



جامعة محمد خيضر بسكرة
Université Mohamed Khider Biskra
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
et Sciences de la Terre et de l'Univers
Département des Sciences Agronomiques



Les grandes cultures

Importance, techniques et entretien



Pr, Ayoub HADJEB

Présentation du blé

- - **Origine** : Proche-Orient (~10 000 ans)
- - **Caractéristiques botaniques** :
monocotylédone, famille des Poacées
Graminées
- - **Types de blé** : Blé tendre (panification), Blé dur (pâtes et semoule)
- - **Importance mondiale** : aliment de base pour plus de 35% de la population mondiale

On appelle céréales généralement les plantes cultivées principalement pour leurs grains, dont l'albumen amyacé réduit en farine, sert à l'alimentation humaine et animale.

On appelle aussi céréales à paille les céréales susceptibles de fournir en plus du grain une tige desséchée utilisable pour ses qualités propres : la paille. Ce sont principalement le blé, l'orge, le seigle, l'avoine et le riz.



Blé dur



Blé tendre



Sarrasin



Seigle



Avoine



Triticale

- **Genre 1: *Triticum***

- Espèce 1: *Triticum durum* = Blé dur (2 n = 28),
- Espèce 2: *Triticum aestivum* = Blé tendre (2 n = 42),

- **Genre 2 : *Hordeum***

- Espèce *Hordeum vulgare* = Orge (2 n = 14)

Hordeum hexastichum = Orge à 6 rangs (Tichedrette),

Hordeum distichum = Orge à 2 rangs (Saïda)

- **Genre 3: *Avena***

- Espèce: *Avena Sativa* = Avoine (2 n = 42)

- Genre 4 : *Secale*

- Espèce: *Secale cereale* = Seigle ($2n = 14$)

- Triticale (blé fourragé): c'est le croisement de deux céréales (blé) X (seigle)

1) Blé tendre x Seigle ($2n = 56$) ;

2) Blé dur x Seigle ($2n = 42$).

Les triticales sont utilisés comme fourrages ; car ils sont très riches en protéines. Le grain est échaudé (ridé).

- Sarrasin (blé noir): céréales mais n'appartient pas à la famille des graminée mais à la famille Polygonacées. Il est utilisé à l'alimentation des animaux.

- S/ Famille 2: *Panicoideae*
- Genre 1: *Zea*
- Espèce: *Zea maïs* = Maïs (2 n = 20)
- Genre 2: *Oryza*
- Espèce: *Oryza sativa* = riz (2 n = 24)
- Genre 3: *Sorghum*
- Espèce: *Sorghum vulgare* = Sorgho (2 n = 20)

I. Description du cycle de développement

Au cours du cycle évolutif des céréales, les graminées passent par une série d'étapes séparées par des stades repères qui permettent de distinguer trois périodes de la vie des graminées.

- *Période végétative*: qui va de la germination au tallage (ébauche de l'épi),
- *Période reproduction*: qui va de l'apparition de l'épi à la formation de la graine,
- *Période de maturation*: qui s'étend de la fécondation à la maturité complète.

A. Période végétative.

Elle va de la germination jusqu'à la différenciation de maturation apicale en vue de la reproduction c.à.d jusqu'à apparition des ébauches florales = stade début montaison. Devisée en trois phases:

- 1^{ère} phase: ***Germination - levée*** ;
- 2^{ème} phase: ***Levée - début du tallage*** ;
- 3^{ème} phase: ***Début du tallage - début montaison***.

a. Germination levée:

C'est le passage de la semence de la vie ralentie à l'état vie active. Cette germination se traduit la sortie des racines séminales à travers la jeune radicule perce le coléorhize (système primaire) ; d'autres racines primaires se développent (5 au total). Parallèlement, la coléoptile (un organe transitoire) se développe en premier, il protège la gemmule qui croit et perce la coléoptile. La coléoptile se développe et exerce une action mécanique au sol pour sortir, une fois la coléoptile percée le sol, elle se dessèche et dégénère laissant ainsi l'apparition de la première feuille générée par la gemmule.

