



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de L'enseignement Supérieur et de Recherche Scientifique

Université Djillali Bounama Khemis-Miliana

Faculté des Sciences de la Nature et de la vie et des Sciences de la Terre

Département de Sciences Agronomiques

Domaine des Sciences de la nature et de la vie.

Filière Sciences Agronomiques.

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Master

En Gestion Qualitative des Productions agricoles

Etude des maladies fongiques des blés (*Triticum durum* Desf. et *Triticum aestivum*) dans le périmètre du Haut Cheliff, zone de Djendel, Ain Lechiekh

Présenté par :

Mr Benaziza Rabah

Soutenu le : 05/06/2016

- M^r Benmokadem N. E.
- M^r Boussalhih B.
- M^{me} Chabene S.
- Mr Lakhdar Ezzine D.

Devant le jury :

Président

Promoteur

Co promotrice

Examineur

Année universitaire : 2015/2016

Remerciements

Nous remercions Dieu le tout puissant pour m' avoir donné la sante, la patience et courage

Qui est la force nécessaire pour la réalisation ce travail.

Nous remercions notre promoteur Mr .Bousalhih Brahim et notre copromotrice Shaben Safia pour avoir accepté de nous diriger et les précieux conseils ainsi que les encouragements qu' il nous a prodigué.

Nous remercions le président du jury Mr Benmokadem N.E

pour avoir accepté de présider ce jury,

Nous remercions les examinateurs Mr Lakhdar Ezzine et Kouache Bemoussa

Pour avoir accepté de corriger ce manuscrit,

Nous remercions également tous les nos professeurs et a tous ceux qui nous ont aidé de prés ou de loin pour la réalisation de ce modeste travail.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

Ma famille qui m'a toujours encouragé à poursuivre mes études malgré les difficultés que j'ai rencontrés, que dieu les gardes en bonne santé,

Tous ceux qui aiment l'Algérie,

Ma femme Saliha,

Ma fille Walaà,

Mes garçons Saleh Eldinne et Abd El Moumène,

Mes sœurs Fatiha et Bothaina,

Toutes les familles Benaziza, Merzougui, Zerrouki et surtout Mahfoud.

La promotion d'agro science de 2015-2016 Master.

Les enseignants de l'université Djillali Bounama : Khémis Miliana :

Liste des abréviations

DSA : Direction des services agricole.

FAO : Food and Agricole Organization

ITGC : Institut technique des grandes cultures

MADR : Ministère d'Agriculture et développement rural

S.A.T : surface agricole totale agricole.

S.AU : Superficie agricole Utile.

DDL : degré de liberté

E.T : Ecart-type.

PDA :Potaitose d'extrose agar.

PPAS : plus petite amplitude significative

Liste des figures

Figure1 : Evolution chronologique de la maladie et symptômes

Figure2 : Cycle de développement de fusariose de l'épi

Figure3 : Cycle de développement de la septoriose

Figure4 : Cycle de développement de la Rouille jaune

Figure5 : Cycle de développement de la Rouille noire

Figure6 : Cycle de développement de la rouille brune

Figure7 : Cycle de développement de la Tache auréolée

Figure8 : Cycle de développement de l'oïdium

Figure9 : Cycle de développement de LA septoriose de feuilles

Figure10 : Répartition des maladies fongique en Algérie

Figure11 : Importance des maladies du blé en Algérie

Figure12 : Carte territoire de deux communes et sites d'échantillonnage

Figure13 : Dispositif de la répartition des échantillons blé dur, blé tendre

Figure14 : Prévalences, sévérité(%) de la septoriose

Figure15 : Prévalences, sévérité (%) de la rouille jaune du blé dur

Figure16 : Prévalences, sévérité (%) de l'oïdium du blé dur

Figure17 : Prévalences, sévérité (%) de la septoriose du blé tendre

Figure18 : Prévalences, sévérité (%) de la rouille jaune du blé tendre

Figure19 : Prévalences, sévérité (%) de l'oïdium du blé tendre

Figure20 : Prévalences, sévérité (%) de la septoriose à la zone plate

Figure21 : Prévalences, sévérité (%) de la rouille jaune à la zone plate

Figure22 : Prévalences, sévérité (%) de l'oïdium à la zone plate

Figure23 : Prévalences, sévérité (%) de la septoriose à la zone piémont

Figure24 : Prévalences, sévérité (%) de la rouille jaune à la zone piémont

Figure25 : Prévalences, sévérité (%) de l'oïdium à la zone piémont

Liste des photos

Photo1 : Champ infecté zone plate

Photo2 : Champ infecté zone piémont

Photo3 : Champ infecté de blé dur

Photo4 : Champ infecté de blé tendre

Photo5 : Préparation le milieu culture

Photo6 : Découpage de feuille atteinte

Photo7 : Stérilisation les fragments

Photo8 : Séchage le fragment sur papier filtré

Photo9 : Mise le fragment sur PDA

Photo10 : Incubation le fragment

Photo11 : Symptôme de la tache septorienne

Photo12 : Spores de *septoria tritici*

Photo13 : Symptôme de la rouille jaune

Photo14 : Urédospore de *puccinia striiformis*

Photo15 : Symptôme de l'oïdium

Photo16 : Spore d'*erysiphe graminis*

Liste des tableaux

Tableau 1 : Familles des graminées

Tableau 2 : Modes de conservation des principaux agents pathogènes.

Tableau 3 : Maladies transmises par les semences du blé.

Tableau 4 : Conditions favorisant de développement des maladies foliaires de blé

Tableau 5 : Méthodes de lutte contre les principales maladies foliaires

Tableau 6 : Prévalence (%) les principales maladies foliaires de blé

Tableau 7 : Prévalence (%) des maladies

Tableau 8 : Prévalence (%) septoriose

Tableau 9 : Analyse de la variance

Tableau 10 : Prévalence (%) rouille jaune

Tableau 11 : Analyse de la variance

Tableau 12 : Prévalence (%) oidium

Tableau 13: Analyse de la variance

Tableau 14 : Prévalence (%) septoriose

Tableau 15 : Analyse de la variance

Tableau 16 : Prévalence (%) rouille jaune

Tableau 17 : Analyse de la variance

Tableau 18 : Prévalence (%) oidium

Tableau 19 : Analyse de la variance

Tableau 20 : Prévalence (%) septoriose

Tableau 21 : Analyse la variance

Tableau 22 : Prévalence (%) rouille jaune

Tableau 23 : Analyse de la variance

Tableau 24 : Prévalences (%) oïdium

Tableau 25 : Analyse de la variance

Tableau 26 : Comparaison des moyennes par le test Tukey au seuil de 5%

Tableau 27 : Prévalences (%) septoriose

Tableau 28 : Analyse de la variance

Tableau 29 : Comparaison des moyennes par le test Tukey au seuil de 5%

Tableau 30 : Prévalences (%) de la rouille jaune

Tableau 31 : Analyse de la variance

Tableau 32 : Prévalences (%) oïdium

Tableau 33: Analyse la variance

Sommaire

Sommaire

Remerciements

Dédicaces

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des photos

Liste des tableaux

Introduction

Première partie I : Analyse bibliographique

Chapitre I : Généralités sur les blés

1. Blé	03
1.1. Origine génétique et géographique du blé.....	03
1.1.1. Histoire du blé	03
1.1.2. Classification botanique	03
1.1.2.1. Origine et caractéristique des blés cultivés.....	03
1.1.3. Morphologie.....	04
1.1.3.1. Albumen.....	04
1.1.3.2. Enveloppes	04
1.1.3.3. Germe	04
1.1.4. Cycle phénologique.....	04
1.1.5. Stades de développement	04
1.1.5.1. Levée	04
1.1.5.2. Stade 2-3 feuilles.....	05
1.1.5.3. Stade début tallage	05
1.1.5.4. Stade plein tallage	05
1.1.5.5. Stade épi à 1cm	05
1.1.5.6. Stade 1à2 nœud.	05
1.1.5.7. Stade méiose pollinique	05
1.1.5.8. Stade épiaison.....	06
1.1.5.9. Maturation du grain.....	06
2. Stress biotique	06
2.1. Mauvaises herbes	06
2.2. Oiseaux.....	06

2.3. Nématodes	07
2.4. Insectes	07
2.4.1. Mouche de Hesse	07
2.4.2. Pucerons	07
2.4.3. Punaise	07
2.5. Maladies parasitaire	07
3. Généralités sur les maladies	07
3.1. Agents pathogènes du blé.....	08
3.2. Champignons pathogènes du blé.....	09
3.3. Virus	09
3.4. Bactéries	09

Chapitre 2 : Maladies des blés

I. Maladies fongiques du blé	11
1.1. Maladies du pied	11
1.1.1. Piétin vers	11
1.1.1.2 Agent pathogène.....	11
1.1.1.3 Symptômes	11
1.1.1.4 Propagation et évolution de la maladie.....	11
1.1.1.5 Conditions de développement du parasite	12
1.1.2. Piétin-échaudage	12
1.1.2.1 Symptômes	12
1.1.2.2 Evolution de la maladie.....	12
1.1.3. Rhizoctone.....	12
1.3.1 Symptômes	12
1.1.3.2 Evolution de la maladie.....	12
1.2. Maladies transmises par les semences	13
1.2.1. Carie commune	13
1.2.1.1 Agent pathogène	13
1.2.1.2 Symptômes	14
1.2.1.3 Propagation et évolution de la maladie.....	14
1.2.2. Charbon nu	14
1.2.2.1 Agent pathogène	14

1.2.2.2 Symptômes.....	14
1.2.2.3 Propagation et évolution de la maladie.....	15
1.2.3. Fusariose de l'épi	15
1.2.3.1 Agent pathogène	15
1.2.3.2 Symptômes	15
1.2.3.3 Développement de la maladie.....	15
1.2.4. Septoriose de l'épi.....	16
1.2.4.1 Agent pathogène	17
1.2.4.2 Symptômes	17
1.2.4.3 Cycle de développement	17
1.3. Maladies foliaire.....	18
1.3.1. Rouilles.....	18
1.3.1.1. Rouille jaune	19
1.3.1.2. Rouille noire	19
1.3.1.3. Rouille brune.....	21
1.3.4. Tache bronzée (tan spot)	22
1.3.5. Oïdium	23
1.3.6. Septorioses	24
2. Lutte contre les maladies.....	26
3. Maladies du blé en Algérie.....	28
4. Importance des maladies du blé en Algérie	28

Partie II : Matériel et Méthode

1. Etude le milieu	32
1.1. Objectif de travail.....	32
1.2. Présentation de la zone d'étude.....	32
2. Matériel et méthode.....	33
2.1. Protocole expérimentale.....	33
2.2. Choix des parcelles.....	33
2.3. Matériel végétal.....	34
2.4. Matériel technique.....	34
3. Méthode.....	34

3.1. Au champ	34
3.2. Au laboratoire.....	35
3.2.1. Septoriose	35
3.2.2. Rouille jaune et l'oïdium.....	35

Partie III : Résultats et discussion

4. Résultats	40
4.1. Microscopique.....	40
4.2. Résultats et discussion.....	43
4.3. Inventaire des maladies	43
4.3.1 Analyse de la variance des Prévalences (%)	43
4.3.2 Prévalence (%) de blé dur et différent zone	44
4.3.3 Prévalence(%) de blé tendre et différent zone	47
4.3.4 Prévalence(%) zone plate et espèce différent.....	50
4.3.5 zone piémont espèce différentes	53

Conclusion

Références bibliographiques

Annexes

Introduction

Introduction

Le blé est l'une des principales cultures qui nourrit le monde occupe une place importante dans les systèmes de cultures et dans les programmes de recherche agricole, la production mondiale du blé à été de 650,9 millions de tonnes en 2009 (Bousalhih, 2016).

En Algérie la céréaliculture avec jachère occupe plus de 6 millions d'hectares soit près de 80% de la totalité de la surface agricole utile. La superficie emblavée annuellement en céréales se situe entre 3 et 3,5 millions hectares avec une production nationale moyenne de 40 millions de quintaux par an. Cette production ne couvre que 30 à 50 % des besoins nationaux (MADR, 2015). Les rendements moyens l'échelle nationales variant entre 8 et 12 quintaux par hectares. Cet état de fait est le résultat d'un ensemble de contraintes abiotiques et biotiques.

La production du blé rencontre de nombreuses contraintes biotiques, notamment les maladies cryptogamiques qui occasionnent des pertes substantielles aussi bien en rendement qu'en qualité du grain. Les conditions environnementales favorables pour le développement de maladies est favorisé par les méthodes culturales pratiquées, date de semis précoce, fortes doses de semis, une fumure excessive ou insuffisante, la monoculture intensive, débris et variétés sensibles (Eyal et al, 1987).

Les maladies cryptogamiques qui attaquent le blé peuvent être classées :

- Champignons se trouvent dans le sol (fentes de semis, pourritures racinaires et piétin échaudage),
- Maladies transmises par les semences notamment les caries, les charbons et les maladies de l'épi,
- Maladies foliaires qui sont évidemment les plus importantes parce qu'elles détruisent les tissus des feuilles dont elles réduisent le rendement photosynthétique (Boulif, 2001).

Les principales maladies foliaires du blé en Algérie sont les septorioses, les rouilles jaunes, brunes, noires, maladies de la tache bronzée, l'oïdium. Toutes ces maladies peuvent propager très rapidement sur les variétés sensibles lorsque les conditions climatiques leur sont favorables (Ezzahir, 2001).

Notre travail se propose d'étudier les maladies fongiques des blés dans le périmètre de haut Chélif zone Djendel et Ain Lechikh.

Le présent mémoire s'articule autour de quatre chapitres principaux : Etude de la zone, revue de la littérature sur les maladies fongiques des blés. Un chapitre sur la méthode d'approche de la problématique relative de la culture du blé, ensuite on a abordé la partie résultats et discussion.

CHAPITRE I

La culture de blé

Chapitre I : la culture de blé

1.1 ORIGINE GENETIQUE ET GEOGRAPHIQUE DU BLE

1.1.1 Historique

Les blés ont d'abord évolué en dehors de l'intervention humaine, puis sous la pression de sélection qu'ont exercée les premiers agriculteurs (Yves et De buyser, 2001). Les premiers indices d'une agriculture apparaissent il y a 11000 ans, au Moyen Orient, dans le croissant fertile, situé au sud de l'Anatolie et au nord de la Syrie. C'est là que les premiers agriculteurs se fixent et commencent à cultiver les blés que leurs ancêtres récoltaient dans la nature (Yves et De Buyser, 2001).

Diffusion des blés hors de leur centre d'origine par rapport à l'Afrique, il y eut plusieurs voies de diffusion des blés. La route la plus ancienne gagna l'Egypte vers 6000 avant notre ère aujourd'hui et se poursuit vers le Soudan et l'Éthiopie, au sud et vers la Libye à l'est (Feldman, 2001).

Ducellier entre 1878 et 1937 en parcourant les champs de blé algérien, fit au début du siècle le recensement d'une flore mal connue. Il découvrit et analysa les nombreuses variétés, qui peuplaient les champs cultivés. Il a recueilli les échantillons les plus caractérisés les plus productifs, les plus résistants à la sécheresse, ou à quelques maladies. Le blé tendre était inconnu en Afrique du nord avant l'arrivée des français. Le fellah qui ne cultivait qu'une espèce appelée le Guemah actuel blé dur (Lery, 1982 in Kellil, 2010).

1.1.2 Classification botanique

1.1.2.1 Origine et caractéristiques des blés cultivés

Le blé est une monocotylédone qui appartient au genre *Triticum* famille des Gramineae (Feillet, 2000).

Tableau 1 : la famille des Gramineae (Feillet, 2000).

Famille	Sous famille	Tribu	Sous tribu	Genre	Nom Commun (espèce)
Gramineae	Festucoideae	<i>Triticeae</i> <i>Aveneae</i>	<i>Triticineae</i>	<i>Triticum</i>	Blé dur Blé tendre
				<i>Secale</i>	Seigle
				<i>Hordeum</i>	Orge
				<i>Avena</i>	Avoine
		<i>Oryzeae</i>		<i>Oryza</i>	Riz
	Panicoideae	<i>Tripsaceae</i>		<i>Zea</i>	Mais
<i>Andropogoneae</i>			<i>Sorghum</i>	Sorgho	

Chapitre I : la culture de blé

C'est une céréale dont le grain est un fruit sec et indéhiscant appelé caryopse, constitué d'une graine et de téguments. Les deux espèces les plus cultivées sont le blé tendre (*Triticum aestivum*) et blé dur (*Triticum durum*) mais il existe de nombreuses autres espèces de *Triticum* qui se différencient par leur degré de ploïdie blés diploïdes : génome (AA) ; blés tétraploïdes (AABB) ; blés hexaploïdes (AABBDD) et par leur nombre de chromosomes (14, 28,42). (Feillet, 2000)

Le blé tendre possède les trois génomes (AA),(BB), et (DD) constitués chacun de sept paires de chromosomes homologues numérotés de 1 à 7(A1...A7,B1....B7 et D1 ...D7), soit au total 42 chromosomes tandis que le blé dur ne contient que les deux génomes (AA) et(BB) (Feillet, 2000).

1.1.3Morphologie :

Le grain de blé est formé de trois parties :

1.1.3.1Albumen : constituant amylicé (au sein duquel subsistent des cellules remplies et d'une couche à aleurone comprenant entre 80 et 85% du grain) (Feillet, 2000).

1.1.3.2Enveloppes : La graine est un fruit, formé de six tissus différents : épiderme du nucelle, tégument séminal et enveloppes de la graine.

1.1.3.3Germe : ne représente que 3% de la graine il est composé d'un embryon. Ce dernier comprend une coléoptile, une gemmule, une radicule, et une coiffe (Feillet, 2000).

1.1.4Cycle phénologique :

Selon Soltner en1987, le cycle annuel d'une céréale comprend une série de phases séparées par des stades repères, permettent de diviser le cycle végétatif des céréales en deux périodes :

- La période végétative : de la germination à l'ébauche de l'épi,
- La période reproductrice : de la formation et la croissance de l'épi.

1.15 Stades de développement :

1.1.5.1Levée : la levée est définie par l'apparition de la première feuille qui traverse la coléoptile, gaine rigide et protectrice de la première feuille.

- La durée de la levée ou phase **semis-levée** est le temps qui sépare la date de semis de la date de la levée.
- La germination correspond à l'entrée de la semence en vie active et le début de croissance de l'embryon.
- L'élongation du coléoptile, premier organe du système aérien à émerger à la surface du sol.
- La croissance de la première feuille qui perce en son sommet la coléoptile (Gate, 1995).

Chapitre I : la culture de blé

1.1.5.2 Stade 2 à 3 feuilles : Ce stade est caractérisé par le nombre de trois feuilles de la plantule. Après la levée, les ébauches foliaires entassées en position alternée de la base jusqu'au tiers médian de l'apex croissent et émergent les unes après les autres selon un rythme régulier (Gate, 1995).

1.1.5.3 Stade début tallage : La plante possède trois à quatre feuilles. Une nouvelle tige apparaît sur le maître-brin à l'aisselle de la feuille la plus âgée. L'émergence de cette première talle hors de la gaine de la première feuille constitue le repère conventionnel du stade début tallage (Gate, 1995).

1.1.5.4 Stade plein tallage : Contrairement aux autres stades, le stade plein tallage ne se définit pas par des caractéristiques précises. Il s'agit plus d'une période qu'un état particulier dans la mesure où la notation de plein tallage sous-entend que l'on connaît a priori l'abondance du tallage final, variable selon les dates de semis, la température et la variété. Néanmoins, on définit conventionnellement le stade plein tallage lorsque les plantes portent deux à trois talles (Gate, 1995).

1.1.5.5 Stade épi à 1 cm : La plante se redresse : c'est la fin du tallage herbacée (arrêt de l'émission des talles) et la tige principale ainsi que les talles les plus âgées commencent à s'allonger suite à l'élongation des entre-nœuds auparavant empilés sous l'épi.

1.1.5.6 Stade 1 à 2 nœuds : La talle, tige court-nouée, constitué essentiellement de nœuds empilés à l'origine, grandit par l'élongation des premiers entre-nœuds. Chaque entre-nœud débute sa croissance après le précédent sans attendre que le dernier ait atteint sa longueur définitive. Par ailleurs, la longueur des entre-nœuds augmente en fonction de leur apparition successive si bien que les entre-nœuds de la base de la tige sont toujours les plus courts.

1.1.5.7 Stade méiose pollinique : La méiose est un événement cellulaire primordial qui se produit dans l'épi mais qui coïncide avec un stade morphologique de la plante. Le sommet de l'épi atteint la ligule de l'avant dernière feuille. Ce stade correspond en général à la méiose male (pollinique). Le stade méiose pollinique a donc lieu un peu avant le gonflement, moment où l'épi poussé par la croissance de la tige provoque un gonflement lorsqu'il a rejoint la gaine de la dernière feuille. En moyenne, le stade méiose pollinique survient 10 jours avant l'épiaison du blé.

