

## Généralité

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

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

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

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

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

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

Aliments	Nbrs de kilos d'aliment équivalant à l'UF	Nbrs d'UF par 1 kg d'aliment
Herbe de pâturage	6.7	0.15
Luzerne très jeune	7.1	0.14
Pois fourrage	11.1	0.09
Maïs fourrage	4.8	0.21
Ensilage d'herbe	6.6	0.15
Paille de blé	3.6	0.28
Betterave fourragère	8.3	0.12
Avoine	1.25	0.8
Blé	0.97	1.03
fèverole	1	1
Tourteau d'arachide	0.95	1.05

### Principaux source de fourrage.

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

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

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

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

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

## **1.2. Prairies temporaires**

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

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

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

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

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

➤ Les graminées servent comme tuteur pour les légumineuses.

## **2. Fourrage annuel**

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

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

## **Exploitation et entretien des prairies**

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

### **1. Pâturage**

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

### **2. Fauchage**

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

### **3. Fertilisation**

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

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

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

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

#### 4. Façons culturales

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

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

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

#### 5. Destruction des mauvaises herbes.

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

#### 6. Défrichage des prairies

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

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

## Principaux espèces fourragères

### 1. Graminées fourragères.

#### ➤ Orge (*Hordium vulgare* L.):

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

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

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

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

En irrigué ; 5 à 6 coupes.

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

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

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

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

➤ **Maïs (*Zea mays*)**

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

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

➤ **Sorgho (*Sorghum vulgare*)**

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

## 2. Légumineuse fourragères

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

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

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

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

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

- Type méditerranéenne : régions à hiver doux, croissance continue toute l'année.
- Type intermédiaire : hiver frais et peu froid, croissance réduite en hiver.

- Type nordique : région à hiver froid, l'ensemble des variétés à repos végétatif très marqué. Sa croissance marquée en printemps, en été, la plante reste verte mais ne produit pas.

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

En sec 3000 UF dans les régions semi-arides et 10.000 UF en régions humides, avec 2 à 4 coupes. En irrigué une coupe chaque 30 à 35 jours surtout au printemps.

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

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

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

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

➤ **Trèfle** (*Trifolium fragiferum*)

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

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

### 3. Autres familles.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 4. Arbres et arbustes

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

## Chapitre IV : Etude de certaines céréales

### 1. Sorgho (*Sorghum sp.*)

C'est une céréale tropicale et méditerranéenne, dont certaines sont cultivées pour leur grains (sorgho grains ou Milo) ou comme fourrage (sorgho fourrager), le genre est *Sorghum* et la famille des graminées.

Les sorghos ont comme caractéristique commune de contenir jusqu'à la floraison un glucoside (à hydrolyse donne le glucose) ; la dufine, donnant naissance à de l'acide cyanhydrique, dont l'absorption par les animaux peut entraîner des accidents mortels. Il est recommandé de ne pas donner le sorgho fourrager à l'état vert aux animaux, mais qu'après un pré-séchage préalable.

Le sorgho utilisé en bio-désinfection du sol, car il a montré son efficacité comme un nématicide.

#### 1.1.Morphologie de la plante

Le sorgho grain (*Sorghum bicolor*) est une plante annuelle, l'inflorescence est en panicule. La tige cylindrique et pleine, à une hauteur d'environ 1 à 3m selon les variétés. Les feuilles ont un limbe long, mais plus étroite que celui de maïs. La plante est généralement autogame, mais la fécondation croisée est possible et assez fréquente. La graine à une forme arrondie, sa couleur est variable, mais le plus souvent brune. Le fruit est un caryopse d'environ 4mm. A maturité le grain à une humidité de 25 à 30%, est il doit être séché artificiellement. Le système racinaire est profond et ramifié, ce qui lui permet une bonne utilisation des réserves hydriques du sol.

#### 1.2.Cycle de développement

Les principaux stades de développement du sorgho sont :

\* Stade levée \* Stade 3-4 feuilles \* Stade 6-8 feuilles

\* Stade gonflement : à partir de ce stade jusqu'à la floraison, la plante est sensible à la sécheresse.

\* Stade Floraison et nouaison \* Stade grossissement et maturation ; la plante a besoin en eau jusqu'au stade laiteux du grain.

### 1.3. Exigences

#### 1.3.1. Exigences thermique

Plante aimant la chaleur, principalement à la levée et à la floraison. Son optimum de croissance se situe entre 30-35°C, son zéro de germination est environ 8 à 10 °C, sa croissance est arrêtée au-dessous de 15°C.

