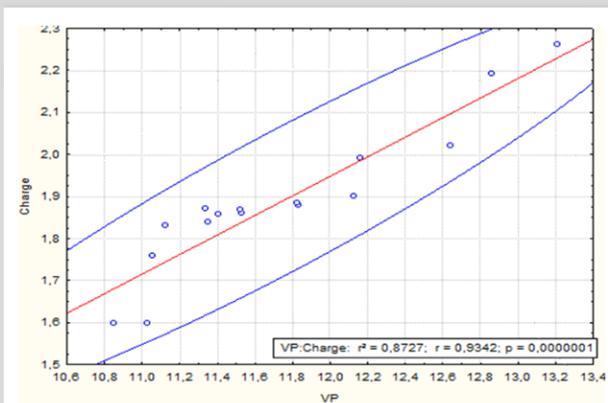


FIGURE 3 : Corrélation charge à l'hectare/valeur pastorale *Artémisia herba-alba* Asso.
Figure 3: Load per hectare/pastoral value correlation, *Artemisia herba-alba* Asso.

La valeur pastorale est reliée à la charge par l'équation de régression élaborée du type $y = ax + b$. Dans notre cas elle se présente comme suit ($y = -0,84 + 0,35x$) et exprime très significativement la relation entre la charge et la valeur pastorale ($r = 0,93$) (Figure n° 5). Par conséquent, elle peut être utilisée sur le plan pratique en vue de déduire la charge au moment où une valeur

pastorale est déterminée [charge (UO) = $-0,84 + 0,35 VP$]. Donc à partir d'une valeur pastorale calculée sur la base d'un recouvrement global, une contribution spécifique ainsi qu'un indice de qualité, on peut calculer la charge, sans connaître la valeur nutritive de la plante concernée.

2.11. La corrélation production pastorale /valeur pastorale

Pour compléter notre étude nous avons pensé qu'il serait utile de confirmer la relation entre la valeur pastorale et la productivité pastorale. Effectivement l'analyse a fait ressortir une assez forte corrélation $r = 0,87$ (Figure n° 4).

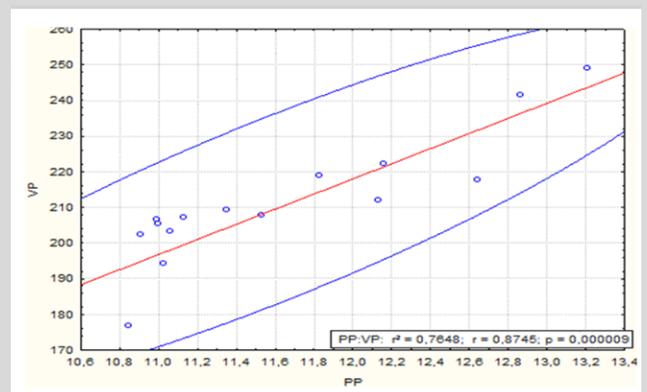


FIGURE 4 : Corrélation intersaison, productivité pastorale/valeur pastorale *Artémisia herba alba* Asso.
Figure 4: Inter-season, pastoral productivity/pastoral value correlation, *Artemisia herba alba* Asso.

Cette forte corrélation à travers l'équation de régression ($y = -36 + 0,12x$) nous indique encore une fois que pour une productivité pastorale calculée, nous avons obtenu une valeur pastorale, [valeur pastorale = $-36 + 0,12 \times$ Productivité Pastorale] correspondant toutes deux à une même charge (Tableau n° 10). A partir

Année	Productivité pastorale (UF/Ha)	Valeur pastorale	Charge (UO/ha/saison)
2008	344,57±9,56	11,74±0,68	3,66±0,12
2009	402,74±15,86	12,03±0,64	3,66±0,12
2010	396,80±14,96	12,21±0,70	3,60±0,14
2011	377,41±7,89	11,16 ±0,38	3,44±0,11
Moyenne	380,38 ± 12,13	11,8 ± 0,22	3,45±0,17

UO : Unité Ovine

TABLEAU 10 : Résultats de la valeur pastorale, de la productivité Pastorale et de la charge par hectare *Artémisia herba alba* Asso
Table 10: Results of the pastoral value, pastoral productivity and load per hectare *Artemisia herba alba* Asso

de là, il est possible de confirmer qu'il existe une logique de correspondance entre la VP et la PP ainsi que la charge à l'hectare.

