



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Agronomiques

COURS

MASTER 1 : Production et Nutrition Animale

Présenté par : Dr. HADJEB Ayoub

Cultures fourragères en milieu steppiques

Année universitaire : 2020 - 2021

INTRODUCTION

Actuellement la steppe Algérienne ne cesse de subir des contraintes importantes telles : la dégradation de son couvert végétale, le déséquilibre de son écosystème et le désordre de son processus socio-économique. Elle a fait l'objet de plusieurs recherches afin de trouver les remèdes aux problèmes posés ci-dessus.

Parmi les solutions envisageables nous avons : la mise en défens, la restauration, l'implantation de nouvelles espèces et l'aménagement. Ces derniers méritent d'être valorisés par un outil de mesure de la valeur alimentaire conséquent de ses efforts. Pour mesurer ses importants efforts et afin d'éviter de retourner vers l'anarchie actuelle ; nous proposons l'évaluation des parcours en passant par le calcul de la valeur alimentaire réelle dont le but est de respecter la charge animale optimale que peut supporter le parcours ayant subi une action de développement et pour une exploitation rationnelle ; il faudra au premier d'abord connaître les potentialités pastorales ou productivités pastorale annuelles afin de définir la charge optimale tout en restant dans le contexte de la régénération des espèces de façon progressives.

En effet le déterminisme l'évolution des ressources pastorales a son effet vigoureux du point de vue résultat mesurable sur terrain, rapide et économique sans l'intermédiaire du laboratoire.

La formule de départ est celle de POISSONET et DAGET (1972) amélioré par AIDOUD et NEDJRAOUI (1981) et cela pour un contexte à petit échelle. Lors de notre étude nous nous proposons d'utiliser un indice spécifique qui tire sa note a partir des volumes des touffes, dans le but d'avoir une constante dans le concept de calcul de la valeur pastoral établi par AIDOUD, ou cette dernière indiquera la charge a l'hectare adéquate pour l'exploitation des parcours.

Dans le but de préserver l'équilibre biologique le travail est expérimenté dans la région de Tébessa.

1-La steppe algérienne

1.1-Définitions

1.1.1- La steppe

Selon le dictionnaire Larousse (1986,P877), la steppe est une formation discontinue des végétaux xérophiles, souvent herbacés des régions tropicales et des régions de climat continental semi arides.

La steppe est une formation végétale, primaire ou secondaire, basse et ouverte, elle est caractérisée par la discontinuité du tapis végétale (Bourbouze et Donadieu ,1987).

Le terme steppe évoque d'immenses étendues arides couvertes d'une végétation basse et clairsemée, dominées par des espèces pérennes, dépourvues d'ordres ou le sol nu apparaît dans des proportions variables (Le Houerou, 1995).

D'après Aidoud (1996), une steppe aride est un milieu qui par définition n'offre que des conditions extrêmes pour l'établissement et le maintien d'une végétation pérenne.

Selon Khaldoun (2002), le vocable steppe renvoie au mot arabe ed niarret سهوب, parcours traditionnel des agro pasteurs en opposition aux régions hyper arides.

1.1.2 -Le parcours

C'est une surface en herbe de très faible productivité, présentant souvent des affleurements rocheux, parcouru par des troupeaux de bovin ou plus généralement d'ovins (Larousse agricole 1990).

1.1.3-le groupement végétal

Selon Ozenda(1982), le groupement végétal est définit comme suit :

1- C'est un ensemble corné des plantes réunies dans la même station par suite d'exigences écologique identiques aux voisines. La composition floristique en est relativement constante, quand on compare entre des stations semblables.

2- Cet ensemble est organisé d'une manière assez précise dans l'espace (Distribution horizontale et verticale) et dans le temps (période annule).

1.2-Délimitation bioclimatique et géographique

La steppe algérienne se caractérise par un climat semi aride sur sa partie nord et un climat aride sur sa frange sud située entre l'Atlas tellien au Nord et l'Atlas Saharien au sud, elle est limitée au Nord, par l'isohyète 400mm qui coïncide avec l'extension des cultures céréalières en sec et au Sud, par l'isohyète 100mm qui représente la limite méridionale de l'extension de l'alfa (*Stipa tenacissima*), les étages bioclimatiques s'étalent du semi-aride inférieur frais au hyper aride supérieur frais. Ce zonage bioclimatique et actuellement en cours de révision par les chercheurs qui se penchent sur l'impact des changements climatiques et celui du processus de désertification sur ces limites (Djebaili, 1978 ; Le Houerou et al., 1979 ; Djellouli, 1990).

D'après Nadjaoui (2002), les steppes algériennes sont situées entre l'Atlas tellien au Nord et l'Atlas saharien au Sud (figure 1), elles couvrent une superficie globale de 20 millions d'hectares.

Selon Abdelhadi (2006), l'espace pastorale est fortement menacée par la désertification et s'étale sur 32 millions d'hectares (dont 12 millions en zones présahariennes) pour 7,2 millions d'habitants répartis à travers 23 wilayas. (Voir figure 1).

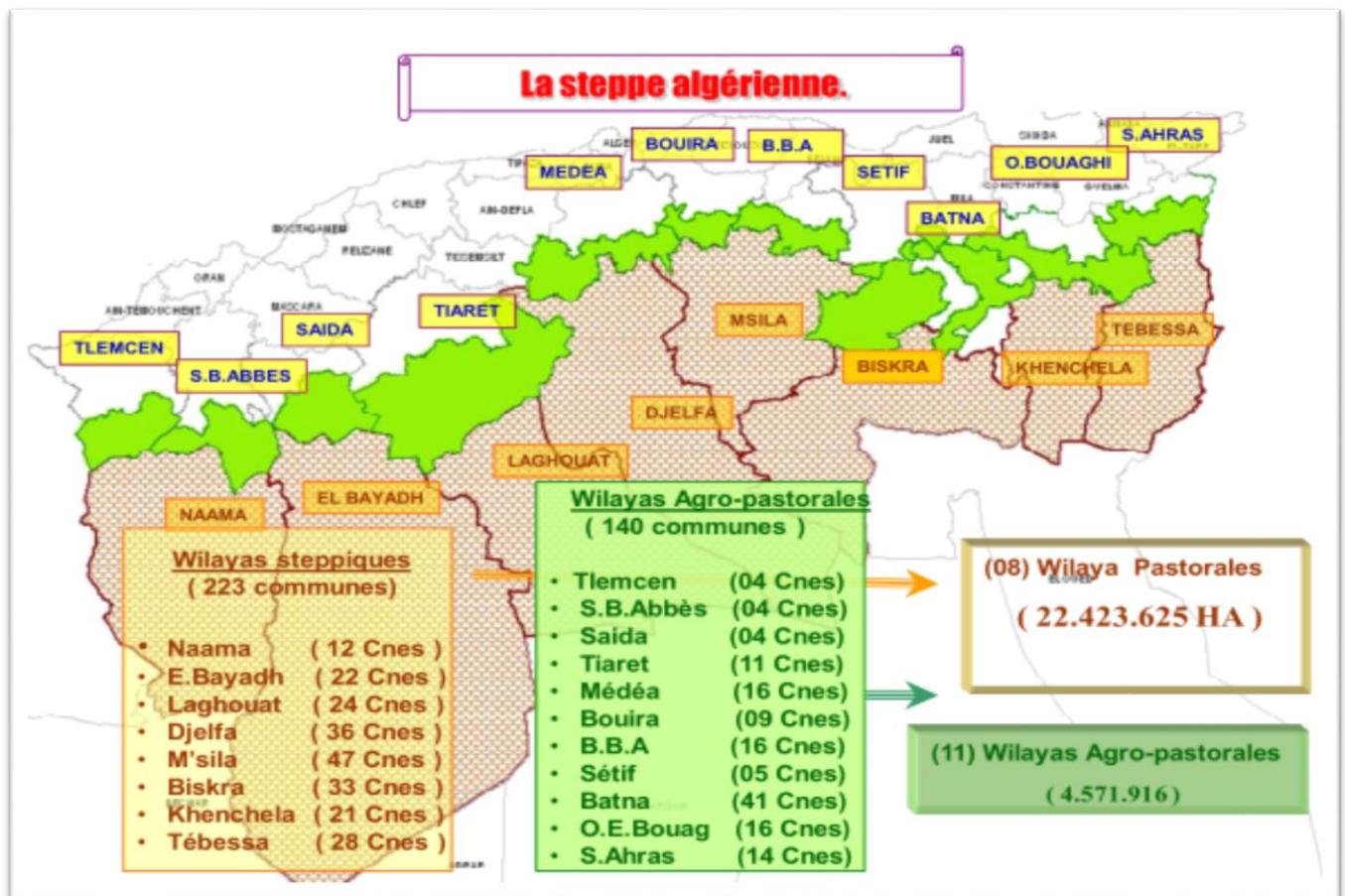


Figure N°1 : Délimitation géographique de la steppe algérienne.

1.3-Les caractères physiques

Le relief dans les zones steppiques algériennes, est peu marqué, les étendues steppiques sont légèrement vallonnées, parcourues par des Fayeds (lits d’oued) et des dépressions plus ou moins vastes.

