

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE 08 Mai 1945 Guelma

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES  
SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

Département : Ecologie et de Génie de L'environnement



Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Science de la nature et de la vie

Filière : Science Biologiques

Spécialité/Option : Phytopharmacie et Phytopathologie

## Thème

Evaluation de trois molécules fongiques de traitement de  
semence l'espèce blé tendre (*Triticum aestivum L*)  
variété MAWNA

Présenté par : AHMED BEHALIL Samir

SERIDI Souad

Membres du Jury :

- |   |             |                                |         |                   |
|---|-------------|--------------------------------|---------|-------------------|
| ✚ | Président : | CHAHAT Nora                    | (M.A.A) | Université Guelma |
| ✚ | Examineur : | ALLIOUI Nora                   | (M.C.B) | Université Guelma |
| ✚ | Encadreur : | M <sup>elle</sup> .DERBAL Nora | (M.C.A) | Université Guelma |

Juin 2016

## Remerciement

*Avant tout nous remercions le « Dieu » qui nous a montré le droit chemin, qui nous emmené à ce stade éducatif.*

*Comme toute thèse, cette recherche a été ponctuée de nombreux moments d'enthousiasme et de joie, mais également de nombreuses périodes de doute et de découragement. L'achèvement de ce travail n'aurait pas été possible sans la précieuse contribution de nombreuses personnes que je veux remercier ici.*

*Nous exprimons notre sincère gratitude à notre directeur de la recherche, **Melle. . DERBAL N**, sans laquelle ce travail ne serait pas possible. Les capacités et les compétences scientifiques un soutien important. Et nous avions un projet sous la direction de notre grand honneur et une grande joie. Nous apprécions sincèrement la confiance que nous » accordés par l'approbation de la direction de cette recherche. Et nous 'a obtenu grâce à son soutien et lui fournir, sa valeur ce travail conseils*

*Nous souhaitons adresser nos sincères remerciements à tous ceux qui nous ont apporté de près ou de loin*

*Enfin, nous exprimons tous le bonheur du monde à nos collègues de la promotion 2016 de Master phytopathologie phytopharmacie.*

# *Dédicace*

*Pour tout début, il y a une fin, et ce qui est beau dans toute fin, c'est la réussite et l'attente du but*

*En premier lieu, je dédie le fruit de modeste travail à celui qui m'a toujours comblé par son amour et m'a servi de soutien aux moments les plus durs de ma vie, mon chère **PERE**, qui a été la source nécessaire pour terminer mes études lui seul qui est resté la guide de ma vie,*

*Je souhaite qu'ALLAH le protégé*

*A celle que l'on aime et qui reste la plus belle, c'est ma **MERE**, elle m'a toujours prodigué son affection et sa tendresse, qui m'a toujours donné le courage, la volonté,*

*Je souhaite qu'ALLAH le protégé*

*A mon très chère frères : **AYMEN, IDRIS** et ma sœur : **CHAIMA***

*A toute mes camarades de promotion de phytopathologie et phytopathologie*

*Au nom de DIEU le tout puissant qu'en remercie amplement et qui répand à notre Douaa.*

*SAMIR*

## Liste Des Figure

N°	TITRE DE FIGURES	PAGE
1	Les différents stades de développement du blé.	6
2	Importance des maladies du blé en algérie	8
3	Répartition des maladies en Algérie	9
4	Les maladies du blé transmises par les semences	9
5	effet du pétin échaudage sur les racines du blé(Arvalis 2015)	11
6	Epi de blé infecté par Carie commune du charbon nu du blé <i>Ustilago nuda</i> .	12
7	Cycle de développement de la CARIE du blé <i>Tilletia Caries</i>	13
8	épi du blé carié	14
9	La fusariose de l'épi fait blanchir l'épi en totalité ou en partie	15
10	Cycle de développement de la FUSARIOSE( <i>Fusarium graminearum</i> ) du blé	16
11	LE SITE DE LA PARCELLE D' ESSAI	28
12	un diagramme ombrothermique	30
13	Dispositif expérimental	32
14	Histogramme des données moyennes et les écarts type des 5 parcelles pour Le Nombre de Plan / m <sup>2</sup> .	39
15	.Histogramme des données moyennes et les écarts type des 5 parcelles pour Le Nombre de Talles / Plan	40
16	Histogramme des données moyennes et les écarts type des 5 parcelles pour le Nombre de la Hauteur de plant en Cm	42
17	Histogramme des données moyennes et les écarts type des 5 parcelles pour La longueur de l'Epis en Cm	43
18	Histogramme des données moyennes et les écarts type des 5 parcelles pour La longueur de la barbe en Cm	44
19	Histogramme des données moyennes et les écarts type des 5 parcelles pour Le nombre d'épiles et par épis	45
20	Histogramme des données moyennes et les écarts type des 5 parcelles pour Le nombre d'épillets stérile par épi	46
21	Histogramme des données moyennes et les écarts type des 5 parcelles pour Le nombre de grains par épi	49
22	Histogramme des données moyennes et les écarts type des 5 parcelles pour Le poids de milles grain PMG	51

## Liste des Tableaux

---

Nº	Titre des Tableaux	Page
1	Les principales maladies du blé	7
2	fiche technique du produit formulé	24
3	la caractéristique du produit LATITUDE.	25
4	Application du produit Tebicon® 2 WS	26
5	caractéristiques du produit RAXIL 060.	27
6	caractéristiques pédologique du site d'essai (I.T.G.C. FDPS Guelma)	30
7	indiquant les traitements utilisés	31
8	Les dates des stades phénologiques des traitements.	38

---

## Liste des abréviations

**ADN** : Acide **D**ésoxyribonucléique.

**ARN** : Acide **R**ibonucléique.

**ATP** : Adénosine Triphosphate.

**BAC** : Bloc Aléatoire Complet.

**DAR** :

**DPVCT** :

**F** : La table de **FISHER**.

**FDPS** :

**g** : Gramme.

**g/dt** : Gramme/

**IFBM** :

**INPV** :

**ITGC** : Institut National de **R**echerche Agronomique (France).

**ITMA** :

**INRA** :

**K<sub>1</sub>** :

**Kg** : kilogramme.

**kg/ha** : kilogramme/**H**ectare.

**l** : Litre

**MAP** :

**mg** : Milligramme.

**ml** : Millilitre.

**Mm** : Millimètre.

**Mt** : Mount.

**m<sup>2</sup>** : Mètre carré.

**Oaic** : Office Algérien Interprofessionnel des Céréales.

**ONM** :

**O2** : Oxygène.

**P** : Les précipitations totales du mois.

**P, C** :

**PMG** : Moyennes de Poids de Grains.

**PNUD** :

**q** : Quintaux.

**QX/ha** :

**SC** : Suspension Concentré.

**SMG** :

**T** : Température.

**T1** : Traitement n 1.

**%** : pourcent.

**μs/cm** :

$\bar{x}$  : La moyenne arithmétique.

**α** : Alfa.

**°** : degré.

**°C** : Degré Celsius.

0,43<sup>NS</sup>:

## *Sommaire*

Introduction	1
Chapitre 1 : blé tendre : situation économique, contraintes et moyen de lute	
I.1 Importance et distribution dans le monde	1
I.2. Situation des blés tendres en Algérie et le Maghreb	1
I.3 Production et superficie	2
I.4.La répartition spatiale de la céréaliculture	2
I.5.Contraintes de la production de blé en Algérie	3
I.6. Physiologie du blé	4
II .Les maladies du blé	6
II .1. Les principales maladies du blé	7
II.2. Répartition des maladies en Algérie et leurs importances	8
II.3. Les maladies du blé transmises par les semences:	9
III. Les fongicides	17
III.1.Définition	17
III.2.Mode d'action des fongicides	17
IV. Méthodes de lutte contre les agents pathogènes	18
IV.1. Mesure prophylactique	19
IV.2. Lutte culturale	19
IV. 3. Lutte génétique	19
IV.4 Lutte biologique	20
IV.5. Lutte chimique	20
Chapitre 2 : Matériels et méthode	
I.1 Matériel végétal	22
I .2. Matériel chimique	22
I .3. Caractéristiques climatiques	28
I .4. Caractéristiques Pédologique du site d'essai	30
II.1.Dispositive experimental	30
II. 2. Conduit de l'essai	32
II. 3. Engraissement	33
II.4. Méthode d'étude	34
Chapitre 4 : Résultats et discussion	
I. Caractères phénologiques	38
I.Paramètres de production	38
II. Etude de caractères morphologique	41
Conclusion	
Références bibliographique	
Annexes	

## Introduction

---

La céréaliculture tient une importante place dans la production agricole, tant par l'étendu des superficies qu'elle occupe que par les valeurs des ressources qu'elles procurent au pays

Quoiqu'elle ait connu des améliorations sensibles depuis les années quatre-vingt-dix (90) du siècle dernier

La production actuelle est loin de couvrir les besoins de plus en plus loin importante du pays, Aujourd'hui les défis posés aux scientifiques ; techniciens et professionnels du secteur sont plus complexes que par le passé.

Les statistiques de la FAO prédisent que la demande en céréales, pour les pays de l'Afrique du nord, dont l'Algérie et l'Egypt. En sont les plus grands importateurs, avoisinerait les 51,4 millions de tonnes vers l'Horizon 2050 pour une production moyenne estimé à 22.3 de millions.

Les possibilités d'amélioration de la production existent, notamment sur le plan de la maîtrise de l'itinéraire technique .Cependant, pour produire plus il faut innover et rester collé aux progrès technologiques qui sont le grand succès

Les faibles rendements sont attribués obtenus chaque année sont sur ces cultures peuvent être attribués à différents facteurs abiotiques correspond aux différents stress, notamment le stress hydrique, le stress thermique, l'excès ou carence aux éléments du sol, les conditions climatiques .... Les facteurs abiotiques notamment les attaques de parasites.

Les attaques parasitaires provoquent les maladies des cultures qui sont provoqués par une large gamme de microorganismes végétaux et animaux comprenant : les insectes, les bactéries, les virus, les mauvaises herbes, les champignons les ravageurs, les rongeurs etc...

Affectent les différents stades de développements et les dégâts occasionner sont multiples et peuvent être considérables, aussi bien sur la qualité que sur la quantité.

Les maladies transmises par la semence, les maladies charbonneuses constituent les problèmes majeurs dans certaines régions du pays

Les maladies transmises par la semence ou le sol et les débris végétaux ont parfois les conséquences graves sur la production du blé

## Introduction

---

Comme les fentes de semis, le charbon, et la carie, la septoriose les agents responsable de ces maladies nuisent à la germination des semences, à la vigueur des plantes et à la levée de la culture, une réduction du peuplement plantes à lever et aussi observé et qui peut affecter le rendement, Pour lutter contre les maladies fongiques , il est nécessaire de faire appel à la phytothérapie « étude des substances et des parasites » destinées a protéger les cultures de leurs parasites et ravageurs , à améliorer la production et la préservation des produits récoltés du blé pour ce faire la DPVCT a confié à l'ITGC l'étude de trois molécules de traitement de semence pour test et d'après les résultats obtenues on pourra ajouter de nouvelles molécules a la gamme déjà existante afin de renforcé le traitement de semence.

### I.1 Importance et distribution dans le monde

Les plus gros producteurs de blé dans le monde sont les Etats -Unis, la Chine, le Canada, la France et l'Australie (Elabed, 1984). La France se situe ainsi au 2<sup>ème</sup> rang européen et au 10<sup>ème</sup> rang mondial de la production de farine. La majeure partie de cette farine va être utilisée pour la panification. Sur les 37,5 millions de tonnes de blé tendre produites en 2014/2015 ; 5,5 ont été transformées en farine 1,2 million de tonnes de farine est utilisé par la biscuiterie la biscotterie

### I.2. Situation des blés tendres en Algerie et le Maghreb

L'Algérie, qui produit quatre fois moins de blé tendre qu'elle n'en consomme, se tourne chaque année vers l'importation en particulier vers la France, même si cette dernière perd des parts de marché. (Selon France AgriMer,) la situation pourrait évoluer en 2016 car l'Algérie connaît les problèmes de sécheresse et doit donc augmenter massivement ses importations. Au total, selon les prévisions pour 2016, l'Algérie et le Maroc devraient acheter en 2016 plus de 600 000 quintaux de blé à la France.

Pourtant, la France fournissait en 2013 plus de 80% du blé tendre vendu à l'Algérie, contre moins de 70% actuellement. Toujours selon (France AgriMer), au 8 janvier, 4,6 Mt de blé tendre français ont été expédiées vers les pays tiers au départ des ports français, dont 2,3 Mt vers l'Algérie.

Malgré cette augmentation de la demande, les spécialistes estiment que les prix ne devraient pas augmenter car les pays traditionnellement exportateurs connaissent une surproduction et les taux de fret des navires se sont effondrés.

Notons que le prix à l'importation par l'Algérie du blé tendre, dont le pays est gros importateur, a reculé à 239 dollars/tonne en 2015 (contre près de 292 dollars/t en 2014). Rappelons que la facture d'importation des céréales (blé, maïs, orge) a baissé à 200,4 millions de dollars (millions usd) en janvier 2016 contre 327,64 millions usd en janvier 2015, soit un recul de 38,84% sur une année, selon les Douanes repris par l'APS. La baisse a également touché les quantités importées (sauf pour le blé tendre) mais à un moindre rythme, en s'établissant à 946.671 tonnes (t) contre 1,13 million t, soit un recul de 16,04%, précise le Centre national de l'information et des statistiques des douanes (Cnis).

La facture d'importation des blés (tendre et dur), qui a représenté près 67,23% du coût des importations des céréales en janvier dernier, a chuté à 134,74 millions usd contre 232,76 millions usd (-42,11%), pour des quantités ayant atteint 584.973 t contre 694.802 t (-15,81%).

### I.3 Production et superficie

La production locale est très variable, comme dans tout le Maghreb, ceci est due aux travaux de recherches et d'amélioration peu développés, rajoutant les conditions climatiques non stables particulièrement la sécheresse.

L'Algérie a produit 40 millions de quintaux de céréales durant la campagne moissons-battages 2014-2015, contre 35 millions lors de la saison précédente, soit une hausse de 14,3%, selon l'Office algérien interprofessionnel des céréales (Oaic) ( anonyme 2015 ).

Concernant le blé tendre, qui représente 1 % seulement de la production nationale des céréales, ceci laissera la dépendra toujours des importations de cette catégorie de céréales en raison des conditions climatiques lesquelles sont défavorables à la culture de ce blé.

En conséquence d'une forte sécheresse essentiellement, la production céréalière a fréquemment reculé depuis le rendement record enregistré lors de la campagne 2008-2009, qui avait culminé jusqu'à 61,2 millions de qx, suivi d'une chute à 45 millions de qx en 2010 et à 42,45 millions de qx en 2011 avant de remonter à 51,2 millions de qx en 2012, mais de rechuter par la suite à 49,1 millions en 2013 et à 35 millions de qx en 2014 (Anonyme 2015). Les importations algériennes de céréales (blé, maïs, orge) ont atteint 1,89 milliard de dollars au 1<sup>er</sup> semestre 2015, contre près de 1,77 milliard à la même période de 2014, soit une hausse de 7,3%, selon les Douanes. En 2014, l'Algérie avait importé pour 3,54 milliards de dollars de céréales, en hausse de 12% par rapport à 2013.

### I.4. La répartition spatiale de la céréaliculture

On distingue parmi les grandes zones agro-écologiques :

- Les plaines littorales et sub-littorales avec un climat sub-humide tempéré par les influences maritimes, ainsi que le nord des hauts plateaux, constituent une zone à hautes potentialités.
- Le sud des hauts plateaux marqué par l'altitude, la continentalité et la faiblesse de la pluviométrie.
- La zone steppique où la culture des céréales est pratiquée de manière irrégulière, par des systèmes de production dominés par la culture de l'orge et de l'élevage ovin.
- Les zones du sud où se pratique la céréaliculture sous irrigation, dans les oasis en culture sous-étages, ou bien en céréaliculture intensive sous pivots (Anonyme, 2010).

### I.5. Contraintes de la production de blé en Algérie

- **Contraintes climatiques**

Les variations interannuelles de la production de blé sont dues principalement aux conditions climatiques qui varient chaque année et qui jouent un rôle dominant sur les fonctions de croissance et de développement (GATE, 1995).

- **Pluviométrie**

En Algérie quel que soit la zone cultivée, la pluviométrie est un facteur prédominant qui conditionne fortement les récoltes (Feliachi, 2000). La pluviométrie est globalement déficitaire, puisque dans les zones les plus emblavées en céréales, elle varie de 350 mm à 550 mm (Hachemi *et al.*, 1979).

- **Température**

D'après (Gate, 1995), le froid constitue un des facteurs limitant de la production du blé dur, il précise qu'une seule journée avec une température minimale inférieure à - 4 °C entre le stade épi à 1cm et un noeud pénalise le nombre de grains par épi. Les gelés printanières, dans les hautes plaines et même dans les plaines d'intérieurs à basse altitude causent des pertes importantes par gels des épis au stade floraison (Hachemi *et al.*, 1979).

Les hautes températures sont aussi parmi les facteurs intervenant dans la limitation du rendement. En effet, si une hausse de température survient au stade remplissage du grain, elle peut faire chuter le rendement de 50 % par l'échaudage (Chaker et Brinis, 2004).

- **Contraintes techniques**

Un faible taux d'utilisation des engrais, mauvais suivi des techniques culturales, utilisation des outils inadaptés et à un étalement des semis au-delà des délais techniques requis, rendant ainsi les céréales vulnérables à tout éventuel stress hydrique, notamment en fin de cycle (Anonyme, 2008) I.

- **Contraintes foncières**

Le statut de la terre d'une part, le morcellement et la dimension des exploitations, d'autre part, constituent des entraves aux tentatives d'amélioration de la production céréalière (Anonyme, 1999). D'après (Rachedi, 2003), 60 % des superficies se trouvant situées sur des terres peu productives et les efforts d'intensification et de mécanisation deviennent difficiles.

- **les contraintes économiques**

Elles sont liées aux coûts de production élevés résultant de la cherté des facteurs de production et de matériel agricole, mais aussi à la disponibilité insuffisante des intrants en qualité et quantité dans les délais recommandés.

## I.6. Physiologie du blé

Le cycle de développement du blé comporte trois phases : La période végétative, la période reproductrice et la période de maturation (Anonyme, 1981).

### I.6.1. Période végétative

Cette période comprend les phases suivantes

- **Phase Germination**

Elle s'étend du semis au stade A. c'est la phase première de la vie d'une plante qui assure la naissance d'une jeune plantule au dépend de la graine. Elle passe par la phase de l'imbibition de la graine, libération des enzymes et dégradation des réserves assimilables par la graine, ensuite la phase de croissance caractérisée par l'allongement de la racicule (Gyot, 1978 ; Vertucci, 1989).

