

3891

C. I. L. S. S.

CENTRE REGIONAL DE FORMATION ET D'APPLICATION
EN AGROMETEOROLOGIE ET HYDROLOGIE OPERATIONNELLE

PROGRAMME AGRHYMET

LES GRANDES CULTURES SAHELIENNES

TOME XI. LE BLE

REPRODUCTION DU COURS DE Mr. SANTENS Patrice
ASSISTANT TECHNIQUE FRANCAIS
PROFESSEUR D'AGRONOMIE A L'I.P.D.R.
DE KOLO.

N I G E R

N° 117

Niamey 1979

1965

3821

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF CHEMISTRY

PROFESSOR A. R. H. M. E. T.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

TO THE

REPRODUCTION BY ORDER OF MR. ...

ASSISTANT TO THE DIRECTOR

UNIVERSITY OF CHICAGO

DE ...

Y I G P R

1950

...

1952

- LE BLE -



LE BLE

Nom Djerma : Alkama

Nom Haoussa : Alkama

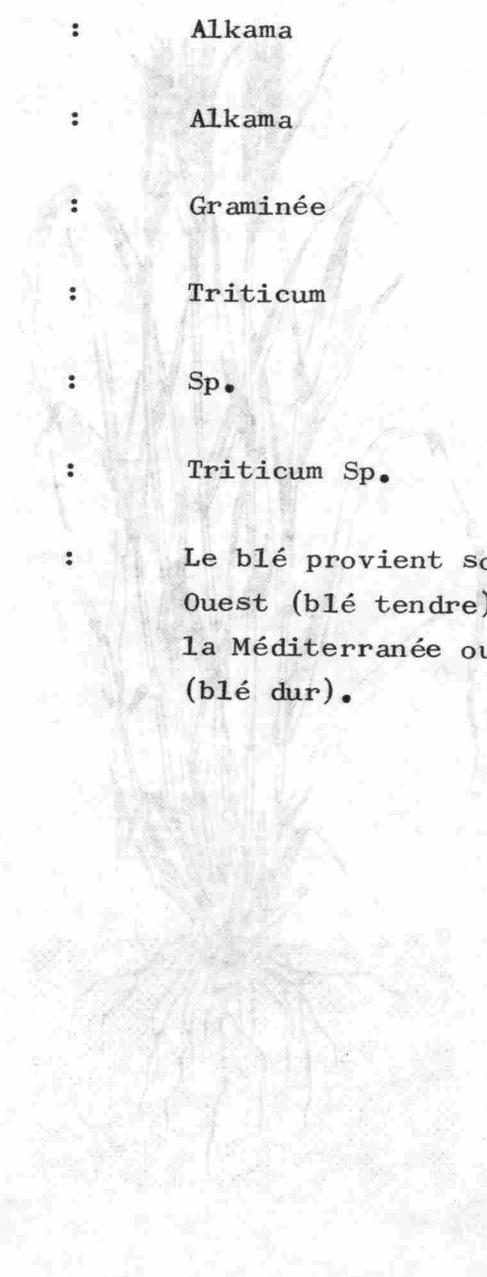
Famille : Graminée

Genre : Triticum

Espèce : Sp.

Nom Scientifique : Triticum Sp.

Origine : Le blé provient soit de l'Asie du Sud-Ouest (blé tendre), soit des rives de la Méditerranée ou de l'Ethiopie (blé dur).



I BUTS DE LA CULTURE :

Le blé est cultivé pour son grain. Sa culture, dans le monde, couvre une superficie supérieure à celle occupée par toute autre culture.

Le grain est essentiellement transformé :

- en farines : constituées de fragments extrêmement fins,
- en semoules : constituées de fragments plus grossiers.

Les farines servent à faire : du pain blanc ou des pains plus ou moins complets, des biscuits, des biscottes, des pâtisseries, des beignets, des galettes, etc...

Les semoules servent à préparer des semoules pour potages, des pâtes alimentaires, du couscous, du vermicelle, des aliments du bétail, etc...

Les grains de blé peuvent être consommés cuits à l'eau bouillante salée, frits, aplatis en flocons, sous forme de "corn flakes", etc..

Les déchets de Meunerie et de semoulerie ont également des usages souvent importants :

- les germes servent à fabriquer des farines alimentaires, des produits de régime et des produits pharmaceutiques.

Ils possèdent une forte proportion de matières grasses (12,5 %) et de vitamines B ;

- les sons, les issues et les déchets servent à la confection d'aliments du bétail.

La paille de blé sert de nourriture et de litière pour les animaux.

Les balles de blé servent de litière.

II IMPORTANCE ECONOMIQUE :

En 1976 la superficie totale en blé était de 765 ha, pour une production de 1.023 tonnes, soit un rendement de 1.500 kg/ha.

En 1977 la superficie a été de 1.185 ha pour une production de 1.954 tonnes, soit un rendement de 1.650 kg/ha.

.../...

Les départements concernés par cette culture sont : Tahoua, Maradi, Zinder, Diffa, Agadès.

La SOTRAMIL à Zinder transforme le blé en farine.

III BOTANIQUE :

1/ Description :

a) Racines :

Le système racinaire du blé est du type fasciculé. En général, 55 % du poids total des racines se trouve entre 0 et 25 cm de profondeur, 18 % entre 25 et 50 cm; 15 % entre 50 et 75 cm et 12% au-delà.

Mais le développement du système racinaire est très variable avec les variétés de blé, la nature du sol, l'âge de la plante, la hauteur de la nappe phréatique, etc...

Dans les terres profondes, les racines vont chercher l'eau en profondeur et elles atteignent 1,5 m et même 2 m.

On distingue :

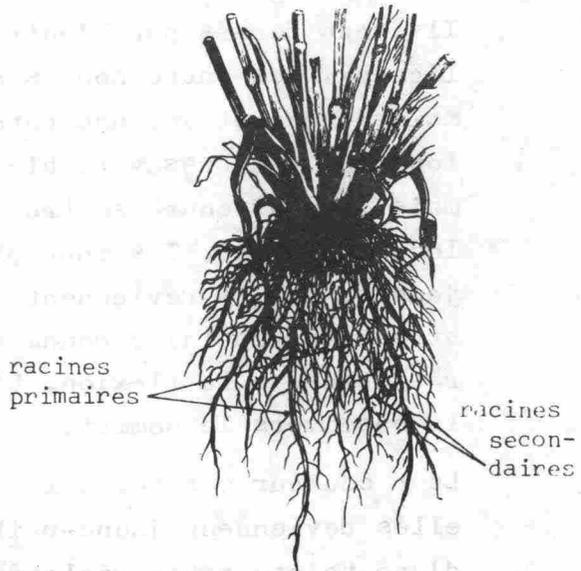
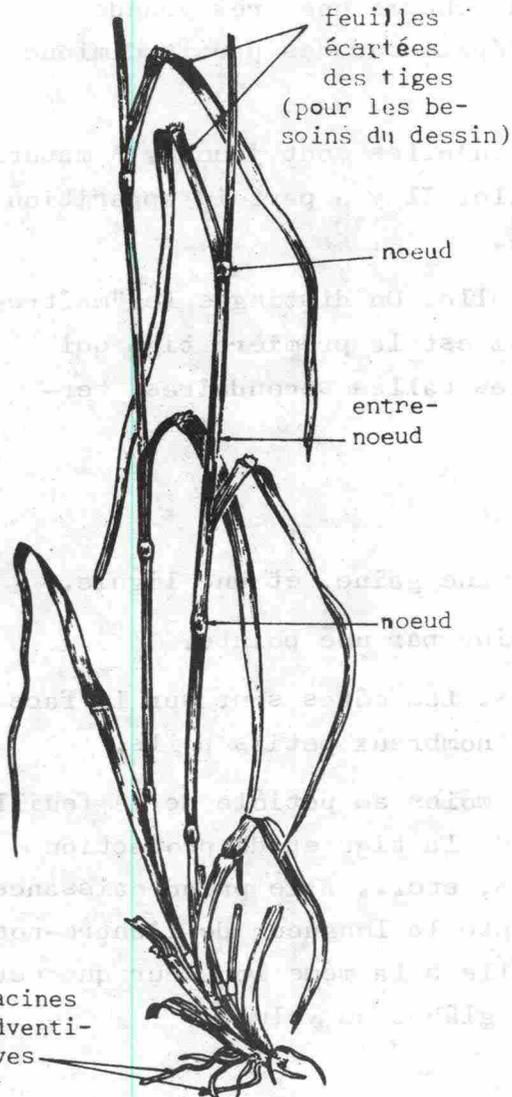
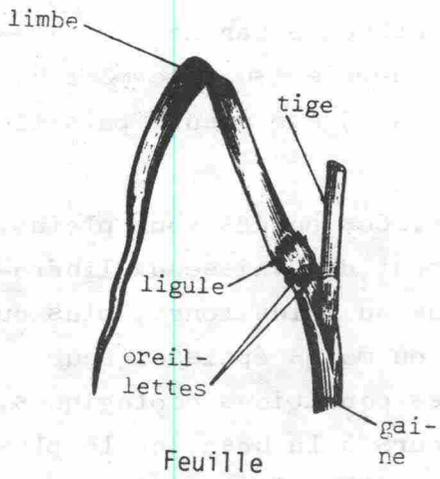
- 5 à 6 racines primaires qui apparaissent à partir de la radicule de l'embryon. Elles servent à nourrir la plantule lorsque les réserves du grain sont épuisées. Elles cessent de croître au bout de quelques jours, brunissent et finissent par disparaître ;
- un grand nombre de racines secondaires qui se forment à partir d'un plateau de tallage, se développent très rapidement, et constituent le système racinaire définitif du blé.