On parle de levée, lorsque 50 % des plantes qui apparaissent en surface du sol. Si la raie est marquée = toutes les plantes ont germé dans le cas de semis en lignes.

b. Levée - début tallage:

La première feuille s'allonge et après apparition des autres feuilles (généralement 4 feuilles) 2^e, 3^e, 4^e feuille. Quand la 4^{ème} feuille apparaît (schéma 1), débute la ramification de la plante = tallage.

Donc, Tallage = ramification de la plante (tige principale) et apparition de tige II^{aire}. Au tallage on n'a pas allongement des entre nœuds (est un phénomène très complexe) et les nœuds restent entassés les uns sur les autres dans une zone appelée plateau de tallage, ce dernier est relié à la semence par un seul entre nœud qui devient un rhizome.

Ex.: chez le blé: le nombre de nœuds varie de 4 à 5 nœuds entassés et la longueur du plateau du tallage est de 4 mm.

Lors de l'apparition des talles, on a en parallèle apparition de racines de tallage qui ont origine aussi du plateau de tallage.

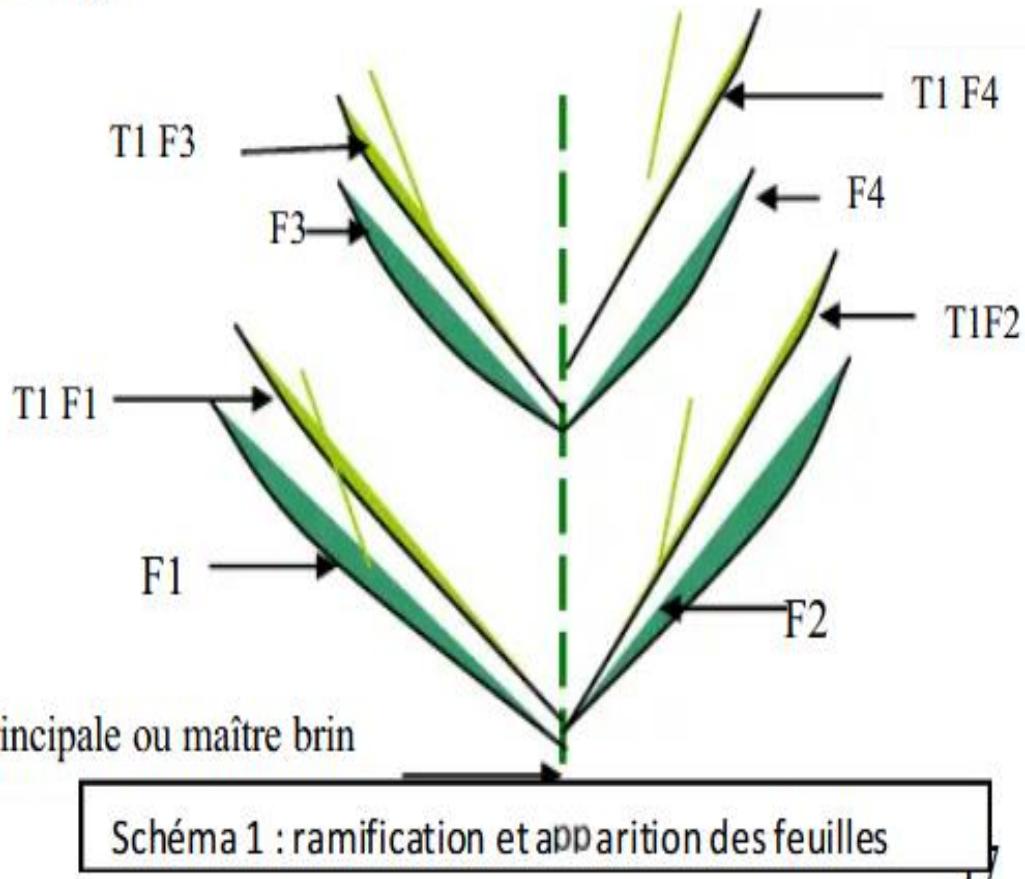
Donc la talle c'est une tige secondaire munie de racines adventices formée au niveau du plateau de tallage des graminées.

c. Début tallage début montaison:

Période au cours de laquelle s'effectue le tallage.