#### 3.1.2. Exigences hydriques

La plante est moins exigeante en eau, du fait d'une réduction du nombre des stomates et par une protection du limbe foliaire par une cuticule cireuse et par un important système racinaire.

#### 1.3.3. Exigences édaphiques

Le sorgho exige un sol profond, sans semelle de labour.

### 1.4. Itinéraire techniques

**1.4.1. Travail de sol** : Au départ il faut un labour profond et bien préparer le lit de semence, on peut laisser les mottes en surface avec un diamètre maximum de 3cm.

**1.4.2. Semis** : Le semis peut être réalisé à mi-mars avec une densité de 15 à 20 kg/ha (en semis tardif augmenter la dose). Le semis peut être réalisé soit en lignes (40-60cm), soit à la volée, à une profondeur de 2 à 4cm.

**1.4.3. Fertilisation** : les besoins en éléments fertilisant sont en kg/ql ; 2.8 de N, 1 de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 3 de K<sub>2</sub>O.

**1.4.4. Désherbage** : cette plante est très sensible à la présence des MH surtout au cours des premiers stades de développement, on peut désherber comme suit :

- Binage au stade 3-4 feuilles, 6-8 feuilles.
- Désherbage chimique en pré-semis ou post-semis – pré-levée, mais dans le 2<sup>ème</sup> cas il faut bien faire attention au choix d'herbicide.

**1.4.5. Récolte** : la maturité physiologique est atteinte à 35% d'humidité du grain, la récolte peut commencer à la moissonneuse batteuse dès que les grains atteignent une

teneur en eau de 30%. Les rendements sont très variables selon les pays ; de 8 qx/ha à 105 qx/ha.

### 1.5. Utilisation

➤ **Alimentation humaine** : dans les pays en voie de développement (Afrique, Asie du sud, Amérique centrale), le sorgho est en général destiné à l'alimentation humaine. C'est une culture vivrière où la production est largement autoconsommée sous forme de bouillie, de farine ou de semoule. Le sorgho est riche en vitamine A et B, mais moins riche en gluten ; n'est pas apte pour fabrication de pain.

➤ **Alimentation animale** : le grain a une valeur énergétique semblable à celle du maïs, une teneur en matière azotée totale supérieure, teneur en amidon et en matière grasse élevée. la concentration de protéine peut atteindre 16-18%.

➤ **Autres usages** : fabrication de boissons alcooliques, fibre de sorgho pour la papeterie, les sorghos sucrés pour la fabrication du biocarburant.

## 2. Le triticale (*Triticosecale Wittmak*)

Le triticales est une céréale résultant d'une hybridation entre le blé et le seigle : triticum\*secale, à  $2n=42$  ou  $56$ . Le triticales est une plante peu sensible aux maladies et parasites transmis par le sol et le précédent. C'est une culture très productive, qui s'adapte à différents types de sol et à différentes conditions de milieu (froid, salinité,.....).

### 1.1.Caractéristiques de la plante

Plante vigoureuse, la tige et les feuilles sont plus large que celle de blé et seigle. L'épi est plus développé que celui de blé, avec des glumelles très dures adhérent fortement au grain, ce qui rend le battage assez délicat. Le triticales talle plus rapidement que le blé, l'épiaison a lieu plus tôt. La phase de maturation physiologique est en revanche plus longue que celle de blé, ce qui constitue un handicap en cas de fort chaleurs durant cette phase.

### 1.2.Exigence

- **Sol** : les sols limino-argileux convient parfaitement à la culture. Le triticales s'adapte aux sols a faible pH et à faible capacité de rétention et aux sols salés.
- **Eau** : il peut être cultivé à partir d'une pluviométrie de 300 mm/an et peut être conduit en irrigué, avec des rendements supérieur.

### 1.3.Itinéraire technique

- **Travail de sol** : commence par un déchaumage, labour et façon superficielles, pour bien préparer un bon lit de semences.
- **Semis** : se réalise au début d'octobre jusqu'à la mi-novembre, pour les zones de nord, avec une dose de 120 kg/ha. Pour les zones de sud à partir de mi-novembre jusqu'à la fin novembre, avec une dose de 140 à 160 kg/ha.
- **Fertilisation** : les besoins sont identiques à ceux de blé.
- **Récolte** : En foin ou ensilage, il faut récolter au stade laiteux-pâteux (deux coupes en irrigué). Pour les grains, récolter à maturité complète.

### 1.4.Utilisation :

➤ **Alimentation animale** : la richesse en lysine (AA de croissance) du triticale, en fait de lui une céréale particulièrement intéressante en alimentation animale.