D’après Bensouiah (2006), l’altitude de la steppe est élevée, toujours à 600m sauf dans les chotts qui constituent des dépressions.

Les hautes plaines forment une gouttière entre l’Atlas tellien au Nord et l’Atlas saharienne, orientées Sud-ouest à Nord-est et se termine au Sud brutalement par une faille : au-delà c’est le piémont. (Voire figure N° 2)

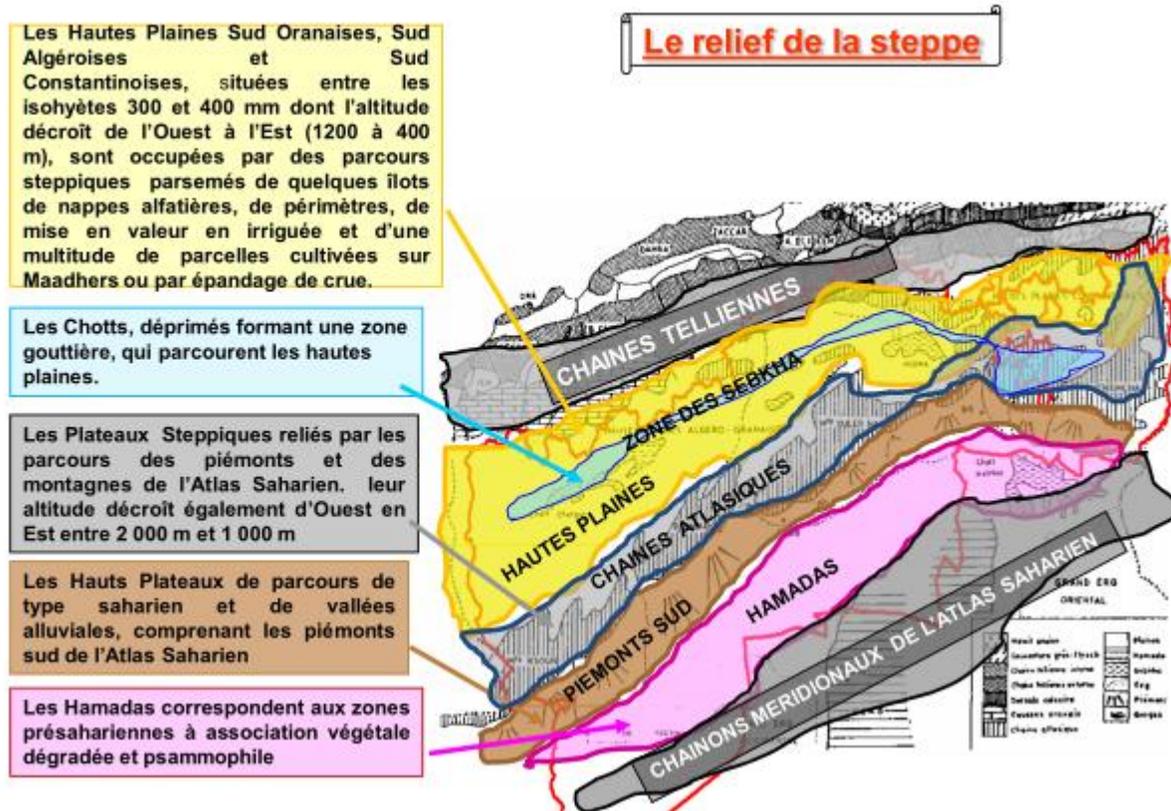


Figure N°2 : le relief de la steppe.

1.4-les facteurs climatiques

1.4.1-les précipitations

Pour le végétal, l'eau utile est celle disponible durant son cycle de développement, autrement dit, la répartition des pluies dans le temps est plus importante que la quantité annuelle des précipitations.

Selon Djebili (1995), L'aridité de la steppe de point de vu climatique, c'est la pluviométrie qui se caractérise par une variabilité, aussi bien interannuelle que saisonnière.

Le Houerou(1995), démontre que cette variabilité des précipitations annelles inversement proportionnelle à la moyenne.

Les précipitations en zone aride ont un caractère triple :

- Faiblesse
- Irrégularité

- Brutalité

L'étude du climat algérien fait ressortir deux périodes au cours de l'année :

- **LA PREMIERE**, pluvieuse, s'étale de septembre à Mai avec un pic maximum en

Octobre et un deuxième en Avril.

- **LA SECONDE**, sèche, coïncide avec la saison la plus chaude, elle présente un premier maximum de sécheresse en Juillet, le deuxième maximum de sécheresse en Avril

(Djebailiet al. ,1989) (Voir tableau N°1).

1.4.2-Les températures

Le climat de la steppe est caractérisé par un régime thermique du type continental avec une amplitude thermique annuelle, généralement supérieur à 20°C .Les minima du mois le plus froid de l'année se situe entre -2°C et +4°C, alors que les maxima du mois le plus chaud varient entre 24°C et 40°C (Khaldoun ,2002).

1.5-L' hydrographie

Les oueds sont pour la plupart secs en été (de 6 à10mois), et parcourus par des crues violentes, et abondantes le plus souvent du début et à la fin d'hiver. Les eaux s'infiltrent dans les larges vallées mal dessinées des oueds et alimentent les nappes phréatiques.

Selon Nadjraoui (2002), les ressources hydriques sont faibles, peu renouvelables, inégalement réparties et anarchiquement exploitées. Les points d'eaux sont de nombre de 6500 dont plus de 50% ne sont plus fonctionnels.

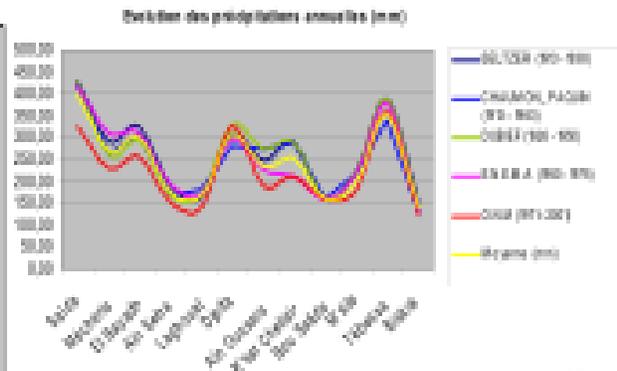
Tableau N°1 : Evolution des précipitations annuelles (1971-2001).

	SELTZER 1913-1938	DUBIEF 1926-1950	CHAUMONT-PAQUIN 1913-1963	E.N.E.M.A 1950-1975	QJMM 1971-2001	Moyenne (mm)
Saida	430	-	424	419.8	326.14	400
Mecheria	293	290	264	311.5	231.8	272
El Bayadh	326	294.4	309	311.2	258.9	300
Ain Seta	191	188.1	-	195.1	155.5	177.55
Laghouat	167	171.4	184	174.5	143.7	168.12
Djelfa	308	329.2	264	298	328.6	309.56
Ain Ouzzal	250	277	-	228.48	192.85	237
KsarChellala	291	-	-	-	214.4	252.7
Bou Saida	-	-	-	-	181.4	181.4
M'sila	226	-	219	-	183.67	204
Tébessa	388	-	343	377	389.5	354.82
Biskra	156	144.8	134	-	125.3	143.82

Une diminution notable des précipitations entre le début et la fin du siècle
(A l'exception de la station de Djelfa et Tébessa)

Constat d'une diminution notable des précipitations depuis le début du siècle et particulièrement ces 20 dernières années :

- **36 à 104** mm à l'Ouest
- **22 à 77** mm au Centre
- **11 à 31** mm à l'Est



1.6-Pédologie

Les soles steppiques sont caractérisées par la présence d'accumulation calcaire, la faible teneur en matière organique et une forte sensibilité à la dégradation, les ressources hydriques sont faibles, peu renouvelables, inégalement réparties et anarchiquement exploitées (Nedjraoui et Bedran, 2008).

Selon Nedjimi et Homida (2006), les sols steppiques sont squelettiques, ont trois caractères principaux :

La pauvreté générales et la fragilité : il y a prédominance des sols minces, de couleur gris à cause de la rareté d'humus. Ces sols sont les plus exposés à la dégradation.

- L'existence de bous sols dont la superficie est limitée et la localisation précises.
- La présence d'accumulation calcaire réduisant la profondeur de sol utile.

2-La végétation steppique

2.1-Caractéristiques générales des espèces végétales steppiques

Dans les steppes algériennes et comme dans toutes les zones arides, la rigueur climatique oblige les espèces végétales à des adaptations nécessaires à leurs survies, certaines espèces sont appelés des ingénieurs, d'autres diminuent leur surface foliaire et d'autres sont à cycle très courte de développement....

A-Adaptations anatomique

- Réduction de la surface d'évaporation : Elle est obtenue par la diminution de la grandeur et du nombre des feuilles.
- Accumulation de l'eau dans les tissus : La diminution de la surface foliaire rend plus difficile la transpiration (Ozanda ,1977).

B-Adaptation physiologique

Réduction du cycle végétatif avec longues périodes de dormance estivales ou hivernales (Ozanda ,1977).

C-Adaptation morphologique

D'une manière générale, les végétaux présentent une hypertrophie considérable du système racinaire qui atteint souvent en volume plusieurs fois supérieur à celui des parties aériennes (Ozanda, 1977).

