



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE DE TLEMCEM



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers

Département d'Agronomie

MEMOIRE

Présenté par

BENMANSOUR Mustapha

LAMAA Zakaria

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

En Protection des végétaux

Thème

Aperçus sur les maladies cryptogamiques qui affectent l'orge « cas de la maladie de la rouille dans la région de Sebdou »

Président BELKHATIR Djamel

MCB

Université de Tlemcen

Promotrice Mme. BELLATRECHE Amina

MCA

Université de Tlemcen

Examinatrice BENDI DJELLOUL Moncif

MCA

Université de Tlemcen

Année universitaire 2022/2023

Remerciement

*Nous remercions avant tout **Allah Tout-Puissant**, qui nous a guidés tout au long de nos années d'études et nous a donné le courage, la volonté et la patience pour mener à bien ce travail.*

*J'adresse mes sincères remerciements et ma gratitude à notre encadrante, **Mme. BELLATRECHE Amina**, Maitre de conférences « A » Université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen, d'avoir accepté de nous encadrer, et que nous sommes très chanceux de l'avoir. Merci de nous avoir inspiré à donner de notre mieux et pour avoir été là pour nous guider lorsque nous avons besoin d'aide et pour votre soutien.*

Nous tenons à remercier sincèrement les membres du jury :

Monsieur... Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury.

Madame..., pour son envie d'étudier cette œuvre.

*Je tiens également à remercier l'équipe de l'INPV de l'Etat de Tlemcen, notamment **Mme Hamadi Fatiha** et **M. Ballout Toufik**, pour leur aide, pour les informations qu'ils nous ont fournies, pour nous avoir conseillés et pour nous avoir suivi dans la mise en œuvre de ces travaux.*

*Enfin, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude et nos plus chaleureux remerciements à tous ainsi qu'à **Nos Professeurs** pour leur aide et leurs encouragements tout au long de notre cursus d'études.*

Dédicaces

Je remercie Allah Tout-Puissant de m'avoir donné la volonté et la patience. Et avec tout le courage qu'il m'a donné pour que je puisse continuer sur ce chemin et accomplir ce voyage, je voudrais lui consacrer cette humble œuvre :

A ma dame, ma guide, mon soutien, mon merveilleux livre à l'école de la vie... toi, ma mère

Avec un grand cœur plein d'amour, de tendresse et de tolérance... toi, mon père.

À mes chers frères, en particulier à ceux qui me sont d'un soutien constant.

À toute la famille Benmansour et Benhabib.

À tous mes amie et compagne de vie

À mon collègue Zakaria pour sa merveilleuse gentillesse dans la préparation de cet humble ouvrage.

Aux mes amis que je me suis fait cette année scolaire.

Je dis à tout mon entourage que ce travail est avant tout le résultat de leur amour et de leur soutien avant d'être le résultat de mes efforts. Je suis celui qui, sans toutes ces bonnes personnes, je n'aurais certainement pas pu terminer ce travail ni atteindre la fin de mon rêve.

** Mustapha **

Dédicaces

*A l'aide de Allah Tout-Puissant, qui a tracé le chemin de ma vie, j'ai pu réaliser ce travail
et présenter les fruits de mes efforts.*

*À la personne la plus chère et la plus précieuse de ma vie, qui a éclairé mon chemin de ses
conseils, à celle qui m'a donné la force et la détermination de continuer le voyage, à celle que
j'aime dans mon cœur, ma mère Fatma.*

À mon cher père, Ahmed, mon soutien et mon guide dans cette vie.

À mes chers frères Amine, Abdou, Aïssa et Abdel Razak

À ma chère et unique sœur Meriem ;

À mes grands-parents ;

A mes généreuses familles, Lama et Mabrouk, chacun en son nom.

*À mon collègue Benmansour Mustapha pour sa merveilleuse gentillesse dans la préparation
de cet humble ouvrage.*

À mes chers amis Mohammad, Poussef, Hadj Nasser, Oussama Qandil

Sans oublier les deux plus précieuses, Hassiba et Phaïma

J'adresse également ma sincère sincérité à tous mes collègues de mon parcours scientifique,

** Zakaria **

Sommaire

Introduction	1
Chapitre I: synthèse bibliographique	
Partie I: présentation de la culture d'orge	
1. Généralité sur l'orge	3
1.1. Présentation de la plante	3
2. L'origine de l'orge	3
3. Importance de l'orge dans le monde	4
4. Production En Algérie	5
5. Classification	7
6. Morphologie	9
6.1. Appareil végétatif	10
6.1.1. Le système aérien	10
6.1.2. Le système racinaire	10
6.1.3. Le Système Adventif (Racines Secondaires)	11
6.2. Appareil reproducteur	11
6.3. Cycle de développement de l'orge	11
6.3.1. Germination – levée	11
6.3.2. Tallage	11
6.3.3. Montaison	12
7. Exigences pédoclimatiques	12
7.1-Climat	12
7.2-Pluviométrie	13
7.3-Rayonnement	13
7.4. La température	13
7.5. Le Sol	13

7.6. Assolement/ Rotation	13
8. Ravageurs et es mauvaises herbes et les maladies cryptogamiques de la culture d'Orge	14
8.1. Les ravageurs	14
8.2 Les mauvaises herbes (les adventices)	15
8. 3. Les maladies cryptogamiques	16
Partie II. Les maladies de La rouille de l'orge	17
1.Définition de La rouille	17
2. Cycle de développement des agents de rouilles	17
3. Les types de rouille	17
3.1. Rouille naine (appelé aussi rouille brune ou des rouilles feuilles)	18
3.1.1. Symptomatologie	18
3.1.2. Cycle de développement	19
3.1.3. Lutte chimique	19
3.2. Rouille jaune	20
3.2.1. Symptomatologie	20
3.2.2. Cycle de développement	21
3.2.3. Lutte chimique	21
3.3. Rouille des tiges (rouille noir)	21
3.3.1. Symptomatologie	21
3.3.2. Cycle de développement	22
3.3.3. Lutte chimique	23
CHAPITRE II : Etude du milieu	
1. Présentation des régions étudiées	24
1.1. Description du site	24
1.2. Le climat	24
1.3. Pédologie	25
1.4. Géologie	25

CHAPITRE III : Matériels et méthodes

1. But de l'étude :	26
2. Matériel végétal	26
3. Matériels utilisés	26
4. Méthodologie :	27
4.1. Étapes d'assemblage :	27
4.1.1 Matériel de préparation :	27
4.2.1 Sélection de feuilles d'orge :	27
4.1.3 Collecte d'échantillons :	28
4.1.4 Retirer les bandes collantes :	28
4.1.5. La préparation des échantillons :	29
4.1.6. Analyse d'échantillon	30

CHAPITRE III : Résultats Et Discussion

I. Résultats	32
1. Identification des espèces malades	32
2. Discussion	33
Conclusion et perspectives	38
Références bibliographiques	40
Résumé	40