➤ **Panification** : cette céréale peut fournir un bon pain ; avec une facilité de fabrication par rapport au seigle.

➤ **Autres usage** : peut servir de support pour la fabrication de mycélium de champignon de pain.

## 2. Le Seigle (*secale cereale*)

Le seigle (*Secale cereale*) à  $2n=14$ , appartient à la famille des graminées, est originaire de l'Est de la Turquie, de Nord de l'Iran et de l'Arménie.

### 2.1. Caractères morphologiques

Le seigle est une céréale de grande taille, dépassant 1m de haut. Au stade végétatif, la plante à un port étalé et présente un fort tallage. La feuille possède une courte ligule et sans oreillettes. L'inflorescence est un long épi, les épillets sessiles (sans pédicule), disposé comme chez le blé en alternance sur le rachis, chaque épillet porte trois fleurs dont la médiane est stérile. A la maturité des glumelles sont entrouvertes et le grain est apparent. Ce dernier est un caryopse, plus allongé que celui de blé, sa couleur est grise verdâtre. L'hectolitre du seigle pèse 70-75 kg et 100 kg donnent environ 73 kg de farine. (Hectolitre/ 40-50kgavoine, 65kg orge, 68-75kg sarrasin, 70-80kg blé)

### 2.2. Exigences

Le seigle est peu sensible aux parasites, son cycle de développement est plus court que celui de blé. Le seigle tolère bien les sols acides (optimum = 5.5). Pour l'eau, il craint l'hydromorphie.

### 2.3. Itinéraire technique

- **Travail de sol** : se fait comme les autres céréales.
- **Semis** : il faut qu'il soit un peu tôt où les températures sont inférieures, pour que le tallage ait lieu avant les froids, mais pas trop pour éviter le gel de printemps. Dose de semis 100 à 150 kg/ha.
- **Fertilisation** : les fumures recommandées sont de 60-70 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et 70-80kg de K<sub>2</sub>O, cependant la fumure azotée ne doit pas dépasser les 50 kg/ha, pour éviter la verse, des fois on utilise même les hormones de croissance pour lutter contre ce problème.
- **Récolte** : le rendement peut varier de 20-80kg/ha, le rendement de paille est de 5-6 tonnes/ha. Pour l'ensilage on peut récolter avant l'apparition des premiers épis (fin montaison).

### 2.4. Utilisation

- **Alimentation humaine** : les grains de seigle sont utilisés pour la fabrication de différentes sortes de pains, mais il est moins riche en protéine que le blé. Il est utilisé dans la fabrication de certaines boissons alcooliques et peut servir comme substrat pour la production de mycélium de champignon.
- **Alimentation animale** : peut être utilisé comme fourrage (avant la sortie de l'épi). Sa valeur énergétique est comprise entre celle de blé et de ....., il est bien pourvu en lysine et méthionine.

### 3. Sarrasin (*Fagopyrum esculentum*)

Le sarrasin est une céréale des pays pauvres, appelée encore blé noir, c'est une dicotylédone annuelle appartient à la famille des **Polygonacées** et au genre de **Fagopyrum**. L'espèce la plus cultivée est *Fagopyrum esculentum*, originaire d'Asie (Chine et Népal).

#### 3.1. Caractère et morphologie

C'est une plante en général autostérile (allogame) et mellifère, qui réalise son cycle de développement en 90 à 120 jours et conduit à une plante de 80 cm à 120 cm.

Les racines sont superficielles et peu développées, contribuant à la faible résistance à la verse. La tige est rougeâtre qui porte des feuilles en forme de cœur. Les feuilles inférieures un pétiole plus longue que le limbe, tandis que les feuilles supérieures sont sessile (pas de pétiole). Les fleurs de couleur blanc rosé, disposées en grappes. Le fruit est un akène trigone gris-brun foncé, pointu. Les graines de couleur noire.

#### 3.2. Exigences

Le sarrasin est une plante rustique mais sensible au gel et à l'ion chlore. Sa germination est rapide ; de 4-8 jours (peu exigeant en chaleur). L'apport de l'eau doit être en continu ; surtout de semis à la floraison.

#### 3.3. Itinéraire technique

Le sarrasin vient en tête d'assolement car il prépare le sol à n'importe quelle autre culture. Sa croissance plus rapide que celle des mauvaises herbes, permet de nettoyer la parcelle, après un travail de sol.