2.2-Intérêt des plantes ligneuses et des arbustes

Les espèces ligneuses peuvent jouer un rôle très important en raison de leurs nombreuses caractéristiques particulièrement (Le Houerou, 1986).

1. Luttés contre l'érosion et la désertification.
2. Très grande productivité.
3. Utilisation des sols marginaux (sols à forte pente, dune...etc.).
4. Mise en culture relativement facile avec des taux de réussite élevés.
5. Aptitude à utiliser les nappes phréatiques plus au moins profondes.
6. Une résistance élevée à la sécheresse grâce à leur puissant enracinement.
7. Les racines et parties aériennes contribuent à la conservation du sol.

Possibilité d'usages multiples (fourrage, combustible, ombrage...etc.).

2.3-les différents groupements existant dans la steppe algérienne:

La végétation steppique se repartie en deux groupes biologiques, les plantes pérennes vivaces et les plantes herbacées éphémères (les annuelles) (Ramade, 1981).

Sur le plan de la production les espèces vivaces présentent un étalement plus grand que leurs phases productives par rapport aux communautés annuelles (Benrebiha et Bouabdellah, 1992).

A- Les plantes pérennes

Ces plantes qui sont vivaces en buissons ou en touffes profitent de l'humidité de sol grâce à leur enracinement profond.

D'après Djebaili et al. (1995), ces plantes steppiques sont réparties en 5groupements principaux :

• Groupement à *Stipa tenacissima* (Alfa)

L'alfa est une plante pérenne qui est capable de résister aux aléas climatiques et aux conditions sévères de sécheresse tout en maintenant une activité physiologique même au ralenti (AIDOU A et TOUFFET J, 1996). Les steppes à alfa investissent les espaces à bioclimats semi-arides à hiver frais et froid et dans l'étage aride supérieur à hiver froid. Elles colonisent tous les substrats géologiques de 400 à 1800 mètres d'altitude. Cette steppe couvre millions d'hectares sur les Hauts-Plateaux, de la frontière marocaine à la frontière tunisienne; à l'ouest, elle déborde jusque dans le Tell, atteignant le littoral; au centre, elle couvre quelques milliers d'hectares dans le Sahara. Selon (NEDJRAOUI D, 1981) la production de l'alfa peut atteindre 10 tonnes de matière sèche par hectare (MS/ha) mais la partie exploitable est de l'ordre de 1000 à 1500 kg MS/ha. Sur le plan pastoral elle est qualifiée par la plus part des auteurs (NEDJRAOUI D., 1981; AIDOU A et TOUFFET J., 1996; ABDELGUERFI A. et LAOUAR M., 1996 et KADI HANIFI ACHOURH., 2000) cité par Bensaïd, 2006 comme une espèce médiocre et de faible valeur énergétique (0.3 à 0.5 UF 5/kg MS)

4

L'alfa joue un rôle très important dans le maintien du sol et de sa protection contre le phénomène de l'érosion éolienne et les accumulations de sable au cours des périodes de sécheresses et de déficit hydrique du sol. La plus part des travaux de recherches réalisés dans la steppe ont confirmé la régression spectaculaire de l'alfa (NEDJRAOUI D., 1981; DJEBAILI S., 1984; LE HOUEROU H.N., 1995; AIDOU A. et TOUFFET J., 1996; ABDELGUERFI I et LAOUAR M., 1996; KADI HANIFI ACHOUR H, 2000; BENSAID et SMAHI Z., 2003). Cité par Bensaïd, 2006 Pourtant l'alfa a pu résister à la fois à la pression anthropique et aux aléas climatiques.

L'exploitation de l'alfa remonte à 1870 où furent expédiées 42000 tonnes vers l'Ecosse. Ainsi, dix ans plus tard l'exportation atteignaient les 80000 tonnes et elle s'établissait autour de 110000 tonnes dans les années qui précédèrent la guerre (BLOTTIERE M.J. ND).

• Groupement à *Artemisia herba alba* (Armoise blanche)

Recouvrent 3 millions d'hectares et sont situées dans les étages arides supérieur et moyen à hiver frais et froid avec des précipitations variant de 100 à 300 mm. Ce type de steppe s'étale sur les zones d'épandage dans les dépressions et sur les glacis encroûtés avec une pellicule de glaçage en surface. La production primaire varie de 500 à 4 500 kg MS/ha avec une production annuelle totale de 1000 kg MS/ha. La production annuelle consommable est

de 500 kg MS/ha, soit une productivité pastorale moyenne de 150 à 200 UF/ha. L'armoise ayant une valeur fourragère moyenne de 0,65 UF/kg MS, les steppes à armoise blanche sont souvent considérées comme les meilleurs parcours utilisés pendant toute l'année et en particulier en mauvaises saisons, en été et en hiver où elle constitue des réserves importantes. L'armoise est une espèce bien adaptée à la sécheresse et à la pression animale, en particulier ovine. Le type de faciès dégradé correspond à celui de *Peganum harmala* dans les zones de campement et autour des points d'eau (Nedjraoui, 2002).

- **Groupement à *Lygeum spartum* (Sparte)**

Représentent 2 millions d'hectares, rarement homogènes, occupant les glacis d'érosion encroûtés recouverts d'un voile éolien sur sols bruns calcaires, halomorphes dans la zone des chotts. Ces formations sont soumises à des bioclimats arides, supérieurs et moyens à hivers froids et frais. L'espèce *Lygeum spartum* ne présente qu'un faible intérêt pastoral (0,3 à 0,4 UF/kg MS). Les steppes à sparte sont peu productives avec une production moyenne annuelle variant de 300 à 500 kg MS/ha, mais elles constituent cependant des parcours d'assez bonne qualité. Leur intérêt vient de leur diversité floristique et de leur productivité relativement élevée en espèces annuelles et petites vivaces, elle est de 110 kg MS en moyenne. (Abdelguerfi et Ramadane, 2003).

- **Groupement à *Arthrophytum scoparium* (Remt)**

Forment des steppes buissonneuses chamaephytiques avec un recouvrement moyen inférieur à 12,5 pourcent. Les mauvaises conditions de milieu, xérophilie (20-200 mm/an), thermophilie, variantes chaude à fraîche, des sols pauvres, bruns calcaires à dalles ou sierozems encroûtés font de ces steppes des parcours qui présentent un intérêt assez faible sur le plan pastoral. La valeur énergétique de l'espèce est de l'ordre de 0,2 UF/kg/MS. La production moyenne annuelle varie de 40 et 80 kgMS/ha et la productivité pastorale est comprise entre 25 et 50 UF/ha/an. Ce type de steppe est surtout exploité par les camélins. (Nedjraoui, 2002).

- **Groupement Halophytes**

Ces steppes couvrent environ 1 million d'hectares. La nature des sels, leur concentration et leur variation dans l'espace vont créer une zonation particulière de la végétation halophile très appréciée autour des dépressions salées. Les espèces les plus répandues dans ces

formations sont : *Atriplex Halimus*, *Atriplex glauca*, *Suaeda fruticosa*, *Frankenia thymifolia*, *Salsola sieberi* et *Salsola vermiculata*. Ce type de steppe est très recherché par les pasteurs et sa valeur pastorale est d'environ 300 UF/ha (Nedjraoui, 2002).

A-les plantes herbacées Ephémères

C'est l'herbe, les nomades l'appellent *acheb*. L'acheb constitue la ration de production des femelles d'allaitement. Elle constitue le signe des bonnes années pastorales.

L'acheb est constitué de graminées (Fetouque, Ray-grs, Avoine...) et de légumineuses (Medicago, Tréfle,...) et de crucifères, ces dernières sont les plus abondantes, citons entre autres la moutarde à feuilles jaunes.

Tableau N°2 : Principales formations végétales steppiées.

Nom botanique	Non arabe	Situation	Valeur pastorale	Superficie (ha)
<i>Stipa tenacissima</i>	Alfa	Plateaux secs, sableux	Plantes industriel Mauvais fourrage	3.000.000
<i>Artemisia herba alba</i>	Chih	Fonds humides terres meubles et plateaux plus humides	Bon fourrage	4.000.000
<i>Lygeum spartum</i>	Sennegah	Bords des bas fonds, plateaux plus humides	Bon fourrage	2.000.000
Salsolacées et <i>Atriplex halimus</i> (chénopodiacées)	Guetaf	Terres salées, plantes halophytes	Fourrage très importants, appréciés	1.000.000
Association (1+2+3) et autres	-	Situation très diverses	Qualités variables et complémentaire	5.000.000
Total	-			15.000.000

D'après ROSELT ; 2005 Depuis ces formations ont évolué sous l'emprise de plusieurs facteurs climatiques et anthropiques cette évolution se résumé dans le tableau N°3 ce qui engendre forcement une évolution de la production pastorale voir tableau N°4.

Tableau N°3: Evolution des principales steppes : fragmentation des formations végétales.

