

phyto

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE



RESSOURCES FOURRAGERES ET PASTORALES

MATIERE : CULTURES HERBACEES

Dr BENKHERBACHE nadjat

ESPECES HERBACEES

Ce cours est dispensé aux étudiants 1^{ère} année second cycle de l'école nationale supérieure agronomique (Semestre 2)

Objectifs du cours

Faire connaître aux étudiants l'importance agronomique et économique de ces espèces dans le système de culture Algérien ainsi que les aspects se rapportant à leur biologie et leur itinéraire technique de production.

CONTENU DES ENSEIGNEMENTS

ENSEIGNEMENTS	COURS	TP	TD	SORTIE	VHP	VHTP	VHT
VOLUME HORAIRE	35	12			47	6	53

NOMBRE DE CREDITS : 4

NOMBRE DE COEFFICIENT : 3

STRUCTURE DE LA MATIERE

Partie I : Céréaliculture

Partie II : Plantes Sarclées

Partie III : cultures maraîchères

Partie IV : Ressources fourragères et Pastorales



Partie IV. Ressources fourragères et Pastorales

I. Introduction

- Définition – but.
- Relations : homme – animal – plante.
- Les différentes zones de productions fourragères.
- Situation des cultures fourragères en Algérie.
- Conclusion.

II. quelques données sur l'exploitation et la conservation des fourrages

- Exploitation.
- Conservation.

III. Cultures fourragères :

3-1 Poacées fourragères :

- Orge,
- avoine,
- Ray gras,
- Fétuque élevée,
- Maïs,
- Sorgho,

3-2 Les associations,

- Définition,
- Vesce-avoine,
- Vesce-orge,
- Pois-orge,
- Pois-triticales,
- Sulla-avoine,
- Conclusion.

3-3 Fabacées fourragères,

- Bersim,
- Luzerne pérenne,
- Luzernes annuelles.

3-4 Autres familles

- Betterave fourragère.
- Chou fourrager
- Autres espèces.
- Protéagineuses.
- Soja.
- Féverole.
- Pois protéagineux.
- Gesse.
- Lupin.

3-5 Arbres et arbustes.

- Intérêt des arbres et des arbustes.
- Région humide et sub-humide
- Région aride et semi-aride.

3-6 Prairies permanentes.

- Importance.
- Situation.
- Utilisation.

3-7 Parcours.

- Steppiques.
- Présahariens.
- Sahariens.

3-8 Sous produits.

- Les pailles.
- Autres sous produits agricoles
- Sous produits agro-industriels.

3-9 Calendrier fourrager.

- Définition.
- Plaines littorales et sub-littorales.
- Hautes plaines céréalières.
- Régions steppiques.
- Régions sahariennes et oasis.

I. Introduction

Définition

Ce terme est dérivé de l'ancien français *fouarre* (aussi *feurre*) qui signifie paille. Le terme *feure* désigne une botte d'avoine dépouillée de ses grains

Le terme désigne toute plante, ou un mélange de plantes, cultivée pour ses parties végétatives (feuilles, tiges, éventuellement racines) servant à l'alimentation des animaux herbivores ruminants ou monogastriques (bovins, caprins, ovins, équins, camélidés, canards, oies, lapins, ...).

La valeur alimentaire du fourrage

Le fourrage se distingue par sa valeur alimentaire. Cette dernière dépend de deux facteurs d'égale importance :

La valeur nutritive ou valeur énergétique exprimée par la digestibilité de la matière organique. C'est la teneur en énergie nette dans le système des unités fourragères (UFL, UFV). La digestibilité de la matière organique d'une plante fourragère dépend essentiellement de sa teneur en parois végétales et de leur digestibilité. En effet, la digestibilité des constituants intracellulaires est totale (sucres, fructosanes) ou très élevée (lipides, matières azotées), alors que celle des parois cellulaires varie entre 40 et 90% selon qu'elles sont plus ou moins incrustées de lignine. Ce raisonnement s'applique également aux céréales fourragères, puisque la digestibilité du grain est très élevée et constante (85%).

L'acceptabilité ou quantité de matière sèche volontairement ingérée par un animal à qui on offre ce fourrage à volonté. Elle dépend de l'animal, stade du fourrage, digestibilité, teneur en MS, le mode de conditionnement et l'appétence. Cette dernière la préférence plus ou moins intense manifestée par l'animal pour un aliment. Elle est en fonction de la composition chimique, caractéristiques physiques, état sanitaire de la plante, saison, mélange avec les MH.....

Composition nutritive d'un fourrage

Le fourrage est riches en eau (de 70 à 85 %), la matière sèche est, avant tout, constituée de glucides (de 55 à 70 %) et plus particulièrement de constituants de la paroi végétale (de 30 à 60 %), tels que cellulose, hémicellulose et lignine. Les graminées sont plus riches en glucides cytoplasmiques que les légumineuses.

Le degré de lignification des fourrages (de 5 à 15 % de la matière sèche) augmente avec l'âge de la plante.

La teneur en matières azotées est de 5 à 25 % de la matière sèche, varie avec les espèces végétales: à même teneur en constituants pariétaux, les légumineuses sont plus riches en azote que les graminées. Une part importante de cet azote est localisée sous forme de protéines dans les feuilles. Lorsque la plante vieillit, la proportion feuilles/tiges dans la fraction récoltée tend à diminuer, entraînant une diminution de la valeur alimentaire.

La fraction lipidique est faible est de 2 à 6 % de la matière sèche. Les matières minérales représentent de 7 à 12 % de la matière sèche et sont relativement riches en potassium et en calcium, notamment chez les légumineuses

But des cultures fourragères

La culture fourragère permet d'améliorer substantiellement la production de fourrage ou la qualité. En utilisant des espèces de fourrage appropriées, et en adoptant des pratiques de cultures et d'exploitation convenables, l'agriculteur peut améliorer la ration alimentaire de son bétail.

Globalement, la culture fourragère répond aux besoins suivants :

- ✓ augmentation de la production de fourrage ;
- ✓ amélioration de la qualité du fourrage ;
- ✓ alimentation pour l'élevage intensif ;
- ✓ amélioration des jachères (Introduction de plantes fourragères dans les pâturages).
- ✓ Améliorent la structure du sol par leurs racines.
- ✓ Protègent le terrain contre les intempéries hivernales et limitent les lessivages.
- ✓ Captent des nutriments dans l'air.
- ✓ Inhibent ou gênent la levée des adventices
- ✓ ils améliorent le calendrier fourrager en fournissant une nourriture hivernale riche capable de limiter la baisse de production ou en plein été lors des périodes sèches où la pousse de l'herbe est limitée ou nulle
- ✓ constitution de réserves pour la saison de déficit fourrager (saison sèche dans les pays tropicaux, hiver dans les pays tempérés)

Certains fourrages annuels peuvent se semer sous couvert d'autres cultures. En élevage tout engrais vert annuel doit être pensé pour se transformer en fourrage éventuel et tout fourrage annuel doit être cultivé en tenant compte de son rôle engrais vert. Les fourrages annuels rendent la rotation plus «rapide».

Les différentes zones de productions fourragères.

Les terres consacrées à la production fourragère couvrent 33 millions d'hectares répartis entre les prairies naturelles (0,1 pourcent), les cultures fourragères (1,6 pourcent), la jachère (10,6 pourcent) et les pacages et parcours (87,7 pourcent). Se composent principalement de chaumes de céréales, de végétation des jachères pâturées, des parcours steppiques, de forêts, de maquis et de peu de fourrages cultivés (tableau 1). La Vesce Avoine occupe 70% de la superficie cultivée, les céréales (orge, avoine et seigle) occupe 10% et la luzerne et le sorgho ne sont que de 1 à 5%

Tableau 1. Les ressources fourragères en Algérie

Sources fourragères	Superficie (millions d'ha)	Productivité moyenne (UF / ha)	Observations
Parcours steppiques	15 à 20	100	Plus ou moins dégradés
Forêts	Plus de 3	150	-
Chaumes de céréales	Moins de 3	300	Nécessité d'amélioration de la qualité des chaumes
Végétation des jachères pâturées	Moins de 2	250	Nécessité d'orienter la végétation
Fourrages cultivés	Moins de 0,5	1000 à	Orge, avoine, luzerne, trèfle, sorgho, et vesce avoine
		1200	
	Moins de 0,3	-	

Prairies permanentes			Nécessité d'une prise en charge
----------------------	--	--	---------------------------------

ha : hectare, UF : unité fourragère

Source : Estimation Gredaal, 2003.

La structure des élevages varie selon les zones agro écologiques; celle-ci est dominée par l'élevage bovin (72 %) dans la zone tell littoral, par l'association ovins/bovins dans les zones céréalières et sublittoral, les ovins en zones steppiques (75 %) et les camelins en zones sahariennes (56 %).

Situation économique des fourrages en Algérie.

En Algérie, la Surface Agricole Utile (SAU) représente, en 2016, environ 19,6 % de la superficie totale du pays. Le déficit fourrager qui s'élève à 7,2 milliards d'UF, il est comblé par des importations annuelles massives. Les terres Algériennes impliquées dans la production fourragère, ne représentent que 3.55% de la superficie totale du pays. Ces terres s'élèvent à environ 42 millions d'hectares représentées essentiellement par les milieux naturels, en l'occurrence les pacages et parcours (76.9%) et les jachères (7.1%), les fourrages naturels (prairies et jachères fauchées) sont représentés par 0,67% de la totalité.

Les cultures fourragères (sec et vert) ne sont représentées que par 1,46%. Les superficies réservées aux fourrages artificiels consommés en sec sont environ quatre fois plus importantes que celles consacrées aux fourrages artificiels consommés en vert. Concernant les prairies naturelles, leurs superficies et productions ont régressé entre 1998 et 2007. Leur part est insuffisante pour ne représenter, en 2007, que 11,2% de la surface totale destinée aux fourrages naturels (prairies et jachères fauchées). De par la richesse de sa flore, l'Algérie présente de nombreuses possibilités de développement de la production fourragère et pastorale.

L'alimentation du bétail en Algérie se caractérise notamment par une offre insuffisante en ressources fourragères, ce qui se traduit par un déficit fourrager estimé à 34%. Ce déficit fourrager est de 58% en zone littorale, de 32% en zone steppique et de 29% au Sahara.

Conclusion.

Pour accroître les productions céréalières et diversifier les ressources fourragères de nombreuses études et expérimentations ont été entreprises durant ces vingt dernières années. Ces actions avaient pour but la réduction et les possibilités d'alternatives de la jachère. Ainsi les tentatives d'introduction de luzernes annuelles dans un assolement blé-médicago avaient pour objectifs l'amélioration de la structure et de la fertilité du sol et par conséquent une intensification de la production végétale et animale.

Les cultures de remplacement proposées sont :

- Les fourrages verts (trèfle, sorgho, luzerne pérenne) et les légumineuses alimentaires (fève, pois chiche et haricot sec) en rotation avec le blé dur et les agrumes dans l'étage bioclimatique sub-humide (>600mm).
- Les céréales fourragères en vert (orge, avoine triticales), des associations céréales légumineuses et sur les sols en pente des arbres fruitiers rustiques (oliviers, amandiers figuiers) dans l'étage bioclimatique semi-aride supérieur (450-350mm).
- Introduction de rotations jachère-orge, vesce-fourrage ou medicago-orge dans l'étage bioclimatique semi-aride inférieur (<350mm)
- Arboriculture et vigne en zone de montagne

II. exploitation et la conservation des fourrages

2.1. Exploitation

En matière de cultures fourragères, on distingue pâturages et libres parcours, foin et ensilage. Les cultures fourragères peuvent être prélevées par le bétail lui-même (sur les pâturages) ou par l'humain soit à la main, soit à la machine. La récolte peut être utilisée sur l'exploitation même pour nourrir les animaux ou être vendue. Au stade de la production fourragère, les tracteurs servent à

transporter et à transformer les fourrages, l'irrigation pouvant, par ailleurs, s'imposer dans les régions sèches.

2.1.1. Pâturage libre :

Les animaux consomment sans contrainte l'herbe disponible dans des espaces de plusieurs hectares. Mais ces espaces de grandes dimensions présentent souvent une flore hétérogène, avec des parties plus appétentes que d'autres. Le bétail ira naturellement y prélever l'herbe, sur-pacageant ces zones, et délaissant, donc sous-exploitant, celles de moindre qualité. La flore de ces prairies peut ainsi très vite évoluer vers une végétation de moindre intérêt fourrager

2.1.2. Pâturage contrôlé

C'est imposer une parcelle fourragère à l'animal durant un temps ensuite le déplacer vers une autre. Ce pâturage permet moins de refus par l'animal mais permet une perte d'énergie et un surpâturage.

- **Le pâturage au fil** permet de mieux gérer l'herbe, en la faisant consommer, si elle est effectivement offerte à la bonne hauteur de végétation, quand elle est de bonne qualité.



Figure 1. pâturage au fil

- **Le pâturage tournant** Il permet d'exploiter ses prairies de façon optimale, tout en les laissant exprimer leur potentiel de production. Le principe est de faire circuler assez rapidement les animaux dans des parcs de dimensions restreintes. Ce type d'organisation permet de contraindre les animaux à bien valoriser toute la surface du parc, en maîtrisant les hauteurs d'herbe et donc en évitant les sur- et sous-pâturage, ainsi que les infestations parasitaires.

2.1.3. Affouragement en vert ou zéro pâturage

Il consiste à couper le fourrage et à le redistribuer généralement à l'auge aux animaux gardés en claustration ou sous abri, sans accès direct à un pâturage. L'affouragement s'effectue avec des fourrages frais (affouragement en vert) ou conservés sous forme de foin ou d'ensilage.

Dans le cas de l'affouragement en vert, les fourrages sont coupés quotidiennement sur les surfaces en herbe et distribués en l'état à l'animal maintenu en stabulation. Cette pratique, rendue possible par le développement de la mécanisation et l'obtention de variétés végétales à croissance rapide et à rendement élevé.

Avantages

- ✓ Forte appétence (pas de pertes d'énergie)
- ✓ Santé du troupeau
- ✓ Maîtrise de la ration (régularité)
- ✓ Meilleure valorisation de l'herbe (exploitation au stade optimum) et une exploitation maximale (sans sous- ni surexploitation).

Inconvénients

- ✓ Investissement important : Chaîne d'outils de récolte et mains d'œuvre

- ✓ Temps de travail supplémentaire
- ✓ Consommation de carburant supplémentaire

2.2. La conservation du fourrage

La conservation des fourrages s'est développée et cela d'autant plus que l'élevage devenait plus intensif et nécessitait le développement de fourrages cultivés spécialement pour être stockés (ensilage de maïs par exemple), afin d'assurer la couverture permanente des besoins des animaux.

