



CHAPITRE 1. TECHNOLOGIE DES CEREALES





Importance des céréales



DONNES SUR LE BLE

- Le blé est une céréale cultivée depuis des millénaires par l'homme
- Elle était déjà cultivée dans l'Egypte ancienne, elle s'est ensuite répandue en Asie
- Le blé est une plante annuelle appartenant à la famille des **graminacées**
- Le blé fait partie du groupe des **monocotylédones**
- Le blé est la principale céréale produite dans le monde
- La composition du grain dépend de l'espèce

CULTURE DU BLE

Le blé est une céréale qui s'adapte à des sols et à des climats variés. Les conditions les plus favorables pour la culture du blé sont :

- Un climat **tempéré**,
- Une humidité **moyenne** ; les besoins du blé en eau ne sont pas excessifs,
- Une terre **riche** (les limons, les alluvions des vallées, les terres argileuses),
- Une terre bien préparée, bien **nettoyée** de ses mauvaises herbes et enrichie avec du fumier et des engrais.

VARIETES ET CATEGORIES DE BLE

1. Les blés tendres

- La principale céréale utilisée par les meuniers (*Triticum aestivum*)
- Appelé aussi froment (blé vitreux),
- Les grains des blés sont arrondis,
- Leurs enveloppes sont épaisses, sans transparence.
- Ils se prêtent particulièrement bien à la mouture ;
- Lors du passage entre les cylindres, les enveloppes s'aplatissent et s'ouvrent sans se broyer, libérant l'amande et donnant une très forte proportion de son;
- Les blés tendres permettent d'obtenir une farine de bonne qualité, contenant environ 8 à 10 % de gluten, ayant de bonnes aptitudes pour la panification.

2. Les blés durs

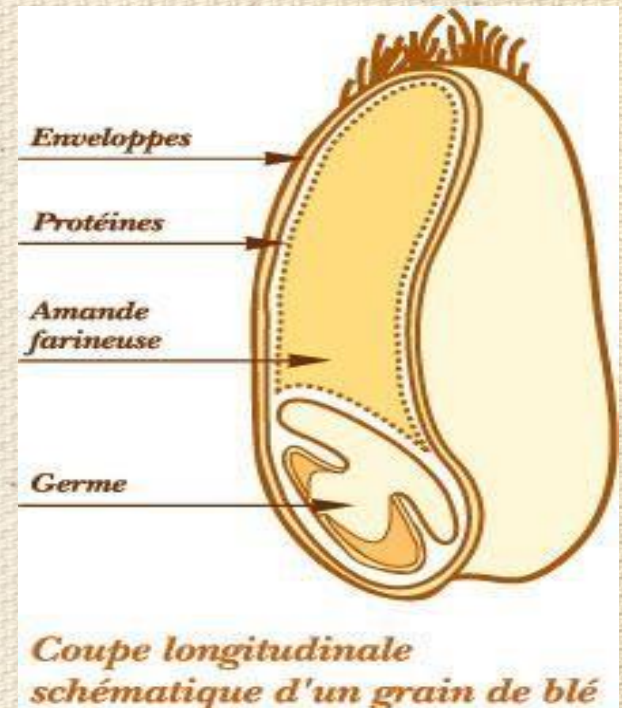
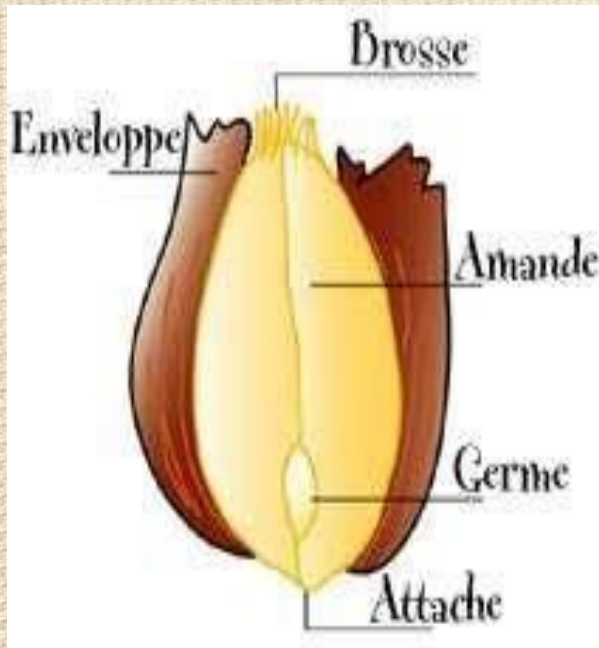
- Nom scientifique « *Triticum durum* »
- Cultivée dans les pays de climat chaud et sec;
- Les grains de blés durs sont allongés, pointus;
- Les enveloppes sont assez minces et légèrement translucides.
- Ils donnent moins de son que les blés tendres et la farine obtenue, bien que contenant plus de gluten (12 à 14 %), se prêtent moins bien à la panification.
- Ils sont destinés pour la production de semoule

3. Les blés mitadins

- Ces blés cultivés dans le midi de la France et dans les pays chauds (Afrique du Nord);
- Ils ont des caractéristiques et des qualités intermédiaires entre les blés tendres et les blés durs;
- Les grains sont plus plats que les grains de blé tendre et moins longs que ceux du blé dur
- Les enveloppes sont assez résistantes et sont d'une épaisseur moyenne
- Le gluten est de très bonne qualité,
- Les blés mitadins sont parfois employés comme des blés de force, mélangés à des blés tendres, ce qui donne des farines de très bonne qualité pour la panification.

