



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
Populaire et Démocratique Algérienne République  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الشاذلي بن جديد

Université Chadli Bendjedid ElTarf

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biologie

**Mémoire présenté en vue de l'obtention  
d'un Diplôme de Master II  
Spécialité :  
Agro-Environnement et Bio-Indicateur**

**Filière « Ecologie et Environnement »**

**THEME**

**INVENTAIRE EPIDEMIOLOGIQUE DES PRINCIPAUX  
PHYTOPATOGENES DE CEREALES LA WILAYA  
D'ELTARF**

Présenté par:

**Khamkhoum Fatima Zohra**

**Lebnagria Ahmed Salim**

En date du 30 juin 2022

devant le jury composé

de:

Président :	Dr BERGAL. AMIRA	M.C. A	U.Chadlibendjedid. ElTarf
Examineur:	Dr BOUMAARAF. WARDA	M.C. A	U.Chadlibendjedid. ElTarf
Promoteur :	DELIMI. AMEL	M.C. A	U.Chadlibendjedid. ElTarf
Co-encadreur:	Dr Becir FARIDA	M.C. A	U.Chadlibendjedid. ElTarf

**Année universitaire: 2021/2022**

## RESUME

Les céréales et leurs dérivées constituent l'épine dorsale du système alimentaire Algérien. Elles sont sujet à de nombreuses contraintes biotiques, notamment les maladies cryptogamiques qui occasionnent des pertes considérables. Dans ce travail nous avons essayé de faire une enquête épidémiologique sur les maladies cryptogamiques chez les céréales rencontrées durant les campagnes agricoles 2020/2021 et 2021/2022 dans la région d'El Tarf. L'enquête s'est faite à l'aide d'un questionnaire destiné aux céréaliculteurs de cette région. Les principales maladies cryptogamiques observées durant notre suivi sont : L'Oïdium (*Erysiphe graminis*), la Septoriose (*Septoria tritici*), La Tache auréolée (*Pyrenophora tritici-repentis*), la Fusariose (*Fusarium sp.*), la Rouille jaune (*Puccinia striiformis*). La variété la plus tolérante est HD1220 de blé tendre et la variété la plus sensible est la Simito de blé dur et malgré cela elle est bien sollicitée par les céréaliculteurs de la région. Le stade le plus touché par les maladies dépend des conditions climatiques.

**Mots clés:** maladies cryptogamiques, les céréales, Enquête épidémiologique

## المخلص:

تشكل الحبوب ومشتقاتها العمود الفقري للنظام الغذائي الجزائري. فهي تخضع للعديد من القيود الحيوية، ولا سيما الأمراض الفطرية التي تسبب في خسائر كبيرة. حاولنا في هذا العمل إجراء تحقيق وبائي للأمراض للحبوب التي تمت مواجهتها خلال الحملات الزراعية 2020/2021 و 2021/2022 في منطقة الطارف. تم إجراء البحث باستخدام استبيان مخصص لمزارعي الحبوب في هذه المنطقة. الأمراض الرئيسية التي لوحظت أثناء المراقبة هي: البياض الدقيقي (*Erysiphegraminis*)، سبتوريا (*Septoriatritici*)، بقعة هالو (*Pyrenophoratritici-repentis*)، *Fusarium (Fusarium sp.)*، الصدأ الأصفر HD1220 (*Puccinia striiformis*) من القمح اللين وأكثر الأنواع حساسية هوسيميتو من القمح الصلب وعمار 6.

**الكلمات المفتاحية:** الأمراض الفطرية

، الحبوب، الأرصاد الجوية الزراعية، التحديد، مسببات الأمراض،

## ABSTRACT

Cereals and their derivatives constitute the backbone of the Algerian food system. They are subject to many biotic constraints, in particular cryptogamic diseases which cause considerable losses. In this work we have tried to carry out an epidemiological investigation of fungal diseases in cereals encountered during the 2020/2021 and 2021/2022 agricultural campaigns in the El Tarf region. The survey was carried out using a questionnaire intended for cereal farmers in this region. The main cryptogamic diseases observed during our monitoring are: Powdery mildew (*Erysiphegraminis*), Septoria (*Septoria tritici*), Halo spot (*Pyrenophora tritici-repentis*), Fusarium (*Fusarium sp.*), Yellow rust (*Puccinia striiformis*). The most tolerant is HD1220 of soft wheat and the most sensitive variety is Simito of durum wheat and despite this it is much in demand by cereal growers in the region. The stage most affected by diseases depends on climatic conditions.

**Keywords:** cryptogamic diseases, cereals, agro-meteorological, identification, pathogens,

# Remerciements

*Mes remerciements s'adressent en premier lieu à «الله», qui m'a donné le courage, la Force et la patience pour mener à terme ce travail.*

Au terme de ce travail, nous tenons à témoigner notre gratitude à **Mme Delimi A**, notre directrice de thèse pour nous avoir formées, guidées, conseillées,

Et critiquée quand c'était nécessaire et nous poussant toujours vers l'avant.

Nos sincères remerciements aux membres de jurys pour avoir bien voulu examiner et juger ce travail:

**Dr.Bergale.A** de nous avoir honorée en acceptant de présider le jury

**Dr.Boumaaraf.w** d'avoir accepté d'examiner notre modeste travail Enfin,mes

remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou d

loin à la réalisation de ce mémoire.



# *Dédicace*

*Je tiens à remercier Dieu le tout puissant pour son aide et le courage qu'il m'a donné afin de surmonter toutes les difficultés durant mes études, ainsi que l'endurance pour terminer ce mémoire*

*A mon cher père « **Tayeb** » qui ma toujours encouragé et incité à poursuivre mes études*

*A mon Adorable mère « **khaira** » pour son amour, ses encouragements et sa gentillesse*

*A mes chers frères « **anis et sami** » pour leur amour, gentillesse et surtout leurs encouragements.*

*Atoutesmes camarades de la promotion d'Ecologie et Environnement (2021-2022)*

Ahmed Salim



# *Dédicace*

*Je tiens à remercier Dieu le tout puissant pour son aide et le courage qu'il m'a donné afin de surmonter toutes les difficultés durant mes études, ainsi que l'endurance pour terminer ce mémoire*

*A mon cher père qui ma toujours encouragé et incité à poursuivre mes études*

*A mon Adorable mère pour son amour, ses encouragements et sa gentillesse*

*A mes chers frères , sœurs , neveux et nièces*

*A toutes mes amis , proches et camarades de la promotion d'Ecologie et Environnement(2021-2022)*

**Fatima zohra**

## **Abréviations**

BD : blé dur

BT : blé tendre

cm:centimètre

g:gramme

h : heure

ha : hectare

INPV : institut nationale de protection des végétaux.

Kg : kilogramme

LI : lutte intégré

Min : minute

MI : millilitre

Mm : millimètre

## Listed figures:

Figure	N°
Figure1:Le cyclede développementdesrouilles.	10
Figure2:Le cyclede développementdela Septoriose.	12
Figure3:Distributiondesraces dePyrenophoratrifici-repentisdublé en Algérie.	13
Figure4:Cycle de développement de l'helminthosporiose dublé.	14
Figure5:Cycle dedéveloppementdel'agentpathogène:Erysiphegraminis.	17
Figure6:Symptôme de l'épiblanctuPiétin-échaudage sur parcelle.	18
Figure7:Symptôme du Piétin-échaudage base detigenoire.	19
Figure8:Cycle de développementde laRhynchosporiose.	20
Figure9:Cycle de développement de l'Helminthosporiose del'orge.	22

## Liste des tableaux :

TABLEAU	N°
Tableau 1 : Résultats des maladies phytopathologiques du blé de la région d'El Tarf (2020 2021)	28
Tableau 2 : Résultats des maladies phytopathologiques du blé de la région de El Tarf(2021-2022)	29

## Sommaire

TITRE	N°
resumé	II
ملخص	III
abstract	IV
Remerciement	V
dédicace	VI
Abréviations	VII
Liste des figures	VIII
Liste des tableaux	IX
sommaire	X
Introduction	1
<b>CHAPIRE 1 PARTIE BIOGRAPHIQUE</b>	<b>4</b>
1- Généralités sur les céréales	5
2- Importance des céréales dans l'alimentation	5
3- Les stress biotiques et abiotique	6
3- Les maladies des céréales	6
4- Les principales maladies qui attaquent le blé	7
Les Rouilles	7
La Rouille jaune	7
Symptômes	7
La Rouille brune des feuilles	8
5-1-2-1 Symptômes	8
La Rouille noire des tiges	8
5-1-3-1 Symptômes	8
Cycle et conditions de développement des Rouilles	9
Symptômes	10
Condition de développements	11
Septoriose des glumes	11
Symptômes	11
Condition de développements	12

Cycle de développement de la Septoriose	12
Tache auréolée (helminthosporiose de blé)	13
Symptômes	14
Cycle et condition de développements	14
5-4-La Fusariose	15
Cycle de vie de la Fusariose	15
5-5-L'Oïdium	16
4- Autres maladies cryptogamique des céréales	17
5- Les principales maladies qui attaquent l'orge7-1 La Rhynchosporiose	19
6- La Lutte contre les maladies	22
Lutte biologique	23
Lutte culturale	23
Lutte génétique	23
Lutte chimique	24
Lutte intégrée	24
<b>CHAPITRE 2 : matériel et méthodes</b>	<b>26</b>
1.Cadre et objectif	27
2. Présentation de la région d'étude	27
3. Présentation de la population d'étude	27
4. Recueil des donnés	27
<b>CHAPITRE 03Résultat et discussion</b>	<b>30</b>
1. Résultats de l'Enquête épidémiologiques sur les maladies phytopathologiques du blé de la région de Eltarf	31
Conclusion	34
Référence	36

# **INTRODUCTION**

# INTRODUCTION

---

Les céréales sont d'une grande importance et occupent une place prépondérante dans la production mondiale. Elles représentent dans les pays pauvres environ 75% des apports de calories nécessaires par personne (Apperit, 1985). En Algérie, elles constituent la composante principale des productions végétales. Elles couvrent environ 30 % des terres cultivables (Chebbi et Lachaal, 2004) soit près de 80% de la surface agricole utile SAU ( 3,7 millions Ha environ ) selon MADR (2005), dont plus des deux tiers de ses surfaces sont situés à l'intérieur du pays (Belaid, 1986 ; Feliachi, 2002), pratiquement dans toutes les régions des hauts plateaux situées dans les zones semi-arides et subhumides (isohyète 300 à 450 mm) et des grandes plaines intérieures littorales et sublittorales (isohyète 450 à 600 mm). Elles intéressent presque la totalité des exploitations agricoles et occupent à elles seuls 97,60 % de la superficie totale (MADR, 2006).