La conservation des fourrages se pratique de deux façons :

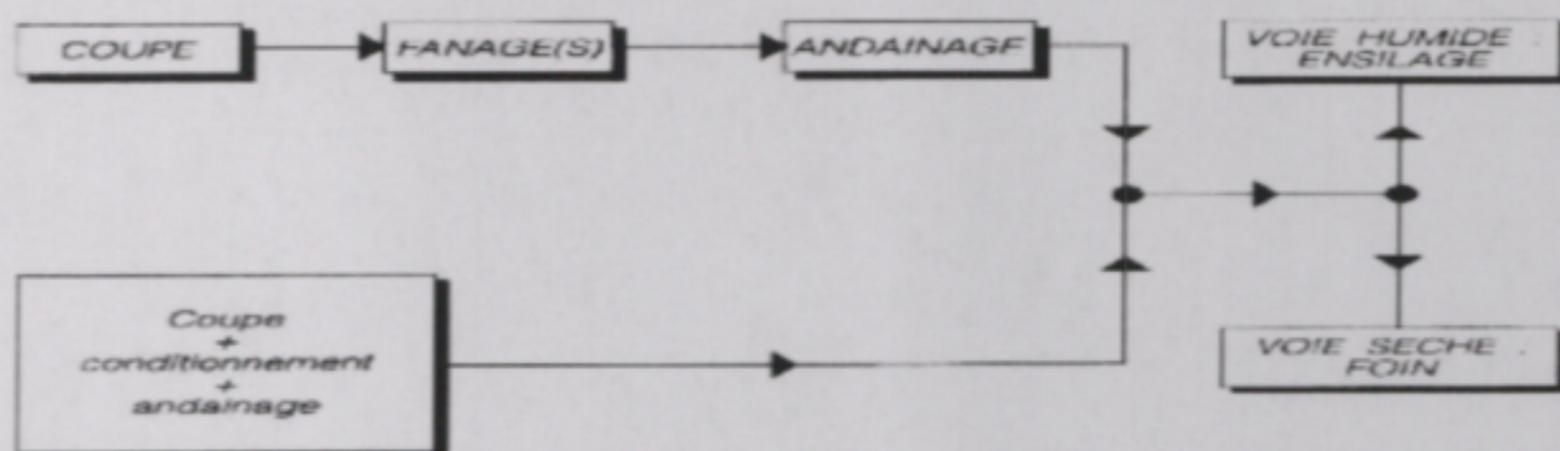


Figure 2. Opérations initiales les plus couramment pratiquées pour la récolte des fourrages

2.2.1. La conservation par voie sèche

C'est le fanage ou fenaison qui est l'ensemble des opérations consistant à abaisser la teneur en eau d'un fourrage vert (environ 85 % d'eau après la coupe) pour le transformer en foin (contenant environ 15 % d'eau).

Le fanage, qui est une dessiccation ou conservation par voie sèche, stabilise le fourrage en ralentissant la respiration cellulaire, en limitant la destruction des protéines et des vitamines et en empêchant l'apparition de fermentations et de moisissures.

Le fanage s'effectue naturellement sur le champ par l'action du soleil et du vent. Il peut durer de 2 à 8 jours selon les conditions climatiques. Il est accéléré par des actions d'aération, réalisées autrefois de façon manuelle à la fourche et au râteau, et aujourd'hui par des machines appelées faneuses, aérateurs, ou faneuses-andaineuses, qui éparpillent le fourrage, l'aèrent, le disposent en andains, retournent ces andains et ceci autant de fois qu'il le faut pour obtenir le degré d'humidité souhaité.

Ces manipulations répétées sont génératrices de pertes de tiges et de feuilles, qui peuvent atteindre de 15 à 20 % de la matière sèche récoltable. Les conditionneurs qui aplatissent et essorent les fourrages verts peuvent diminuer la durée du fanage, à condition qu'une pluie ne survienne pas inopinément. Une autre méthode consiste à récolter le fourrage lorsqu'il atteint une teneur en eau de 50 %, pour terminer la dessiccation dans la grange, par ventilation froide ou chaude.

- Fenaison : Période pendant laquelle s'effectue le fanage du fourrage; par extension, ensemble des travaux aboutissant à la récolte du foin.
- Foin : Fourrage séché, partiellement ou totalement par le soleil. Le foin a une faible teneur en eau (environ 15 à 25 %), ce qui lui permet de se conserver très longtemps.

Les étapes de la fenaison

La fenaison comporte quatre étapes :

- ✓ le fauchage, moment où l'on coupe l'herbe à la faux, faucille ou faucheuse ;
- ✓ l'andainage qui facilite la récolte du foin faite éventuellement, pour les fenaisons mécanisées, par l'andaineur ;
- ✓ le fanage, période où l'herbe coupée sèche au sol ainsi que, par extension, l'acte, après un temps plus ou moins long, de retourner l'herbe pour éviter l'apparition de moisissures ;
- ✓ le pressage, pour les fenaisons mécanisées, action de la botteleuse ou presse de rendre compacte le foin en bottes, afin d'être facilement transporté et remisé au fenil, paillet, grange, hangar, grangeon.
- ✓ Après cette récolte, la repousse d'herbe s'appelle le regain.

Le but est de transformer le plus rapidement et avec le moins de pertes possibles, l'état instable du fourrage vert après la fauche en un état stable permettant une conservation prolongée sans dégradation supplémentaire.

A titre d'exemple, la teneur en eau des fourrages de 1^{er} cycle sur pied, au stade optimal de récolte est de l'ordre de 87 % pour le trèfle violet au stade bourgeon et de 83 % pour le ray-grass d'Italie en début d'épiaison ; il faut donc évaporer environ 5,5 kg d'eau pour obtenir un kg de foin à 15 % d'humidité (85 % de MS).

Le temps d'exposition au sol d'un fourrage pour atteindre un état stable dépend de nombreux paramètres suivants :

- ✓ la nature et le stade de la plante (conditionnant en particulier le rapport tiges-feuilles);
- ✓ l'application sur le fourrage de traitements physiques (écrasement des tiges), thermiques ou chimiques ;
- ✓ les conditions météorologiques (température extérieure; humidité relative et vitesse de l'air, pluie) ;
- ✓ la structure de l'andain et la conduite du fanage.

2.2.2. La conservation par voie humide

Le foin humide (foin brun)

Le foin humide est un foin dosant 20 à 35 % d'humidité. C'est un type de foin qui a été abandonné avec la mise en évidence de leurs conséquences néfastes sur la valeur nutritive des foins

Ce type de foin pourrait recevoir de l'acide propionique, mais les résultats ne sont pas garantis et les coûts deviennent exorbitants.

Le foin humide est fortement comprimé ; sous l'action de la fermentation, "il se dégage beaucoup de chaleur, le tas de foin est démonté pour baisser la température et laisser sécher. Le foin traité de cette manière acquiert une couleur brune, mais il est sucré, savoureux. Il a une odeur miellée et plaît beaucoup aux animaux, il est plus profitable à l'engraissement que le foin vert".

L'ensilage

L'ensilage est un processus de fermentation, visant à conserver les fourrages verts à l'état frais, avec toutes leurs qualités nutritives, sans que leur ingestion puisse avoir une influence fâcheuse sur la croissance et la santé des animaux

C'est une méthode de conservation des produits agricoles, particulièrement des fourrages verts, des racines et des tubercules ou des grains, en milieu humide et acide, fondée sur des principes de fermentation anaérobie. Ce mode de conservation des fourrages par voie humide permet de se séparer partiellement des conditions climatiques au moment de la récolte.

L'ensilage, où la stabilisation du fourrage n'est obtenue que s'il y a anaérobiose (l'absence d'oxygène supprime les bactéries et les moisissures aérobies putréfiantes) et une acidité suffisante pour empêcher la fermentation butyrique, elle-même putréfiante.

La mise en place rapide des conditions d'anaérobiose permet le développement de bactéries lactiques qui utilisent les sucres solubles du fourrage pour leur métabolisme fermentaire. Ces phénomènes produisent de l'acide lactique et entraînent une baisse de pH dans le silo permettant la conservation du produit ensilé. En cas de présence d'air prolongée en début d'ensilage, des bactéries coliformes se développent en provoquant une accumulation d'acide acétique et d'azote soluble. Si le pH ne baisse pas assez vite pour atteindre une valeur seuil de 4 en l'espace de quelques jours ou si l'humidité du fourrage est trop grande (teneur en matière sèche inférieure à 30-35%), une population de micro-organismes sporulés lactofermentaires apparaît. La consommation d'acide lactique par ces agents s'accompagne d'une production d'acide butyrique et d'une protéolyse intense conduisant à l'accumulation d'ammoniaque. Ces phénomènes sont néfastes à la qualité du produit ensilé.

Dans les deux cas, ces pratiques nécessitent généralement les mêmes opérations initiales de coupe, de fanage et d'andainage. Selon les itinéraires de récolte, le temps disponible, les conditions climatiques et la disponibilité des équipements, la coupe, le fanage mécanique et l'andainage peuvent être réalisés en opérations séparées ou en opérations combinées avec des faucheuses-conditionneuses-andaineuses. L'action de ces machines conduit à accélérer la dessiccation (conditionnement) et à former un andain aéré:

Plusieurs types de conditionnement existent (Figure 3).

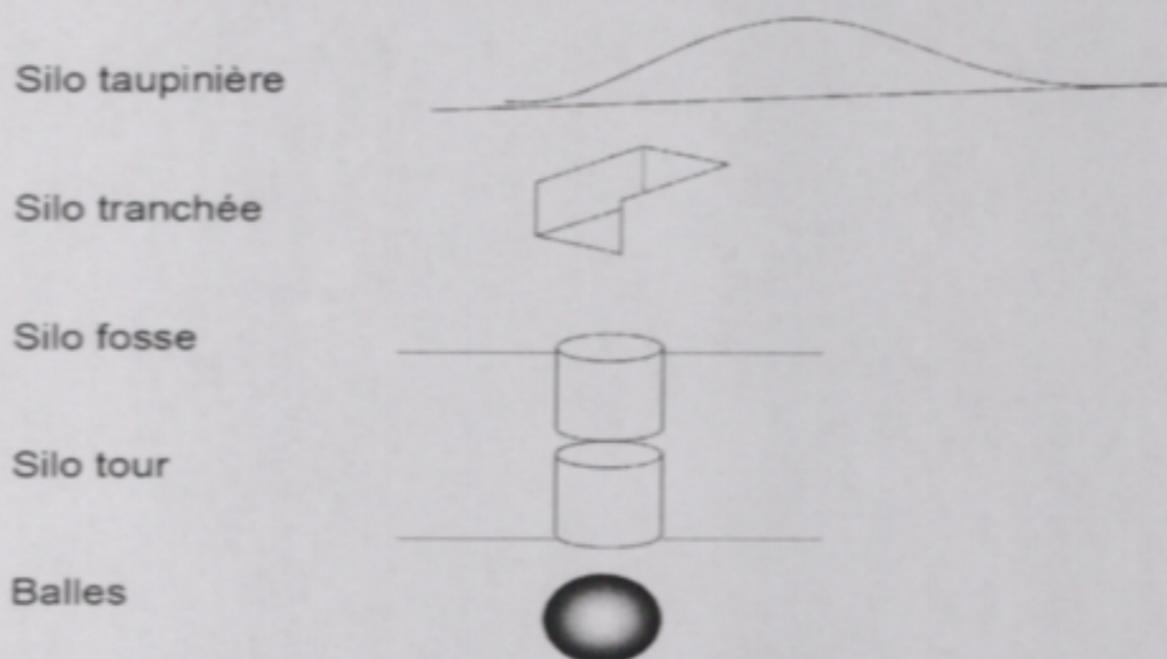


Figure 3: types de silos

Types d'animaux à nourrir avec l'ensilage

Il est l'aliment par excellence pour la spéculation laitière, mais il peut également convenir à la production de viande. L'ensilage est préconisé généralement comme aliment à servir en saison sèche.

Les espèces végétales utilisées pour faire de l'ensilage

Le bon ensilage demande de choisir de la bonne végétation à un stade de maturité adéquat. Pour ce faire, l'éleveur peut utiliser :

– les espèces céréalières telles que orge, avoine, sorgho, maïs, etc.

– les graminées naturelles qu'on trouve en prairie, les légumineuses cultivées et l'association des graminées aux légumineuses. Ce mélange d'herbes améliore la qualité nutritive de l'ensilage. Pour réaliser un bon ensilage de ces plantes, il faut donc savoir reconnaître le bon moment de récolte. Pour les graminées la concentration est optimale au stade de la floraison-épiaison. C'est à ce moment que doit se faire la récolte. Pour le sorgho, mil..., la récolte se fait au stade grain blanc laiteux (mi-septembre à fin septembre). Quant aux légumineuses, la fauche doit être faite au stade de la floraison (avant que les tiges ne soient trop sèches ou fibreuses).

Avantages.

- ✓ L'ensilage peut-être confectionné en période humide et distribué en saison sèche.
- ✓ Il peut ainsi contribuer à réduire la pression de pâturage à cette saison.
- ✓ Beaucoup de fourrages peuvent être ensilés, permettant ainsi de valoriser les ressources locales.
- ✓ l'ensilage permet théoriquement d'obtenir de l'énergie et des protéines à faibles coûts.
- ✓ le fourrage ainsi conservé est apprécié par les animaux, notamment parce qu'il est rafraichissant.

III. Cultures fourragères

3-1 Poacées fourragères

3.1.1. Orge *Hordeum vulgare*L.

L'orge est une plantes annuelles herbacées. Elle possède un potentiel d'adaptation élevé. L'orge est plus tolérante aux conditions extrêmes de température que le blé. Elle s'accommode très bien dans des terres légères, peu profondes, sur sous-sol calcaire.

L'orge est cultivée essentiellement sur les hautes plaines, plus à l'Est que les autres régions de l'Algérie. Elle emblave plus de 50% de la superficie totale d'orge. Les régions agro-pastorales telles que Batna, Khenchela, Tébessa et M'sila, représentent actuellement les principales zones de production d'orge en Algérie, elles sont le domaine naturel de l'élevage ovin et caprin. Sa valeur fourragère est de 1UF.

Mise en place : automne

Utilisation

L'orge fourragère peut être récoltée en fourrage vert ou en ensilage. Elle n'est pas conseillée pour produire du foin à cause de la présence de barbes qui peuvent provoquer des blessures et des troubles de la digestion.

La double exploitation de l'orge consiste à couper ou à pâturer le fourrage en hiver puis à récolter les repousses en grain. L'orge joue un rôle de soudure dans les calendriers fourragers entre octobre et février, ce qui couvre une période où la majorité des espèces fourragères pluviales ne sont pas encore productives

La récolte en vert par déprimage (*exploitation de l'herbe précoce et superficielle, généralement en pâture, Il intervient avant le stade «épi à 1cm», autrement dit avant de couper les épis qui montent dans la gaine*) ou de façon continue par pâturage débutera dès que la culture aura atteint la hauteur de 15 à 20 cm de végétation. Pour l'orge à deux fins (déprimage puis grain), on arrêtera le déprimage au plus tard en début février et on limitera cette pratique qu'aux zones à pluviométrie supérieure à 400 – 450 mm.