Liste des figures

Figure	Titre	Page
Figure 1	Localisation probable de la domestication du l'orge	4
Figure 2	Les pays dominant à la production de l'orge dans le monde	5
Figure 3	La production de l'orge en Algérie 2012-2020	6
Figure 4	Epis d'orge (A Orge à deux rangs et B orge à six rangs)	7
Figure 5	Orge à six rangs à gauche et orge à deux rangs à droite	8
Figure 6	Epis d'orge (A Orge à deux rangs et B orge à six rangs)	8
Figure 7	Description morphologique de l'orge	10
Figure 8	Quelques ravageurs affectant la culture d'orge A (<i>Cicadelle</i>), B (<i>Puceron</i>), C (<i>Mouche mineuse</i>) et D (<i>Puceron des épis</i>)	15
Figure 9	Symptômes des quelques maladies cryptogamique de l'orge A (Rouille brune), B (Charbon nu), C (Helminthosporise), D (Rouille jaune), E (Rhynchosporiose)	16
Figure 10	Symptômes de la rouille naine	19
Figure 11	Symptômes de la Rouille jaune	20
Figure 12	Symptômes de Rouille des tiges du blé	22
Figure 13	Situation de la zone étudier la région Al-Sanaf	24
Figure 14	Photo original	26
Figure 15	La Sélection des feuilles (Photo original).	27
Figure 16	Méthode d'emplacement Du Ruban Adhésif Sur La Face Supérieure Des Feuilles d'orge (Photo Original)	28
Figure 17	Méthode de retrait minutieux des Bandes adhésives des Feuilles d'orge infestée (Photo original).	29
Figure 18	L'emplacement de la préparation sur le microscope (Photo original)	29
Figure 19	L'examen des bandes adhésives (Photo original).	30
Figure 20	Les symptômes de la rouille naine de l'orge (Photo original)	32

Liste des tableaux

<i>Tableaux</i>	<i>Titre</i>	<i>Page</i>
Tableau 01	Classification de l'espace d'orge Hordeum vulgare L	7

Liste des abréviations

ITGC	Institut Technique des Grandes Cultures.
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
INPV	Institut national de protection des végétaux
J-C	Jésus- Christ
MT	Millions de tonnes
FAOSTAT	Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, division des statistiques
OAIC	L'Office National Interprofessionnel des Céréales
GNIS	Groupement National Interprofessionnel des Semences et plants
TH	Tallage herbacée
TE	Tallage épi
WSR	<i>Puccinia graminis f. sp. Tritici</i> (Pgt)
BLR	<i>P. hordei</i> (Ph)
BYR	<i>P. striiformis f. sp. Hordei</i> (Psh)
Cm	Centimètre
Kg	Kilogramme
G	Grossissement
Mm	Millimètre
T	Tonne
UV	Ultra-violet
%	Pourcent
Ph	Potentiel d'hydrogène
H	Heure
MT	Millions de tonnes
Ha	Hectare
°C	Degrés Celsius
m·s⁻¹	Mètre par seconde

لمحة عن الأمراض الفطرية التي تصيب الشعير "حالة مرض الصدا في منطقة سبدو"

ملخص

في زراعة الحبوب كما هو الحال في معظم إنتاج المحاصيل، تلعب البذور وخاصة الشعير دورًا أساسيًا في تطوير النبات المستقبلي، وهو ما لا يمكننا الاستغناء عنه في ميزان الاقتصاد الوطني، ومع ذلك، يواجه الشعير العديد من القيود الحيوية، مثلًا كأمراض (البائية، البكتيرية، الفيروسية) التي تؤدي إلى خسائر كبيرة في الإنتاج والجودة والكمية. لذلك من الضروري النظر في هذه القضايا المرضية عند الاقتراب من زراعة الشعير في الجزائر

قمنا بعمل ميداني خلال الحملة الفلاحية 2022-2023 بسبدو (ولاية تلمسان)، وتم إجراء التجارب بالتعاون مع المعهد الوطني لوقاية النبات (INPV) بهدف التعرف على أنواع أمراض صدا الأوراق التي تؤثر على الشعير. أظهرت النتائج أن مرض الصدا القزم (البنّي) له تأثيرات على محاصيل الشعير مقارنة بالظروف المناخية (درجة الحرارة، الرطوبة، هطول الأمطار).

وهذا العام استثنائياً بسبب الظروف الجوية غير المنتظمة، لم يتمكن المرض من الظهور والانتشار.

وأخيراً، من أجل النمو الجيد لمحصول الشعير، لا بد من مكافحة جميع أنواع مسببات الأمراض، وخاصة الأمراض الفطرية (الصدا مع كل هذه الأنواع) لأنه مرض رهيب.

كلمات مفتاحية: الشعير، سبدو، صدا الشعير، الظروف المناخية

Aperçus sur les maladies cryptogamiques qui affectent l'orge

« cas de la maladie de la rouille dans la région de Sebdou »

Résumé

Dans la culture céréalière, comme dans la plupart des productions végétales, les semences, notamment d'orge, jouent un rôle essentiel dans le développement de la future plante. Cependant, l'orge fait face à de nombreuses contraintes vitales, comme les maladies (cryptogamique, bactériennes, virales) entraînent des pertes importantes en production, en qualité et en quantité. Il est donc nécessaire de considérer ces enjeux pathologiques lorsqu'on aborde la culture de l'orge en Algérie.

Nous avons mené le travail de terrain durant la campagne agricole 2022-2023 à Sebdou (Etat de Tlemcen), et les expérimentations ont été menées en coopération avec l'Institut National de la Protection des Végétaux (INPV) dans le but d'identifier les types de maladies de rouille des feuilles qui affectent l'orge. Les résultats obtenus ont montré que la maladie de la rouille naine (brune) a des effets sur les cultures d'orge en relation avec les conditions climatiques (température, humidité, précipitations).

Cette année exceptionnellement en raison des conditions climatiques irréguliers, la maladie n'a pas pu apparaître et se propager.

Enfin, pour une bonne croissance de la culture de l'orge, il est nécessaire de lutter contre tous types d'agents pathogènes, notamment les maladies fongiques (la rouille avec tous ces types) car c'est une maladie redoutable.

Mots clés : L'orge, Sebdou, rouille de l'orge, conditions climatiques.

Overview of cryptogamic diseases affecting barley

“Case of rust disease in the Sebdou region”

Summary

In cereal cultivation, as in most plant production, seeds, particularly of barley, play an essential role in the development of the future plant. However, barley faces many vital constraints, such as diseases (cryptogamic, bacterial, viral) lead to significant losses in production, quality and quantity. It is therefore necessary to consider these pathological issues when approaching the cultivation of barley in Algeria.

We carried out field work during the 2022-2023 agricultural campaign in Sebdou (State of Tlemcen), and the experiments were carried out in cooperation with the National Institute of Plant Protection (INPV) with the aim of identifying types of leaf rust diseases that affect barley. The results obtained showed that dwarf (brown) rust disease has effects on barley crops in relation to climatic conditions (temperature, humidity, precipitation).

This year exceptionally due to irregular weather conditions, the disease was not able to appear and spread.

Finally, for good growth of the barley crop, it is necessary to fight against all types of pathogens, especially fungal diseases (rust with all these types) because it is a formidable disease.

Key words: Barley, Sebdou, barley rust, climatic conditions.

Introduction

Introduction

En Algérie, l'orge occupe la troisième place en importance parmi les céréales à paille, elle est cultivée là où le blé ne peut être rentable, à savoir dans les zones marginales à sols plus ou moins pauvres. La culture de l'orge s'inscrit dans le cadre des systèmes extensifs de céréaliculture-élevage où elle joue un rôle important dans l'équilibre précaire de l'économie des petites exploitations des zones marginales (**Bouzerzour Et Monneveux ,1992**).la culture de l'orge en Algérie domine 1,3 million d'hectares de plantes annuelles (**Ben Belkacem, 2013**).

Chaque année, l'orge est cultivée sur de vastes superficies. La production céréalière en Algérie se caractérise également par une irrégularité importante, la production nationale ne couvrant qu'un tiers des besoins, conditionnée par de nombreuses contraintes abiotiques exacerbées par les pertes résultant des accidents climatiques, des voies techniques appliquées par les agriculteurs, ainsi que des maladies biotiques, notamment cachées, qui provoquent pertes (**Rastoin et Benabdel Razzak, 2014**).

Elles sont souvent sujettes aux attaques de plusieurs parasites notamment, les maladies cryptogamiques et notamment virales qui peuvent constituer des contraintes majeures pour leur amélioration, leur développement et la stabilité de leur production (**Ouffroukh et al., 2011**)

Les maladies cachées (causées par des champignons) représentent 80 % des maladies affectant les grains de paille (**Le Poivre, 2003**).