Steppes originales (1978)	Steppes actuelles (2003)
<i>Stipa tenacissima</i> (Alfa)	<i>Atractylis serratuloides</i> , <i>Salsola vermiculata</i> et <i>Thymelea microphylla</i>
	<i>Thymelea microphylla</i> et <i>attractylis serratuloides</i>
	<i>Thymelea microphylla</i> et <i>stipa parviflora</i>
<i>Lygeum spartum</i> (Sparte)	<i>Atractylis serratuloides</i> , <i>peganum harmala</i>
	<i>Atractylis serratuloides</i> et <i>salsola vermiculata</i>
	<i>Atractylis Serratuloides</i>
<i>Artemisia herba-alba</i> (Armoise blanche)	<i>Salsola vermiculata</i> et <i>Atractylis Serratuloides</i>

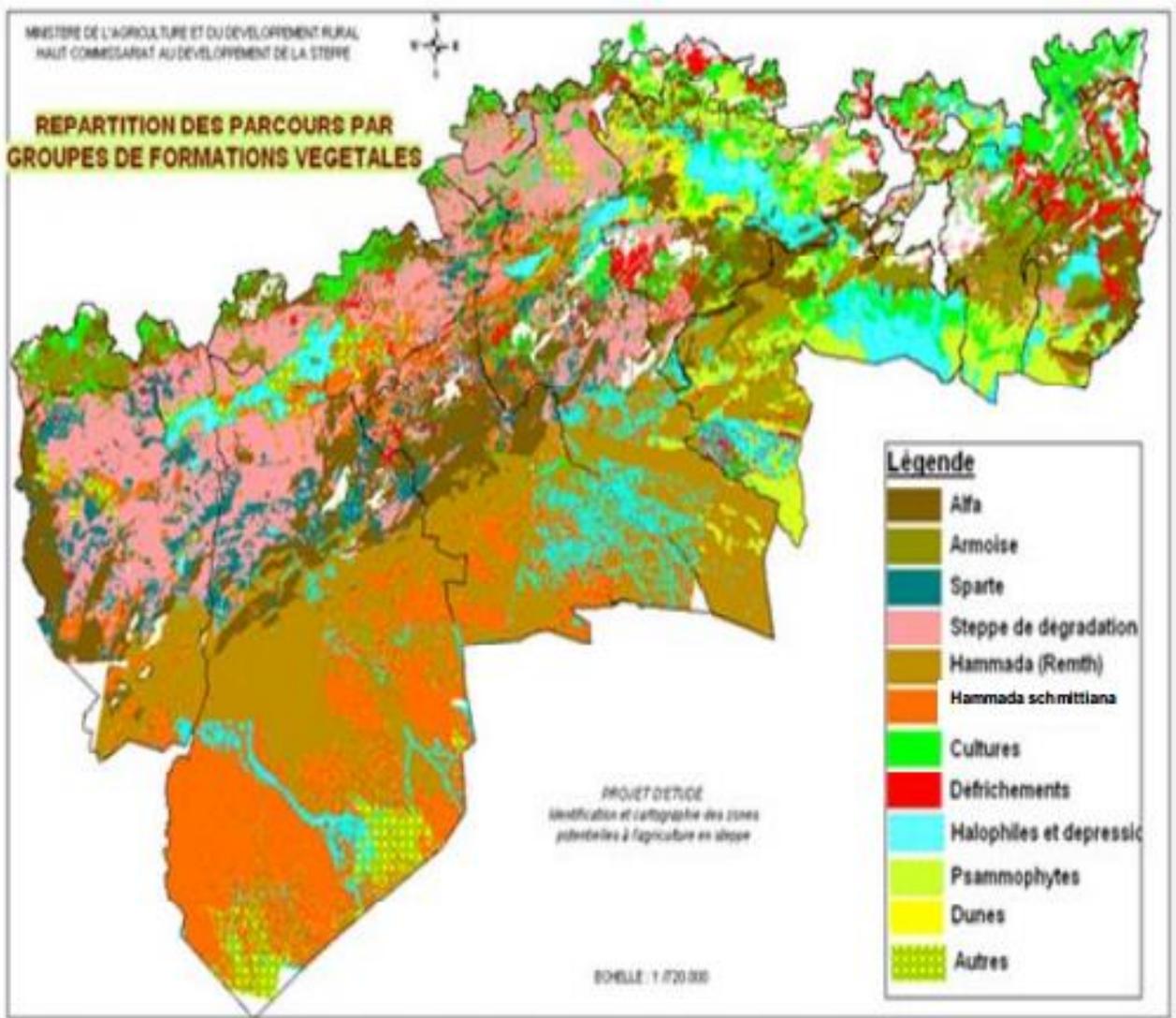
Source :(ROSELT/ Algérie 2005).

Tableau N° 4 : Evolution de la production pastorale des principales steppes.

Faciès	PP (UF/ha), (1978)	PP (UF/ha), (1993)
<i>Stipa tenacissima</i> (Alfa)	70 - 140	18 – 74
<i>Artemisia herba-alba</i> (Armoise blanche)	70 - 190	22 – 120
<i>Lygeum spartum</i> sparte	80 - 200	25 – 82

Source : (ROSELT/Algérie, 2005)

La figure N°3 et le tableau N°5 décrètent la répartitions des parcours par groupes de formation végétales.



Source : HCDS, 2010.

Figure N°3: Répartitions des parcours par groupes de formations végétales.

Tableau N°5 : L'occupation végétale naturelle de la steppe algérienne.

Faciès	Sup. (2001)	Sup.(1970)	Evolution
• Alfa	4 207 571,65	4 000 000,00	+ 5 %
• Armoise	2 107 242,75	3 000 000,00	- 30 %
• Sparte	1 547 573,45	2 000 000,00	- 22,63 %
• Hammada scoparia (Remth)	5 132 801,27	-	
• Psammophiles	5 050 279,15	-	+
• Halophytes	1 518 566,55	1 000 000,00	+ 48,15 %
• Associations	2 097 463,88	5 000 000,00	
<i>dont Steppe de dégradation</i>	1 894 469,17	-	
Total	21 661 498,70		

La particularité enregistrée à partir de ces données réside dans la régression des principaux faciès, la forte dégradation de la surface aérienne de végétaux pérennes et l'évolution des espèces de dégradation (dont les Psammophiles et les Halophiles) :

- Le faciès à Alfa n'a pas régressé mais son état a atteint un seuil de dégradation très préoccupant (40 %)
- Le faciès à Armoise enregistre une diminution de 30 %, sa disparition laisse place à des espèces peu palatables
- Le faciès à Sparte a régressé de 22,63 %, particulièrement dans le sud oranais et dans la région de Chott Chergui.
- Les halophytes ont fortement augmenté (+ de 48 %) laissant place à l'extension de la salinité
- Les psammophiles ont largement gagné du terrain, paramètre de l'évolution de l'ensablement.

3-l'occupation de l'espace pastorale

L'espace occupé par la végétation pâturée ou broutée définit l'espace pastoral, (Bourbouse et al. ,1987). L'élevage et le mode de vie qui y sont associés est un élément clé de civilisation de ces régions les parcours s'étendent là où les cultures ne sont plus possibles. L'animal est un outil irremplaçable pour collecter et concentrer sous une forme marchande l'énergie disposée sur ces étendues.

3.1. Population

Le pastoralisme est l'activité socio – économique caractérisant l'exploitation des parcours naturels. Il peut être défini comme étant « un système complexe de subsistance socio-économique visant le maintien d'un équilibre optimum entre le pâturage, le cheptel et la population dans des environnements incertain et variable » (Michel Nori et al. 2008).

La population steppique, composée essentiellement de pasteurs-éleveurs pratiquait le nomadisme (concernant le déplacement de l'ensemble de la famille), et la transhumance (qui ne concerne que le berger et son troupeau) (Nadjraoui, 2001).

3.1.1-Le nomade

Le nomadisme est la forme d'élevage la plus extensive c'est une adaptation aux contraintes climatiques en vue d'une utilisation des maigres ressources du milieu les éleveurs nomades, sans habitat fixe, sont toujours à la recherche des terrains de parcours traditionnels ceux qui viennent de bénéficier de précipitation.

L'alimentation est assurée, pendant toute l'année, grâce aux mouvements continus et irréguliers des troupeaux à la recherche d'eau et d'herbe. Au centre de la vie des nomades, l'habitat mobile, la tente, est bien adaptée à ce système d'élevage.

3.1.2- Semi-nomadisme

L'alimentation est assurée pendant une bonne partie de l'année, par des déplacements irréguliers à la recherche d'herbe et d'eau, A la différence du nomadisme, les éleveurs possèdent un point d'attache où les troupeaux passent une partie de l'année.

3.1.3-L'élevage sédentaire

Ce type d'élevage se base sur l'alimentation et les ressources situent à proximité de l'habitat fixe, et sur les produits de l'agriculture. Les troupeaux sont en général de petite taille.

3.1.4-Transhumance

Est une forme d'élevage ancienne mais plus intensive dans laquelle les troupeaux restent une partie de l'année dans des pâturages fixés où se trouvent les éleveurs.

L'exploitation de la zone steppique nécessite la possibilité de transhumance en été suivant les conditions de pluviosité de l'année la remontée des troupeaux dans le Nord dure plus ou moins longtemps. Cette transhumance permet d'utiliser les chaumes après la moisson.