La récolte en ensilage se fera à partir du stade 50 % d'épiaison ; on récoltera dès le stade début épiaison jusqu'à fin épiaison afin d'obtenir un produit de valeur alimentaire élevé. Des récoltes plus tardives



produiront un fourrage plus riche en cellulose et plus pauvre en matière azotée digestible (MAD). Il ne faut toutefois pas dépasser le stade laiteux des grains afin d'éviter qu'une part significative (jusque 20 %) des grains récoltés à un stade plus avancé soit excrétée, non digérée.

En irrigué, la production est meilleure. Les besoins en eau varient en fonction de la pluviométrie.

Pâturé : 2 à 3 fois par les bovins ou les ovins

Rendements

Dans l'approche orge à double fin, la quantité de verdure récoltée par déprimage varie en fonction de la date de semis, de son intensité, de la variété et des conditions climatiques. Si l'on ne veut pas influencer de façon négative le rendement final, il ne faudrait pas dépasser les 1000 à 1500 kg de matières sèches (MS) par ha.

Pour les zones à pluviométrie supérieure à 500 mm, le pâturage de l'orge en vert de façon continue jusqu'à mi-mars permet de récolter quelque 15 à 20 t par ha, soit 2,5 à 3,5 t de MS et la récolte en vert (à distribuer à l'auge ou à ensiler) se situe entre 20 à 30 t par ha, soit de 3,5 à 5 t de MS.

Pour les zones à pluviométrie comprise entre 350 et 450 mm, le pâturage de l'orge en vert de façon continue jusqu'à mi-mars permet de récolter quelque 10 à 15 t par ha, soit 1,75 à 2,5 t de MS et la récolte en vert (à distribuer à l'auge ou à ensiler) se situe entre 15 à 20 t par ha, soit de 2,5 à 3 t de MS.

3.1.2 avoine, *Avena sativa*

Mise en place : en automne, tous les sols de grande culture lui conviennent. Elle est adaptée à nos conditions du milieu.

Utilisation : L'avoine fourragère peut être récoltée en fourrage vert, en foin ou en ensilage.

Récolter dès le stade début épiaison jusqu'à mi-épiaison afin d'obtenir un produit de valeur alimentaire élevée. Des récoltes plus tardives produiront un fourrage plus riche en cellulose et plus pauvre en matière azotée digestible (MAD).

Le critère de qualité d'un grain d'avoine est sa proportion d'amande, les glumelles contenant surtout de la cellulose ou des lignines. La valeur énergétique de l'avoine grain est de 0,8 UF (unité fourragère) ; sa teneur en protéines est de 10 à 11%. Pour l'avoine en association : la valeur énergétique d'un mélange avoine-vesce est d'environ 0,7 UF ; la teneur en protéines, qui dépend de la proportion de vesces, varie entre 13 et 15 %. Son principal avantage réside dans son pouvoir excitant qui stimule le système nerveux, mis à profit pour les animaux qui ont des efforts à fournir.

Rendements prévisibles

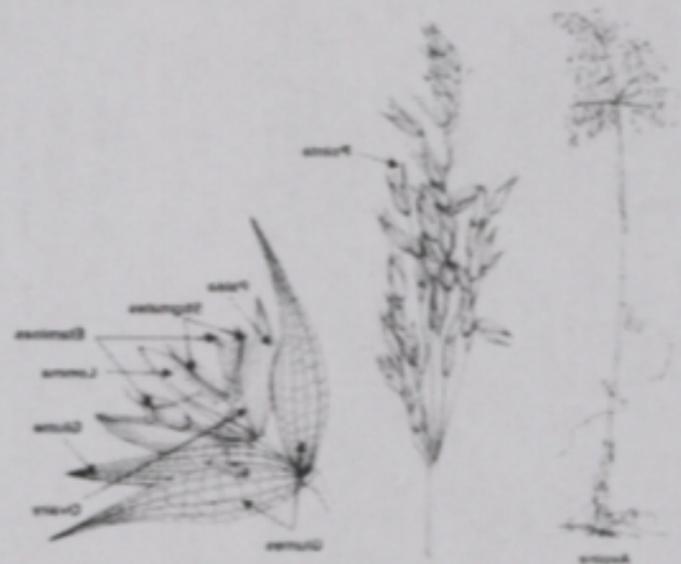
Pour les zones inférieures à 450 mm.

La récolte en vert (à distribuer à l'auge ou à ensiler) devrait se situer entre 18 à 25 t par ha soit de 3 à 4,5 t de MS. Compte tenu des pertes lors de la fenaison, les rendements en foin varieront entre 2,5 et 4 t par ha.

Pour les zones supérieures à 500 mm.

La quantité de verdure récoltée par déprimage varie en fonction de la date, de son intensité, de la variété et des conditions climatiques. Si l'on ne veut pas influencer de façon négative le rendement final, il ne faudrait pas dépasser les 500 kg de matière sèche (MS) par ha.

La récolte en vert (à distribuer à l'auge ou à ensiler) devrait se situer entre 30 à 45 t par ha soit de 5 à 8 t de MS. Compte tenu des pertes lors de la fenaison, les rendements en foin varieront entre 5 et 8 t par ha.



3.1.3. Ray-grass d'Italie, *Lolium multiflorum* Lam var *italicum*

Poacée annuelle, elle forme de fortes touffes qui peuvent atteindre de 80 à 100 cm de haut. Sa vitesse d'implantation est très rapide (germination en quelques jours, tallage important en quelques semaines).

Mise en place : la période végétative s'étale de novembre à Mai, la période de reproduction s'étale de Mai à Juin.

Adaptation : La plupart des types de sols peuvent lui convenir, on évitera cependant les sols trop légers. Elle est adaptée aux régions à hiver doux, la chaleur et la sécheresse lui sont néfastes. Les besoins en eau du ray-grass (eau d'irrigation et pluviométrie) sont de l'ordre de 600 à 900 m³ toutes les deux à trois semaines.

Le ray-grass d'Italie peut aussi être cultivé en sec dans les zones à pluviométrie supérieure à 500 mm mais il est plus difficile de lui faire exprimer son potentiel de production. Aussi, il est préférable de pratiquer cette culture en irrigué.

Utilisation : pour élevage bovin laitier ; utilisé en foin et/ou en ensilage ou pâturé

En sec à pluviométrie ≥ 500 permet 2 à 3 coupes

En irrigué, le ray-grass d'Italie permet de faire de 3 à 6 coupes (selon le type de ray-grass) suivant la date de semis mais aussi en fonction du rythme d'exploitation.

Rendements

La production peut varier de 7 à 9 t/ha, voire plus de 10 t par ha, soit l'équivalent de 8000 à plus de 11.000 UF/ha.



3.1.4. Fétuque élevée, *Festuca arundinacea* Schreb, poacée vivace (8-10 ans et plus)

Adaptation : La fétuque élevée est une plante rustique à végétation vigoureuse, à pousse hivernale, très résistante au froid et à la sécheresse grâce à son repos estival, précoce en végétation, productive en été. Elle supporte une gamme étendue de pH (4 à 10), supporte la submersion et les bas fonds légèrement salés. Elle résiste bien au piétinement. Elle est la seule plante qui puisse réellement mettre en valeur les terres les plus humides en hiver, qu'il s'agisse de bas-fonds ou de zones soumises à des inondations fréquentes ou à des remontées de nappe phréatique.

La fétuque peut également être implantée sur des sols bien drainés. On peut aussi envisager de l'implanter dans les périmètres irrigués avec les eaux usées

Mise en place : La fétuque est une culture pérenne qui, si elle est bien entretenue, elle est donc cultivée hors assolement. La taille de la graine est de 7mm, 1 g contient 400 à 550 graines. Vu sa taille, la profondeur de semis est de 1cm et la dose de 20 à 25 kg/ha.

Il est recommandé d'effectuer le semis au plus tard avant le 20 octobre, on peut continuer à semer jusque fin novembre.

Utilisation : pâturage, fauche, ensilage et foin

La première année : Il est souhaitable de faire pâturer rapidement par les ovins en janvier-février. On récoltera ensuite en foin, à la fin d'avril.

La fétuque élevée ayant tendance à durcir en vieillissant, il faut la faire pâturer souvent : le temps de repos entre 2 passages d'animaux doit être de 3 semaines au printemps et de 1 mois en été.

Les années ultérieures



Pâturage rationné : Le pâturage commence généralement en novembre ou décembre selon la pluviométrie de l'automne, il dure jusqu'au 15 avril. Dans ces conditions, il est possible de « récupérer » ensuite un peu de semences.

Pâturage suivi d'une récolte de foin ou de semences

Dans ce système mixte, on pâture jusqu'en fin de janvier, début de février ; on laisse ensuite repousser l'herbe pour en faire un foin vers la mi-avril ou pour récolter en graine juste avant l'égrenage.

Rendements

La première année

Le pâturage permet de produire 25 à 50 kg par hectare. La prairie produit ensuite de 4,5 à 5,5 tonnes, voire plus, de foin par hectare.

Les années ultérieures

Pâturage rationné : On récolte par cette méthode 35 à 45 tonnes de verdure broutée et 50 à 100 kg de semences, par hectare.

Pâturage suivi d'une récolte de foin ou de semences : Le pâturage permet de produire, par hectare, 15 à 20 tonnes de verdure broutée, plus 5 à 7 tonnes de foin ou 30 à 400 kg de semences.

3.1.5. Maïs Fourrager, *Zeamays*L.

Mise en place et adaptation : Le maïs pousse sur des sols de texture et de profondeur très variables, mais préfère les sols profonds à texture fine. En général, il ne faudra pas envisager les premiers semis avant fin mars, voire début avril. Il ne faut pas envisager des semis au-delà de juillet. A la fin de l'hiver ou au début du printemps, les facteurs limitant sont la température du sol qui doit être supérieure à 6°C et parfois l'humidité excessive.

En irrigué : le maïs fourrager est cultivé qu'en irrigué

Récolté en vert : la culture de maïs ne permet qu'une seule coupe

Utilisation : en vert ou ensilé

Le maïs ensilé est la meilleure forme d'utilisation du maïs, il devrait être récolté au stade pâteux-laiteux, les stades pâteux à pâteux dur sont préférables. Le hachage fin du maïs influence favorablement le niveau d'ingestion et sa conservation (problème majeur est la mécanisation).

Pour utiliser le maïs en vert, il faut échelonner les semis d'avril à juillet.

Rendements

La production varie en fonction du stade de récolte et des variétés utilisées :

- ✓ pour l'utilisation en vert, en général, on peut espérer environ 40 t, soit l'équivalent de 6.500 UF/ha ;
- ✓ pour les variétés tardives semées tôt en culture principale, on peut espérer en moyenne obtenir 45 t au stade optimum, soit l'équivalent de 10.000 UF ;
- ✓ pour les variétés précoces semées plus tard, généralement en culture dérobée, on peut espérer en moyenne obtenir 37,5 t au stade optimum, soit l'équivalent de 8.000 UF ;



3.1.6. Sorgho fourrager

Le sorgho cultivé appartient à la famille des poaceae et à la tribu des *andropogoneae* qui comprend aussi la canne à sucre et le maïs.

Sorghumsudanensesudangrass ou herbe du sudan

Sorghumbicolor, sorgho grain

Adaptation et mise en place : Le sorgho est une culture qui épuise le sol en éléments nutritifs et en eau. S'adapte à une large gamme de sols allant du plus léger au plus lourd ainsi qu'à des pH pouvant aller entre 4,5 et 8,0

La date de semis dépend de la température moyenne qui doit atteindre 12° C, c'est-à-dire le plus souvent au cours du mois d'avril.

En irrigué, Le sorgho valorise efficacement l'eau ; il résiste bien à un déficit hydrique mais accuse alors une chute de rendement. Les besoins globaux en eau d'irrigation dépendent de la date de semis. Pour une période culturale allant d'avril à octobre, les besoins sont estimés à 9000, voire 10000 m³.

Utilisation : en vert, foin ou l'ensilage

Utilisé en vert, La récolte ne doit démarrer que lorsque la végétation a atteint 60 à 80 cm afin d'éviter tous risques d'intoxication même si actuellement la plupart des variétés proposées présentent peu de risques.

Pour un semis d'avril, la première récolte peut débuter durant la seconde quinzaine de mai.

L'exploitation peut se poursuivre durant tout l'été avec 2 à 4 repousses suivant l'eau disponible. Les deux premières coupes sont qualitativement et quantitativement meilleures.

Le foin ou l'ensilage sont surtout intéressants pour valoriser des excédents de production.

Rendements

La production varie en fonction de la date de semis, de la régularité de l'irrigation et des variétés utilisées. Pour l'utilisation en vert, en général, on peut espérer environ 80 t, voire plus, soit l'équivalent de 10 à 11 t de MS à l'ha.

3-2 légumineuses fourragères

Les Légumineuses : sont des plantes que l'on rencontre sous forme herbacée. Elles appartiennent toutes à la famille des Fabacées.

Elles se caractérisent par la présence, sur les racines, de petits renflements, appelés nodosités, qui abritent des bactéries, du genre *Rhizobium*, capables de fixer l'azote atmosphérique.

- Les Légumineuses fourragères sont utilisées dans l'alimentation des herbivores (pâturage, foin, ensilage).

- On place dans ce groupe : la Luzerne, le Lupin, le Lotier, les Trèfles et la Vesceetc.

3-2-1 Bersim, *Trifolium alexandrinum* L., trèfle d'alexandrie

Adaptation et mise en place : c'est une culture nettoiyante et qui laisse une quantité appréciable d'azote dans le sol.

Cultivée en sec dans les zones à pluviométrie suffisante et où la température hivernale n'est pas trop basse (risques de gel doivent être limités).

La plupart des types de sols de grande culture peuvent lui convenir, il faudra éviter les sols à risques d'excès d'eau en hiver.

Les températures optimales varient de 15 à 20°C, à -3 à -4°C mort de la plante

En sec, les semis peuvent commencer à partir de début octobre.

En irrigué, les semis peuvent commencer à partir de fin août.

Les besoins en eau du bersim (eau d'irrigation et pluviométrie) sont de l'ordre de 500 à 800 m³ toutes les deux à trois semaines.

Pratiquement, on apportera une irrigation toutes les trois semaines entre le 15 août et le 15 octobre et ensuite, jusqu'au 15 avril, une tous les quinze jours si la pluviométrie n'a pas été suffisante.

Utilisation : en vert, ensilage et foin



Le bersim est surtout un fourrage à faucher et à distribuer en vert au fur et à mesure des besoins (on peut en distribuer jusqu'à 50, voire 60 kg par jour par vache laitière).

Peut être coupé dès que la culture atteint une hauteur de 30 cm.

En sec, on peut faire 2 à 3 voire 4 coupes suivant les conditions particulières de l'année mais aussi en fonction de la date de semis. La première coupe peut être effectuée fin novembre - début décembre en cas de semis début octobre, soit après 60 jours après les premières pluies efficaces.