Chapitre I : la culture de blé

1.1.5.8 Stade épiaison : Le sommet de l'épi se dégage de la dernière gaine qui a alors atteint sa longueur définitive, on parle de stade épiaison. Les glumelles des fleurs s'ouvrent largement et les sacs polliniques se libèrent, c'est le stade floraison (anthèse). La tige et l'épi ont quasiment atteint leur croissance définitive.

1.1.5.9 Maturation du grain : C'est la dernière phase du cycle végétatif. La maturation correspond à l'accumulation de l'amidon dans les grains, par la suite les grains perdent leur humidité. L'accumulation va jouer un rôle capital sur le rendement (Belaid, 1996).

2 Stress biotiques

2.1 Mauvaises herbes

- Les plus importantes sont les monocotylédones : la folle avoine (*Avena sterilis*), le ray-grass (*Lolium multiflorum*) et le phalaris (*Phalaris brachystachys* et *Phalaris paradoxa*), le brome (*Bromus rigidum*) dicotylédones (moutard, coquelicot, léseront).
- La lutte Contre les mauvaises herbes nécessite une connaissance parfaite des espèces contre lesquelles elle est dirigée (Laffont, 1985b). Dans les hautes plaines constantinoises, l'une des grandes régions céréalières d'Algérie, Fenni(2003). signale la présence de 254 espèces réparties en 161 genres et 34 familles botaniques. La moitié de ces familles ne sont représentées que par un ou deux genres, et la plus part des genres par une ou deux espèces. Les familles botaniques les mieux représentées sont respectivement les Asteraceae, Fabaceae et poaceae. Ces familles renferment à elles seules près de 42% de l'effectif (Kellil, 2010). D'après Fritas en 2012) 20 % des pertes de rendements des céréales sont dues aux mauvaises herbes.

2.2 Oiseaux :

Les oiseaux sont attirés par les céréales depuis le stade laiteux jusqu'à la maturité. Ils détachent le grain de l'épillet, laissant l'épi endommagé et les glumes et glumelles éparpillées sur le sol. Parfois les tiges se brisent sous le poids de l'animal (Zilinsky, 1983).

- Le corbeau freux (*corvus frugilegus*) est l'oiseau le plus fréquemment nuisible aux semis des céréales. Il arrache la jeune plantule et consomme ce qui reste de la semence (Jacquemin et al, 2009). Il existe aussi d'autres volatiles en Algérie les moineaux : le moineau domestique, le moineau espagnol.

Chapitre I : la culture de blé

2.3 Nématodes

Les nématodes sont connus comme étant des ravageurs des céréales depuis plus de 300 ans, mais leur capacité à transmettre les viroses n'a été découverte que récemment (Zilinsky, 1983).

- Les nématodes du blé : (anguilules) : *Anguina tritici*
- Nématode à kystes des céréales : *Heterodera avenae*,
- Nématode à galle des racines : *Meloidogynes pprootknotnematode* : les dégâts occasionnés par ces nématodes dépendent de la quantité des œufs qui se trouvent dans le sol (Prescott, 1987).

2.4 Insectes

Les insectes ravageurs des céréales causent des dégâts importants sur blé et orge au Maghreb on occasionnant des dégâts aux plantes soit directement en les consommant, soit indirectement en tant que vecteurs de maladies (Boulal et al, 2007).

2.4.1 Mouche de Hesse : *Mayetiola destructor* (Say), est l'un des principaux ravageurs du blé (*Triticum aestivum* et *T. turgidum* var. *durum*) dans la plupart des régions céréalières du Monde. Ce parasite s'attaque surtout aux jeunes plantules et affecte le tallage herbacé. (Boulal et al, 2007).

2.4.2 Pucerons : Deux espèces sont importantes : *Sitobion avenae* et *Rhopalosium padi*. *Rhopalosium padi* petit pulluler à la montaison mais il est surtout à craindre en automne, car il peut transmettre le virus de la jaunisse nanisant de l'orge (Fritas, 2012).

2.4.3 Punaise :

Hétéroptères : *Aeliager marih*, les dégâts sont souvent constatés au tallage, à l'épiaison et sur les grains (Oufroukh et Hamadi, 2012).

2.5 Maladies parasitaires

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 sont sensibles et les conditions de l'environnement sont favorables à l'expansion des maladies (Ezzahiri, 2001).

3 Généralités sur les maladies :

Le concept de maladies se rapporte aux anomalies observées par rapport au phénotype attendu. (Le Poivre, 2003). Lorsqu'un agent pathogène entre en contact avec une plante dans des conditions d'environnement favorables, l'infection débute le dialogue

Chapitre I : la culture de blé

moléculaire entre l'hôte et le parasite dont l'issue va définir le type de relations (sensibilité ou résistance) qui s'établir entre les deux protagonistes (Le Poivre, 2003).

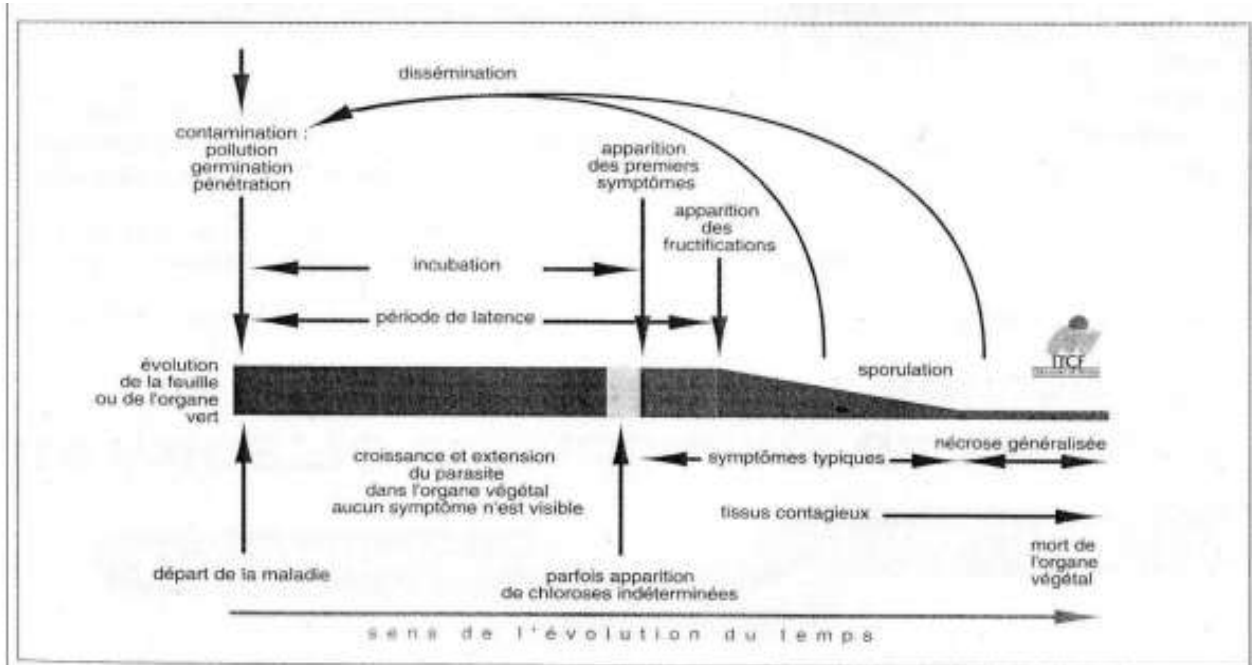


Figure 01: Evolution chronologique de la maladie et des symptômes (Caron 1993).

Face aux maladies, il existe plusieurs types de résistance chez les plantes : l'évitement, les résistances quantitatives et les résistances spécifiques. La résistance spécifique correspond à une interaction gène pour gène entre le bio agresseur et son hôte (la plante). Elle induit une reconnaissance spécifique entre la plante et le pathogène, en empêchant l'infection de la plante par son bio agresseur (Jeuffroy et al, 2010). Cette résistance est mono-génique et son expression est soit nulle (variété classée sensible), soit totale (variété résistante). L'infection de la plante est empêchée dès lors que la plante possède le gène de résistance correspondant au gène d'a virulence du bio agresseur. La relation entre la plante et son hôte est alors dite « incompatible » : la croissance du pathogène et la colonisation de la plante sera précocement arrêtée et il n'y aura pas de dommage (Jeuffroy et al, 2010).

3.1 Agents pathogènes du blé :

Plusieurs types d'organismes peuvent être à l'origine des maladies. Parmi ceux-ci on peut citer les champignons, les virus et les bactéries. Ces micro-organismes attaquent presque toutes les espèces cultivées, provoquant ainsi différents types de dégâts (Zahour, 1992). L'un des effets des maladies est la réduction de la biomasse totale et par la suite le rendement.

Chapitre I : la culture de blé

L'importance des pertes de rendement varie d'une année à l'autre selon les facteurs climatiques et le types variétés utilisées. Pendant les années normales les pertes de rendement sont estimées entre 10 et 25 % ou parfois même plus. Durant certaines années des épidémies peuvent se développer causant ainsi la perte totale des rendements (Zahour, 1992).

3.1 Champignons pathogènes du blé

Les champignons parasites sont responsables de mycoses dénommées généralement «maladies cryptogamiques ». Chez les végétaux ces maladies se traduisent par des symptômes qui sont la résultante de l'action parasitaire du champignon et de la réaction de l'hôte (Bailly, 1980).

En absence de la plante-hôte, les champignons responsables des maladies des blés se conservent dans différents supports comme la semence, les débris et le sol (tab.2), le mode de conservation .

Chapitre I : la culture de blé

Tableau 02: Modes de conservation des principaux agents pathogènes responsables des maladies

(Ezzahri,2001).

Mode de conservation	Agents pathogènes	Maladies
Sol	<i>Fusariumculmorum</i>	Pourritures racinaires
	<i>Fusariumgraminearum</i>	
	<i>Cochliobolussativus</i>	Charbon foliaire
Semence	<i>Ustilagonuda</i>	Charbon nu
	<i>Tilletia caries</i>	Carie
	<i>Septorianodorum</i>	Septoriose des épis (glume blotch)
Chaumes	<i>Erysiphegraminis f. sp. Tritici</i>	Septoriose des feuilles (leafblotch)
	<i>Septorianodorum</i>	Septoriose des épis (glume blotch)
	<i>Pyrenophoratriitici-repentis</i>	Tache bronzée
Chaumes + hôtes alternatifs	<i>Puccinia triticina</i>	Rouille brune
Repousses des plantes hôtes et travaeux	<i>Puccinia graminis f. sp. Tritici</i>	Rouille noire
	<i>Puccinia striiformis</i>	Rouille jaune

3.2 Virus

Ce sont des organismes microscopiques qui parasitent les cellules des plantes (Laffont, 1985a).

La pénétration du virus dans la plante se fait par des piqûres d'insectes ou d'autres vecteurs comme les nématodes ou par les champignons surtout lorsque la plante présente des blessures (Corbaz, 1990).

Les symptômes provoqués par les virus varient beaucoup : taches ou anneaux chlorotiques, mosaïque, rougissement des feuilles, nécroses, enroulement des feuilles, nanisme de la plante (Corbaz, 1990).

3.3 Bactéries

Ces organismes microscopiques sont constitués d'une seule cellule et se reproduisent par simple division et à très grande vitesse. Le caractère pathogène de certaines bactéries est d'ailleurs lié à leur extraordinaire capacité de se multiplier ou à leur possibilité génétique d'élaborer des substances dangereusement toxiques pour la plante (Laffont, 1985a).

CHAPITRE II

Les Maladies cryptogamiques de blé

Chapitre 02 : Les maladies cryptogamiques du blé

I. Maladies cryptogamiques du blé

1.1 Maladies du pied

1.1.1 Piétin Verse : *Foot Rot Eyespot*

Cette maladie est mondialement répandue dans les régions aux hivers doux et humides. Le blé et l'orge sont les plus menacés, le seigle et l'avoine peuvent être également attaqués. Etant donné la forte progression des surfaces cultivées en céréales généralement le blé. Quand la rotation culturale plus restreinte c'est le cas du piétin-verse maladie typique causée par un manque de rotation culturale. Le pathogène a fortement progressé ces dernières années suite à la non application d'une rotation équilibrée.

1.1.1.2 Agent pathogène : *pseudocerosporella herpotrichoides*

Le parasite se développe essentiellement sur les gaines foliaires et les tiges des pieds des céréales. Il est localisé sur le premier entre nœud et plus rarement sur le second. Les feuilles ne peuvent être atteintes ainsi que les racines (Caron, 1993).

1.1.1.3 Symptômes :

Le piétin verse serait assez facile à reconnaître si le rhizoctone ne venait pas par ses symptômes proches il apporte beaucoup de confusion (Caron, 1993).

Symptômes observables à partir du tallage jusqu'à la maturation successivement sur les gaines foliaires et sur la tige au niveau de premier entre nœud : taches ovales brunes à bord diffus au centre desquelles adhèrent les stromas du champignon (Cavelier et al, 1992).

1.1.1.4 Propagation et évolution de la maladie :

Après la moisson, la base des chaumes infestés est laissée sur place où elle sera enterrée avec les autres résidus de récolte. Le piétin verse va s'y maintenir sous forme de stroma. Si ces chaumes infestés en voie de décomposition sont ramenés à la surface après un travail du sol l'année suivante, ils seront le siège d'une abondante sporulation à partir de la fin de l'automne (Caron, 1993).

L'infection primaire selon (Prescott et al, 1987) provient des conidies ou du mycélium produit sur les débris de récolte sur le sol ou non loin de sa surface. Les spores issus des champs contaminés sont transportées par la pluie et le vent et pénètrent dans les plantules des céréales. La maladie progresse à travers les différentes gaines avant d'attaquer la tige (Laffont, 1985).

Chapitre 02 : Les maladies cryptogamiques du blé

1.1.1.5 Conditions de développement du parasite :

La sporulation demande 15 heures à une température comprise entre 4 et 15°C et une humidité relative supérieure à 85% (Caron, 1993). Les températures extrêmes pour la croissance du champignon varient entre 0 et 25°C (Cavelier et al, 1992).

1.1.2 Piétin-échaudage : Agent pathogène : *Ophiobolus graminis*

C'est un parasite des racines que l'on voit parfois après épiaison sur la base des tiges sous la forme d'un manchon noir (Caron, 1993).

1.1.2.1 Symptômes :

Les racines et le pied des tiges deviennent noire et fragiles, la détérioration précoce des racines supprime l'apport d'eau et interrompt celui des éléments nutritifs des sols. Ce qui entraîne des épis blancs ou vides (white heads). Les cultures atteintes ont une hauteur et une maturité inégales (Laffont, 1985a).

1.1.2.2 Evolution de la maladie :

Le champignon se conserve par son mycélium et ses périthèces dans les débris végétaux (Zillinsky, 1987). L'infection se produit au contact des hyphes ou des ascospores qui s'y trouvent et peut se déclarer à tout moment au cours du cycle de culture (Prescott et al, 1987). Un pH du sol neutre ou alcalin, des températures fraîches de 12 à 18°C ainsi que des sols pauvres en éléments nutritifs sont particulièrement favorables pour son développement. Apparemment la présence d'azote favorise l'évolution de la maladie (Prescott et al, 1987).

1.1.3 Rhizoctone

Agent pathogène : *rhizoctonia cerealis*

1.3.1 Symptômes : c'est une maladie qui attaque les racines, les gaines et les tiges. Les dégâts faits aux racines (pourriture sèche) sont extrêmement difficile à reconnaître sur les champs. A la base des tiges et sous les gaines apparaissent des taches plus ou moins irrégulières à bordure sombre, de couleur pale ou jaune au centre d'aspect feutré. Lorsque l'infestation est importante le champignon pénètre à l'intérieur de la tige entraînant la fragilité de celle-ci (Laffont, 1985a).

1.1.3.2 Evolution de la maladie

La dispersion du mycélium et des sclérotés se fait par les travaux du sol. La durée d'incubation est variable selon la température et de l'humidité. Les conditions favorables au développement de la maladie sont la charge élevée en céréales, un sol léger avec un pH bas, un temps sec et froid. On utilise des traitements fongicides contre cette maladie (Cavelier et al, 1992).

Chapitre 02 : Les maladies cryptogamiques du blé

1.2 Maladies transmises par les semences :

Les principales sources de contamination sont

- * De la semence mère qui, elle-même, était contaminée avant sa mise en terre,
- * Des débris de plantes malades, conservés sur ou dans le sol de la parcelle,
- * De l'environnement : mauvaises conditions météorologiques qui ont favorisé la production de l'inoculum sur le végétal (chaleur, humidité, température) ou de sa dissémination (vent, pluie, éclaboussures),
- * travaux culturaux, ou de récolte, qui favorisent le transport des spores et l'infestation des semences,

Des conditions de stockage (température et humidité trop élevées) (Champion, 1997).

Tableau 03: Maladies transmises par les semences (Besri, 1989).

Maladies	Agent responsable	Mode de contamination
Charbon nu	<i>Ustilago nuda tritici</i>	Contamination florale
Carie commune	<i>Tilletia caries</i> <i>Tilletia foetida</i>	Semences contaminées + Sol contaminé
Septoriose de l'épi	<i>Septoria nodorum</i>	Contamination des épis
Fusariose de l'épi	<i>Fusarium</i> spp.	Contamination des épis

1.2.1 Carie commune

La carie est traditionnellement présente dans les zones de production extensive (Ezzahiri, 2001), elle infecte plus de 70% de la récolte si les blés ne sont pas protégés ou sont cultivés dans des conditions climatiques favorables pour la maladie où les niveaux de l'inoculum sont élevés (Wilcoxson et Saari, 1996).

1.2.1.1 Agent pathogène

La carie du blé, provoquée par des champignons basidiomycètes de la famille des Tillétiacées (Bruyere, 2011).

Le cycle de développement de la maladie, les symptômes, et la lutte contre les deux pathogènes sont presque identiques (Nielsen et al, 1984).

Chapitre 02 : Les maladies cryptogamiques du blé

1.2.1.2 Symptômes :

Les symptômes n'apparaissent qu'au moment du remplissage des grains. Seul le contenu de grain est transformé en une masse poudreuse noirâtre alors que les glumes et les glumelles sont épargnées. Les épis cariés sont difficiles à détecter avant le battage.

Parmi les signes de présence des épis cariés dans un champ au moment du remplissage des grains, on peut citer la couleur vert foncée des glumes et des glumelles et les épillets qui s'écartent du rachis (Ezzahiri, 2001).

1.2.1.3 Propagation et évolution de la maladie :

Il existe deux réservoirs d'inoculum : le sol et les semences.

Les spores peuvent survivre une dizaine d'années dans le sol ce qui présente donc un danger potentiel de longue haleine. Toutefois les conditions sont réunies pour que les spores germent et que le stock finisse par s'épuiser.

Les spores de carie ou pro basides germe entre 2 et 29°C avec un optimum à 11°C lorsqu'elles ont déjà accumulé une certaine somme de température. La baside qui en résulte procède à la réduction chromatique et produit des spores haploïdes. Ces sporidies vont ensuite fusionner par deux germer et pénétrer les coléoptiles de blé. Le mycélium s'installe dans la plantule en direction de l'ébauche de l'épi. Il y restera pendant la montaison et poursuivra son développement à l'épiaison en se transformant en télispores (ou spores) que l'on retrouve à l'intérieur des grains cariés (Caron, 1993).

1.2.2 Le charbon nu

Le charbon nu se développe aussi bien sur blé tendre que sur blé dur. Des attaques sporadiques du blé par ce champignon sont observées de temps en temps (Ezzahiri, 2001).

1.2.2.1 Agent pathogène : *Ustilago tritici*.

1.2.2.2 Symptômes

Les symptômes du charbon sont visibles entre la floraison et la maturité. Au début, les épis infectés sont noircis et apparaissent un peu plutôt que les épis sains. Les enveloppes de la graine, ainsi que leur contenu est détruit et remplacés par une masse noirâtre constituée de spores du champignon (Ezzahiri, 2001).

Chapitre 02 : Les maladies cryptogamiques du blé

1.2.2.3 Propagation et évolution de la maladie

La contamination des semences est issue d'épis charbonnés présents dans la culture. Un épi charbonné est une masse pulvérulente noire, formée d'un nombre considérable de spores, installées à la place des grains. Les enveloppes des grains complètement détruits laissant s'envoler au moindre choc les spores. A ce stade ne reste plus sur l'épi que le rachis. Les spores appelés encore chlamidospores, sont globuleuses ou ovoïdes et mesurent 5 à 9 µm leur membrane est brun clair et couverte de fines ponctuations. Transportées à courte distance par le vent, elles se déposent sur les stigmates des fleurs au niveau de l'ovaire en voie de croissance. Les spores d'*Ustilago nuda* et *Ustilago tritici* sont capables de germer en quelques heures (Champion, 1997). Les conditions favorables à l'infection correspondent à un temps doux avec des températures situées entre 16 et 22° C (Ezzahiri, 2001).

1.2.3 Fusariose de l'épi

La fusariose de l'épi est une maladie fongique qui peut survenir chez toutes les céréales cultivées (Bailey et coll, 2004 in Bérubé, 2010).