3.2-L'élevage

L'élevage ovin compte parmi les activités agricoles les plus traditionnelles en Algérie son effectif est d'environ 19 million de têtes en 2005 (Bensouiah ,2006). De race diverses, l'élevage ovin constitue un potentiel de production de viande rouge considérable.

Les ovins représentent la tradition en matière d'élevage en Algérie, ils ont toujours constitué l'un des revenus du tiers de la population le mouton est le seul animal de haute valeur économique à pouvoir tirer parti des immenses espèces de pâturage steppiques.

3.2.1. Les différentes races ovines steppiques

Le cheptel ovin premier fournisseur en Algérie de viande rouge, est dominé par 3 races principales bien adaptées aux conditions du milieu (Chellig, 1992).

A-La race Ouled djellal

Elle se distingue par sa supériorité numérique et notamment son grand format c'est un grand mouton blanc, son aire de répartitions s'étend du chott Melghir au sud et aux environs de chott chergui au Nord-est et se prolonge jusqu'aux confins des hautes plaines constantinoises, il entre en mélange avec les races sahariennes au-delà du chott Melghir et l'oued Righ (Lalaoui, 2006).

B-La race Beni-guil

Appelée encore Hamra a cause de sa coloration fauve acajou de la tête. La race Hamra a un format relativement plus grand que celui de la race Beni Guil est plus répandu dans le Sud-ouest, par contre Beni Guil a tendance a se restreindre aux montagnes sud centre et Nord-ouest.

Les limites de l'aire d'expansion de la race Hamra sont le chott Elgarbi vers le sud jusqu'au piémont de saharien (Mécherai, El Bayadh, Ain Sefra) (Lalaoui, 2006)

C-La race Rimbi

Son aire d'expansion naturellement comprise entre le chott Elgharb à l'ouest, et l'oued Touil, à l'est, elle remonte au nord jusqu'aux piémonts de massif de l'Ouarsenis par métissage avec d'autres races, elles donnent naissance à d'autres variétés de part et d'autre du Djbel Amour.

La race Rimbi plus robuste et de taille plus haute, le poil et la laine de L'agneau sont pigmentés de rouge brun (Lalaoui ,2006).

3.2.2. L'évolution de cheptel ovin

L'effectif a connu des variations importantes selon les années. Il est passé de 10,928 million de têtes en 1986, à près de 19 million de têtes en 2005, (Bensouiah, 2006).

3.2.3. Conduite de l'élevage

Selon Belaid (1993), le pasteur a trois préoccupations essentielles :

-la recherche de l'eau.

-la quête de l'herbe.

-la production de son troupeau.

La dépendance vis-à-vis des conditions climatiques exige le « nomadisme » et « la transhumance».

On distingue deux principaux mouvements du cheptel ovin à la recherche du pâturage :

A-La transhumance estivale ou achaba

L'achaba est un déplacement qui concerne une grande partie de la population steppique. Elle est définie comme étant un déplacement pour exploiter les chaumes dans les zones céréalières. L'achaba traditionnelle se caractérise par le déplacement homogène des éleveurs qui forment des groupements, empruntant des couloirs de transhumance bien déterminés, passant par des zones d'attente appelées zones de transit, souvent limitrophes avec les zones céréalières. C'est une zone de pâturage où les éleveurs se regroupent pour pouvoir accéder à la zone céréalière ou zone d'arrivée qui se situe généralement dans les piémonts sud de l'Atlas Tellien.

Les zones se divisent-en :

- Une zone de pacage primaire : elle se limite aux chaumes libérés dans les zones dites précoces.

- Une zone de pacage définitif : elle correspond au reste des terres de pacage. Les déplacements des animaux obéissent à une organisation généralement mise en place après concertation entre les wilayets. (ROSELT ; 2005).

B-La transhumance hivernale ou azzaba

L'azzaba est plutôt un déplacement des éleveurs du nord vers le sud qui a lieu à la fin de l'automne. C'est une transhumance essentielle, qui permet la mise à l'abri du cheptel contre le froid hivernal qui caractérise les zones steppiques et surtout l'Atlas saharien. L'approche du fonctionnement des élevages ovins à l'échelle d'un grand espace géographique (ROSELT,2005).

Généralité

Fourrage : mot fourrage est d'origine de *fuerra* = paille. Toute matière végétale verte ou sèche servant à l'alimentation des animaux domestiques herbivores.

Les espèces fourragères appartiennent à plusieurs familles, les principales sont :

- Graminées (*Poacées*) : Orge, ray-grass, Avoine, Maïs, sorgho....,
- Légumineuses (Fabacées): Luzerne, trèfle, Bersim, Gesse.
- Crucifères : moutarde, navette, colza.

En peut comparer entre les différents cultures fourragères par ; la quantité du rendement (qx) et la qualité du fourrage (Unité fourragère).

Unité fourragère (UF) : est égale à la quantité d'énergie nette contenue dans 01 kg d'orge. Les expériences montrés que, pratiquement la consommation par les ruminants de 01 kg d'orge, 8.3 kg de betterave fourragère donnait énergétiquement le même résultat. D'où l'idée d'exprimer l'énergie nette des aliments à celle de l'orge (**Tab 01**).

Tableau 01 : valeur de quelques aliments exprimée en unités fourragère.

Aliments	Nbrs de kilos d'aliment équivalant à l'UF	Nbrs d'UF par 1 kg d'aliment
Herbe de pâturage	6.7	0.15
Luzerne très jeune	7.1	0.14
Pois fourrage	11.1	0.09
Maïs fourrage	4.8	0.21
Ensilage d'herbe	6.6	0.15
Paille de blé	3.6	0.28

Betterave fourragère	8.3	0.12
Avoine	1.25	0.8
Blé	0.97	1.03
fèverole	1	1
Tourteau d'arachide	0.95	1.05

Principaux source de fourrage.

1. **Les prairies** : surface en herbée, de composition floristiques et de durée d'établissement variable, principalement pâturée, mais le fourrage peut être récolté mécaniquement pour l'alimentation à l'auge ou pour la conservation (foin, ensilage).

1.1. **prairie permanente** : surface toujours en herbe qui peut être :

➤ **Herbage et pâture** : prairies de haute qualité généralement établies sur des sols et sous de climats favorables à l'herbe.

➤ **Prairies naturelles** : de production moyenne et souvent établies sur des sols difficilement labourables.

➤ **Pacages (pâture) et parcours** : de très faible productivités, ne faisant l'objet d'aucun soin d'entretien par suit de difficultés d'accès ou de la présence d'affleurements rocheux.

1.2. Prairies temporaires

Les prairies temporaires, mélanges simples de graminées et légumineuses, sont cultivées pour la fauchaison ou le pâturage comme les prairies permanentes. De courte durée ; 3 à 5 ans environ. Elles sont établies pour faire entrer l'herbe dans l'assolement, soit pour remplacer une prairie naturelle dégradée.

Elles sont, en générale, plus productive que les prairies permanentes parce que mieux cultivées. Une bonne prairie temporaire peut fournir 5000 à 7000 UF à l'hectare/an.

Pour installer les prairies temporaires, on a recours à l'association graminées-légumineuse. Cette association est excellente ;

➤ Les graminées, à racines superficielle, exploitent la surface du sol, tandis que les légumineuses vont chercher leurs nourritures plus profondément.

➤ La richesse en matière azotée des légumineuses améliore beaucoup la valeur nutritive de l'herbe produite.

➤ Les graminées servent comme tuteur pour les légumineuses.

2. Fourrage annuel

Nom donné à une plante capable de produire en un temps court (de 3-4 mois) une masse de fourrage vert importante, exploitée en fauche, en pâturage ou en ensilage.

Cette culture peut être pure, ou cultures associées ; association d'une ou plusieurs graminées avec une ou plusieurs légumineuses ou une ou plusieurs crucifères.

Exploitation et entretien des prairies

L'herbe peut être pâturée sur place ou fauchée, puis fanée et engrangée (stockée) ou ensilée. Le meilleur mode d'exploitation consiste à faire pâturer lorsque cela est possible et avantageux, et à couper les excédents temporaires de production ou le fourrage difficilement consommé sur pied.

1. Pâturage

Faire consommer sur place une quantité d'herbe, sera un grand problème, c'est-à-dire on ne respecte pas le temps et le stade du pâturage, ainsi que le nombre des têtes d'animaux.

2. Fauchage

La meilleure époque pour cette opération est celle où la majeure partie des plantes est en début de floraison. Si l'on attend trop, le fourrage devient ligneux et, de plus, la repousse est moins importante.

3. Fertilisation

La prairie ne peut fournir de bons rendements et une herbe nutritive que si elle reçoit périodiquement une bonne fumure.

Dans les prairies pâturées les exportations sont moindres que dans les prairies fauchées, puisque les animaux rejettent leurs excréments solides et liquides.

En fertilisation raisonnée, il faut 50 à 60 unités d'azote à la fin d'hiver et 30 unités après chaque passage d'animaux ou fauchage.

L'acide phosphorique favorise le développement des légumineuses ; en fait des apports de 100 à 120 U. Le potasse agit dans le même sens que l'acide phosphorique, utiliser 100 à 120 U.

4. Façons culturales

➤ **Hersage** : Il doit être considéré comme une opération de nettoyage ou de nivellement destiné, soit à ramasser des feuilles mortes, des refus desséchés, soit à éparpiller des bouses.