Cependant malgré les énormes progrès réalisés dans l'amélioration des variétés et la fertilisation, les productions céréalières en Algérie demeurent toujours irrégulières et les rendements obtenus à travers les années ont connu peu ou pas d'évolution positive (MADR, 2006). La production moyenne demeure toujours irrégulière et en deçà des besoins malgré de légères hausses des rendements relevés par hectare et par espèces; les rendements moyens des céréales au niveau national restent encore en dessous des espérances et varient entre 13qx/ha pour les orges et 13,5 qx/ha pour les blés. Ainsi, une grande partie des besoins nationaux est couverte par les importations, dont le coût est de plus en plus élevé. En effet, l'Algérie est classée cinquième importateur de blé dans le monde, avec 5,1 millions de tonnes de blé importés en 2007 (Anonyme, 2008). Ceci semble être étroitement liées à un certain nombre de facteurs tant abiotiques (irrégularité dans les précipitations pluviales, techniques agricoles; etc.) que biotiques (potentiel génétique, maladies, ravageurs, etc.).

Ainsi, parmi les principales causes de ces faibles performances, les problèmes liés aux stress abiotiques, occupent une place particulièrement importante. En moyenne au niveau mondial, malgré la protection des cultures, 42,54% de la production est perdue, due pratiquement pour une part égale de (13,5%), aux maladies (Rees et *al.* 1981 ; Oerke et *al.*, 1994 ; Devale et *al.* 2000), selon la FAO (2005) ces pertes seraient plus prononcées dans les pays en voie de développement et en Afrique. En Algérie, environ 30% de la production agricole est perdue sous l'effet d'agents nuisibles (Guendez, 2008), les céréales peuvent être attaquées par de nombreuses maladies et à différents stades de leur cycle de développement.

Ces attaques occasionnent des pertes importantes lorsque les variétés utilisées sont sensibles et les conditions de l'environnement sont favorables.

Les investigations effectuées au cours des six dernières années dans certaines régions céréalières potentielles de l'Est de l'Algérie (Constantine, Mila, Guelma, Annaba, S/Ahras, El Tarf) indiquent les risques de développement épidémiques de certaines maladies cryptogamiques (*Rouille jaune*, *Helminthosporioses*, *Septorioses*, etc.), si des mesures adéquates de prévention et d'intervention ne sont pas prises à temps (Ouffroukh., 2006 ; Ouffroukh., 2008).

En années favorables la *Rouille jaune*, par exemple peut prendre des ampleurs épidémiques et anéantir des récoltes entières. Cette dernière s'est manifestée au cours de la campagne 2003/2004 sur l'ensemble des régions de l'Est et les pertes des récoltes ont été très endommageantes pour les agriculteurs (Ouffroukh., 2006; Ouffroukh., 2008 ; Bahri, Leconte, Ouffroukh ; De Vallavieille-Pope, Enjalbert, 2009). Par ailleurs, les maladies virales quant à elles, sont en train de prendre de l'extension. Ainsi, le *Barley Yellow Dwarf Virus* BYDV ou VJNO a été signalé dans plusieurs régions céréalières prospectées et sur plusieurs espèces (blés dur, blés tendre et orges) ; il constitue actuellement une maladie qui prête à inquiétude pour nos céréales. (Ouffroukh , Khelifi , et Dehimet , 2012). Tous ces pathogènes peuvent constituer des facteurs limitant au développement de la culture des céréales en Algérie, d'autant plus, que peu de travaux leurs sont consacrés et rapportés à ce jour, à notre connaissance ; ceci nous amena tout naturellement à nous y intéresser, en s'inspirant amplement des préoccupations les plus urgentes du pays en matière d'amélioration et de Phytoprotection contre les maladies particulièrement.

**CHAPIRE 1**

**PARTIE**

**BIBLIOGRAPHIQUE**

### 1-Généralités sur les céréales

Les céréales présentent l'ensemble des plantes cultivées en vue d'obtention du grain  
(Belaid, 1986).

En Algérie, et en relation avec le marché mondial, les produits céréaliers représentent plus de 40% de la valeur des importations des produits alimentaires. Les produits céréaliers occupent le premier rang (39,22 %), devant les produits laitiers (20,6%), le sucre et sucreries (10%) et les huiles et corps gras (10%) (Djermoun, 2009).

La production de blé en Algérie, se répartit entre blé dur (70% en 2012) et blé tendre (30%), avec une importante variabilité interannuelle. Le blé dur reste ainsi la céréale prépondérante en Algérie. Généralement bien adapté aux conditions locales, sa production progresse au même rythme que celle du blé tendre (+47% entre les moyennes quinquennales 2000-2004 et 2008-2012), contre + 84% pour l'orge, qui reste plus importante que le blé tendre, à plus de 13 millions de quintaux en 2008-2012, contre 8 pour le blé tendre et 19 pour le blé dur (Rastoin et Benabderrazik, 2014).

### 2-Importance de scéréales dans l'alimentation

La culture des céréales joue un rôle nutritionnel, social et économique. Les céréales et leurs dérivées constituent l'alimentation de base dans beaucoup de pays en développement. En Algérie, les produits céréaliers occupent une place stratégique dans le système alimentaire (Djermoun, 2009).

Les graines de céréales sont largement utilisées dans l'industrie alimentaire et les brasseries : Blé dur (pâtes alimentaires), Blé tendre (farine pour panification), Orge (brasseries, alimentation animale) (Belaid, 1986).

Selon la FAO, la production moyenne de céréales entre 2008 jusqu'à 2012 a dépassé 32 millions de quintaux, se répartissant de la façon suivante:

-Blé, 19 millions de quintaux (60%).

-Orge, 13 millions de quintaux (40%).

-La surface cultivée en céréales avoisine environ 25847140 ha

### 3- Les stress biotiques et abiotiques

Le blé est l'une des cultures céréalières les plus importantes en Algérie. Il reste fortement menacé par différents stress biotiques et abiotiques (Ayad *et al.*, 2014).

D'un point de vue d'agronome et de sélectionneur, les deux sortes de facteurs biotiques et abiotiques impactent de façon comparable le rendement et la qualité de la production des céréales. Concrètement, il n'est pas toujours évident de savoir si des symptômes sont liés à un « désordre physiologique » (par exemple une carence minérale), ou à l'action d'un agent pathogène. Par ailleurs, face à un certain nombre de stress abiotiques comme le déficit hydrique, les carences en minéraux ou les attaques parasitaires, il existe des solutions culturales (irrigation, amendements, traitements phytosanitaires...etc.) et des solutions génétiques (utilisation d'espèces appropriées aux conditions pédoclimatiques, amélioration variétale) (Gravot, 2011).

Les facteurs abiotiques qui affectent le rendement et les qualités du grain des céréales sont principalement les accidents climatiques (la température et l'amplitude de variations, l'eau et sa disponibilité relative, le vent et la lumière, ...etc.). D'autres maladies abiotiques connaissent une extension récente : réactions aux polluants atmosphériques, aux pesticides, aux équilibres trophiques (Gravot, 2011).

#### 3- Les maladies des céréales

Les céréales peuvent être attaquées par de multiples maladies durant leur cycle de développement, et subir de pertes de rendement importantes, surtout lorsqu'une variété utilisée est sensible et que les conditions de l'environnement sont favorables au développement des agents pathogènes et particulièrement des agents cryptogamiques qui causent des dégâts importants (Aouali et Douici-Khalfi, 2013).

Ces maladies peuvent être contrôlées efficacement lorsqu'elles sont détectées à temps. Les symptômes induits sont pour la plupart spécifiques, donc il est important de les reconnaître pour pouvoir identifier les différentes maladies qui peuvent apparaître sur les cultures de céréales ainsi que leurs conditions de développement afin de raisonner une lutte efficace. Les maladies des céréales peuvent être regroupées selon les symptômes qu'elles induisent et les parties qu'elles affectent (Aouali et Douici-Khalfi, 2013).

La faiblesse de la production céréalière et particulièrement celle des blés est due à plusieurs facteurs dont les plus importants sont: les pratiques culturales, les aléas climatiques et les variétés anciennes à faible rendement (Bendif, 1994), et aussi les maladies cryptogamiques.

### 4- Les principales maladies qui attaquent le blé

Pasderépittoutaulongducycledeviedublé,lesmaladiesserelayentpouratteindreleurbut : affecter fortement le rendement. Néanmoins leurs fréquences et gravité restent inégales.L'essentiel est de contrôler les plus dommageables : la Septoriose et la Rouille jaune pour le blé tendre, sans oublier les fusarioses qui produisent les mycotoxines (**Moreau, 2011**)

#### Les Rouilles

Divers types de Rouille affectent le blé et l'orge. Les trois types de Rouille qui affectent le blé sont la Rouille brune, la Rouille noir des tiges et la Rouille jaune (**Amrani, 2013**).

Selon les enquêtes menées par Sayoud et *al.*, (1996) les Rouilles sont essentiellement présentes au niveau des hauts plateaux et les plaines de la Mitidja. Leur identification

est relativement facile car l'agent fongique produit des pustules caractéristiques, formées essentiellement de spores qui sont facilement disséminées par le vent (**Aouali et Douici-Khalfi, 2013**).

#### La Rouille jaune

La Rouille jaune est causée par l'agent pathogène *Puccinia striiformis f.sp. Tritici*. Sur blé (**Amrani, 2013**).

Elle peut provoquer des dégâts très importants à la culture. Son développement est lié à des conditions climatiques particulières (printemps frais, couvert, humide et venteux) (**Moreau, 2011**).

La Rouille jaune apparaît en cours de montaison, généralement de premier nœud à dernière feuille. Au niveau de la parcelle les premières attaques sont localisées sur les feuilles du bas de quelques plantes. Cette infestation est liée à l'inoculum de la parcelle, et la contamination se fait essentiellement à l'intérieur du champ et peu depuis l'extérieur (**Masson, 2012**).