1.2.3.1 Agent pathogène

Deux groupes provoquant les mêmes symptômes sur épi : *Fusarium Roseum*: *F.graminearum*, *F.culmorum* et *F.avenaceum* *Microdochium nivale*

La fusariose est associée à un complexe d'espèces regroupant deux genres de champignons phytopathogènes *Fusarium* et *Microdochium* (Arseniuk, 2013).

1.2.3.2 Symptômes

Chez le blé, la fusariose de l'épi est plutôt facile à reconnaître. Les épillets infectés se dessèchent prématurément, sont souvent blanchis et stériles (Bérubé, 2010)

Les grains contaminés sont plutôt ratatinés, petits et de coloration blanchâtre à rosâtre à cause de la présence de mycelium dans le sillon du grain (Bailey, 2004 ; Shaner, 2003)

Les fleurs infectées (notamment les glumes extérieures) prennent une couleur sombre et une apparence huileuse (Prescott et al, 1987).

1.2.3.3 Développement de la maladie

Pendant la saison de végétation, lorsque les conditions sont favorables, les spores atteignent les épis et causent l'infection. La période critique pour l'infection des épis débute à l'épiaison et s'étend sur les quelques jours suivants (Luzon et al, 2007). Le pathogène passe l'hiver dans les résidus de culture, le sol, les graminées adventices et les semences. Les semis peuvent infecter au moment de la levée et les spores produites dans le siège des

Chapitre 02 : Les maladies cryptogamiques du blé

premières infections sont propagées par la pluie ou le vent, et infecte les structures florales et celles de l'épi du blé (Anonyme, 2005).

L'infection chez le blé a lieu principalement pendant une très courte période, au moment de la sortie des étamines. Cette période dure à peine quelques jours. Le risque d'infection est toutefois important et les conséquences de la maladie sont graves. A ce stade du développement, la fleur du blé est largement ouverte et sujette à l'invasion par le champignon. L'infection à ce stade de développement a le plus d'impact sur le rendement en grains (Luzon et al, 2007).

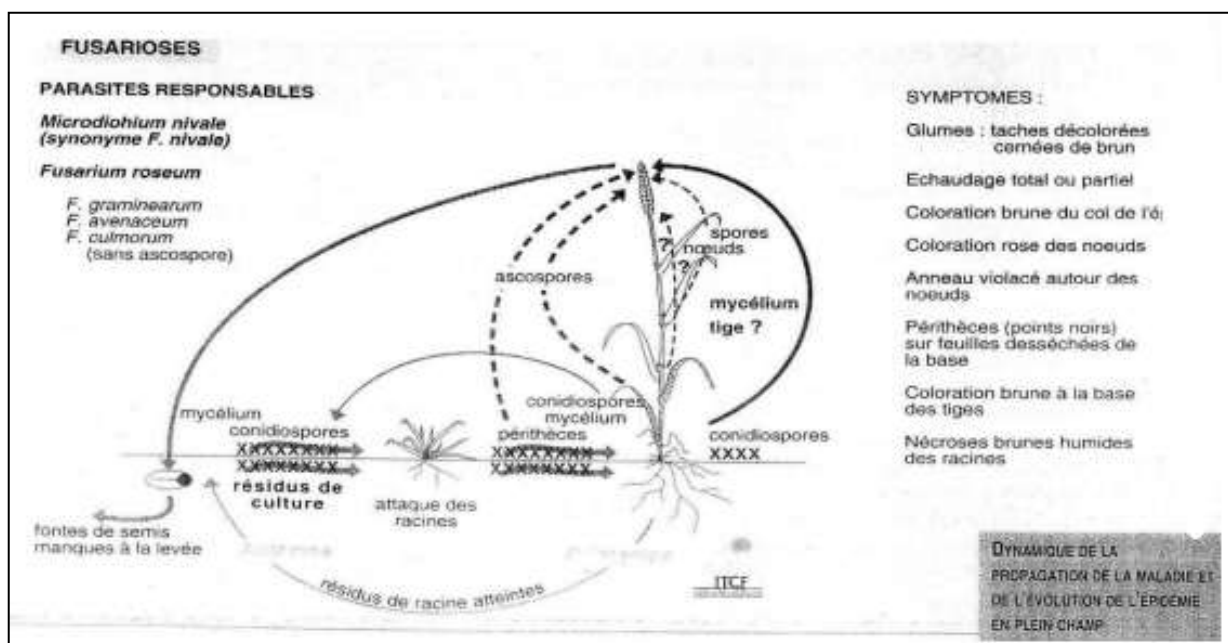


Figure 03: Cycle de développement de fusariose de l'épi selon Caron (1993).

1.2.4 Septoriose de l'épi

Selon Zahir et al en 2007, la septoriose du blé est causée par deux types de champignons : *Septoria tritici* Desm. Rob, (*Teleomorph Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) Schroeter) et *Stagonospora nodorum* (Berk.) Castell. Germano (*Teleomorph Phaeosphaeria nodorum* (E.Mull.). qui diffèrent par les symptômes et la biologie (Eyal et al, 1987. Farhi, 1992; Jlibene, 1990; King, 1983).

Chapitre 02 : Les maladies cryptogamiques du blé

1.2.4.1 Agent pathogène : *Septoria nodorum*

Stagonospora nodorum (Berk.) Castellet Germano (*Teleomorph Phaeosphaeria nodorum* (E.Mull.) est responsable de la septoriose des épis. Un faible pourcentage d'infection des plantules (0.16%) dans un champ peut entraîner un développement épidémique de la maladie (Cunfer et Johnson, 1981).

1.2.4.2 Symptômes

Les taches foliaires au début sont jaunâtres à brun ocre, ovales ou lenticulaires, flanquées d'une bordure foncée (Zilinsky, 1983).

1.2.4.3 Cycle de développement

Les principales sources d'inoculum sont la semence et les chaumes. Après la levée on peut observer des foyers de contaminations très précoces soit par les semences ou par les débris de récoltes (Aouali et Douici, 2009).

Les pycnidiospores restent viable pendant des mois entre 2 à 10° C (Wies, 1987). Les résidus de cultures de blé contaminés laissés sur place vont aussi être le siège de la formation des périthèces contenant des ascospores. Ces spores seront véhiculées par voie aérienne sur de grandes distances. Elles sont vraisemblablement à l'origine de l'homogénéité de la répartition de la maladie (Caron, 1993). Une forte humidité pendant 1 à 4 heures suffit pour assurer l'infection et la sporulation, la germination des spores demande une humidité de l'air supérieure à 85% pendant 12 heures consécutives et une température minimale de 6 à 8° C (Laffont, 1985a). Durée de latence 10 à 14 jours entre 20 et 24° C tandis que les températures extrêmes se situent entre 4 et 32° C. Un temps sec empêche l'infection mais également le développement des pycnides (Cavelier et al, 1992).

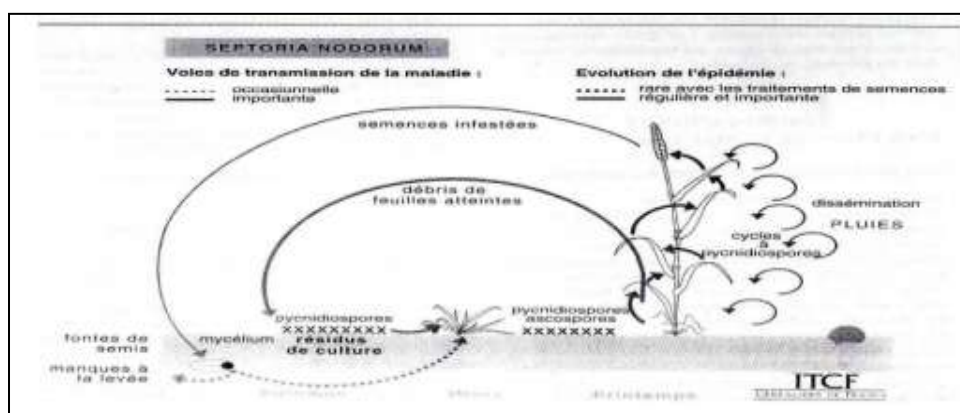


Figure 04 : Cycle de développement de la septoriose de l'épi (Caron, 1993).

Chapitre 02 : Les maladies cryptogamiques du blé

Tableau 04 : Conditions favorisant de développement des maladies foliaires du blé

Agents pathogènes	Durée d'humectation du feuillage (en hr)	Températures °c		
		Min	optimum	Max
<i>Erysiphe graminis</i>	--	1	15 - 20	25
<i>Septoria tritici</i>	48 - 72	6	15 - 22	32
<i>Puccinia triiformis</i>	24 - 36	5	15 - 22	25
<i>Pyrenophora tritici-repentis</i>	24 - 48	-	18 - 28	32
<i>Puccinia recondita</i>	24 - 36	6	20 - 25	35
<i>Puccinia triticinia</i>	24 - 36	6	20 - 26	37

1.3 Maladies foliaires

Selon Boulif (2012), cette catégorie de maladies regroupe les septorioses, la tache bronzée, l'oïdium et les rouilles (jaune, brune et noire).

1.3.1 Rouilles

Leur apparition est le plus souvent épidémique et de vastes étendues sont touchées par ce type de maladies. Les spores de certaines rouilles sont parfois transportées par le vent à travers des continents entiers sur plusieurs milliers de kilomètres (Laffont, 1985a).

Trois espèces de rouilles s'attaquent aux blés : rouille brune, rouille noire et la rouille jaune. Concernant leur importance relative, la rouille brune est la plus répandue, alors que la rouille noire est la plus dévastatrice quand elle se développe. La rouille jaune est limitée au climat tempéré froid et aux zones d'altitude (Ezzahiri, 2001).

La classification des champignons des rouilles dans les familles et les genres est basée sur les caractéristiques morphologiques des téliosporos et les caractéristiques des urédosporos.

Chapitre 02 : Les maladies cryptogamiques du blé

1.3.1.1 Rouille jaune : stripe rust

1.3.1.1.1 Agent pathogène : (*Puccinia striiformis* Westendorp f. sp. tritici).

1.3.1.1.2 Symptômes

Les pustules sont sous forme globuleuse et de couleur jaune ou orange disposées en stries le long de nervures des feuilles d'où le nom de l'espèce. Elles peuvent aussi se développer sur la face inférieure des feuilles et sur les épis et les grains (Aouali et Douici, 2009).

1.3.1.1.3 Développement de la maladie :

La rouille jaune est causée par *Puccinia striiformis* Westend qui est un champignon parasite bio trophe dit aussi « obligatoire » car il ne peut se développer que sur des tissus vivants de la plante (De Vallavieille Pope et al, 2000b in EL Jarroudi, 2005). Elle cause des pertes en rendement situées entre 10 et 70% elle réduit la qualité de graine et fourrage (Chen, 2005 in Safavi et Afshari, 2012). Les températures optimales pour se développer sont de 10 à 15°C (Yahyaoui, 2003), au-delà de 25°C la maladie ne se développe plus (Anonyme, 2001). Le cycle de vie de *Puccinia striiformis* semble limiter seulement aux stades urédénial et télien (EL Jarroudi, 2005). Si la température est suffisamment élevée, un cycle végétatif (monocycle à urodospores) peut avoir lieu pendant l'automne installant ainsi le foyer encore invisible du fait du faible nombre de pustules (Caron, 1993).

Les incubations issues des nouvelles contaminations se poursuivront lentement pendant l'hiver (Caron, 1993). Selon Prescott en 1987, les infections primaires sont occasionnées par les urédospores transportées parfois de très loin par le vent. Les urédospores sont jaunes ou orangées à peu près globuleuses, échinulées, et mesurent 28-34 µm de diamètre (Zilinsky, 1983). Les téléutosores manifestent sur le limbe et la gaine des feuilles par des stries brun foncé ou noirâtre qui restent recouvertes par l'épiderme (Zilinsky, 1983).

Chapitre 02 : Les maladies cryptogamiques du blé

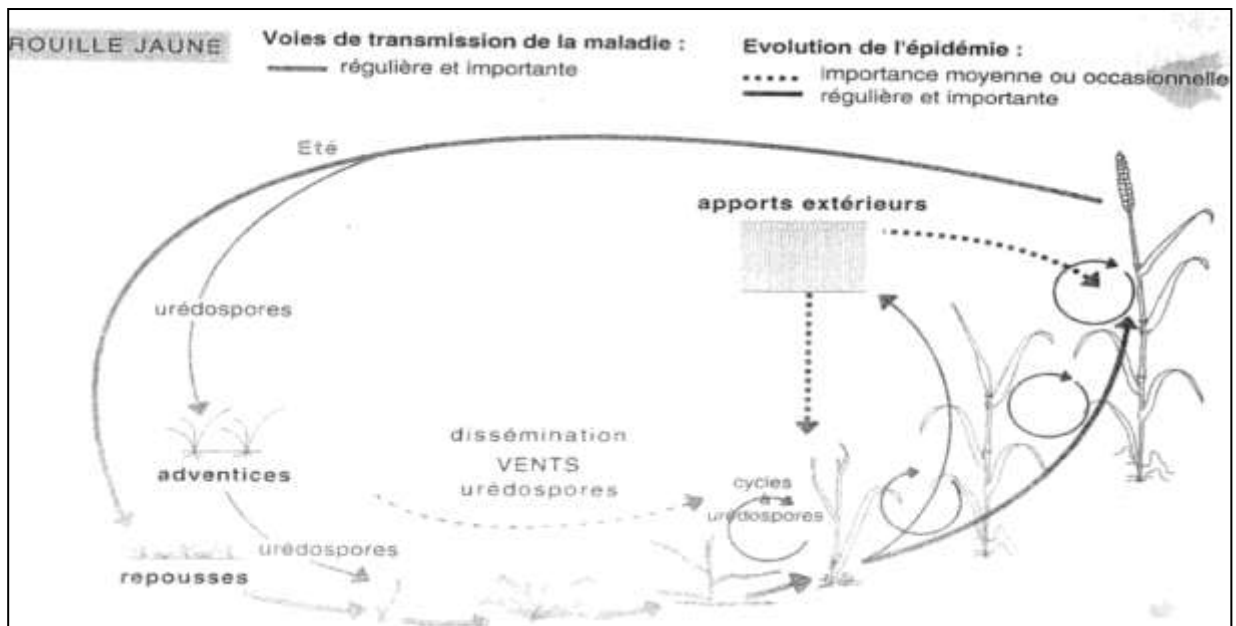


Figure 05: Cycle de développement de la rouille jaune (Caron, 1993).

1.3.1.2 Rouille noire

1.3.1.2.1 Agent pathogène : (*Puccinia graminis f.sp.tritici*).

1.3.1.2.2 Symptômes

Rouille qui apparait le plus tardivement, généralement au stade grain laiteux-pâteux. Elle se développe sur les feuilles, les tiges et même sur les épis en formant des pustules allongées de couleur rouge brique à marron foncée (Stackman et al, 1962 et Benathemane, 2005).

1.3.1.2.3 Développement de la maladie

La plupart des spores sont dispersées par les courants aériens et parcourent de petites et parfois aussi de grandes distances (Corbaz, 1990), température favorable pour son développement est de 15 - 30 C (Yahyaoui, 2003).

Les rouilles ont généralement un cycle biologique complexe, comportant dans sa forme la plus complète comprend cinq stades sporogènes différents alternant sur 2 hôtes distincts (rouilles dioïques). C'est le cas de la rouille noire du blé. Les stades urédosporien et téléutosporien de cette rouille se déroulent sur céréale, tandis que le stade écidien se rencontre sur berberis (épine vinette).

Chapitre 02 : Les maladies cryptogamiques du blé

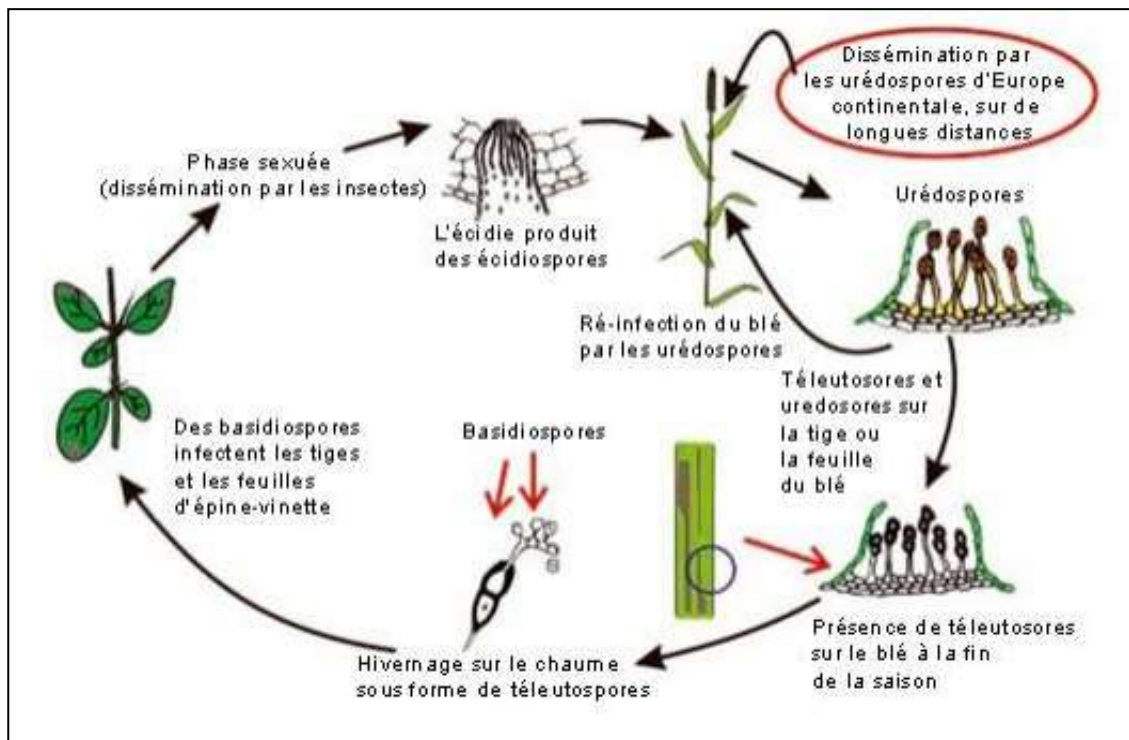


Figure 06 : Cycle de développement de la rouille noire(/www.agro.basf.fr).

1.3.1.3 Rouille brune : leaf rust

La rouille brune a un large spectre de distribution à travers le monde. En Algérie, elle est présente dans toutes les régions où le blé est cultivé (Boubekour et al,1996).

1.3.1.3.1 Agent pathogène : (*Puccinia recondita f.sp.tritici*). / Hôte alternatif : *Anchusa azurea* .

1.3.1.3.2 Symptômes : Selon Jlibene en 2011: La rouille brune est reconnait par l'apparition de pustules de couleur café, arrangées de façon aléatoire sur la feuille et qui libèrent des spores sous formes de poudre brune salissante.

1.3.1.3.3 Développement de la maladie

La rouille brune se développe à la sortie de l'hiver, favorisée par la hausse des températures et l'humidité du printemps (Jlibene, 2011). Elle se développe rapidement entre 15 et 22 C (Weise, 1987). A la moisson en été, les urédospores pulvérulentes sont dispersées par le vent mais ne trouve de blé pour se développer. Ce qui occasionne une perte considérable de l'inoculum (Caron,1993). Les graminées adventices sur lesquelles la rouille se développe plus difficilement peuvent servir d'hôte de transfert (Caron,1993).

Chapitre 02 : Les maladies cryptogamiques du blé

L'infection primaire est occasionnée par les urédospores (Yahyaoui, 2003), les infections qui en résultent apparaissent précocement au stade tallage et constitue par la suite des foyers d'infection caractérisés par la présence des pustules sur les feuilles basales. L'inoculum exogène, provient d'autres parcelles infestées et dont les spores sont transportées par le vent à travers de longues distances. Les pustules de cet inoculum apparaissent sur les feuilles supérieures (Aouali et Douici Khalfi, 2009).

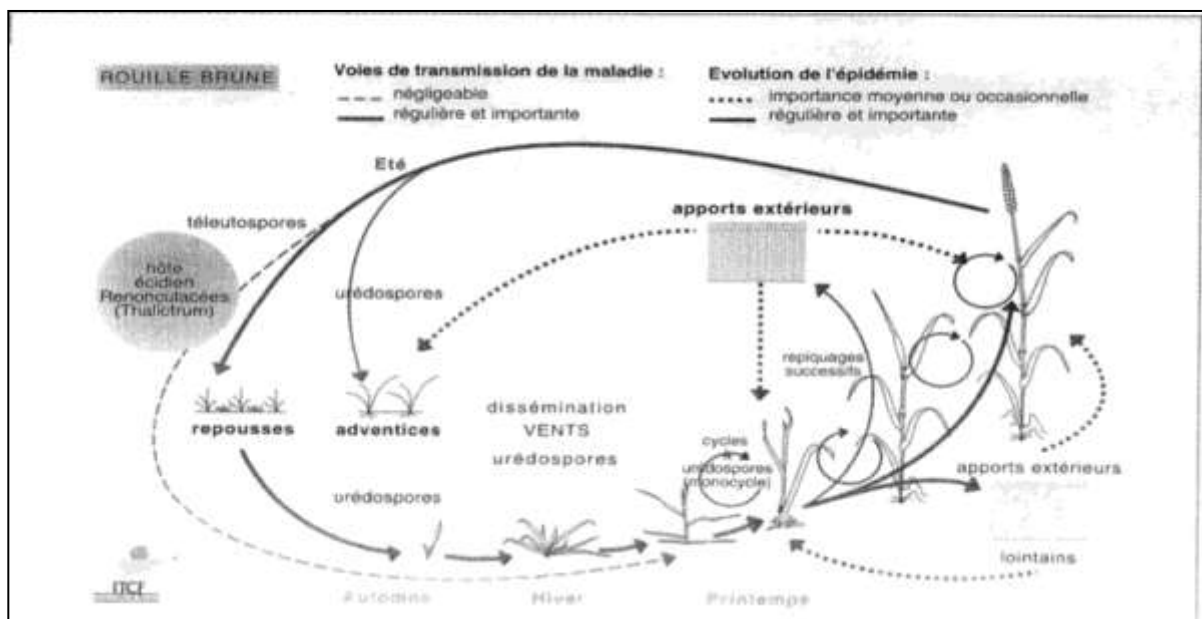


Figure 07 : Cycle de développement de la rouille brune (Caron, 1993).