➤ **Roulage** : Il présente un intérêt à la sortie de l'hiver pour tasser les terres légères ou calcaires.

➤ **Fauchage des refus** : Les refus sont des masses d'herbes que le bétail néglige par suite de la médiocrité du fourrage ou de l'odeur rémanente des bouses. Quand les refus restent d'une saison à l'autre, leur végétation nuit à la pousse de la nouvelle herbe. Aussi convient-il de les faucher chaque fois que les animaux quittent un enclos.

5. Destruction des mauvaises herbes.

La cause principale de l'apparition des mauvaises herbes est l'application du pâturage. Le fauchage des refus empêche les espèces les moins intéressantes de disperser leurs grains.

6. Défrichement des prairies

En principe, une prairie permanente a une durée illimitée, mais si le surpâturage, le manque de soin, l'envahissement des mauvaises herbes ont diminué son rendement et amené sa dégradation, il faut procéder à son défrichement.

On défriche par un fort labour, effectué avant l'hiver, et complété au printemps par des façons superficielles répétées. Les prairies défrichées donnent des terres parfaites au point de vue structure et riches en humus et azote organique. Cultiver en suite des plantes qui permettront de nettoyer le sol, mais il faudra limiter les apports d'azote ; P de T, Betterave, maïs fourragère, Colza, Céréales, ou un fourrage annuel suivi par une plante sarclée sont un excellent précédent pour un réensemencement.

I. PRINCIPAUX ESPECES FOURRAGERES

1. Graminées fourragères.

➤ **Orge** (*Hordium vulgare* L.):

On le sème en automne, peut être pâturé 2 à 3 fois et permet une production de 1000 à 2000 UF/ha/an en zones arides. On peut le récolter en vert, en va jusqu'à deux coupes ; la première est intéressante, la deuxième est faible. La production d'orge dans les zones semi arides et humides est de 2000 à 3000

UF/ha/an. En irrigué, l'orge donne une production plus importante. L'orge peut être mixte ; fourrage et grain.

➤ **Ray Gras d'Italie** (*Lolium multiflorum*)

C'est une graminée annuelle rustique, la période végétative se déroule entre novembre et avril, la période reproduction commence à partir de mai et se termine en fin juin. Il est adapté dans les zones à hiver doux, zone de végétation 3-4°C, il ne supporte pas la chaleur et la sécheresse.

- Dose de semis : 20-40 kg/ha.
- Valeur nutritive, très bonne, on peut avoir 5000 à 8000 UF /ha/an.
- Dans les régions + 600 mm, il peut produire 2 à 3 coupes et même 4 coupes. En irrigué ; 5 à 6 coupes.

➤ **Fétuque élevée** (*Festuca elatior*)

Graminée pluriannuelle (vivace) : 6-8 ans, très rustique, adapté aux régions humides et sub-humides et semi-aride en Algérie. Supporte l'hiver très froid, la sécheresse et l'inondation ; cette motilité est due à ces racines très développées et ces feuilles très épaisses. Pousse dans les sols à différents PH (4-10).

Espèce à croissance hivernale et printanière, avec une dose de 15-20 kg/ha, espacement entre ligne 30-40 cm ; en fonction de la disponibilité d'eau.

Stade optimal de coupe : affouragement en vert ; épi 10 cm du sol, pour l'ensilage et fanage (conservation) ; plein épisaison. Production 3000 à 10000 UF/ha. Dans les zones semi-arides, on peut l'utiliser contre l'érosion.

➤ **Maïs** (*Zea mays*)

Le maïs est semé dès que la température du sol atteint 10-12 °C, avec une dose de 180 kg/ha. Une seule coupe donne 30 à 80 tonnes de matière verte /ha et 12 à 15 T de MS/ha, c'est une espèce qui produit le plus à l'ha ; 8000 à 10000 UF/ha.

Culture intéressante mais il faut de l'eau, le maïs grain a des besoins importants en eau à des moments très précis.

➤ **Sorgho** (*Sorghum vulgare*)

Il existe des sorghos pérennes et sorgho annuels. Aime les grandes chaleurs, supporte la sécheresse et craint les gelées printanières. Semis ; mars- avril, dès la température du sol + 13 °C, avec une dose de 30-50 kg/ha. Le rendement en sec (600 mm) 20-40 Tonne de matière vert/ha donne environ 8000 UF/ha/an. Stade optimum ; pour l'affouragement en vert le stade épiaison et début de floraison, pour l'ensilage le stade début grain pâteux.

2. Légumineuse fourragères

➤ **Bersim** (*Trifolium alexandrium*): Légumineuse annuelle à plusieurs coupes. Se développe dans les régions sub-humides et humides à hiver doux, et cultivée même dans les oasis ; à 0°C arrêt de croissance, -3à-4°C plante détruite, température optimum 15-20°C, à 40°C plante détruite. peut être remplacé par le trèfle dans froids.

La date de semis ; en sec, on sème dès les premiers pluies d'automne, en irrigué on peut semer très tôt ; à partir du mois d'août. La dose est de 20 kg/ha.

La production totale permet de produire 5000 à 7000 UF/ha, en irrigué le nombre des coupes varié de 2-6 coupes et la MS= 8 à 12 T/ha/an. Le bersim est utiliser en vert ; car il perd ses folioles, si on le fane), riche en azote et pauvre en glucide ; donc pas d'ensilage seul (Ensilage avec un graminée).

➤ **Luzerne pérenne** (*Medicago sativa*)

Légumineuse à plusieurs coupes, valeur fourrageur excellente, très riche en acide aminée, vitamine, calcium et phosphore. C'est une espèce qui produit plus à l'hectare. Trois types sont cultivés en Algérie :

- Type méditerranéenne : régions à hiver doux, croissance contenue toute l'année.
- Type intermédiaire : hiver frais et peu froid, croissance réduite en hiver.
- Type nordique : région à hiver froid, l'ensemble des variétés à repos végétatif très marqué. Sa croissance marquée en printemps, en été, la plante reste vert mais ne produit pas.

On cultive le type méditerranéen, avec une dose de semis de 20-40 kg/ha en ligne espacée de 15à40 cm, seule ou en association avec des cultures pérennes.

En sec 3000 UF dans les régions semi-arides et 10.000 UF en régions humides, avec 2à4 coupes. En irrigué une coupe chaque 30à35 jours surtout au printemps.

➤ **Luzerne annuelle** (*Medicago sp.*)

Les luzernes annuelles existent en Algérie dans différents milieux en abondance à l'état spontané avec des différents espèces sous appellation ; Nefla, Aska, Bouhafra. La plante possède des grains durs dans les gousses épineuses, germant une fois /2ans par le fait d'une dormance tégumentaire.

Date de semis ; plus tôt possible dès les premiers pluies, pour fournir un pâturage avant l'hiver. Une dose de semis de 12-20 kg/ha selon la grosseur des grains.

Exploité en pâturage avec une charge de 8-10 ovins/ha.

➤ **Trèfle** (*Trifolium fragiferum*)

Exploité en pâturage ; seul ou en association, excellente qualité. Deux types :

- Trèfle vivace (T. blanc) : pluviométrie importante, bonne valeur nutritif.
- Trèfle annuelle (T. de perse) : exigeante voisine de celles de Bersim, mais résiste au froid et gelée.

3. Autres familles.

➤ **Chou fourragère** (*Brassica oleracea*) : Crucifère.

Semis en automne, adapté au sol lourd, résistance aux gelées, grande quantité de matière verte en hiver et printemps, coupe quand le plant atteint 1m de haut. On peut le faire ensiler, coupe dès l'apparition des boutons floraux.

Navet fourragé (*Brassica campestris*), crucifère, biennale.

Distingue par des variétés précoces, demi-tardives et tardives, semé en automne ou printemps (comme la betterave), assez résistant à la sécheresse, plusieurs coupes en vert plus les racines.

➤ **Colza fourragé** (*Brassica napus*), crucifère vivace.

Il est issu d'une hybridation entre le chou et la navette, cultivé pour la production du fourrage vert au printemps ou en été. Semée tôt en automne, exploitation vert ou ensilé, riche en Ca⁺ et K⁺.

➤ **Moutarde blanche** (*Sinapis alba*), crucifère, semis en été et récolté fin automne, elle s'adapte de tout les sols, mais préfère les sols légères et calcaires.

➤ **Betterave fourragère** (*Beta vulgaris*), Famille ; Chenopodiaceae, biennale

Culture menée en sec ou en irrigué, intéressante pour feuilles et racines. Le semis en sec est en automne, la récolte ; Mai. En irrigué date de semis, possible au printemps et la récolte en été (Juin Septembre). La récolte peut être constituée une réserve sur pied ; valeur fourragère ne diminue pas.

➤ **Topinambour** (*Helianthus tuberosus*), nom d'un peuple Indien, plante vivace, famille des composées, convient tout les sols, support la sécheresse, semis en printemps, exploité en pâturage, vert ou ensilage. Production 14 à 19 t/ha soit 13000 à 14.000 UF, valeur fourragère est très élevée. A encourager en Algérie.