b) Tiges :

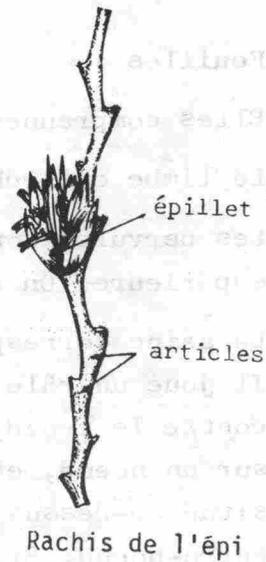
Elles partent du plateau de tallage.

Ce sont des chaumes formés d'entre-noeuds séparés par des noeuds.

Elles sont simples (non ramifiées), droites, lisses ou cannelées. Leur longueur est un caractère variétal héréditaire qui est largement influencé par les conditions écologiques du milieu.



Système racinaire



Leur diamètre est également très influencé par les conditions écologiques. En règle générale, sur une même tige, il augmente de la base jusqu'au 5^{ème} noeud, puis il diminue par la suite.

On compte de 5 à 8 noeuds par tige. Ces noeuds sont pleins. Ils sont formés par l'entrecroisement des vaisseaux libéro-ligneux. Les entre-noeuds sont plus ou moins longs, plus ou moins creux et ont une paroi plus ou moins épaisse. Leur longueur est très variable avec les conditions écologiques, mais le plus court se trouve toujours à la base, et le plus long au sommet. Ils sont pleins de moëlle lorsqu'ils sont jeunes, et ils deviennent creux en prenant de l'âge : cette structure tubulaire donne au chaume une très grande résistance à la flexion. L'épaisseur des parois diminue de la base vers le sommet.

Leur couleur est verte lorsqu'elles sont jeunes. A maturité, elles deviennent jaune-paille. Il y a parfois apparition d'une teinte rouge-violacée.

Le blé est une plante qui talle. On distingue le "maître-brin" ou talle primaire, qui est la première tige qui apparaît. Puis se forment les talles secondaires, tertiaires, etc...

c/ Feuilles :

Elles comprennent un limbe, une gaine, et une ligule.

Le limbe est rubané et terminé par une pointe.

Les nervures sont parallèles. Les côtes sont sur la face supérieure. On distingue de nombreux petits poils.

La gaine correspond plus ou moins au pétiole de la feuille. Il joue un rôle de soutien de la tige et de protection contre le froid, les ennemis, etc... Elle prend naissance sur un noeud, et entoure toute la longueur de l'entre-noeud situé au-dessus du noeud. Elle a la même longueur que cet entre-noeud. Elle peut être glâbre ou velue.

.../...

La ligule est une expansion membraneuse qui se trouve à la jonction du limbe et de la gaine. Elle est plus ou moins découpée. Son rôle est important, car elle empêche la pénétration des insectes ou des spores des champignons.

A la jonction du limbe et de la gaine, de part et d'autre de la ligule, on trouve deux auricules, également appelées "oreillettes". Elles peuvent être vertes, jaunes ou rouge-violacées.

La longueur des feuilles, sur une même tige, augmente de la première à la cinquième, puis diminue ensuite.

La dernière feuille qui se forme, avant l'apparition de l'épi, a un port particulier qui permet de distinguer les variétés entre-elles. On l'appelle " l'étendard ".

Les feuilles sont de couleur verte. Elles jaunissent à maturité.

d/ Inflorescence :

Ce sont des épis qui apparaissent lorsque le développement des tiges est terminé.

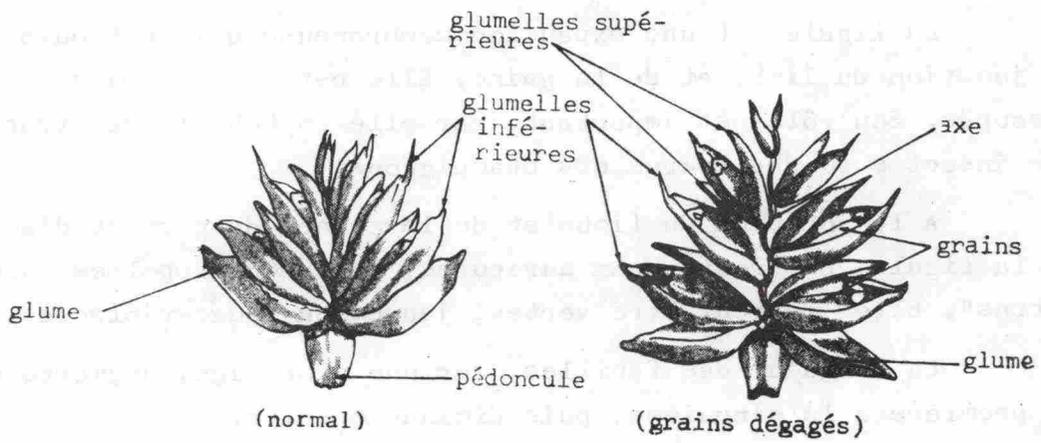
Chaque épi se compose d'un axe ou rachis portant de nombreux épillets.

Le rachis se compose d'un nombre variable d'articles. Il peut être souple ou rigide. Chaque article a 1 mm à 1 cm de longueur. Cette longueur est uniforme sur un même épi. Les articles sont superposés les uns sur les autres. Leur forme est généralement trapézoïdale, parfois en massue. Ils portent des poils marginaux. Leur couleur est très variable.

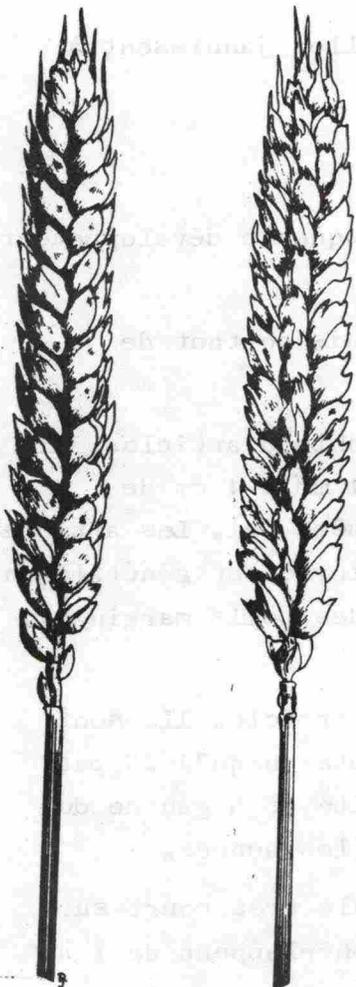
Les épillets sont au nombre de un par article. Ils sont directement attachés sur le rachis. On en compte jusqu'à 25 par épi, et ils se trouvent alternativement à droite et à gauche du rachis. Ils se recouvrent étroitement les uns les autres.