1.3.4 Tache bronzée (Tan Spot)

1.3.4.1 Agent pathogène (*Pyrenophora tritici-repentis*)

La tache bronzée (Tan Spot) est une maladie du blé très répandue à travers le monde, qui induit des pertes de rendement sur champs pouvant atteindre 49% (Rees et al, 1982 et Benslimane et al, 2011). L'isolat Alg-H2, provenant de l'est de l'Algérie, a une virulence qui combine avec celles des races 3 et 5 (Lamari et al, 2005). Strelkov et al en 2002 proposent que cet isolat soit classé dans une nouvelle race appelée race 6.

1.3.4.2 Symptômes

Sous des conditions favorables le champignon provoque sur le feuillage du blé des taches nécrotiques ovales bordées d'une auréole jaunâtre (Lamey et Hosford, 1982). S'il attaque les feuilles prématurément il entraîne une diminution importante du rendement (Rees et al, 1996).

Chapitre 02 : Les maladies cryptogamiques du blé

1.3.4.3 Développement de la maladie

L'agent pathogène se conserve sur les résidus du blé. Les températures situées entre 18 et 28 C sont les conditions favorables pour l'infection (Yahyaoui, 2003). En présence d'humidité, les périthèces libèrent les ascospores et le mycelium produit des conidies. Au cours de la saison l'infection secondaire est assurée par les conidies qui sont facilement disséminées par le vent. La germination des spores et l'infection des tissue sont favorisées par une durée d'humectation du feuillage de 24 à 48 heures (Aouali et Douici-Khalfi, 2009).

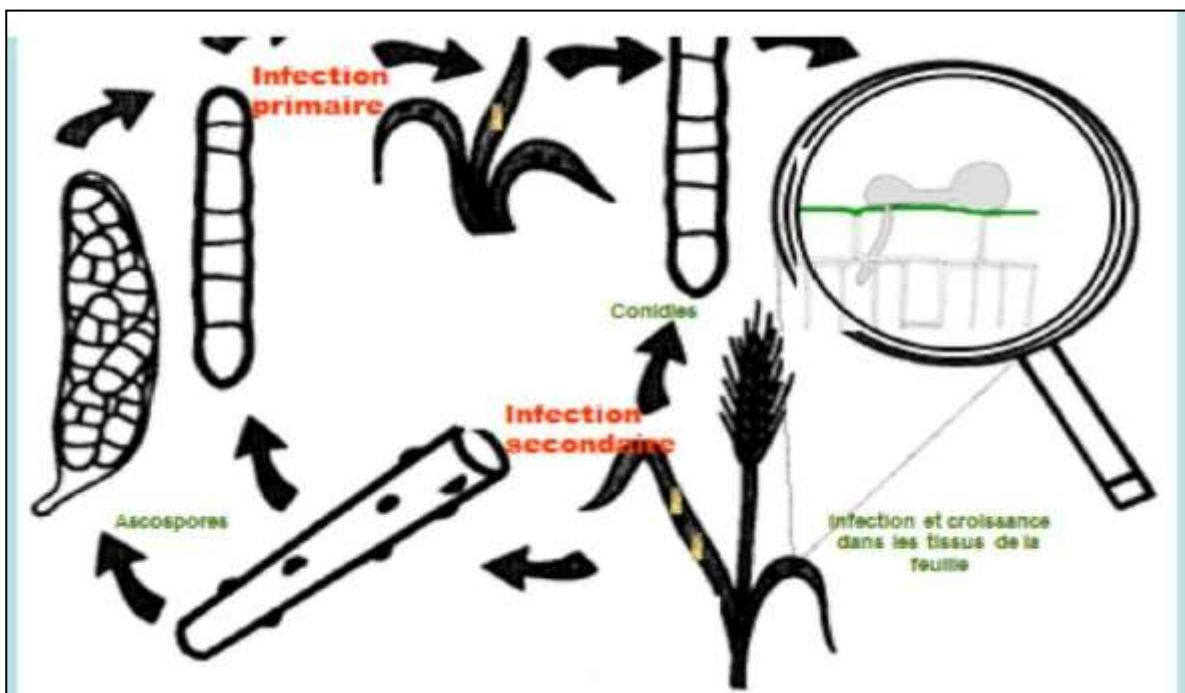


Figure 08: Cycle de développement de la tache auréolée (sayoud , 2008).

1.3.5 Oïdium

Agent pathogène: *Erysiphe graminis f.sp.tritici*

Le champignon est un parasite obligatoire qui ne se conserve par conséquent que sur des organes vivants les repousses (Anonyme, 2003).

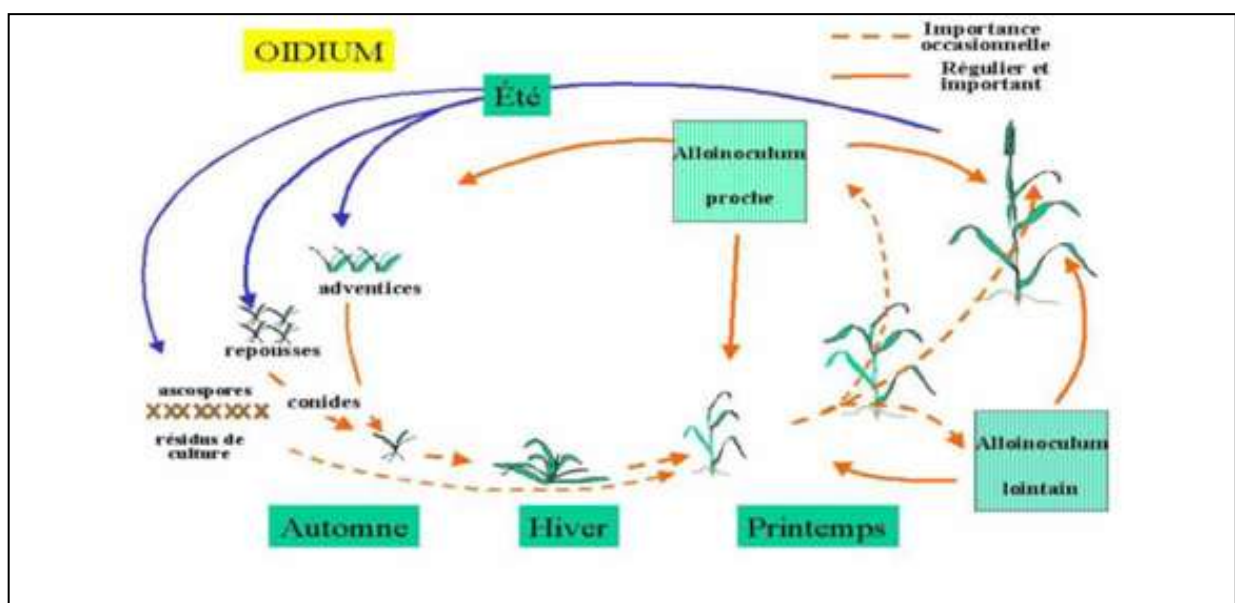
1.3.5.1 Symptômes : se manifestent sur les feuilles, tiges et épis (Anonyme, 2003). Les premiers symptômes apparaissent sous forme d'un duvet blanchâtre ou gris pale sur le limbe des feuilles basales, puis se développent sur les feuilles supérieures (Aouali et Douici-Khalfi, 2009).

Chapitre 02 : Les maladies cryptogamiques du blé

1.3.5.2 Développement de la maladie

L'agent pathogène se conserve sous forme de cleistothèces (spores sphériques de couleur noire), qui libèrent des ascospores assurant l'infection primaire. (Aouali et Douici Khalfi, 2009).

L'humidité de l'air est le facteur le plus important pour le développement de cette maladie qui se manifeste en période sèche (Bégos, 2005). La germination des conidies se fait à des températures comprises entre 5 C et 30 C.



Source : Gembloux.ulg.ac.be/gembloux.ulg.ac.be

Figure09 : cycle de développement de l'oidium .

1.3.6 Septorioses

Elle est présente partout dans le monde là où on cultive le blé. Elle cause des pertes de rendements très importantes : de l'ordre de 30 à 50% (Shipton et al, 1971 ; king et al 1983 ; Eyal et al, 1987 in Farid et Ezzahiri, 1996).

Selon Zahir et al en 2007, C'est une maladie cryptogamique des feuilles se trouvant rencontrée dans toutes les régions où on cultive le blé les pertes sont estimées à environ 2% du blé à l'échelle mondiale (Weise, 1977), et cause milliards de dollars de pertes chaque année (Eyal et al, 1999).

Chapitre 02 : Les maladies cryptogamiques du blé

1.3.6.1 Importance : La maladie peut provoquer des pertes significatives lors de la récolte lorsque l'épidémie se développe avant l'épiaison. (warharm,et al ,sans date).

1.3.6.2 Agent pathogène

Septoria tritici (Desm.) Rob. Responsable de la septoriose des feuilles.

1.3.6.3 Symptômes

La septoriose provoque des dessèchements du feuillage qui débutent d'abord sur les feuilles les plus basses. Un dessèchement progressif de la partie attaquée provoque le rapprochement des nervures conduisant à de légères déformations du limbe. (Farih et Ezzahiri,1996).

L'infection par cette maladie peut survenir dès le stade début tallage grâce à deux principales sources d'inoculum, les ascospores circulant dans l'air libérées à partir des fructifications sexuées existant dans les résidus de culture, et les pycnidiospores issues de fructifications asexuées qui se retrouvent dans les tissus infectés ou les plantes hôtes.

L'infection est optimale entre 18 et 25°C et nécessite au niveau de la surface foliaire une période d'humidité d'environ 6 heures. La dispersion de la maladie est favorisée par les éclaboussures de pluie qui projettent les spores vers les étages supérieurs. La sévérité de la maladie est d'autant plus grande lorsque le transport coïncide au moment de l'émergence de la feuille drapeau permettant le développement d'une seconde génération du pathogène engendrant le recouvrement de la totalité de la surface foliaire par des lésions (Ben Mohamed et al, 2010).

Chapitre 02 : Les maladies cryptogamiques du blé

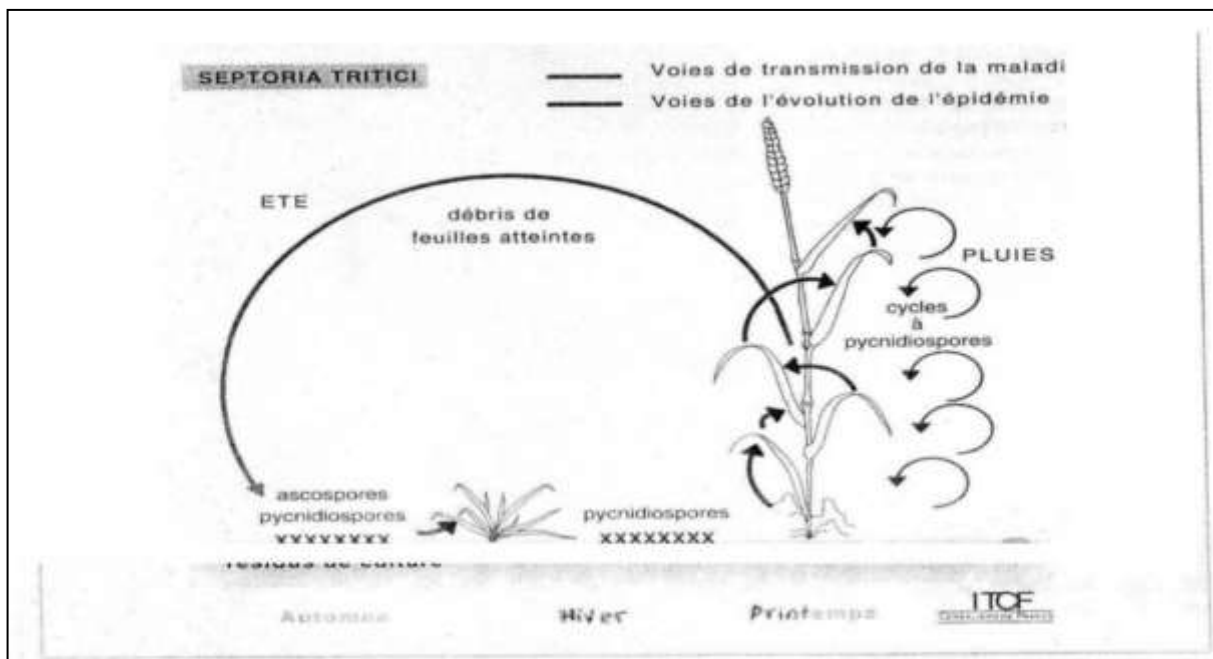


Figure N°10: Cycle de développement de la septoriose des feuilles (Caron,1993).

2 Lutte contre les maladies

Deux méthodes de lutte contre les maladies sont disponibles :

- 1. Lutte phytosanitaire
- 2. Résistance variétale

La lutte phytosanitaire consiste à éliminer ou réduire les effets des agents pathogènes par des pratiques culturales telles que la rotation, l'éradication de l'hôte alternatif (exemple de la rouille noire de blé aux Etats-Unis), l'élimination des débris végétaux hébergeant l'agent pathogène. Les traitements chimiques (fongicides) ou physiques (traitement des semences par de l'eau chaude par exemple). Toutes ces opérations coûtent relativement cher à l'agriculteur, à l'inverse de l'utilisation de variétés résistantes.

Il est à noter que ni les méthodes de lutte phytosanitaire, ni la résistance variétale ne sont capables de protéger les cultures contre toutes les maladies. Parfois il est nécessaire de combiner les deux méthodes c'est la lutte intégrée (Zahour, 1992).

Pour réduire les pertes de rendement dues aux maladies cryptogamiques à long terme il est essentiel de penser à utiliser des variétés résistantes ou tolérantes quand elles sont disponibles. Evidemment, même avec l'utilisation de ces variétés, des épidémies sont possibles parce que les champignons peuvent muter et développer de nouvelles races virulentes. Ceci rend

Chapitre 02 : Les maladies cryptogamiques du blé

nécessaire le recours à d'autres moyens de lutte mettant en jeu des pratiques culturales appropriées ou l'utilisation de fongicides (Boulif, 2012).

Tableau 05 : méthodes de lutte contre les principales maladies cryptogamiques du blé (Ezzahiri, 2001). .

Maladies	Agents pathogènes	Méthodes de lutte
Pourritures racinaires	<i>Fusarium culmorum</i> <i>Fusarium graminearum</i> <i>Cochliobolus sativus</i>	Rotation culturale (légumineuses), Fertilisation azotée équilibrée
Charbons et carie		
Charbon nu(CN) Carie(CA)	<i>Ustilago nuda</i> <i>Tilletia caries</i>	Traitement de semence
Maladies foliaires		
Septorioses	<i>Septoria nodorum</i> <i>Septoria tritici</i>	Pratiques culturales (jachère travaillée, rotation), traitement de semences, résistance variétale. Fongicides
Tache helminthosporienne	<i>Pyrenophora tritici-repentis</i>	Pratiques culturales (jachère travaillée, rotation), résistance variétale. Fongicides
Rouille	<i>Puccinia triticina</i> <i>Puccinia striiformis</i>	résistance variétale. Fongicides

Une protection réussie de la culture du blé se base sur l'utilisation de semences saines, un sol propre, le choix de variétés résistantes et la protection chimique éventuelle aux stades critiques de la plante. Ainsi, la lutte contre les principales maladies du blé se base sur la combinaison de méthodes culturales, génétiques et chimiques (Ezzahiri, 2001).

Selon Boulifen 2012, pour contrôler les maladies transmises par les semences, il est plus facile d'utiliser des fongicides en traitement des semences et pour réduire l'impact des maladies foliaires. L'utilisation de variétés résistantes ou tolérantes reste, évidemment, le meilleur moyen. La rotation culturale reste le seul moyen efficace pour réduire les populations de champignons et de nématodes dans le sol, et par la suite les effets de ces derniers sur le rendement.

Chapitre 02 : Les maladies cryptogamiques du blé

La carie commune du blé (*Tilletia caries* et *Tilletia foetida*), transmise par les semences ou par le sol (dissémination sous forme de spores), était une maladie courante jusqu'aux années cinquante. La pratique de désinfection des semences par lutte chimique l'a réduite à un état de bruit de fond. Elle est cependant toujours présente et, en absence de prophylaxie, elle engendre parfois des refus d'acceptation de lots, voire des pertes de récoltes importantes (Bruyere, 2011).

En Algérie les travaux de recherches concernant la tache bronzée concernant sont presque inexistant, ceci en dépit de nombreuses observations qui font état de sa présence. Plusieurs moyens existent pour lutter contre le *Pynemophone tritici repentis*. Ils peuvent être culturelles, chimiques, génétiques ou encore biologiques (Ciuffetti et Tuori 1999 in Benslimane et al, 2011). Toutefois, le moyen de lutte le plus sûr reste l'utilisation des variétés résistantes à ce pathogène. Pour ce fait, une connaissance préalable de la maladie et sa répartition en Algérie, ainsi que de la structure des populations du pathogène, s'avère essentielle pour une approche efficace de l'amélioration de la résistance à l'égard de cette maladie (Benslimane et al, 2011).

3 Maladies du blé en Algérie

Depuis les années 70, le Ministère de l'Agriculture s'est orienté vers l'importation massive de variétés dites à pailles courtes et à haut potentiel génétique en vue de l'intensification de la production céréalière.

Cinq variétés de blé tendre mexicain ont été introduites il s'agit d'Inia, Tobari, Jaral et Sieté Ceros. Les variétés locales de blé tendre sont Mahon Demias, Florence Aurore.

Le matériel local de blé dur est constitué essentiellement de populations locales ou de sélections à l'intérieur de celles-ci telles que : Bidi 17, Oued Zenati 368, Hedba 3, Mohamed Ben Bachir et Guem Goum Erkham. Actuellement 25 variétés seulement de blé dur et 20 variétés de blé tendre sont autorisés par l'état à la production et à la multiplication (Anonyme, 2006).

4 Importance des maladies du blé en Algérie :

La faiblesse de la production céréalière et particulièrement celle des blés et des orges est due à plusieurs facteurs dont les plus importants sont : les pratiques culturelles, les aléas climatiques et les variétés anciennes à faible rendement (Benbelkacem et Sayoud, 1996).

Un autre élément parmi les plus contraignant de la production céréalière est le parasitisme du essentiellement aux maladies et insectes.

Chapitre 02 : Les maladies cryptogamiques du blé

Les maladies fongiques du blé causent des pertes de rendement pouvant atteindre 30 % en cas de développement épidémique (Eyal et al, 1987). C'est ainsi que sur les blés, les maladies les plus importantes ont été : la tache helminthosporienne, la septoriose, la rouille brune et les virus de la jaunisse nanisante de l'orge (VJNO) (Sayoud, 2001).