4. Arbres et arbustes

- **G'taf** (*Atriplex Sp.*) (Chénopodiaceé) - Févier d'Amérique (Césalpiniacé)
- **Luzerne arbuste** (*Medicago arborea*) - Robinier (faux acacia) (papilionacé)
- Pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica*) – Arganier - Frêne (oliacé)
- **Acacia** (*Acacia sp.*) – chêne vert – Gunévrier – **Cactus inerme** (sans épines)

III. TECHNIQUES DE CULTURE DES LEGUMINEUSES FOURRAGERES

III.1. la luzerne cultivée : *Medicago sativa* : est reconnue comme étant le meilleur des fourrages ; elle présente les avantages suivants :

- Production de fourrage de qualité au cours d'une longue période (printemps ; été ; automne)
- Longue longévité (4ans)
- Présence de nodosités au niveau des racines permet la fixation de l'azote atmosphérique : enrichie le sol en azote

Caractères botaniques de la plante :

- Racines pivotante plus ou moins fasciculée avec des nodosités en grappes
- Tige : plus ou moins dressée
- Feuille à trois folioles portant à l'extrémité un **mueron**
- Gousse spiralée contenant de 5 à 15 graines
- Graine : 2-2.5 mm de long de couleur jaune orne ou jaune olive suivant l'âge ou les conditions de récolte
- Poids de 1000graines : 1-3 gr

Exigences écologiques

- ✓ Température : dans sa première année ; le froid hivernal constitue le principal facteur limitant : les gelées peuvent la détruire ; les années suivantes elle peut résister à de fortes gelées
- ✓ Eau : elle résiste à la sécheresse quand son pivot pénètre profondément. Cependant elle très exigeante en eau. On apporte couramment jusqu'à 15000m³/an / ha

Mois	sep	oct	nov	dec	jan	fev	Mar	avr	mai	juin	juil	aout
Nbre d'irrigation	3	2	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3

- ✓ Sol : pour une bonne implantation de la luzernière le sol doit être profond (sans obstacle croute calcaire) ; sain, sans humidité excessive ; pas acide au moins neutre

Techniques culturales

-Préparation du sol : labour profond (40-50cm) en hiver pour un semis de printemps suivi par des façons superficielles : pour la préparation du lit de semence

-Semis :

Dose de semis : 20-30 Kg / ha avec une profondeur de 2 cm

Mode de semis : en préférence en lignes avec un écartement de 25cm

Date : en automne (début septembre) au printemps (début mai)

-Fertilisation :

Année	Date	fumier	P2O5	K2O	Azote
Installation (fumure)	Avant labour	500Qx/ha	120U/ha	120U	-----
	Semis	----	40U/ha	40U	30U
Fumure d'entretien	Hiver de chaque année	-----	100U	100U	-----

Entretien de la culture : généralement les luzernières sont envahies par les mauvaises herbes dans la phase d'installation. Dans ce cas il faut pratiquer un désherbage manuel : binage mécanique et désherbage chimique

Productivité – rendement : en culture irriguée ; le rendement est d'environ 12 tonnes de MS /HA/an. Les coupes sont réalisées dès l'apparition des boutons floraux

Utilisation de la luzerne par l'animal : le foin de la luzerne est très bien accepté par les animaux ; la diminution de consommation par rapport au fourrage vert est de 10%. La valeur énergétique et azotée diminue avec l'âge de la plante. Cependant l'équilibre matière azotée /unité fourragère reste sensiblement constant avec l'âge de la plante.

Mode d'affouragement de la luzerne : l'ensilage est difficile à réussir pour cela on utilise de préférence la luzerne en vert ou en sec. elle se conserve facilement en sec mais remuer le fourrage sec pour éviter la chute des feuilles car les feuilles sont les parties les plus nutritives chez la plante

II.2. Le trèfle d'Alexandrie : *Trifolium alexandrinum* (Bersim)

Est une plante annuelle à production hivernale. Son calendrier de production complète celui de la luzerne. Une combinaison des deux cultures permet d'avoir une bonne production de fourrage de bonne qualité durant toute l'année

Le bersim est un fourrage des régions à hiver doux, on le rencontre au moyen orient (Egypte avec deux millions d'hectares) en Espagne et en Italie

Exigences écologiques :

Température : il a besoin de T° assez élevée pendant la première phase de croissance (levée) soit des températures de 25°C puis il nécessite des températures basses (15°C) il ne supporte pas les gelées.

Sols : s'adapte tous les types de sols excepté les sols sablonneux .les sols à fortes rétention lui convient bien, il supporte de taux moyens de salinité

Techniques culturales :

Variétés : la variété qui s'adapte bien à l'Algérie Muscovi

Préparation du sol : labour 30-35 cm , les outils à disque (cover crop) sont les plus utilisés

Semis : dose 30-40Kg /ha

Epoque de semis : mi- septembre

Mode de semis : en ligne espacées 15 cm et avec une profondeur de 1-2cm

Fertilisation : peut exiger en éléments fertilisants .cependant une bonne production passe par une bonne fumure de fond en P,K : cette fumure est apportée $\frac{3}{4}$ en labour et $\frac{1}{4}$ lors de semis :P₂O₅ : 50-100U/Ha

K₂O :50-100U/Ha

Pour l'azote on conseille d'apporter 15U/ha au semis ; afin de permettre une alimentation normale des plantules avant que celle-ci ne forment leurs nodosités. On conseille d'apporter 10U/Ha après chaque coupe afin de favoriser le redémarrage de la culture.

Irrigation :

Mois	Mars	avril	mai	juin	Juillet
Nbre d'irrigation	2	2	3	3	2

Exploitation du bersim

Semé au mi- septembre ; le bersim entre en production la première quinzaine de novembre (production faible) et peut être exploitée jusqu'à mi juin .on peut effectuer sept coupes et obtenir ainsi un rendement de 16Tonnes de MS /ha soit près de 12000UF/ha .couper tôt (début floraison) avant l'apparition des bourgeons latéraux ; ne pas couper au ras du sol pour préserver les bourgeons latéraux qui assurent la repousse.

Utilisation par les animaux

Valeur alimentaire : très riche en eau ; taux de matière sèche varié de 10-18% ; valeur énergétique de 0.80 UF /Kg/MS et de 100-160gr de matière azotée digestible /Kg de MS. Cette valeur alimentaire variée avec le nombre de coupes (plante vieille valeur énergétique et valeur azotée diminuent)

Mode de distribution : le fanage de bersim est très difficile a réaliser en raison de sa faible teneur en matière sèche et l'humidité atmosphérique pendant sa période végétative. la faible teneur en glucides et la richesse en azote rend difficile une bonne conservation en ensilage.

Le bersim est utilisé surtout en vert (24 heures pour distribuer le fourrage nouvellement fauché)

Vitesse d'ingestion : est une légumineuse très appétente ; il ne provoque pas la météorisation ; la quantité distribuée par jour à des vaches laitières 80-100Kg /jour

Place dans l'assolement : excellent précédent pour les céréales ; cultures maraichères ; la betterave et le coton.

IV. LES ASSOCIATIONS FOURRAGERES

Céréales – légumineuses : sont particulièrement intéressantes. Elles améliorent la qualité des fourrages. du fait de leur capacité de fixation de l'azote atmosphérique, les légumineuses contribuent à la nutrition azotée des céréales, outre la classique association Vesce – avoine, on peut penser à des mélanges Triticale- pois fourrager ou Ray- grass ou Orge -pois fourrager, Seigle- vesce. En Tunisie est testée l'association Sulla –avoine

Exemple : Vesce –avoine

La vesce avoine est l'un des mélanges fourragés le plus utilisé dans le bassin méditerranéen sols

Intérêt et importance de la culture en Algérie : constitue la plus grande part de la production fourragère artificielle ; elle s'insère parfaitement dans les assolements céréaliers ou elle remplace avantageusement les jachères fauchées .dans les périmètres irrigués peuvent constitués un fourrage hivernal suffisamment productifs et permet également une culture dérobée en été.