Ces maladies peuvent être regroupés selon le symptôme qu'elles induisent et les parties affectées de la plante : maladies causant des symptômes localisés sur les feuilles (tache foliaire), maladies causant des symptômes systématiques sur le feuillage (faible croissance, anomalie de coloration et des dépérissements de feuillage) et maladies causant des symptômes sur l'épi et le grain (**Lacroix, 2002**).

La reconnaissance de ces maladies ainsi que leurs moyens de lutte restent des outils importants pour une meilleure maîtrise de ces contraintes et une amélioration de la productivité par la suite (**Aouali et Douici-Khalfi, 2013**).

Ce travail comporte quatre grands chapitres :

- ✚ Le premier chapitre comprend une synthèse bibliographique sur la culture de l'orge, Ravageurs et es mauvaises herbes et les maladies cryptogamiques de la culture d'Orge, En plus d'identifier la maladie de la rouille et ses types qui affectent l'orge.
- ✚ Le deuxième chapitre traitait de la présentation de la zone d'étude (région de Sebdou).
- ✚ Le troisième chapitre présente le matériel végétal utilisé et la méthodologie utilisée pour diagnostiquer la maladie de la rouille affectant l'orge.
- ✚ Et enfin le dernier chapitre représente les résultats obtenus et la discussion, avec une conclusion et quelques perspectives d'avenir.

Synthèse bibliographique

I. Généralité sur l'orge

1. Présentation de la plante

L'orge, également connue sous le nom scientifique (*Hordeum vulgare L ; ssp vulgare*), occupe une place prépondérante parmi les cultures céréalières cultivées dans le monde, allant des régions tempérées aux zones subtropicales, et des zones arides aux semi-arides. Elle occupe le quatrième rang mondial dans la production céréalière, après le maïs, le riz et le blé. L'orge est principalement utilisée pour l'alimentation animale (55 à 60 %), la production de malts de brasserie (30 à 40 %), tandis que le reste est consommé directement à des fins alimentaires (Vikender et al., 2022).

L'orge est une espèce très adaptée aux systèmes de cultures pratiqués en zones sèches. Cette adaptation est liée à un cycle de développement plus court et à une meilleure vitesse de croissance en début du cycle. La culture de l'orge s'insère bien dans les milieux caractérisés par une grande variabilité climatique où elle constitue avec l'élevage ovin l'essentiel de l'activité agricole (Fig.1) (Hakimi, 1989 ; Ceccarelli et al. 1998).

Dans les régions du Maroc, Chine, Inde et en Ethiopie l'orge est utilisée pour fabriquer des galettes et du couscous (Grando et al. 2006). Dans certains pays, l'orge trouve une utilisation dans l'alimentation des nourrissons, en industrie alimentaire comme adoucissant, adjuvant et surtout comme boissons alcoolisées (Bothmer et al., 2003).

2. L'origine de l'orge

L'orge cultivée (*Hordeum vulgare L*), au génome diploïde ($2n=14$), est une espèce dont les origines remontent à l'agriculture elle-même. Les vestiges d'épis trouvés dans le Croissant Fertile, au Moyen-Orient, datent de 10 000 ans avant J.-C, et sont des épis à deux rangées. On pense qu'il s'agit des plus anciens restes d'orge cultivée (Fig.2) (Taibi, et al 2016).

Ses traces remontent également à l'ouest de la Jordanie, au Liban, en Syrie, en Turquie, dans les monts Zagros en Irak et dans l'ouest de l'Iran (Bothmer et al, 2003). Des études récentes suggèrent que l'orge est originaire des régions montagneuses d'Éthiopie et d'Asie du Sud-Est, avec des traces remontant à au moins 7 000 ans au Proche-Orient et près de 10 000 ans en Éthiopie (Botineau, 2010 ; Paquereau, 2013). Même dans le désert du Sahara, il était cultivé par les habitants des oasis entre 100 et 300 avant J.-C. (Brink et Belay, 2006).

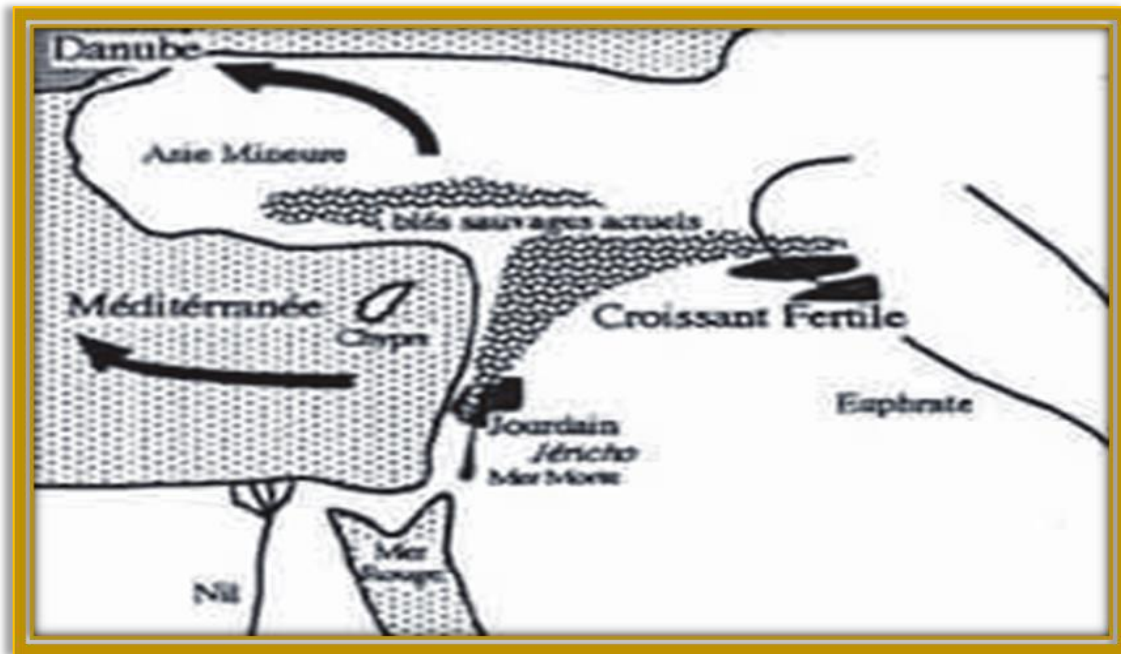


Figure 1 : Localisation probable de la domestication du l'orge (Bellatreche et Gaouar,2016).

3. Importance de l'orge dans le monde

Les céréales occupent environ 15% des terres agricoles, avec une production mondiale d'environ 2400 millions de tonnes (MT). L'orge est l'une des céréales les plus importantes, étant classée au quatrième rang pour la production dans le monde (FAOSTAT, 2015). On distingue trois producteurs majeurs : L'Australie, l'Union Européenne et l'Ukraine exportant chacun plus de 3 millions de tonnes d'orge par an et assurant les 2/3 des exportations (FAO, 2016).

Cependant, la production d'orge a connu une baisse par rapport aux campagnes précédentes. Cette diminution est due en partie à une réduction de la superficie cultivée (-10%) et à une baisse de rendement causée par les aléas climatiques dans certaines régions, notamment en Russie et en Ukraine (Burny, 2011).

L'orge joue un rôle alimentaire essentiel dans diverses régions du monde, notamment en Afrique du Nord, au Proche-Orient, en Asie, et bien d'autres. La consommation moyenne annuelle d'orge par personne dans ces régions varie de 2 à 36 kg (El-Haramein et Grand, 2010).

Selon les données de la (FAO STAT ;2021) (Fig.3), la production d'orge a connu d'importantes fluctuations parmi les dix principaux pays producteurs lors de la récolte de l'année 2020. Le volume le plus élevé a été enregistré lors de la dernière campagne agricole 2020/2021, avec une production dépassant les 103 millions de tonnes.