➤ **Semis** : se fait de mois d'avril à fin juin (Nord), à raison de 40 à 60 kg/ha, avec une profondeur de 2-4cm. Le sarrasin croit bien dans les sols pauvres, mais non desséchants, trop humides, trop lourds ou trop calcaires.

➤ **Fertilisation** : pour former un quintal de grain il faut ; 3.3 kg de N, 3.2 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 4 kg de K<sub>2</sub>O et 3.9 kg de CaO, mais il faut tenir compte la richesse du sol.

➤ **Pollinisation** : se réalise en générale par les insectes ; 4-5 ruche/ha.

➤ **Récolte** : au cours de la seconde quinzaine de septembre, les grains devient gris et durs ; humidité 20-25%, qui passe à 14-15% après séchage. En peut espérer un rendement de 15-25qx/ha. Si le feuillage est trop dense on peut pratiquer un défanage. Le problème qui se pose l'échelonnement de la maturité.

➤ **Utilisation** :

**Alimentation humaine** : le sarrasin est consommé se forme de farine (crêpes, galettes, bouillies).

**Alimentation animale** : comme fourrage vert en été et dans l'alimentation d'oiseaux, volailles et gibier d'élevage.

**Autre utilisation** :

\* comme plante mellifère

\*dans l'industrie pharmaceutique pour la richesse de son feuillage en rutine (glucoside qui donne par hydrolyse du glucose), utilisée pour soigner les troubles vasculaires.

\* dans la fabrication de litières grâce à ses cosses (enveloppe).

## 4. Maïs (*Zea mays*)

### 4.1. Introduction

Le maïs est une céréale d'assez grande taille, largement cultivée pour son grain. Utilisé dans l'alimentation humaine et animale. Cette plante est originaire de l'Amérique centrale et du sud, constitué l'aliment de base pour ces régions. Le mot maïs provient de l'espagnol ; désignant la plante entière.

Les grands producteurs mondiaux ; USA (40%), China (20%). Les variétés les plus cultivées sont ; Maïs denté (amidon dur sur les côtés+ amidon farineux qui se rétracté), Maïs cornés (amidon dur), Maïs éclater (Pop-corn) (éclate avec le réchauffement).

### 4.2. Caractéristiques morphologiques

Le maïs est une plante bisexuée, monoïque, les fleurs mâles et femelles sont séparées :

- Le système racinaire comprend les racines séminales issues de grain (alimentent la plante jusqu'au stade 5-6 feuilles) et les racines coronaires qui se développent au niveau du plateau de tallage.
- La tige ; droite et longue, qui porte 8 à 25 nœuds
- Les feuilles sont larges et longue.
- Les inflorescences mâles (panicule), situées au sommet de la tige, les femelles (épis) une plante peut prendre de 1 à 6 épis et plus, chaque épi se compose d'une rafle renflée sur laquelle se trouve les épillets, chaque épillet contient 2 fleurs avec de longue soies, dont une seule est fertile.

### 4.3. Itinéraires techniques

- **Semis** : après un labour profond et préparation du lit de semence, la cultivé peut être réalisée à plat (plus fréquent) ou sur billons, à une profondeur de 4-5 cm, avec une densité de 80.000 plants/ha (15 à 25 kg). On peut pratiquer le semis direct. La densité entre les grains est 20-25 cm et 80 cm entre les lignes.

➤ **Fertilisation** : généralement le maïs est cultivé avant le blé, puisqu'il réduit le potentiel de développement en MH. Les quantités d'éléments minéraux exprimés en unités par hectare de maïs produisant 50 qx sont : 105 U de N, 50 U de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 75 U de K<sub>2</sub>O, 10 U de CaO, 10 U de MgO et 6 U de Soufre.

➤ **Entretien** : la principale opération est le désherbage pour se débarrasser des MH, il est soit manuel, mécanique ou chimique. Dans certains cas on pratique un buttage manuel ou mécanique.

➤ **Récolte** : Le maïs peut être récolté en épis frais pour une consommation très rapide, ou à maturité pour être consommé en grain. La récolte en générale commence à une humidité de 30%, pour une bonne conservation le taux d'humidité des grains doit être 12-13%. Les rendements peuvent attendre les 100qx/ha, en Algérie la moyenne est de 10 qx/ha avec une superficie de 7000 à 8000 ha.

➤ **Séchage** : les épis sont séchés au soleil et par fois en utilise en séchoire.

#### 4.4. Utilisation

En Europe, 70% des quantités produites sont destinés à l'alimentation animale, 20% pour l'industrie de l'amidon et 8% pour la semoulerie.