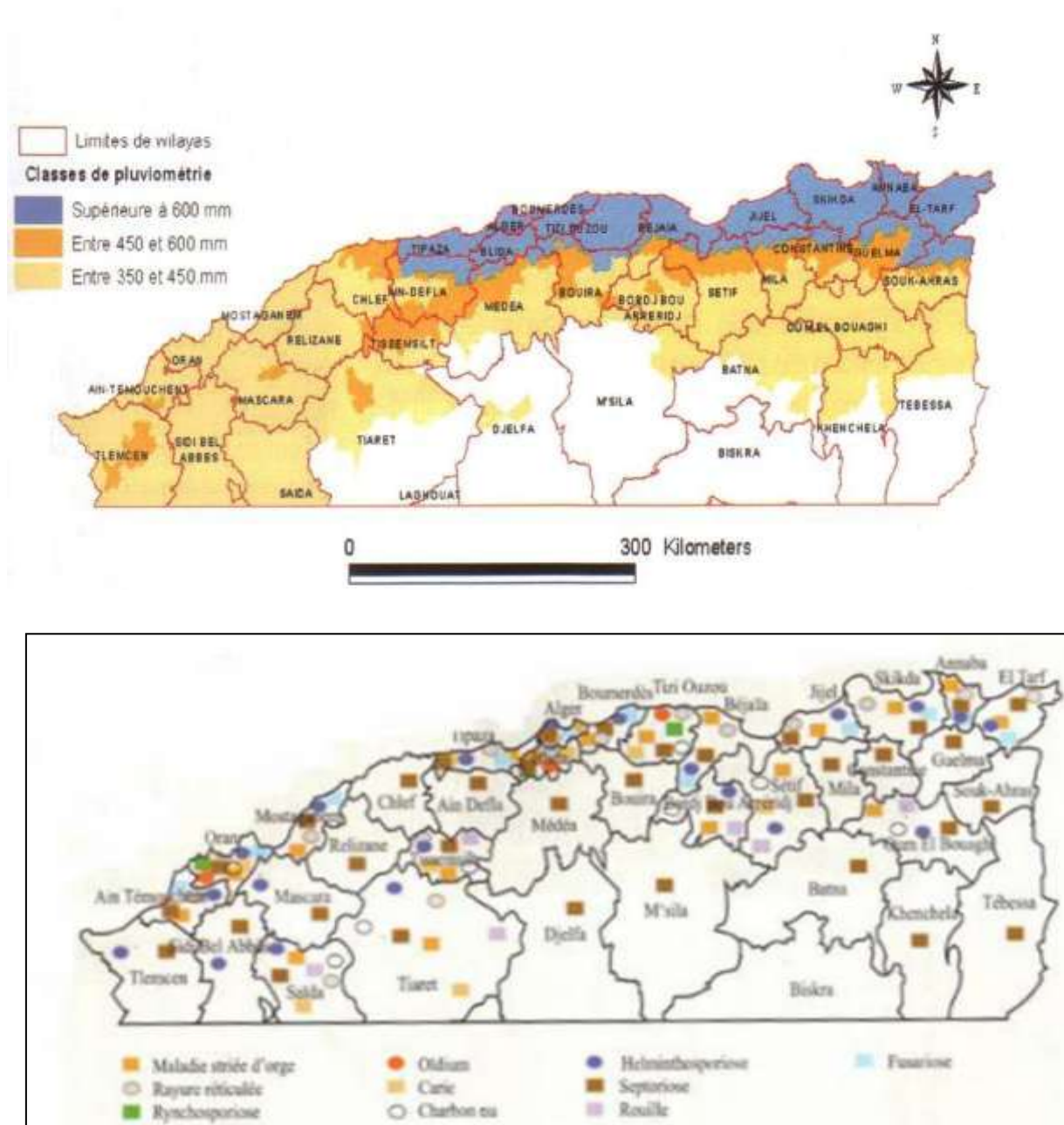


Figure 11: répartition des maladies en Algérie (anonyme, 2014) .

Chapitre 02 : Les maladies cryptogamiques du blé

La campagne 1989/1990 a montré que l'oïdium et la rouille jaune ont touché à 100 % les cultures de blés ainsi que quelque trace de fusariose dans le constantinois (Boukraa, 1990). Selon les enquêtes menées par Bendif (1992) et Sayoud et al (1996) les rouilles sont essentiellement présentées au niveau des hauts plateaux et les plaines de la Mitidja.

Durant la campagne 1991/1992 et selon Bendif en 1994 une prospection a été réalisée durant cette campagne dans les régions céréalières du pays (zones littorales, sub littorales et les hautes plateaux) indique que les maladies les plus importantes en incidence et en sévérité ont été sur les blés. La septoriose la tache auréolée et la rouille brune ont été d'une sévérité très faible.

Selon Bendif en 1994 sur les blés durs uniquement, la septoriose et la tache bronzée ont été les principaux fléaux avec des degrés d'incidence et de sévérité élevés. Sur les blés tendres en plus de la septoriose, la rouille brune a été importante mais avec une sévérité très faible.

2001, les maladies des blés ont été prédominantes dans les zones littorales et sublittorales (Sayoud, 2001).

Le développement des maladies durant les campagnes 2000-2001 et 2001-2002 a été très faible et le plus souvent nul du fait de la sécheresse qui sévissait durant ces campagnes. Alors que la campagne 2002-2003 a connu un développement considérable de maladies (Sayoud et Benbelkacem, 2003).

Durant ces quatre campagnes les régions qui ont été prospectées: Skikda, Guelma, Annaba, Souk Ahras, Constantine, Mila et Sétif. Les maladies rencontrées ont été par ordre d'importance:

Les blés étaient atteints par septorioses; la tache auréolée ou bronzée, la rouille brune, la rouille jaune, la jaunisse nanisante de l'orge, l'anthracnose.

Durant la campagne 2003/2004, la rouille jaune a été épidémique à travers les champs de céréales et particulièrement de blé tendre variété Hidhab. La progression de l'épidémie a été remarquée d'Est en Ouest, à partir de la Tunisie ; l'épidémie a commencé à s'installer à partir de la deuxième semaine de Mars. Tous les champs de blé tendre inspectés d'une superficie de 45000 hectares environ sur l'axe Guelma, Constantine, Mila et Skikda ont révélé une incidence de 90 % surtout pour la variété Hidhab avec une sévérité allant de 70 à 100%.

La rouille jaune s'est effectivement manifestée dans les wilayas frontalières avec la Tunisie avec une incidence de 80 % des différents champs entre la troisième semaine d'Avril et la première décade de Mai.

Chapitre 02 : Les maladies cryptogamiques du blé

En 2005 l'enquête menée dans le cadre du projet PNR2 du MESRS a décelé pour le blé dur une prévalence de Septoriose et des tâches auréolées, il n'y avait presque pas de rouille et peu de jaunisse nanisante de l'orge.

Chez les blés tendres la situation est à peu près identique (tableau.4), la septoriose et la tâche auréolée sont les maladies les plus rencontrées avec des incidences allant de moyenne à fortes prévalence située entre de 30 et 100%. On a rencontré un peu de rouille jaune mais avec une faible intensité d'attaque.

La situation actuelle des maladies en Algérie en 2010 indique que dans les champs de blé tendre, sont par ordre d'importance la rouille brune, la septoriose et à un degré moindre la rouille jaune.

D'autres maladies de faible importance ont été également observées c'est le cas de l'Oïdium et la carie commune.

Au niveau des champs de blé dur, la situation a été caractérisée par la prédominance de la rouille brune, la tache bronzée et des septorioses. La rouille jaune causée par *puccinia* a été observée surtout dans l'Est du pays.

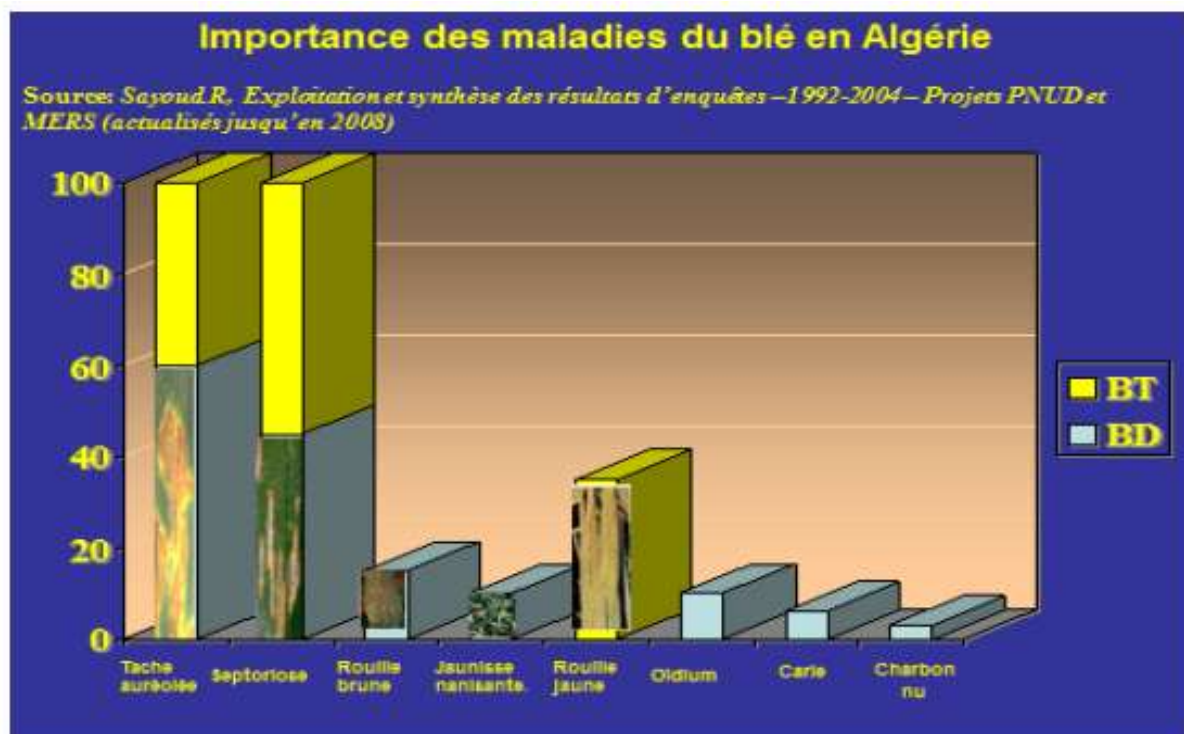


Figure 12: l'importance des maladies du blé en Algérie (Sayoud, 2008) .

CHAPITRE III

Materiel et méthodes

1. Etude du milieu

1.1. Objectif de travail

Notre essai a pour objectif l'étude et l'inventaire des maladies fongiques des céréales dans le périmètre de haut Chélif de deux zones Djendel et Ain Léchaikh.

1.2. Présentation de la zone d'étude

La zone de Djendel et Ain Léchaikh est une grande partie de la wilaya d'Ain Dèfla.

Les deux communes sont situées dans le sublittoral, limitée au nord par Hoceinia, sud Oued Jamaa, est Wilaya de Média, et ouest par Birr Ould Khalifa et Ain Sultan .

Ces communes présentent une grande zone des terrains riches et fertiles sillonnés par Oued Chélif.

Cette zone est limitée par deux chaînes montagneuses (Zaccar et Ouarsenis) est caractérisée par des hivers humides et froids et des étés secs et chaudes. Le printemps et l'automne sont des saisons très brèves ; la pluviométrie moyenne varie entre 350 et 470. La zone est très gélive durant l'hiver et exposée au sirocco à partir du moins de mai.

Les sols de la zone sont généralement lourds et profonds et de tendance légère et peu profonds vers les piémonts.

La surface agricole totale est de 26000 ha avec une surface agricole utile de 20000 ha, qui est irrigable par l'Oued Chélif.

Les grandes cultures représentent 60 % de la S.A.U et 90 % de la surface des cultures herbacées. Les terres cunicultures représentent 28 % de la S.A.U.

L'irrigation destinée aux grandes cultures grâce à la grande et la petite hydraulique utilisée selon le mode par aspersion.

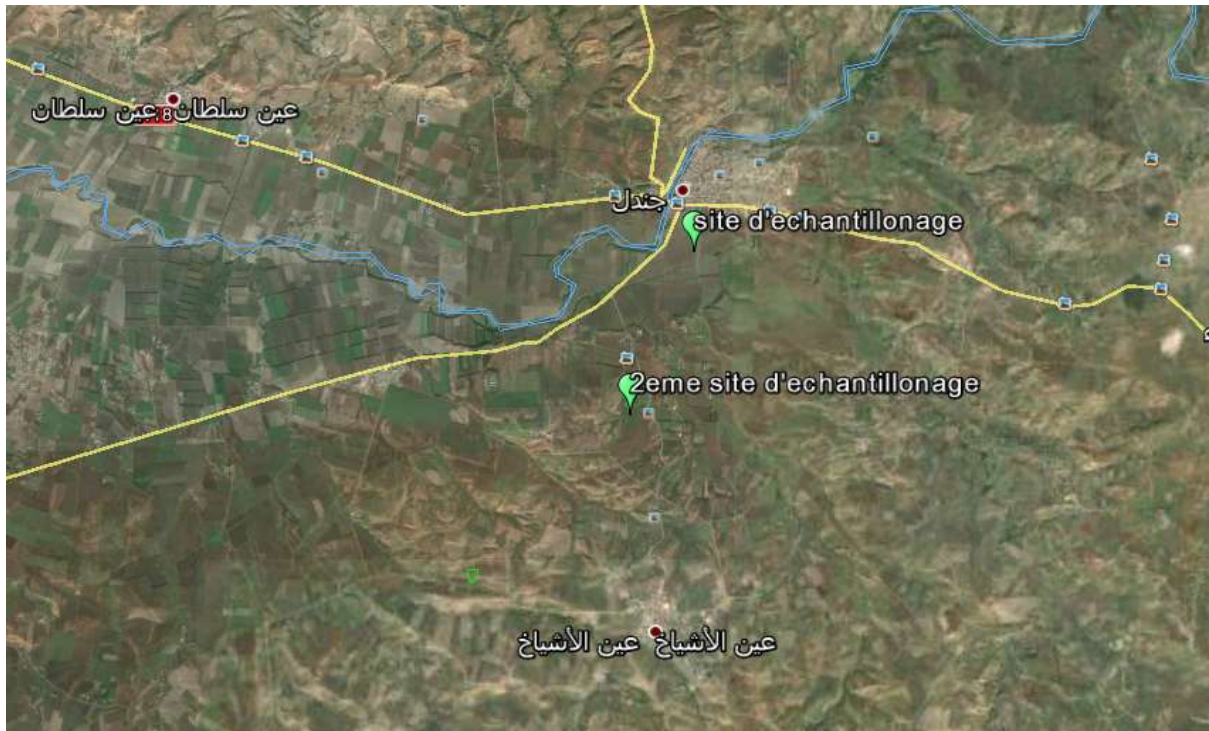


Figure13 : Carte territoire deux communes (Djendel, Ain Léchaikh) et sites d'échantillonnage.

2. Matériels et méthode

2.1. Protocole expérimental

Pour évaluer l'importance des maladies cryptogamiques des blés on a organisé des prospections au courant de notre stage dans les deux zones d'études. Les visites ont été organisées sur chaque parcelle et selon l'avancement de cycle végétatif.

2.2. Choix des parcelles

Le choix des parcelles a été guidé par le relief de la zone (piémont, plat). Comme c'est indiqué selon le dispositif expérimental.

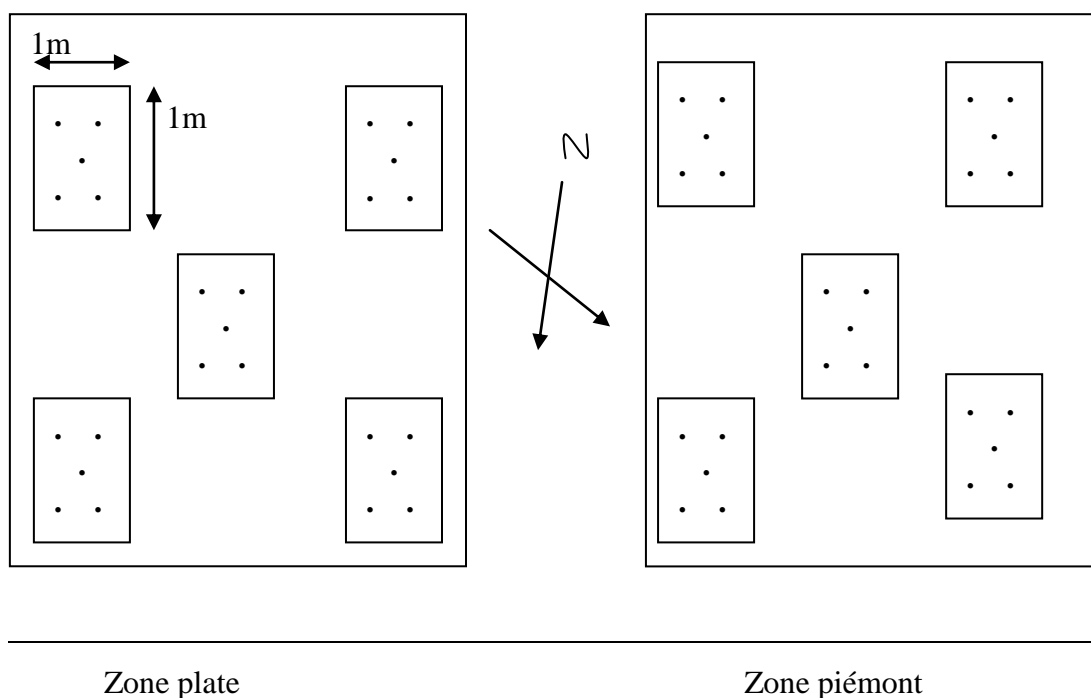


Figure14:Dispositif expérimentale et la répartition des échantillons (blé dur, blé tendre).

2.3. Matériel végétal

- Plant de blé dur (stade montaison, floraison).
- Plant de blé tendre (stade montaison, floraison).

Les feuilles infectées de deux espèces ont été récoltées pour l'analyse.

2.4. Matériels techniques

- Loupe pour observer les symptômes visuellement au champ
- Microscope
- Consommable (boites de pétrie, lame, lamelles, papier stérile, bec benzène)
- Milieu de culture (PDA)

3. Méthode

3.1. Au champ

- Au niveau de chaque zone on à choisi une parcelle pour les deux espèces de blé.
- chaque parcelle à été divisé en bloc de un mètre carrée, nous avons pris cinq pieds et inspectés au hasard la présence de différentes maladies fongiques.
- La notation des maladies à été basé sur la prévalence (pourcentage de parcelles contaminées par une maladie par rapport au nombre de parcelles prospectes), et la sévérité (%) de surface foliaire attaqué.

Matériel et méthodes

3. 2. Au laboratoire

3. 2.1. Septoriose

Prélèvement de plants atteints, transport au laboratoire et tri des feuilles par plant On a travaillé dans une zone stérile pour le découpage des fragments atteint parmi les feuilles.

- Stérilisation a l'hypochlorite de sodium (1à5minites).
- Séchage sur papier stérile puis mise en culture sur milieu PDA.
- Incubation des fragments (24à48heures) puis purification et observation microscopique.

3.2.2. Rouille jaune et l'oïdium

On ajoute une goutte de lactophénole sur les lames, et à l'aide d'un aiguille stérilisée on transférée les urédospores de la rouille jaune et les conidies contenus sur les feuilles infectées sur les lames, et on observe sous microscope.



Photo 1 : champs infectée zone plat



Photo 2 : Champ infecté zone piémont



Photo 3 : champs de blé dur infecté

Matériel et méthodes



Photo 4 : Champs de blé tendre



Photo 5: préparation le milieu culture



Photo 6 : découpage de feuilles atteintes



Photo 7: stérilisation les fragments

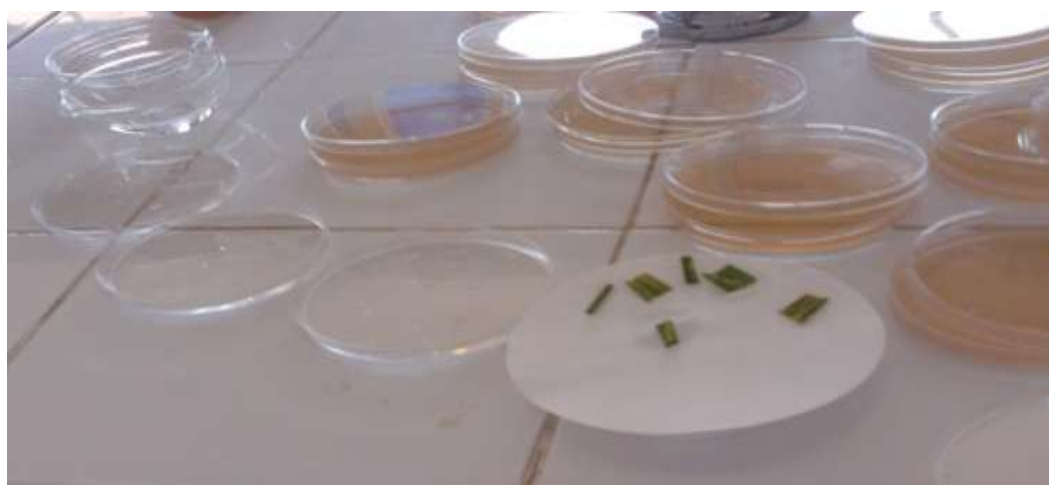


Photo8 séchage fragment sur papier filtré

Matériel et méthodes



Photo 9 : mise le fragment sur PDA



Photo 10: incubation le fragment

CHAPITRE IV

Résultat et discussion

4. Résultats

Les maladies fongiques ont été diagnostiquées et identifiées sur la base de leurs symptômes typiques (Zyllinsky, 1983) et sur l'observation microscopique des spores. La distinction entre les pathogènes est réalisée sur la base de leurs caractéristiques morphologiques.

4.1. Résultats au laboratoire

Les photos ont été prises au niveau laboratoire de la protection des végétaux. Université Djilali bounaama à Khémis Miliana



Photo11 : Symptômes de la tache septorienne



Photo12: Spores de *Septoria tritici* (10 X 40)

Nous Avons observé sous le microscope plusieurs spores qui ont une forme allongée filiformes et courbée à l'extrémités, ayant de 3 à 5 éclosions transversales et mesurant 35 à 98 Um, ce sont les macropycnidiospores contenues dans le cirrhe (Zillinsky,1993) .