- **Phase Semi-levée**

C'est la phase de germination et de début de la croissance (Anonyme,1981).

- **Phase Levée-Début du tallage**

Elle est caractérisée par les apparitions successives à l'extrémité de la coléoptile et la première feuille fonctionnelle, puis de la deuxième, troisième feuille etc. imbriquées les unes dans les autres, partant toutes d'une zone proche de la surface du sol (plateau du tallage) et reliées à la semence par le rhizome. Cette phase devient critique en cas d'attaque d'insectes ou de champignons telles que les fusarioses (Gyot, 1978; Vertucci, 1989).

### I.6.2. Période de reproduction

Cette période comprend deux phases:

- **Phase Tallage herbacé – Gonflement**

Elle comprend : l'initiation florale, la différenciation de l'ébauche de l'épi, la différenciation des ébauches des glumes, la montaison ou élongation, la méiose ou réduction chromosomique et le gonflement.

- **Phase Epiaison – Floraison**

Cette phase correspond à l'épiaison (apparition des épis à l'extérieur), puis à la fécondation (ouverture des sacs polliniques), à la germination du pollen et à la fécondation de l'ovule. Cependant, la floraison consiste en l'éclatement des anthères qui libèrent le pollen ; les filets qui les portent s'allongent, cette opération entraîne à travers les glumelles entrouvertes, les sacs polliniques desséchés, à l'extérieur flotte alors tout autour de l'épi comme de petites fleurs blanches c'est l'ensemble de ces petites fleurs qui fait dire que « l'épi est fleuri » (Gyot, 1978 ; Vertucci, 1989).

### I.6.3. Période de Maturation

Elle s'étend de la fécondation au stade de maturité du grain et se subdivise en deux phases:

- **Phase pâteuse**

Elle est appelée aussi phase du palier hydrique, où la graine accumule très fortement l'amidon dans son albumen, tout excès d'évaporation (ou tout déficit d'alimentation en eau) a pour effet de ralentir les synthèses et la migration des réserves nécessaires à la formation du grain, ce qui se traduit par la formation de grains ridés de poids inférieur à la normale (phénomène d'échaudage).

- **Phase de dessiccation**

elle correspond à la perte progressive de l'humidité du grain (maturité au champ 20 à 15% d'humidité) (Gyot, 1978; Vertucci, 1989).

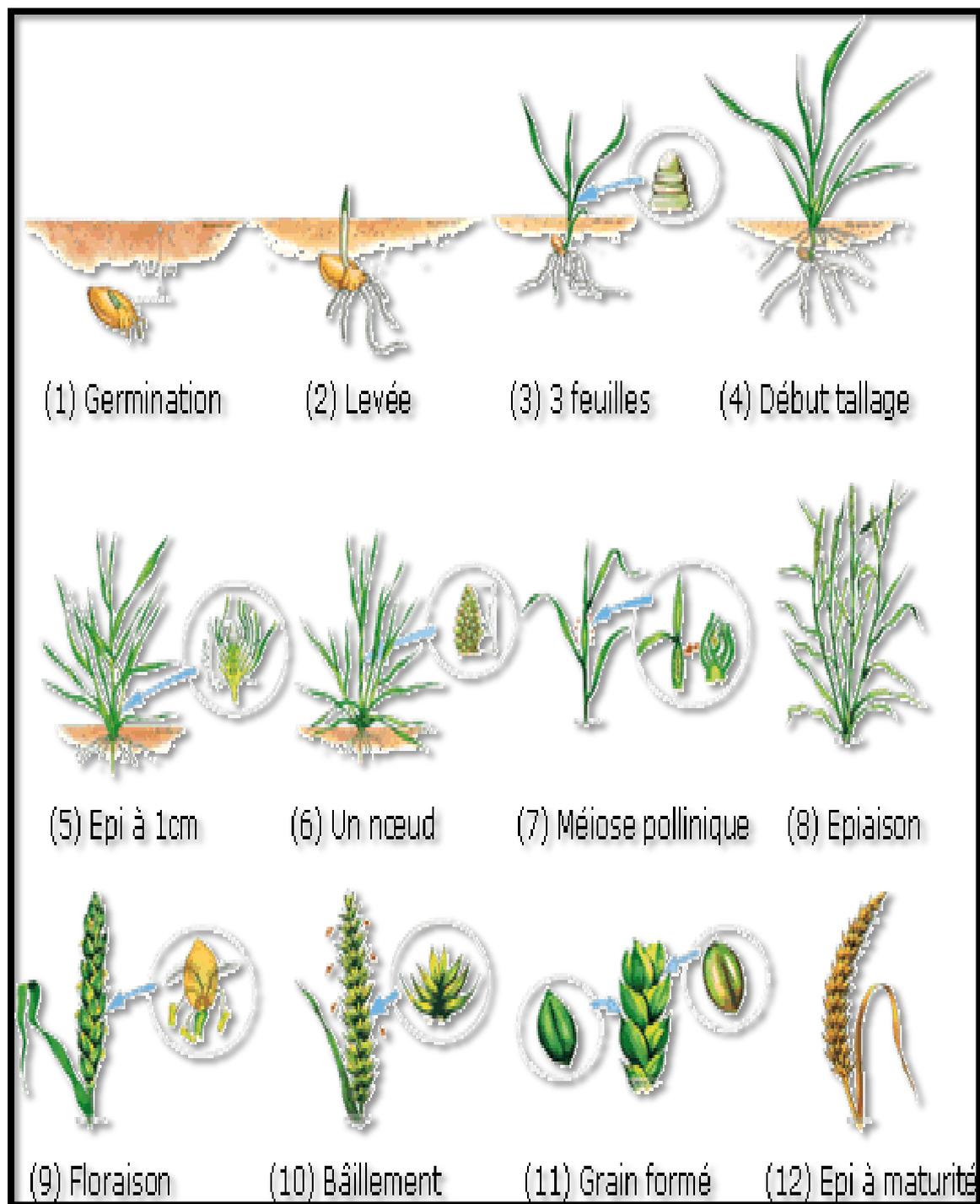


Figure n 1 : Les différents stades de développement du blé.

## II .Les maladies du blé

La culture du blé en Algérie est confrontée à de nombreuses difficultés, a la fois liés à l'utilisation de techniques culturales modernes et l'utilisation des pesticides et les engrais appropriés, ou celles relatives au climat et aux différents maladies courantes des blés tel que les rouilles, les maladies charbonneuses les caries, le piétin échaudage et la septorise.

## II .1. Les principales maladies du blé

Les blés peuvent être infectés par deux types de maladies

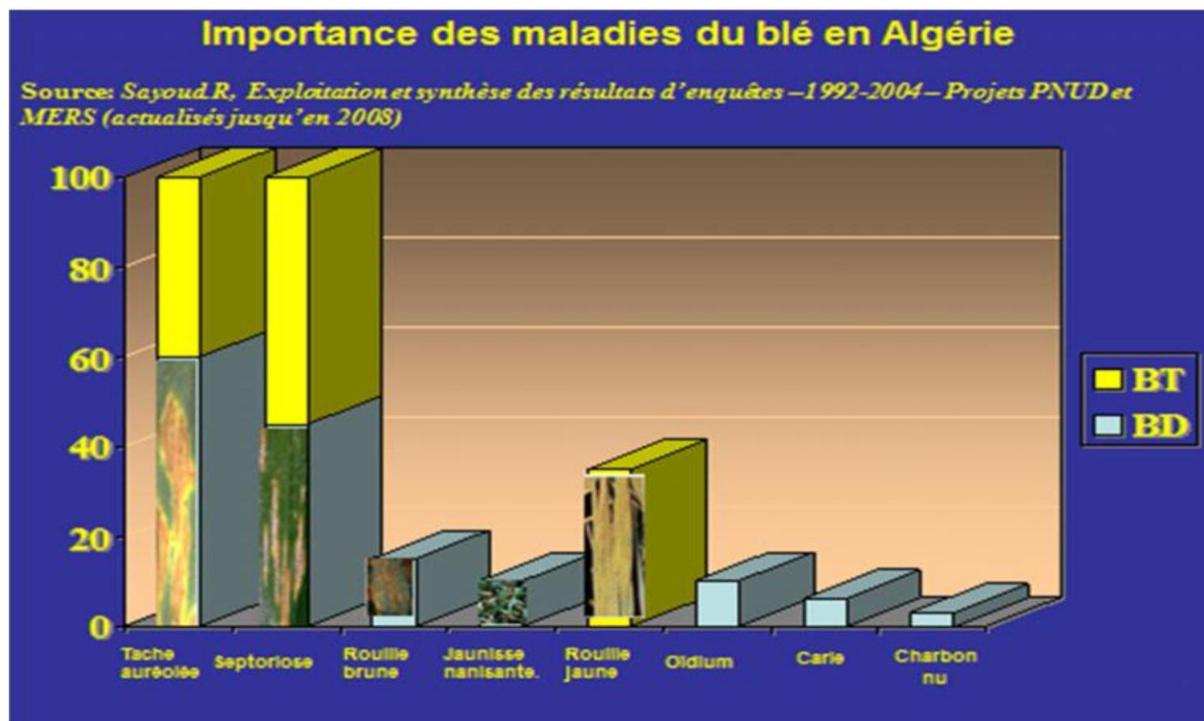
**II .1.1- Les maladies infectieuses** : sont causées par des agents biotiques (Champignons, bactéries, virus, nématodes ; insectes) envahissent les tissus de l'hôte s'y multiplient et sont capables d'être transmis à une plante saine (AGRIOS, 1991 ; STITI et Hadjer. 2013)

**II .1.2- Les maladies non infectieuses** : Causées par des agents abiotiques sont très variées se ramènent généralement à des conditions de milieu défavorables et des anomalies physiologiques et génétiques (MESSIAEN, 1991 ; Hadjer, 2013) (Tableau n°1).

En absence de plantes hôtes, les champignons responsables des maladies du blé se conservent dans différents supports comme la semence, les débris et le sol, le mode de conservation est important à connaître puisqu'il détermine en partie la stratégie de lutte à adopter.

**Tableau n°1 Les principales maladies du blé**

Mode de conservation	Agents pathogènes	Maladies
Sol	<i>Fusarium Culmorum</i> <i>Fusarium Graminum</i> <i>Chocliobolussatvus</i>	Pourriture racinaires
	<i>Urocystis Agropirii</i>	Charbon foliaire
Semence	<i>Ustilago nuda</i>	Charbon nu
	<i>Tilletia carie</i>	Carie commune
	<i>Septoria nodorum</i>	Septoriose des épis (Glume blotch)
Chaumes	<i>Erysiphe graminis f.sp. tritici</i>	Oïdium
	<i>Septoria tritici</i>	Septoriose des feuilles (Leaf blotch)
	<i>Septoria ndorum</i>	Septoriose des épis ) Glume blotch)
	<i>Pyrenophora tritici –repentis</i>	Tache bronzé
Feuilles +hôte	<i>Puccinia triticina</i>	Rouille brune
Repousse des plantes	<i>Puccinia graminis f .sp .tritici</i>	Rouille noire
	<i>Pucinia striformis</i>	Rouille jaune



**Figure n 2 : Importance des maladies du blé en Algérie**

## II.2. Répartition des maladies en Algérie et leurs importances

Des enquêtes ont été menées par l'ITGC en collaboration avec l'INRA et l'INPV dans le cadre du projet PNUD et Mers durant plusieurs années d'enquêtes sur la répartition spatiale des maladies existantes SAYOUD.R et BENBELKACEM.A , 1996 .Comme indiqué sur la carte ou nous remarquons l'existence des maladies foliaires des maladies transmises par les semences , et ils ont conclu que selon les pratiques culturales les aléas du climat et l'utilisation de variétés à faible rendement malgré que les variétés améliorées existaient déjà les rendements des céréales est affecté par l'élément le plus contraignant de la production céréalière et non des moindres est le parasitisme due essentiellement aux maladies et insectes, helminthosporienne (*Pyrenophora tritici-repentis*), la septoriose (*Mycosphaerella graminicola*), la rouille brune (*Puccinia recondita*), la carie, les charbons et le virus de la jaunisse nanisante de l'orge

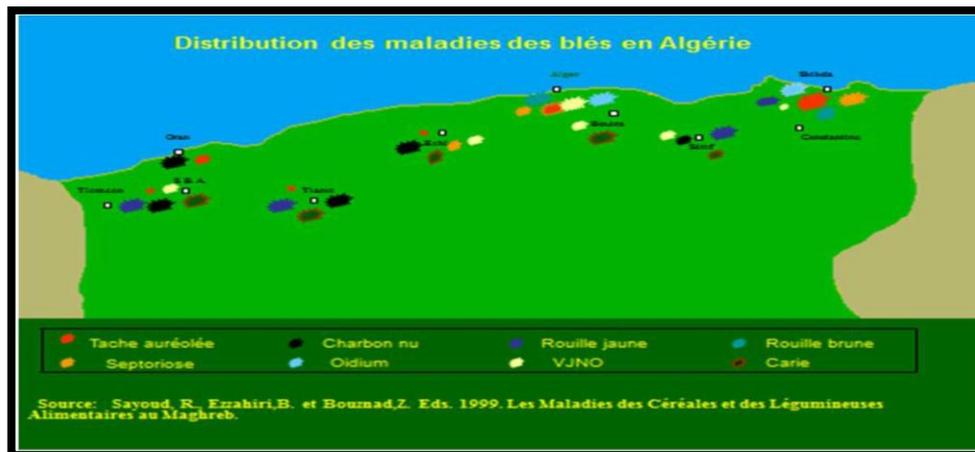


Figure n 3: Répartition des maladies en Algérie

**II.3. Les maladies du blé transmises par les semences:** peuvent avoir des conséquences économiques importantes : manque à la levée, fonte de semis, perte de rendement et dépréciation de la qualité de la récolte.

L'utilisation de semences saines et les traitements de semences ont rendu ces maladies moins fréquentes mais elles restent potentiellement nuisibles. Les plus courantes sont les fusarioses. La carie commune (*Tilletia spp*) et le charbon *nu* du blé peuvent occasionnellement provoquer des dégâts.

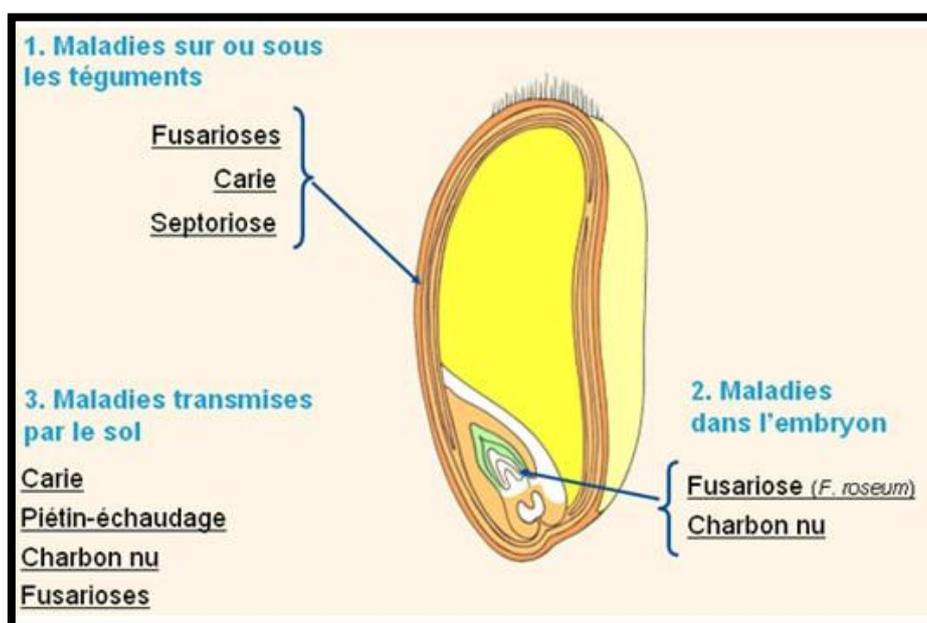


Figure n 4 : Les maladies du blé transmises par les semences

### II.3.1 Caractéristiques de quelques maladies transmises par les semences

- **La septoriose**

Transmise par les semences ou/et les résidus de récolte, la septoriose est rare sur les semences certifiées. Elle est causée par deux champignons imparfaits, *Septoria tritici* Rob. Ex Desm. (Forme parfaite *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) Schroeter . ) et *Stagonospora nodorum* (Berk.) E.Castell.Germano. (forme parfaite *Phaeosphaeria nodorum* (E.Müll.) Hedjar.), qui diffèrent par les symptômes et la biologie (Eyal *et al.*, 1987 ; Farih, 1992 ; Jlibene, 1990 ; King *et al.*, 1983 in Hannouni ,Nacira , 2012.). Cette maladie cryptogamique foliaire rencontrée dans toutes les régions de production du blé participe à la destruction d'environ 2 % du blé mondial et cause des pertes de millions de tonnes de grains et des billions de dollars de pertes chaque année (Shipton *et al.*, 1971 ; Weise, 1977 ; Eyal, 1999 ; Hannouni ,Nacira , 2012.). Les régions les plus touchées par le développement de *S. tritici* sont celles qui connaissent des épisodes pluvieux, car la pluie et l'action éclaboussante des gouttes sur les feuilles du blé favorisent la dissémination des spores

Durant ces périodes pluvieuses, cette maladie se place en tête du complexe parasitaire du blé au Maghreb malgré la recherche de variétés résistantes.

Ces champignons provoquent des taches foliaires brunes et peuvent entraîner des baisses de rendement importantes. Actuellement, l'espèce *Septoria tritici* est largement dominante, alors que *Septoria nodorum*, qui peut également toucher les épis et les semences, est devenu très rare.

Des taches ovales d'un jaune brunâtre ayant jusqu'à 12 mm de longueur apparaissent sur les feuilles. Les zones entourant les taches jaunissent.

Les taches peuvent rejoindre et provoquer la brûlure sur de larges surfaces de la feuille. De petites zones « brun foncé » apparaissent souvent sur les taches. Les spores transportées par le vent, des débris de blé ou de graminées aux cultures de blé, déclenchent la maladie au printemps. Les infections se produisent plus tôt et sont plus nombreuses quand le blé est à proximité des débris. Les nombreuses spores produites sur les feuilles atteintes propagent le champignon dans toute la culture durant la saison de pousse. La maladie atteint son stade le plus grave après l'épiage. Les attaques sont favorisées par un temps chaud avec pluies ou rosées abondantes et prolongées.

- **Le piétin \_échaudage** : *Gaeumannomyces graminis*

Est une affection des racines et de la base des tiges des céréales et des graminées. la maladie est ordinairement plus grave sur les cultures hivernales, mais les cultures semées au printemps peuvent aussi subir des dégâts importants. Bien que la contamination puisse se produire depuis le stade plantule .La maladie n'est remarqué le plus souvent qu'après l'épiaison.