Chaque épillet se compose d'un pédoncule très court sur lequel on trouve deux bractées ou glumes qui enveloppent de 1 à 9 fleurs, également insérées sur le pédoncule, plus ou moins complètement développées. Généralement il n'y a que trois fleurs.

Les glumes sont de forme et de dimensions variables. Elles sont soit dures, soit molles. Leur couleur est soit uniforme, soit ponctuée : jaune, vert, blanc, rouge, ou noir. Elles peuvent être

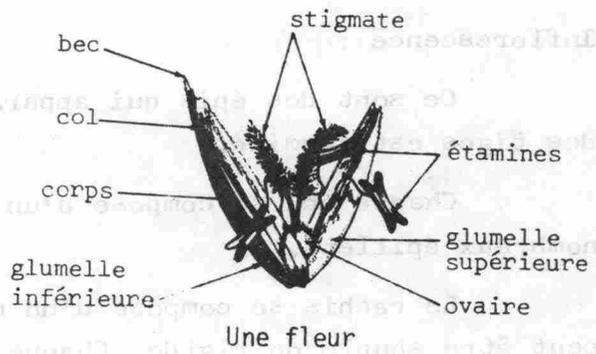


Epillet mûr

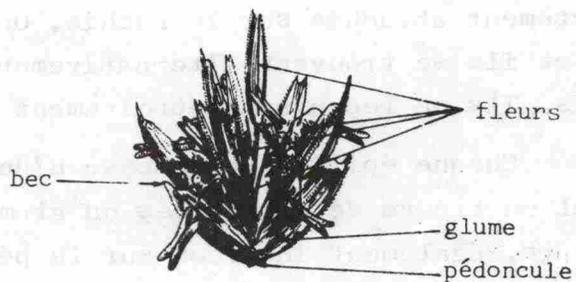


(de côté) (de face)

Epi de blé tendre



Une fleur



Un épillet

glâbres ou velues. Chaque glume présente une nervure médiane très prononcée : la "carène" qui se termine par une dent plus ou moins longue appelée "bec".

Les épis sont érigés ou plus ou moins penchés. Ils sont de forme variable. De face (épillets en éventail), ils peuvent être triangulaires, rectangulaires, ovales ou en massue.

e/ Fleurs :

Elles sont petites et sans couleurs vives.

Chaque fleur est enfermée entre deux bractées appelées " glumelles ".

Chaque glumelle se compose d'un " corps " et d'un " bec ", séparés par un étranglement ou " col ". Le bec peut se prolonger par une arête ou " barbe ".

Les fleurs sont dépourvues de calice et de corolle. On trouve seulement dans chaque fleur :

- 3 étamines à filet long et grêle portant des anthères en forme de X ;
- un ovaire à une loge contenant une seule ovule ;
- 2 stigmates plumeux surmontant l'ovaire ;
- 2 glumellules, ou petites écailles, qui se trouvent à la base de l'ovaire.

La fécondation a lieu avant l'épanouissement de la fleur, c'est à dire avant l'apparition des étamines à l'extérieur. Le blé est donc une plante autogame. Il y a autofécondation.

f/ Fruits :

Après fécondation, chaque fleur donne naissance à un fruit unique, le grain de blé.

Le grain de blé est un fruit sec qui ne s'ouvre pas : c'est un caryopse.

Le grain de blé est en même temps un fruit (car il a des enveloppes) et une graine. Mais fruit et graine ne font qu'un, car il est impossible de séparer, à la main, les enveloppes de la graine.

Le grain de blé est entouré par les glumes et les glumelles, que l'on enlève par simple battage, et qui constituent les "balles". Chez certaines variétés de blé, les glumelles sont très fines et transparentes, et elles restent adhérentes au grain de blé. On a des grains "vêtus".

Selon les variétés, les grains de blé ont une forme elliptique, plus ou moins allongée et plus ou moins renflée. Ils mesurent 6 à 9 mm de long sur 3 à 5 mm de large. Extérieurement, le grain de blé présente une face dorsale bombée, à la base de laquelle on trouve une saillie correspondant au germe, et une face ventrale plane marquée par un profond sillon médian.

Du côté opposé au germe, on trouve une brosse apicale composée de poils très fins.

En faisant une coupe dans un grain de blé, on distingue successivement trois parties :

- des enveloppes :

Elles sont de deux sortes :

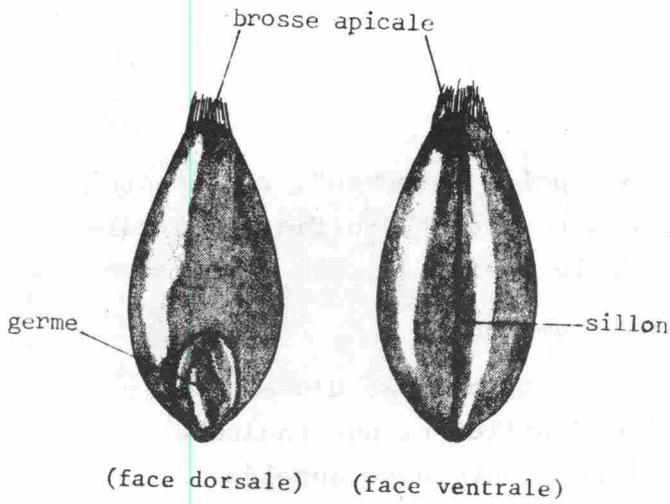
- les enveloppes du fruit, issues du développement des parois de l'ovaire, et composées de trois membranes ;
- les enveloppes propres à la graine, issues du développement des parois de l'ovule, et également composées de trois membranes.

Toutes ces enveloppes sont intimement soudées. Elles représentent 14,5 % du poids du grain, et elles donneront le "son" lors de la transformation des grains en farine.

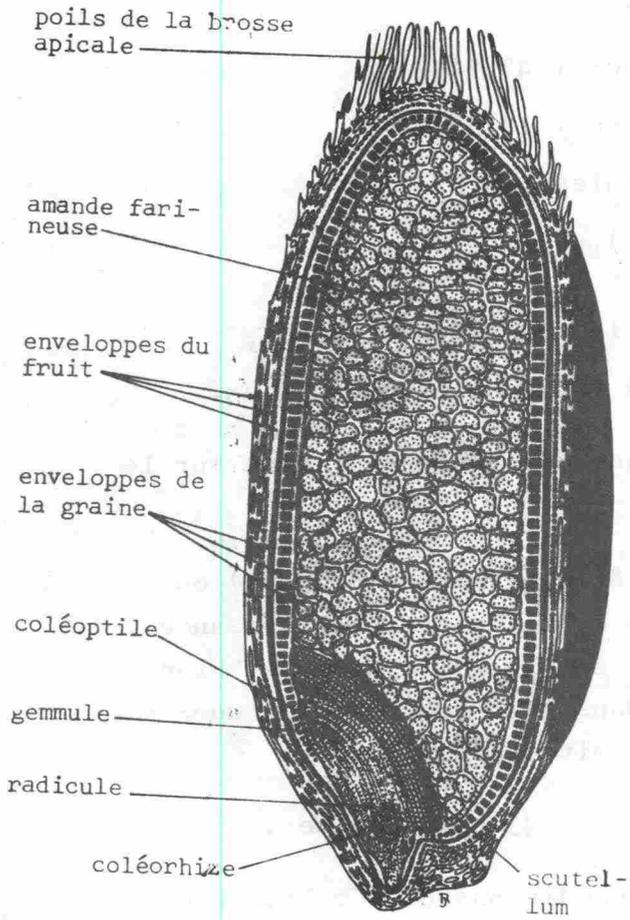
- une amande farineuse qui renferme les réserves du grain :

- de l'amidon (68 à 74%) ;
- du gluten (6,5 à 14%) ;
- de l'eau (12,5 à 14,5%) ;

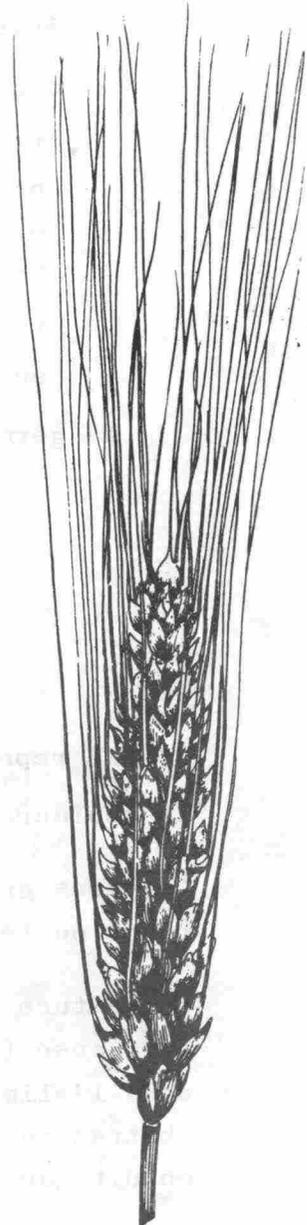
.../...