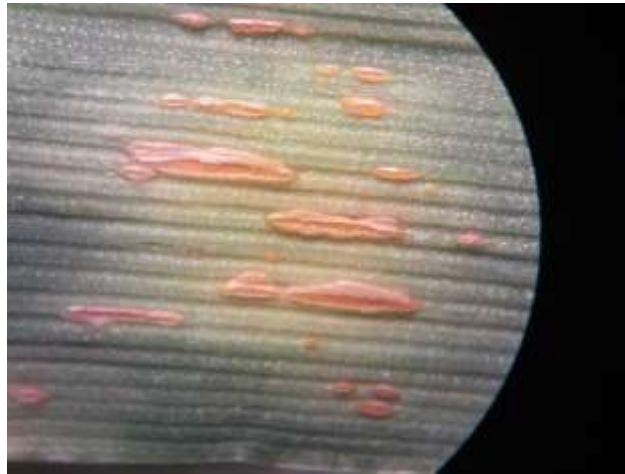


Photo13: Symptôme de la rouille jaune due à *puccinia striiformis*

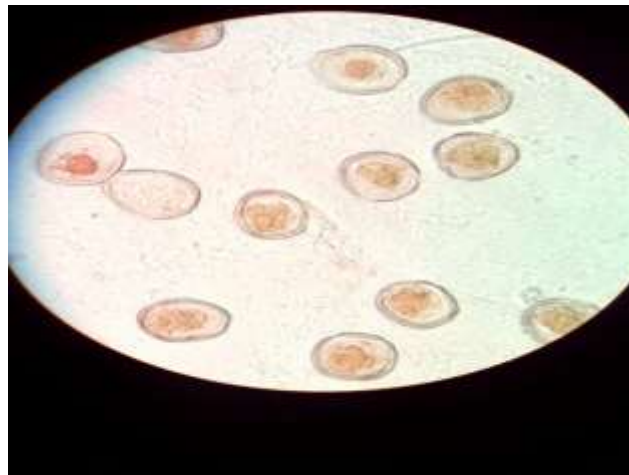


Photo14: Urédospores de *puccinia striiformis* (10 x 40)

Les urédospores sont disposées en longues stries jaunâtres bien distinctes sur le limbe des feuilles, Les urédospores sont jaunes, plus ou moins sphéroïdes et grosses mesurant entre 28 et 34 microns de diamètre (Zillinsky, 1993)



Photo15: Symptômes de l'Oïdium due à *Erysiphe graminis*

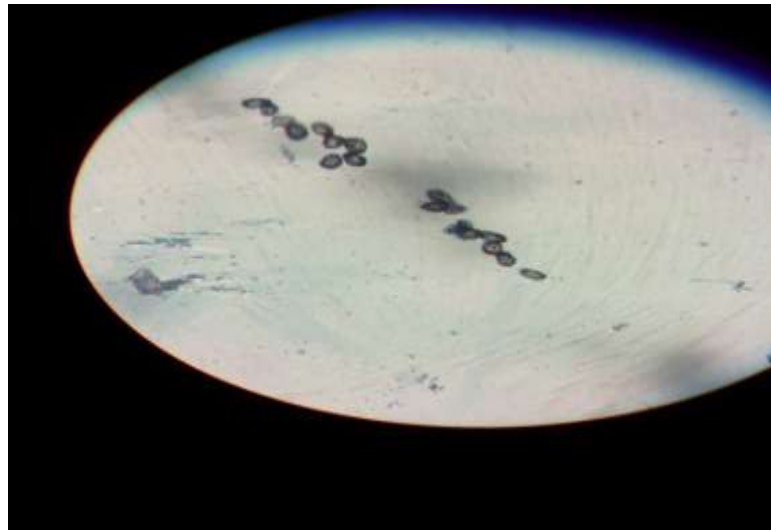


Photo 16: Spores d'*Erysiphe graminis* (10 x 40)

Le mycélium complètement superficiel à l'exception de suçoir qu'il introduit dans les cellules épidermiques, les conidies sont ovoïdes, hyalines, unicellulaires et sont mesurent entre 20 à 38 Um ou 8 et10Um (Zillinsky, 1983).

4.2. Résultats statistiques

Lors de la prospection réalisée au courant de notre stage 2 champs un blé dur et le second de blé tendre ont été examinés, ces deux parcelles se trouvent dans la zone céréalière du périmètre du haut Chélif.

4.3. Inventaire des maladies trouvées chez les blés

Les maladies fongiques qui attaquent les parties foliaires les plus fréquemment rencontrées dans les champs sont par ordre d'importance : la Septoriose ; la rouille jaune et l'oïdium.

Tableau 6 : prévalence (%) des principales maladies foliaires des blés

	% de champs infectés par zones			
	Zone plat		Zone piémont	
Maladies	B.T	B.D	B.T	B.D
Septoriose	50	46,6	46	36
Rouille jaune	42	38,3	37	30
Rouille noire	-	-	-	-
Rouille brune	-	-	-	-
Tache bronzée	--	-	-	-
Oïdium	28	24	24,8	20

BD : Blé dur, BT : Blé tendre

4.3.1 L'Analyse de la variance des prévalences en pourcentage (%) de la principale maladie fongiques foliaires

Tableau 7 : Prévalences en pourcentage des maladies

Zones	Plat		Piémont	
	BT	BD	BT	BD
maladies	BT	BD	BT	BD
Septoriose	50	46.6	46	36
Rouille jaune	42	38.8	37	30
Oïdium	28	24	24.8	20

4.3.2 : Prévalences en pourcentage chez le blé dur en différentes zones

Tableau 8 : prévalences en pourcentage (%) de septorioses chez le blé dur

Zones	plat	piémont
Septoriose	46.6	36

Tableau 9 : Analyse de la variance

	S.E.C	DDL	Carrés moyens	Test f	proba	E.T	C.V
Variance totale	62.00	4	15.500				
Variance facteur 1	40.00	1	40.00	2.67	0.1778	0.89	17.60
Variance résiduelle 1	60.00	5	15.00				

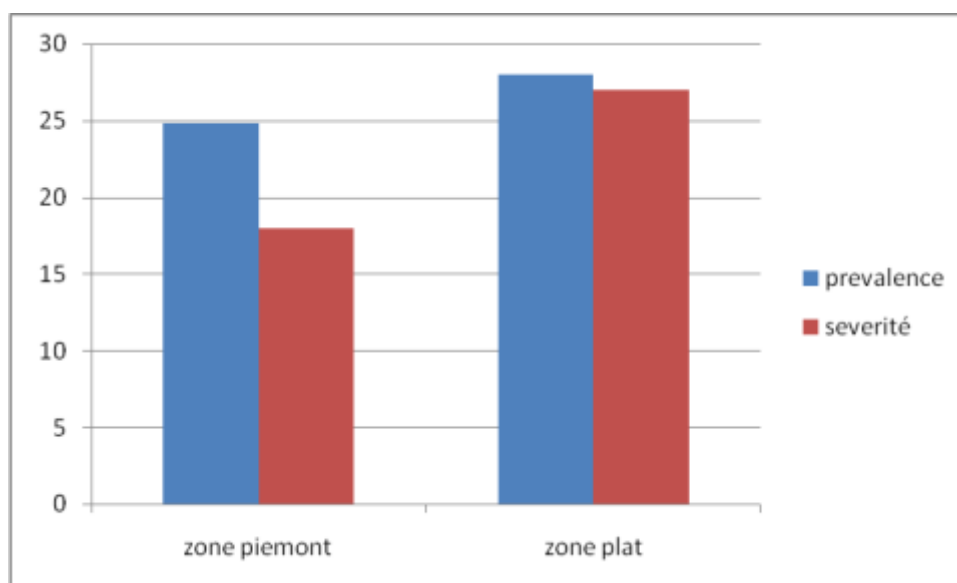


Figure 15: prévalences, sévérité en pourcentage de la Septoriose du blé dur

L'analyse de la variance a montré une différence non significative entre les deux zones.

La moyenne des prévalences en pourcentage (%) dans les deux zones, (46.6%). pour la zone plat et 36% pour la zone piémont.

Ces résultats montrent que la Septoriose était présente dans toutes les deux zones avec une sévérité moyenne au niveau du zone plat de 38.8% et 33.6% au niveau de la zone piémont.

La distribution régulière dans les deux zones prospectées peut s'expliquer par les conditions environnementales défavorables pour le pathogène et méthodes culturales pratiquées appropriées, ces résultat conforme avec (Eyal et al .1987)

Septoria a été beaucoup influencée par les conditions climatiques chez l'espèce du blé cultivée ainsi que la localisation géographique de la culture (Farihet, Ezzahiri 1996).

Tableau 10 : prévalences (%) de la rouille jaune

Zones	Plat	Piémont
Rouille Jaune	38.8	30

Tableau 11 : Analyse de la variance

	S.E.C	DDL	Carres moyens	Test f.	prob	E.T	C.V
Variance totale	141.4	4	35.35				
Variance facteur 1	193.6	1	193.6	2.99	0.1591	0.70	23.41
Variance résiduelle 1	259.4	5	64.850				

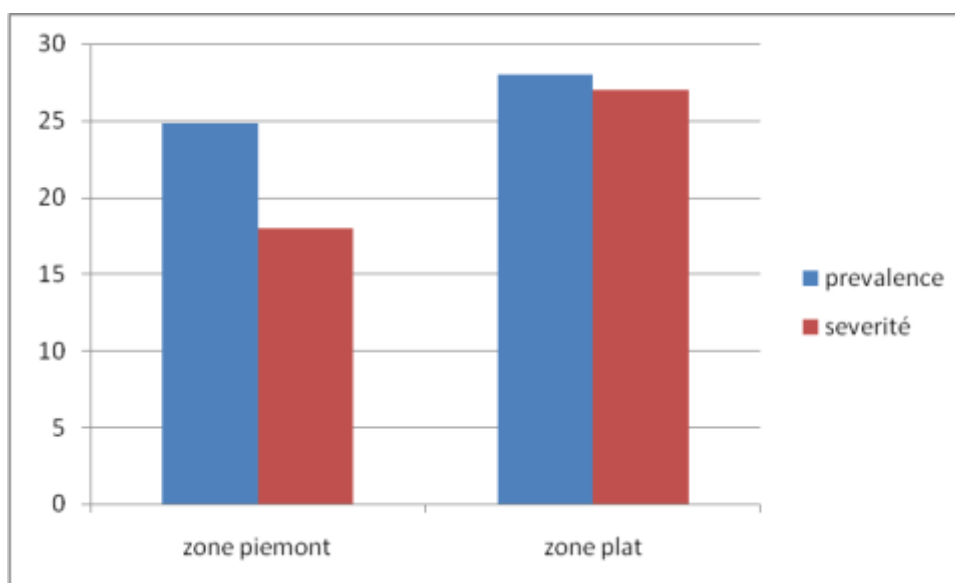


Figure 16 : Prévalences, sévérité en pourcentage de la rouille jaune chez le blé dur

L'analyse de la variance montre une différence non significative entre les deux zones.

La moyenne des prévalences (%) dans la zone plate est de 38.8 et 30 % pour la zone piémont.

Ces résultats montrent que la rouille jaune était présente dans les deux zones avec une sévérité moyenne de 32.8% pour la zone plate et de 20.4 pour la zone piémont.

Résultats et discussions

La rouille jaune est limitée aux plaines intérieures des piémonts, ces résultat conforme avec (Sayoud et 1999, Ezzahiri, 2001)

La distribution régulière dans les deux zones peut s'expliquer par la résistance de la plupart des variétés du blé cultivées et l'inoculum primaire est de nature exogène.

Tableau 12. Prévalences (%) de l'oïdium

Zones	Plate	Piémont
Oïdium	24	20

Tableau 13 : Analyse de la variance

	S.E.C	DDL	Carres moyens	Test f.	proba	E.T	C.V
Variance totale	293.6	4	73.4				
Variance facteur 1	280.9	1	280.9	6.05	0.0697	1.10	16.49
Variance résiduelle 1	185.6	5	46.400				

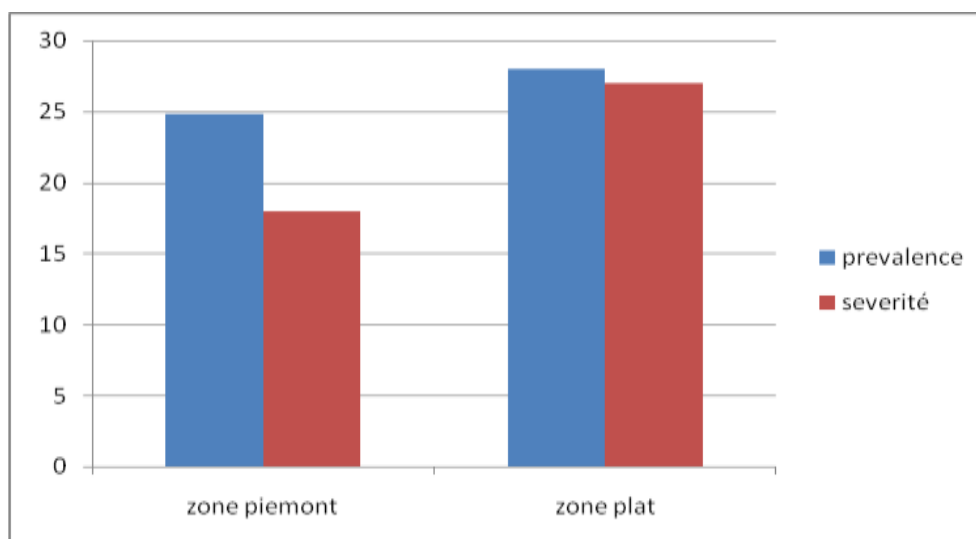


Figure 17 : prévalences, sévérité en pourcentage de l'Oïdium chez le blé dur

L'analyse de la variance montre une différence non significative entre les deux zones.

La moyenne des prévalences (%) dans la zone plate est de 24 % et de 20% pour la zone piémont.

Résultats et discussions

Ces résultats montrent que l'oïdium était présent dans les deux zones avec une sévérité moyenne de 20 % pour la zone plate et de 19.6 % pour la zone piémont

La distribution régulière dans les deux zones peut s'expliquer par la résistance de la plupart des blés cultivées et l'apparition le pathogène plus tardivement dans le cycle de la culture, es même résultat avec (Mazouz et al, 1995) .

4.3.3. Prévalences en pourcentage chez le blé tendre sur différentes zones

Tableau 14 : prévalences (%) de Septoriose

Zones	Plat	Piémont
Septoriose	50	46

Tableau 15 : Analyse de la variance

	S.E.C	DDL	Carres moyens	Test f	proba	E.T	C.V
Variance totale	31.400	4	7.85				
Variance facteur 1	25.6	1	25.600	1.20	0.3350	0.63	17.50
Variance résiduelle 1	85.4	5	21.35				

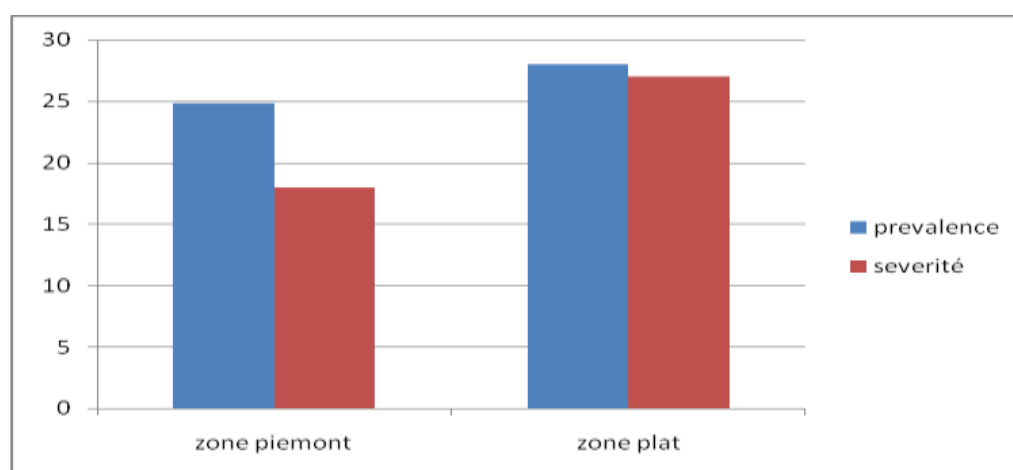


Figure18 : Prévalences, sévérité (%) de la séptoriose chez le blé tendre

Résultats et discussions

L'analyse de la variance montrée une différence non significative entre les deux zones.

La moyenne des prévalences (%) dans la zone plate et de 50 % et de 46% pour la zone piémont ces résultats montrent que la septoriose était présente sur les deux zones avec une sévérité moyenne de 45 % pour la zone plate et 43.2 % pour la zone piémont.

La distribution régulière dans les deux zones prospectées peut s'expliquer par les conditions environnementales défavorables pour le pathogène et méthodes culturales pratiquées ont défavorisé le développement du pathogène, es même résultat avec (Eyalet et al, 1987). Septoriose a été beaucoup influencée par les conditions climatiques; et la localisation géographique de la culture (Farih et Ezzahiri, 1996).

Tableau 16 : Prévalences en pourcentage de la rouille jaune

Zone	plat	piémont
Rouille Jaune	42	37

Tableau 17 : Analyse de la variance

	S.E.C	DDL	Carres moyens	Test f.	proba	E.T	C.V
Variance totale	82.00	4	20.500				
Variance facteur 1	62.500	1	63.500	1.84	0.2467	0.72	14.76
Variance résiduelle 1	136.00	5	34.00				

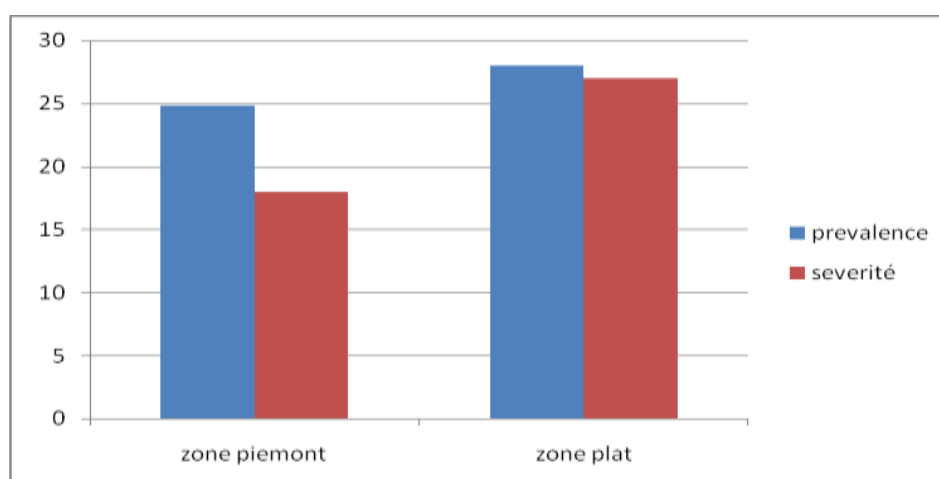


Figure19 : Prévalences, sévérité en pourcentage chez la rouille jaune du blé tendre

Résultats et discussions

L'analyse de la variance montre une différence non significative entre les deux zones.

La moyenne des prévalences en pourcentage dans la zone plate et de 42 %) et de 30% pour la zone piémont ces résultats montrent que la rouille jaune était présente dans les deux zones avec une sévérité moyenne de 36 % dans la zone plate et 28.8 % pour la zone piémont.

La rouille jaune est limitée aux plaines intérieures et au piémont, ces résultats conforme avec (Sayoud et al 1999, Ezzahiri, 2001)

En Algérie la sous-estimation du champignon est favorise par sa faible production de pycnides ses symptômes facilement confondus avec ceux d'autres maladies foliaires (Mazouz et al, 1995).

Tableau 18 : prévalence en pourcentage de l'Oïdium

Zones	Plat	Piémont
Oïdium	28	24.8

Tableau 19 : analyse de la variance

	S.E.C	DDL	Carres moyens	Test f.	proba	E.T	C.V
Variance totale	285.00	4	71.25				
Variance facteur 1	40.00	1	40.00	4.57	0.0993	3.64	6.16
Variance résiduelle 1	35.00	5	8.750				

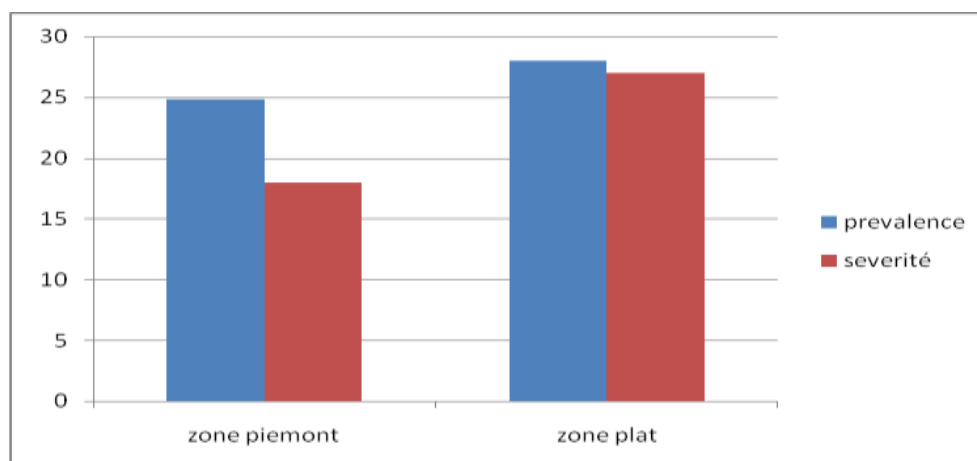


Figure20: Prévalences, sévérité en pourcentage de l'Oïdium chez le blé tendre

Résultats et discussions

L'analyse de la variance montre une différence non significative entre les deux zones.