3. Discussion

Il a été démontré qu'il existe une assez forte corrélation entre la valeur pastorale (VP) et la productivité pastorale (PP) (Figure n°3 ; $r^2 = 0,76$), et une très forte corrélation entre la valeur pastorale et la charge à l'hectare ($r^2=0,87$; Figure n°4). A partir de ces deux corrélations très fortes, il est possible de confirmer qu'il existe une logique de correspondance entre la valeur pastorale (VP), la productivité pastorale (PP) et la charge à l'hectare (Tableau n°10). Si on établit une relation de correspondance entre ces valeurs telle que la règle de trois, on peut donc calculer directement la charge sans transiter par la productivité pastorale, c'est-à-dire le laboratoire. On constate que la charge est de 3,45 unités ovines avec un écart type de l'ordre de $\pm 0,17$, cet intervalle est considéré comme une valeur très acceptable vis-à-vis de l'objectif de notre travail ainsi que l'hétérogénéité du milieu. Les différentes études réalisées sur les steppes dégradées (CRBT, 1978; Aidoud, 1989) ont montré que les parcours sont fortement dégradés et que la charge effective oscille entre 0,78 UO/ha/an et 0,76 UO/ha/an qui reste légèrement inférieur à nos résultats 0,86 UO/ha/an soit 3,45UO/ha /saison. Cette différence pourrait être attribuée à l'effet du milieu (climat, sol) et au degré de dégradation moins accentué des parcours de la région de Tébessa. Il faut rajouter à cela que cette charge peut être meilleure si on se réfère au stade phénologique actif de l'armoise qui coïncide avec le printemps.

On vient de démontrer encore une fois que la méthode d'évaluation des parcours pastoraux, n'est pas propre à l'espèce étudiée *Salsola vermiculata* L (Rekik, 2015). Elle est aussi valable pour *Artémisia herba alba* L. Comme nous l'avons déjà mentionné cette technique fait perdre de la précision mais offre un gain de temps et de coût. Ce sont deux facteurs majeurs pour l'exploitation rationnelle d'un parcours, sachant que le temps conditionne le stade phénologique opportun à l'exploitation et que le coût d'une analyse au laboratoire ou d'une image satellitaire à traiter n'est pas à la portée des structures qui gèrent cet espace (les directions des services agricoles et le haut-commissariat de développement de la steppe).

Conclusion

La bonne gestion d'un parcours se définit par le respect de la charge animale, par le choix et l'exploitation d'une plante fourragère durant un stade phénologique opportun avec une valeur fourragère élevée. La réponse à tous ces paramètres doit être faite dans un temps court vis-à-vis de la vitesse de croissance de la plante. Pour répondre à ces besoins, nous avons analysé la plante *Artémisia herba alba* L., qui est une

plante essentiellement fourragère, très appréciée par le bétail comme fourrage durant la saison printanière. La composition chimique a révélé un taux moyen de MS de l'ordre de $79,84 \pm 4,82$, une valeur azotée de l'ordre de $130,80 \pm 8,03$ g/Kg de MS et $521,85 \pm 34,71$ g/Kg de MS de cellulose brute ; avec un apport fourrager de l'ordre de $0,45 \pm 0,17$ UF /Kg de MS, correspondant à une productivité pastorale moyenne (PP) de l'ordre de $380,38 \pm 12,13$ UF/ha. Ceci permet ainsi une charge animale moyenne de l'ordre $3,45 \pm 0,17$ UO/ha/an. Certes tous ces résultats permettent une exploitation rationnelle des parcours steppiques mais ne répondent pas aux objectifs des éleveurs même si les analyses sont peu coûteuses. Sachant qu'une exploitation rationnelle est fortement liée au stade phénologique de la plante, le facteur temps devient un handicap majeur pour l'utilisation pratique de la productivité pastorale (PP). C'est pour cela, que nous nous sommes orientés vers la valeur pastorale qui peut être réalisée en un temps court, et est considérée comme un score correspondant à une charge.