On a : et

- Début tallage,
- Plein tallage,
- Fin tallage.



B. Période de reproduction:

Début montaison ou début maturité, on a :

- * Montaison,
- * Epiaison et floraison,

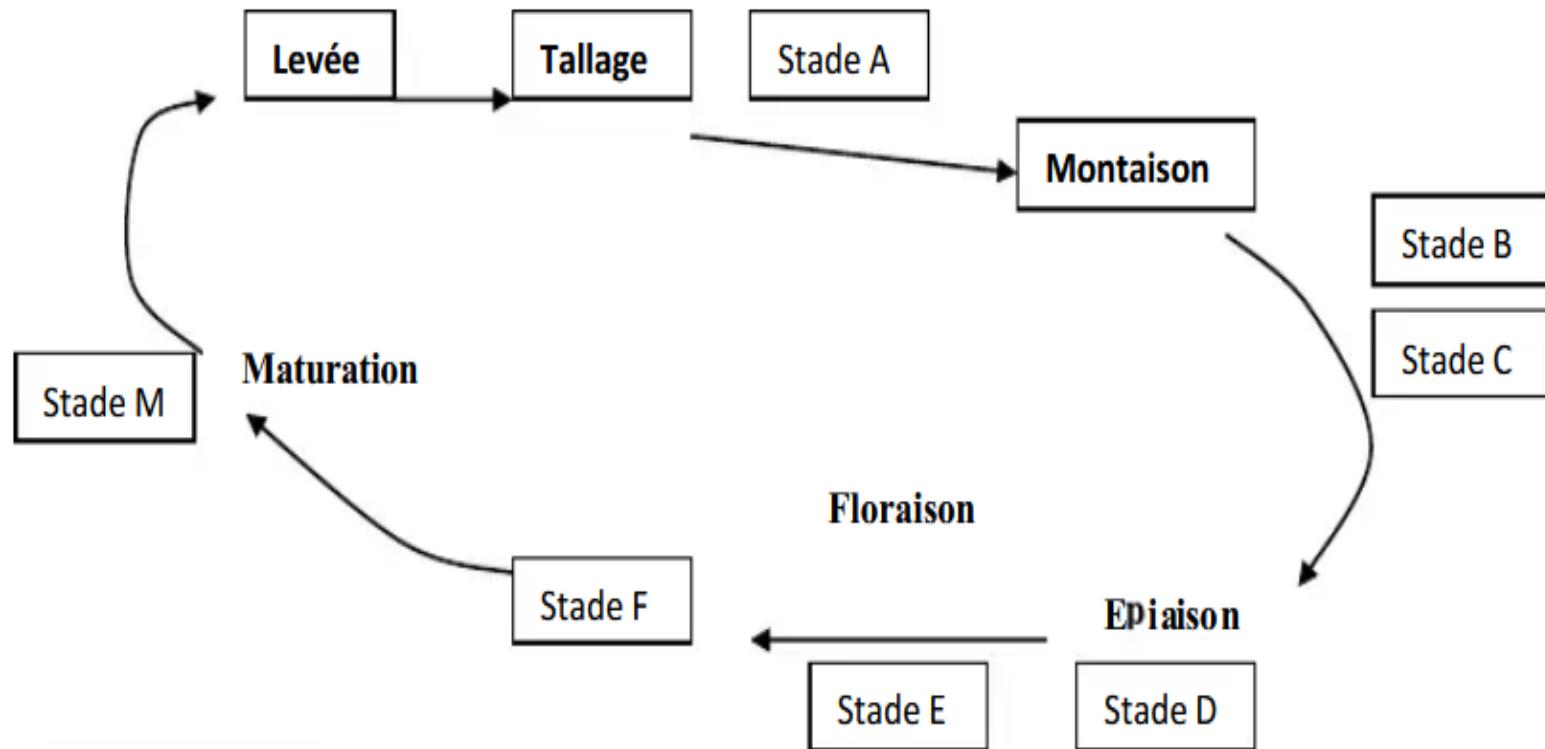


Schéma 2: cycle de *Jonard Vincet*, phases physiologiques.