**Composition globale
du Grain de Blé**

Anatomie de la graine

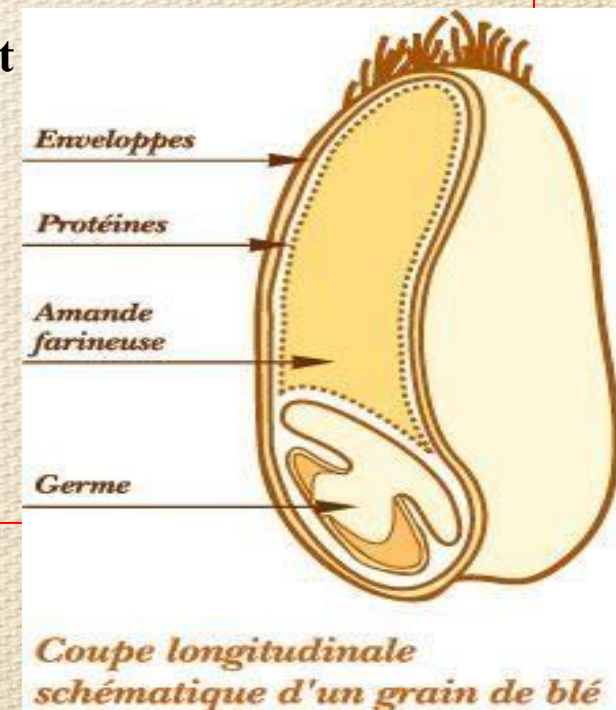


- La forme du grain de blé qui présente un sillon oblige à procéder à un broyage et non à une simple abrasion
- Le grain du blé tendre dégagé de ses enveloppes, donnera la farine, ingrédient principal du pain.
- Le grain de blé a une forme ovale d'environ 5 à 6 mm de long.
- Il est composé de deux lobes séparés par un sillon. L'une des extrémités du grain est terminée par une brosse (poils fins).

Après examen: le grain de blé révèle qu'il est constitué de trois parties : **les enveloppes, l'amande et le germe.**

Un grain de blé est composé de

- **L'amande**: C'est la partie qui est broyée en farine/ semoule. Elle représente 77 à 80 % de la composition du grain (blé tendre)
- **L'enveloppe du grain**: composé de fibres constitue, en fin de mouture, le son. Elle représente environ 20 % de la composition du grain (blé tendre).
- **Le germe**: riche en vitamine B, en sels minéraux et en protéines. Il représente environ 3 % du grain de blé (blé tendre).



Le grain de blé comprend trois parties principales

- **Enveloppe: 14 à 16 % du poids du grain,**
- **Amande farineuse : 81 à 88 % du poids du grain,**
- **Le germe : 2,5 à 3 % du poids du grain.**

Composition moyenne du grain de blé

- **Eau 12 à 18 %**
- **Glucides (amidon et sucres) 63 à 74,5 %**
- **Cellulose 2,5 à 3 %**
- **Protéines (gluten) 8 à 12 %**
- **Lipides 1,5 à 2 %**
- **Matières minérales 1,5 à 2 %**

Valeur nutritionnelle du blé

- les céréales constituent la base de la **pyramide** alimentaire.
 - Le blé constitue une source de glucides qui représentent **80 à 90 %** de la matière sèche.
-
- _ Les céréales aident à couvrir **les besoins** en glucides, en fibres et en protéines végétales, en minéraux et en micronutriments.
- Les grains de blé constituent une **source** importante de **protéines**.
 - Les lipides des céréales sont **peu abondants** et riches en acides gras **polyinsaturés**.
 - Les éléments minéraux sont présents dans le grain en **faible quantité**. Les principaux sont : le potassium, le manganèse, le cuivre, souvent associés à des sels (phosphates, chlorures ou sulfates).
 - Les grains de blé renferment une quantité importante de vitamines **B1, B2** et la vitamine **E**

**CARACTERISTIQUES
PHYSIQUES DES
CEREALES**

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DES CEREALES

Les caractéristiques physiques permettent:

- Connaitre l'histoire du lot, découvrir les altérations et éviter les mélanges;
- Permettent la bonne conduite des opérations de nettoyage avant la mouture;
- Intervient dans la définition d'une qualité standard.