Vu la forte corrélation qui existe entre la PP et la VP (score qui correspond à une charge), il faut juste mesurer les volumes des touffes, et ces dernières par transitivity correspondront à des charges animales. Ceci sous condition de calculer au moins une fois la productivité pastorale PP à partir de laquelle est extrapolée la VP sur la base du recouvrement, de la contribution et de l'indice spécifique calculé sur la base des volumes des touffes. Sachant que ce sont des milieux stables sauf grande perturbation climatique, le calcul de la VP sur la base des volumes ne prend pas beaucoup de temps pour répondre à la question de la charge animale. Cela peut être utilisé sur plusieurs années sans faire appel à la productivité pastorale PP. Il est vrai que la méthode d'évaluation de charge à partir de la VP reste moins précise par rapport à la PP, mais vu l'objectif des utilisateurs (HCDS, DSA...), cette méthode reste valable, facile à utiliser et moins onéreuse pour des parcours steppiques.

Au vu du contexte climatique fluctuant, il est recommandé de calculer la productivité pastorale (PP) tous les cinq ans surtout si on étudie une autre région.

En vue d'une stratégie de développement durable des parcours steppiques, afin de rétablir l'équilibre cheptel /pâturage, la mise en œuvre d'une technique d'évaluation tel que la VP permettrait d'aboutir à une gestion rationnelle des ressources naturelles et à une viabilité écologique des parcours. Ces derniers exigent un rééquilibrage permanent entre les potentialités du milieu et l'intensité de leur mode d'utilisation par les éleveurs.

Article accepté pour publication le 24 novembre 2021

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abdulaziz M. A., (1996). « Estimation of biomass and utilization of three perennial range grasses in Saudi Arabia ». *Journal of Arid Environment* (1997) 36:103-111.

- Aidoud A., (1989). « Contribution à l'étude des écosystèmes pâturés en hautes plaines Algéro-oranaise. Fonctionnement, évaluation et évolution des ressources végétales ». *Thèse doctorat*, USTHB, Alger, 240p.
- Bechtella M A, (2013). « Contribution à l'évaluation de la valeur et de la productivité pastorale de parcours steppiques à dominance *Arthrophytum scoparium* et *Artémisia herba alba* dans la région de Bitam (Batna) ». *Mémoire Master II. En sciences agronomiques*. Université El hadj lakhdar Batna. 104p
- Ben M'hamed M., (1990). « Forage shrubs in North Africa- Studies of the green Belt of North Africa », *Alesco*, Tunis, Tunisie 233p
- C.R.B.T. (1978). « Rapport phytoécologique et pastoral sur les hautes plaines steppiques de la wilaya de Saida ». *CRBT*, Alger, 256p.
- Daget Ph., Poissonet P., (1969). « Analyse phytoécologique des prairies ». *Application agronomique Ed CNRS-CEPE* Montpellier doc. 49 ; 67p.
- El Rhaffari.L, Zaid.A, (2008). « Pratique de la phytothérapie dans le sud Est du Maroc (Tafilalet) ». *Actes du 4eme congrès européen d'Ethnopharmacologie : origine des pharmacopées traditionnelles et élaboration des pharmacopées savantes*. Montpellier France ; Publiés par le CRD, 2002 pp 295-304.
- Hirche A, Boughani A., Nadjraoui D., (1999). « A propos de l'évaluation de la qualité des parcours en zones arides ». Zaragoza : Ciheam. *Cahier option méditerranéenne* ; N°39. 1999 PP :193-197.
- (MADR) Ministère de l'agriculture et du développement rural, (2020). *Série Statistiques*. Disponible sur : <http://madrp.gov.dz/agriculture/statistiques-agricoles>
- Outat El hadj., (2004). « Terre et Vie » *Revue mensuelle du monde rural et de l'environnement* N°76 mars 2004 RABAT ISSN 111360237.
- Pulina, G., Salimei E. ; Masala G.; Sikosana J.L.N. (1999). « A spreadsheet model for the assessment of sustainable stocking rate in semi-arid and sub-humid regions of southern Africa ». *Livestock Production Science* 61 (1999) pp. 287-299
- Rekik.F., (2015). « Contribution à l'évaluation des ressources fourragères des parcours steppiques de l'Est Algérien « cas de la région de Tebessa » ». *Thèse doctorat*, Université Batna1. 130p.
- Robert J., (1989). « Alimentation des bovins, ovins, et caprins » édition 1989
- Slimani H., (1998). « Effet du pâturage sur la végétation et le sol et désertification. Cas de la steppe à alfa de Rogassa des hautes plaines Occidentales Algériennes ». *Thèse magister*, USTHB. Alger, 132p.