Extérieur du grain de blé



Coupe d'un grain



- des matières minérales ;
- des matières grasses ;
- des sucres ;
- des gommes ;

Cette amande parfois appelée "albumen", représente 84 % du poids du grain de blé et, suffisamment pulvérisée, elle donnera la farine.

- un germe ou "embryon" comprenant :

- l'embryon proprement dit, composé d'une gemmule protégée par un "coléoptile" et une radicule protégée par une légère enveloppe appelée "coléorhize" ;
- le scutellum, considéré comme un cotylédon, qui entoure l'embryon et le sépare de l'amande.

Le germe se compose de :

- matières azotées (42,7%)
 - matières grasses (12,5%)
 - matières minérales (5,3%)
 - d'eau (11,5%)
- etc...

Il représente 1,5% du poids du grain de blé.

La couleur des grains de blé varie du blanc au roux.

Certains grains présentent une coloration qui tire sur le rouge ou le violet.

La texture de l'amande peut être vitreuse (blé dur) ou farineuse (blé tendre). Dans certains cas (insuffisance dans l'alimentation azotée), des plages claires et blanchâtres peuvent apparaître dans l'amande des blés durs : on dit que les grains sont "mitadinés".

Le poids de 1000 grains varie de 45 à 60 grammes.

Suivant les variétés et les conditions de récolte et de stockage, la faculté germinative dure de 4 à 10 ans.

Certaines variétés de blé (à grains roux notamment) ont une dormance qui varie de quelques semaines à quelques mois.

2/ Phases végétatives :

a) Phase de germination-levée :

La germination est hypogée.

Une fois en terre, le grain de blé commence par absorber de l'eau, et gonfle. Il peut absorber de 40 à 65 % de son poids en eau, mais dès qu'il en a absorbé 25 %, la germination commence.

La racine principale recouverte du coléorhize apparaît, puis la gemmule recouverte du coléoptile. Cette dernière donnera naissance à la tige primaire ou " maître-brin ".

Deux nouvelles racines primaires se forment, tandis que la jeune tige, toujours recouverte du coléoptile, perce la surface du sol.

Lorsque la surface du sol est atteinte, la première feuille perce le coléoptile qui commence à jaunir et à se dessécher. A ce moment, le jeune plant a trois racines primaires bien développées.

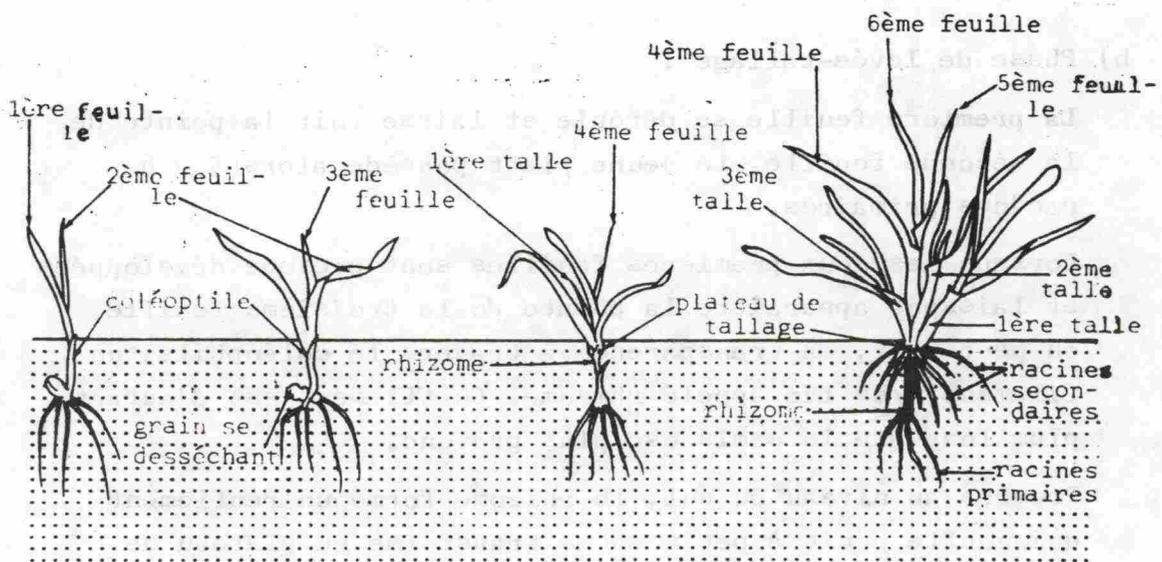
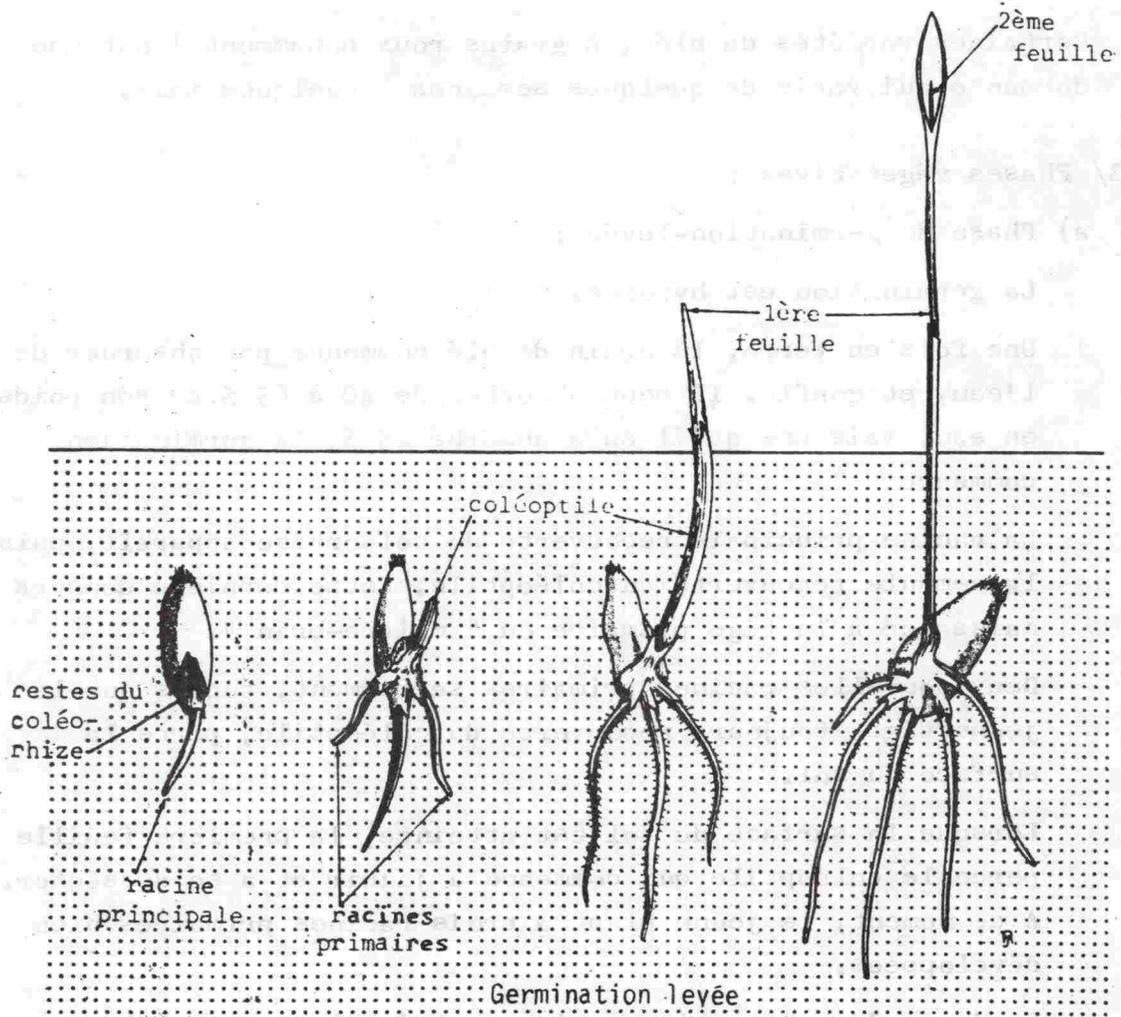
La durée de germination varie considérablement avec la température, de 8 à 20 jours.