1. Poids Spécifique ou Masse à l'Hectolitre ou Poids à l'Hectolitre:

- C'est la masse d'un hectolitre de grains exprimée en Kg (contrats commerciaux);
- A une grande importance dans le calcul du rendement industriel;
- Un blé ayant un Poids Spécifique important donne une farine plus blanche;
- La dessiccation des grains augmente considérablement le PS, alors que l'humidité l'affaiblie;
- Le PS s'établi normalement entre 74- 80 kg/ hectolitre;
- . Il est fonction de l'humidité et des conditions météorologiques lors de la moisson
- Les appareils de mesure sont:
 - Nilema-litre (d'un volume d'1 litre);
 - Trémie conique (50 L dite Intendance);
 - Trémie conique (10L très peu employées)

2. Poids de 1000 graines ou masse de 1000 grains

- C'est la masse de 1000 grains entiers exprimée en gramme;
- Permet de caractériser les variétés, mettre en évidence des anomalies comme l'échaudage, climat,... qui, toutes, modifient ce paramètre;
- De 60 à 80 g, Gros grains;
- De 35 à 55g, Grains moyens;
- Au dessous de 30g, petits grains

3. Mitadinage des blés durs

- Le mitadinage est un accident physiologique fréquent sur les G de B dur. Il provoque un changement de texture de l'albumen qui normalement translucide et vitreuse devient en partie ou en totalité, opaque et farineuse.
- Un lot qui contient plus que 40% de G M n'est pas accepté.

4. Impuretés

- Elles sont: G de l'espèce, cassés, altérés ou attaqués par des prédateurs , G étrangères à l'espèce, élément organique ou non organique.
- Des éléments qui ne sont pas des céréales de base de qualité irréprochable,
- La recherche des impuretés est l'opération qui a pour but de séparer, de classer et de peser les différentes impuretés contenues dans un échantillon.

Méthodes

1. Tamis de contrôle

Analyse type **Intervention**

Tamis à trous longs arrondis
(largeur en mm)

Blé tendre 3,55-2,00- 1,00
Blé dur 3,55-1,90- 1,00

Analyse type **ADDENDUM**

Tamis à trous longs arrondis
(largeur en mm)

3,55-1,70- 1,00 Addendum tous céréales
Blé Tendre 3,55-2,00- 1,00 Addendum blé Meunerie

Le tamisage doit obéir aux:

-Temps d'agitation:

Intervention 30 Sec

Addenda 45 Sec

-Position des tamis (mouvement de va et vient)

- Tamisage manuel: à 2 mains, agitation horizontale**
- Tamisage mécanique: Réglage de l'appareil**
- Les G coincés dans les fentes: C'est la fraction refus**

2. Insectes et Acariens

- On parle de « forme libre »: Œufs, larves, nymphes, adultes (libres dans les G)**
- On parle de « forme cachée »: Œufs, larves, nymphes, (certains stades se développent à l'intérieur des G)**
- La forme libre (peut se pratiquer au cours de la recherche des impuretés)**
- La forme cachée (la recherche se fait par la méthode aux rayons X)**

5. Coloration naturelle du caryopse (B. tendres)

- **-Il constitue une base de la classification des B.T;**
- **La coloration varie du blanc au roux foncée (présence de pigments dans le tégument de la graine appelé testa);**
- **Dans la pratique: variétés à Grains blancs et V à G roux;**
- **-La taille de l'échantillon est de 1000 grains.**
- **Remarques:**
- **-L'appréciation de la couleur peut être difficile (tégument épais,...);**
- **Il faut avérer la coloration roux par trempage des G dans une solution vieille (1 an) de KOH alcoolique 1% pendant 5mn suivi d'un rinçage.**

6. Coloration du caryopse après traitement au phénol

Echantillon: 1000 grains



**Examen de la coloration naturelle des caryopes dit « examen G.roux-G.blancs »:
Eliminer les G. étrangères**



**Trempage/ solution aqueuse à 1% d'Ac. phénique/ 4h à T° de Labo avec agitation/
toutes les ½ h.**



Evacuation de la solution, rinçage des G à l'eau ordinaire/ 4ou 5 fois (disparition de mousse)



Egouttage, Séchage sur papier buvard à T° ambiante et à l'obscurité/ 15- 16h



Lecture: Observation des G à la lumière du jour

Classe 1: Noir

Classe 2: Brun Foncé

Classe 3: Brun

Classe 4: Brun Clair

Classe 5: Peu Coloré



A comparer au catalogue des espèces et variétés

7. Coloration des coléoptiles

Echantillon: 100 grains



Germination déclenchée soit:

- Boîtes de Pétri sur 2 épaisseurs de papier buvard humide à T° 10-15°C (limiter l'E° germinative)
- Terrine de sable ou substrat inerte



Dès que les coléoptiles atteignent une L= 1cm: placer les B.Petri sous un éclairage permanent 12-15000 lux et une humidité constante à T° 20-25°C/ 4J



Intensification de la couleur anthocyanique des coléoptiles



Par HCl:

Afin de l'essai pulvériser sur les coléoptiles une solution à 40% d'HCl Coloration max = obtenu après 2h

Par NaCl:

Refaire l'expérience sur B. Pétri et remplacer l'eau par une solution NaCl à 5%°

Durée de l'essai:

Poursuivre l'essai jusqu'au stade d'une feuille bien dvpée: utiliser de l'HCl à 40%

Lecture

- Classe 1: Pourpre
- Classe 2: Rouge
- Classe 3: Rose
- Classe 4: Vert Rose
- Classe 5: Vert



Comparer au catalogue