La conservation sous forme de foin ou d'ensilage est difficile à cause d'une teneur en eau très élevée pour l'ensilage

Le bersim supporte très mal le piétinement, son rendement en est fortement affecté.

Rendements

La production peut varier de 45 à 75 t/ha, voire plus de 80 t par ha, soit l'équivalent de 5000 à 8.000 UF/ha.

La production de semences en dernière coupe peut varier de 100 à 200 kg/ha.

3-2-2 Luzerne pérenne, *Medicago sativa* L. culture pérenne qui reste en place au moins 4 ans

Adaptation et mise en place : très productive et très riche.

La luzerne exige des sols profonds et bien drainés. Les sols à croûtes ou engorgés d'eau en hiver sont à éviter. Sa culture réussit bien dans les sols neutres à alcalins avec un pH compris entre 6,5 et 8.

Le semis pourrait se faire soit à l'automne entre septembre et octobre, soit au printemps en mars ou avril selon les régions.

Environ 800 à 1000 m³ d'eau sont nécessaires pour produire 1 t de MS.

Le volume des irrigations doit se situer entre 700 et 1200 m³. La périodicité des irrigations variera de 30 jours en début et fin de saison à 10 jours en été.

Après la première coupe, deux irrigations entre deux coupes sont convenables : une irrigation relativement légère (75% environ de la capacité de rétention du sol en eau) immédiatement après la coupe et une irrigation plus forte 2 semaines avant la coupe suivante.



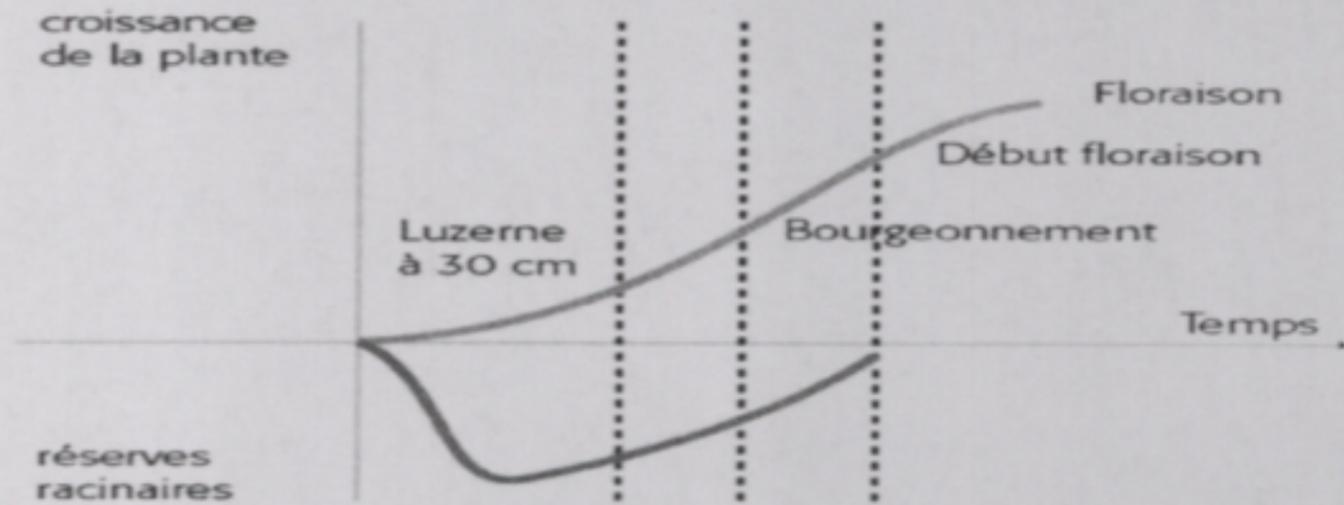
Utilisation ; En vert, fanage et pâturage

Il est préférable d'utiliser la luzerne surtout comme un fourrage à faucher et à distribuer en vert. En vert, une vache laitière peut en consommer jusqu'à 40, voire 50 kg /jour si c'est l'aliment principal de la ration ; souvent on se limitera à 20 à 30 kg/j en association avec d'autres aliments permettant d'avoir une ration de base équilibrée.

Les coupes sont effectuées dès que la culture atteint une hauteur de 30 à 40 cm



Les réserves sont reconstituées au stade début floraison



Il est recommandé de laisser fleurir la luzerne au moins une fois dans l'année pour lui permettre de reconstituer ses réserves et de s'assurer ainsi d'une meilleure productivité et pérennité de la culture.

Il est possible d'envisager de faire 5 à 7 coupes, voire plus suivant les variétés, les régions et conditions particulières de l'année mais aussi en première année en fonction de la date de semis.

La première coupe peut être effectuée au mois d'avril, voire en mars pour les zones les plus favorables, et ensuite toutes les 5 à 7 semaines selon les conditions climatiques et de conduite de la culture.

Rendements

La production d'une luzernière bien conduite devrait permettre une production de plus de 100 t de verdure par ha, soit plus de 13.000 UF/ha

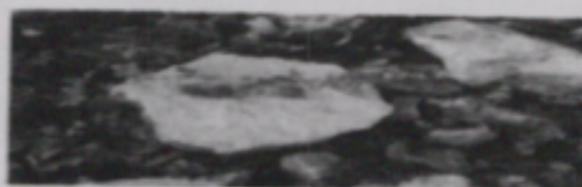
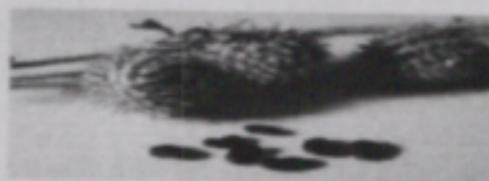
3-2-3 Luzernes annuelles.

Les luzernes annuelles à pousse hivernale peuvent avoir une grande importance en zones méditerranéennes, notamment dans les régions à faibles précipitations.

Leur persistance est assurée grâce à un cycle de végétation très court et la présence dans le sol d'un stock important de semences à fort pourcentage de graines dures dont l'inhibition de la germination est levée petit à petit au cours des années.

Adaptation et mise en place : Les luzernes s'accommodent des sécheresses périodiques, elles sont adaptées à tous les types de sols qui ne sont pas trop humides. En Algérie, parmi les espèces les plus connues du genre, *Medicago ciliaris* et *Medicago intertexta*

*Medicago intertexta**Medicago granadensis*

*Medicago ciliaris***Utilisation**

Les médicago annuelles sont essentiellement utilisées par le pâturage. L'exploitation par pâturage doit être bien étudiée, spécialement durant la première année d'exploitation pour favoriser la constitution d'un bon réservoir de semences.

3-2-4Sulla (*Hedysarum coronarium*)

Le sulla est une légumineuse bisannuelle qui est une excellente tête de rotation :

- il améliore la structure du sol ;
- il l'enrichit en azote et en matières organiques ;
- il rompt pendant deux ans la succession céréale sur céréale, encore trop souvent pratiquée.

Sa culture ne doit pas être pratiquée dans les zones à pluviométrie inférieure à 450 mm.

Peut être cultivée dans la plupart des types de sols ou presque ; il faut principalement éviter les terres régulièrement inondées en hiver.



Le sulla peut être pâturé, récolté en vert pour être ensilé ou distribué à l'auge, il peut être fané ou encore récolté en graines.

En première année, On fera pâturer de préférence des moutons, sans excès, et cela en plusieurs passages au cours de la période de végétation. En seconde année, le pâturage peut débuter dès le 15 décembre (laisser repousser suffisamment le sulla après chaque pâturage)

Rendements prévisibles

Pâturage :
 - 1^{ère} année - De 45 à 60 t / ha.
 - 2^{ème} année - De 55 à 80 t / ha, dont 30 à 40 t en janvier.

Verdure fauchée
 - 1^{ère} année - De 60 à 85 t / ha , en une coupe.
 - 2^{ème} année - De 80 à 100 t / ha, en une ou deux coupes.

Foin	- 1 ^{ère} année - De 60 à 75 q / ha.
	- 2 ^{ème} année - De 55 à 65 q / ha, après un pâturage en janvier.
Graines	- 1 ^{ère} année - De 5 à 15 q / ha.
	- 2 ^{ème} année - De 7 à 18 q / ha, après un pâturage en janvier.

3-2-5 Le pois fourrager *Pisum sativum* var. *arvense*

Légumineuse annuelle, appelée aussi pois protéagineux. Elle a un grand intérêt nutritionnel et environnemental.

Les sous-espèces *arvense* est un pois fourrager adapté aux zones sèches. Le pois fourrager est utilisé sous forme de fourrage vert ou des graines sèches pour l'alimentation des animaux

Le pois protéagineux est cultivé pour ses graines riches en protéines. A maturité, le pois se charge de gousses plus ou moins cylindriques qui contiennent les graines : les pois.

Cultivé en pur ou en mélange avec unecéréale, il peut être utilisé en foin (16% MAT), en ensilage (18% MAT) ou en graines (25% MAT) comme source de protéines dans une ration alimentaire à base de céréales. Même ses résidus de culture (fanesou pailles) sont de bonne valeur alimentaire. Néanmoins, son niveau de production faible et instable resttributaire des conditions climatiques locales car la quasi-totalité desa superficie est ensemencée en conditions pluviales

Dose de semis 25 à 30 kg/ha

Date de semis : automne (semis précoce)

Récolter dès 18 ou 16% d'eau dans les grains;

3-2-6 Vesce cultivée (*Vicia sativa*)

C'est une espèce messicole. Elle se rencontre aussi dans les champs, les parcours, parmi les buissons et au bord des chemins sur des terrains à altitude variable (0 à 850 m). Elle tolère l'acidité des sols et les sols graveleux adaptée aux sols frais et humifères, et craint les sols légers et secs.

Les pluviométries inférieures à 250 mm limitent sa zone écologique vers les régions arides

Elle a une bonne vitesse d'installation, légumineuse très agressive (forme un « tapis au sol »).

Cette légumineuse présente quatre atouts non négligeables : elle est une source de graines riches en protéine, elle peut jouer le rôle de culture intermédiaire entre deux cultures principales,

C'est un excellent précédent pour les céréales

C'est une plante particulièrement économe en eau et en intrants.

En raison de sa capacité à fixer l'azote, la vesce commune est utilisée comme engrais vert (souvent en association avec une céréale (seigle, avoine, triticale) qui lui sert de tuteur.

Utilisation :pâturage, ensilage, foin

Ne pas utiliser en graine!contient un facteur antinutritionnel, la cyanoalanine, qui provoque des troubles importants chez les volailles et chez les rats nourris en laboratoire avec de fortes proportions de graines de vesces.

Rendement



Elles peuvent donner en mai-juin des rendements à l'hectare de 4 à 7 t d'une matière sèche de très bonne valeur alimentaire

3-3 Les associations

3-3.1. Définition :

On cultive en mélange de 2 ou + d'espèces sur une surface donnée. Elles peuvent être des associations annuelles ou pérennes. L'association la plus fréquente est celle de poacée + légumineuse.

L'association graminée - légumineuse présente des avantages agronomiques, zootechniques, écologiques et permet d'économiser des engrais azotés. Les associations fournissent un fourrage de bonne qualité pour les animaux et limitent la pollution nitrique

Rôle des graminées

- assurer un rendement élevé
- former un gazon dense
- apport d'énergie dans la ration

Rôle des légumineuses

- fixation de l'azote
- appétibilité et souplesse d'utilisation
- apport de protéines dans la ration

Avantages des mélanges

- protection du sol
- fixation d'azote
- stabilité du rendement
- appétibilité
- équilibre énergie : protéines

3-3.2. Vesce-avoine

C'est un mélange de graminée (avoine) et de légumineuse (vesce). La date de semis est en automne (octobre-novembre), après les premières pluies. Le semis peut être précoce en irrigué. La profondeur de semis varie de 3 à 4 cm.

La dose de semis est de 120 kg / ha, soit 1/3 en avoine et 2/3 en vesce.

L'association vesce - avoine est la principale culture fourragère non irriguée ; son foin est utilisé pour l'alimentation des ruminants et des équidés.

Productivité L'association vesce + avoine est très souvent la plus productive 7 à 8 t de matière sèche/ha.

Recolte Elle a lieu à la formation de gousses pour la vesce et la fin épiaison pour l'avoine, à la fin Avril début Mai

Fauchage La hauteur de fauche doit se situer à 6-8 cm du sol , le fanage Permet de retourner le foin pour l'aérer et en accélérer le séchage

Bottelage Le poids moyen d'une botte ne doit dépasser 20 – 25 kg

En Algérie, la culture de l'association vesce - avoine occupe annuellement près de 350 000 hectares, soit 48% des surfaces allouées aux cultures fourragères. Son exploitation en foin fournit en moyenne 360 000 tonnes, ce qui représente 58% de la production nationale de foin.

La productivité de cette association est faible, de 3,5 à 4,0 t MS/ha en raison de la sensibilité de la vesce à l'ombrage de l'avoine. La qualité du foin obtenu est généralement médiocre (0,33-0,50 UF et 30-40 g MAD/kg MS). En effet, le plus souvent, à la récolte, l'avoine est presque pure, car le développement de la légumineuse est réduit : lorsque les légumineuses sont associées à des graminées à fort développement, leur accès à la lumière est très limité. La précocité de montaison des graminées les rend plus agressives vis-à-vis des légumineuses associées. L'espace aérien occupé par l'avoine est déterminant pour sa capacité de concurrencer pour la lumière les légumineuses et autres espèces

Pour une bonne conservation (foin, ensilage) il faut couper au stade optimal : début floraison pour la vesce et début épiaison pour l'avoine.

Le problème rencontré est surtout lié à la synchronisation des stades des 2 espèces.

3-3.3. Vesce-orge

Le stade optimal de récolte est pour l'orge : avant la sortie des barbes et pour la vesce : début floraison. Même problème que la vesce avoine.

3-3.4. Pois-orge

Réaliser un semis, à la volée ou au semoir, en novembre/décembre pour profiter des premières pluies. Utiliser 60 kg/ha de semences d'orge mélangées avec 70 kg/ha de pois fourrager.

Même stade de coupe que vesce-orge et problème lié à la synchronisation des stades.

L'association pois-orge se caractérise par un rendement élevé. Sa production atteint les 99 qx/ha

3-3.5. Pois-triticales

Cette association est très bénéfique du point de vue agronomique car elle permet de stabiliser et d'améliorer le rendement des deux plantes, de réduire la pression des maladies et des adventices.

Les rendements sont de 83 q/ha, sont aussi supérieurs à ceux de la vesce-avoine et du pois-avoine. Le triticales est caractérisé par une paille assez haute ce qui a donné une production assez élevée de matière sèche.

3-3.6. Sulla-avoine

Sulla-avoine : une association très productive qui doit être développée.

Conclusion.