#### Symptômes

Des pustules orangées apparaissent sur les feuilles et les tiges disposées en stries le

long de nervures des feuilles. Elles sont souvent de petite taille (0,5 mm) (Masson, 2012). Elles peuvent aussi se développer sur la face inférieure des feuilles et sur les épis et les grains. Ces pustules sont constituées de spores (urédospores). À la fin de la saison de croissance, ces pustules deviennent noires et donnent la formation des spores connues sous le nom de téleospores. Ces pustules correspondent à la déchirure de l'épiderme qui laisse apparaître ainsi une poudre dont la couleur varie de l'orange, rouge brique, marron au jaune, selon l'espèce pathogène. Les rouilles ne sont pas transmises par semence (Aouali et Douici-Khalfi, 2013).

### La Rouille brune des feuilles

C'est une maladie qui apparaît généralement pendant et après l'épiaison (avril-

mai), causée par l'agent pathogène: *Puccinia recondita* f. sp. *Triticis* sur le blé (Amrani, 2013).

La Rouille brune est une maladie de plusieurs graminées dont : blé, seigle, triticale, et le parasite attaque faiblement l'orge, et pas du tout l'avoine (Zillinsky, 1983). Elle attaque comme

hôte alternatif *Anchusa azurea* anciennement *Anchusa italica* ou Buglosses d'Italie ou fausse bourrache (plante vivace) (Aouali et Douici-Khalfi, 2013).

#### 5-1-2-1 Symptômes

Petites pustules circulaires ou ovales de couleur orange ou brunes ces pustules sont (poudreuses) remplies de spores (urédospores), apparaissent sur la face supérieure et parfois sur la face inférieure des feuilles. En fin de saison ces pustules prennent une couleur noire (téleospores) (Aouali et Douici-Khalfi, 2013).

Sur le plan diagnostique, et pour éviter la confusion avec les pustules de la rouille jaune, les pustules de la rouille brune lorsqu'on les frotte légèrement, une poudre de la même couleur adhère au doigt (Sayoud, 2008).

### La Rouille noire des tiges

Elle est causée par *Puccinia graminis* qui attaque l'épINET vinette (*Berberis vulgaris*) comme hôte secondaire et le blé et d'autres céréales comme hôte principal (Nasraoui, 2006).

#### 5-1-3-1 Symptômes

Les pustules sont plus longues que celles de la Rouille brune, elles sont de

couleurrouge-brique à marron foncé (Aouali et Douici-Khalfi, 2013).

Elles sont elliptiques, se développent parallèlement à l'axe de la longueur de la tige, de la feuille et de la gaine. Les pustules peuvent apparaître aussi sur le col et les glumes de l'épi. Quand l'épiderme couvrant les pustules rompt, il montre une masse poudreuse brune rouge d'urédospores. Plus tard dans la saison, au fur et à mesure que la plante approche de la maturité, la couleur brune des pustules tourne au noir. Le champignon commence à produire des téliospores au lieu des urédospores et les urédies brunes sont remplacées par des téliesnoires (Nasraoui, 2006).

### Cycle et conditions de développement des Rouilles

Le développement des épidémies des Rouilles est tributaire de la nature et de la qualité de l'inoculum primaire, de la sensibilité de la variété cultivée, du stade de développement du blé au moment de l'infection primaire et des conditions climatiques (Aouali et Douici-Khalfi, 2013).

Des températures comprises entre 10 et 15°C et un taux d'humidité relative voisin de 100% sont les conditions optimales pour la germination des spores, la pénétration des tubes germinatifs dans l'hôte végétal et la production de nouvelles spores ensuite disséminées par le vent. Le vent va permettre la dispersion des spores à la fois sur de courtes et de longues distances. La Rouille jaune présente une très forte capacité de sporulation.

Les cycles des Rouilles sont complexes et impliquent souvent un hôte principal et un hôte alternatif. Seule la Rouille jaune ne connaît pas d'hôte alternatif. Le champignon passe l'hiver sous forme d'urédospores sur les repousses de céréales ou les cultures à semis automnal précoces ou de mycélium en dormance. Sous cette dernière forme, moins exposée aux conditions hivernales hostiles, le champignon peut survivre à de très faibles températures (jusqu'à -10°C). Au printemps, lorsque le climat devient frais et humide, le champignon reprend son développement pour initier les contaminations secondaires via la production de nouvelles urédospores. Ces urédospores présentent la caractéristique d'être regroupées en masses appelées « unités de dissémination ». On distingue deux sources d'inoculum primaire : endogène et exogène.

L'inoculum endogène provient d'une source de conservation locale (hôte alternatif ou repousses de blé). Les infections qui en résultent apparaissent précocement au stade tallage, et constituent par la suite de nombreux foyers d'infection caractérisés par la présence de 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 (figure 1).

Les pustules de cet inoculum apparaissent sur les feuilles supérieures. Dans ce cas précis la maladie ne peut être menaçante que lorsque les périodes humides sont fréquentes en mars-avril. Le cycle complet de la maladie, de l'infection à la production de nouvelles spores, peut être achevé en sept jours dans des conditions idéales et se répéter de nombreuses fois en une saison (Aouali et Douici-Khalfi, 2013).

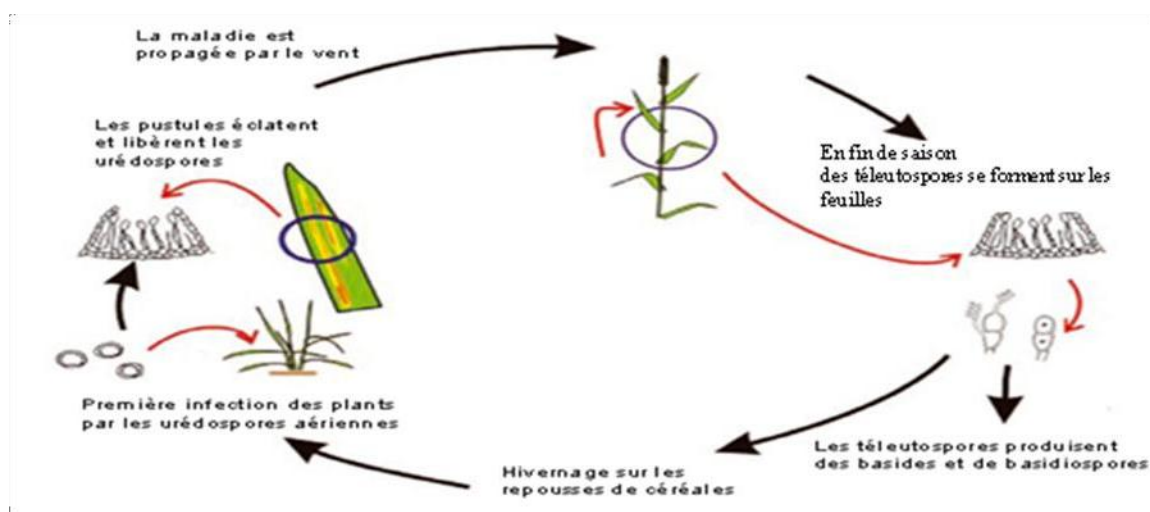


Figure 1: Le cycle de développement des rouilles.

## Septoriose

### Latache Septorienne

Latache Septorienne est l'une des principales maladies cryptogamiques du blé à travers le monde (Shipton *et al.*, 1971; Eyal *et al.*, 1987). La maladie est causée par l'attaque d'un champignon qui peut être présent sous deux formes au champ : la forme sexuée (*Mycosphaerella graminicola*) et la forme asexuée (*Septoria tritici*) (Farhi, 1992), appelé aussi *Zymoseptoria tritici* (Brunner *et al.*, 2013).

Sous un climat favorable au développement de la maladie (zones humides), le rendement en grains des variétés de blé sensibles peut être réduit de 30 à 50% (Eyal, 1981). En Algérie, il n'y a pas de hôte alternative et la maladie ne se transmet pas par semence (Aouali et Douici-Khalfi, 2013).

### Symptômes

Les symptômes commencent par de petites taches de couleur brun rougeâtre irrégulière sur les feuilles inférieures et en particulier sur celles en contact du sol. Les taches sont d'abord délimitées par les nervures (Sayoud *et al.*, 1999), pour ensuite s'étendre longitudinalement et prendre une couleur gris clair .

### Condition de développements

Les chaumes du précédent cultural constituent la source de l'inoculum. Les pycnides du champignon peuvent survivre sur les chaumes du blé jusqu'à six mois et induire les premières infections sur les premières feuilles des jeunes plantules au contact du sol. Après germination le champignon colonise les tissus foliaires.

L'humidité est indispensable pour tous les stades de l'infection, et les gouttes de pluie provoquent la contamination des étages foliaires supérieurs. La maladie monte ainsi d'un étage à un autre d'où son appellation aussi de la maladie en gradient. Des températures entre (15-20°C) sont favorables au développement de la maladie.

### Septorioses des glumes

*Septorianodorum*, est le champignon responsable de la Septorioses des glumes

(Mazouz, 1992; Scharen, 1999)

### Symptômes

La maladie se manifeste sur les feuillages et sur les glumes, la gaine des feuilles et les nœuds. Sur les feuilles on peut observer des taches ovales ou lenticulaires brunes. Elles peuvent être entourées d'une chlorose ou d'un jaunissement périphérique. Les pycnides sont de couleurs brun clair moins apparents que celles provoquées par la Septoriose des feuilles. Sur les glumes la maladie se développe lorsque l'attaque est importante. Elle n'y a pas d'hôte alternatif mais elle se transmet par semence (Aouali et Douici-Khalfi, 2013).

### Conditionedéveloppements

Lasemenceetleschaumessontlesprincipalesourcesd'inoculum.Lespycnidiosporessontà abasedesépidémiesdelamaladie.Ellesgermentàdestauxd'humidité relative de 98% au niveau foliaire. Elle ne peut se produire qu'entre 5 et 37°C.L'optimumdegerminationsesitueentre20et 25°C(Aouali etDouici-Khalfi, 2013).

### CyclededéveloppementdelaSeptoriose

A l'automne, le champignon, présent sur les résidus de paille, va contaminer les jeunes pousses de blé et débiter son développement. En hiver, sa progression est ralentie par les conditions climatiques défavorables. Au printemps, les températures plus clémentes vont réactiver l'épidémie. Les symptômes apparaissent et les pycnides vont assurer la propagation de la maladie par effet « splashing » (projection des spores par les gouttes de pluie) des étages foliaires inférieurs vers les étages supérieurs, mais aussi aux plantes voisines (figure 2). La période de risque de contamination se situe du stade deux nœuds jusqu'au stade floraison (Huber et al., 2006).