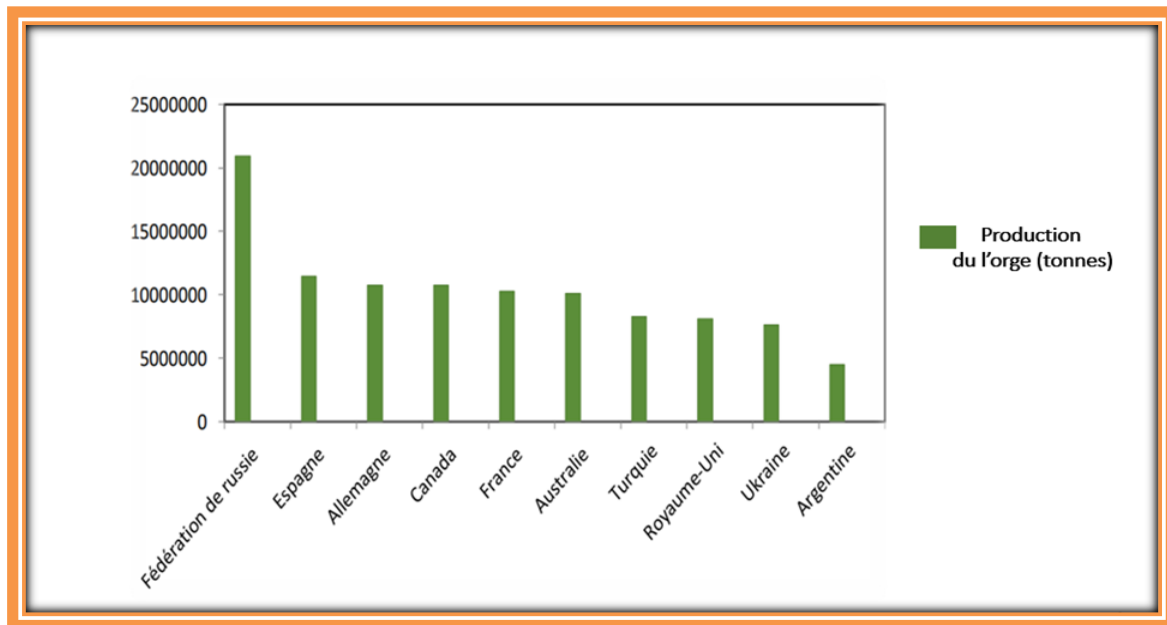


Figure 2 : Les pays dominant à la production de l'orge dans le monde FAO STAT (2021).

4. Production En Algérie

L'Algérie est reconnue comme un centre de diversité pour différentes espèces céréalières, dont l'orge (*Hordeum vulgare* L) (Taïbi et al., 2016). Est la 2eme céréale cultivée après le blé. L'orge occupe avec le blé dur 80% de la surface ensemencée en céréales chaque année. Elle reste un pays importateur de toutes les céréales malgré la place importante qu'occupe ces dernières, de fait qu'elles servent de base à l'alimentation humaine (Fig.4) (Boughedid et Filali, 2015).



Figure 3 : Zones de production de l'orge en Algérie (ITGC El-Khroub, 2015).

L'Algérie a atteint l'autosuffisance dans la production d'orge. L'Office National Interprofessionnel des Céréales (OAIC, 2009) a même été autorisé par le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural à exporter une partie de la production record d'orge de l'année 2009, marquant ainsi la première participation de l'Algérie sur le marché international depuis 1970. Cependant, la récolte céréalière de l'année 2010 a été impactée par une importante baisse de la production d'orge en raison de la reconversion de certaines zones de culture de cette céréale au profit du blé, ainsi que d'un déficit pluviométrique dans plusieurs régions à forte production (Anonyme, 2010).

Toutefois, Au cours de la période de neuf années de campagne agricole, de 2012 à 2020, la production moyenne annuelle d'orge en Algérie s'est élevée à environ 1 307 569,3333 tonnes. La campagne de l'année 2018 a été la plus productive, enregistrant une production de 1 957 327 tonnes, tandis que la campagne de 2016 a connu la production la plus faible, atteignant 919 907 tonnes (Fig.5) (FAO, 2020).



Figure 4 : La Production De L’orge En Algérie FAO, (2012-2020)

5. Classification

D’après (Chadefaud *et al* ;1960), (Prats ;1960) et (Feillet ;2000), l’orge cultivée sont appartenus à la classification botanique représenté dans le (tableau 01) suivant (Rashid *et al*, 2017).

Tableau 1: Classification de l’espace d’orge *Hordeum vulgare L* (Rashid *et al*, 2017)

Règne	Plantae
Embranchement	Magnoliophyta (Angiosperme)
Classe	Liliopsida
Sous classe	Commelinidae
Ordre	Poale
Famille	Poaceae (Ex Graminées)
Sous famille	Hordeoideae
Genre	Hordeum
Espèce	<i>Hordeum vulgare L</i>

D'un point de vue agricole, l'orge peut être classée en deux types : l'orge à deux rangs et l'orge à six rangs (Fig.6 et7), comme mentionné par (Lakshmi et al.2016). La classification de l'orge est basée sur la fertilité des épillets et la compacité de l'épi, ce qui permet de la diviser en deux groupes distincts :

Groupe d'orge à six rangs : se caractérise par des épillets moyens et latéraux fertiles, et il peut être subdivisé en fonction de la fermeté de l'épi de maïs.

Groupe d'orge à deux rangs : présente des épillets latéraux très rabougris et stériles, seuls les épillets centraux se développent pour former le grain.



Figure 5 : La production de l'orge en Algérie FAO, (2012-2020)

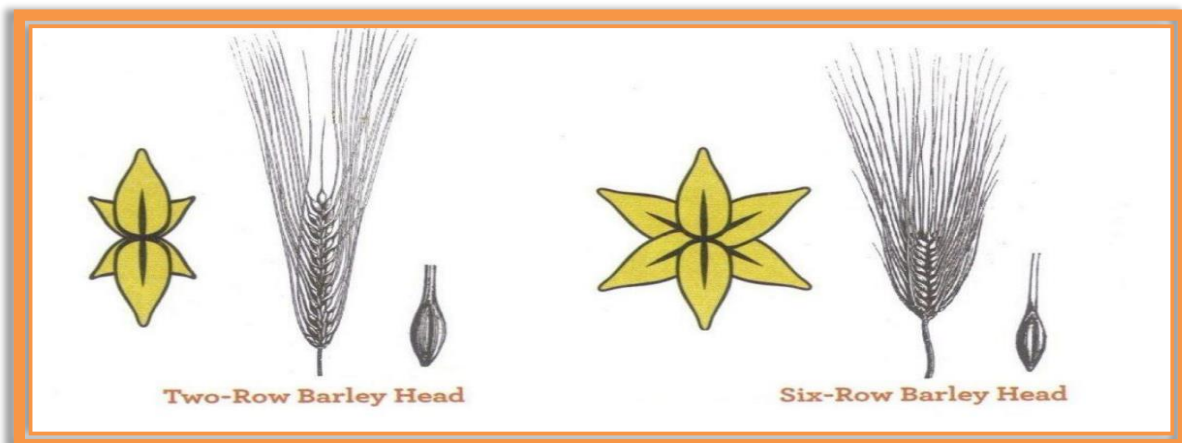


Figure 6 : Epis d'orge (A Orge à deux rangs et B orge à six rangs) (Soltner, 2005)

Selon (Soltner ;2005), il divise l'orge en trois groupes :

Le cycle de développement de **l'orge d'hiver** varie de 240 à 265 jours. Pour assurer la montaison, ces orges ont besoin d'une température de vernalisation et montrent une résistance plus ou moins élevée au froid hivernal.