La moyenne des prévalences dans la zone plate est de 28 % et de 24.8 % pour la zone piémont.

Ces résultats montrent que l'oïdium était présent dans les deux zones avec une sévérité moyenne de 24 % pour la zone plate et de 22.4 % pour la zone piémont.

La distribution régulière dans les deux zones peut s'expliquer par les conditions climatiques qui leur sont défavorables, ces conforme avec (Ezzahiri, 2001). Et l'apparition du pathogène tardivement dans le cycle de la culture (Mazouz et al, 1995).

4.3. 4. Zone plate espèce différente

Tableau 20 : Prévalences en pourcentage (%) de Septoriose

Zone Plat	B-D	B-T
Septoriose	46.6	50

Tableau 21 : Analyse de la variance

	S.E.C	DD L	Carres moyens	Test f.	proba	E.T	C.V
Variance totale	13.45	4	3.35				
Variance facteur 1	57.60	1	57.60	3.32	0.1425	0.56	18.60
Variance résiduelle 1	67.40	5	17.350				

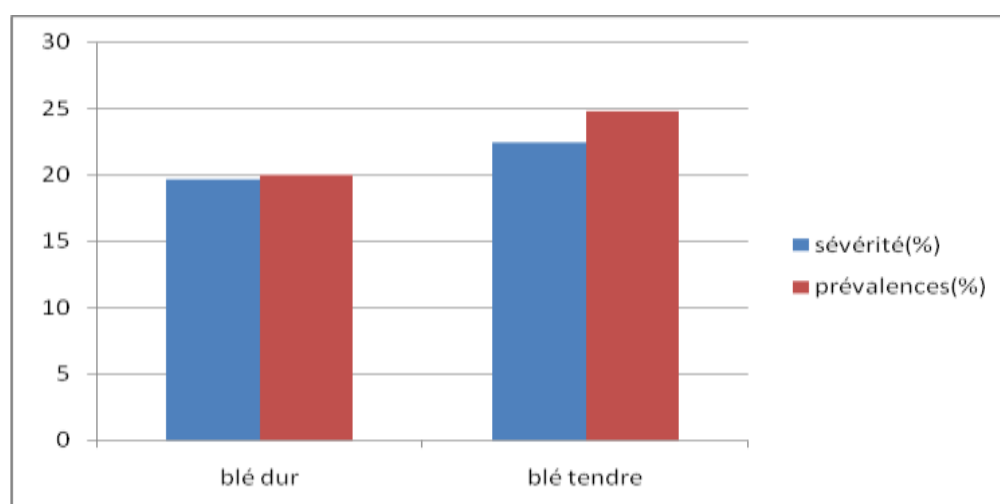


Figure 21 : Prévalences, sévérité en pourcentage de la Septoriose en zone plate

Résultats et discussions

L'analyse de la variance montre une différence non significative entre les deux espèces.

La moyenne des prévalences (%) sur le blé dur est de 46.6% et de 50.8% pour le blé tendre.

Ces résultats montrent que la septoriose était présente sur les deux espèces avec une sévérité moyenne de 45 % pour le blé tendre et 38.8 % pour le blé dur.

La distribution régulière sur les deux espèces prospectées peut s'expliquer par les conditions environnementales défavorables pour le pathogène, ce résultat conforme avec (Eyalet al, 1987). Septoriose a été beaucoup plus influencée par les conditions climatiques.

La dominance des emblavures de blé dur en Algérie pourrait amoindrir les prévalences de certaines maladies sur le blé tendre (Ezzahiri, 2001).

Tableau 22 : Prévalences en pourcentage de la rouille jaune

PLAT	B-D	B-T
Rouille Jaune	38.8	42

Tableau 23 : Analyse de la variance

	S.E.C	DDL	Carres moyens	Test f	proba	E.T	C.V
Variance totale	2.000	4	0.50				
Variance facteur 1	122.50	1	122.50	2.36	0.1996	0.49	21.53
Variance résiduelle 1	208	4	52.00				

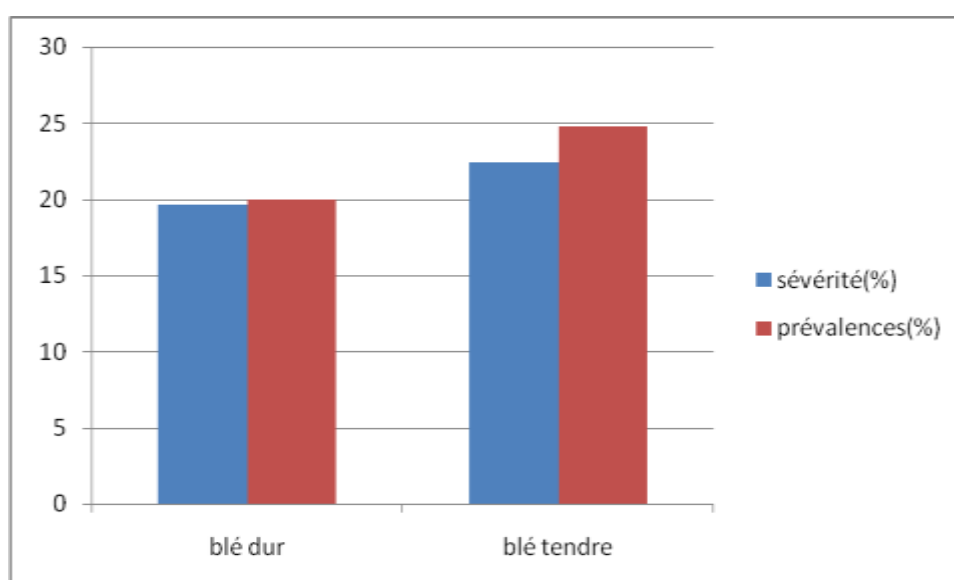


Figure 22 : Prévalences, sévérité en pourcentage de la rouille jaune en zone plate

Résultats et discussions

L'analyse de la variance montre une différence non significative entre les deux espèces.

La moyenne des prévalences en pourcentage sur le blé dur et de 38.8 % et de 42 % pour le blé tendre.

Ces résultats montrent que la rouille jaune était présente sur les deux espèces avec une sévérité moyenne de 32.8 % sur le blé dur et de 36 % pour le blé tendre.

La distribution régulière sur les deux espèces prospectées peut s'expliquer par les conditions climatiques défavorables pour le pathogène, ces résultats conformes avec (Eyalet al, 1987). La sous-estimation du champignon est favorisée par sa faible production de pycnides, la rouille jaune est limitée aux plaines intérieures et aux piémonts (Sayoud et al, 1999).

Tableau 24 : prévalences en pourcentage de l'oïdium

PLAT	B-D	B-T
Oïdium	24	28

Tableau 25 : Analyse de la variance

	S.E.C	DDL	Carres moyens	Test f ₂	proba	E.T	C.V
Variance totale	135.00	4	33.750				
Variance facteur 1	250.00	1	250.000	58.82	0.0016	3.57	5.03
Variance résiduelle 1	17.00	5	4.250				

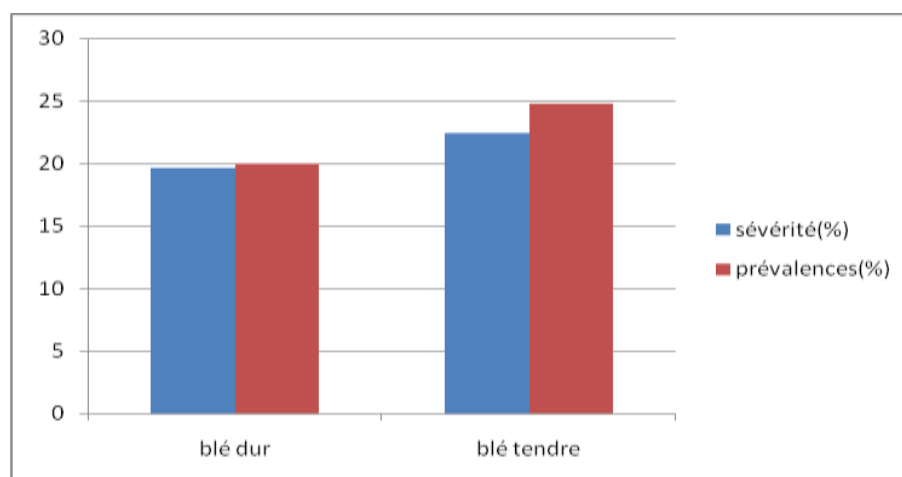


Figure 23 : Prévalences, sévérité en pourcentage de l'Oïdium en zone plate

Tableau 26 : Comparaison des moyennes par le test Tukey au seuil de 5%

Prévalences (%) de l'Oïdium	Moyenne	Groupes homogènes
Blé dur	24	A
Blé tendre	28	B

Moyenne : 26 %

Valeur ppas : 2 .3252.

L'analyse de la variance montre qu'il existe une différence très hautement significative entre les prévalences en pourcentage de blé dur et du blé tendre, cela veut dire que le blé tendre est sensible par rapport au blé dur qui présente une certaine résistance à l'Oïdium. Le test de Newman et Keuls fait ressortir deux groupes homogènes distincts (tab. 26) la moyenne des la prévalence en pourcentage des deux espèces et de 26 %.

L'Oïdium très développé sur le blé tendre avec une sévérité de 24 % et moins développé sur le blé dur avec une sévérité de 20.6 %.

La variation des sévérités sur les deux espèces peut s'expliquer par la population de l'agent pathogène et la sensibilité des variétés de blé tendre, ces résultats conformes avec (Eyal et al, 1987). L'Oïdium a un caractère explosif et peut se propager très rapidement sur les variétés sensibles (Ezzahiri, 2001).

4.3.5 : Zone piémont et espèce différent

Tableau 27 : prévalences en pourcentage de la Septoriose

Zone piémont		
Maladie	Blé dur	Blé tendre
Septoriose	36	46

Tableau 28 : Analyse de la variance

	S.E.C	DD L	Carres moyens	Test f	proba	E.T	C.V
Variance totale	149.000	4	37.250				
Variance facteur 1	40.000	1	40.00	22.86	0.0088	8.74	5.09
Variance résiduelle 1	7.00	5	1.7500				

Résultats et discussions

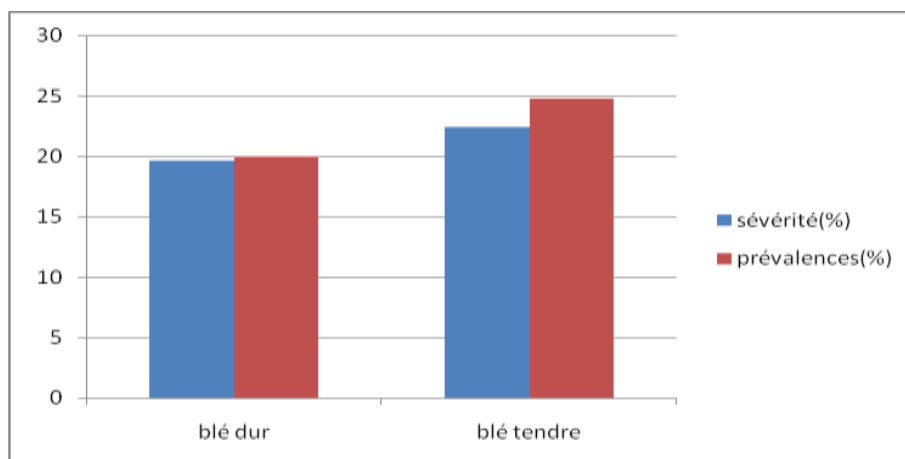


Figure 24: prévalences, sévérité en pourcentage de la Septoriose zone piémont)

Tableau 29 : Comparaison des moyennes par le test Tukey au seuil de 5%

Prévalences_(%) de septoriose	moyenne	Groupes homogènes
Blé dur	46	A
Blé tendre	36	B

Moyen : 40. Valeur ppas : 3.6236

L'analyse de la variance montre qu'il existe une différence très hautement significative entre les prévalences en pourcentage de la septoriose sur le blé dur et du blé tendre. Cela veut dire que le blé tendre est sensible par contre le blé dur montre une certaine résistance vis-à-vis de la Septoriose.

Le test de Newman Keuls fait ressortir deux groupes homogènes distincts (tab. 29). La moyenne de la prévalence (%) de deux espèces est de 40 %.

Ces résultats montrent que *septoriose tritici* était présente sur les deux espèces. La septoriose est bien développée, surtout sur le blé tendre, atteignant des sévérités moyennes de 43.2 % sur les tissus foliaires attaqués au niveau de certaines parcelles la sévérité a atteint les 49 %. Ceci confirme les résultats des prospections (Lyomani, 1990, Mazouz et al, 1995, Farih et Ezzahiri, 1996)

Tableau 30 : Prévalences en pourcentage de la rouille jaune

Zone piémont		
Maladie	Blé dur	Blé tendre
Septoriose	30	37

Tableau 31 : Analyse de la variance

	S.E.C	DDL	Carres moyens	Test f.	proba	E.T	C.V
Variance totale	345.425	1	06.3563				
Variance facteur 1	63.625	4	81.8125	1.63	0.3310	1.87	10.29
Variance résiduelle 1	58.375	5	19.4583				

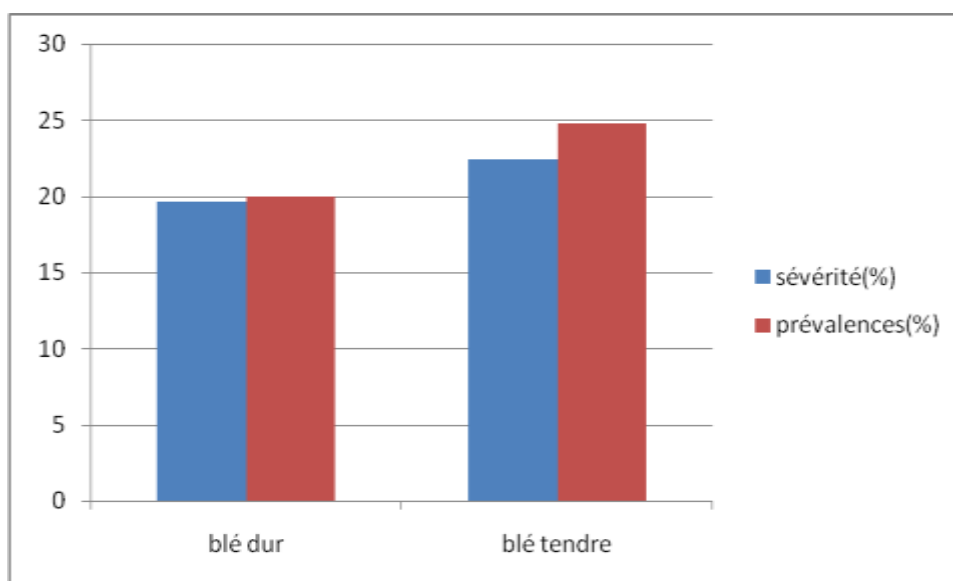


Figure 25: Prévalences, sévérité en pourcentage de la rouille jaune en zone piémont

L'analyse de la variance montre une différence non significative entre les deux espèces.

La moyenne des prévalences en pourcentage sur le blé dur et de 30 % et 27 % pour le blé tendre.

Ces résultats montrent que la rouille jaune était présente sur les deux espèces avec une sévérité moyenne 20.4 % sur le blé dur et de 28.8 % pour le blé tendre.

La distribution régulière sur les deux espèces prospectées peut s'expliquer par les conditions climatiques défavorables pour le pathogène. Ceci confirme les résultats des prospections (Sayoud et al ,1999), la rouille jaune est limitée aux plaines intérieures et aux piémonts.

Tableau 32 : Prévalences en pourcentage de l'Oïdium

Zone piémont		
Maladie	Blé dur	Blé tendre
Oïdium	20	24.8

Tableau 33: Analyse la variance

	S.E.C	DD L	Carres moyens	Test f	proba	E.T	C.V
Variance totale	449.7	1	112.425				
Variance facteur 1	65.00	4	32.500	0.49	0.6526	1.13	15.98
Variance résiduelle 1	197.50	1	65.833				

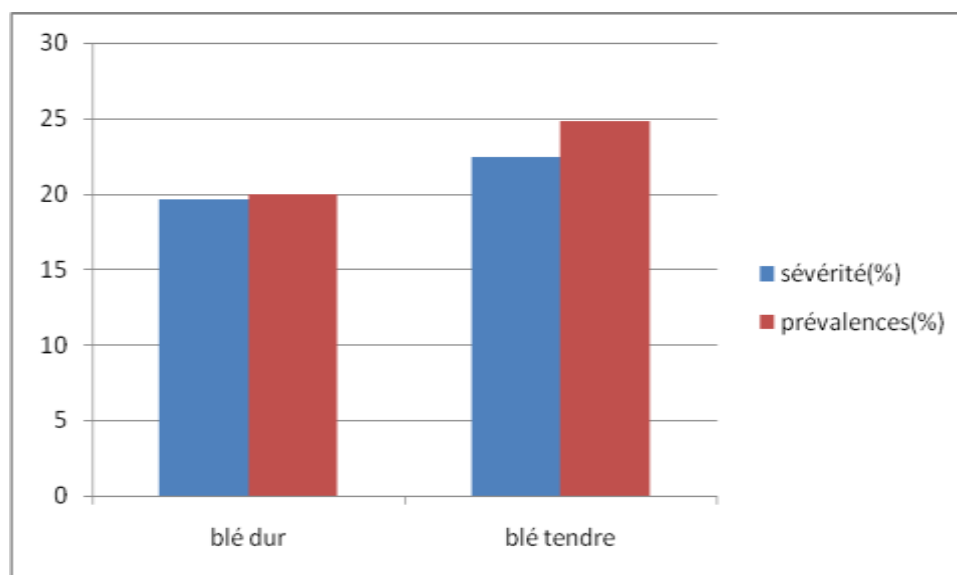


Figure26: Prévalences, sévérité en pourcentage de l'Oïdium en zone piémont

L'analyse de la variance montre une différence non significative entre les deux espèces.

La moyenne des prévalences en pourcentage sur le blé dur est de 20 % et de 24.8 % pour le blé tendre.

Ces résultats montrent que l'Oïdium était présent sur les deux espèces avec une sévérité moyenne de 20.4 % sur le blé dur et de 22.4 % pour le blé tendre.

La distribution régulière sur les deux espèces prospectées peut s'expliquer par son apparition plus tardivement dans le cycle de la culture du blé.

Conclusion

Conclusion :

La plaine du haut Cheliff se situ e dans la zone semi-aride, elle est caract eris e par un climat sec en été et à l'hiver doux et parfois g elifs, ce climat varie d'une année à l'autre, les précipitations sont irrégulières et varient d'une saison à l'autre ceci non invite à faire des choix judicieux de variétés adaptables et résistantes.

Notre Essai concerne l'étude les maladies fongiques foliaires du blé dans la commune Djendel et Ain Lechiakh.

Les maladies fongiques foliaires les plus fréquemment rencontrée dans les champs du blé sont par ordre d'importance Septoriose, Rouille jaune et Oidium.

Ces maladies étaient présentes dans les deux zones prospectées avec une prédominance bien marquée sur le blé tendre.

Toutes ces maladies sont à caractères explosif et peuvent se propager très rapidement sur les variétés sensibles, lorsque les conditions climatiques leur sont favorables, le développement de ces maladies est favoris e par les méthodes culturales pratiquées : date de semis précoce, forte dose de semis par hectare, fumure excessive ou insuffisante, monoculture intensive, débris et restes des cultures.