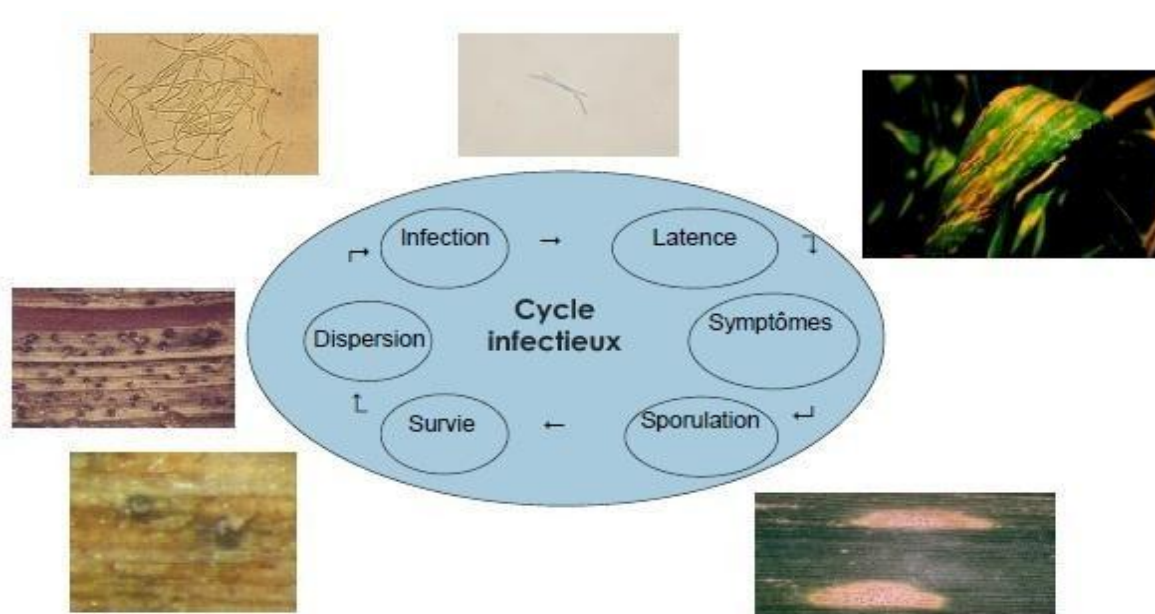


Figure2: LecyclededéveloppementdelaSeptoriose.

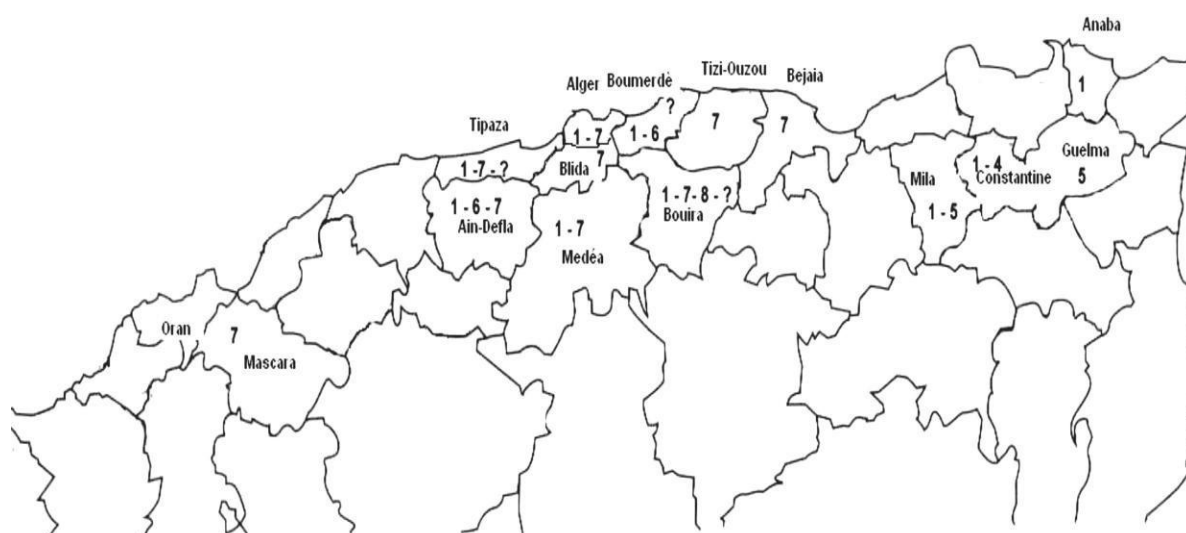
Source: (Legrève, 2012)

**Tacheauréolée (helminthosporiosedublé)**

LaTacheauréoléedublé,causéepar*Pyrenophoratrifici-repentis*oubien

*Drechsleratrifici-repentis*, est une maladie qui est présente à travers les zones céréalières del'Algérie. Selon les résultats du travaux de Benslimane et *al.*,(2006), elle est présente aussibien surle blédur quesur leblé tendre.

Les helminthosporioses sont largement répandues dans les zones de production descéréalesetlesattaquessontimportantesdanslesrégionsàpluviométrieimportante.EnAlgériecett emaladieestsévèreauniveaudeszoneslittoralesmoyennesetlesplainesintérieures, tandis que dans les hauts plateaux elle est relativement faible (**Aouali et Douici-Khalfi,2013**).D'aprèslestravauxdeBenslimaneet*al.*,(2011),ilsontidentifiéladistribution des races de la tache auréoléeen Algérie (**Figure 3**).



**Figure3:Distributiondesracesde*Pyrenophoratrifici-repentis*dubléenAlgérie.**

**1,Race1;4,Race4;5,Race5;6,Race6;7,Race7;8,Race 8:raceinconnu(nouvelrace).**

**Source:(Benslimaneet*al.*,2011).**

La sévérité de la maladie dépend desconditions climatiques, de la variété et du stadede développement de la plante au moment de l'attaque. Les pertes de rendements peuventatteindre jusqu'à 30% lorsque la maladie est présente tout au long du cycle de développementde la plante et entre 10 à 15 % quand l'attaque est tardive (**Aouali et Douici-Khalfi, 2013**).

## Symptômes

Au niveau de la parcelle on observe une répartition homogène, comme la Septoriose, l'Helminthosporiose progresse du bas vers le haut de la plante. Au niveau des feuilles, on trouve des taches ocellées en forme d'œil plutôt voide, souvent entourées d'un halo chlorotique jaune. Point noir au centre (c'est le point d'infection). Il est remplacé progressivement par un point foncé puis un cercle brun et absence de pycnide (Masson, 2012).

## Cycle et condition de développements

Les symptômes apparaissent durant la montaison jusqu'à la maturité. L'agent pathogène se conserve sous forme de spores et de mycélium sur les résidus du blé infecté à la surface du sol, alors que sur les chaumes, les périthèces et le mycélium constituent la principale source d'inoculum primaire. En présence d'humidité, les périthèces libèrent les ascospores et le mycélium produit des conidies. L'infection secondaire est assurée par les conidies qui sont facilement disséminées par le vent (figure 4). La germination des spores et l'infection des tissus sont favorisées par des conditions humides et des températures optimales entre 18 et 28°C.

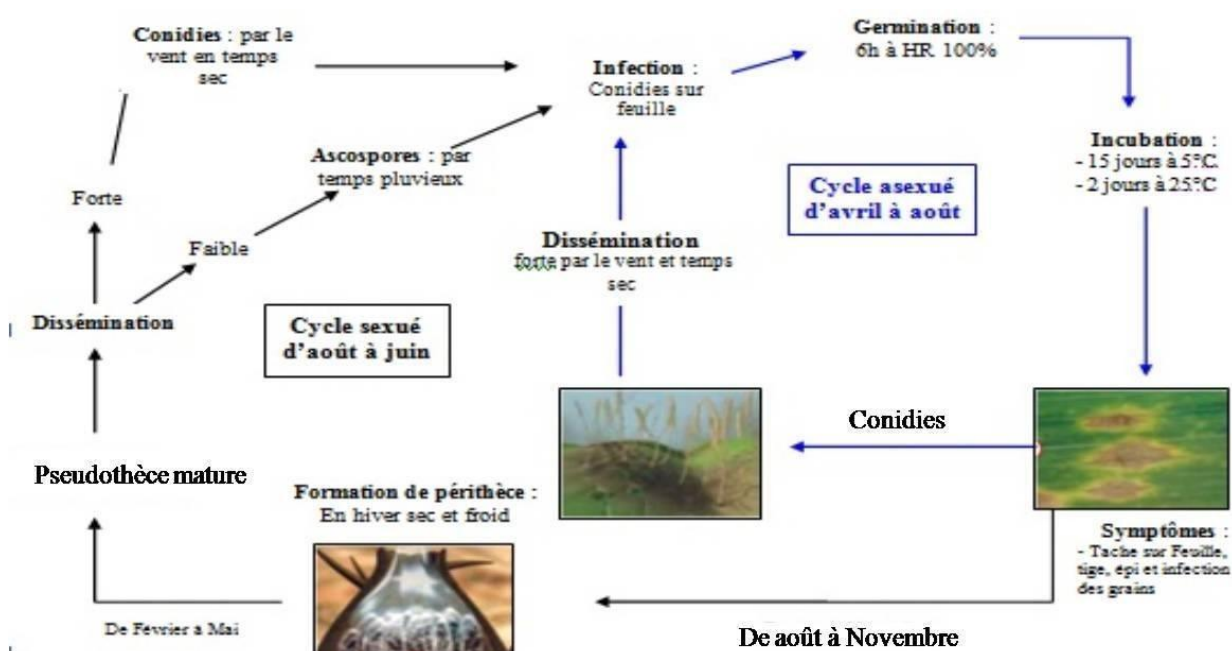


Figure 4: Cycle de développement de l'Helminthosporiose du blé.

Source: Devalet *al.*, (2000) ; Verreet et Klink, (2002).