A. Montaison:

Allongement des entres nœuds, période de croissance très active. Pendant cette phase que vont commencer à se former les inflorescences. Cette phase se devise en quatre stades :

* **Stades A de Jonard:** on a formation des ébauches d'épi et correspond au début montaison, fin tallage. L'initiation florale, pendant ce stade, le tallage est actif et l'épi contenue à se différencie et à la base des ébauches d'épillet on a l'apparition de l'ébauche de glumes.

Si on observe à la loupe en blé au stade tallage le bourgeon monté en apex et la base de cet apex ne différencie que des ébauches des feuilles. Si plus tard, on fait la coupe, au moment où on a au moins 4 feuilles, on aura des changements ; en remarque des stries claires et sombres, pour les claires sont les nœuds et les sombres sont les entres nœuds. A ce stade l'apex cesse de former, les ébauches des feuilles, s'allongent et commencent à se segmenter en rides parallèles qui sont les ébauches d'épillet (Tableau 1).

* **Stade B:** se stade va marquer la fin de tallage et l'élongation ou démarrage du stade montaison ; croissance des talles et les entres nœuds s'allongent activement.

On fait des coupes au niveau du plateau de tallage et on observera différenciation des glumes (qui sont bien visibles).

Ainsi avec ses coupes on a séparation entre les nœuds par élongation des entres nœuds et cette élongation devient de plus en plus active. Les nœuds deviennent visibles et on compte les nœuds. On parlera des stades : 1 nœud, 2 nœuds, 3 nœuds...

Des talles qui sont insuffisamment développées vont régresser et les autres sortent et donnent des

inflorescences. Pendant la montaison, on fait des coupes au niveau de la tige et on observe par exemple épi à 1 cm c-à-d l'épi a monté de 1 cm dans la tige etc.