Le feuillage pâlit, les épis blanchissent et mûrissent prématurément.

Les épis sont stériles ou comportent des grains ridés. Lorsque l'humidité du sol est peu abondante les plantes infectées sont très rabougries et le tallage s lésions brun foncé à noires sur les racines ou la base des tiges .Un feutrage mycélien noirâtre recouvre la tige sous la gaine la plus proche du sol. Les tiges

Sont affaiblies par cette pourriture, ce qui entraîne la verse, et fait que les plantes malades se brisent facilement près du collet lorsqu'en tente de Les arrachés

La contamination primaire débute en fin d'été à partir de l'inoculum du champignon présent sur les résidus de récolte des céréales ou des graminées adventices. Le mycélium entre alors en contact avec les racines de la culture en place, infectant d'abord les poils absorbants et les radicelles.C'est à l'automne qu'a lieu l'infestation primaire des racines. L'activité du champignon s'arrête généralement en hiver pour reprendre au printemps avec le réchauffement du sol. Le champignon progresse alors dans les racines et passe aux plantes voisines. En fin de cycle, lorsque le manque d'eau commence à se faire ressentir, le champignon détruit progressivement les racines et la base des tiges perturbant la circulation de la sève et l'alimentation de la plante en eau et éléments nutritifs. Un manchon noir se forme à la base des tiges, où se déroule la phase d'initiation de la phase sexuée du champignon.



**Figure n 5 : Effet du piétin échaudage sur les racines du blé**

- **Charban nu**

Le charban nu est causé par *Ustilago tritici* . Il se développe aussi bien sur les blés tendres que les blés durs. La maladie est signalé dans les trois pays de maghreb ; son importance est tributaire de la désinfection s semences (BOUFFNAR et ZEGOUANE 2009) d'apparition et l'importance de cette maladie dépendent principalement de la désinfection de la semence .



**Figure n 6 : Epi de blé infecté par Carie commune du charbon nu du blé *Ustilago nuda*.**

**L'agent causal :** *Ustilago nuda*

**Symptômes**

Les symptômes sont observables entre la floraison et la maturité .les épis attaqués sont noirs et apparaissent plutôt que les épis sains .les épillets des plantes malades sont transformés en amas des spores brun olive foncé à noire ; les enveloppes de la graine ainsi que leur contenu sont remplacées par une masse de spores noires.

**Conditions de développement de la maladie**

L'origine de l'infection du blé est la semence. Le champignon se conserve dans l'embryon de la graine sous forme de mycélium dormant .Lors de la germination de la graine le mycélium se développe, ainsi les jeunes plantules sont infectées et l'infection atteint l'apex.

- **Carie du blé**

Les premiers symptômes apparaissent à la fin de la montaison et surtout à l'épiaison. Les plantes atteintes sont plus courtes, les tiges et les épis malades prennent une coloration bleutée. Les grains malades prennent une teinte verte olive puis brune, deviennent sphériques et donnent à l'épi un aspect « ébouriffé ».

A la récolte, les grains cariés gonflés, constitués uniquement de spores, s'écrasent facilement, libérant une odeur désagréable de poisson pourri. Au moment du battage, les spores contenus dans les grains cariés se dispersent et contaminent les grains sains et le sol.

#### ▪ Cycle de développement

Les spores se conservent dans le sol ou sur les semences. Elles donnent naissance à un mycélium qui pénètre la plantule dès sa germination et progresse vers l'ébauche de l'épi. La contamination s'effectue au moment de la récolte à partir des spores contenues dans les grains infectés.

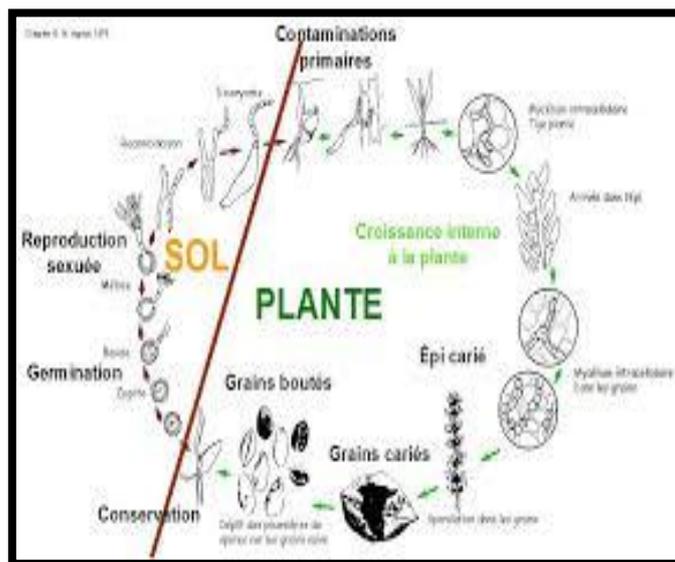


Figure n 7: Cycle de développement de la CARIE du blé *Tilletia Caries*

#### ▪ Dégâts

La maladie est facilement combattue par les traitements de semences et ne sévit désormais qu'occasionnellement. Elle peut néanmoins entraîner des difficultés de commercialisation des lots considérés non marchands. Elle est de nouveau en progression depuis quelques années (semences non protégées).



Figure n 8 : Epi du blé carié

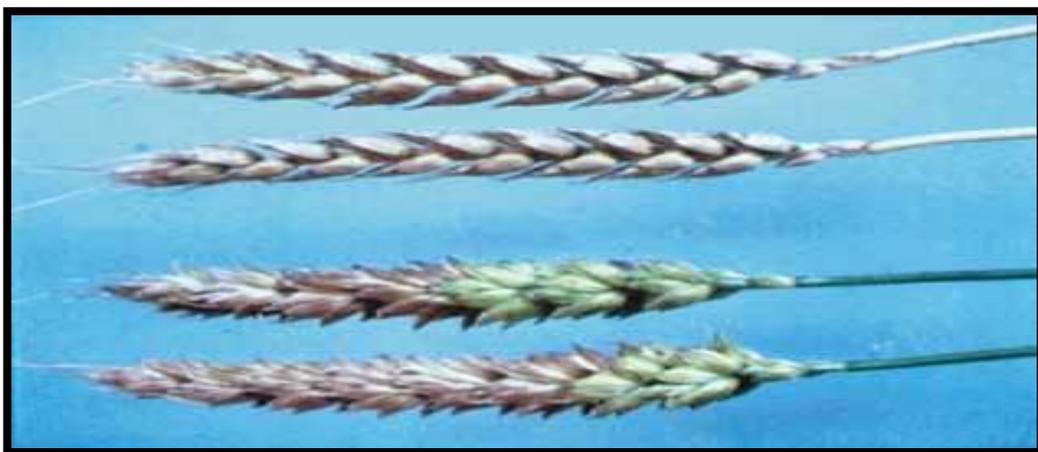
- **Fusariose de l'épi (*Fusarium graminearum*)**

- ✓ **Incidence**

La fusariose de l'épi est l'une des maladies les plus répandues des petites céréales en Ontario. Ces dernières années, d'importants foyers d'infection se sont déclarés là où le temps a été doux et pluvieux entre le stade de la floraison et le stade pâteux mou. En plus de comporter des risques de pertes de rendement considérables, la fusariose peut produire des mycotoxines dangereuses pour le bétail.

- ✓ **Aspect**

Les symptômes de la fusariose de l'épi sont décelables peu après la floraison. Les épillets atteints (glumes et fleurons) semblent avoir mûri (blanchi) prématurément par comparaison aux épis sains qui sont verts. Le champignon peut s'attaquer à la totalité ou à une partie de l'épi. Le blanchiment des épis causé par la fusariose de l'épi apparaît de trois à cinq jours après l'infection. L'épi au complet peut être détruit lorsque le col (dernier entre-nœud de la tige qui supporte l'épi) est infecté (planche 155). Par temps doux et humide, le champignon produit un anneau de spores allant du saumon au rose à la base de l'épillet ou dans le sillon du grain. Si les conditions se maintiennent, l'infection peut se propager aux grains adjacents. Les grains infectés sont habituellement ratatinés, plissés et légers. Ces grains ont un aspect rugueux et galeux et peuvent être brun clair, rose ou blanc grisâtre. L'importance des grains atteints de fusariose de l'épi dépend du moment où l'infection se produit et des conditions météorologiques au moment de l'infection.



**Figure n 9 : La fusariose de l'épi fait blanchir l'épi en totalité ou en partie.**

Si l'on sème des semences infectées, on expose la culture à la phase de brûlure des plantules de cette maladie. Celle-ci est distincte de la fusariose de l'épi. Les grains infectés risquent de ne pas

germer et peuvent donner des peuplements qui laissent à désirer. Quant aux plants infectés qui lèvent, ils manquent parfois de vigueur et finissent souvent par mourir avant d'avoir eu la chance de s'établir. Les plantules infectées peuvent apparaître de brun clair à brun rougeâtre et être couvertes de moisissure blanche ou rose. Au fur et à mesure que les plants parviennent à maturité, ils sont de plus petite taille et ont moins de talles; leurs épis sont aussi plus petits. Si l'on coupe la racine ou le collet, on peut apercevoir une pourriture des racines qui va du brun clair au brun rougeâtre.

✓ **Cycle biologique :**

Même si plusieurs espèces de *Fusarium* peuvent provoquer la fusariose de l'épi, la principale est *Fusarium graminearum*, qui peut infecter le maïs, le blé, l'orge, l'avoine et le seigle. Toutes les espèces hivernent dans des grains infectés, des paillettes, du chaume ou des résidus de paille ou de tiges laissés à la surface du sol. Les champignons survivent entre les cultures sous forme de spores asexuées, de filaments mycéliens et d'organes de fructification noirs violacés, qui produisent les spores sexuées. Les champignons prolifèrent et produisent des spores depuis le moment des récoltes jusqu'à ce que les résidus se soient décomposés dans le sol.

Le vent et les éclaboussures d'eau assurent la propagation des deux types de spores depuis les résidus infectés de la culture précédente jusqu'aux épis de blé. Les conidies sont produites sur les résidus de maïs et de petites céréales durant les épisodes de temps doux et humide, tandis que les ascospores sont libérées durant les cycles pluvieux et secs. Ce faisant, le champignon est à même de disséminer des spores dans l'air pendant une période prolongée. Les spores qui atterrissent sur les épis ont besoin de pluie ou d'une forte rosée pour germer et envahir les parties florales (anthères, glumes et autres parties de l'épi). Les risques d'infection augmentent considérablement lorsque ces spores retombent durant des périodes prolongées de temps doux où les températures oscillent entre 22 et 27 °C et que le temps est pluvieux et humide. Plus la période de temps pluvieux se prolonge pendant la floraison, plus les risques d'infection sont grands et par conséquent plus la maladie risque d'être grave. Si le temps doux et humide persiste, les masses de spores rose saumon produites sur les épillets seront disséminées par l'air et constitueront une autre source d'infection.

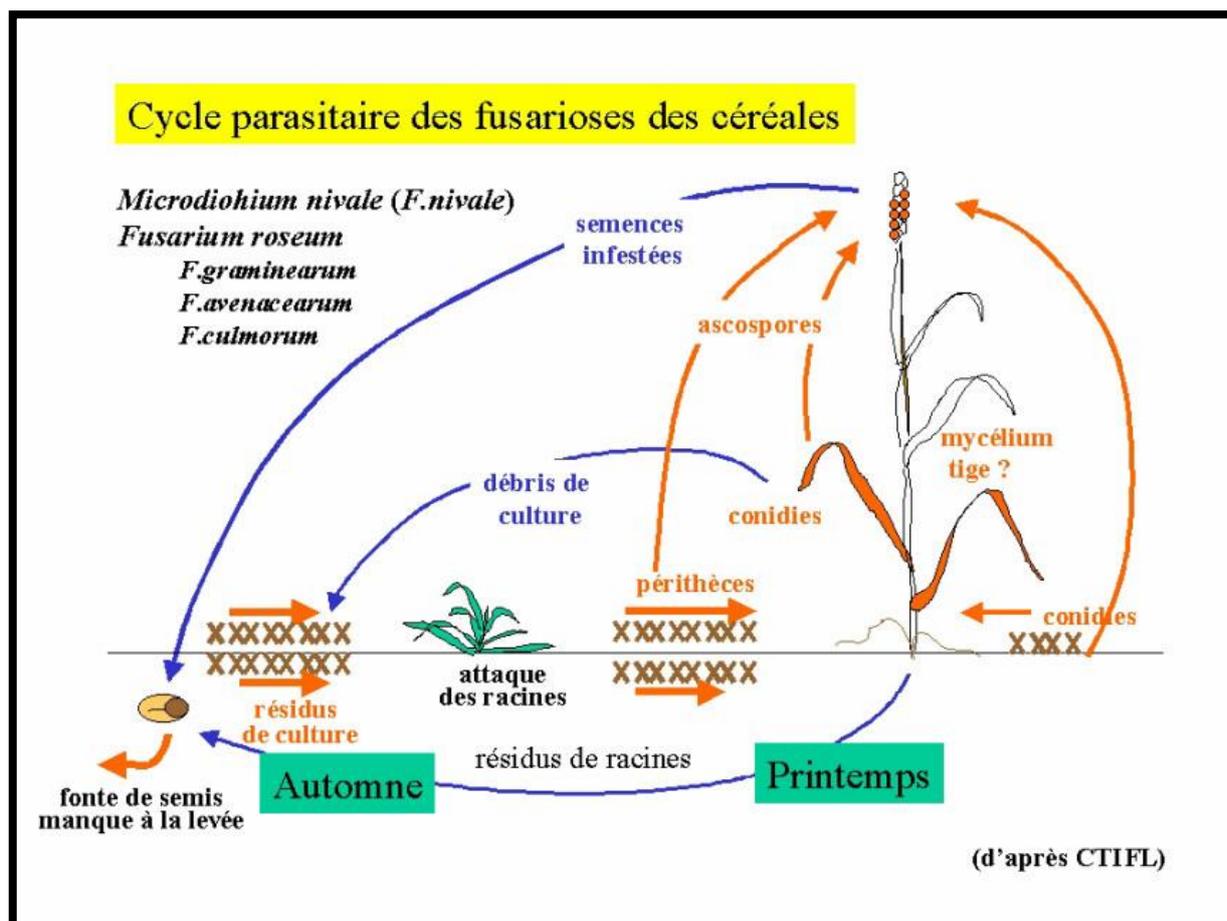


Figure n 10: Cycle de développement de la FUSARIOSE (*Fusarium graminearum*) du blé

### II.3.2. Impact des champignons sur les processus primaires d'élaboration du rendement

L'infection d'une plante par un champignon pathogène se traduit souvent par une modification des échanges gazeux en relation avec la prolifération des hyphes dans le mésophylle et les chambres sous stomatiques et par des troubles métaboliques liés à l'action des substances toxiques émises par le parasite. La résistance de la plante à l'infection est modifiée par les conditions environnementales. Quand l'infection coïncide avec un stress abiotique (stress hydrique, pollution ou stress nutritionnel), les symptômes peuvent augmenter ou diminuer. Les changements résultent généralement de l'effet direct de l'environnement sur le développement du pathogène.

Il a classé les effets de plusieurs maladies fongiques foliaires sur les échanges gazeux en trois catégories : proportionnel, plus que et moins que proportionnel à la surface visiblement atteinte.

### III. Les fongicides

#### III.1. Définition

Les fongicides représentent l'ensemble des substances actives contre les champignons, certains chercheurs classent également dans cette catégorie, les produits ayant une action contre les bactéries, virus ou mycoplasme, c'est le groupe de pesticide le moins utilisé de part par le monde.

Les fongicides sont des substances chimiques ou biologiques qui tuent ou neutralisent les champignons pathogènes, sont appelés aussi mycocides ou produits antifongiques, qui peuvent être de nature abiotique (produits chimiques) ou biotique (bactérie, champignon), les fongicides chimiques sont de loin les plus utilisés et sont le plus souvent de nature synthétique.

plusieurs types de traitement peuvent être distingués selon les positionnements des fongicides :

S'il est placé avant la germination du champignon on parle de traitement préventif. Il s'applique aussi pendant l'incubation de la maladie.

S'il survient après l'apparition des symptômes, il s'agit d'un traitement éradiquant ou encore curatif après développement des champignons dans la plante. Il a pour objectif de stopper une maladie déjà déclarée.

Certains produits antimycosiques sont à la fois préventifs et curatifs et permettent de ce fait un meilleur contrôle de la maladie. Les fongicides chimiques sont commercialisés sous l'une des formes suivantes : poudre mouillable, suspension concentrée, granule à disperser, concentré soluble ou liquide, tous se caractérisent par une ou plusieurs matières actives qui sont à l'origine même de l'efficacité de produit contre l'agent fongique.

#### III.2. Mode d'action des fongicides

Pour croître et se développer, un champignon a besoin de réaliser un certain nombre de fonction, en particulier il doit produire de l'énergie (la fonction de respiration fournit des molécules riches en énergie), avoir des échanges avec l'extérieur (le phénomène de perméabilité contrôle l'entrée et la sortie de l'eau et des substances nutritives à travers les membranes cellulaires). Il doit également produire certaines molécules indispensables à sa survie .

les principaux modes d'actions vont avoir des conséquences sur ces différents processus. Ils relèvent de la manière dont ils affectent et contrôlent les champignons pathogènes. Les fongicides ont pour rôle :

- De perturber la respiration (activer la respiration sans production d'ATP).

- D'empêcher la synthèse des parois et plus particulièrement les stérols qui sont des composés lipidiques essentiels aux membranes cellulaires du champignon.
- D'empêcher la réalisation de la mitose chez certains champignons
- D'agir sur les précurseurs des acides nucléiques prenant la place des bases hétérocycles de l'ADN et de l'ARN. **Couvreur (2002)**, classent les fongicides selon leurs modes d'action en :

### III.2.1. Fongicides anti-énergie affectant les processus respiratoires

- Exp. : - Multisites : dithiocarbamates, phtalonitriles, et autres
- Complexe mitochondriales : strobilurines, ....

**III.2.2. Fongicides anti-glucides** : Ils agissent sur les synthèses, les tréhalases, les polyols et osmorégulation). Exp. : - Dicarboximides, Phénylpyrroles, ...

Fongicides anti-lipide : (affecte les acides gras, phospholipides, les stérols, ...). Exp. : Les Triazoles, les Imidazoles, ....

**III.2.3. Fongicides anti-acides nucléiques, anti-acide- aminés et protéines. Fongicides anti-microt** : Krésoxin-méthyl, triphloxystrobine et les pyriméthanolubiles.