b) Phase de levée-tallage :

La première feuille se déroule et laisse voir la pointe de la seconde feuille. Le jeune plant possède alors 5 à 6 racines primaires.

Lorsque les deux premières feuilles sont presque développées et laissent apparaître la pointe de la troisième feuille, on peut voir, en transparence à travers le coléoptile, un filament très fin appelé rhizome. Ce filament est d'autant plus long que le semis est plus profond.

Presque au niveau du sol, le rhizome forme un renflement qui gonfle petit à petit et se transforme en plateau de tallage. Pendant ce temps, le grain et le coléoptile se dessèchent, tandis que les racines primaires s'allongent. Parfois une talle de coléoptile naît près du grain.



En même temps qu'apparaît la quatrième feuille, le plateau de tallage s'épaissit. Il est constitué par un empilement de 4 à 5 noeuds à chacun desquels correspondent une feuille et un bourgeon axillaire. A la base du plateau de tallage on distingue les ébauches des racines secondaires.

Avec le déroulement de la quatrième feuille, apparaît la première tige secondaire ou première talle. En même temps, les racines secondaires se développent très vite tandis que les racines primaires cessent de croître et commencent à brunir.

Avec la cinquième feuille apparaît la seconde talle et ainsi de suite : à chaque nouvelle feuille correspond une nouvelle talle. L'importance du tallage dépend de la variété et de la richesse du sol en azote.

Lorsque le jeune plant possède cinq feuilles, l'ébauche de l'épi du maître-brin se forme au centre du plateau de tallage.

Puis toutes les tiges secondaires commencent à croître activement. Dans certains cas, des bourgeons axillaires peuvent se développer à la base des talles et donner naissance à des talles secondaires.

Cette phase dure de 40 à 50 jours. En général, le tallage est maximum 60 jours environ après le semis.

c/ Phase de montaison :

Les épis du maître-brin et d'un certain nombre de talles montent au centre des tiges depuis le plateau de tallage jusqu'au centre de la dernière feuille.

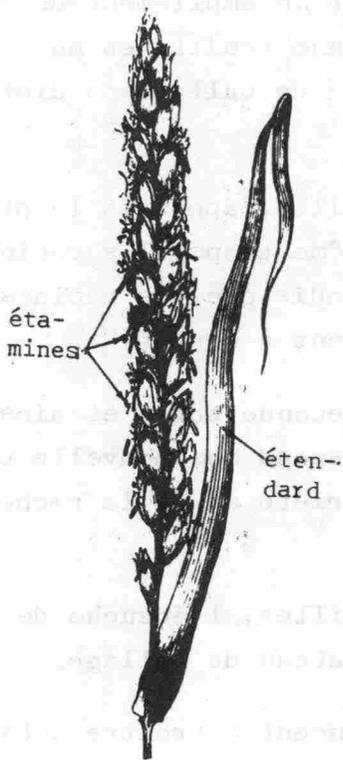
Au fur et à mesure de leur montée, les épis grossissent et lorsqu'ils sont assez développés, les tiges gonflent et permettent de déceler de l'extérieur la position de l'épi dans la tige.

Les talles secondaires ne donnent en général pas d'épis.

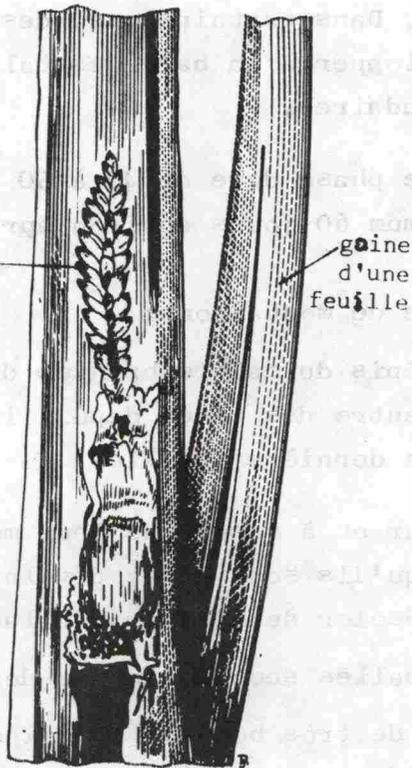
Dans de très bonnes conditions, il peut apparaître des épis tardifs ou tardillons.

Cette phase de montaison dure 29 à 30 jours et est très variable.

.../...



Floraison



Montaison

d/ Phase d'épiaison-floraison :

Durant cette phase, les épis apparaissent à l'extérieur des tiges. On considère que l'épiaison est terminée lorsque l'épi du maître-brin est complètement sorti hors de la gaine de l'étendard.

Il existe un certain décalage entre l'épiaison du maître-brin et l'épiaison des talles.

Puis la majeure partie des épillets des épis fleurit. Les étamines apparaissent à l'extérieur une fois la fécondation terminée.

Cette phase dure à peu près 30 jours.

e/ Phase de développement et de maturation du grain :

Une fois fécondé, l'ovaire de chaque fleur grossit et au bout de 16 à 17 jours, le grain a acquis sa forme et sa taille définitives, mais il est encore mou. On dit que les grains sont au stade laiteux.

Puis les grains vont perdre petit à petit leur eau pour arriver à 13-14 %. Les grains passent par les stades pâteux et dur. Il faut au grain 9 à 10 jours pour atteindre leur maturité physiologique qui se produit lorsque cette teneur en eau est réalisée.

En tout, cette phase dure donc de 25 à 30 jours.

La durée totale du cycle végétatif du blé est donc de 120 à 150 jours suivant les variétés et les conditions de culture.

3.3 / Classification :

Le genre *Triticum* comporte un grand nombre d'espèces que l'on a l'habitude de classer d'après leur nombre de chromosomes :

- Groupe à $2n = 14$ chromosomes (diploïde)

.../...

- *Triticum Aegilopoïdes* :
ou " en grain spontané ", dont les grains restent revêtus de leur glumelles.
- *Triticum Monococcum* :
ou " en grain ", dont les grains sont également vêtus.

- Groupe à $2n = 28$ chromosomes (tétraploïdes) :

- *Triticum Dicoccoïdes* :
ou " amidonnier sauvage ".
- *Triticum Dicoccum* :
ou " amidonnier " ayant des grains revêtus.
- *Triticum Turgidum* :
ou " blé Poulard ".
- *Triticum Polinicum* :
ou " blé de Pologne ".
- *Triticum Durum* :
ou " blé dur " très cultivé pour la fabrication des semoules et des pâtes alimentaires.

- Groupe à $2n = 42$ chromosomes (hexaploïdes) :

- *Triticum Spelta* :
ou " épautre " dont les grains sont vêtus,
- *Triticum Compactum* :
ou " blé hérisson ",
- *Triticum Vulgare* :
ou " blé tendre " ou " froment ", le plus cultivé des blés car c'est essentiellement lui qui donne la farine.

IV - VARIETES CULTIVEES AU NIGER :

Deux variétés sont préconisées en vulgarisation :

1/ Florence Aurore :

C'est un blé tendre.