✚ **Orge de printemps** à cycle de développement très court (environ 120 à 150 jours), prendre pied au printemps. Ces orges n'ont pas besoin de vernalisation pour assurer leur cycle.

✚ **Orge de substitution** : ces orges se situent entre l'orge d'hiver et l'orge de printemps.

6. Morphologie

L'orge est une plante annuelle au cycle végétatif court, plantée en hiver ou au printemps et récoltée avant l'été. Le grain est de forme elliptique et de couleur noir ou pourpre. D'un point de vue morphologique le grain d'orge est un caryopse à glumelles adhérentes chez les variétés cultivées. Les glumelles ou enveloppes ne se séparent pas du grain lors du battage (Fig.8) (Andrew et al, 2017).

L'orge présente des caractéristiques morphologiques similaires à celles des herbes et partage de nombreuses caractéristiques avec le blé. Son système racinaire est principalement superficiel, avec la majorité des racines situées dans les 5 premiers centimètres du sol. Cependant, certaines racines peuvent s'étendre jusqu'à une profondeur de plus de 15 centimètres selon (Zerafa et al. 2017) et (Linda et al.2016).

Les tiges sont généralement creuses et minces en deux rangées d'orge, Dans l'orge à six rangs, et donc plus sujette à la verse, il y a généralement cinq ou sept Dans des conditions normales de semis, le nombre de nœuds par tige produit en moyenne 2 à 6 talles par plant Mécanique (Irma et al., 2017). L'inflorescence de l'orge est un épi constitué d'un axe central auquel est attaché aux épillets. Chaque épillet est composé d'une fleur et de deux glumes. La fleur est entourée de deux lemmes avec un pistil et trois étamines (Agnieszka et al., 2016)

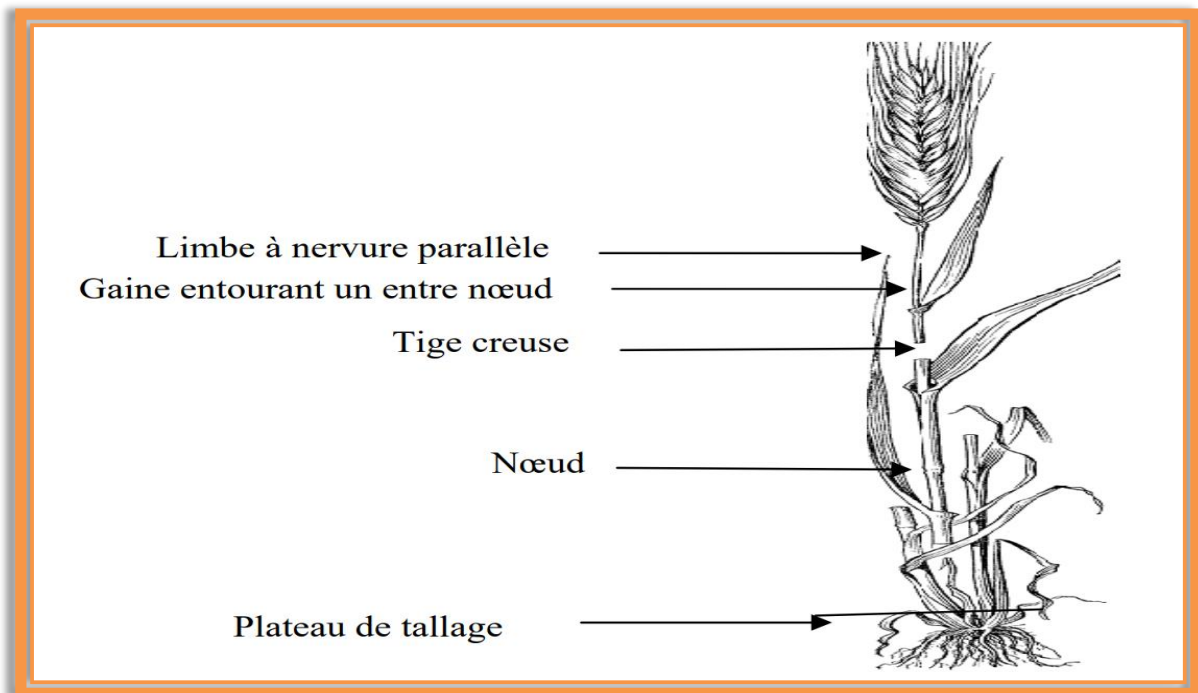


Figure 7 : Description morphologique de l'orge (Soltner, 2005).

6.1. Appareil végétatif

6.1.1. Le système aérien

La plante d'orge se compose d'une tige cylindrique et creuse, avec des nœuds où les feuilles se développent. Sa hauteur peut varier de 30 à 120 cm en fonction de la variété et des conditions de culture.

6.1.2. Le système racinaire

Le système racinaire de l'orge se compose de deux phases successives. La première phase, appelée système séminal ou racines primaires, est le seul système fonctionnel depuis la germination jusqu'au début du tallage. Ces racines ont une origine embryonnaire et comprennent une racine principale ainsi que deux paires de racines latérales, soit un total de cinq racines, avec éventuellement une sixième racine qui peut se développer. En général, ce système racinaire compte six racines, bien que parfois il puisse y en avoir sept (Benlaribi *et al.*, 1990 in Hazmoune, 2006).

6.1.3. Le Système Adventif (Racines Secondaires)

Le système racinaire de l'orge, connu sous le nom de système de racines coronaires ou système de racines de tallage, se développe dès le stade de tallage et progresse en parallèle avec le système racinaire séminal. Ce système présente une structure fasciculée (Soltner, 2005).

6.2. Appareil reproducteur

L'inflorescence est toujours en épi cylindrique de 5-10 cm de long, composée de groupes de 3 épillets disposés de façon alternée (Brink et Belay, 2006). Il est pointu ou porté à la tête du haut de la tige, avec des épillets attachés à des zigzag rachis : chaque épillet à deux glumes se terminant par une arête (Mukund, 2015). La fécondation est autogame (Brink et Belay, 2006)

6. 3. Cycle de développement de l'orge

Après la germination la plantule passe par les étapes de développement : tallage, montaison, épiaison, floraison, remplissage du grain et maturité.

6.3.1. Germination – levée

Selon (Sergio et al. 2016), la germination marque le passage d'une vie ralentie à une vie active, les semences absorbent 20-25 % de leurs poids en eau. La levée est marquée par l'apparition de coléoptile et la plantule émet trois ou quatre feuilles pré formées dans l'embryon. Sur le plan cultural la durée de cette phase dépend de la date de semi, de 8 à jours pour un semis précoce, contre 15 à 20 jours pour un semis tardif.

6.3.2. Tallage

C'est l'émission à partir d'un plateau de tallage de plusieurs apex susceptibles de donner des tiges. Parmi les talles formées certaines s'arrêtent de croître et se dessèchent, et les autres poursuivent leur croissance, d'où la distinction entre le tallage herbacée (TH) et le tallage épi (TE) et le rapport TE / TH est variable. La formation de talles dépend en grande partie de la variété d'orge cultivée des conditions climatiques notamment la température qui agit directement sur la durée de la phase de tallage (Gabriela et al., 2004).

La vitesse de croissance s'achève quand la quatrième feuille est bien développée Cependant le tallage peut continuer tant que les bourgeons latéraux croissent et produisent des feuilles (Sabine et al., 2015). Chaque bourgeon auxiliaire donne naissance à une tige secondaire. Avec la quatrième feuille apparaît la première talle, ainsi que chaque nouvelle feuille correspond à l'apparition d'une talle. Lorsque la talle arrive au stade trois cinq feuilles, elle acquiert une

certaine indépendance vis -à-vis de la tige mère et elle est directement alimentée par ses propres Racines (Steven, Ullrich, 2011).