Rapilly et al (1971), montrent que chez les céréales infectées par des rouilles, le poids de 1.000 grains peut être abaissé de 40%.

## IV. Méthodes de lutte contre les agents pathogènes

Pour lutter contre les maladies des plantes, les phytopharmaciens indiquent que tout programme phytosanitaire devrait comprendre trois grandes parties :

- Evitement du pathogène,
- Elimination et destruction du pathogène,
- Développement des hôtes résistantes.

Ainsi plusieurs règles sont préconisées:

- Etablir la culture à partir d'organes de propagation sains: ceci par utilisation des traitements physiques (Thermothérapie), chimiques (Pesticides) ou biologiques (culture de méristèmes) en fonction de l'organe à traiter ou l'agent à combattre.
- Placer les organes de propagation ou les graines dans un substrat sain: l'état sanitaire des substrats peut être contrôlé par des méthodes culturales (rotations, fumure adaptée, contrôle de

l'eau), physiques (stérilisation par surface foliaire affectée par le pathogène ainsi que du site d'infection).

#### **IV.1. Mesure prophylactique**

Il s'agit de la destruction des sources possibles (graminées spontanées atteintes hôtes écidies de la rouille du blé) et de réaliser des conditions peu favorables au développement de la rouille du blé (Belabid, 1993).

Les débris de plantes malades aussi, les adventices sont susceptibles de produire un inoculum capable d'attaquer les plantes cultivées saines placées dans un substrat sain.

En vue de limiter ces sources potentielles de contamination plusieurs méthodes préventives peuvent être utilisées, notamment la destruction par le feu des débris végétaux infectés par leur enfouissement dans le sol, l'élimination des plantes adventices ou des hôtes alternatifs. Cependant, pour les rouilles hétéroiques, l'éradication des hôtes écidies qui a été conseillée n'a pas supprimé les épidémies, elle a seulement retardé leur apparition de quelques jours.

#### **IV.2. Lutte culturale**

Certaines techniques culturales peuvent parfois limiter le développement des maladies. Le semis tardif par exemple peut empêcher des contaminations, par contre une forte densité de semis peu créer un microclimat humide favorisant les maladies, de même les épandages tardifs de fumure azotée augmentent la susceptibilité des plantes aux maladies notamment les rouilles.

#### **IV.3. Lutte génétique**

Les progrès réalisés dans la lutte contre les rouilles et les maladies transmises par les semences des céréales sont indissociables des progrès réalisés en génétique, c'est le moyen de lutte le plus développé puisqu'il est efficace, économique et facile à obtenir (Messiaen, 1981 in Belabid, 1993). Donc, c'est la méthode retenue de préférence, dans la mesure du possible son principal objectif est d'obtenir un rendement élevé, en réduisant au minimum les pertes de biomasse. Celles-ci étant en grande partie imputables aux maladies.

la plupart des techniques reposent sur l'utilisation de variétés résistantes ou tolérantes

En effet, ce type de lutte constitue la solution la plus simple et souvent la moins coûteuse pour lutter contre les maladies des plantes, alors que, la considère moins astreignante pour l'agriculteur et la moins polluante. En définitive, la seule méthode de lutte pratique est l'adoption de variétés résistantes obtenues par hybridations et/ou par mutation (Belabid, 1993) ou par variétés à multilignées (Zillinsky, 1983).

Ces variétés résistantes seront ensuite étudiées au point de vue de leur comportement à l'égard des autres affections du blé, de leur résistance physiologique de leur valeur culturale et alimentaire.

Malheureusement, il s'avère que le caractère de résistance est un caractère régressif, difficile à faire apparaître dans la descendance des croisements.

#### IV.4 Lutte biologique

Dans son sens strict, elle consiste à l'utilisation d'êtres vivants en vue de réduire ou empêcher les pertes ou les dommages causés par divers organismes (Simon *et al.*, 1994). L'étude de l'action de certaines bactéries sur la germination des urédospores des rouilles des céréales a été étudiée la première fois par Morgan en 1963 qui a isolé une bactérie *Bacillus pumilus* et qui a donné de bons résultats.

Certaines bactéries vivant à la surface des feuilles du blé, empêchent la germination des urédospores de rouilles ou occasionnent la production de tubes germinatifs courts et normaux, d'où la possibilité d'utiliser de telles bactéries (*Bacillus* sp.; *Pseudomonas* sp.; *Falvobacterium* et *Corynebacterium*) comme agents de lutte biologique.

Il est possible de rattacher à cette catégorie les biopesticides comme toxines de *Bacillus thuringiensis*.

#### IV.5. Lutte chimique

Depuis la découverte de la bouillie bordelaise (fongicide à base de sulfate de cuivre et de chaux) par Millardet vers 1870, la protection des cultures par dépôt externes de substances fongicides s'est développée sur une échelle.

L'idée de lutter avec les produits chimiques contre les maladies des céréales est fort ancienne. Ainsi, en France, en 1930-1935, on utilisait l'acide sulfurique. D'autre part, aux USA des pulvérisations foliaires de sulfanate de calcium, de sulfamides de phényl hydrazine et de sels de Nickel ont montré des résultats encourageants contre certaines rouilles.

Les études concernant la lutte chimique contre les rouilles du blé sont très récentes, bien qu'elles aient donné de bons résultats. Elle demeure la plus coûteuse de la céréaliculture (Dickson, 1959 ; Moussaoui, 2001). Les composés organiques tels que les sels de nickels, le sulfate de zinc, les fongicides dithiocarbonates, le manébe, le mancozébe, et le zinebe ont donné de bons résultats sur la rouille brune du blé et ils ont été employés avec succès au Japon (Mundkua, 1967 in Belabid, 1993).

**I.1 Matériel végétal**

On va étudier l'effet des traitements fongiques sur la variété Mawna, blé tendre, nouvellement homologué au niveau de la FDPS Guelma, d'origine ACSAD et qui est caractérisée par des tolérances aux certaines maladies. L'expérience a été réalisée durant la campagne-agricole 2015/2016.

**I.2. Matériel chimique**

Quartes molécules de fongicide destiné au traitement de semence pour le contrôle des maladies transmises par les semences.

## **Fiche technique de mawna**

### I.2. 1. Les traitements de semences utilisées

#### ➤ MYCOCEED 600 FS

**Tableau n° 2 : fiche technique du produit formulé**

Nom de l'entreprise	M/S. ShardaCropchem Ltd. Domnie Holm, 29 Road,Bandra(w)-400 050INDIA
Nom de la matière active	Tebuconazole
Concentration	6%
Formulation	FS
Utilisation	Blé : Carie commun ,(Tilletia caries) etT.foetida-Charbon nu(Ustilgotritici) Orge : -Charbon couver (U. hordei) -charbon nu(U. nuda)
Doses	Blé :diluer 22 ml MYCOCEED 600 FS dans 750 ml d'eau. Orge :diluer 44 mlMYCOCEED 600 FS dans 750 ml d'eau.
Application	Plein champs, serre....etc.
Délai avant récolte (DAR)	7 jours
Délai de rentrée	7 jours
Méthode d'application	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Appliquer tébuconazole 6% FS comme une bouillie à base d'eau à travers la suspension standard ou le traitement de semences commerciales de type brouillard.</li> <li>•Préparer une pate en mélangeant la dose indiquée dans 270 ml à 600 ml d'eau pour 45kg de semences.</li> <li>•Ajouter le colorant à la suspension résultante.</li> <li>•Mélanger la pâte à fond avec les graines pour assurer une couverture uniforme.</li> </ul>
Compatibilité	Compatible avec d'autres pesticides
<b>Toxicité</b>	
1_ Toxicité orale aigue	LD50 rat > 2000 mg/kg
2_ Toxicité dermale aigue	LD50 rat > 2000 mg/kg
3_ Toxicité aigue par inhalation	LC50/inhalation > 0.924mg/L
4_ Irritation aigue de la peau	Non irritant
5_ Irritation aigue des yeux	Non irritant
6_ Sensibilisation de la peau	Non sensibilisant

#### ➤ LATITUDE

Latitude est un fongistatique spécifique contre le Piétin Echaudage appliqué à la semence. Sa matière active, le silthiofam, inhibe la croissance du champignon à l'origine de la

maladie protège ainsi les racines de la culture au cours de sa croissance dans le profil du sol.

**Tableau n° 3** : la caractéristique du produit LATITUDE.

Substance active	Silthiofam
Famille chimique	SilylAmidos
Mode action	Fongistatique, inhibe la croissance du champignon
Formulation concentrée (SC)	125g m.a/litre
Dose	200 ml/ 100 kg =0,2L / Quintal Soit 25 g m.a / Quintal
Classement	N-R51/R53
Culture	Blé tendre, Blé dur, Triticale, Orge
Usages homologues	Blé, Orge, Triticale : Piétin Echaudage
Inscription	Latitude est inscrit sur la liste positive IFBM

Ce fongicide est autorisé en Europe depuis 10 ans sur blé tendre, blé dur, orge et triticale. Le silthiofam, matière active de la famille des silyl amides, inhibe la croissance du champignon à l'origine de la maladie et protège ainsi les racines et les tiges, notamment au début du cycle de la culture. En retardant le développement du piétin échaudage, Latitude permet de protéger le potentiel de rendement de la culture

➤ **Tebicon® 2 WS**

- Spectre d'utilisations

Tebicon® 2WS (Tebuconazole 20 g/kg) est un fongicide systémique avec une action protectrice, curative, et éradicante. Rapidement absorbé dans les parties végétatives de la plante, avec une translocation principalement acropète.

Tebicon® 2WS est utilisé comme désinfectant des semences, Tebuconazole est efficace contre les diverses maladies de carie et charbon couvert des céréales telles que les espèces de *Tilletia*, et *Urocystis*, et les espèces de *Urocystis*, aussi contre *Septorianodorum* (transmise par la graine), à 1-3 g/dt de graine ; et *Sphacelothecareiliana* dans le maïs, à 7.5 g/dt de graine.

- **Application**

**Tableau n° 4** : Application du produit Tebicon® 2 WS

Catégorie d'utilisation	Dose en P, C
Semence . Cariés . Septoriose . Charbon nu	150 g/ 100 kg semence

### - **Recommandation**

- Une bonne compatibilité végétale dans la plupart des récoltes avec toute préparation, et réalisé dans des récoltes plus sensibles par des préparations appropriées.
- A un effet secondaire contre d'autres maladies du sol : tache et gale du blé et d'orge. L'helminthosporiose de l'orge, taches brunes de l'orge et maladies provenant de l'air comme la rouille.
- Ne pas stocker le produit dilué.
- La solution préparée devrait être utilisée immédiatement ne pas laisser pour le jour suivant.

### - **Comptabilité**

Tebicon® 2 WS est mélange avec d'autres pesticides liquides de traitement de semence. Nous pouvons seulement recommander à l'utilisateur qu'une épreuve préliminaire de compatibilité soit faite à sa responsabilité et sa dépense avec le mélange proposé, pour observer les aspects physiques de l'aérosol, et à la réaction qu'elle produit sur la plante à traiter pendant trois jours après l'épreuve.

Car il est impossible de connaître tous les produits commercial sur le marché, nous ne pouvons assumer aucune responsabilité d'aérosols mélangés préparés avec des produits autres que des produits de MEDMAC. Nous pouvons seulement recommander à l'utilisateur qu'une épreuve préliminaire de compatibilité soit faire à sa responsabilité et sa dépense avec le mélange proposé, pour observer les aspects physique de l'aérosol, et à la réaction qu'elle produit sur la plante à traiter pendant trois jours après l'épreuve.

### ➤ **RAXIL 060**

Le Tébuconazole est doté de propriétés systémiques ; il migre lentement dans la plante. Il en résulte une répartition très régulière de la substance active dans les organes végétaux traités.

Son mécanisme d'action particulier explique son large spectre d'efficacité sur un grand

Nombre de champignons dont les maladies des semences de céréales (Caries, Charbons...). Il stimule la croissance et le développement racinaire des plantes après germination et présente une bonne persistance d'action.

### - **Fiche d'identité**

**Tableau n 5** : les caractéristiques du produit RAXIL 060.

Matière active	60 g/l Tebuconazole
Formulation	Suspension concentré pour le traitement de semence (FS)
Numérod'homologie	D04-4-002
Mode d'action	
Usages	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blé : Carie et charbon nu (50ml)</li> <li>• Orge : Charbon nu et charbon couvert (50ml)</li> </ul>

### - Recommandation

•RAXIL 060 s'utilise exclusivement avec des machines spéciales pour les traitement semences RAXIL 060 agit sur le bon enracinement des céréales, il est possible parfois de constater un léger retard de la levée qui n'a aucune incidence sur la plante. Au contraire ce phénomène a une incidence positive sur le bon enracinement des céréales et par conséquent des plantes plus vigoureuses et de bons rendements.

### - Présentation du site d'expérimentation

La Ferme de Démonstration et de Production de Semences de Guelma fait partie des neuf (09) Fermes de l'Institut Technique des Grandes Cultures, couvrant une zone d'action comprenant cinq (05) Wilayas (Annaba, El-Taref, Guelma, Skikda et S.Ahras), elle coordonne ses activités avec les DSA, CAW et CCLS, et pour se faire la ferme dispose d'un réseau de multiplicateurs de semences et agriculteurs leaders dans les cinq Wilayas, dont elle est chargée de transmettre un savoir-faire en matière de développement agricole à leur entourage immédiats.

### - Localisation

Sise dans le chef-lieu de la commune de Guelma, au lieu- dit Ferme Ecole, limité:

- Au Nord par la SONACOME (SMG).
- A l'Est, par le chemin de fer et les terres de l'ITMA.
- A l'Ouest, par la RN N°80 et les terres de l'ITMA.
- Au sud, logement de fonction et les terres de l'ITMA.

### - Les coordonnées géographiques

Altitude : 246 m

E : 007<sup>0</sup>27,041

N : 36<sup>0</sup>27,753

- **Date de création**

La FDPS de Guelma est l'une des stations de l'institut national de recherche agronomique d'Algérie, transférée à l'ITGC, en application de l'article 22 de l'ordonnance n° 74-90 du 1<sup>er</sup> Octobre 1974 portant création de l'ITGC.



**Figure n 11 : LE SITE DE LA PARCELLE D' ESSAI.**

### **I.3. Caractéristiques climatiques**

Les données climatiques relevées de la station météorologique de Belkheir \_Guelma (O.N.M) sur une période allant du mois de septembre 2015 au mois de Mai 2016 illustrent le climat qui caractérise notre zone d'étude :

Caractérisée par un climat typiquement méditerranéen avec un été chaud et sec et un hiver doux et pluvieux. Pour l'étude climatique, l'accent sera mis sur la température, la pluviométrie, l'humidité de l'air, le vent et l'évapotranspiration.

➤ **Température**

On peut considérer la température comme un facteur limitant au développement des végétaux, chaque espèce ne peut vivre que dans certains intervalles de température.

Dans cette zone, les variations de température, durant la période de mois de septembre 2015 au mois de Mai 2016, sont montrées dans l'histogramme (figure n 12) qui révèle un hiver relativement clément.

Les températures moyennes sont entre 10,4 a 12,2 et commencent à augmenté sensiblement à partir du mois de Mai il est a noté que durant le même mois une augmentation très élevée a dépassée les 40°C.

#### ➤ **Pluviométrie**

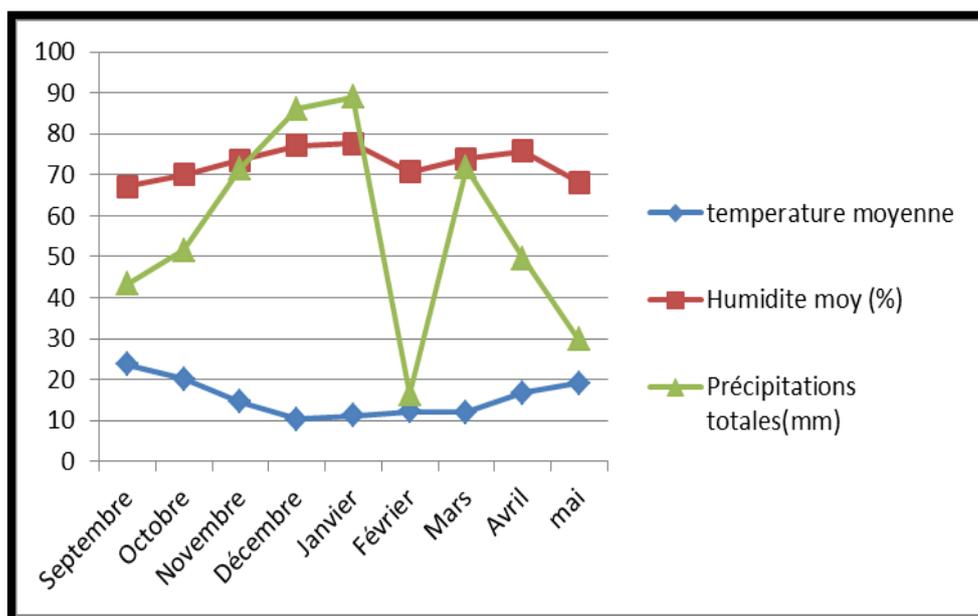
Les données recueillies à la station de Belkheir montrent que la quantité des pluies accumulée pendant cette période de culture est de (509,14 mm).

Il faut noter que la région de Guelma est l'une des régions les moyennement arrosées du pays La pluviométrie est plus importante durant la période automnale et hivernal a l'exception du mois de février qui a connu une baisse quantité de pluies remarquable atteint les 17,5 mm. La maximum quantité a été remarquée durant la saison hivernale (185,5 mm) et la pluviométrie minimale était durant la saison estivale avec 150,7 mm.

Guelma a un climat doux sous l'influence d'un régime pluviométrique méditerranéen

A fait l'objet d'une analyse du déficit pluviométrique à travers l'étude de la pluviosité. Sa répartition saisonnière et ses irrégularités temporelles sur une longue période pluviométrique.

À partir de diagramme pluviométrique proposé par GAUSSEN (1954) utilisé dans toutes les régions du globe, en combinant les précipitations et les températures, on pourra résumer graphiquement le rythme climatique sur un diagramme dans lequel les précipitations totales du mois sont inférieures ou égales au double de la température (Figure n 12).



**Figure n 12 :** présentation des conditions climatiques pour la campagne agricole 2015/2016

#### I.4. Caractéristiques Pédologiques du site d'essai

Chaque campagne Ferial prélève des échantillons de Sol pour d'analyse par le biais de son ingénieur.