- origine : Tunisie - Station Ariara.
- cycle : floraison 70 jours, maturation 100 jours.
- taille : 115 cm.
- caractéristiques de l'épi :
 - aristation : sans
 - port : dressé
 - couleur : jaune-clair.
- caractéristiques du grain :
 - couleur : brun-clair
 - poids de 1000 grains : 45 grammes

Rustique et précoce, cette variété est préconisée en culture traditionnelle.

2/ Lerma Rojo :

C'est un blé tendre.

- origine : CIMMYT Mexique.
- cycle : floraison 60 jours, maturation 90 jours.
- taille : 90 cm.
- caractéristiques de l'épi :
 - aristation : avec
 - port : croisé
 - couleur : ocre
- caractéristiques du grain :
 - couleur : brun
 - poids de 1000 grains : 35 grammes

Des essais variétaux ont encore été effectués surtout à partir de variétés mexicaines. En fait, on peut préconiser la variété " Florence Aurore " rustique et précoce, en culture traditionnelle. Pour une culture plus élaborée on choisira parmi les variétés mexicaines :

Tousson ex AN6
ou Mexipak (Sieta Cerros)

La variété "Florence Aurore" donne en moyenne 40 quintaux/ha et la variété Siete Cerros 60 quintaux/ha. Ces résultats étant obtenus en parcelle INRAN.

V ECOLOGIE :

1/ Climat :

a) Besoins en chaleur :

Le blé demande des températures optimales diverses selon les différentes phases de son cycle.

La température détermine la rapidité de la germination et du début du développement de la jeune plante. Le grain de blé peut germer pour des températures situées entre 0° et 43°. L'optimum se situe vers 27°.

La température intervient ensuite, lors de la montaison, dans l'élaboration de la quantité de matière sèche qu'elle favorise. En même temps, la température empêche les talles de donner chacune un épi.

Lors de la floraison, le blé demande une température optimale voisine de 16,5°.

Lors de la maturation, la température doit se situer autour de 20°.

Le blé ne craint que les températures très basses, de l'ordre de -15°, qui provoquent des lésions sur les organes végétatifs.

Lors de la floraison, les températures trop élevées, de l'ordre de 40°, provoquent l'avortement des fleurs. Il en est de même durant la maturation où les températures

.../...

trop élevées provoquent l'échaudage des grains, c'est-à-dire qu'il ne se forme que des grains vides dans les épis.

b) Besoins en eau :

Le blé est moins influencé par la quantité d'eau totale dont il a besoin pour accomplir son cycle végétatif, que par la répartition de cette quantité d'eau durant les différentes phases de son cycle.

Pour pousser convenablement, le blé demande de 600 mm, convenablement répartis tout au long de son cycle, à 1,5 m par an.

Au Niger les besoins en irrigation sont de 700 mm pour la variété " Florence Aurore ".

Le blé a surtout besoin d'eau lors de sa germination, lors de la phase levée-tallage et durant la quinzaine qui précède l'épiaison (plus de 40 mm).

La quantité d'eau de pluie qui tombe lors de l'épiaison est particulièrement importante. S'il y a moins de 40 mm durant les quinze jours qui précèdent l'épiaison, les épillets ne se forment pas. Si, au contraire, il tombe plus de 120 mm durant le mois qui précède l'épiaison, et plus de 90 mm durant le mois qui suit l'épiaison, le blé verse et devient sensible aux rouilles.

Le problème ne se pose pas au Niger où le blé est cultivé en période froide et non pluvieuse avec irrigation.

c) Besoins en lumière :

Le blé est une plante de pleine lumière.

Le photopériodisme influence beaucoup le tallage du blé.

Sa valeur est variable suivant les variétés de blés en culture.

2/ Besoins en sol :

Le blé demande des sols profonds, à structure grumeleuse, perméables et frais. Ces sols doivent être riches en humus et en matières minérales. Le blé est donc une plante exigeante pour laquelle il faut réserver les sols riches : soit naturellement fertiles, soit régénérés.

.../...

Les meilleures terres à blé sont les limons, les sols argilo-calcaires (8 à 15 % d'argile et un peu de calcaire) ou argilo-silicieuses et les sols volcaniques.

On choisira de préférence un terrain non latéritique, à faible pente et un sol léger et bien drainé. Les terrains de bas de pente sont excellents. Dans tous les cas, il est inutile de faire du blé sur un terrain qui vient d'être défriché : le blé doit suivre une culture sarclée et fumée.

Les sols gorgés d'eau, les sols trop sableux et les terres trop riches en humus ne conviennent pas au blé.

Le pH du sol doit être voisin de la neutralité.

VI CULTURE :

1/ Multiplication :

Le blé se multiplie par semis direct, sans repiquage.

2/ Préparation du sol :

Cette préparation comporte les opérations suivantes :

- a) Labour à effectuer sur un sol suffisamment humide à une profondeur d'au moins 10 cm.
- b) Epandage du premier accord d'azote à la volée à raison de 35 unités, soit 75 kg/ha d'urée.
- c) Emiettage des mottes avec enfouissement de la fumure azotée, effectué à la houe ou à la herse rapidement après le labour.
- d) Aménagement pour l'irrigation suivant le planage de la parcelle.

On retiendra :

- l'irrigation à la raie sur sol plané avec billons écartés de 40 cm, la longueur des raies doit être inférieure à 50m.
- l'irrigation par semi-submersion, sur sol plus ou moins plané, avec aménagement comme en culture traditionnelle de petites planches de 1 à 2 m².

.../...

3/ Semis :

a) Choix des semences :

Ne semer que des semences provenant d'une variété pure et bien adaptée à la région.

Nettoyer et trier les semences, afin d'enlever les impuretés, les grains avortés, les graines de mauvaises herbes, etc...

N'utiliser que des semences ayant une faculté germinative, d'au moins 95 %, et une bonne énergie germinative.

b) Traitement des semences :

Pour lutter contre les principales maladies cryptogamiques, surtout contre celles qui s'attaquent aux jeunes plants et qui sont véhiculées par les semences, on conseille de désinfecter les semences, avant le semis, avec le fongicide-insecticide conseillé par la vulgarisation, à la dose de 2‰.

c) Choix de la date des semis :

Les semis de mi-novembre sont ceux qui donnent les meilleurs résultats.

Il faut semer impérativement avant le 1er Décembre, pour éviter les trop fortes chaleurs qui provoquent l'échaudage.

d) Mode de semis :

Semis à sec en poquets de 5 à 6 graines à raison de 500.000 poquets/ha demandant environ 100 kg/ha de semences.

Suivant la technique d'irrigation retenue, on procédera comme suit :

- avec irrigation à la raie :

semis de 2 lignes jumelées sur le sommet des billons.

Les billons étant écartés de 40 cm.

• écartement entre les lignes jumelées : 10 cm

• écartement sur la ligne : 10 cm

- avec l'irrigation à la planche :

écartement des poquets 15 x 15 cm

Le semis à sec sera suivi d'une irrigation de 50 mm (500 m³/ha).

.../...

4/ Entretien :

a) Irrigation :

L'irrigation est possible par submersion, si on peut avoir un drainage rapide (laisser l'eau pendant 6 heures puis drainer), le blé est sensible aux excès d'eau.

L'irrigation est plus facile à conduire sur billon.

Il faut prendre soin à la préparation du terrain de donner une faible pente aux rigoles afin de faciliter l'écoulement de l'eau (pente de 3‰).

Pour un semis mi-novembre et la récolte début Mars, les besoins en eau du blé "Florence Aurore" sont les suivants :

	Durée	Besoins par jour		Besoins pour la période	
		mm	m ³ /ha	mm	m ³ /ha
Semis-Fin tallage	45 j.	5	50	225	2250
Montaison - Floraison	30 j.	9	90	270	2700
Nouaison - Maturation	30 j.	6,5	65	195	1950
			TOTAL	690	6900

On peut conduire l'irrigation ainsi :

- du semis au 45 ème jour : irrigation hebdomadaire de 30 mm,
- du 45 ème jour au 75 ème jour (période très critique) : irrigation bi-hebdomadaire de 30 mm,
- du 75 ème au 90 ème jour : irrigation hebdomadaire de 20 mm.

b) Binages :

Le premier se fait, le plus tôt possible, en début de végétation. Les autres, à la demande.

c) Buttages :

Pour remonter les billons. Se font au moment des binages, et peuvent remplacer ceux-ci.