Selon (Bingham et al ;2012), la production des talles donnant des épis dépend du génotype, de la densité de semis, de la disponibilité en éléments minéraux du sol et de l'interception de la lumière. Ces auteurs indiquent également que le nombre de talles stériles est plus élevé lorsque la densité de semis est élevée.

Aussi le pourcentage de talles fertiles par rapport au nombre total de talles produites varie en fonction de la densité de semis. L'orge à une faculté d'émission de talles plus importante que le blé en général.

6.3.3. Montaison

D'après (Shewry et Ullrich ; 2014), les entre - nœuds des talles s'allongent très rapidement et le dernier nœud l'épi commence à se former. Cette phase s'achève au moment de la différenciation des stigmates des fleurs ; c'est le gonflement de la gaine de la dernière feuille, signe de l'émergence proche de l'épi (Jochen et Nils, 2014).

La température et la photo période influencent beaucoup le déroulement de ce stade Par ailleurs lorsque la disponibilité en eau et d'azote est insuffisante, la croissance des jeunes talles sera interrompue (Paul et al, 2009).

7. Exigences pédoclimatiques

Certaines variétés d'orge sont adaptées aux conditions de stress telles que la disponibilité réduite en eau et la salinité du sol, ce qui en fait une culture importante dans les régions où le blé ne peut pas être cultivé en raison de sols inadéquats et d'une irrigation insuffisante (Sriman et al., 2018). L'orge peut prospérer dans des sols calcaires alluviaux et limoneux, avec un pH de 8,1 et une teneur en carbone organique de 0,38, ainsi que des niveaux adéquats d'éléments nutritifs tels que l'azote, le phosphore et le potassium (185,0 kg/ha, 15,25 kg/ha et 265,0 kg/ha respectivement) (Sriman et al., 2018).

7.1-Climat

L'orge (*Hordeum vulgare L.*) est une céréale rustique qui produit du grain Même en présence d'orge grain et de biomasse en Algérie, cette capacité est Associée à sa maturité précoce et à son système racinaire puissant. Il faut un cycle de lumière, de douze à treize heures, pour s'afficher et durer À mesure que la longueur du jour augmente, le temps entre l'émergence et l'épiaison diminue. L'orge est dans les mêmes conditions de croissance, plus tôt que le blé. Elle

Plus rustique, donc peut pousser à haute altitude (> 1000 m). Elle a peur D'autre part, les environnements humides et chauds (**Menad A, 2008**).

7.2-Pluviométrie

La production d'orge consomme généralement moins d'eau par gramme de matière sèche par rapport aux autres céréales, mais l'orge donne La consommation d'eau n'est pas linéaire (**Soltner, 1990**). Le rendement augmente lorsque la consommation d'eau atteint 350 mm, puis le rendement déclin dû à l'excès d'eau (**Hakimi, 1993**).

7.3-Rayonnement

La croissance des plants d'orge est généralement favorisée par le rayonnement solaire. En fait, une forte énergie lumineuse ou un rayonnement peut améliorer la photosynthèse, tandis que les basses températures ralentissent le développement des plantes, prolongeant ainsi chaque étape du cycle évolutif de la plante (**Simon et al., 1989**).

7.4. La température

La température joue un rôle primordial pour la germination des graines d'orge. La température optimale de germination se situe entre 12°C et 25°C, mais elle peut avoir Apparât entre 4 et 37°C en présence d'humidité dans le sol (**Simon et al., 1989**). La vitesse de germination dépend de la somme des températures. Ainsi, si la température moyenne, après le semis, est de 7°C, la semence germe après 5 jours (en présence d'humidité dans le sol alors qu'elle nécessite 3,5jours si la température moyenne est de 10°C (**Abdelmadjid, 2016**).

7.5. Le Sol

L'orge peut être cultivée sur différents types de sols, à l'exception des sols argileux, des sols compacts, des sols humides et des sols excessivement acides. Elle peut toutefois tolérer les sols légèrement salins selon (**ITGC,2020**)."

7.6. Assolement/ Rotation

Selon (**ITGC, 2020**). L'orge est une culture qui peut être semée après des cultures qui libèrent rapidement le sol, comme les plantes sarclées ou les plantes fourragères récoltées tôt. Cependant, il faut noter que l'orge peut favoriser la propagation de diverses maladies cryptogamiques. Par conséquent, il est déconseillé de la faire succéder par une culture de blé. L'orge est plus adaptée en fin de rotation, suivie d'une culture fourragère .

Dans les régions humides, il est recommandé d'opter pour une rotation triennale comprenant les cultures suivantes :

Légumineuse alimentaire / orge / bersim.

Dans les régions semi-arides, un schéma de rotation biennal est conseillé, avec les options suivantes :

Jachère travaillée / orge.

Orge / jachère pâturée.

Légumineuse alimentaire / orge.

Orge / bersim

8. Ravageurs et es mauvaises herbes et les maladies cryptogamiques de la culture d'Orge

8.1. Les ravageurs

La culture d'orge est sujette à de nombreux ravageurs qui affectent considérablement le rendement, parmi les ravageurs qui causent des dégâts importants on trouve :

✚ La cicadelle des céréales : cet insecte (*Psammotettix alienus*) touche exclusivement les graminées, en particulier le blé, l'orge, l'avoine, et certaines graminées adventices.

✚ La tordeuse des céréales : le papillon touche essentiellement les graminées, les Légumineuses et le lin.

✚ La mouche mineuse des céréales : la mouche mineuse des céréales, *Agromyza nigrella*, touche essentiellement les graminées.

✚ Le puceron vecteur de la jaunisse nanisant des céréales : ce puceron, *Rhopalosiphum padi*, est le principal vecteur de plusieurs maladies à virus des céréales et notamment la jaunisse nanisant qu'il transmet lors des piqûres de nutrition (Fig. 9) (Anonyme ;2022).

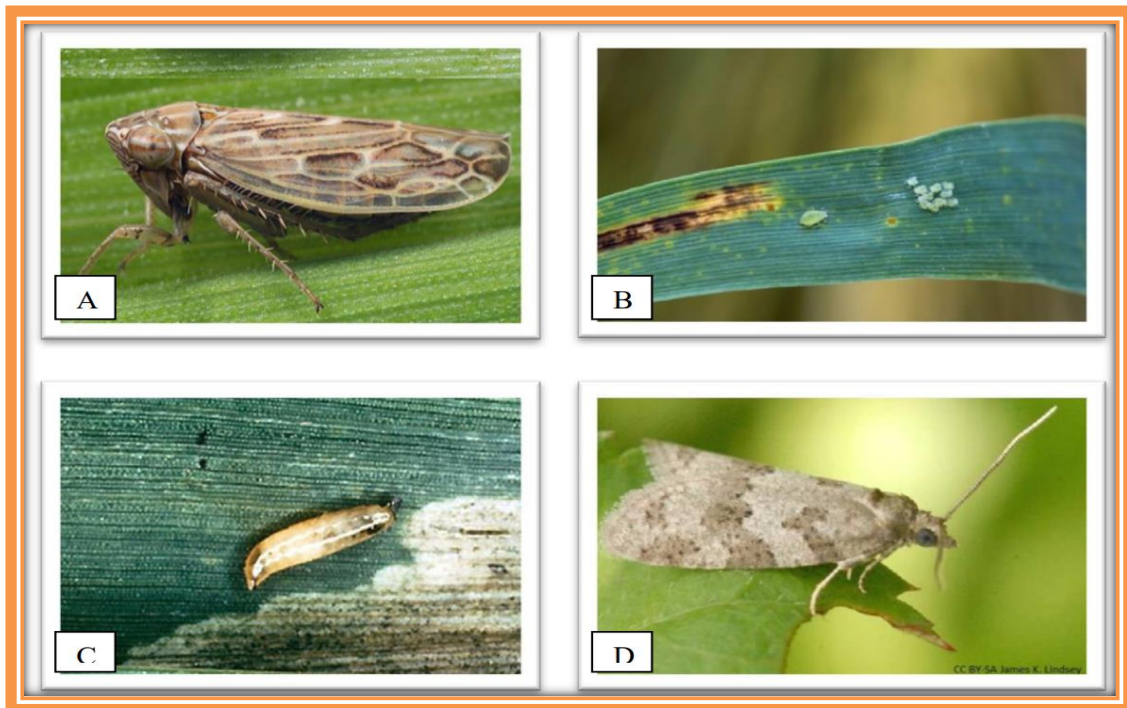


Figure 8 : Quelques ravageurs affectant la culture d'orge A (*Cicadelle*), B (*Puceron*), C (*Mouche mineuse*) et D (*Puceron des épis*) (Sayoud et al., 1999).