### 5-4-LaFusariose

Durant ces dernières années, les symptômes de la Fusariose sont devenus très fréquents au niveau des champs de blé en Algérie. Compte tenu des pertes considérables qui peuvent être engendrées sur les rendements associés aux risques de mycotoxines que présentent certaines espèces de *Fusarium* sur la santé des humains et des animaux d'élevage (INPV, 2014).

En Algérie, selon les enquêtes sur la prévalence de la Fusariose réalisés par l'INPV et Syngenta en la campagne agricole 2012-2013 au niveau des parcelles de multiplication en 23 wilayas potentiellement céréalières situées à différents étages bioclimatiques, ils ont identifié la présence et la dominance de deux espèces: *Fusarium culmorum* suivie de *Fusarium graminearum*.

#### Symptômes

Les lésions causées par *Fusarium* apparaissent souvent à la base de la tige, dans la gaine des feuilles, une propagation qui se manifeste par la présence de longues stries brunes à la base de la tige. Le symptôme le plus fréquent est la coloration brun foncé des nœuds inférieurs. Sur les plants plus anciens, l'infection par *Fusarium* peut générer un véritable pourridié; la base de la tige devient alors brune et pourrie, ce qui entraîne une verse et la formation d'épis argentés. Ce symptôme est moins fréquent, même s'il peut être observé lors des périodes de grande sécheresse. Les épillets perdent leur chlorophylle commencent à se décolorer et finissent par donner à l'épi une couleur blanchâtre. Ce symptôme est observé lorsque les épis sont infectés aux premiers stades de floraison. (BASF, 2015)

Les infections plus tardives peuvent provoquer l'infection des grains, sans blanchiment notable des épis. La phase de blanchiment des épis de cette maladie du blé peut provoquer une perte de rendement, mais la principale préoccupation est la production potentielle de mycotoxines dans les grains (BASF, 2015). Les mycotoxines sont des substances toxiques pour l'homme et l'animal (Nasraoui, 2006).

#### Cycle de vie de la Fusariose

Sur les parcelles de blé, les grains sont la principale source de *Fusarium*. Toutefois, le champignon peut également survivre sur les débris du sol. Lors des périodes de forte hygrométrie pendant la floraison et la formation des grains, les spores sont dispersées par le labouage des parties inférieures des plants, ce qui provoque le blanchiment des épis et

une infection par les grains. Au cours de ces mêmes périodes, l'infection par les grains peut sérieusement compromettre le développement de la culture (Parry *et al.*, 1995).

### 5-5-L'Oïdium

L'Oïdium causé par l'agent pathogène *Erysiphe graminis f.sp. tritici*, peut attaquer le blé sur toute la durée de la culture, sur feuille et sur épi. On le rencontre essentiellement sur variétés sensibles (Masson, 2012).

#### Symptômes

Le premier signe d'attaque par ce parasite est l'apparition de taches sous forme de duvets blanchâtres ou gris pâle sur les limbes des feuilles basales. Durant la progression de la maladie, les duvets se développent sur les feuilles des étages supérieurs. Quand l'attaque est sévère, les taches d'Oïdium apparaissent sur les graines des feuilles et les glumes des épis (Sayoud *et al.*, 1999).

#### Cycle de développement

L'oïdium infecte la plante hôte par des conidies. Après être véhiculées par l'air, les conidies se déposent sur l'organe de la plante hôte, germent et développent un mycélium superficiel. En même temps, une courte hyphes fine se développe directement dans les cellules épidermiques et forme une haustorie avec laquelle le champignon absorbe les substances nutritives.

À partir du mycélium, les conidiophores se développent et libèrent de nouvelles conidies capables d'induire de nouvelles infections. Plus tard, la reproduction sexuée du champignon aboutit à la production des cléistothèces contenant des ascospores à l'intérieur des ascus (figure 5). L'induction de l'infection primaire pendant la saison de végétation suivante est due au développement du mycélium en conservation ou à la germination des ascospores libérées à partir des ascus qui sont déchargés à partir des cléistothèces (Nasraoui, 2006).

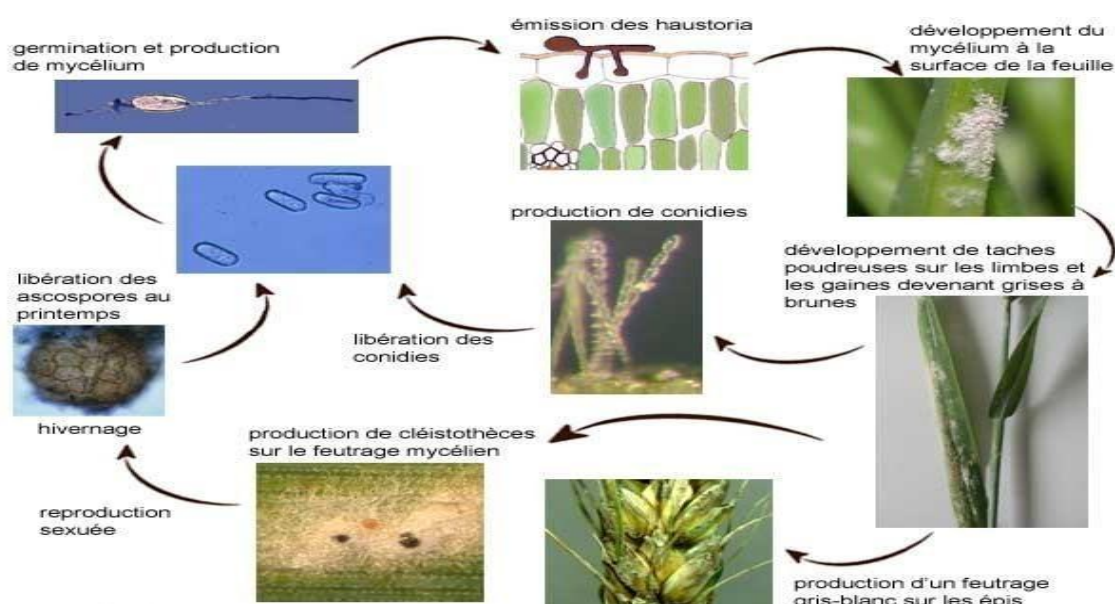


Figure5:Cyclededéveloppementdel'agentpathogène:Erysiphegraminis.

Source:(Chamant,2013).

#### 4- Autresmaladiescryptogamiquedeséréales

Il existe d'autres maladies cryptogamiques qui affectent les céréales, citant : le Piétin-échaudage, le Charbonnu et les Caries communes.

Le Piétin-échaudage du blé est causé par *Gaeumannomycesgraminis* var. *tritici*. Il se conserve dans les racines et les bases des tiges infectées des débris de la plante hôte. La plupart des infections sont causées par le mycélium qui se met en contact avec les racines des plantes en croissance. Il envahit les racines et s'étend vers le collet et la base de la tige. Cette maladie apparaît pendant le début de la saison de végétation, comme des taches au champ, où les plantules sont jaunâtres et peu développées ou plus tard dans la saison, les plantes malades sont chétives, mûrissent prématurément et produisent des épis renfermant des épillets blancs et stériles (Figure 6). Une pourriture sèche brune noire s'étend à partir des racines vers la base des tiges (Figure 7). Les plantules attaquées sont facilement enlevées du sol car la plupart des racines ont été détruite par la maladie et les quelques racines restantes sont courtes, brunes noires et fragiles (Nasraoui, 2006).

Le Charbon nu causé par *Ustilago segetum* var. *tritici*. Les épis charbonnés de blé sont généralement plus hauts que ceux sains. Ils sont totalement (épillets, glumes, glumelles et grains) transformés en masse poudreuse noire qui est au début couverte d'une délicat membrane puis, rapidement après, éclate et libère la poudre noire. Cette poudre est finalement emportée par le vent, laissant uniquement le rachis (Nasraoui, 2006).

La Carie commune du blé causée par *Tilletia laevis* ou *T. tritici*. Les plantes infectées sont d'habitude plus courtes que les plantes saines et apparaissent légèrement bleues vertes à grises vertes. Les épis infectés sont plus minces et leurs glumes semblent écartés et forment un angle plus ouvert avec l'axe principal. Les grains infectés sont plus épais et moins longs que les grains sains. A maturité, ces grains infectés deviennent remplis d'une

masse poudreuse noire formée de téliospores du champignon libérant une odeur particulière ressemblant à celle du poisson pourri. Le pathogène se conserve sous forme de téliospores à la surface des semences et moins fréquemment dans le sol. Quand les semences semées germent, les téliospores germent aussi (Nasraoui, 2006).



**Figure 6: Symptôme de l'épi blanc du Piétin-échaudage sur parcelle.**

**Source: (INPV, 2013)**



**Figure7:Symptôme du Piétin-échaudage base de tige.**

**Source: (INPV, 2013)**

## **5- Les principales maladies qui attaquent l'orge 7-1 La Rhynchosporiose**

La Rhynchosporiose de l'orge est causée par l'agent pathogène : *Rhynchosporium secalis*.

### **Symptômes**

Apparaissent sur les feuilles et la gaine sous forme de taches elliptiques, grisâtres avec une marge brun foncé dont la longueur varie entre 10 et 15 mm. Le centre de ces taches se dessèche et se décolore (Aouali et Douici-Khalfi, 2013).

### **Cycle et conditions de développement de la maladie**

La principale source de l'infection est les conidies disséminées à partir des résidus infectés, qui se transmettent selon deux modes de transmissions : la transmission aérienne et la transmission par la semence en logeant dans les enveloppes et le péricarpe. En automne et en présence d'humidité les conidies sont dispersées à partir des résidus infectés et infectent ainsi les feuilles des jeunes plants d'orge en provoquant des symptômes typiques (figure 8). La sporulation n'a lieu que 72 heures après avec des conditions d'humidité propices et une température allant de 10 à 20°C.