**Tableau n 6:** caractéristiques pédologiques du site d'essai (I.T.G.C. FDPS Guelma)

Texture du sol	Argilo-limoneuse
Taux de la matière organique	2.20%
Teneur en carbonates	3.78%
PH	7.1
Conductivité électrique	37.8 $\mu$ s/cm.
Taux des sels solubles	18.5mg/l

#### II.1. Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental adopté pour cette expérimentation est le bloc aléatoire complet (BAC) avec quatre répétitions, chaque bloc comporte 5 parcelles élémentaires ou chacun des quatre Traitement ont été traité par chacun par un fongicide par contre un seul traitement n'a pas reçu de traitement.

**Tableau n° 7: indiquant les traitements utilisés**

Traitements	Traitements semés
TO	témoin non traitée
T1	traitée avec le fongicide LATITUDE à la dose de 0,2 l/1 q de semences.
T2	traitée avec le fongicide MYCOCEED 600 FS à la dose de 22 ml/ 750 ml d'eau pour 100 gr semences.
T3	traitée avec le fongicide TEBICON® 2 WS à la dose de 150 g/ 1 q de semences.
T4	traitée avec le fongicide de référence RAXIL 060 FS à la dose de 50 ml/ 1 q de semences

Le nombre de traitement totaux est de 20 traitements, qui est le produit de traitement de base (les variantes dans notre cas). Ils ont été effectuées aléatoirement sur les parcelles élémentaires de chaque bloc.

- Nombre de facteur : 1 « traitement »
- Nombre de niveaux : 5
- Nombre de répétitions : 4
- Nombre de parcelles élémentaires : 5

Le facteur variétés est qualitatif, présente variétés qu'on a choisi de nommées comme

.Les blocs furent espacés d'un mètre, et les parcelles élémentaires de 1m.

La superficie de la parcelle élémentaire  $6 \times 1,2 = 12m^2$ .

Nombres de lignées par parcelle est de 6, espacées de 0,2cm.

Le dispositif expérimental est représenté dans la figure



**Figure n 13 :** Dispositive expérimental

## II. 2. Conduit de l'essai

### ➤ **Précédent cultural**

L'essai a été installé sur un précédent cultural Légumineuse alimentaire

### ➤ **Travail du sol**

Il se résume comme suit

- Le labour profond avec une charrue bisocs réversible, à une profondeur de 30cm dans des bonnes conditions du sol après les pluies d'automne
- Les opérations d'une façon superficielles ont été effectuées avant le semis comme suit
- Le passage d'un covercrop
- Le passage de la herse juste avant le semis et un cultivateur après.

- La herse assure le criblage du sol, en disposant les petites mottes en surface et la terre fine en profondeurs, elle permet aussi un certain nivellement du sol.

Le but des opérations d'une façon superficielle qui suivent le labour et la préparation d'un lit de semence adéquat en vue de la mise en place de la culture.

### II. 3. Engraissement

Nous avons utilisé l'engrais de fond MAP a la dose de 177 kg/ha en date du: 02/12/2015

#### ➤ **Traitement de semence**

En date du 15/12/2015. Nous avons traité la semence de la variété Mawna manuellement ou nous avons pris des doses pour chaque traitement et traité a l'aide d'un seau d'eau Cette étape est indispensable ou nous avons introduit la semence destiné au traitement ou nous avons procédé au mélange par des mouvements relatifs qui permettent la fixation du produit sur la semence pour s'assurer de l'adhésion du produit sur la semence même procédé à été appliqué pour tous les produits a testé (Latitude , Mycoceed 600 FS ,Tebecon®2 W ,SRAXIL 060 )

#### ➤ **Le semis**

Le semis a été réalisé le 16/12/2015 a l'aide d'un semoir expérimental de type HEGE80, il a une largeur de 1,2m, un écartement entre les lignes 20cm et une profondeur de semis 3cm.

La date optimale de semis des céréales d'hiver se situe entre début novembre et mi- décembre.

La période du semis est dans les normes

#### ➤ **Désherbage chimique**

Pour le désherbage chimique a été réalisé le 10/02/2016 nous avons utilisé Cossack<sup>OD</sup> à la dose de 1L/ha ; contre les monocotylédones et les dicotylédones au stade 3-4 feuilles. Malgré le traitement effectué nous avons observé une manifestation des plantes adventices survenus au mois d'avril après les chutes importantes de pluies.

#### ➤ **Fertilisation**

Un premier apport d'azote sous forme d'urée 46%, au stade 3-4 feuilles a la dose de 1/3 de la dose total ( 2 quintaux par hectare) et qui égal à 66 Kg /Hectare , réaliser le. 03/01/2016, et un second apport au stade 3 nœud le : 10/03/2016 a la dose des 2/3 de la dose global et qui égal à 133 Kg/Hectare

#### ➤ **Traitement Fongicide et insecticides**

Suite à l'attaque de maladies : l'Oïdium survenu vers le début de la troisième décade du mois de février suivi de la rouille jaune vers la 3eme décade de Mars sans oublié les attaques

de criocères et e sauver l'essai et pouvoir exploité quelques résultats nous avons pris l'initiative de traité en utilisant le fongicide Prosaro a la dose de litre par hectare associé à l'insecticide DECIS le 04 Avril2016

#### **II.4. Méthode d'étude**

##### **❖ Détermination des différents stades phénologiques**

Le suivie de la culture durant tout le cycle de développement nous a permis de situer les différents stades phénologiques du génotype.

Un stade est noté lorsque 50% du caractère considéré est atteint.

- Les paramètres étudiés.
- Mise en place du couvert végétal.
- Nombre de pieds par mètre carré.

La densité du peuplement a été déterminée pour chaque parcelle élémentaire à l'aide d'un cadre métallique (mètre carré) posé en diagonal.

##### **❖ Nombre de talle par plant**

Ce paramètre a été déterminé au stade tallage en faisant le comptage du nombre de talles de 5 plants prix au hasard pour chaque traitement

#### **II.4.1.Etude des caractères morphologiques**

##### **• La longueur de l'épi**

Pour chaque parcelle élémentaire, nous avons mesuré la longueur de 10 épis pris au hasard (la barbe non incluses).

##### **➤ La longueur de la barbe**

Nous avons travaillé sur les mêmes échantillons de la longueur de l'épis au nombre de dix

##### **■ Les composantes du rendement**

##### **➤ Le nombre d'épis par mètre carré**

Le dénombrement a été effectué à l'intérieur d'un cadre métallique posé en diagonale dans une zone prise au hasard, à raison de trois comptages par parcelle élémentaire après la floraison.

➤ **Le nombre d'épillets totaux par épi**

Pour chaque parcelle élémentaire, nous avons prélevé d'une manière aléatoire 10 épis après maturation complète de chaque traitement. Pour chaque épi nous avons fait le comptage le nombre d'épillets totaux.

➤ **Le nombre d'épillets fertiles par épi**

Sur les mêmes épis, nous évaluons les épillets contenant des grains.

➤ **Le nombre d'épillets stériles par épi**

Les mêmes épis ont été utilisés pour mesurer ce paramètre en évaluant des épis ne contenant pas de grains.

➤ **Nombre de grain par épi**

Nous avons procédé au comptage des grains à partir des épis de l'échantillon qui ont servi à déterminer les paramètres précédents.

➤ **Le poids de mille grains (PMG)**

Prélever au hasard des épis de chaque traitement, sélectionner des grains entiers, compter à l'aide d'un compteur automatique (numigrale), puis peser la masse des 1000 grains.

➤ **Le rendement potentiel**

C'est le rendement du traitement dans les conditions de l'année, il ne prend pas compte des pertes pouvant avoir lieu de la maturité à la récolte.

Il est déterminé par la formule suivante

$$\text{Rendement (qx/ha)} = (\text{Nombre d'épi/m}^2) \times (\text{Nombre de grains /épi}) \times \text{PMG} / 10^4$$

➤ **Le rendement réel**

Ce paramètre n'a pas été réalisé car le délai de récolte a été retardé pour cause climatiques suite aux dernières pluies survenu le début du mois de juin

## II. 4.2. Etude statistique

Une analyse de la variance en utilisant le logiciel « Minitab 16 » et conduite avec les résultats pour les différents traitements, en plus d'une comparaison des moyennes en utilisant le test

## Description des données

Pour mieux décrire les différentes variables morphométriques, physiologiques et biochimiques qui caractérisent chacune des variétés de blé dur étudiées, nous avons calculé certains paramètres statistiques de base tels que la moyenne arithmétique ( $\bar{x}$ ), qui est un paramètre de position et de tendance centrale et l'écart-type (s) qui mesure la dispersion des données autour de la moyenne. Ces paramètres ont été calculés à l'aide du logiciel d'analyse et de traitement statistique des données MINITAB (X, 2000) pour chacune des caractéristiques par variété, par année et par site.

### II.4.2.1 l'analyse de la variance (ANOVA)

Le test d'analyse de la variance à un critère ou à un facteur de classification consiste à comparer plus de deux moyennes de plusieurs populations à partir des données d'échantillons aléatoires simples et indépendants (Dagnelie, 2007).

La réalisation du test se fait soit en comparant la valeur de  $F_{\text{obs}}$  avec une valeur théorique  $F_{1-\alpha}$  extraite à partir de la table F de FISHER pour un niveau de signification  $\alpha = 0,05; 0,01$  ou  $0,001$  et pour  $K_1$  et  $K_2$  degrés de liberté, soit en comparant la valeur de la probabilité p avec toujours les différentes valeurs de  $\alpha = 5\%, 1\%$  ou  $0,1\%$ . Selon que cette hypothèse d'égalité des moyennes est rejetée au niveau  $\alpha = 0,05; 0,01$  ou  $0,001$ , on dit conventionnellement que l'écart observé est significatif, hautement significatif ou très hautement significatif. On marque généralement ces écarts d'un, deux ou trois astérisques (étoiles) (Dagnelie, 2007).

### II.4.2.2. Utilisation d'un groupe contrôle : test de Dunnett

Le test de Dunnett est spécifiquement dédié au cas où un des groupes sert de référence et va être comparé successivement à chacun des autres. Typiquement, c'est le cas d'un groupe contrôle dans une expérience. Dans cette configuration, le test de Dunnett est le plus puissant, c'est-à-dire qu'il est le plus capable de détecter une différence significative sans que l'erreur de type I pour l'ensemble des comparaisons ne dépasse le seuil alpha.

## Fiche technique de mawna :

Espèce : Blé tendre  
Pédigrée : ACSAD529/4/C182.24/C168.3/3/Cno\*2/7C//Cc/Tob  
Acs-W-8024-14IZ-1IZ-3IZ-OIZ  
Origine : Acsad  
Homologation : FDPS GUELMA

### Zones d'adaptation : Sub littorale

#### Caractéristique morphologique

Compacité de l'épi : moyenne  
Couleur de l'épi : blanc  
Hauteur de la plante à la maturité : 85cm  
Glaucescence du limbe : moyenne



#### Caractéristiques culturales

Alternativité : hiver  
Cycle végétatif : précoce  
Tallage : dressé  
Résistance :  
    Au froid : résistante  
    A la verse : résistante  
    A la sécheresse : résistante  
    Egrenage : faible  
Résistance aux maladies :  
    Rouille jaune : résistante  
    Rouille brune : /  
    Rouille noire : /  
    Piétin verse : /  
    Piétin échaudage : /  
    Oïdium : résistante  
    Séptoriose : résistante  
    Fusariose : /



#### Conditions techniques

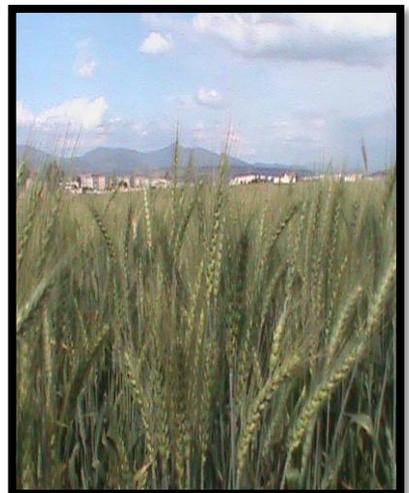
Date de semi : novembre  
Dose de semi (kg/ha) : 140-150  
Fertilisation (u/ha) :  
    Azoté : 90-120  
    Phosphatée : 80-100  
    Potassique : 60

#### Productivité

Rendement en grain optimal : 56 qx/ha

#### Caractéristiques qualitatives

Poids de mille grains (PMG) : 44g  
Taux de protéines : /  
Force boulangère : /  
Gonflement : /



## I. Caractères phénologiques

Les dates de différents stades phénologiques des traitements étudiées sont représentées dans le tableau 8, dans le but de déterminer la précocité de l'épiaison.

**Tableau n 8:** Les dates des stades phénologiques des traitements.

Traitement	Témoin	LATITUDE	MYCOCEED 600 FS	TEBICON® 2 WS	Raxil
Semis	16/12/2015	16/12/2015	16/12/2015	16/12/2015	16/12/2015
Levée	14/01/2016	14/01/2016	14/01/2016	14/01/2016	14/01/2016
Tallage	14/01/2016	12/01/2016	12/01/2016	10/01/2016	12/01/2016
Montaison	29/02/2016	25/02/2016	25/02/2016	24/02/2016	25/02/2016
Gonflement	22/03/2016	20/03/2016	20/03/2016	18/03/2016	20/03/2016
Epiaison	27/03/2016	23/03/2016	25/03/2016	25/03/2016	24/03/2016
Floraison	05/04/2016	02/04/2016	05/04/2016	05/04/2016	05/04/2016
Formation des grains	16/04/2016	08/04/2016	10/04/2016	10/04/2016	10/04/2016
Maturité	12/06/2016	10/06/2016	10/06/2016	10/06/2016	10/06/2016

La précocité d'une variété est déterminée à partir de la durée de cycle de développement allant du semis à l'épiaison.

Une variété est considérée comme précoce si la durée de son épiaison depuis le semis est inférieur à 100 jrs ; elle est semi précoce si la durée se situe entre 100 et 120 jrs ; et tardive si cette durée dépasse 120 jrs.

La précocité à l'épiaison est utilisée comme un critère de sélection et citée comme un mécanisme important dans l'esquive ou l'échappement des contraintes climatiques (sécheresse, stress hydrique, hautes températures...)

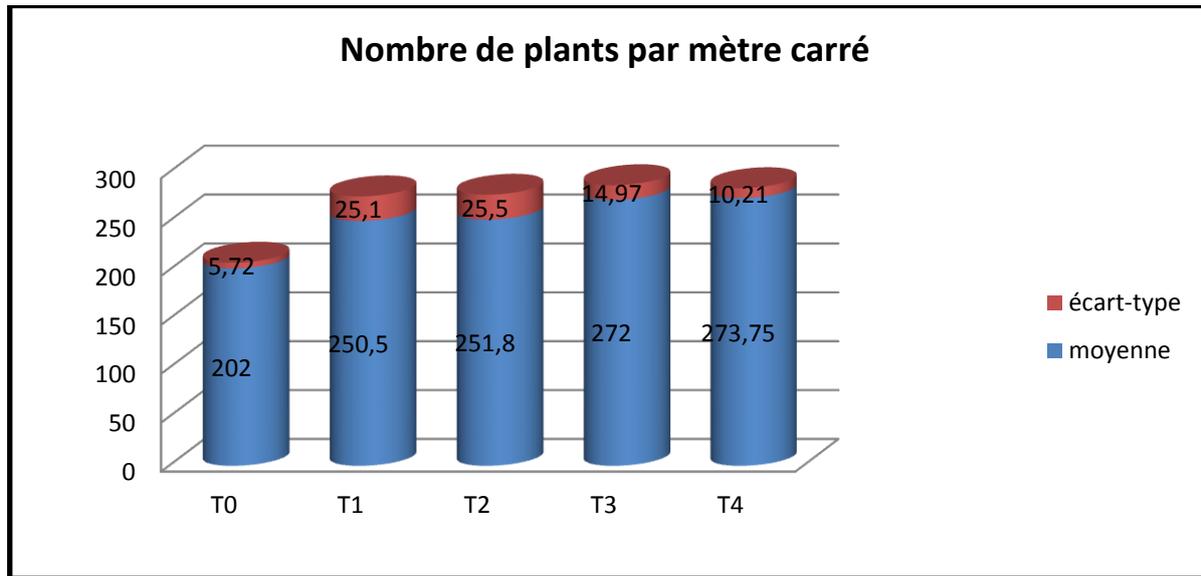
## I.Paramètres de production

### I.1.Nombre de plants par mètre carré

#### ➤ Description des données obtenues

Les résultats obtenus par la description des données en utilisant le logiciel MINITAB16 ont montré que le nombre des plants par mètre carré le plus élevé est observé au niveau des deux

parcelles traitées par T3/ TEBICON® 2 WS et T4/ RAXIL (272 et 273 successivement), par contre la parcelle témoin a présenté le nombre le plus bas (202)



**Figure n 14 :** Histogramme des données moyennes et les écarts type des 5 parcelles pour

Le Nombre de Plan / m2.

#### ➤ Résultats du test de l'analyse de la variance à un critère de classification

L'application du test ANOVA montre que la différence entre les cinq parcelles est très hautement significative ( $P=0,000***$ ), on a suivi ce test par le test du Dunnett pour chercher les parcelles qui ont le même nombre de plants par mètre carré, la comparaison au premier témoin (parcelle non traitée) avec les autres parcelles montre que la parcelle non traité qui présente le nombre le plus faible est la seule qui diffère significativement des parcelles traités, la même remarque a été confirmée par la comparaison du parcelle traité par RAXIL (deuxième témoin), qui a donné le nombre de plants le plus élevé (273), avec les autres traités

#### ➤ Discussion

Selon **Prévost (2006)**, le nombre de plants par mètre carré, est influencé par deux conditions importantes :

- Condition liées à la graine regroupée sous la notion de la faculté germinative et l'énergie germinative.
- Conditions extérieurs qui sont les conditions pédoclimatiques (l'eau, O<sub>2</sub>, la température, et le sol).