Les associations fourragères constituent un bon mélange fourrager mais elles sont soumises à certains problèmes :

- ✓ Problème de semence (il faut avoir recours à l'importation ce qui revient cher)
- ✓ Problème dans le choix du couple
- ✓ Problème de récolte et de conservation

Il apparaît clairement qu'il existent des associations autres que la vesce-avoine, qui ont un potentiel de rendement et une digestibilité assez élevée telles que la vesce-triticales, pois-triticales.

Tableau 1. Rendement (qx/ha) en matière verte (M.V.) et matière sèche (MS) et contribution de la légumineuse dans le mélange (% leg)

Associations	M.V.	M.S.	% Leg
Vesce - avoine	327	77	12.85
Pois - avoine	302	72	30.04
Vesce - orge	305	97	9.04
Pois - orge	352	99	18.34
Vesce - triticales	301	77	24.42
Pois - triticales	298	83	31.95

3-4 Autres familles**3.4.1. Betterave fourragère.** *Beta vulgaris var crassa* famille des *Chénopodiacée*

Consommée principalement par les ruminants. La betterave fourragère est une plante bisannuelle

1ère année : constitution des réserves

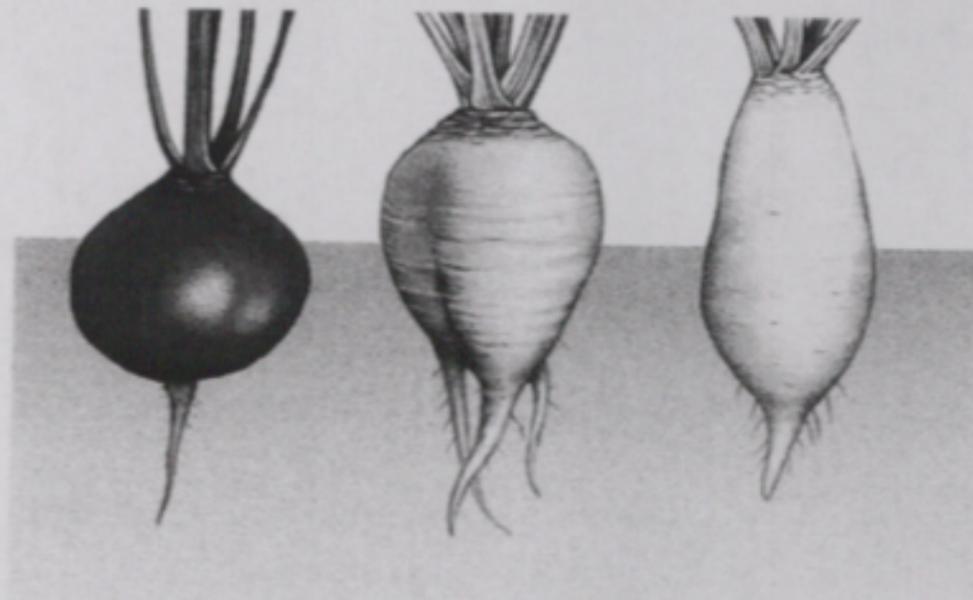
2ème année : floraison et fructification

Le semis se fait au printemps et la Récolte dès septembre jusqu'à la fin octobre

Plante pivotante à enracinement profond (plus de 3 m en sol profond)

Avantage : Rendements en Mat.sèche/ha élevés & réguliers,

Valeur nutritionnelle des betteraves fourragères ; une teneur en matière sèche (MS) de 12 à 16 %, une faible teneur en cellulose brute (± 5 % de la MS), une teneur élevée en sucre (50 à 70 % de la MS). La teneur en protéines brutes varie entre 3 à 20 % de la MS. Elle est consommée fraîche (problème de pourriture), ensilage ou pâturage (Il permet de pallier au manque de fourrage de la fin d'été).



potagère Sucrière fourragère
Les betteraves cultivées



3.4.2. Chou fourrager *Brassica oleracea* var *acephala* famille des Brassicacée

Très bon fourrage pour les vaches laitières, à installer dans les régions intensives

Très bien adapté aux sols lourds

Résiste aux gelées et aime les pluies abondantes

Le semis est réalisé en automne.

Produit une grande quantité de fourrage en hiver et printemps.

Utilisation en ensilage (couper au stade boutons floraux)

Affouragement : couper à la hauteur de 100cm



3-4-3 Carotte fourragère *Daucus carota* L.

Le semis s'effectue en - mars et avril

Recolte. — La durée de la végétation est 180 à 195 jours, elle est récoltée en octobre- et novembre.

Variétés :

La carotte, blanche à collet vert,

La carotte blanche améliorée

La carotte blanche des Vosges;

La carotte blanche lisse demi-longue;

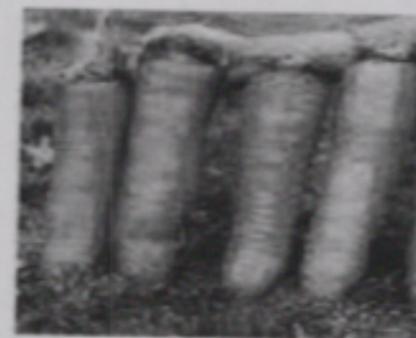
La carotte rouge longue à collet vert ;

La carotte jaune longue, à semer tardivement

La carotte jaune obtuse du Doubs.

Les carottes fourragères sont très appréciées par l'animal : du lait et du beurre d'excellente qualité, l'ovin donne une viande de bonne saveur

La carotte est mélangée avec du son ou de la paille et donnée à l'animal



3-5 Les protéagineux

3-5-1 Définition

Le terme protéagineux se dit de certaines plantes appartenant au groupe botanique des légumineuses (soja, féverole, pois, lupin), cultivées pour leurs graines riches en protéines et en amidon, qu'on utilise dans l'alimentation du bétail.

Les graines de protéagineux sont toutes riches à la fois en protéines et en énergie. Parmi l'ensemble des légumineuses à graines, on peut distinguer nettement deux groupes de par la composition biochimique des graines :

- les graines riches en amidon et en protéines, pauvres en huile exemple la féverole, les différentes vesces et gesses,
- les graines riches en protéines et en huile, pauvres en amidon exemple les lupins et le soja

3-5-2 Soja, soya, pois chinois (*Glycine max*)

La plante est entièrement (feuilles, tiges, gousses) revêtue de fins poils gris ou bruns. Les tiges dressées ont une longueur de 30 à 130 cm. Les fruits sont des gousses velues, longues de 3 à 8 cm, et contiennent en général 2 à 4 graines (rarement plus). Les graines, de forme sphérique ou elliptique, ont un diamètre de 5 à 11 mm et sont comestibles. Leur couleur varie du jaune au noir en passant par le vert

Les États-Unis sont le premier producteur mondial avec 38 % de la production mondiale soit 80.5 millions de tonnes en 2008 dont 34 millions de tonnes exportées

Le soja se cultive sous des climats à étés chauds. Ses conditions de croissance optimales nécessitent des températures moyennes de 20 à 30 °C.

Le soja n'a pas de besoins élevés en eau, il n'apprécie guère l'excès d'humidité. Il peut pousser dans une large gamme de sols, avec une croissance optimale dans des sols humides alluviaux avec une bonne teneur en matière organique.

Le semis en fin du mois d'août et la récolte en novembre dans les régions sud, ou un semis en mars et une récolte en juin pour la région Nord.

Utilisation ensilage ou en foin mais aussi en pâturage ou affouragement en vert

En foin sec, ça demande plus de temps de séchage au champ car c'est une plante très humide (80%)/ En ensilage, il n'est pas recommandé d'ensiler cette plante sans la conditionner avant pour faire baisser l'humidité entre 60-65%. Sinon, des problèmes de fermentation vont certainement survenir ainsi que des moisissures.

La plus grande partie de la production est destinée à l'alimentation des animaux d'élevage, sous forme de farine et de tourteaux

Le soja compte parmi les rares légumineuses annuelles utilisées pour la production de foin. Le foin de soya peut de ce fait se substituer au foin de luzerne (De trois à quatre mois après les semis, le soya produit un foin de qualité égale à celui de la luzerne).

Rendement

La production est de 40 quintaux/ha en conditions irrigables

Les Rendements possibles : 6 à 9 tonnes MS / ha

Le moment idéal pour récolter le soja fourrager pour obtenir rendement et qualité est **lorsque les grains (fèves immatures) contenus dans les gousses commencent à grossir.**

Cependant, il est recommandé de le récolter **avant que la fève apparaisse dans la gousse.**

La raison est simple : la fève de soya crue contient de l'huile végétale (+/- 22%) qui diminue la consommation volontaire de la matière sèche et la digestion de la fibre chez les animaux.

Les graines de soja contiennent de 18 à 21 % d'huile et de 36 à 40 % de protéines. L'essentiel des graines sont triturées et transformées en :

- ✓ huile : 42 millions de tonnes produites (par trituration et raffinage), dont 7 % servent d'agrocarburant.
- ✓ tourteaux de soja, riches en protéines : 180 millions de tonnes pour nourrir les animaux d'élevage (bœuf, porc, volaille et poissons d'élevage).

3-5-2 Féverole (*Vicia faba var minor*)

C'est une plante annuelle dont la taille ne dépasse pas 1m. La graine est riche en matières azotées et en amidon, elle contient un certain nombre de facteurs antinutritionnels

Les semis a lieu en novembre au semoir monograinne, à une profondeur de 6 à 7 cm. La densité de 35 à 40 plants/m². Pour les variétés de printemps, le semis a lieu en février-mars avec une densité plus forte que pour les variétés d'hiver, de l'ordre de 50 à 60 grains.

Les besoins en eau sont les plus importants à partir de la floraison, moment où les réserves du sol peuvent être insuffisantes.

Utilisation

Elle est Récoltée au stade sec pour l'alimentation animale

La valeur énergétique de la féverole est de l'ordre de 2600 kcal/kg, elle offre un potentiel alimentaire indéniable mais sa valeur nutritionnelle varie en fonction :

- De ses teneurs en facteurs anti-nutritionnelles chez les volailles
- Des traitements physico-chimiques subis (mouture, chaleur, pression, ...)
- De la stratégie de la formulation alimentaire

La féverole est utilisée à des taux de moins de 10% chez les volailles en croissance et de moins de 20% en finition.

L'incorporation de taux élevés semble entrainer des anomalies de plumage et une chute de la croissance. Diminution de la ponte et de la qualité de l'œuf

3-5-3 Gesse, Gesse commune, Pois carré (*Lathyrus sativus*)

Plante annuelle de 30-60 cm de hauteur avec une forte racine. Leurs tiges sont couchées ou grimpantes, et mesure 15 à 60 cm de long.

La gesse pousse mieux à des température moyennes situées entre 10 et 25° C avec une pluviométrie moyenne de 400-650 mm par an.

Sa culture peut survivre à la sécheresse ou à des inondations, mais elle pousse mieux dans les sols humides.

Lathyrus sativus tolère une gamme de types de sol acide, neutre ou alcalins allant du sable limoneux à l'argile compacte. Elle ne tolère pas l'ombre.

La gesse présente très peu d'exigences écologiques.

Elle pousse très facilement sur des sols pauvres, secs, argileux ou même inondés.

Son système racinaire puissant lui permet de puiser l'eau dans les sols desséchés. Elle n'a pas de préférences édaphiques particulières, bien qu'elle ait des difficultés à pousser sur les sols trop acides. Elle résiste bien aux parasites et aux pathogènes, et son cycle cultural s'étend de 4 à 6 mois.

Utilisation

Les graines produites par *Lathyrus sativus* sont extrêmement intéressantes d'un point de vue nutritionnel. Elles sont en effet très riches en protéines (30%).

Les graines de cultivars dont la proportion substance neurotoxique : l'acide bêta-oxalyl-L-alpha,bêta-diaminopropionique (ODAP) atteint 0,22 g par 100 g de graines pourraient faire partie des aliments de croissance des poulets à raison de 400 g de graines de gesse par kg d'aliment, sans effet négatif sur la prise de poids, ou la digestibilité des lipides ou des protéines.

Rendement

Le rendement moyen en graines de gesse est de 350-700 kg/ha

Le foin de gesse contient : eau 14,6%, protéines 9,9%, lipides 1,9%, fibres 36,5%, extrait sans azote 31,0% et cendres 6,1%.



3-5-4 Lupin (*Lupinus albus*)

Plante annuelle dont le cycle est très long (11 mois)

L'espèce est présente à l'état sauvage dans l'est du bassin méditerranéen. On la rencontre dans les prairies naturelles et les pâturages, sur les pentes herbeuses, principalement sur sols sablonneux et acides. Le lupin peut atteindre de 30 cm à 1,2 m de haut.

Le lupin s'adapte aux sols pauvres et au froid. Il est semé à la sortie de l'hiver. Mais il existe depuis peu des lupins résistants au froid qui peuvent être implantés dès septembre ou octobre.

Le lupin a des racines particulièrement efficaces pour trouver les aliments dont il a besoin. Il valorise les sols acides où pratiquement rien ne pousse.

La densité est de 50 graines/m² pour du lupin de printemps et 25 graines/m² pour du lupin d'hiver.

Utilisation

La graine de lupin contient plus de protéines que celles du pois protéagineux ou de la féverole. Elle est par ailleurs beaucoup moins riche en amidon et apporte une grande partie de l'énergie sous la forme de lipides.

Sa valeur azotée en fait également un complément avantageux de l'ensilage de maïs : il peut remplacer le tourteau de soja.

Pour les vaches laitières, le lupin peut être consommé sous forme entière, mais il est recommandé de le broyer grossièrement. Les moutons, les chèvres et même les poissons peuvent consommer du lupin, source de protéines.

Rendement

Le lupin de printemps produit 35 - 40 q/ha en semis précoce, en bonnes conditions et à une pluviométrie suffisante. En cas de stress hydrique, le rendement peut tomber à 20 q/ha.

En lupin d'hiver permet 30 - 35 q/ha en terre de profondeur moyenne et 40 - 45 q/ha en sol profond.

**3-6 Arbustes et arbres fourragers**

Les espèces ligneuses constituent aussi des points d'équilibre économique et écologiques très importants. Les arbres et les arbustes sont une nécessité en Algérie, ils contribuent à une économie pastorale en fournissant du fourrage mais aussi :

➤ constituent un facteur de protection de l'environnement :

Protection contre l'érosion éolienne et hydrique, fixation du sol, des dunes, conservation des eaux, protection des oasis, des routes,...

Réduction de l'aridité par augmentation de la rugosité et diminution de l'albédo.

Protection de la faune.

➤ Augmentent la productivité globale de la biosphère, recyclage des éléments, maintien et amélioration de la fertilité des milieux et des sols.

➤ Leur grande résistance à la sécheresse, grâce à leur puissant enracinement, permet un bon apport de matière sèche en été, alors que chez les espèces toujours vertes, les possibilités de contribution hivernale ne sont pas négligeables.