.../...

d) Fertilisation :

Le blé répond à une fumure azotée : l'urée à 150 kg/ha est rentable, avec apport en deux fois :

- 75 kg/ha d'urée au semis,
- 75 kg/ha d'urée au début de montaison (suivi d'un binage),

5/ Rotation :

Le blé supporte mal les excès de matières organiques mal décomposées. On évite de placer le blé en tête de rotation.

Exemple de rotation :

1ère Année : Sorgho (hivernage) - Maïs ou pomme de terre (saison sèche) -

2ème Année : Sorgho ou Maïs (hivernage) - Blé (saison sèche) - Manioc.

6/ Récolte et rendement :

La récolte a lieu une centaine de jours après le semis (Florence Aurore).

Si le blé est destiné à la meunerie, on récoltera lorsque la paille est jaune mais avec les entre-noeuds encore verdâtres. Le grain peut se couper aisément avec l'ongle. Si on attend trop on risque l'égrenage et surtout les dégâts des oiseaux.

Si le blé est destiné à la semence, on récoltera lorsqu'il sera complètement mûr afin d'avoir une faculté germinative des grains la plus grande possible.

La moisson se fait avec une faucille ou une faux. On confectionne des javelles (ou gerbes) que l'on laisse sécher quelques jours au soleil sur le champ. Avec 4 à 5 javelles, on confectionne des moyettes pour faciliter ce séchage.

Lorsque le blé est bien sec, on transporte les javelles jusque sur l'aire de battage où l'on sépare le grain de la paille à l'aide de fléaux ou de tout autre mode de battage.

On vanne les grains pour enlever les débris de paille et de balles. Si les grains ne sont pas assez secs (leur humidité devant être

de 12 à 13%), on les place en couches minces à l'ombre et on les laisse sécher lentement. Une fois secs, on les met en sacs et on les stocke à l'abri des rats et des charançons.

Les rendements sont de l'ordre de 1000 à 1500 kg/ha au Niger, 2500 kg dans de bonnes conditions de culture. L'INRAN obtient en essai des rendements de l'ordre de 4000 à 6000 kg/ha.

VII MALADIES ET ENNEMIS :

A part quelques maladies physiologiques comme l'échaudage et le mitadinage, peu de maladies affectent le blé au Niger.

1/ Maladies :

a) Charbon nu (Ustilago Tritici)

Le champignon envahit complètement les épis qui deviennent noirs et sont totalement détruits lors de la maturité, seul l'axe central reste intact.

b) Les rouilles :

- noire des céréales, (Puccinia graminis tritici)
- brune du blé (Puccinia triticina)
- jaune (Puccinia glumarum)

S'observent surtout dans les milieux humides, donc peu fréquentes au Niger.

etc...

2/ Ennemis :

a) Coléoptères :

(Hétéronychus) qui cisailent les jeunes plants au niveau du collet,

b) Chenilles :

qui rongent et qui minent les tiges et les feuilles,

c) Pucerons :

qui piquent les feuilles pour sucer la sève. Les organes attaqués se déforment, se dessèchent et il se forme un enduit noirâtre de fumagine,

.../...

- d) Nématodes :
qui forment des galles arrondies sur les racines. Les rendements chutent,
- e) Sauterelles :
qui rongent le limbe des feuilles,
- f) Corbeaux :
qui consomment les grains qui viennent d'être semés,
- g) Pigeons :
qui consomment les grains qui viennent d'être semés,
- h) Oiseaux :
qui consomment les grains arrivant à maturité,
- i) Rats :
qui consomment les épis mûrs et les grains stockés,
- j) Charançons :
qui creusent des galeries à l'intérieur des grains stockés,
- k) Teigne :
dont les chenilles creusent des galeries dans les grains stockés,
- l) Boeufs :
qui consomment les tiges et les feuilles des pieds en cours de croissance,
- m) Punaises :
qui piquent les grains en voie de maturation pour sucer la sève. Ces grains se dessèchent ou restent déformés.

VII TECHNOLOGIE :

Les grains de blé tendre sont transformés en farine dans des meuneries.

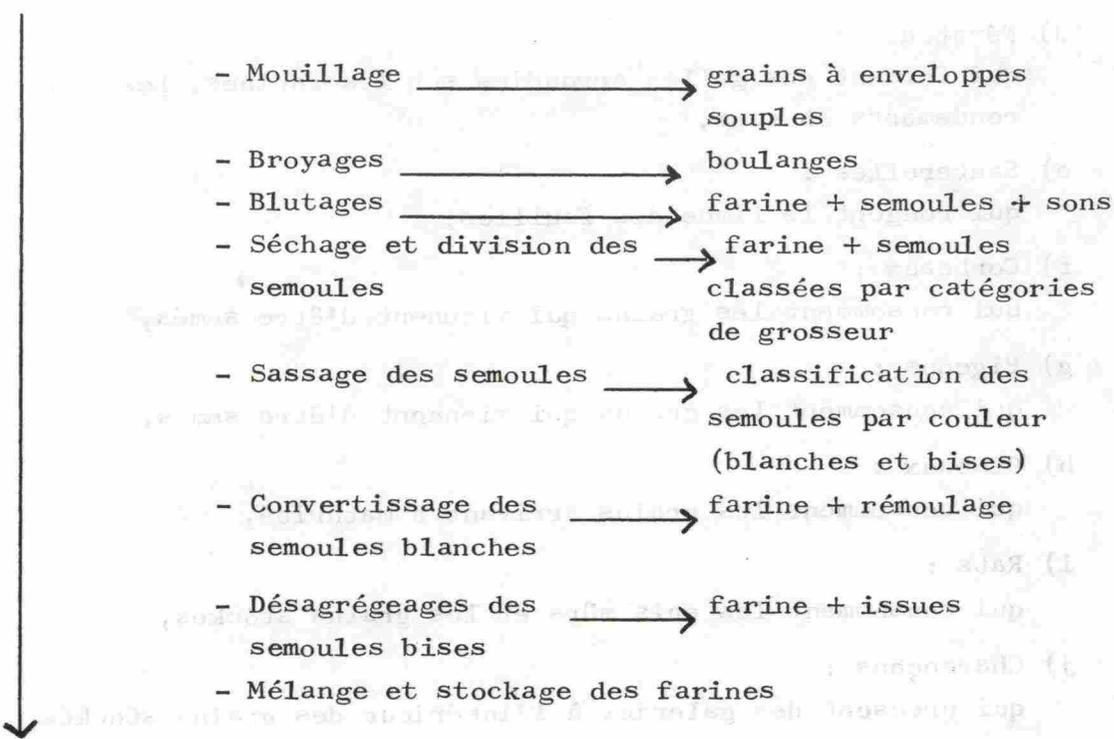
Les grains de blé dur sont transformés en semoules dans des semouleries.

1/ Suite des opérations pour l'obtention de farines :

Grains de blé tendre

- nettoyage préparatoire → grains sans impuretés
- calibrage → grains nettoyés, classés en différents lots,
- nettoyage proprement-dit → grains propres

.../...



Farines

a) Nettoyage préparatoire :

Le blé livré par les cultivateurs contient jusqu'à 9% d'impuretés (graines de plantes adventives, mottes de terre, cailloux, balles, morceaux de paille, crottes d'animaux, etc...). Toutes ces impuretés sont enlevées par une suite d'appareils divers : cribles, tarares, trieurs à alvéoles, épierreurs, aimants, etc...

b) Calibrage :

Les grains de blé nettoyés sont classés en différents lots, selon leur taille, dans des calibreuses. On élimine les grains avortés, les grains cassés, etc...

c) Nettoyage proprement dit :

Les grains nettoyés et calibrés doivent être débarrassés des grains de sable, poussiérés et poils qui se trouvent sur leur surface. On peut opérer à sec à l'aide de machines à râpes, de machines à batteurs, de colonnes époinçuses et de brosses. On peut également opérer par lavage dans un courant d'eau suivi d'un essorage.