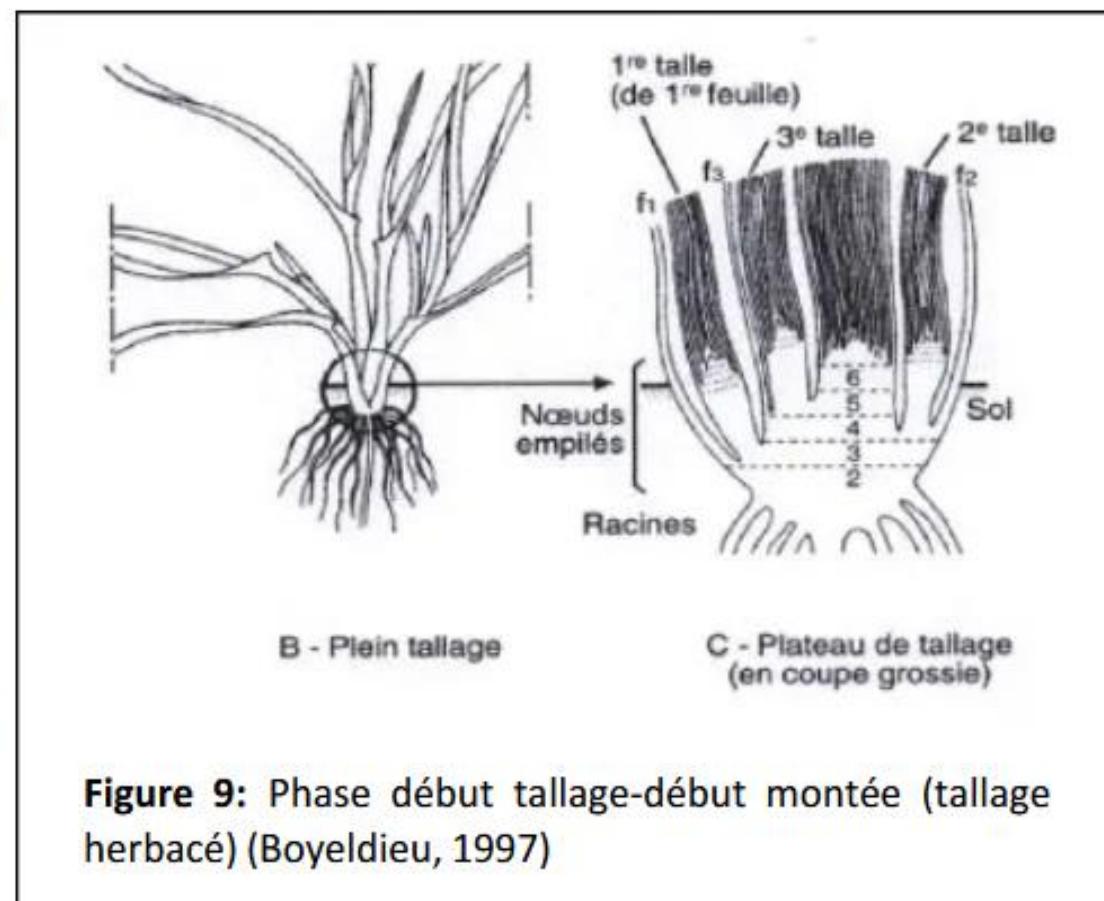


Figure 9: Phase début tallage-début montée (tallage herbacé) (Boyeldieu, 1997)

* **Stade C:** il y'a différenciation des pièces florales, des organes sexuels ainsi que différenciation des glumes et glumelles.

- Au stade C1: différenciation des étamines,
- Au stade C2: différenciation des stigmates et ovaire.

Au même temps que les pièces se développent l'épi augmente (monte) dans la tige. L'épi est suffisamment haut dans la tige avant émergence.

Au stade C, l'épi s'apprête à émerger de la gaine des dernières feuilles.

* **Stade D:** correspond au gonflement = méiose pollinique (épi est dans une gaine).

B. Epiaison et Floraison:

* **Stade E: *Épiaison*** = lorsque l'épi émerge de la gaine,

* **Stade F: *Floraison*** = lorsque les anthères sont visibles ; fin de la formation des organes reproducteurs (floraux). La fécondation a été déjà réalisée après une pollinisation interne chez les céréales.

Chez certaines céréales (certaines orges) la fécondation a lieu avant épiaison : c.à.d au stade gonflement.