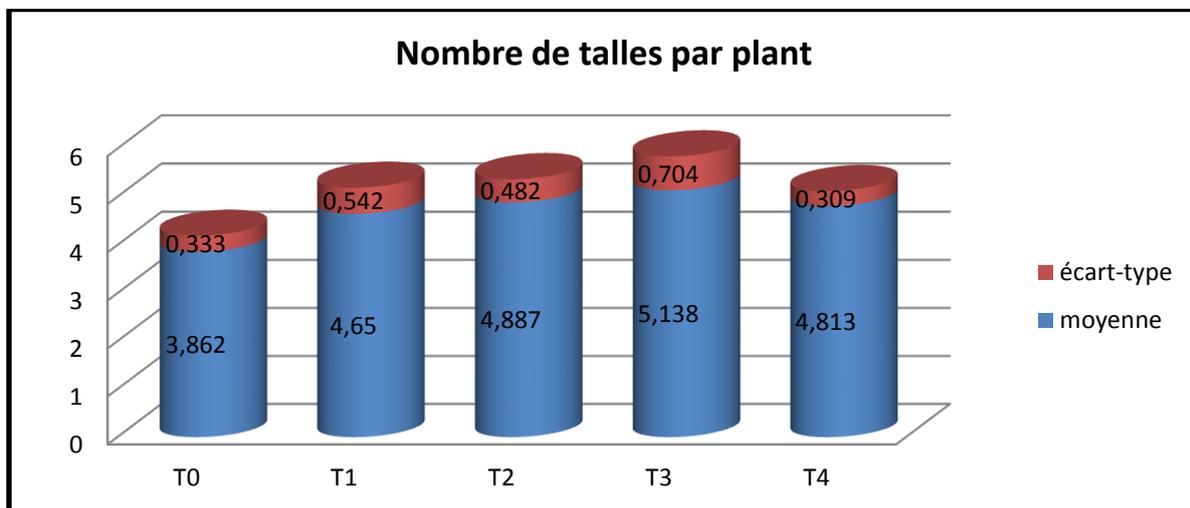
La densité du peuplement dépend de la faculté germinative, de l'état structural du sol (battance), ainsi que des conditions de semis, état du lit de semence et profondeur de semis et des conditions climatiques postérieurs au semis (Gate, 1995).

Les maladies nuisent à la germination des semences, à la vigueur des plantules et à la levée de la culture. Une réduction du peuplement –plantes à la levée est ainsi observée et qui peut affecté le rendement en grain (Hamadache , 2013 ).

## I.2.Nombre de talles par plant

### ➤ Description des données obtenues

Les résultats présentés dans la figure, montre que la parcelle non traité a toujours la valeur la plus basse.



**Figure n15 :** Histogramme des données moyennes et les écarts type des 5 parcelles pour Le Nombre de Talles / Plan.

### ➤ Résultats du test de l'analyse de la variance à un critère de classification

Les résultats du test de l'analyse de la variance à un critère de classification suivi par le test de Dunnett ont montré que la différence entre les différents parcelles est significative ( $P=0,025^*$ ) et que, en comparant les parcelles traitées avec le premier témoin (non traitée), la parcelle non traitée et les deux parcelles traitées par Raxil et Latitude (3,9 ; 4,8 et 4,6 successivement) sont de même niveau point de vu nombre de talles par plant, alors que les parcelles traitées par **TEBICO<sup>N®</sup> 2 WS** et **MYCOCEED 600 FS** sont de même groupe des valeurs les plus élevées avec 5,1 et 4,9

Les résultats obtenus en comparant les quatre parcelles avec le deuxième témoin (Raxil) montrent que l'ensemble des parcelles se présentent de même niveau avec le témoin qui présente une valeur centrale par rapport aux autres parcelles (il a 4,8).

➤ **Discussions**

Le tallage est un caractère variétal, qui en conditions favorables, pourrait renseigner sur le Potentiel des variétés (Bennaceur et al. ,1997).

Djedid et Ait challal (1998), Delcoul et al (1990) ont montré que le tallage à un effet direct sur le rendement, car chaque talle doit porter une inflorescence en présence de bonne conditions de culture (fertilisation azoté, écartement entre les plantes et également la fertilité du sol).

DJIAR (1988) montre que le nombre de talles par pied est fortement influencé par les doses d'azote, et les densités de semis: plus le semis est clair plus le tallage est important (effet de concurrence entre les plants), la fertilité du sol intervenant également.

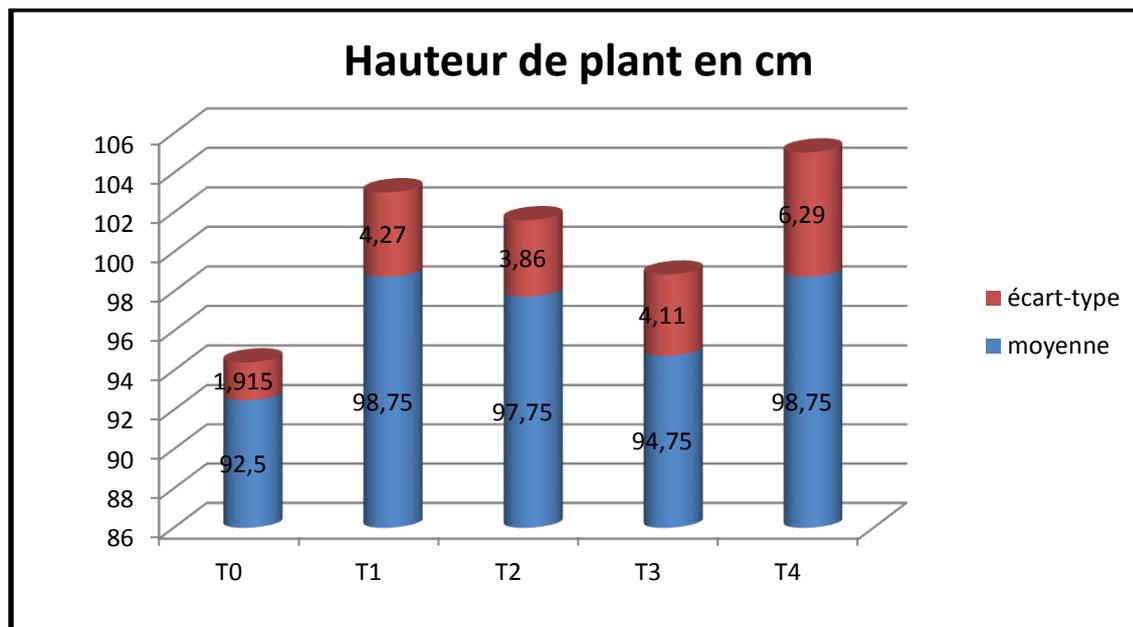
Mais d'après Gâte (1995), l'azote n'accélère pas la vitesse d'émission des talles, cette dernière dépend essentiellement des facteurs strictement climatiques (durée du jour, température, le rayonnement).

## **II. Etude de caractères morphologique**

### **II.1.Hauteur de plant en cm**

➤ **Description des données obtenues**

C'est toujours le témoin non traité qui présente la valeur la plus basse (92,5cm) alors que la valeur la plus élevée est présentée par les deux parcelles traitées avec Raxil et Latitude (même moyenne 98,75cm)



**Figure n 16** : Histogramme des données moyennes et les écarts type des 5 parcelles pour le Nombre de la Hauteur de plant en Cm.

➤ **Résultats du test de l'analyse de la variance à un critère de classification**

Le résultat obtenu par le test d'ANOVA a montré qu'aucune différence significative n'a été remarquée entre les différentes parcelles que ce soit traitée ou non traitée ( $P=0,214^{NS}$ ).

➤ **Discussions**

D'après Nachit (1992), cité par Benmimoune (1994), l'épi court contribue à la limitation des pertes en eau.

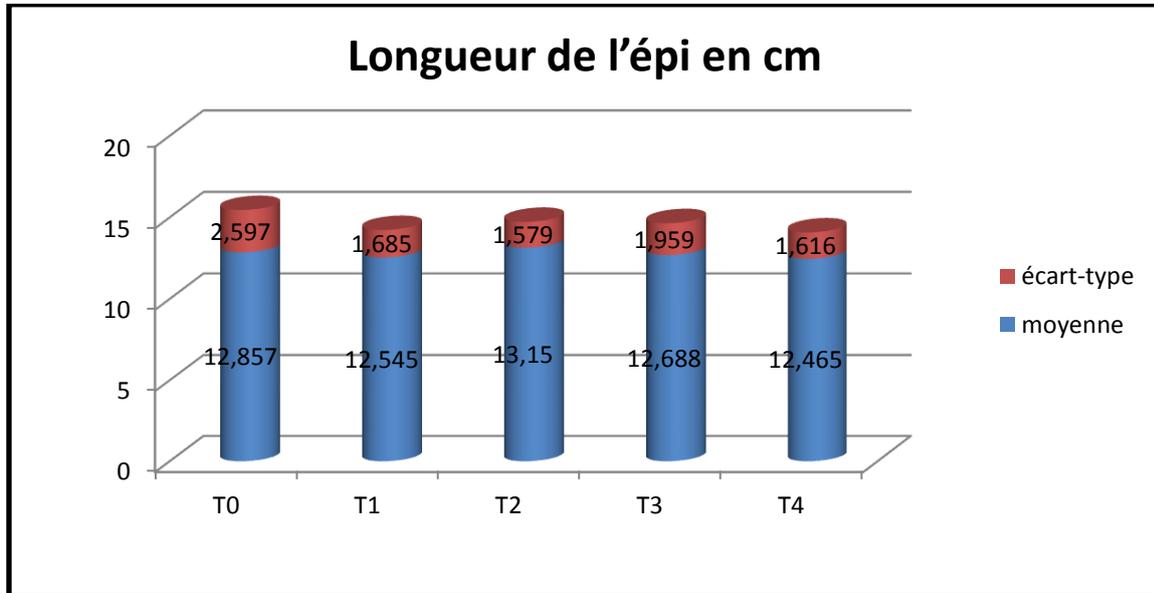
Delecolle et Gurnad (1980), détermine une corrélation positive liant le rendement grain à la longueur de l'épi, l'épi assure une activité photosynthétique importante au cours du remplissage du grain et sa contribution à la photosynthèse de la plante serait comprise entre 13 et 76% (Biscope et al. ,1975). En cas de déficit hydrique, la photosynthèse de l'épi participe relativement plus au remplissage que la feuille étendard (Bammoun, 1997).

Les caractéristiques de l'épi (épi court) contribuent également à une limitation des pertes en eau (Febrero et al, 1990). Un épi court permet une meilleure compacité des grains ce qui permet de lutter contre les aléas climatiques ainsi que contre l'égrenage.

**II.2.Longueur de l'épi en cm**

➤ **Description des données obtenues**

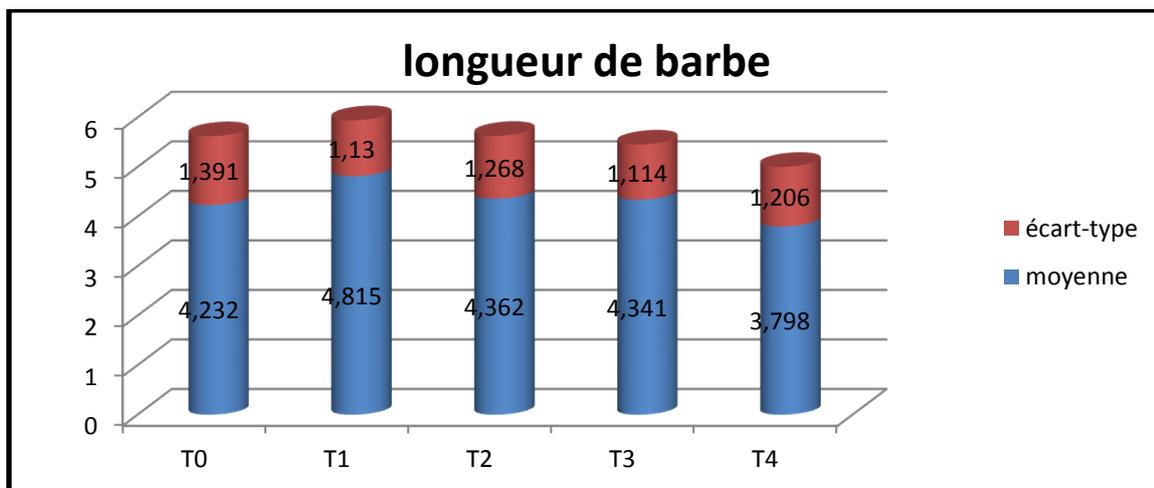
La moyennes présentées dans la figure montrent que la longueur de l'épi est classée dans l'ordre croissant comme suivant : Raxil, Latitude, TEBICON® 2 WS, non traité et l'épis la plus élevée est chez MYCOCEED 600 FS avec 13,15cm



**Figure n 17 :** Histogramme des données moyennes et les écarts type des 5 parcelles pour La longueur de l'Epis en Cm.

➤ **Résultats du test de l'analyse de la variance à un critère de classification**

Aucune différence significative n'a été remarquée entre l'ensemble des parcelles point de vue longueur de l'épi ( $P=0,43^{NS}$ )



**Figure n 18 :** Histogramme des données moyennes et les écarts type des 5 parcelles pour La longueur de la barbe en Cm.

➤ **Résultats du test de l'analyse de la variance à un critère de classification**

Une différence hautement significative entre l'ensemble des parcelles a été le résultat de test de l'analyse de la variance ( $P=0,009^{**}$ ), et le test de Dunnett nous montre que par rapport au témoin non traité l'ensemble des parcelles traitées ont données des résultats proches de ce témoin alors que par rapport au Raxil comme témoin Latitude a donné une barbe plus longue par rapport aux autres parcelles.

➤ **Discussions**

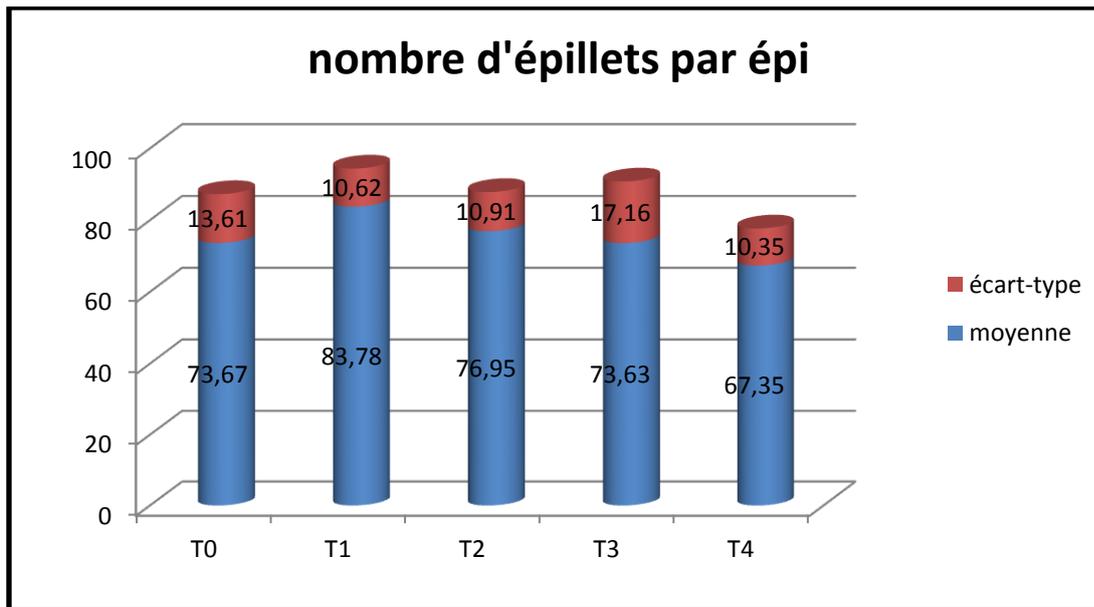
Nemmar (1980) mentionne que la présence des barbes chez les céréales augmente la possibilité d'utilisation de l'eau et l'élaboration de la matière sèche lors de la phase de maturation. La longueur des barbes est un paramètre morphologique qui semble être étroitement lié à la tolérance au déficit hydrique terminal tout au moins chez le blé dur (Hadjichristodoulou, 1987).

Grignac (1965) indique que les blés barbus sont les plus résistants au déficit hydrique. En effet, La présence des barbes joue un rôle important dans le remplissage du grain : lors de cette phase, la photosynthèse est moins sensible à l'action inhibitrice des hautes températures chez les génotypes barbus comparativement aux génotypes glabres. (Fokar et al. ,1998). Selon Teich (1982), les génotypes barbus sont recherchés surtout dans les zones où le climat est sec et chaud, alors que les génotypes sans barbes sont prédominants dans les régions tempérées et humides.

### **II.3. Nombre d'épillets par épi**

➤ **Description des données obtenues**

La parcelle traitée par Raxil a donné le nombre d'épillets le plus faible (67 par épi) par contre La parcelle traitée par Latitude a donné le nombre le plus élevé (presque 84 épillets)



**Figure n 19:** Histogramme des données moyennes et les écarts type des 5 parcelles pour Le nombre d'épile et par épis

#### ➤ Résultats du test de l'analyse de la variance à un critère de classification

La différence entre les parcelles est très hautement significative ( $P=0,000^{***}$ ), le résultat de l'utilisation de test de Dunnett est en prenant la parcelle non traitée comme témoin uniquement le traité par Latitude qui a donné le nombre le plus élevé et qui diffère significativement avec les autres parcelles, en prenant le traité par Raxil comme témoin les deux parcelles traitées par Latitude et MYCOCEED 600 FS sont les seules qui diffèrent significativement de témoin et qui ont les valeurs le nombre le plus élevé successivement.

#### ➤ Discussions

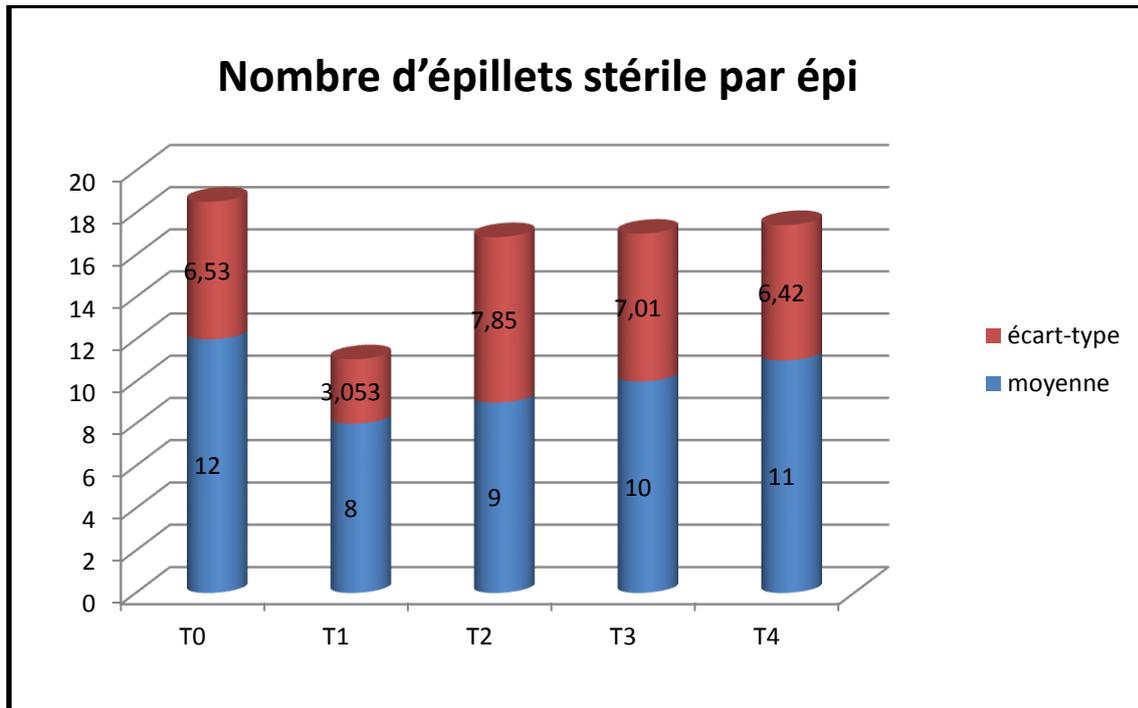
Le nombre d'épillets est surtout fonction de la somme des températures entre les stades début tallage et l'épi à 1cm ainsi que la durée du jour. Cette composante est sous le contrôle de l'alimentation en eau de la plante et la photopériode.