➤ Leur valeur nutritive est particulièrement élevée et, en plus, assez constante car, chose bien connue, les feuilles conservent longtemps leurs caractéristiques de composition chimique et d'appétibilité.

➤ Grâce au grand nombre d'espèces utilisables dans les différentes régions, les arbustes et les arbres, dans leur ensemble, présentent aussi une bonne élasticité d'adaptation

➤ Grâce aux possibilités d'usages multiples (fourrage, combustible, brise vent, pare-feu, ombrage, production de fruits et de substances d'extraction telles que résine, gomme, tannin, huile, etc., fonction d'amélioration du paysage, etc.

On peut donc affirmer que les arbustes et les arbres fourragers présentent une bonne élasticité d'utilisation

3-6-1 La Luzerne arbustive *Medicago arborea*

La luzerne arbustive a souvent été utilisée comme plante ornementale dans le nord de l'Algérie. Cette espèce fourragère et mellifère a fait l'objet d'une utilisation importante au niveau de certaines régions de mise en valeur et de restauration des parcours steppiques.

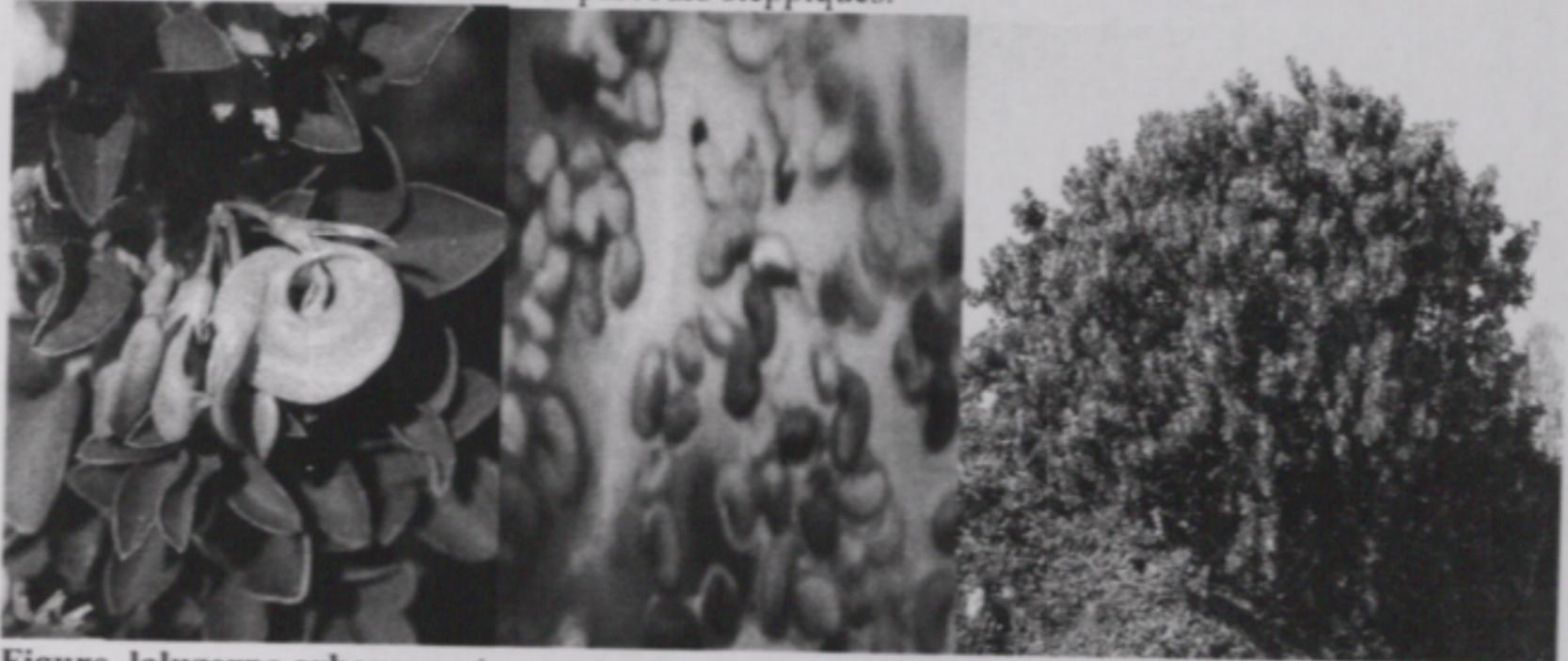


Figure 1. Luzerne arborescente

Elle est connue pour être résistante à la sécheresse, c'est une espèce des bioclimats semi-aride et sub-humide. Elle est plantée à une altitude allant de 50 à 1000 m.

La luzerne arborescente préfère les sols profonds et légers. La plantation peut se faire par semis direct ou repiquage des plants élevés en pépinière, dont l'élevage ne doit pas excéder les 4-5 mois. La période de plantation conseillée est soit en automne ou au printemps.

Utilisation

La luzerne arborescente est une espèce de haute appétibilité, elle est plus appréciée par les caprins que les ovins. Sa valeur fourragère est de :

- Feuilles : 0,6 UF/Kg de MS,
- Graine : 1,05 UF/Kg de MS.

La luzerne arborescente constitue un fourrage de qualité pour les ruminants dont la teneur en matières azotées totales est de l'ordre de 20% et dont la matière organique est digestible à environ 79%. Le fourrage offert par *M. arborea* L. est utilisé pendant la saison la plus critique; lorsque les plantes herbacées sont dans un état de dormance.

3-6-2 Les Atriplex

Les Atriplex sont les espèces les plus intéressantes et les plus importantes pour les régions sèches et salées. Certaines espèces sont spontanées en Algérie, d'autres ont été introduites. *Atriplex nummularia*, améliorée en Australie, a été introduite durant la période coloniale. Vers les années 1970-80, d'autres espèces ont été introduites : *Atriplex canariensis*, *A. leuoclada*, *A. polycarpa*. D'importantes plantations à base d'*Atriplex canariensis*, *A. nummularia*, *A. leuoclada*, *A. halimus* et *A. polycarpa* ont été réalisées par le Haut Commissariat au Développement de la Steppe (HCDS), dans le cadre d'une politique participative. Leurs avantages résident en :

- ✓ disponible sur pied tout au long de l'année,
- ✓ génère une biomasse consommable relativement importante
- ✓ joue un rôle important au niveau de la lutte contre la désertification.
- ✓ il renferme des niveaux élevés d'azote et il est pauvre en substances antinutritionnelles (tanins).
- ✓ réduire l'utilisation des aliments concentrés (tourteaux de soja).

L'*Atriplex* est un arbuste de 1 à 2m de hauteur. Elle se trouve dans les étages bioclimatiques semi arides et aride supérieur et moyen à hiver chaud et froid entre des isohyètes de 150 à 200 mm de pluie par an.

Elle se développe sur les sols sableux et argileux. Et s'adapte aussi aux sols à croûte calcaire gypseuse et sol marneux salé.

Laplantation peut se faire par semis direct sur champs, par plants élevés en pépinière ou par bouturage de jeunes rameaux.

Densité de plantation: selon le type d'exploitation: 5000 pied/ha.

Sa valeur fourragère varie de 0.25 à 0.68 UF/Kg MS.

En conditions idéales, les arbustes *A. nummularia* peuvent être exploités intensément une seule fois/an entre Septembre et Décembre pendant une période ne dépassant pas un à deux mois et ce, à partir de la 3^{ème} année. Le pâturage doit donc être exclu pendant 10 à 11 mois/an, dont toute la période Janvier-Août.

A. halimus peut être exploitée 2 fois/an à partir de la deuxième année et rabattu à 5 – 10 cm une à 2 fois/an selon les besoins. L'*Atriplex nummularia* est réputé très productif. Sur de bons sols et sous des pluviosités moyennes annuelles comprises entre 200 et 400 mm, la production atteint 2000 à 5000 kg de MS/ha/an dont 50% consommable.

3-6-3 Le Frêne commun *Fraxinus angustifolia*

Le frêne est un arbre très connu des populations paysannes et Utilisé depuis longtemps. Le frêne est représenté en Algérie par deux espèces. Le frêne le plus utilisé dans le nord et particulièrement en Kabylie.

D'une taille de 40 m. Sa croissance est rapide. Son tronc atteint 1 m de diamètre.

Le frêne permet la récolte de 42 kg de feuilles en moyenne et peut nourrir une vache pendant 10 jours ou un mouton pendant 20 jours. En cas d'une récolte pour la mauvaise saison et si l'hiver dure 5 à 6 mois, il faut 18 arbres pour nourrir une vache et 9 arbres pour les moutons-chèvres.

Avec un intervalle de trois à quatre ans entre chaque coupe, il faut environ 72 arbres disponibles pour une vache et 36 arbres pour les moutons ;

si le troupeau compte 10 vaches ou 20 moutons, il faut 720 arbres soit trois à quatre hectares de bois uniquement exploités dans le but de fournir la pâture hivernale.

3-6-4 Le figuier de barbarie ; *Opuntia Ficus indica*, la forme *inermis* ; cactus inerme ; la famille des cactacées Après l'*Atriplex canariensis*, le cactus inerme est l'espèce la plus utilisée et la plus demandée.

Le figuier de Barbarie est un arbre originaire des régions arides et semi-aride du Mexique d'où il a été introduit en Afrique du Nord vers le 16^{ème} siècle. Le figuier de barbarie est une plante vivace et grasse (donc riche en eau). Ce végétal est réparti dans la steppe algérienne permet de :

- 1- produire du fourrage d'appoint
- 2- tenir les sols dans le cadre d'une action de défense et de restauration
- 3- produire du fruit : consommation humaine apport financier, complément de revenu idéal (culture à l'état naturel)

Du fait de :

- Sa grande rusticité
- Son faible coût pour la mise en place
- Sa simplicité de plantation
- Son occupation de territoires impropres à l'agriculture.

La plantation des opuntias connaît une grande importance auprès des populations agricoles.

Climat : accepte des climats xérothermiques est et même arides, puisqu'il peut se développer sous 150 mm de pluviométries annuelles. Il redoute les grands froids surtout prolongés.

Sol : Sol légers, sableux, profonds et si possible enrichis par le ruissellement, ceci sous une pluviométrie de 150 à 200 mm.

- Terres franches et même plus lourdes sous climat peu aride.
- Sols marneux, les opuntias s'installent sans grandes difficultés, si le sol est bien drainé, mais sous bonne pluviométrie

Période de plantation : Plantation : à une densité qui varie de 500 à 1500 plants/ha. Elle s'effectue généralement en automne ou en hiver selon les pluies.

- Si l'on ne redoute pas les gelées : septembre à novembre.

· En zone gélive, nous pouvons planter en septembre et octobre. A noter que dans les zones gélives ; la plantation de printemps est conseillée.

· On peut également pratiquer la plantation de printemps en février-mars et ce en climat doux.

Mode de plantation : La plantation peut se réaliser par raquettes uniques ou par raquettes double.

Densité : En zone aride et semi-aride ; il est recommandé de planter 1000 à 3000 pieds à l'hectare.

Récolte : En moyenne, la première récolte survient à la troisième année.

Rendement : En zone aride et semi-aride, les rendements sont de l'ordre de 10 à 15 tonne/Ha/an.

Valeur fourragère : Riche en glucide, très vitaminés, suivant l'âge de plante.

- 0,6 UF/kg de MS pour les raquettes de 1 an

- 0,4 UF/kg de MS pour les raquettes de 2 ans

- 0,2 UF/kg de MS pour les raquettes de 4 ans

Les taux de matière sèche les plus élevés sont ceux des raquettes de récolte estivale.

Teneur en eau de 83 à 92% du poids frais.

3-6-5 Le Caroubier *Ceratonia siliqua*

Cet arbre, bien que très fréquent en Algérie du Nord, n'a jamais fait l'objet d'une attention. Sa production est utilisée soit pour l'industrie soit pour la mise au point d'aliment de bétail.

3-6-6 Le lentisque ou le Btam *Pistacia atlantica*

C'est le pistachier de l'atlas. Très répandue dans le sud algérien (régions semi-arides et arides). Il peut y être cultivé et supporter les vents forts et les longues périodes de sécheresse.

L'arbre fournit un bois d'artisanat et toutes les espèces du pistachier constituent un apport en fourrage considérable pour l'alimentation du bétail surtout en automne. Cette essence peut entrer dans le cadre de la lutte contre la désertification utilisée pour la fixation des dunes, comme brisevents, elle est également source en bois. En Algérie, l'utilisation de la culture reste faible malgré son potentiel d'adaptation aux conditions arides du milieu.

3-6-7 Le robinier *Robinia pseudo acacia*

Arbre originaire de l'Amérique du nord fournit du bois et du fourrage de qualité, fixateur de sols

3-6-8 Acacia *Acacia cyanophylla*

Originaire d'Australie très résistant à la sécheresse et au sel se développe dans les régions allant de 200 à 800 mm

3-6-9 Murier *Morus alba*

3-6-10 Génévrier *Juniperus oxicedrus*

3-7 Prairies permanentes.

3.7.1. Définitions

Géographie. Formation végétale herbeuse dense où dominant les poacées.

Agriculture. Surface dont les peuplements végétaux sont composés principalement de poacées et légumineuses fourragères, utilisées pour l'alimentation des polygastriques.

Les prairies « naturelles » ou permanentes sont composées d'une flore variée qui se reproduit d'elle-même et qui n'a pas été semée par l'homme.

Les prairies artificielles sont des prairies dont la flore est limitée à quelques espèces excellentes pour la nourriture du bétail, et ont été semées par l'homme.

Les prairies temporaires sont des prairies qui occupent une sole pendant une durée variable de 0 à 5 ans ensemencées en poacées fourragères (ray-grass, fétuque, dactyle), en culture pure, en mélange de poacées ou en mélange avec des légumineuses.

3.7.2. Importance

Elle réside au fait qu'elle Permet:

- ✓ Soumises à des faibles apports d'intrants, elles sont plus productives et stables que les monocultures
- ✓ Elles fournissent un régime alimentaire divers au troupeau (rendement fourrager et valeur alimentaire)
- ✓ Elles résistent mieux aux attaques des maladies, ravageurs et à l'invasion des espèces indésirables
- ✓ Elles résistent mieux aux stress climatiques comme la sécheresse, l'excès d'eau, et les fortes températures
- ✓ Elles s'adaptent mieux à l'hétérogénéité intra-parcellaire du sol
- ✓ La production de matière sèche et sa valeur alimentaire est plus étalée et régulière sur l'année
- ✓ Les légumineuses présentes dans les mélanges apportent de l'azote
- ✓ freiner l'érosion

3.7.3. Situation

Les prairies naturelles se trouvent essentiellement dans les étages bioclimatiques humides et sub-humides. Tout le Nord et particulièrement le Nord-Est de l'Algérie (El Tarf, Annaba, Skikda, Jijel, Béjaïa...) compte tenu de la forte pluviosité, renferme des superficies importantes de terres à vocation prairiale

3.7.4. Utilisation.

Permettent une exploitation en Pâturage, en vert, ensilage, foin

La qualité d'une prairie dépend de sa composition floristique, qui détermine son adaptation aux caractéristiques du milieu et sa pérennité.