8.2 Les mauvaises herbes (les adventices)

Dans le domaine agricole, toute plante non désirée qui prolifère au sein des cultures est communément désignée comme une « adventice » ou une mauvaise herbe. Cependant, Mais, pour l'agronome, une « adventice » se réfère spécifiquement à une plante qui se propage de manière spontanée ou involontaire, suite à l'intervention humaine, au sein des cultures (Melakhessou, 2007).

De plus, il englobe toute végétation qui pousse là où sa présence est considérée comme indésirable. En revanche, le terme « mauvaise herbe » sous-entend une nuisance, particulièrement perceptible dans les environnements cultivés. Dans ces milieux, toute espèce qui pousse de manière non intentionnelle est classée en tant que « adventice » ou mauvaise herbe. et au-delà d'une certaine densité, ces plantes non souhaitées engendrent des conséquences négatives telles qu'une diminution du rendement (Barralis, 1984).

8. 3. Les maladies cryptogamiques

Les maladies cryptogamiques constituent la contrainte biotique majeure de la culture de l'orge, (Sayoud et Ben Belkacem, 1996). Selon (Aouali et Douici-Khalfi, 2013 ; Mallek, 2017) (Fig.10), Les affections qui touchent les cultures céréalières peuvent être catégorisées en fonction des symptômes particuliers qu'elles provoquent et des parties spécifiques de la plante qu'elles altèrent. De ce fait on distingue :

- ✚ **Maladies du pied** (piétin verse, piétin échaudage, rhizoctone et fusariose). Ces maladies causent des fontes de semis, elles affectent la première composante du rendement.
- ✚ **Maladies foliaires** (septorioses, rouilles et oïdium). Ces maladies affectent le feuillage en diminuant la surface foliaire, ce qui induit une diminution de la photosynthèse.
- ✚ **Maladies de l'épi** (fusariose, septoriose nodorum, caries et charbons). Ces maladies affectent la qualité du grain.

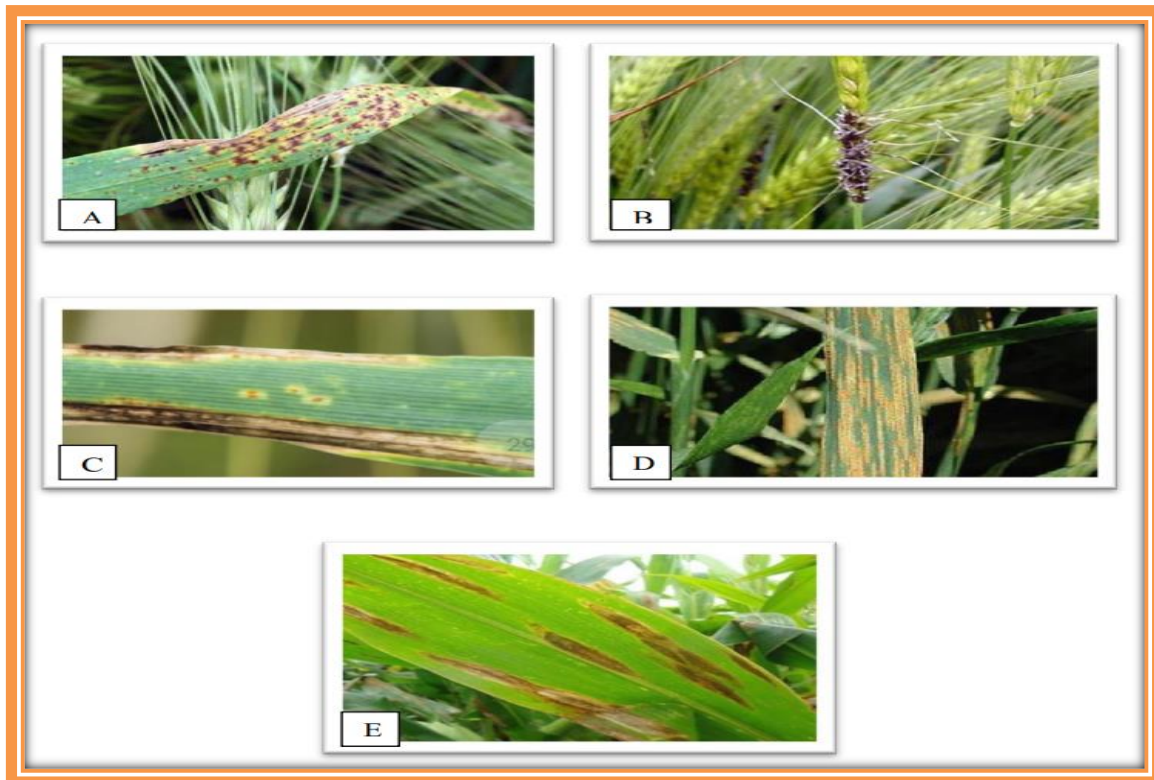


Figure 9 : Symptômes des quelques maladies cryptogamiques de l'orge (Sayoud et al.,1999)
A (Rouille brune), B (Charbon nu), C (Helminthosporiose), D (Rouille jaune), E (Rhynchosporiose)

Partie II. Les maladies de La rouille de l'orge

1. Définition de La rouille

Les maladies de la rouille sont parmi les maladies les plus répandues et elles sont d'importance économique pour les cultures de céréales dans le monde entier (Erick *et al.*, 2010)

La rouille est une maladie fongique, qui causée par des champignons sur la plante et qui apparaît sur les feuilles (Pierre, 2019), Le champignon responsable de cette maladie est *puccinia sp.*, appartient à la classe des basidiomycètes, groupe des phragmobasidiomycètes, ordre des urédinales, famille des pucciniaceae. (Talbi et Chaoui, 2015).

2. Cycle de développement des agents de rouilles

La rouille, appelée scientifiquement téliomycètes (une classe de champignons) doit son nom à ses spores riches en carotène qui lui confèrent une couleur orange intense. Ce groupe est si vaste que certains scientifiques pensent qu'il existe à peu près un type de rouille pour chaque type de plante vasculaire. (Pierre, 2019).

Les pustules sur les feuilles contiennent des urédospores qui sont disséminées par le vent sont à l'origine de nouvelles contaminations. La germination des urédospores est optimale entre 15° et 20°, en présence d'eau libre. Au-delà de 30°, la maladie ne se développe plus. En fin de cycle, les téléospores (pustule noire) apparaissent. Ces organes contiennent des spores et constituent une forme de conservation du champignon se succèdent plus ou moins rapidement. (Azoui., 2015)

La rouille affecte l'agriculture, peut-être depuis que l'homme a commencé à domestiquer les plantes pour leur culture, en particulier les céréales. Ainsi, le contrôle de ces parasites en agriculture est un enjeu majeur pour la production alimentaire (Pierre, 2019).