GATE (1995) souligne que le nombre d'épillets atteint le stade B2 (proche du stade épi 1cm) dépend simultanément de la durée de la formation des ébauches. Jardat (1986), note que le nombre élevé d'épillets par épi est associé à une épiaison tardive.

### II.4. Nombre d'épillets stérile par épi

#### ➤ Description des données obtenues

Les plantes non traitées ont le nombre d'épillets stériles (presque 12 épillets par épi) par rapport aux plantes traitées.



**Figure n 20:** Histogramme des données moyennes et les écarts type des 5 parcelles pour Le nombre d'épillets stérile par épi.

#### ➤ Résultats du test de l'analyse de la variance à un critère de classification

Les résultats obtenus par le test d'ANOVA montrent qu'aucune différence significative n'a lieu entre les différentes parcelles ( $P=0,069$ ).

#### ➤ Discussion

D'après Ficher cité par Baldy (1993), si un déficit hydrique se traduit dix jours avant la floraison, l'effet sur le rendement sera maximum et provoque la réduction de la fertilité des épillets.

Selon Gâte (1995), il arrive parfois, suite aux stress climatique à la méiose, (stress hydrique aux températures basse) que les gamètes ne soient pas fonctionnelles et que la fécondation ne puisse pas avoir lieu, ceci limite le nombre de grains formés, car le pollen perd sa viabilité il ne peut pas féconder le sac embryonnaire. Selon le même auteur, la carence en azote au début de montaison peut provoquer une augmentation de nombre d'épillets stériles. Cette augmentation affecte en priorité les épillets situés à la base de l'épi, durant notre expérimentations lors du dénombrement, nous avons constaté, qu'effectivement les épillets stériles se situaient à la base de l'épi.

Vezy (1975) note qu'un apport d'azote avant la montaison peut favoriser le nombre d'ébauchés d'épillets et diminuer la stérilité de ces derniers.

## II.5. Nombre d'épis par mètre carré

### ➤ Description des données obtenues

Le nombre d'épis par mètre carré le plus bas est celui de la parcelle non traitée (264) alors que les parcelles traitées ont les valeurs élevées sont dans l'ordre Raxil, TEBICON® 2 WS, Mycoceed 600 FS et Latitude (349, 339, 330 et 323 successivement)

### ➤ Résultats du test de l'analyse de la variance à un critère de classification

La différence entre les parcelles est significative, selon le test de Dunnett c'est le témoin non traité et la parcelle traitée par Latitude qui ont le nombre d'épis qui diffère significativement avec les autres parcelles alors que le témoin traité par Raxil ne diffère qu'avec la parcelle non traitée et il constitue un groupe de même nombre d'épis par mètre carré avec toutes les parcelles traitées

### ➤ Discussion

Selon Zair (1994), le nombre d'épis par mètre carré dépend en premier lieu du facteur génétique, de la densité de semis, de la puissance du tallage, elle-même conditionnée par la nutrition azotée, et l'alimentation hydrique de la plante pendant la période de tallage. De son côté Couvreur (1985), indique que le nombre d'épis/m<sup>2</sup> est lié à l'état de la végétation à la sortie de l'hiver (nombre des plants et état de tallage).

D'après Belaid (1986), ce caractère est influencé par les caractéristiques variétales, le peuplement, l'azote, l'eau disponible dans le sol, ainsi que la régression au tallage épi et tallage herbacé. Les travaux de Jonard & Koller (1951) cités par L. Combe et D. Picard (1994) ont mis en évidence l'existence de compensations d'un faible nombre de plantes par une augmentation du nombre d'épis par plante et des composantes du rendement suivantes.

Le nombre d'épis est particulièrement affecté par la nutrition du peuplement au début de la montaison (Meynard 1985a, Gonzalez-Montaner et al. ,1987 cite par L. Combe et D. Picard (1994)).

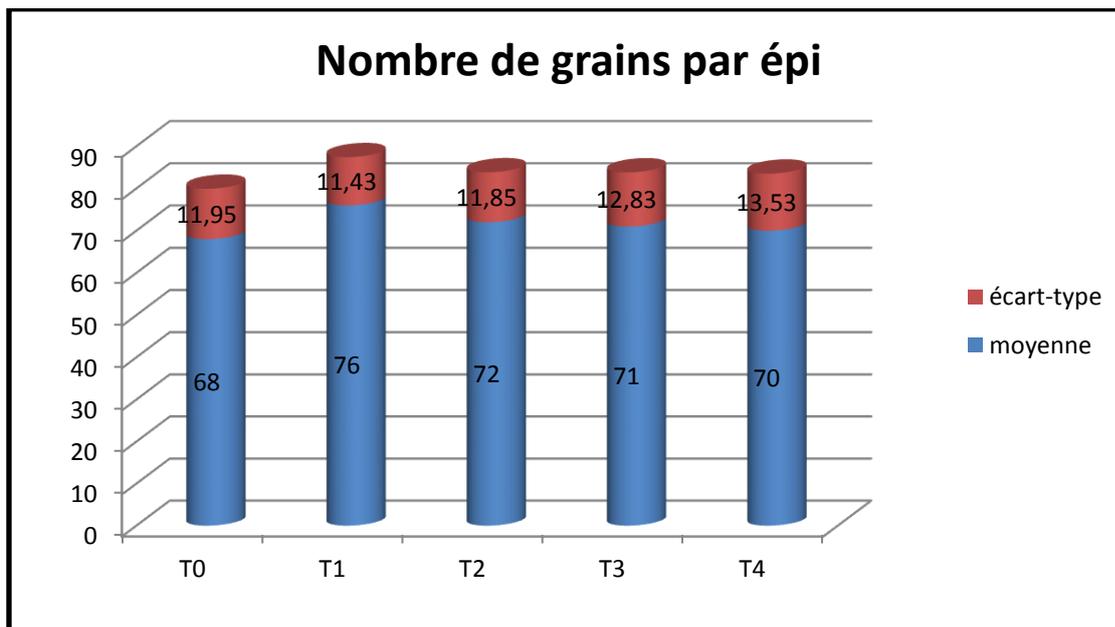
Bendjema (1977) note que l'augmentation du nombre d'épis, produit par unité de surface, se traduit par une diminution de leur fertilité.

Selon Gate et al. , (1992), Le nombre d'épis subira une forte diminution si le déficit hydrique intervient durant la phase de montée des épis.

## II.6. Nombre de grains par épi

### ➤ Description des données obtenues

La parcelle traitée par Latitude a le nombre des grains le plus élevé (76) alors que la parcelle non traitée n'a que 68 grain par épi comme moyenne.



**Figure 21** .Histogramme des données moyennes et les écarts type des 5 parcelles pour le nombre de grains par épi.

### ➤ Résultats du test de l'analyse de la variance à un critère de classification

Le test de l'analyse de la variance à un critère montre qu'il y a une différence significative entre les parcelles étudiées ( $P=0,045^*$ ), et le test de Dunnett montre que par rapport à la parcelle non traitée c'est le traité par Latitude qui a le nombre le plus élevé qui diffère significativement des autres parcelles mais par rapport au traité par Raxil comme témoin l'ensemble des parcelles ont donné des nombres de grain qui ne diffèrent pas significativement avec le deuxième témoin.

### ➤ Discussions

Le nombre de grains par épi est selon Fisher (1985b) surtout sensible aux variations de nutrition pendant les semaines de croissance active de l'épi (3 ou 4 semaines avant l'épiaison).

Selon Jonard (1980), cité par Belaid (1986), le nombre de grains par épi est influencé par des facteurs trophiques dont l'azote est l'un des principaux éléments.

Une carence en azote au moment de la fécondation réduit le nombre de grains par épi, en augmentant le nombre de fleurs avortées. (Gâte, 1995).

Grignae (1986) et Gâte (1987), le déficit hydrique en période de montaison affecte le nombre d'épis et surtout sa fertilité. Il indique aussi que les quelques jours qui suivent la floraison sont une phase délicate pour la réalisation du nombre de grains par épi. Selon le même auteur, ce paramètre dépend aussi de la date de semis et de la phase (A-B) de Jonard où se détermine le nombre d'épillets et les conditions d'alimentation en eau et en azote

D'après Melki et al. , (1996), La fertilité de l'épi est contrôlée par la température moyenne de la phase épiaison maturation et en second lieu par la durée de jours de cette même phase. Plus la température moyenne augmente, moins est important le nombre de grain par épis, contrairement la durée de jours est associée positivement à cette composante de rendement.

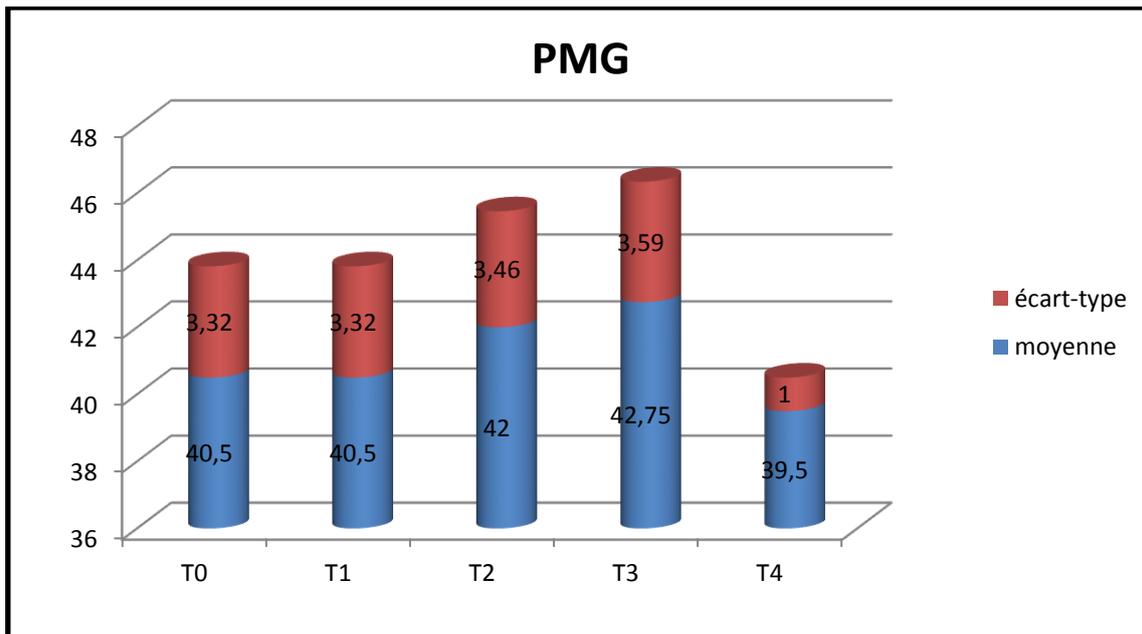
Ledent (1978) trouve que la fertilité est la composante du rendement la plus importante. Couvreur (1981) note que le poids moyen du grain, composante formée le plus tardivement, est associé négativement au nombre de grains formés par unité de surface

Achouri (1985) constate que l'augmentation des doses de semis diminue le nombre de grains/épi.

## **II.7.Le poids de milles grain PMG**

### **➤ Description des données obtenues**

Les différentes parcelles ont des moyennes de poids de milles grains qui est de même niveau est qui sont classées dans l'ordre croissant suivant : **TEBICON® 2 WS** (42,75 g/ml), **MYCOCEED 600 FS** (42 g/ml), la parcelle non traitée (40,5 g/ml), **Latitude** (40,5 g/ml) et enfin le **Raxil** avec 39,5g/ms.



**FIGURE N°22.** Histogramme des données moyennes et les écarts type des 5 parcelles pour Le poids de milles grain PMG

➤ **Résultats du test de l'analyse de la variance à un critère de classification**

Aucune différence significative n'a eu lieu entre les différentes parcelles que ce soit traitée ou non traitée ( $P=0,598^{NS}$ ).

➤ **Discussions**

Boiffin et al. , (1981) et Badry cité par Mahfouf (2001), affirment que le poids de mille grains peut être exprimé par la relation suivante :

Le poids de mille grains = la durée (floraison- maturité) X (la vitesse de remplissage).

D'après Couvreur, (1985) le PMG dépend de la phase de remplissage des grains et sous la dépendance principale des conditions d'alimentations hydriques et le niveau de température de l'air, le remplissage des grains est affecté par de hautes températures, surtout pendant le pallier hydrique (Geslin& Vernet 1952 ; Spiertz, 1977. Masse et al. ,1989 cités par L. Combe et D. Picard (1994)).

Selon Belaid (1986), à 20jours de la maturation le grain emmagasine l'amidon provenant des tiges et de feuilles jaunissant, mais non desséchées dans la plante, cette migration nécessite

une circulation d'eau dans la plante .Si l'ETP est fort, la plante se dessèche brusquement, le grain sera ridé est léger ce qui implique l'échaudage.

Grignac (1981) précise que le poids de mille grains diminue lorsque la fertilité de l'épi augmente.

La taille et le poids moyen du grain participent à la stabilité de la production d'un cultivar donné. Ils dépendent des conditions de croissance post-anthèse (vitesse de transfert), de l'activité photosynthétique.

Durant le remplissage du grain (durée de vie de la feuille étendard) et du nombre de cellules formés par L'endosperme (Benlaribi, 1984 ; Bouzerzour *et al.* ,1998).

### **II.8.Le rendement potentiel**

Selon les rendements obtenu à partir formule suivante

$$\text{Rendement (qx/ha)} = (\text{Nombre d'épi/m}^2) \times (\text{Nombre de grains /épi}) \times \text{PMG} / 10^4$$

Nous concluons que le traiteT3 TEBICON 2 WS avec un rendement supérieur de l'ordre de 102,97Qx par rapport aux traitements MYCOCEED 600 FS (99,63), LATITUDE (99,63) suivi du traitement de référence RAXIL (97,13) par contre le témoin non traité à donner de faibles rendement de l'ordre de (70,62).

L'Analyse de la variance montre que la différence entre les parcelles traitées et le témoin non traité est significative (P= 0,02\*) est que c'est toujours le témoin qui présente la valeur minimal (72 qx /h), pour les traitements à donné le rendement le plus élevé de (106 qx / h).

#### **➤ Discussions**

Le rendement s'élabore tout au long du cycle de la culture, ainsi chaque stade du développement du blé se constitue d'une composante du rendement, chaque valeur de ce composant dépend des composantes ultérieurement formées (Meynerd et Sebellote, 1983).

Le rendement en grain par plant est conditionné par le potentiel génétique de la variété mais aussi par les conditions agro-climatiques et la conduite culturale, il est la finalité de tout travail d'amélioration des plantes (El Hakimi 1995).

## **II.9. Notation des maladies**

Les maladies fongiques du blé tendre qui ont prévalu durant le cycle de développement du blé tendre et sur les différents traitements sont :

L'Oïdium apparu en début de cycle et la Rouille jaune avec gradant de sévérité entre les différents traitements que ce soit pour l'incidence ou la sévérité pour la rouille jaune.

L'Apparition de ces maladies est fortement liée au taux relativement élevé de l'humidité qui a régné au cours de la période hivernal.

Le cas de la septoriose n'a pas apparu vu les conditions d'humidité insuffisantes pour son développement humidité inférieur de 90 (EZAHIRI, 2001), l'humidité est indispensable pour tous les stades d'infection, germination des spores, pénétration, et développement du mycélium. Dans des ascomycètes une forte humidité est nécessaire pour la libération des ascospores de leur ascospore

Pour les maladies charbon, piétin échaudage et la fusariose vu qu'en a traité en végétation au stade montaison par le fongicide Prosaro afin de sauver l'essai.

## **Conclusion**

---

Le blé peut être attaqué par de nombreuses maladies à différents stades de son développement, ces attaques peuvent occasionner des pertes importantes lorsque les variétés utilisées sont sensibles et les conditions de l'environnement sont favorables à l'expansion des maladies.

La lutte chimique est un moyen adéquat pour la protection des cultures. Les fongicides utilisés doivent être de type systémiques, sont absorbés par les feuilles, les tiges ou les racines et sont ensuite répandus au niveau de toute la plante par le biais de ses tissus conducteurs, ce qui permet la protection des parties non traitées et celles émergées après l'application du fongicide. Cependant, l'efficacité du produit est strictement dépendante de la nature de sa matière active et du stade d'application.

Nos résultats confirment que le nombre de plants n'a pas été affecté par les traitements utilisés contre les maladies fongiques, par contre le témoin a présenté des valeurs basses. Donc les résultats obtenus par Gate (1995) et Prevot (2006) ont été confirmés dans notre étude, la densité de la faculté germinative, c'est-à-dire que les grains traités ont une meilleure énergie et faculté germinatives par rapport au témoin.

Nos résultats montrent que la variété Mawna a un tallage dressé, notant que ce caractère a un effet positif sur le rendement.

La variété étudiée est caractérisée par des plants courts (elle est précoce) qui servent à limiter la perte en eau et l'amélioration du rendement (Nachit, 1992 ; Bammoune 1994).

Selon les conditions climatiques de la campagne étudiée, on signale que les températures durant le remplissage des grains ont été élevées et que grâce à la présence de barbe a réduit l'effet négatif de cette période sur le rendement (Grignac (1965 ; Nemmar (1980).

Vu que les résultats montrent que le nombre de talles de cette variété est moyen, le nombre d'épis est élevé selon Belaid, 1986 et Jonard et Koller, 1951, le nombre faible de talles induit une augmentation du nombre d'épis.

Conformément à ce qui a été prouvé par Boiffin et al 1981 et Mahfouf, 2001 le poids de mille grains a été affecté car la durée de fleuraison/maturité a été très courte à cause de températures élevées durant le mois de mai.