Les rendements sont de l'ordre de 8,4 q/ha et l'apport fourrager de 1443 millions d'UFL

L'exploitation des prairies peut être directe par l'animal sur la parcelle par pâturage (on parle de « déprimage » quand la pâture a lieu sur graminées dès le printemps), ou par coupe (très majoritaire en légumineuses) avec des destinations diverses

Plusieurs exploitations successives par an peuvent se faire sur la même parcelle : par exemple un ensilage, suivi d'une fenaison et de deux pâtures à l'automne, ou plusieurs passages de pâtures. Le nombre et le rythme des passages dépendent des besoins de l'éleveur, mais aussi de l'état de la pâture.

3-8 les parcours

3.8.1. Définition

Les parcours sont grandes surfaces de végétations composites parcourues par des animaux. Les animaux se déplacent (le terme parcours vient de parcourir) pour chercher leur nourriture dans un couvert végétal varié de par sa nature (espèces et qualité), sa structure (hauteur, densité...) et sa disponibilité (influence de la saison sèche dans certaines régions)

Les parcours jouent un rôle important dans :

- ✓ L'alimentation du cheptel. Ils constituent la principale ressources fourragère pour les ovins et les caprins et des bovins de race locale des zones pastorales.
- ✓ Le maintien de l'équilibre écologique. Ils sont l'habitat de nombreuses espèces animales sauvages, protègent le sol contre l'érosion hydrique et éolienne et constituent un réservoir de la biodiversité phytogénétique

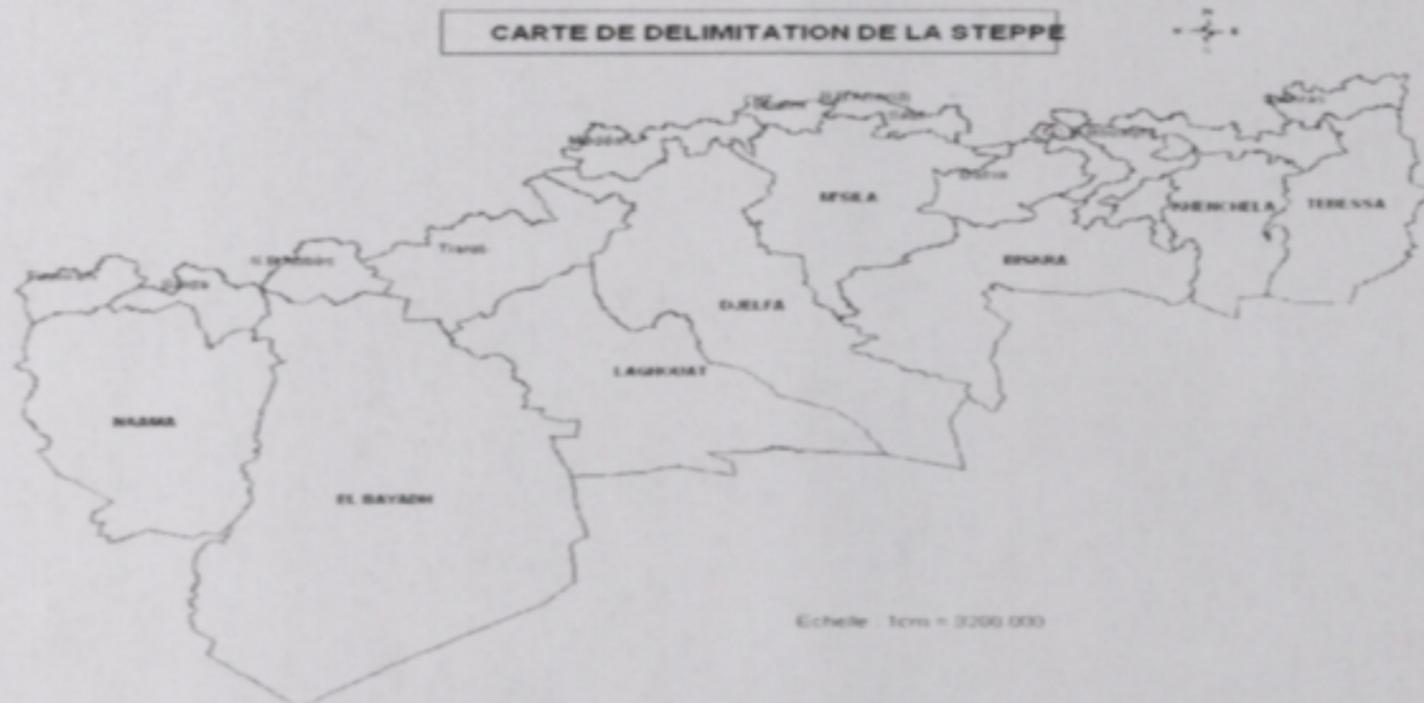
Il existe différents types de parcours :

- Forestiers.
- Steppiques.
- Présahariens.
- Sahariens.

3.8.2. Parcours steppiques

Les steppes occupent une part considérable de la superficie du Nord africain surtout en Algérie, ou elles constituent une ressource capitale en fourrage, essentiel à l'activité pastorale des régions semi-aride et aride. Constituent un ruban de 1000 km de long sur 300 km de large, réduite à moins de 150

km à l'Est soit une superficie de 32 millions d'hectares: compte 20 millions d'hectares de parcours steppiques et 12 millions d'ha de parcours pré-steppiques dans un milieu aride et semi aride



Les principaux facteurs de dégradation des parcours steppiques :

- ✓ Régression du nomadisme et développement de la sédentarisation;
- ✓ Croissance démographique et augmentation des besoins de la population
- ✓ Défrichements des meilleurs parcours au profit des cultures céréalières ;
- ✓ Augmentation du cheptel et gestion incontrôlée des ressources naturelles

3.8.3. Formation végétative de la steppe

Les steppes à alfa *Stipa tenacissima*

Elles recouvrent 4 millions d'hectares en 1975.

L'alfa présente une faible valeur fourragère de 0,3 à 0,5 UF/Kg MS. Cependant, les inflorescences sont très appréciées (0,7UF/Kg MS).

La productivité pastorale moyenne de ce type de steppe varie de 60 à 150 UF/ha selon le recouvrement et le cortège floristique. Elle permet une charge de 4 à 6 ha/mouton

Les steppes à armoise blanche *Artemesia herba alba*

Elles recouvrent 3 millions d'hectares.

L'armoise ayant une valeur fourragère importante de 0,45 à 0,70 UF/kg MS et la productivité pastorale moyenne de ce type de steppe varie de 150 à 200 UF/ha.

Elles sont souvent considérées comme les meilleurs parcours, avec une charge de 1 à 3 ha/mouton

Les steppes à sparte *Lygeum spartum*

Elles couvrent 2 millions d'hectares et ne présentent qu'un faible intérêt pastoral de 0,3 à 0,4 UF/kg MS. Des espèces annuelles et petites vivaces, confère à ces types de parcours une production pastorale importante de 100 à 190 UF/ha/an et une charge de 2 à 5 ha / mouton

Les steppes à remt *Arthrophytum scoparium*

Elles forment des parcours qui présentent un intérêt assez faible sur le plan pastoral.

La valeur énergétique du remt est de 0,2 UF/kg MS.

La productivité pastorale est comprise entre 25 et 50 UF/ha/an avec une charge pastorale de 10 à 12 ha/mouton

3.9. Sous-produits agricoles et agroindustriels

Les sous-produits occupent une place importante et jouent un rôle déterminant dans l'alimentation du cheptel

particulièrement en année sèche.

Les sous-produits agricoles et agroindustriels sont composés : de chaumes, de résidus de récoltes de sous-produits des industries (son, grignons, marcs de raisin, déchets de tomate industrielle...).

Les pailles et les chaumes des céréales sont des ressources alimentaires très importantes. Les chaumes des céréales sont utilisés par le cheptel durant la période estivale, moment où les autres ressources fourragères et/ou pastorales sont rares voire nulles. Dans les régions céréalières grâce aux chaumes et aux épis de céréales tombés au sol, les animaux reprennent du poids et constituent des réserves en graisse pour la période difficile (automne et hiver).

Les pailles obtenues autrefois, grâce au battage à l'aide des animaux et aux batteuses à poste fixe, avaient une valeur nutritive assez intéressante (présence des glumes, des glumelles, des bouts de feuilles, de grains...) ; la technique de ramassage actuelle des pailles ne permet de récupérer que les éléments grossiers comme les tiges.

Les autres sous-produits agricoles sont beaucoup moins utilisés que les pailles. Nous pouvons citer, à titre d'exemple :

- les rebuts de dattes,
- les mauvaises herbes,
- les sous-produits des cultures maraîchères,
- les produits de la taille des arbres fruitiers...

Les sous produits agro-industriels les plus importants sont

- le son,
- les marcs de raisins,
- les déchets de tomate industrielle,
- les grignons d'olive.

L'absence de cultures industrielles réduit fortement la possibilité d'obtention de certains sous-produits comme la mélasse, les tourteaux et autres.

Disponibilité des sous-produits Agro-industriels en Algérie

Il peut être résumé comme suit :

Coproduits étudiés	Période de disponibilité
Grignons d'olives	Novembre jusqu'à Février
Pulpes d'agrumes	Janvier jusqu'à Mars
Pulpes de tomate	Juin jusqu'à Septembre
Drêches de brasserie	Toute l'année sauf le mois de Ramadan
Son de blé	Toute l'année

3.10. Calendrier fourrager.

3.10.1. Définition

C'est la répartition dans l'année des opérations à mener sur les cultures ou espaces fourragers, telles que les rotations de pâtures (suivant les chargements) et les différentes périodes de coupe afin de satisfaire les besoins des animaux tout au long de l'année. Il consiste à organiser la rotation des parcelles sur une exploitation, les réserves de fourrages à prévoir, ... en fonction des saisons afin d'obtenir un bilan fourrager équilibré de l'exploitation (sauf pour les élevages dont le système repose sur l'achat d'aliment).

(Meyer C., ed. sc., 2018, Dictionnaire des Sciences Animales.)

3.10.2. Raisonnement d'un calendrier fourrager

L'équilibre d'un système de production, quel qu'il soit, repose donc sur la mise en cohérence du système fourrager avec le système d'élevage, au sein d'un contexte de production.

Le raisonnement du calendrier fourrager repose sur les questions suivantes :

- Quand a-t-on besoin d'herbe ?

- Comment l'exploiter ?
- Pour quel type d'élevage ?
- Quel type de sol et conditions climatiques ?

Sans négliger, dans le choix de l'espèce, la valeur alimentaire du fourrage (selon les besoins des animaux) et la vitesse d'implantation des différentes espèces?

Il faudrait donc étudier cas par cas selon quelles modalités ces systèmes s'adaptent aux conditions écologiques locales : calendrier de reproduction, calendrier des déplacements, période, durée et Contribution précise de chaque ressource

3.10.3. L'animal

Du côté animal, on raisonne en termes de besoins alimentaires. Ils peuvent être estimés pour les différentes catégories d'animaux et par grandes périodes d'alimentation en fonction des performances escomptées (lait, bovin ou ovin viande).

En effet, les variations individuelles, qui peuvent être importantes, se combinent au niveau de l'élevage en fonction de la structure d'âge du cheptel, des périodes de reproduction-production et des calendriers de mise en marché des produits.

Il faut ajuster le calendrier de reproduction au calendrier fourrager de façon à faire coïncider une période de besoins minimum (brebis vides, sans agneaux) avec une période de production d'herbe (repousse) telle que la ressource excède les besoins d'entretien et permette une reprise de poids. Ce mécanisme est connu sous le nom de « croissance compensatrice », ainsi le calendrier d'élevage peut être modulé de façon à organiser l'échelonnement dans le calendrier fourrager :

- mise bas et allaitement : (fin d'automne, hiver) repousses de parcours frais, résidus de culture, pailles, jachères etc.
- tarissement (fin du printemps) disette
- reconstitution (été - automne) herbe de montagne jeune et appétente.

3.10.4. Le contexte pédoclimatique

Selon les latitudes et altitudes, les périodes sans croissance des végétaux varient de 2 à 6 mois. Cette variabilité induit une possibilité d'exploitation en vert des cultures fourragères à des périodes précises et des besoins en fourrages stockés très différents entre régions.

Il est donc absolument nécessaire pour chaque région, et selon chaque système d'élevage, d'identifier ces ressources, de connaître leur répartition saisonnière et leur complémentarité.

3.10.5. La ressources fourragères

Deux types de ressources fourragères existent et varient en proportion d'utilisation selon le calendrier du troupeau et le type de système d'élevage :

1. La production d'herbe, en prairies temporaires ou permanentes, pour pâturage ou fauche ;
2. les cultures fourragères annuelles comme les graminées, le maïs ensilage et quelque cultures légumineuses.

Selon le type de système fourrager : Il peut y avoir des systèmes fourragers entièrement basés sur les cultures fourragères annuelles qui représentent la totalité des fourrages fournis aux animaux, ou des systèmes entièrement basés sur des prairies permanentes ou temporaires, où les cultures fourragères annuelles ne sont pas utilisées.

Mais pour les systèmes mixtes, où les cultures fourragères annuelles sont utilisées avec les prairies, elles s'avèrent comme une alternative pour améliorer la disponibilité en fourrages pendant les périodes durant lesquelles la production d'herbe est limitée, comme l'hiver ou les périodes sèches en été.

Il est possible de choisir celles qui s'adaptent le mieux aux besoins en fourrages, au sol, à l'année, à la rotation. Exemples utilisées : le maïs ensilage, le colza fourrager, les céréales d'hiver, les céréales de printemps, le chou fourrager, le ray-grass d'Italie, le trèfle incarnat, la betteraveetc

3.10.6. Exemples de calendriers fourragers

❖ Plaines littorales et sub-littorales.

Pour que la production laitière soit importante il faut que la qualité des fourrages soit améliorée par leur

diversification. La ration de base se compose essentiellement en hiver de verdure (orge, avoine, vesce-avoine, bersim), en été de luzerne, l'ensilage d'herbe à base de vesce-avoine ou d'orge est distribué pratiquement durant toute l'année.

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Ensilage Vesce-Avoine	_____											
Luzerne	_____											
Trefle d'Alexandrie (Berseem)	_____											
Foin Vesce- Avoine	_____											

Calendrier fourrager approprié à la région des plaines de Annaba pour un type d'élevage : Bovin laitier

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Bersim	_____											
Sorgho	_____											
Luzerne	_____											
Foin	_____											

❖ Calendrier fourrager des élevages ovins (même caprins) dans les zones montagneuses (cas de TiziOuzou)

Saisons	Printemps			Eté			Automne			Hiver		
	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aoû	Sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév
Prairies naturelles	_____											
Parcours	_____											
Chaumes	_____											
Foin	_____											
Complément	_____											

Ces pâturages sont constitués de forêts, de maquis et de quelques rares chaumes. Cette situation est rencontrée dans plusieurs pays méditerranéens. Le temps passé au pâturage est de 6 heures/jour. Il varie en fonction de la saison et de la disponibilité des surfaces à pâturer. Cette durée de pâturage est maximale durant le printemps, l'été et le début d'automne (7 heures/jour). Les animaux restent toute la journée au pâturages pendant la saison humide (la fin de l'automne, l'hiver et le printemps), et matin et soir durant la saison sèche (l'été et le début de l'automne).