.../...

d) Mouillage :

A défaut de lavage, le meunier ajoute une certaine quantité d'eau sur les grains de blé propres mais trop secs, dans le but d'assouplir les enveloppes des grains et de faciliter par la suite les opérations de broyage.

e) Broyage :

Les grains de blé, propres et mouillés légèrement, passent de 4 à 7 fois de suite dans des meules ou des cylindres. Après chaque broyage, on obtient un ensemble de produits moulus appelés " boulanges ". La boulanges contient une proportion variable de farine (issue de l'amande du grain), de semoules ou gruaux (issues de l'amande du grain), et de sons (issus des enveloppes du grain).

f) Blutages :

Après chaque broyage et avant de passer au broyage suivant, la boulanges est blutée dans des plansichters qui séparent la farine (qui va vers un lieu de stockage) des semoules et des sons (qui retournent au broyage).

A la fin de ces passages successifs dans les broyeurs et les plansichters, on obtient environ : 16 à 47 % de farines, 32 % à 65 % de semoules et aussi 19 à 21 % de sons.

g) Séchage et division des semoules :

Les semoules passent dans des diviseurs (ou sécheuses) qui sont les plansichters. Ces appareils enlèvent le reste de farine qui se trouve encore sur les semoules et classe les semoules en 3 grandes catégories de grosseur : les grosses semoules, les moyennes semoules, et les fines semoules.

h) Sassage des semoules :

Suivant la partie du grain dont elles sont issues, les semoules n'ont pas la même composition : certaines sont blanches et proviennent uniquement de l'amande, les autres sont " bises " car elles sont formées d'une petite partie de l'amande et d'une quantité plus ou moins importante d'enveloppes. Toutes les catégories de semoules passent dans des sasseurs qui les séparent par catégories de couleur. On obtient ainsi des semoules blanches : grosses, moyennes et fines, et des semoules bises : grosses, moyennes et fines.

.../...

i) Convertissage :

Les semoules blanches, classées par grosseur, passent dans une suite de convertisseurs qui brisent ces semoules en fragments de plus en plus petits et qui permettent d'obtenir de la farine. Des plansichters séparent la farine des débris de germe et des remoulages qui sont des sons très fins.

j) Désagrègement :

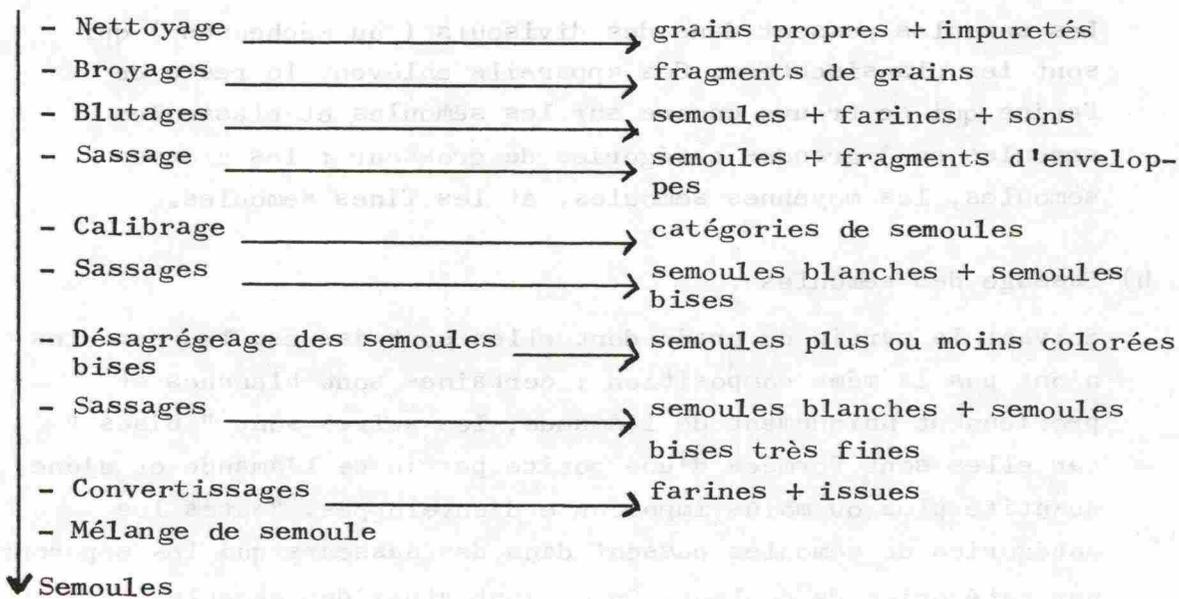
Les semoules bises passent dans des désagrègers qui permettent d'obtenir des semoules blanches très fines, de la farine, des germes et des issues, produits qui sont également séparés les uns des autres dans des plansichters.

k) Mélange des farines :

Toutes les farines obtenues ont des qualités particulières. Les meuniers en mélangent quelques-unes dans des râteaux-mélangeurs ou dans des mélangeurs à rouleaux, dans le but d'obtenir une farine dont les qualités sont bien précises. On distingue généralement : supérieures, premières, deuxième, troisième, quatrième, bises et les farines pour bétail.

2/ Suite des opérations pour l'obtention des semoules :

Grains de blé dur



a) Nettoyage :

Comme en minoterie, les grains de blé sont sales et ils sont nettoyés soit à sec, soit par lavage suivi d'un essorage, pour éliminer toutes les impuretés.

b) Broyages :

Les grains propres passent dans une série de 7 à 8 broyeurs à meules ou à cylindres. L'amande se fragmente en semoules et il se forme une petite quantité de farine et de sons.

c) Blutages :

Chaque broyage est suivi d'un blutage qui se fait à l'aide de plansichters qui sont destinés à séparer les semoules, la farine et les sons.

Au bout de 7 à 8 passages successifs broyage - blutage, on obtient seulement 3 % de farine.

d) Sassage :

Destiné à isoler des semoules précédemment obtenues, les fragments d'enveloppes qui sont renvoyés au broyage. Il se fait à l'aide de sasseurs.

e) Calibrage :

Des plansichters classent les semoules en 10 à 15 catégories de grosseurs différentes.

f) Sassages :

Chaque catégorie de semoule passe dans une série de sasseurs qui séparent les semoules blanches des semoules bises.

g) Désagrèage :

Les semoules bises passent dans des désagrèeurs qui produisent des semoules plus ou moins colorées.

h) Sassage :

Des sasseurs ou des plansichters séparent les semoules blanches des semoules bises très fines.

i) Convertissage :

Les semoules bises très fines sont traitées dans des convertisseurs qui donnent des farines et des issues (remoulages).

j) Mélange de semoules :

Les semoules commerciales sont des mélanges de semoules de grosseurs différentes.

3/ Résultats :

Le rendement en farines est très variable avec les types de machines du moulin, la proportion d'amande dans les grains.

En moyenne, 100 kg de grains de blé tendre donnent :

- 75 kg de farines,
- 22,5 kg de sons et d'issues,
- 2,5 kg de déchets,

Le rendement en semoules est encore plus variable selon les types de machines de la semoulerie, la plus ou moins grande dureté de l'amande des grains, l'humidité des grains et la plus ou moins grande facilité de sassage.

En moyenne, 100 kg de grains de blé dur donnent :

- 66 kg de semoules,
- 10 kg de farines,
- 21 kg d'issues,
- 3 kg de déchets.

4/ Valeur alimentaire du blé :

La composition du grain de blé est très variable avec les variétés. Elle est en moyenne de :

- glucides : 68 à 72 %,
- eau : 11 à 25 %,
- protides : 9 à 14 %,
- lipides : 2 à 5 %,
- matières minérales : 1,5 à 2,6 %,

Le blé est une plante nourrissante grâce surtout au fort pourcentage d'amidon contenu dans ses grains et au bon équilibre existant entre ses glucides d'une part et les lipides, protides et matières minérales d'autre part.

VIII - CONDITIONNEMENT :

A l'heure actuelle, au Niger, aucun texte ne régit la commercialisation du blé et les produits de meunerie.

is one of the most important factors in the
development of the human mind and body.
The child's mind is like a blank slate
and it is up to the parents to fill it
with the right kind of information.

APPENDIX - I

A child's mind is like a blank slate
and it is up to the parents to fill it
with the right kind of information.