## **Conclusion**

---

L'analyse des résultats pour les différents paramètres étudiés a montré que le traitement des semences a un effet positif sur le développement et le rendement, et plus particulièrement sur les composantes du rendement

Notre étude s'inscrit dans cette thématique. D'une part; elle évalue l'efficacité trois fongicides (MYCOCEED 600 FS, LATITUDE, TEBICON 2 WS) sur les principales maladies transmises par les semences affectant le rendement du blé tendre, comme la Septoriose, le piétin échaudage, Fusariose, ..... initié par la DPVCT pour but homologation de l'un des produits performants afin d'enrichir la gamme existante et faire barrage à l'utilisation de la semence de ferme aussi pour diminuer la résistance en augmentant leur efficacité, notamment l'apparition de souches résistantes.

Sur la base de nos résultats nous pouvons confirmer que les traitements ont donné des valeurs supérieures point de vue rendement (MYCOCEED 600 FS, LATITUDE, TEBICON 2 WS) par contre le témoin a enregistré des valeurs minimales.

## Annexe

### TABLEAUX RECAPITULATIFS DES PARAMETRES ETUDIE

#### Plan de l'essai Randomization utilisé BLOC aléatoire complet BAC

1ere Répétition	2eme Répétition	3eme Répétition	4eme Répétition
T0 Témoin	<b>T2 MYCOCEED 600 FS</b>	<b>T3 TEBICON® 2 WS</b>	<b>T1 LATITUDE</b>
<b>T1 LATITUDE</b>	<b>T3 TEBICON® 2 WS</b>	T4 RAXIL	T0 Témoin
<b>T2 MYCOCEED 600 FS</b>	T0 Témoin	<b>T1 LATITUDE</b>	<b>T3 TEBICON® 2 WS</b>
<b>T3 TEBICON® 2 WS</b>	T4 RAXIL	<b>T2 MYCOCEED 600 FS</b>	T4 RAXIL
T4 RAXIL	<b>T1 T1 LATITUDE</b>	T0 Témoin	<b>T2 MYCOCEED 600 FS</b>

#### Nombre de plants/m2

Traitement	1ere Répétition	2eme Répétition	3eme Répétition	4eme Répétition
T0	207	202	194	205
T1	261	217	276	248
T2	240	228	252	287
T3	288	272	252	276
T4	265	288	274	268

#### Nombre de Talles/PLANTS

Traitement	1ere Répétition	2eme Répétition	3eme Répétition	4eme Répétition
T0	4,05	3,75	4,20	3,45
T1	4,45	4,25	5,45	4,45
T2	4,25	5,40	5,05	4,85
T3	6,1	5,2	4,75	4,50
T4	4,4	5,05	5,05	4,75

## Annexe

---

### Nombre d'EPIS/m2

Traitement	1ere Répétition	2eme Répétition	3eme Répétition	4eme Répétition
T0	295	289	241	232
T1	370	307	305	312
T2	335	368	310	307
T3	391	350	315	302
T4	368	328	362	340

### Hauteur des plants en cm

Traitement	1ere Répétition	2eme Répétition	3eme Répétition	4eme Répétition
T0	90	94	92	94
T1	94	104	100	97
T2	98	96	103	94
T3	90	94	95	100
T4	105	100	100	90

### LONGUEUR DE L'EPIS

Traitement	1ere Répétition	2eme Répétition	3eme Répétition	4eme Répétition
T0	10,75	10,5	9	11,25
T1	13,25	16	14	14,75
T2	13,5	13,5	14,5	15,5
T3	12	14	17,5	13,5
T4	14	12	11,25	16

### LONGUEUR DE LA BARBE DE L'EPIS

Traitement	1ere Répétition	2eme Répétition	3eme Répétition	4eme Répétition
T0	3,75	2,75	4	3,25
T1	4,75	4,5	5,25	6
T2	5	6,5	5,5	6,25
T3	7	5	8,	4,75
T4	5,25	5,25	6	7

## Annexe

---

### Nbre d'Epillet/epis

Traitement	1ere Répétition	2eme Répétition	3eme Répétition	4eme Répétition
T0	60	79	76,5	68
T1	95	88	91,5	89
T2	81,5	92	81,5	91
T3	83	99	92	77
T4	88	81	84	79

### Nombre de Grains Stérile/épis

Traitement	1ere Répétition	2eme Répétition	3eme Répétition	4eme Répétition
T0	13,5	15	10	20
T1	7	5,5	6,5	7,5
T2	8,5	4,5	5,5	6,5
T3	5,25	7	3,5	6
T4	9	6	4,5	5,75

### Nbre d'Epillet/epis

Traitement	1ere Répétition	2eme Répétition	3eme Répétition	4eme Répétition
T0	60	79	76,5	68
T1	95	88	91,5	89
T2	81,5	92	81,5	91
T3	83	99	92	77
T4	88	81	84	79

### Nbre De Grains/epis

Traitement	1ere Répétition	2eme Répétition	3eme Répétition	4eme Répétition
T0	47,5	64	66,5	40
T1	88	82,5	86	82,5
T2	73	87,5	75	64
T3	77,75	92	88,5	71
T4	79	85	79,5	72,25

## Les références :

1. **Achouri, B. 2005.** Etude de l'effet d'un fongicide « Artea 330 EC » sur quelques maladies foliaires (Septoriose « Septoriose tritici » et rouille brune « Puccinia recondita f.sp tritici ») de 04 variétés de blé dur « triticum durum Desf » dans la plaine d'Annaba. Thèse Ing. C.U. El tarf. 73 pages
2. **Anonyme., (2010) :** Infestation à la septoriose des champs de céréales : Les moissons menacées. Journal EL Watan du 29/03/2010.
3. **Baldy(1993) :** Etude du peuplement du blé tendre, croissance ; et répartition de la lumière et assimilation nette. Thèse DEA ; Paris.50p
4. **Bammoun A ., 1997-** Contribution à l'étude de quelques caractères morpho-physiologiques, biochimiques et moléculaires chez des variétés de blé dur (*Triticum turgidum* ssp *durum.*) pour l'étude de la tolérance à la sécheresse dans la région des hauts plateaux de l'Ouest Algérien. Thèse de Magistère, pp 1-33.
5. **Belaid. D, 1986 :** Aspect de la céréaliculture algérienne. OPU. Alger. 126 p.
6. **Benlaribi M., 1984 :** Facteurs de productivité chez six variétés de blé dur (*Triticum drums* Desf.) cultivées en Algérie.
7. **Bendjema O., 1977 -** Contribution à l'étude de l'élaboration de rendement de quelques variétés de blé dur fonction des conditions de semis dans les conditions écologiques de la station d'El Khroub.
8. **Elabed, B., 1984. Relation entre l'aptitude technologique et le polymorphisme des glutenines chez les blés tendres, thèse Ing., INA., El-Harrach, 93pages.**
9. **Bennaceur M., Chorfi M., Rahmoune C., ElJaafri S. et Opaul R., 1997 :** Potentialités de production de quelques variétés de blé dur (*Triticum drums* Desf.) au Magreb. Rev. Sci. Technol. Univ. Constantine, n°8,69-74.
10. **Ben Mimoune, (1994):** Caractérisation physiologique et organique de huit variétés de blé tendre en vue d'une sélection dans la zone sub humide .Thèse ING Blida ,54p.
11. **Biscope P.V., Gallagher J., Littleton E.J., Monteinth K.L. ET Scott R.K., 1975:** Barley and its Environment. Sources of assimilates. J. Appel. Eco; 12: 395.
12. **Boufenar-Zaghouane, F. & Zaghouane, O., 2006.** Guide des principales variétés de céréales à paille en Algérie. Première édition. ITGC. 154pages
13. **Chaker A. et Brinis L., 2004.** Effet d'un stress thermique à la chaleur sur quelques traits biochimiques de quelques génotypes de blé dur (*Triticum drums* Desf.). Céréaliculture, N° 42, pp 21-28.
14. **Couvreur F., 1981 :** La culture du blé se raisonne .perspectives agricoles 91,28-32.

- 15.Couvreur .F, 1985** : Formation du rendement du blé et risque climatiques.Perspectives agricoles N°95. **Combe. L, Piccard. D ,1994** : élaboration du rendement des principales cultures
- 16.Couvreur, F., 2002** Fongicides des céréales et protéagineux. Ed ITCF avec la participation de l'ANDA .France .216 pages.
- 17.Dickson, G., 1959.** Chemical Control of Cereal Rust, Bot.rev., 25: 486- 513.
- 18.DJiar. H, 1988** : influence de la densité des semis en relation avec la fertilisation azotée sur une variété de blé tendre dans la région de Bouira.Thèse ING .agri. 50p.
- 19.Delcolle ,R,etGurnade .Y, (1980):** Liaison entre le développement et de la morphologie du blé tendre d'hiver .Anales d'amélioration des plantes pp 479-498.
- 20.Eyal, Z., Sharen, A. L., Prescott, J. M. & Van Ginkel, M., 1987.** The Septoria
- 21.El- Hakimi, 1995** - Sélection sur la base physiologique et utilisation des espèces tétraploïdes du genre *Triticum* pour l'amélioration génétique de la tolérance a la sécheresse du blé.
- 22.Febrero A.; Brot J.; Brown R.H. etAriaus J.L., 1990:** The role of durum wheat ear as photosynthetic organ during grain filling. In: advanced trends in photosynthetic, Mallorca, Spain (unpublished).
- 23. Feliachi.K, 2000** :Programme de développement de la céréaliculture en Algérie.
- 24.Fischer R.A. ET Maurer R., 1978:**Drought resistance in spring resistance wheat cultivar. I. Grain yield responses. Aust, J, Agri, Res, 29: 105-912.
- 25.Gate P, (1995):** Mieux comprendre l'élaboration du rendement chez le blé. Perspectives agricoles n°169 Paris, pp 62-67.
- 26.Gyot, L., 1978.** Biologie Végétale. Collection que sais-je? Ed. Press Uiversitaire de France. 127pages.
- 27.Grignac.R ,1986** : contrainte de l'environnement et l'élaboration du rendement dans la zone méditerranéenne France. In l'élaboration du rendement des cultures céréalière, colloque Franco-Romain généralement, 17-18 mars 178-207.
- 28.Hachemi MM., Saidani.,Bouattoura et Ait ameur C., 1979 :** Situation des céréales en Algérie. Céréaliculture, N° 11, pp 7-12.
- 29.Hadjichristodoulou A ., 1987** - The effects of optimum heading date an ditsstabiity on yield consistency of performance of barley an durum wheat in dry areas .j. Agric ; Sci . Camb .108: 599- 608.

**30.Hamadach, A., Abdellaoui, Z. & Aknine, M., 2002.** Facteurs Agrotechniques d'Amélioration de la Productivité du Blé dur en Algérie. Cas de la zone sub-humide. Recherche Agronomique n°10. Hamadach, A

**31.Hamadach, A, 2013 .** Principaux itinéraires technique des principales espèces de grandes cultures pluviales cultivées en Algérie et en Afrique du Nord (Agriculture conventionnel )  
TOME I , LE BLE

**32.Jonard .P, 1964 :** étude comparative de la croissance de deux variétés de blé tendre. Annal de l'amélioration des plantes, pp101-130.

**33.Ledent J.F., 1978 -** Verbalization and an thesis in a collection of wheat cultivars ( *Triticum aestivum* L.) : a quantitative study in controlled environment . Bull. Soc .Roy .bot .belg. 112, 186 - 192.

**34.JEAN Ives. MAUFRAS , 2016 .** Arvalis \_Institut du végétal

**35.Melki. M : Dahmane. AEK et Garout. A, 1996:** « Effet de la variation saisonnière des facteurs climatiques sur les composantes de rendement des céréales (blé dur et orge) Journal des sciences agronomiques. IN AT. Tunis. V 10. n° 1. 105-114.

**36.MEYNARD J.M., SEBILLOTTE M., 1983:** Diagnostic sur les causes de variations du rendement du blé dans une petite région. 23ème Colloque de la Société Française de Phytopathologie "La fatigue des sols". Les Colloques de l'INRA, 17, 157-168.

**37.Mahfouf (2001) :** étude de comportement de neuf variétés de blé dans la région sub humide. Thèse INGTizi Ouzou.76p.

**38.Nemmar M., 1980 :** Contribution à l'étude de la résistance à la sécheresse chez le blé tendre (*Triticum aestivum* L.) : Étude de l'accumulation de la proline sous l'effet du stress hydrique .Thèse D.A.A. ENSA. Montpellier. 65p.

**39.Prévost P, (2006) :** Les bases de l'agriculture 3<sup>ème</sup>. Ed Lavoisier, 123p.

**67.RACHEDI MF.2003 :** les céréales en algérie ; problématique et option de réforme céréaliculture .N 38 , pp 6-9

**40.SAYOUD,R, EZZAHIRI ;B. et BOUZNAD .Z, 1999.** Les Maladies des céréales et des légumineuses alimentaires au Maghreb . ITGC : 18-19

**41.Shipton, W.A., Boyd, W.R.J., Rosielle, A.A., Shearer, B.I., 1971.** The common Septoria diseases of wheat. Bot. Rev., 37(2) : 231-262.

**42.Soltner .D, 2005 :** Les grandes productions végétales céréalières, plantes sarclées- prairies. 20<sup>ème</sup>Ed, collection sciences techniques agricoles.464p

43.ZILLINSKY , F. J; 1993 . Maladies communes des céréales à paille : guide d'identification .CIMMYT.MEXICO : 53

**44. VEZ. A, 1975** : la fumure azotée du blé dur d'automne sur la base d'expériences recente.  
Revue suisse d'agriculture vol 7 n°6 pp : 177-183.

## **Résumé**

En vue de comparer l'efficacité de trois molécules fongique La direction de la protection des végétaux et du contrôle technique du ministère de l'agriculture et du développement rural et de la pêche (DPVCT), et afin d'améliorer la qualité des céréales et introduire des molécules performantes, l'ITGC de Guelma a tenu tester ces trois produits sur la culture de la variété Mawna de blé tendre (MYCOCEED 600 FS, LATITUDE, TEBICON 2 WS). Il faut noter que ces produits ne peuvent être commercialisés qu'après l'autorisation de la DPVCT et ceci après avoir exploité les résultats obtenus par une commission nationale qui va étudier les résultats de cette expérimentation qui vise a contrôlé les maladies transmises par la semence.

Les résultats obtenus montrent que les différents produits fongicides utilisés aux fin de réduire l'affection des maladies transmises par les semences ont un effet positive sur le rendement.

Les traitements utilisés ont présenté le même effet sur le rendement c'est-à-dire que les différentes parcelles traitées ont un bon rendement par rapport au témoin non traité

**Mots clés:** *les maladies du blé tender, produits fongique, variété «Mawna» et région Guelma*

## **Abstract**

In order to compare the effectiveness of three fungal molecules Management of Plant Protection and Technical Control of the Ministry of Agriculture and Rural Development and Fisheries (DPVCT), and to improve the quality of cereals and introduce molecules high-performance; CETO Guelma held to test three products on the wheat culture variety of Mawna (MYCOCEED 600 FS, LATITUDE, and TEBICON 2 WS). Note that these products can be marketed only after the permission of the DPVCT, after having used the results of a national commission. This national commission will study the results of this experiment aiming at controlling diseases transmitted by seed.

The obtained results show that different fungicides products are used for the purpose of reducing the affection of diseases transmitted by seeds, have a positive effect on the yield.

**Key words:** *tender wheat diseases, fungal products, variety "Mawna" Region Guelma*

### **Résumé**

En vue de comparer l'efficacité de trois molécules fongique La direction de la protection des végétaux et du contrôle technique / du ministère de l'agriculture et du développement rural et de la pêche (DPVCT), et afin d'améliorer la qualité des céréales et introduire des molécules performantes l'ITGC conformément à la loi existante. Est tenu d'évaluer trois produits (MYCOCEED 600 FS, LATITUDE, TEBICON 2 WS) il faut noter que ces produits ne peuvent être commercialisé que sur autorisation de la DPVCT et ceci après avoir exploité les résultats par une commission national après avoir exploité les résultats de cette expérimentation qui vise a contrôlé les maladies transmises par la semence.

Pour déduire la protection apportée par les différents produits trois études ont été réalisées :

- Morphologique
- Agronomiques
- Phytopathologie

Les résultats obtenus montrent que les différents produits fongicides utilisé aux fin de réduire l'affection des maladies transmises par les semences

Le traitement fongique MYCOCEED 600 FS a enregistré le meilleur résultat au niveau de la majeure partie des paramètres étudiés.

**Les most clé:** MYCOCEED 600 FS, LATITUDE, TEBICON 2 WS, Phytopathologie.

**Abstract**

In order to compare the fungiceffectiveness of threemolecules direction of the protection of the plants and the vehicle inspection/the ministry for agriculture and the rural development and fishing (DPVCT), and in order to improvequality of cereals and to introducepowerfulmolecules the ITGC in accordance with the existinglaw.Isheld to evaluatethreeproducts (MYCOCEED 600 FS, LATITUDE, TEBICON 2 WS) itshouldbenotedthattheseproducts canbemarketedonly on authorization of the DPVCT and thisafterhavingexploited the results by a commission national afterhavingexploited the results of thisexperimentationwhichaimscontrolled the diseasestransmitted by the seed.

Inorder to deduce protection brought by the variousproductsthreestudieswercarried out:

- Morphological
- Agronomic
- Phytopathology

The resultsobtained show that the variousfungicidalproductsusedat the end to reduce the affection of the diseasestransmitted by the seeds

Fungictreatment MYCOCEED 600 FS recorded the best result on the level of major the part of the studiedparameters.

**Key words:** MYCOCEED 600 FS, LATITUDE, TEBICON 2 WS, Phytopathology.

## الملخص

من أجل مقارنة فعالية ثلاث مبيدات فطرية من طرف إدارة حماية النبات والتفتيش و المراقبة التقنية لوزارة الزراعة والتنمية الريفية والصيد(DPVCT)، ومن أجل تحسين نوعية الحبوب قامت ITGC بإدخال جزيئات فعالة وفق القانون القائم و عمدت لتقييم ثلاث منتجات (MYCOCEED 600 FS, LATITUDE, TEBICON 2 WS)

تجدر الإشارة إلى أن هذه المنتجات يمكن تسويقها فقط بعد الحصول على إذن من طرف DPVCT و هذا بعد أن استغلت نتائج تجار بمعية الجنة الوطنية التي تهدف للسيطرة على الأمراض التي تنتقل عن طريق البذور

من أجل استنباط الحماية التي رفعتها مختلف المنتجات وأجريت ثلاث دراسات تعتمد علي

➤ المورفولوجي

➤ الزراعية

➤ أمراض النبات

أظهرت النتائج المتحصل عليها أن مختلف منتجات المبيدات الفطرية التي تستخدم في النهاية تقلل من الأمراض التي تنتقل عن طريق البذور.

سجلت المعالجة بالمبيد الفطري MYCOCEED 600 FS أحسن النتائج على مستوى معظم التعليمات المدروسة

**الكلمات المفتاحية :** MYCOCEED 600 FS, LATITUDE, TEBICON 2 WS أمراض النبات.