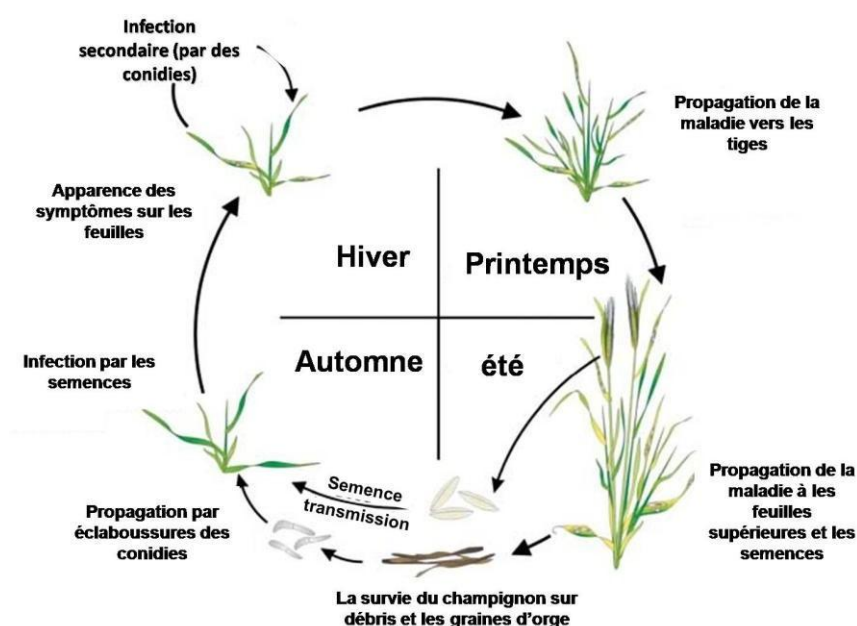


Figure8: Cycle de développement de la Rhynchosporiose.

Source: (Zhan et al., 2008).

### Les *Helminthosporium* de l'orge

L'*Helminthosporiose* est la maladie la plus préjudiciable au rendement de l'orge causée par le champignon *Pyrenophora* (ou *Drechslera = Helminthosporium*).

### *Helminthosporium gramineum* (La triefoliaire de l'orge)

L'agent pathogène : *Helminthosporium gramineum* ou bien *Drechslera graminea*, Il s'agit de la maladie transmise par les semences. Elle attaque essentiellement les cultures de l'orge d'hiver et de printemps. C'est un champignon imparfait. Sa forme est sexuée : *Pyrenophora graminea* (Champion, 1997).

### Symptômes

*Helminthosporium gramineum* est à l'origine de fontes de semis. Les symptômes se présentent sous forme de stries jaunâtres, parallèles aux nervures, qui se développent sur toute la longueur du limbe. Plus tard, les feuilles se dessèchent, les plantes atteintes sont moins développées que les plantes indemnes et ont des difficultés à former des épis. Ces

derniers restants souvent stériles et prennent une teinte identique à celle des symptômes visibles sur feuilles (**Champion, 1997**).

### ***Helminthosporium teres* (Rayure réticulée)**

Le champignon imparfait *Drechsleria teres* (**Champion, 1997**). Le stade parfait du parasite est connu sous le nom: *Pyrenophora teres* (**Alihaimoudet et al., 1993**).

*Pyrenophora teres* existe sous deux formes, *Pyrenophora teres* cause la forme réticulée et *Pyrenophora teres maculata* cause la forme tachetée, présentant des symptômes différents sur les feuilles (**Manninen et al., 2006**).

### **7-2-2-1 Symptômes**

Les lésions sur les feuilles dues à *Pyrenophora teres* se manifestent sous deux formes bien distinctes :

Des symptômes en réseau brun foncé, diffus sur un fond chlorose brun clair, ou bien des taches foliaires, brunes ovoïdes entourées d'un halo chlorose, ou à bords parallèles entre 2 nervures avec en haut et en bas de la tâche un point de chlorose plus clair. La maladie s'étend à partir de semences infectées ou de résidus de récolte, elle se trouve également sur gaines et sur épis (**Shipton et al., 1973**).

### **Cycle et conditions de développement de la maladie**

Le champignon survit sous forme de mycélium dans les surfaces et les enveloppes de la graine et dans le péricarpe. Au moment de la germination le champignon envahit progressivement les feuilles à la veuve l'apparition des symptômes caractéristiques sur chaque feuille, puis contamine l'épi qui reste souvent dans la gaine de la feuille. Les symptômes deviennent apparents une fois que les conidies sont produites. Ces dernières sont disséminées par le vent et infectent ainsi les épis des plants sains qui vont par la suite produire des graines porteuses de la maladie (**figure 9**). Les conditions optimales de l'infection correspondent à un stade précoce du développement du grain et à des températures comprises entre 10° et 33°c. La présence d'eau libre est nécessaire pour la croissance du mycélium, mais elle ne l'est pas pour le déclenchement de l'infection des graines (**Aouali et Douici-Khalfi, 2013**).

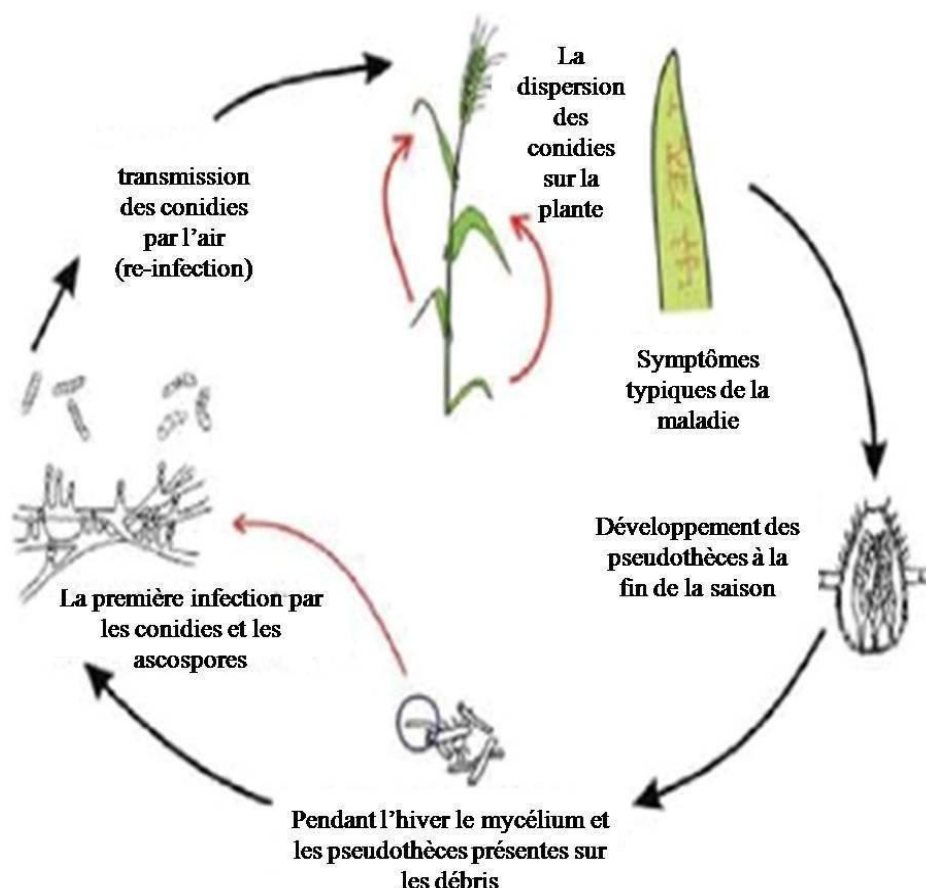


Figure9: Cycle de développement de l'Helminthosporiose de l'orge.

Source: (Morvan, 2006)

## 6- La Lutte contre les maladies

Pour traiter, l'agriculteur doit choisir le meilleur moment pour s'assurer une plus grande efficacité des traitements. Pour cela, il doit tenir compte :

- De l'humidité de l'air (on traite généralement quand l'humidité est supérieure à 60%).
- Des conditions météorologiques (il est important qu'il ne pleuve pas dans les premiers jours suivant le traitement).
- De l'état du sol (le sol ne doit pas être trop humide pour être suffisamment porteur).
- De plus, l'agriculteur doit traiter lorsque cela est utile (lutte raisonnée). La lutte contre les maladies cryptogamiques est importante pour obtenir une récolte abondante et de qualité.

La lutte peut être systématique (traitement chaque année à titre préventif) mais elle peut également être raisonnée (traitement lorsque cela s'avère indispensable) (**Belahcene et al., 2008**).

### **Lutte biologique**

Le principe de la lutte biologique se base sur l'utilisation d'agents pathogènes (virus, bactéries, champignons, ect.), également appelés biopesticides. Elle a pour but de maintenir la population d'organismes bioagresseurs en dessous d'un seuil de nuisibilité.

C'est une méthode de lutte au moyen d'organismes vivants antagonistes, appelés agents de lutte biologique (qui appartiennent au groupe des auxiliaires des cultures), sans faire appel à des pesticides (**Milaire, 1995**).

On distingue trois stratégies de lutte biologique : la lutte classique (acclimatation d'agents auxiliaires introduits), augmentative (traitements répétitifs par des agents auxiliaires) et de conservation (promotion des agents auxiliaires existants). Ce procédé de lutte non polluant permet de réguler un problème donné, de façon efficace sans engendrer des effets néfastes à la santé humaine ni à l'environnement. On a recours à la lutte biologique, quand la lutte chimique raisonnée ne donne pas les résultats escomptés.

### **Lutte culturale**

L'agriculteur peut également limiter le développement des maladies en raisonnant la rotation des cultures sur ses parcelles : une parcelle sur laquelle on sème du blé chaque année sera plus souvent touchée par les champignons transmis d'une année sur l'autre par les résidus de cultures (**Ezzahiri, 2001**). Certaines techniques culturales sont recommandées pour restreindre le potentiel infectieux des maladies dont l'agent causal se conserve dans les chaumes comme la tache auréolée et la Septoriose.

Des labours profonds en fouissent le champignon à une profondeur où il est impossible d'infecter les feuilles. Enfin, l'incinération des chaumes est aussi un moyen de restriction du potentiel infectieux car elle élimine le parasite.

### **Lutte génétique**

La résistance variétale quand elle existe, reste la méthode de lutte la plus économique et la plus pratique contre les maladies foliaires du blé. La résistance n'est pas un caractère stable étant donné qu'elle peut être surmontée par de nouvelles races et souches des agents pathogènes concernées (**Ezzahiri, 2001**).

### Lutte chimique

La lutte chimique a pour but d'éviter la maladie (traitement préventif) ou de stopper (traitement curatif), elle doit être raisonnée en tenant compte de la période de traitement, du produit utilisé, de la dose à appliquer, du spectre d'action de la matière active et de la période de couverture (rémanence).