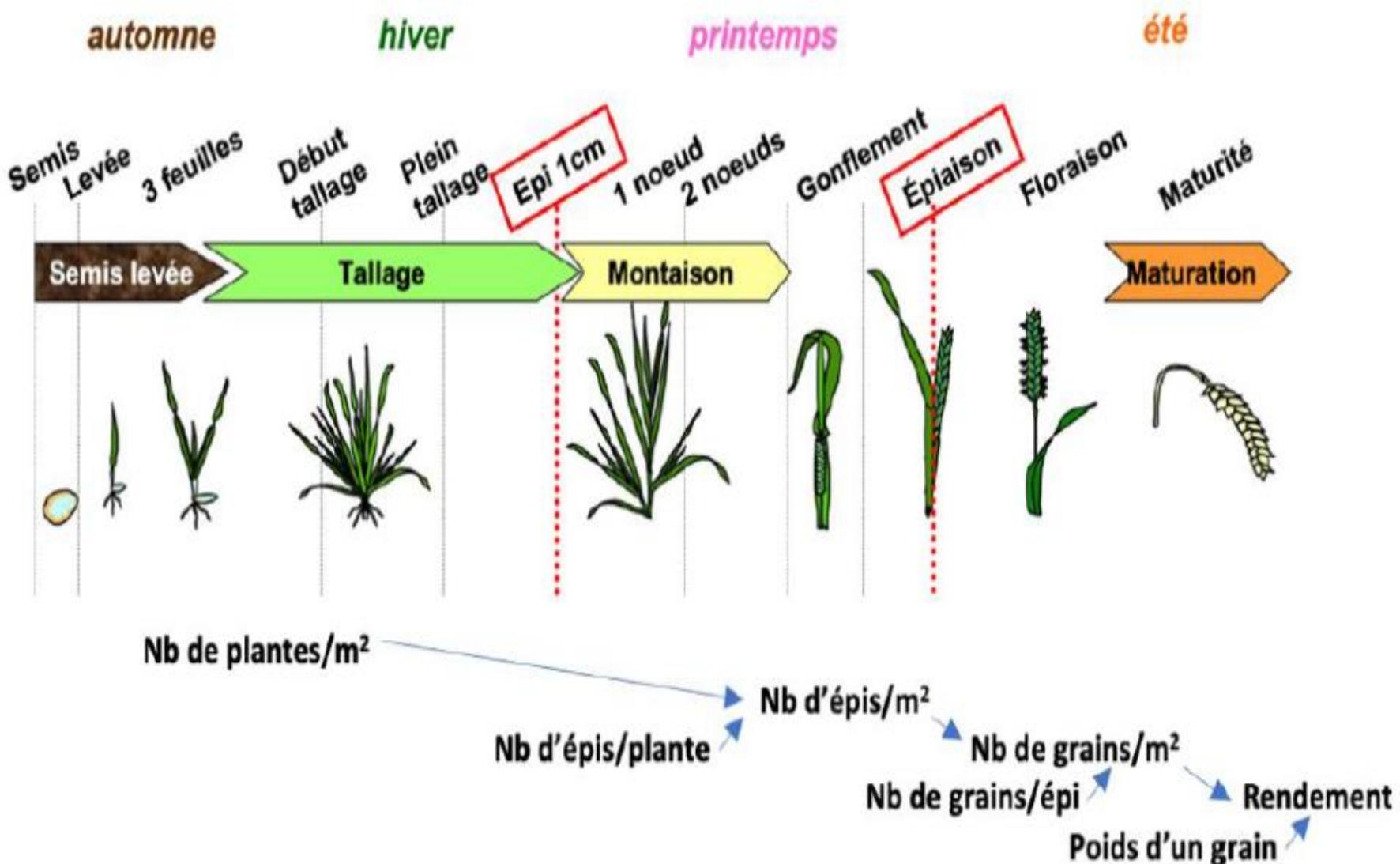


Figure 1 : Stades et phases de développement ; période de formation des composantes du rendement et élaboration du rendement (d'après ARVALIS)

Conditions de culture

- - **Climat** : Tempéré à continental, besoin en vernalisation pour certaines variétés
- - **Température** : Optimal entre 10-25°C
- - **Type de sol** : Sols profonds, bien drainés, riches en matière organique
- - **Exigences en eau** : 450-650 mm/an selon la variété et la région

Techniques de culture

- - **Choix variétal** : Sélection en fonction du climat et de l'usage final
- - **Préparation du sol** : Labour, hersage et amendements
- - **Périodes de semis** : Automne (blé d'hiver) ou printemps (blé de printemps)
- - **Densité de semis** : 150-250 kg/ha selon le type de sol et variété

Entretien de la culture

- - **Irrigation** : Essentielle dans les zones arides, techniques d'irrigation au goutte-à-goutte ou pivot
- - **Fertilisation** : Apport d'azote, phosphore et potassium selon les analyses de sol
- - **Désherbage** : Contrôle chimique (herbicides sélectifs) et méthodes culturales (rotation)
- - **Rotation des cultures** : Avec légumineuses pour améliorer la fertilité du sol