Caractéristiques botaniques

Avoine : Famille Graminée espèce *Avena sativa*

Vesce : Famille Légumineuse espèce *Vicia sativa*

Exigences écologiques

Exigences de la vesce : originaire de bassin méditerranéen .Elle s'adapte bien aux conditions de l'Algérie

Température : les hautes températures limitent rarement le développement de la vesce. Sa végétation démarre dès 4°C son optimum de croissance se situent autour de 15°C

Les gelées assez fortes de moins de 5°C détruisent la plante. Les T ° supérieures à 30°C limitent rapidement la croissance de la vesce

Besoins en eau : peut se développer dès 300mm de pluie annuelle mais il est conseillé de cultiver la vesce dans les zones où les précipitations sont de 400 mm. Elle réalise son cycle végétatif en 6-7 mois et elle dépérit avec l'apparition des fortes chaleurs et de la sécheresse

L'avoine : plus rustique que la vesce moins sensible au froid : pousse dès 0°C ; résiste aux fortes gelées ; cependant il est plus sensible au manque d'eau que la vesce (à cause des racines qui sont fasciculées)

Comportement du mélange

Les conditions écologiques peuvent avantager l'une ou l'autre espèce du mélange

L'avoine est favorisée par le froid hivernal et les excès d'eau, par la richesse du sol en azote et par les sols lourds ou salés toutes ces conditions favorisent le développement de l'avoine au détriment de la vesce

La vesce est favorisée en cas de sécheresse en fin d'hiver. en cas de semis dense et précoce en sols légers ces conditions favorisent le développement de la vesce au détriment de l'avoine

Culture de la vesce avoine

Variétés

Les variétés de la vesce sont classées en trois groupes

Précoce : langue doc ; 159 et 225

Semi tardives : Kabylie ; 130 et Bulgarie 235

Tardives : Roumanie

La productivité augmente de groupe précoce au groupe tardif

La vesce en culture pure peut donner 20 -26 tonnes de fourrage vert / ha

Les variétés de l'avoine sont :

Cowr 977 ; Rouge 31 et 61 ; Noir 912. Ces variétés en culture pure peuvent donner 20 -25 tonnes de fourrage vert /ha

Le choix de la variété d'avoine se fait d'une façon que son épiaison coïncide avec la floraison de la vesce. Aussi l'avoine devra être précoce pour pouvoir servir un tuteur de la vesce

Date de semis : le semis doit se faire le plus tôt possible en automne pour assurer une bonne installation de la culture. la date de semis est déterminée par les premières apparitions des pluies

Préparation du sol : la vesce avoine vient en principe après une céréale légumineuse culture sarclée /céréale blé /vesce avoine

- Un déchaumage immédiat
- Labour d'été ou d'automne
- Disquage croisé (pour casser les mottes et pour préparer le lit de semences après les premières pluies d'automne)

Mode et dose de semis :

- Semoir en ligne ou à la volée
- Profondeur de semis : 3-4 cm
- Dose : en fonction du sol et du climat .en zone humide 160 kg de mélange par hectare

En zones sèches : 100 Kg du mélange par hectare

En cas de semis tardif la dose de semis peut augmenter de 10 pour cent

Il est recommandé de semer un mélange comportant les 2/3 de la vesce et 1/3 de l'avoine

Calendrier de production :

La vesce avoine une seule coupe en général. Il récoltée à partir du mois d'avril ; cependant à cette époque les conditions climatiques ne sont pas favorables au fanage et aussi le tonnage de la matière sèche peut augmenter après cette date pour cela de préférence la récolte peut s'effectuée au mois de mai avec l'inconvénient de voir un fourrage de moindre qualité

En cas de possibilité d'irrigation une coupe supplémentaire est faisable au mois de février ceci allonge la durée d'exploitation de la culture

Utilisation par l'animal :

Valeur nutritive du fourrage vert : très variable car il s'agit d'un mélange de plante qu'on le récolte jamais en même stade et dans les mêmes proportions

Influence des proportions du mélange : la vesce et l'avoine présente une richesse très proche en énergie (0.5 -0.6 UF / Kg de MS). Par contre la vesce est plus riche en matière azotée : 170 gr de MA / Kg de MS que l'avoine ne contient que 50gr /Kg de MS

Influence de stade de coupe :

Tous les fourrages montrent la même évolution de leur valeur alimentaire jusqu'au stade optimal au de la duquel cette valeur diminue. Pour la vesce –avoine le stade de récolte est : début floraison pour la vesce et début épiaison pour l'avoine

Mode d'utilisation :

La vesce avoine peut être consommé en vert ; en foin ou ensilé. Le fanage est le mode de conservation le plus répandue en Algérie.

Le producteur ne tient pas compte de la période optimale de la coupe mais préfère récoltée plus de matière sèche aussi par crainte de mauvais temps ; il retarde la période de récolte pour éviter des grandes pertes Les fourrages trop longtemps exposée au soleil perdent leur qualité. Les folioles de la vesce fragiles tombent au moment des manipulations ; les graines son également perdues ceci explique que le foin de vesce avoine ordinairement récolté est pauvre 0.3UF et 24Gr de matière azotée / Kg de MS

La vesce avoine réussit généralement très bien en ensilage même si le fourrage est récolté relativement jeune

V. Conservation des fourrages**1. Principe générale de la conservation**

Une matière organique se conserve lorsque l'activité microbienne, qui devrait la décomposer ne peut plus s'y développer, tout les modes de conservations sont basés sur cet unique principe. Les principales méthodes de stopper cette activité dans un aliment sont :

1. On peut le dessécher : le cas du foin, des grains, la paille.
2. On peut acidifier le milieu à un point où toute activité microbienne sera impossible ; c'est le cas de l'ensilage.

Cette acidité peut être obtenue :

- Soit en ajoutant au fourrage un acide dilué (minéral ou organique).
- Soit plus naturellement, en laissant certains microbes transforme les sucres du fourrage en acide lactique. Cet acide finira par les intoxiquer à leur tour. toute activité microbienne arrêtera dans le fourrage, qui se stabilise pour de longs mois.

1. Ensilage

L'ensilage est un processus de fermentation visant à conserver les fourrages verts à l'état humide, avec le minimum de pertes de matières sèches et de la valeur nutritive. Sans formation de produits de fermentation dangereux pour la santé des animaux.

1.1. Evolution de l'herbe ensilée : elle se passe par les étapes suivantes :

➤ **Respiration** : la plante fauchée continue à respirer, donc à dégrader ses sucres en $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, il ya perte non seulement de valeur nutritive mais aussi de capacité de fermentation et de production d'acide lactique. Donc il faut :

- limiter la respiration en fermant le plus tôt possible le silo, pour priver le fourrage d'oxygène.
- Bien tasser le fourrage dans le silo.

➤ **Action des enzymes** : les enzymes de la plante commencent à dégrader les glucides et les protéines en éléments plus simples et plus soluble (sucre, aide aminé,...). Ce début de dégradation en présence d'oxygène est utile dans la mesure où il fournit aux bactéries lactiques des sucres fermentescibles. Mais si elle prolonge au-delà de quelques heures, il aura perte de fourrage par oxydation.

➤ **Fermentation** : très rapidement les micro-organismes envahissent le fourrage.

- Des **bactéries aérobies**, mais qui disparaissent très vite ; faute d'oxygène.
- Des **bactéries anaérobies** ensuite, qui se succèdent dans l'ordre suivant :
 - Des **bactéries acétiques**, transforment les sucres en acides acétiques et lactique, en alcool et en CO_2 , leur action est généralement limitée car elles cessent de vivre dès que le PH descend de 4,5.
 - Des **bactéries lactiques**, qui transforment les sucres en acides lactiques, acidifiant fortement et rapidement le fourrage vers un PH=4.

A ce niveau d'acidité, toutes les bactéries sont inhibées. La conservation peut être très longue tant que l'air ne pénètre pas à nouveau dans le silo.

1.2. Comment favoriser la fermentation lactique et limiter les autres.

La fermentation lactique, seule intéressante, doit être favorisé par :

1/ La présence abondante des sucres solubles contenus dans les fourrages suffisamment jeune, riche en graminées, ou éventuellement apportées par des produits tels que mélasse, pulpe, ou malt, ... etc.

2/ La finesse de hachage : qui met plus rapidement à la disposition des microbes les sucres libérés par les cellules du fourrage.

3/ Une parfaite et surtout rapide anaérobiose, obtenue davantage par la fermeture précoce du silo que par le tassement.

1.3. Qualité du produit ensilé distribué aux animaux

A partir de 10g d'acide acétique/kg, les quantités ingérées par les animaux sont d'autant plus faible que le taux d'acide acétique est élevé. $PH < 4$, on doit neutraliser l'acidité à l'aide d'un mélange de carbonate de soude et de carbonate de calcium à raison de 10à30g pour 10 kg d'ensilage (ou en distribuant une ration comprenant, du foin de luzerne ou des betteraves).

2. Séchage

Les fourrages en état vert renferment 75 à 85 % de leur poids d'eau, proportion qu'il faut ramener à 15 à 16 % pour que la conservation soit assurée ; la masse subit ainsi une perte de poids de 60 à 70 %. Cette transformation doit être rapide pour assurer un bon foin.

2.1.Fanage

Le fanage a pour but de transformer l'herbe en foin par séchage sur champ. La qualité du foin dépend de la rapidité de fanage ; une exposition trop longue au soleil diminue la qualité du foin par destruction du carbone.

2.2.Salage

Lorsqu'en raison de temps menaçant des fourrages sont rentrés insuffisamment secs, l'apport de sel à la dose de 1 à 3 % joue le rôle d'antiseptique limitant la fermentation et rend le foin plus agréable à consommer.

2.3.Séchage en grange

Cette méthode consiste à terminer en grange le séchage qui contient moins de 50 % d'eau. Ce stade est atteint en pratique après demi-journée de séchage sur le champ, par beau temps.

La grange est équipée de façon à permettre d'insuffler de l'air ambiant ou réchauffé à l'intérieur de la masse de fourrage.

2.4.Déshydratation artificielle

Cette méthode consiste à faire passer de l'air chaud sur l'herbe qui vient d'être coupée et qui est ainsi déshydratée en temps très court. Ce procédé est parfait car il réduit au maximum non seulement les pertes de valeur nutritive au période de fanage, mais aussi les pertes qui peuvent encore se manifester en cours de stockage. On obtient un foin de qualité supérieur qui conserve ses vitamines et le carotène.