La lutte chimique contre les agents phytopathogènes concerne essentiellement les champignons responsables des maladies fongiques des plantes. La plupart des fongicides affectent directement des fonctions essentielles, comme par exemple la respiration, la biosynthèse des stéroïdes ou la division cellulaire. Ce type de mode d'action peut entraîner, d'une part, des risques pour l'homme et les organismes non ciblés et d'autre part, le développement de souches fongiques résistantes. Des molécules stimulant les réactions de défense des plantes semblent être moins exposées à ces phénomènes de résistance.

En agriculture, les fongicides sont utilisés pour détruire les champignons pathogènes qui attaquent les cultures, les semences et les produits récoltés. Les molécules et les préparations fongicides utilisées dans la pratique agricole sont extrêmement nombreuses et appartiennent à des familles chimiques variées (**Bermond, 2002**).

Les fongicides sont selon (**Clément, 1981**), des substances (matières actives) ou préparations susceptibles d'entraîner plus ou moins rapidement l'inhibition de la croissance ou de la mort des champignons et d'être utilisées pour la lutte contre les maladies cryptogamiques des cultures et des produits récoltés.

### Lutte intégrée

La lutte intégrée est une approche durable de gestion des ravageurs. Elle combine les outils biologiques, physiques et chimiques de façon à minimiser les risques économiques, sanitaires et environnementaux.

La lutte intégrée (LI) signifie l'examen attentif de toutes les techniques disponibles pour lutter et l'intégration ultérieure de mesures appropriées pour prévenir l'apparition de populations nuisibles et maintenir l'utilisation des pesticides et d'autres types d'intervention à des niveaux économiquement justifiés, tout en réduisant le plus possible les risques pour la santé humaine et l'environnement (**Philippe, 1999**).

Selon le code international de conduite pour la distribution et l'utilisation des pesticides de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), la lutte intégrée met l'accent sur la croissance d'une culture saine, avec un impact minimal sur

les agro-écosystèmes, et privilégie les mécanismes naturels de lutte contre les organismes nuisibles. Dans son sens restreint, elle s'applique à la gestion d'une seule espèce de ravageur dans des cultures données ou dans des lieux particuliers. Dans son sens élargi, elle s'applique à la gestion harmonieuse de toutes les populations d'organismes nuisibles dans leur environnement agricole ou forestier. Ce n'est pas une simple juxtaposition ou superposition de deux techniques de lutte (telles que la lutte chimique et la lutte biologique) mais

l'intégration de toutes les techniques de gestion adaptées aux facteurs naturels de régulation et de limitation de l'environnement.

# **CHAPITRE 2 : matériel et méthodes**

## 1. Cadre et objectif

\*Faire une enquête épidémiologique sur les principales maladies qui affecte les céréales dans la région de Taref.

\*étudier les paramètres climatologiques et préciser leurs rapports avec l'apparition de ces maladies dans des différentes variétés de céréales.

\*la mise au point de méthodes de luttés appropriés.

\*envisager le choix de céréaliculteurs au variétés les plus tolérantes avec les conditions climatiques de cette région.

## 2. Présentation de la région d'étude

Notre travail a été réalisé dans la wilaya de Tarf

Taref un climat méditerranéen, c'est la l'une des zones les plus chaudes et humides en Algérie avec une température maximale de 25 degrés par jour pendant un long période de l'année ; les températures sont constamment supérieures à 25 degrés en été et peuvent atteindre les 40 degrés et les précipitations sont en moyennes de 549.5mm

## 3. Présentation de la population d'étude

Aujourd'hui le blé est considéré comme étant une plante monocotylédone du genre triticum. du point de vue génétique, le blé est une plante hexaploïde , elle provenir d'une hybridation entre des blés tétraploïdes cultivés et des espèces sauvages diploïdes.

L'orge est une plante herbacée annuelle, à tiges dressées, robustes poussant en touffes et pouvant atteindre de 60 à 120 cm de haut.

Il aurait été domestiqué près de 8000 ans JC indépendamment au sein de deux foyers : le moyen orient et l'Asie.

## 4. Recueil des données

Le recueil des données dans la région de l'est s'est fait à l'aide d'un questionnaire

Un premier questionnaire a été évalué sur un échantillon de quatre agriculteurs afin de vérifier la faisabilité de l'étude

Des corrections ont abouti à la réalisation d'un second questionnaire plus adapté, ou certaines questions ont été éliminées. sont des questions sur les maladies les plus fréquentes, les variétés de la semence, mauvaises herbes, date de semis ; Taux d'infestation, traitement phytosanitaire et date d'apparition de la maladie

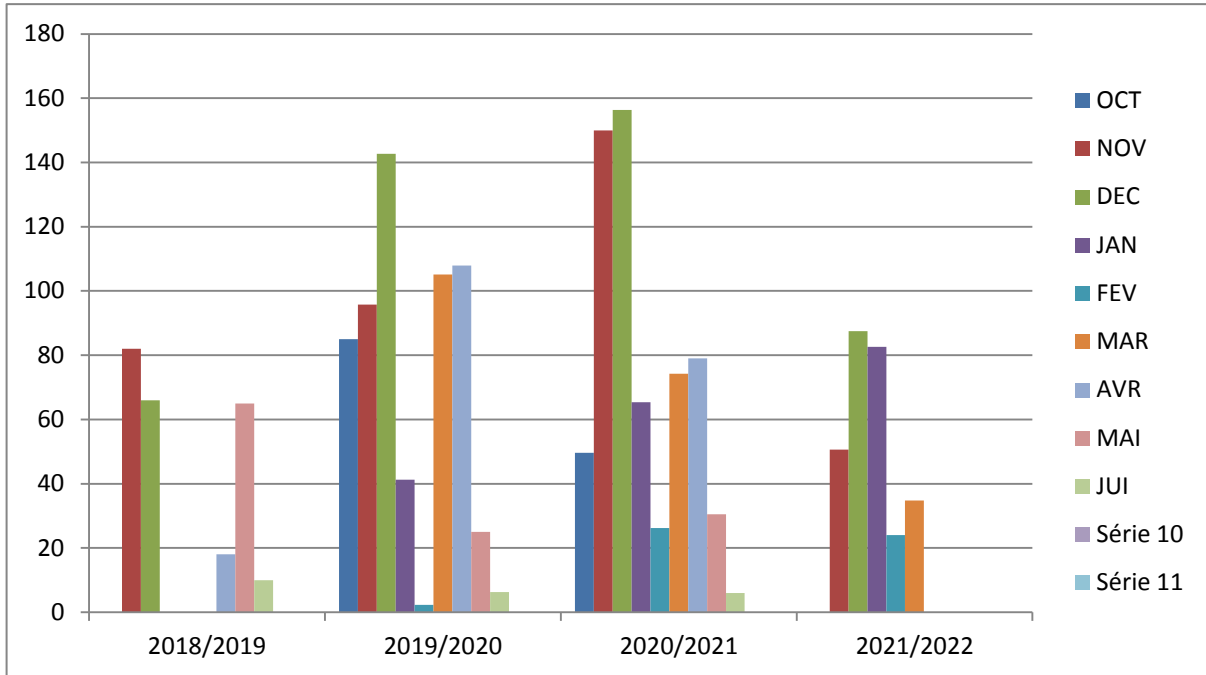
13 agriculteurs sur 21 ont accepté aimablement de répondre à notre questionnaire

**5. Données climatologiques :**

**Tableau 01 : Précipitations 2018/2019 . 2019-2020 . 2020/2021 .  
2021/2222 de la wilaya de teref (donnés prises de l’Inpv tarf)**

	OCT	NOV	DEC	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	juin	Cumule
<b>2018/2019</b>	188.3	82	66	265.9	116.9	93.1	18	65	10	<b>805.2</b>
<b>2019/ 2020</b>	85	95,8	142,7	41,3	2,3	105,1	107,9	25	6,3	<b>611,4</b>
<b>2020/2021</b>	49,6	150	156,3	65,4	26,2	74,2	79	30,5	6	<b>637,2</b>
<b>2021/2222</b>	/	50,6	87,5	82,6	24	34,8	/	/	/	/

**Précipitation  
de pluie**



**Figure 09 : Précipitations 2018/2019 . 2019/2020 .2020/2021.201/2022  
de la wilaya d’El tarf**

**Tableau 02 : Humidité Tarf 2021/2022(donnés prises de l'invp Tarf)**

Mois \ Humidité	Min (8 :00 h)	Max (16 :00 h)	Moyenne
Sep 2021	70.50	64.07	67.28
Oct 2021	66.00	42.97	54.48
Nov 2021	85.43	62.63	74.07
Dec 2021	88.48	65.58	77.03
Jan 2022	89.84	64.45	77.14
Fev 2022	87.34	55.64	71.63
Mar 2022	83.26	58.61	70.93