Pour lutter contre ces maladies il faut :

- Utilisation de semences saines et certifiées
- Utilisation l'assolement et rotation
- Semis les variétés résistantes
- Lutte intégrée

Références bibliographiques

- 1. Anonyme, 2005.** Profil de la culture du blé au Canada. Programme de réduction des Risques liés aux pesticides, centre de lutte antiparasitaire Agriculture Agroalimentaire Canada. 36 P.
- 2. Anonyme, 2006.** Deuxième rapport national sur l'état des ressources phylogénétique INRAA.
- 3. Anonyme, 2014.** ARVALIS ITCF, institut végétal des grandes cultures aux France.
- 4. Annichiarico et al, 2005.** Génotype x environnement studies in Alegria.
- 5. Aouali S, Douisi-Khalfi A, 2009.** Recueil des principes maladies fongiques des céréales en Algérie : symptômes, développement, et moyens de lutte ; ITGC, El-Harrach, Alger. 56p.
- 6. Baily R, 1980.** Guide pratique de défense des cultures. Reconnaissance des ennemis Notion de protection des cultures ; Edition : Tarif, ACTA, 419 P.
- 7. Bégos p, 2005.** Reconnaître des maladies des céréales, dossier fongicide, paysan Breton. 1P
- 8. Balaghi R., Tahri M., El Hairech T., 2013.** Bulletin de suivi agro météorologique de la campagne Céréalière de 2012-2013. Crop Growth Monitoring System - MAROC, 4 p.
- 9. Belaid D ,1996.** Aspects de la céréaliculture algérienne : offices des publications Universitaires. 203P.
- 10. Ben Mohamed L. M, Rouaïssi A, Sebei S. Hamza et M. Harrabi, 2010.** Effet du génotype, de la date de semis, de la fertilisation azotée et potassique et des fongicide sur le développement de Septoria tritici : 8P
- 11. Benathmane S, 2005.** Les maladies des céréales à travers les wilayas des de l'EST Algérien : identification et impotence thèse ing, univ. batna 42P.
- 12. Benbelkacem A, et Bendif N, 2010.** Résultats des enquêtes maladies et insectes Céréales en région Est de l'Algérie, Bilan PNAB 2009/2010. Céréaliculture N°45 ,12-19.
- 13. Bendif N, 1994.** La situation actuelle des maladies des céréales en Algérie. I.T.G.C. (ALGER) .Céréaliculture des°27.P9-12.
- 14. Benslimane H, Z.Bouznad S.Aouali, A.Khalfi, K.Benbelkaceme et R.Sayoud :**
Prévalence en Algérie de la tache bronzée du blé causé par Pyrenophora tritici Repentis.
- 15. Bérubé ME, 2010.** Effet du gluphosate sur la fusariose de l'épi chez le blé et l'orge selon Différents travaux du sol, mémoire pour l'obtention du grade de maître En science, université Laval, Québec. 131P.
- 16. Besri M, 1989.** Etat sanitaire des semences de blé et l'orge utilisée au Maroc, Céréales en régions chaudes AUPELF-UREF, Eds John Lebb Eurotext, Paris 1989. PP85-94.

- 17. Boulif M, 2011 :** Gestion intégrée des maladies du blé. Documentation d'appui. ENA de Meknès, 12P
- 18. Bonjean A,** histoire de la culture des céréales et en particulier de celle du blé tendre (*triticum aestivum L.*) dossier de l'environnement de l'INRA, N°21.
- 19. Boukraa A, 1990.importances** des différentes maladies cryptogamiques des céréales dans Le constantinois, mémoire de D.E.S, ITGC, EL-Kharoub.
- 20. Boulal H, Zaghouan O, El Mourid M et Rezgui S, 2007.** Guide de conduite Céréales d'automne (blé et orge) dans le Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie ICARDA., INRA, 176P.
- 21. Boussalhih B, 2016 :** Déterminisme génétique de l'indice de récolte et de certains caractères morphologiques et agronomiques chez le blé dur (*Triticum durum Desf.*) dans les conditions du haut Chélif. Thèse pour l'obtention du doctorat. 126p.
- 22 .Boulif, 2012.**Gestion intégrée des maladies du blé, Ecole Nationale d'agriculture de Meknès B.P.S/40-Meknès.12P.
- 23. Bruyère j, 2010.** Recherche de solutions alternatives de protection des semences de blé Contre la carie commune du blé (*tilletia sp*).afpp-quatrième conférence Internationale sur les méthodes alternatives en protection des Lille-8,9 et 10 mars 2011.
- 24. Caron D, 1993.** Maladies des blés et des orges ; ITCF. Céréales de France.
- 25. Champion R, 1997.** Identifier les champignons transmis par les semences.
- 26. Corbaz R, 1990.** Principes de phytopathologie de lutte contre les maladies des Plantes ,257P
- 27. Douimi R, Sadaoui EM, Jlibene M, 1996.**effets de la tache bronzée du blé sur le rendement et certaines de ses composantes : Porceedings deuxième Symposium régional sur les maladies des céréales et des légumineuses Alimentaires. Rabat, Maroc .390p.
- 28. Dubois G et Flodrops F, 1987.**la protection de semence. AGRI-NAHAN ,96p.
- 29. El jarroudi M, 2005.** Évaluation des paramètres épidémiologiques des principales Maladies cryptogamiques affectant les feuilles du blé d'hiver au grand-Duché De Luxembourg : calibration et validation d'un modèle de Préviation. Thèse de doctorat, université de liège, France.262p.
- 30. Eyal Z, Sharen A.L, Prescott J.M, et Van Ginkel M., 1987.** The Septoria diseases of wheat: Concepts and methods of disease management. Mexico, D. F: CIMMYT, 52 p
- 31. Ezzahiri B., 2001.** Les maladies du blé : identification, facteurs de développement et méthodes de Lutte. Bulletin de transfert de technologie en agriculture, N° 77, 4p.
- 32. Ezzahiri B, 2001 .**Les maladies du blé .Programme national de transfert de technologie en Agriculture(PNNTA) N°77 IAVH II.
- 33. Feldman M, 2001.**Origine of Cultived wheat : in bonjeau A.P. et Angus W.J(Ed) .The worldwheat Book : a history of wheat breeding.Intercept limited .Andover.Angeleterre :3-58P

- 34. Farih A, Ezzahiri B, 1996.** Distribution et importance des Septoriose au Maroc. Proc. Rég. Les maladies des céréales et des légumineuses alimentaires, 11-14 Novembre 1996, Rabat, Maroc, Ezzahiri B., Al Yamani A., Farih A., El Yamani M., (Eds.), Rabat, INRA, 390 p.
- 35. Feillet P, 2000.** Le grain de blé .Composition, utilisation. Edition INRA, Paris, 308p.
- 36. Fritas S, 2012.** Etude bioécologique du complexe des insectes lié aux cultures céréalières Dans la région de Batna-Algérie-mémoire de magister, université de Tlemcen ,115p.
- 37. Gate, 1995 :** Ecophysiologie du blé .Tec .L'avoisine .Paris.429.
- 38. Gough F.J., et Smith E.L., 1985.** A genetic analysis of *Triticum aestivum* 'Vilmorin' résistance to speckled leaf blotch and *Pyrenophora tan spot*, 36p. In Scharen A.L. (ed.). *Septoria of Cereals: Proceeding of the workshop*, 1983. Montana State University, Bozeman
- 39. Gate PH, Giban M, 2003 :** Stades du blé. Édition ITCF, Paris, 68p.
- 40. Gate PH, 199 :** .écophysiologie du blé. Technique et documentation .Lavoisier, paris, 429p.
- 41. Ghaceb S, Siafi R, 2010 :** Criblage d'une collection de blé tendre (*Triticum aestivum*) vis-à-vis de la Septoriose (*septoria tritici*) d'aux deux sites contrastes D'Algérie .Thèse ing Unive.Constantine.33p.
- 42. ITGC, 1999 :** Analyse des contraintes liées à la céréaliculture. Programme de Développement de la filière céréale, pp8-9.
- 43. ITCF, 2001 :** Diagnostic des accidents de blé.
- 44. Jlibene M, 2001 :** Options génétiques d'adaptation du blé tendre au changement Climatique. Variétés à résistance multiple : sécheresse, cécidomyie, Septoriose, rouille brune et jaune, INRA, Maroc, 62p.
- 45. Kellil H, 2010 :** Contribution à l'étude du complexe entomologique des céréales dans la Région des hauts plains de l'Est Algérie. Thèse de magister, institut D'agronomie, université colonel El Hadj Lakhdar, Batna, 188p.
- 46. Lyamani A, 1990 :** Fungal foliar diseases of wheat and barley in Morocco, pp 281-282. In 8 th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union. Octobre 28 th, Novembre 3th 1990. Agadir, Morocco.
- 47. Lacroix M., 2002.** Maladies des céréales et de la luzerne : diagnostic, dépistage et prévention. Ministère de l'agriculture, des pêches et de l'alimentation. Québec. 25p.
- 48 .Lamari L, Strelkov S, Yahyaoui A, Amedov M, Saidov M, Djunusova M and Koichibayev M, 2005 :** Virulence of *Pyrenophora tritici-repentis* in the countries of the silk Road, Canadian journal of plant pathologie.27 (3), 383-388, Source Pest info wiki.
- 49. Laffont J, 1985a.** Les maladies des céréales et des maïs.AGRI-NAHAN.Pp4-51.
- 50. Laffont J, 1985b.** Le désherbage des céréales. AGRI-NAHAN.96p.
- 51. Lhalaoui S :** les cécidomyies des céréales au Maroc, biologies, dégat, moyens de lutte, I NRA, Maroc, 52p.

- 52. Le poivre P, 200** : phytopathologie De book université.427p.
- 53. Lauzon M, Dion Y, Rioux S, 2007** : Fusariose de l'épi chez le blé et l'orge ; CEROM Saint-Bruno-de-Montarville, bulletin technique : phytopathologie N° :2.1, 5p.
- 54. Mazouz H, Saadaoui E, Jlibene M et Lyamani A, 1995** : Importance de la Septoriose du Blé au Maroc en 1991. Al Awamia, 91: 63-69.
- 55. Nielsen J, Thomas PL, Gaudet D, 1984.**Smut diseases of wheat, barley, oats, and rye : Recognizing them in the .Agriculture Canada Publication 1766/E.12p.
- 56. Prescott J, Burnett P A, Saari E, Ranson J, Bowman J, De milliano w, Singh R, Bekele G, 1987** : Maladies et ravageurs du blé. Guide identification au champ. CIMMYT, Mexico. 135p
- 57. Sayoud R, 2001** : Quatrièmes journées scientifiques phytosanitaires INPY-12-13Novembre 2001.importance, distribution et caractérisation des maladies des céréales en Algérie.
- 58. Saadaoui E.M., 1975.** Contribution à l'étude des Septoriose du blé au Maroc. Mémo. 3ème Cycle, Insti. Agro. Vét. Hassan II, Rabat, Maroc, 40 p.
- 59. Sayoud R, Ezzahiri B et Bouznad Z, 1999.** Les maladies des céréales et des légumineuses alimentaires au Maghreb. ITGC, Alger. Guide pratique, 64p.
- 60. Sayoud R, 2008.**les principales maladies des blés en Algérie. SYNCENTA. Diapo.
- 61. Soltner D, 1987.**les grandes cultures, Édition : Tarif, 464p.
- 62. Semal J, 1989.**traite de pathologie végétal, les presses agronomiques de Gembloux, A, S, B, L, Belgique, 621p.
- 63. Safar Ali Safavi et Farzad Afshari, 2012** : Identification of résistance to *puccinia Striiformis f.sp .tritici* in some elite wheat lines.J.Crop Prot.2012, 1 (4) :293-302p.
- 64. Stubbs R, Prescott J, MSaari E, Dubin H, 1986** : Cereal Disease Methodology Manuel, CIMMYT, Mexico, 51p.
- 65. Shanner G, Finney E et Patterson FL, 1975** : Expression and effectiveness of résistance in wheat to Septoria leaf blotch. Phytopathology, 65: 761-766.
- 66. Shaner G, 1981** : Affect of environment on fungal leaf blights of Small grains Annu. Rev. Phytopathology, 19: 273-296
- 67. Roelfs A and Saari E, 1992** : Rust diseases of wheat concepts and methods diseases management CIMMYT, Mexico. 81p.
- 68. Sayoud R, Benbelkecem A, 1996** : Situation des maladies des céréales en Algérie In proceeding du symposium régional sur les maladies des céréales et Légumineuses Alimentaires.11-14novembre 1996.Rabat. Maroc.69-70.
- 69. Siou D, 2013.** Développement épidémique de la fusariose des épis de blé et conséquences Des interactions entre espèces du complexe fusarien. Thèse doctorat en Biologie, université de paris sud 11,197p.
- 70. Wiese M, 1987.**Compendium of wheat diseases ; APSPRESS, the Américain phytopathological society.112p.

- 71. Yves H, Buysen J, 2001.** Du grain à la plante, origine des blés. BELTIN POUR LA SCIENCE, 69-72P.
- 72. Yahyaoui A, Ezzahiri B, 2003.**Field guide for barley and wheat diseases and management In irrigated areas, ICARDA, 84p.
- 73. Zahir S, Farih A, 2007.**importance des Septoriose dans les champs de blés marocains,Bull.Soc .Pharm. Bordeaux,2008,147,29-38.
- 74. Zahour A, 1992.** Élément d'amélioration génétique des plantes, Editions Actes.161p.
- 75. Zilinsky F.J.1983.**Maladies des céréales à paille guide d'identification : CIMMYT, Mexico .au grand-duché de *Septoria tritici* :8p.
- 75. Zilinsky F.J., 1983.** Maladies communes des céréales à paille. Guide d'identification. Mexico, D.F CIMMYT, 141 p

Annexe

Tableau -Les sévérités (%) et les prévalences(%)

0	% de la feuille infectée par zone					
	Zone plat					
	Blé dur			Blé tendre		
maladies	Septoriose	Rouille jaune	oïdium	Septoriose	Rouille jaune	oïdium
parcelle 1	37	30	27	40	38	32
parcelle 2	43	35	25	60	36	27
parcelle 3	54	46	18	45	49	24
parcelle 4	60	50	20	55	43	25
parcelle 5	39	33	30	50	44	32
moyenne	38.8	32.8	20.6	45	36	24

0	% de la feuille infectée par zone					
	Zone plat					
	Blé dur			Blé tendre		
maladies	Septoriose	Rouille jaune	oïdium	Septoriose	Rouille jaune	oïdium
parcelle 1	36	28	25	38	35	22
parcelle 2	33	32	24	42	31	28
parcelle 3	44	36	15	47	39	23
parcelle 4	42	40	18	53	33	21
parcelle 5	39	28	21	45	42	26
moyenne	38,8	32,8	20,6	45	36	24

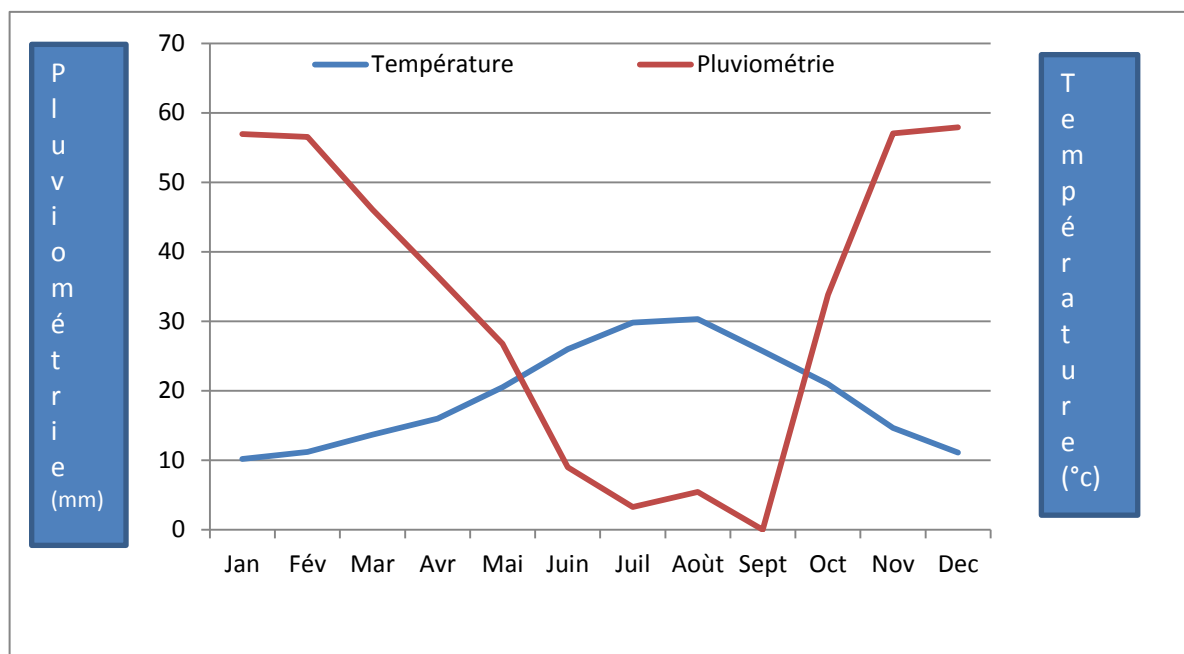
0	% de la feuille infectée par zone					
	Zone piémont					
	Blé dur			Blé tendre		
maladies	Septoriose	Rouille jaune	oïdium	Septoriose	Rouille jaune	oïdium
parcelle 1	32	36	21	40	30	20
parcelle 2	40	24	18	51	44	30
parcelle 3	31	33	23	44	35	23
parcelle 4	41	26	17	47	40	27
parcelle 5	36	31	21	48	36	24
moyenne	33.6	20.4	19.6	43.2	28.8	22.4

0	% de la feuille infectée par zone					
	Zone piémont					
	Blé dur			Blé tendre		
maladies	Septoriose	Rouille jaune	oïdium	Septoriose	Rouille jaune	oïdium
parcelle 1	34	24	18	43	28	22
parcelle 2	37	23	15	38	27	24
parcelle 3	30	18	22	46	30	21
parcelle 4	32	15	19	49	32	25
parcelle 5	35	22	24	40	27	20
moyenne	33,6	20,4	19,6	43,2	28,8	22,4

Température moyenne mensuelle-1980) (2014) Pluviométrie moyenne mensuelle(1980-2014)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec
Température	10,2	11,2	13,7	16	20,5	26	29,8	30,3	25,73	20,99	14,66	11,13
Pluviométrie)mm(56,97	56,55	46,06	36,49	26,77	8,98	3,27	5,46	19,7	33,82	57,03	57,9

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec
Pluviométrie)mm(56,97	56,55	46,06	36,49	26,77	8,98	3,27	5,46	19,7	33,82	57,03	57,9



urbe Embrothermique (1980/2014) Djendel

Résumé

Objectif:

Cette étude décrit des principales maladies fongiques des feuilles des blé tendre et dur dans deux zones céréalières du haut Chéiff (Djendel, Ain Léchiakh) durant la campagne céréalière 2015-2016, Ce travail un inventaire de ces maladies a été établi.

On a déterminé deux champs l'un en blé dur et le seconde en blé tendre eu que d'inventorier les maladies fongiques se trouvent dont les deux cultures durant leur cycle végétatif.

Les maladies ont été identifiées sur la base de leurs symptômes typiques et observation microscopique des pathogènes après incubation des échantillons, les prévalences (incidence) et sévérité d'attaques ont été déterminées pour chaque maladie.

La septoriose, la rouille jaune et l'oïdium étaient les maladies fongiques foliaires les plus importantes inventories dans les champs de blé tendre avec des prévalences (50%), (42%) et (28%) respectivement, au niveau des champs de blé dur et caractérisé par la prédominance de la septoriose (46,6%), la rouille jaune (38,8%) et l'oïdium (24%).

Cette étude nécessite d'être pour suivi les prochaines années afin de mieux évaluer leur impact sur ces cultures.

Mots clés: Haut Chéiff, blé, maladies fongiques, prévalences (incidences), sévérités.

Summary

Goal:

This study describes the major fungal diseases of leaves of soft and hard wheat grain in two areas of high Chélif (Djendel, Ain Léchiakh) during cereal companion 2015-2016. This work and an inventory of these diseases has been established.

It was determined the two fields in durum and second in wheat that had an inventory of fungal diseases which are the two crops during their growth cycle.

The diseases have been identified based on their typical symptoms and microscopic observation of pathogens after incubation of samples, the prevalence (incidence) and severity of attacks have been determined for each disease.

Septoria, yellow rust and powdery mildew were the most important foliar fungal diseases in wheat inventories fields with prevalence (50%) (42%) and (28%) respectively, in wheat fields hard and characterized by the predominance of septoria (46.6%), yellow rust (38.8%) and powdery mildew (24%).

This study needs to be followed for the next few years to better assess their impact on these crops.

Keywords: Top Chélif, wheat, fungal diseases, prevalence (impact) severities.

ملخص

دراسة اهمية الامراض الفطرية الورقية لمحصول القمح الصلب و اللين في منطقة الشلف الاعلى (جندل و عين الاشاخ) خلال هذا الموسم 2015 - 2016 و ذلك بجرد هذه الامراض حيث توصلنا الى وجودها في المحصولين

هذه الامراض تم التعرف عليها من خلال الاعراض النوعية و الملاحظة تحت المجهر بعد حضن العينات السبتوريوز الصدا الاصفر و البياض الدقيق هي التي تم جردها حيث كانت اكثر انتشار في القمح اللين و اقل نسبة للقمح الصلب

هذه الدراسة يجب ان تتابع في السنوات القادمة وهذا من اجل تقييم اثرها على المحصول

كلمة مفتاحية الشلف الاعلى قمح امراض فطرية الانتشار الشدة