Importance de l'Irrigation

- - Essentielle dans les zones à faible précipitation
- - Affecte directement le rendement et la qualité des grains
- - Évite le stress hydrique et optimise l'absorption des nutriments

Techniques d'Irrigation

- - **Irrigation par aspersion** : Efficace pour les grandes surfaces, réduit les pertes en eau
- - **Irrigation au goutte-à-goutte** : Économie d'eau, idéal pour les zones arides
- - **Irrigation par pivot central** : Automatisée, utilisée en grandes exploitations
- - **Irrigation gravitaire** : Traditionnelle, nécessite des canaux et une bonne gestion



Besoins en Eau selon le Stade de Croissance

- - **Levée et Tallage** : 30-40 mm d'eau nécessaires
- - **Montaison** : Phase critique, 50-70 mm
- - **Floraison et Remplissage du grain** : Maximum d'absorption, 70-100 mm
- - **Maturation** : Réduction des apports en eau pour éviter les maladies

Fertilisation et Besoins en Éléments Nutritifs

- - **Azote (N)** : Essentiel pour la croissance végétative et le rendement
- - Apport recommandé : 120-200 kg/ha en plusieurs fractions
- - **Phosphore (P)** : Favorise le développement racinaire
- - Apport recommandé : 50-70 kg/ha
- - **Potassium (K)** : Améliore la résistance aux maladies et au stress hydrique
- - Apport recommandé : 60-100 kg/ha
- - **Autres éléments** : Soufre (S), Zinc (Zn), Bore (B)

Engrais organiques
organiques



Engrais agricoles

Fumier



Orgamess



ERMAPOST



Azotes
fumier phosphatés



Compost
ménage



Compost



Azote



Azotes

Azotes

phosphatés

Crédence
lentilles
fèves
lente



Ebrassation

Potassiques

Potassiques

Ornmost



Foncier

Batafiorites

Foncier

verges
potassique

Potassiques

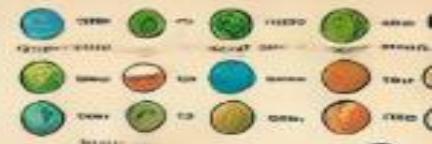
Potassiques
A l'enlèvement
lente

Batafiorites
lente

Potassiques
verges
potassique



Potassiques



Maladies et ravageurs

- **Maladies fréquentes** :
 - Rouilles (rouille jaune, brune et noire)
 - Fusariose (toxines dans les grains)
 - Oïdium et septoriose
- **Ravageurs principaux** :
 - Pucerons (vecteurs de virus)
 - Charançons des céréales
 - Cécidomyies
- **Méthodes de lutte** :
 - Traitements fongicides et insecticides ciblés
 - Introduction de variétés résistantes
 - Lutte biologique et rotation des cultures



Maladies



Ravageurs

Récolte et post-récolte

- - **Signes de maturité** : Grains durs, tiges jaunies, taux d'humidité <14%
- - **Techniques de récolte** : Moissonneuse-batteuse, récolte mécanique
- - **Séchage** : Réduction de l'humidité pour éviter la moisissure
- - **Stockage** : Silo hermétique, contrôle de la température et de l'humidité
- - **Traitements post-récolte** : Fumigation contre insectes et champignons

Exploitation et commercialisation

- - **Produits transformés** : Farine, pain, semoule, pâtes, biocarburants
- - **Prix du marché** : Dépend des stocks mondiaux, du climat et des politiques agricoles
- - **Acteurs principaux** : USA, Chine, Russie, UE, Canada
- - **Tendances** : Augmentation de la demande en blé bio, innovations génétiques pour augmenter les rendements

Conclusion et Questions

- - Importance du blé pour la sécurité alimentaire mondiale
- - Importance des techniques modernes pour améliorer la production
- - Défis : Changements climatiques, maladies émergentes
- -

THANK YOU
FOR YOUR
ATTENTION