❖ Hautes plaines céréalières.

Dans la région des hautes plaines, l'ensemble des terres est soit cultivé (céréales, légumes secs et vesce-avoine) soit laissé en jachère (préparée de printemps ou pâturée). Les fourrages annuels (essentiellement la vesce-avoine) récoltée en sec occupent une place prépondérante dans la sole fourragère. Le cheptel ovin sédentaire passe une grande partie de l'année sur la jachère pâturée. Cette dernière se maintient même si les unités de productions ont les moyens de travailler au printemps la totalité de leurs terres et ce à cause du déficit fourrager. Malheureusement, les faibles productions fourragères au niveau de la jachère pâturée entraînent une perte de poids vif chez les brebis de l'ordre de 10 à 15 kg entre octobre et mai. Les brebis ne

reprennent du poids qu'après avoir pâturé les chaumes de la vesce-avoine et des céréales et elles ne sont saillies que vers la période juillet-août. La mise bas correspond alors à la période la plus difficile (froid et manque d'aliment) ce qui entraîne une mortalité importante des agneaux. Dans une telle région, la faible production de la jachère pâturée a des conséquences néfastes sur la productivité du troupeau ovin ; l'absence de maquis et de parcours productifs est l'une des causes essentielles du maintien de la jachère pâturée dans cette région (et dans beaucoup d'autres régions d'Algérie).

Le calendrier peut être le suivant :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Agneulage	-----											
Chaumes	_____											
Foin (V-A)	_____											
Pâturage (déprimage de céréales)	_____											
Pâturage (jachère ère améliorée)	_____											

Ainsi, la "révolution fourragère" consistant à remplacer la jachère par des cultures fourragères (particulièrement des légumineuses). Il est possible d'améliorer la flore des jachères pâturées. Les pâtures sont composées essentiellement de légumineuses annuelles du genre *Médicago*

❖ Exemples de calendrier fourrager des régions steppiques.

En bonne année :

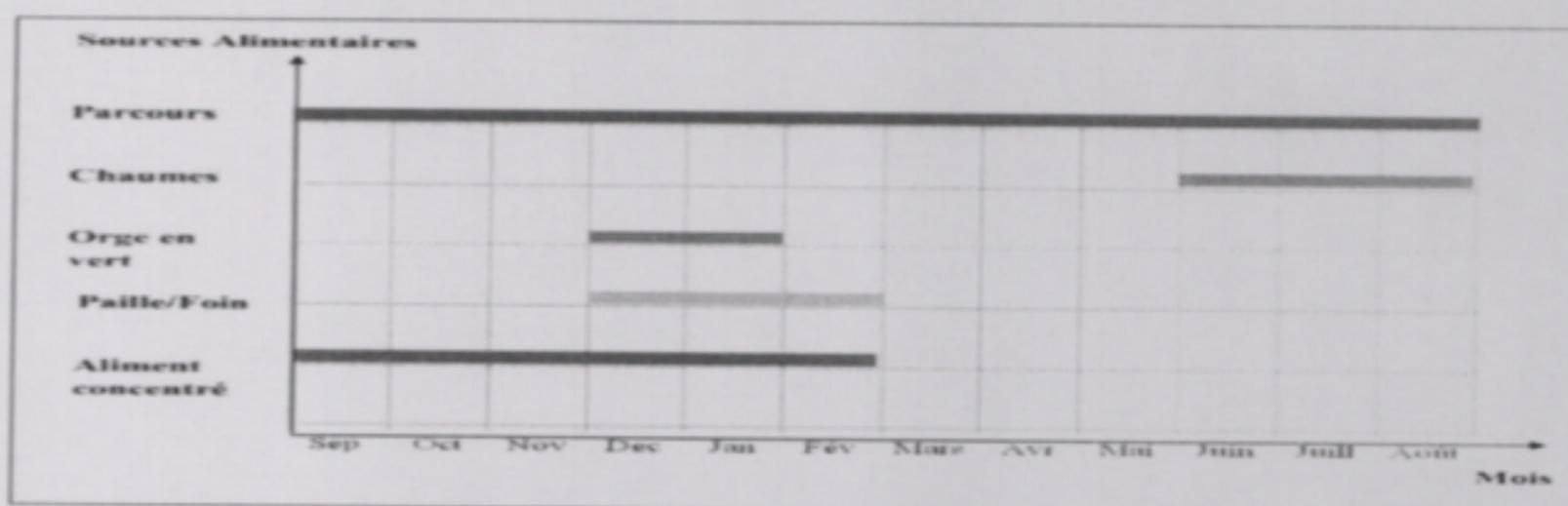
Pâturage sur parcours durant toute l'année ;

Pacage sur chaumes de juin à août ;

Pâturage sur l'orge en vert aux mois de décembre et janvier ;

Distribution de la paille durant les mois de décembre, janvier et février ;

Distribution de l'aliment concentré à partir du mois de septembre jusqu'au mois de février.

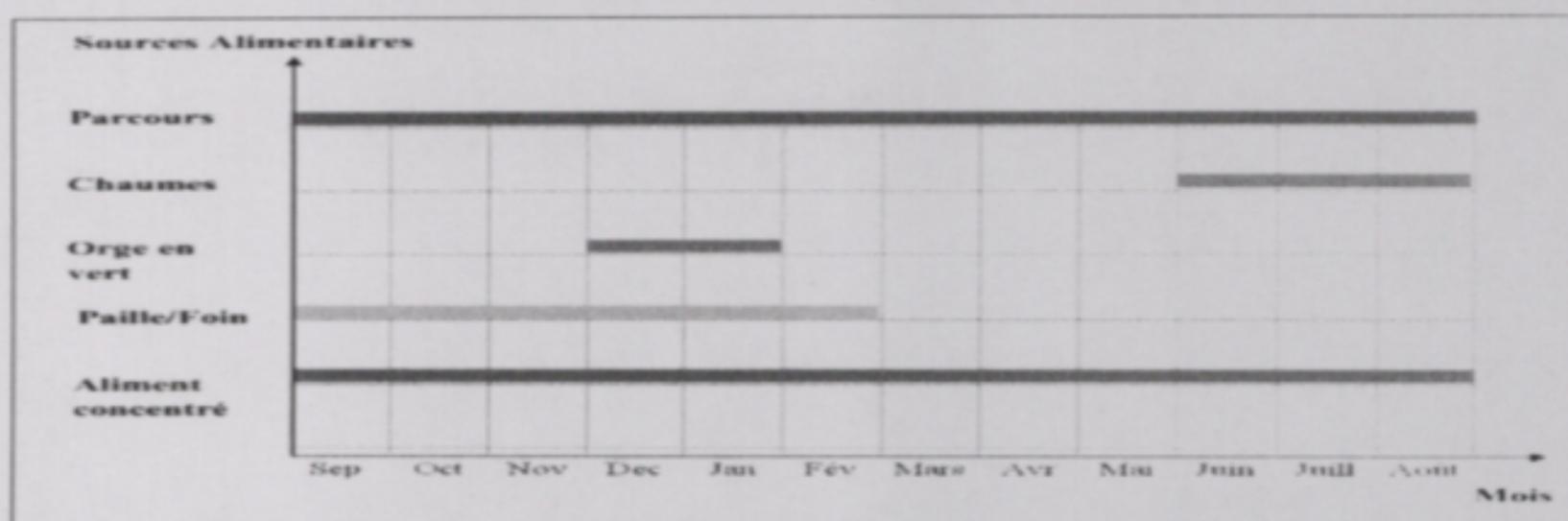


Les valeurs fourragères retenues sont les suivantes :

- Chaumes : 300 UF/ha ;
- Paille : 0,33 UF/Kg, à raison de 25 Kg/botte ;
- Orge en vert : 1500 UF/ha ;

L'aliment concentré (1/2 orge + 1/2 son grossier) : 0,81 UF/Kg

En mauvaises années



❖ Exemple de calendrier fourrager appliqué dans le sud algérien

	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juill	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
El-Meniaa (M'zab)	Orge en vert + Orge grain		Luzerne en vert + Orge grain			Luzerne en vert + Mil en vert + Sorgho en vert + Orge grain.					Orge en vert + Orge grain	
Ghardaia (M'zab)	Paille + Orge grain		Luzerne en vert + Paille + Orge grain			Luzerne en vert + Sorgho en vert + Paille + Orge grain				Paille + Orge grain		
Ouargla, Oued-Righ et Souf	Orge en vert + Orge grain		Luzerne en vert + Orge grain			Luzerne en vert + Sorgho en vert + Choux fourrager + Orge grain					Orge en vert + Orge grain	

Références bibliographique

- Abdelguerfi A., (1987). Quelques réflexions Sur la situation des fourrages en Algérie Céréaliculture, revue ITGC : 16-1-5.
- Abdelguerfi A., Hakimi M., (1990). Les prairies permanentes en Algérie : problématique. ann. Inst. Agro. V.14 -N° 1 : p1-12. El harrach INA.
- Abdelguerfi A., Laouar M. et M'hammedi bouzina M. (2008). Les productions fourragères et pastorales en Algérie : situation et possibilités d'amélioration. Revue Semestrielle 'Agriculture & développement'' (INVA, Alger), janvier 2008, n°6 : 14-25.
- Adem R. Ferrah A. (2010). Les productions fourragères en Algérie : un déficit chronique. Document GIDCA. 6p
- ADEM et FERRAH., 2002. Les ressources fourragères en Algérie : Déficit structurelle et disparité régional. Analyse du bilan fourrager pour l'année 2001. (<http://www.gredaal-com/contact-formulaire.htm>).
- Baumont R., Aufrère J., Meschy F. (2009). La valeur alimentaire des fourrages : rôle des pratiques de culture, de récolte et de conservation. Fourrages (2009) 198, 153-173.
- Belaïd Dj. (ND) Guide de la culture de la luzerne en Algérie. Une brochure sur la culture de la luzerne. <http://www.djamel-belaïd.fr/fourrages-et-aliment-b%C3%A9tail/luzerne/>
- Bellil K. Boukrif M. (2021). Les réformes de la filière lait en Algérie : bilan et perspectives. Les Cahiers du Cread - Vol. 37 - n° 02, 29p.
- Belloum Abdel Wahab - Dekhil Saad (1993) La gestion des terres de parcours et l'aménagement de l'espace steppique algérien: un enjeu pour le développement. Medit, vol 4, n.3, pp. 32-35
- Bouزيد N., et Homida M., (2006). Problématique des zones steppiques algérienne et perspectives d'avenir. Université de Djelfa.
- Chaabena A. et Abdelguerfi A.(2007). Aperçu sur les cultures fourragères au Sahara septentrional Est. Annales de la Faculté des Sciences et des Sciences de l'Ingénieur Vol. 1 N° 2/ 8p.
- CHERFAOUI M. L, MEKERSI S et AMROUN M, 2003. Le programme national de réhabilitation de la production laitière: Objectifs visés, contenu, dispositif de mise en œuvre et impacts obtenus. http://www.gredaal.com/ddurable/agricolevage/obselevages/lait_vrouges/lait/Aidespubliqueslait.pdf
- Clement J.M. et al., (1981). LAROUSSE AGRICOLE. Ed. LIBRAIRIE LAROUSSE, 17, rue du Montparnasse et 114, Bd Raspail, 75006 PARIS.
- Demarquilly C. (1986). La fenaison : Evolution de la plante au champ entre la fauche et la récolte - Perte d'eau, métabolisme, modifications de la composition morphologique et chimique. XVIèmes journées du Grenier de Theix, 21-23 Mai 1985. Ed. INRA Publications, route de StCyr, 78000 Versailles.
- HAMRIT S. (1995). Situation des fourrages en Algérie. Al Awamia – 89p
- HCDS (2008). L'opuntia Figuier de barbarie. Document de vulgarisation, HCDS Djelfa.
- Henri C., George C., Jussaux P., et R., Condé (1968). Cours d'agriculture modernes. 8e Edition complètement refondue des nouvelles leçons d'agriculture. Ed. La maison rustique parie 1169p.

Houmani M., (1999). Situation alimentaire du bétail en Algérie. INRAA : 354

INRA France. Fiche sur la Description des différentes étapes d'un chantier de foin.

Issolah R. (2008). Les Fourrages En Algérie : Situation Et Perspectives De Développement Et D'amélioration. Recherche Agronomique. Volume 12, Numéro 22, Pages 34-47

Klein H.D., Rippstein G., Huguenin J., Toutain B., Guerin H., Louppe D. (2014). Les cultures fourragères. Agricultures tropicales en poche, Directeur de la collection Philippe Lhoste. Éditions Quæ, CTA, Presses agronomiques de Gembloux, 264p.

Lescorcheur (1979). Solution pratique aux problèmes du quotidien de l'élevage. Ed. OuestFrance. 12p

Mulas M., Mulas G.(2004). Potentialités d'utilisation stratégique des plantes des genres *Atriplex* et *Opuntia* dans la lutte contre la désertification. Université des études de Sassari Groupe de recherche sur la désertification. 119p.

Nations Unies Commission économique pour l'Afrique Bureau pour l'Afrique du Nord (2012). La sécurité alimentaire en Afrique du Nord Analyse de situation et réactions des Etats face à l'instabilité des marchés agricoles. CEA-AN, Rabat, Maroc. 54p.

Nedjraoui D., (2003). Profil fourrager Algérie. FAO 30P. 45p. Y. Delalanche et J.,

Pousset J. (2006). Les fourrages annuels : intérêts et principes culturaux de base. Document Biodoc n° 9, 9p.

Sem – Partners SAS (ND) Les associations céréales et protéagineux à la carte, fiche technique, 16p.

Soltner D. (1989) Alimentation des ruminants domestiques. Le rationnement des bovins, des ovins et des porcs. Collection sciences et techniques agricoles. p351.

Suttie JM. (2004) Conservation du foin et de la paille pour les petits paysans et les pasteurs. Collection FAO, production végétale et protection des plantes N°29. 301p.

Zwaenepoel Ph (1986). Biodeteriorations et conservation des foins humides. Thèse doctorat, A l'université de Clermont II, 186p.

Fiches techniques des cultures fourragères édités par l'institut technique des grandes cultures (ITGC).

https://www.ouest-france.fr/actu/actuLocale_-Le-feuillage-fourrager-une-alternative-à-la-sécheresse

<https://www.encyclopedie.fr/>

<https://www.larousse.fr/>