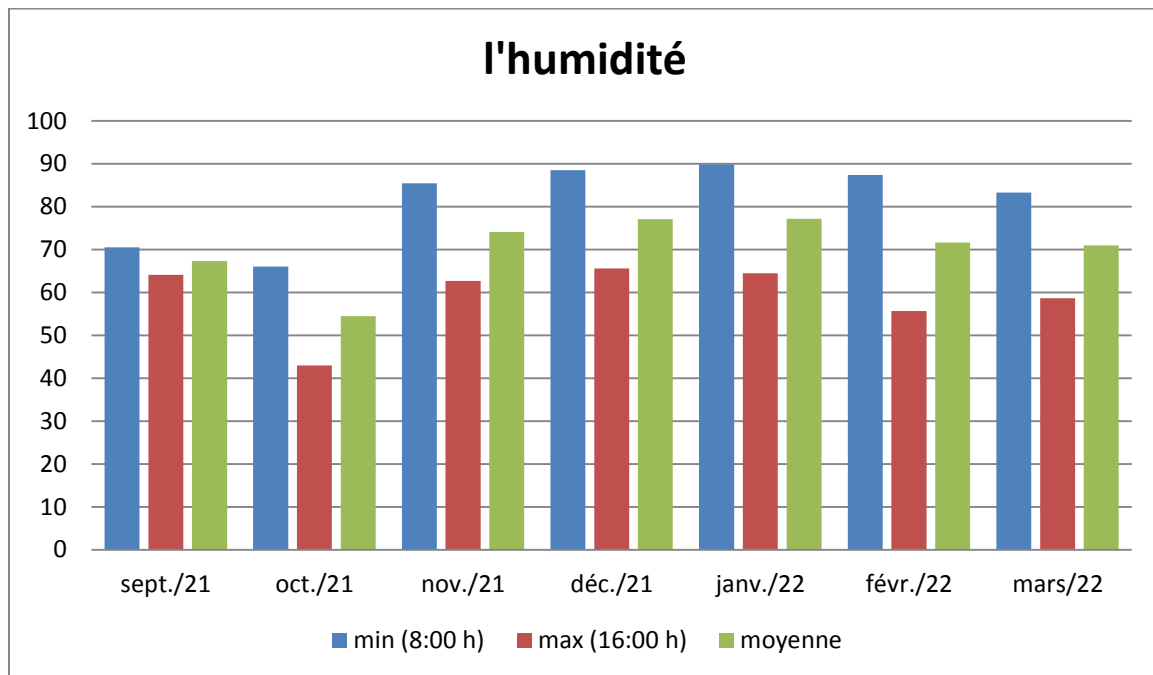


Figure 10 : humidité Tarf année 2022

# **CHAPITRE 03**

## **Résultats et discussion**

### 1. Résultats de l'Enquête épidémiologiques sur les maladies phytopathologiques du blé de la région de Eltarf :

Les résultats des prospections sont consignés dans les tableaux 3 et 4 inspectés durant les campagnes agricoles 2020-2021 (Tab.3) et 2021-2022 (Tab.4). Au plan symptomatologique différentes maladies cryptogamiques ont été rencontrées avec différents degrés d'attaques, en fonction des variétés semées, les maladies recensées pour le blé dur sont : l'oïdium, la Septoriose, la tache auréolée, la rouille brune, la rouille jaune et la fusariose. Cependant, les maladies recensées pour le blé tendre sont la Septoriose et la rouille jaune. D'après nos résultats, il semble que le blé dur est plus sensible aux attaques des phytopathogènes que le blé tendre.

Il est à relever par ailleurs que des traitements préventifs antifongiques sont effectués par la plupart des agriculteurs. Ces traitements ont permis de juguler les foyers de rouille jaune et d'assurer une protection suffisante contre les éventuelles recontaminations. Ils ont également et certainement influé très sensiblement sur le développement et l'évolution des maladies en général.

Il semble aussi que la sensibilité aux maladies est différente d'une variété à une autre ; la variété Simito de blé dur étant la plus sensible avec la détection de quatre maladies : Septoriose, Tache auréolée, Oïdium, Fusariose en 2021 et cinq types de phytopathogènes en (2022), dans la même région El Tarf : Oïdium, Tache auréolée, Septoriose, Fusariose plus la Rouille brune. Les variétés Viton et Amar6 semblent plus tolérantes avec la détection de seulement trois types de phytopathogènes.

Par ailleurs, nos résultats révèlent aussi que certaines maladies sont persistantes et apparaissent chez tous les variétés de blé dur utilisées et ce quel que soit l'année du semis il s'agit de l'Oïdium et de la Septoriose.

Nos résultats révèlent aussi que la variété HD1220 de blé tendre est plus résistante à certaines phytopathogènes comme l'Oïdium et la Fusariose et la tache auréolée et la Rouille brune et ce pour deux campagnes agricoles successives dans la région d'étude.

Nous signalerons également que les conditions climatiques étaient fluctuantes d'une année à une autre et cette année est particulièrement marquée par un manque sévère de précipitation en

hiver et un printemps sec et inhabituellement chaud contrairement à certaines autres années. Malgré ces conditions particulières nous avons remarqué une présence importante de maladies.

D'autre part la comparaison des résultats de l'année précédente (2021) avec ceux de l'année en cours, montre un décalage dans le stade d'apparition des maladies. En effet, les résultats de l'année dernière révèlent la présence des maladies à la fin du cycle végétatif au stade tallage, par contre la présence de ces maladies enregistrées pour l'année en (2022), sont observés principalement pendant les stades tardifs (stade laiteux et épiaison) des cultures à la faveur de pluies notables enregistrées dans le mois d'avril, qui ont permis des conditions favorables de développement et d'évolution rapides de ces maladies. Ces maladies qui se sont développées très tardivement sur les cultures touchent en majorité le dernier stade du cycle végétatif le stade tallage pour la variété Simito qui semble plus sensible que les autres variétés aux maladies fongiques ; les deux autres variétés Vitron (blé dur) et HD1220 (blé tendre) semblent plus résistantes, puisque les maladies détectées sont dans un stade plus tardif stade épiaison ; Elles ne présentent donc pas d'impact majeur sur les cultures. Ceci peut être expliqué par le changement des conditions climatiques exceptionnelles de cette année marquée par des taux restreints en pluie évitant la prolifération importante de maladies, mais aussi l'utilisation des traitements préventifs contre les différents phytopathogènes par la majorité des agriculteurs.

**Tableau 3 : Résultats des maladies phytopathologiques du blé de la région de ElTarf (2020 2021)**

<b>Espèces</b>	<b>Variétés</b>	<b>Maladies</b>	<b>Stades</b>	<b>Date d'apparition</b>	<b>Degrés d'attaque</b>	<b>Traitements Utilisés</b>
<b>Blé dur</b>	Siméto	Septoriose	Tallage	26/01/2021	1%	-Opéra
		Tache auréolée	Tallage	26/01/2021	1%-5%	-Prosaro
		Oïdium	Tallage	26/01/2021	1%	-Opus
		Fusariose	Tallage	19/03/2021	5%	-Amistarxtra
	Amar 6	Septoriose	Tallage	02/02/2021	1%-10%	-Madaison
		Tache auréolée	Tallage	02/02/2021	1%	-Input
		Oïdium	Tallage	16/02/2021	1%	
<b>Blé Tendre</b>	HD1220	Septoriose	Tallage	16/02/2021	1%	-

**Tableau 4 : Résultats des maladies phytopathologiques du blé de la région de El Tarf(2021-2022)**

<b>Espèces</b>	<b>Variétés</b>	<b>Maladies</b>	<b>Stades</b>	<b>Date d'apparition</b>	<b>Degrés d'attaque</b>	<b>Traitements Utilisés</b>
<b>Blé dur</b>	Siméto	Oïdium	Tallage	11/02/2022	1%-20%	- Opéra -Prosaro -Opus - Amistarxtra -Horaizon
		Tache auréolée	Tallage	11/02/2022	1%-10%	
		Septoriose	Epiaison	09/04/2022	1%-5%	
		Rouille Brune	Epiaison	28/04/2022	20Pstueles/F	
		Fusariose	Laiteux	02/05/2022	1%	
	Vitron	Rouille Brune	Epiaison	11/03/2022	1%-10%	
		Oïdium	Epiaison	24/03/2022	1%-20	
		Septoriose	Epiaison	04/04/2022	1%-5%	
	<b>Blé tendre</b>	HD1220	Rouille jaune	Laiteux	02/05/2022	

# Conclusion

Dans notre étude nous avons identifié l'ensemble des maladies cryptogamiques rencontrées chez les céréales durant la campagne agricole 2020/2021,2021-2022 dans la région de ElTarf mettant en évidence la présence des différents agents pathogènes affectant la culture céréalière.

L'interaction entre la céréale hôte et l'agent pathogène est nettement lié à plusieurs conditions mais les facteurs agro-météorologiques, notamment les précipitations, l'humidité et les températures semblent être les principales conditions pour entraîner le déclenchement et le développement des maladies.

Les maladies rencontrées avec différents degrés d'attaque sont l'oïdium, septoriose, tache auréle, rouille jaune et fusariose pour le blé dur, septoriose et rouille jaune pour blé tendre.

La variété de blé tendre HD1220 est la plus tolérante aux maladies cryptogamiques tandis que la variété simito de blé est la plus sensible.

L'oïdium et la septorioses semblent être des maladies les plus persistantes dans les cultures de chaque année.

Le déclin et la sévérité des maladies en mois d'avril est dû aux traitements fongiques préventifs réalisés par les céréaliculteurs, ainsi qu'aux fortes températures et au manque de précipitations, facteurs non favorables pour entraîner le déclenchement des épidémies notamment cas de la Rouille jaune.

Une meilleure connaissance des spécificités des maladies est considérée comme un élément ~~crucial~~ pour la mise au point des méthodes de lutttes contre ces maladies et le choix de variétés adaptés aux conditions climatique des zones étudiés.

## Références bibliographiques

## Références bibliographiques

**Amrani B., (2013):** Maladie : Méthode et échelle de notation des maladies et accidents divers. Bulletin des grandes cultures. ITGC.

**Aouali S. et Douici-Khalfi A., (2013):** Recueil des principales maladies fongiques des céréales en Algérie: symptômes, développement et moyens de lutte. ITGC..

**Belaid D., (1986):** Aspect de la céréale algérienne. Collection le cours d'agronomie officielle des publications universitaires.

**Benslimane H., Lamari L., Benbelkacem A., Sayoud R. et Bouznad Z., (2011):** Distribution of races of *Pyrenophora tritici-repentis* in Algeria and identification of a new virulence type. *Phytopathol. Mediterr.*

**Chehat F., (2007):** Analyse macroéconomique des filières, la filière blés en Algérie. Projet PAMLIM « Perspectives agricoles et agroalimentaires Maghrébines Libéralisation et Mondialisation » Alger : 7-9 avril 2007.

**Djermoun A., (2009):** La production céréalière en Algérie : les principales caractéristiques. *Revue Nature et Technologie*. 01: 45-53.

**Ezzahiri B., (2001):** Les maladies du blé: identification, facteurs de développement et méthodes de lutte. Bulletin de transfert de technologie en agriculture.

**Feillet P., (2000):** le grain de blé composition et utilisation Inra, Paris 2000

**Huber L., Madden L.V. et Fitt B.D.L., (2006):** Environmental biophysics applied to the dispersal of fungal spores by rain-splash. In Cooke B.M., Jones D.G. & Kaye B., éditeurs: *The Epidemiology of Plant Diseases*, 417-444. Kluwer Academic Publishers.

**Sayoud R., (2008):** Maladies et insectes des céréales en Algérie. Guide de champ Syngenta.

**Verreet**

**J.A., et Klink H., (2002):** The biology of fungal pathogens: Fungal pathogens and disease of cereals. Eds. APS Press, Minneapolis (USA).

**Zillinsky F.J., (1983):** les maladies des céréales à paille. Guide d'identification. Eds. CIMMYT. Mexico.