3. Les types de rouille

Le blé et l'orge sont affectés par différents types de rouille (Amrani, 2013). Trois principales maladies de rouille menacent actuellement la production d'orge : la rouille de la tige du blé, la rouille des feuilles de l'orge et la rouille jaune de l'orge, causées par *Puccinia graminis f. sp. Tritici* (Pgt), *P. hordei* (Ph) et *P. striiformis f. sp. Hordei* (Psh), la maladie étant abrégée ci-après respectivement en WSR, BLR et BYR (Roelfs, 1978; Dill-Macky *et al.*, 1990 ; Roelfs *et al.*, 1992; Steffenson, 1992).

3.1. Rouille naine (appelé aussi rouille brune ou des rouilles feuilles)

La rouille naine de l'orge, une cousine de la rouille brune sur blé elle est couramment appelée Rouille brune de l'orge (**Jean Yves ,2021**).

La rouille des feuilles de l'orge est causée par l'agent pathogène macrocycloïque et hétéroïque de la rouille *Puccinia hordei* (**Robert et al.,2015**), appartient au phylum des Basidiomycota (champignons produisant des basidiospores) et à la classe des Urédinomycètes (champignons passant par un stade téliosspore (**Bouziid.,2008**).

La rouille des feuilles a gagné en importance au cours des dernières décennies dans les régions tempérées productrices d'orge, vraisemblablement en raison de pratiques agricoles plus intensives, Bien qu'il n'y ait pas de perte totale de récolte, dans des conditions épidémiques, des réductions de rendement allant jusqu'à 62 % ont été signalées pour les variétés sensibles (**Robert et al.,2015**).

3.1.1. Symptomatologie

La rouille naine de l'orge montre un développement et des symptômes identiques à la rouille brune sur blé (**Jean Yves ,2021**). Touche habituellement les limbes des feuilles, mais peut aussi affecter les gaines foliaires ; les infections des tiges et d'épis sont rares (**Erick et al.,2010**)

Les infections causées par *Puccinia hordei* uredial se développent sur l'orge sous forme de petites pustules orange-brunâtre (jusqu'à 0,5 mm) qui noircissent avec le temps. Les pustules s'étendent principalement sur les surfaces et les gaines des feuilles supérieures et inférieures et sont généralement accompagnées de halos chlorotiques (**Heba S. Abbas,2022**) (**Fig.11**)

Des pustules orangées à brunes sont disposées aléatoirement Ces pustules déchirent l'épiderme de la feuille et laissent échapper une poudre brune (spores rondes et légères) facilement transportable par le vent. Des températures moyennes et une bonne hygrométrie permettent l'implantation et le développement de cette maladie (**Jean Yves ,2021**).



Figure 10 : Symptômes de la rouille naine (Jean-Louis *et al* 2022)

3.1.2. Cycle de développement

Bien que la rouille naine puisse attaquer l'orge comme hôte principal par l'intermédiaire des écidiospores produites par le champignon sur la plante hôte secondaire (du genre *Ornithogalum*), son cycle de développement pourrait se limiter à l'orge seulement (Bouzid Nasraoui,2008), Les contaminations primaires sont dues à des urédospores, spores émises à proximité de la parcelle par des repousses de céréales ou des graminées sauvages. Elles peuvent être émises à de grandes distances par des cultures situées dans des régions où la rouille est plus précoce (syngenta,2015).

Cette infection pourrait être aussi due aux urédospores amenées des régions lointaines par les vents dominants du Nord-Ouest (Bouzid Nasraoui,2008), Les pustules sur les feuilles contiennent des urédospores qui disséminées par le vent sont à l'origine de nouvelles contaminations. En fin de cycle, les téléutospores (pustules noires) apparaissent ; ces organes contiennent des spores et constituent une forme de conservation du champignon. En fonction des conditions climatiques, les cycles de champignon se succèdent plus ou moins rapidement (syngenta,2015).

3.1.3. Lutte chimique

Traitement foliaire : Traiter avec des fongicides à base d'azoxystrobine, cyproconazole, époxiconazole, fenpropimorphe, flusilazole, flutriafol, metconazole, picoxystrobine, propiconazole, pyraclostrobine, tébuconazole, trifloxystrobine. (Bouzid Nasraoui,2008).

3.2. Rouille jaune

La rouille jaune de l'orge (*Puccinia striiformis. f. sp. Hordei*) l'un des redoutables agents pathogènes fongiques de l'orge qui causent des dégâts et entraînent d'énormes pertes économiques dans le secteur alimentaire. (Ellinger *et al.*, 2013), causée par *Puccinia striiformis Westend. F. sp. Hordei Eriksson. (P. s. hordei)*, a été signalé pour la première fois en 1894 par (Eriksson 1894), (Stubbs, 1985), (PSH) est présente dans le monde entier et constitue l'une des principales maladies de l'orge en Asie du Sud et en Afrique du Nord (Sanjaya *et al.*, 2021).

3.2.1. Symptomatologie

Caractérisé par la présence de pustules allongées (chancres urinaires), de couleur jaune-orangé, disposées linéairement entre les nervures de la face supérieure des feuilles. Leur disposition particulière en longues lignes parallèles les unes aux autres donne un aspect ordonné aux feuilles et c'est cette particularité qui donne son nom à cette espèce (BASF SE 2023), touche habituellement les limbes des feuilles, observée à l'occasion sur les épis quand la maladie est très sévère ; l'infection des gaines foliaires ou des tiges est rare (Erick *et al.*, 2010).

Les symptômes apparaissent lésions de forme ronde, semblables à des boursouflures qui se réunissent pour former des stries (BASF SE 2023), Les couches extérieures des tissus végétaux restent intactes, sans aucune déchirure (Erick *et al.*, 2010) (Fig.12)



Figure 11 : Symptômes de la rouille jaune (Gilles et Jean Yves, 2022)

3.2.2. Cycle de développement

Les champignons de la rouille après avoir atterri sur la feuille, *P. striiformis* génère un tube germinatif, envahit par les stomates et initie le processus d'infection en colonisant les hyphes fongiques, suivi de la transition vers la formation de pustules (reproduction). Le blé (*P. striiformis f. sp. Tritici, Pst*) et l'orge (*P. striiformis f. sp. Hordei, Psh*) présentent une spécificité d'espèce hôte pour le blé et l'orge (**Derevnina et al,2015**) et (**Dracatos et al,2016**).

La maladie se développe initialement dans une petite zone du champ et se propage rapidement, provoquant des pertes importantes dans les zones climatiques froides et humides (**jean-marc,2023**). Ils peuvent parcourir de plus longues distances et faire évoluer facilement de nouvelles variantes, ce qui rend l'éradication très difficile (**Gangwar et al., 2018**).

3.2.3. Lutte chimique

La maladie peut être gérée par la culture de cultivars résistants à la maladie. Des fongicides foliaires peuvent être nécessaires lors de la culture de cultivars sensibles (**Jean-Marc,2023**)

3.3. Rouille des tiges (rouille noir)

La maladie de la rouille des tiges *Puccinia graminis f. sp. Tritici* (Pgt) une maladie extrêmement ravageuse du blé et de l'orge (**Erick et al.,2010**), l'un des redoutables agents pathogènes fongiques, Des épidémies de rouille noire ont été signalées dans le monde entier, notamment en Afrique, au Moyen-Orient, en Amérique du Nord, en Asie, en Europe et dans d'autres régions. (**Yuanwen et al., 2022**).

La rouille des tiges constitue une menace de longue date pour la production de blé et d'orge (**Clare et al., 2018**)

3.3.1. Symptomatologie

Les symptômes de rouille noire sur plantes céréalières (blé, orge, avoine, seigle) apparaissent sous la forme de pustules ou de boursouflures elliptiques. Elles proviennent du développement des urédospores qui se multiplient le long de la nervure du limbe, de la gaine, du chaume et des bractées florales. Ces pustules sont éparses, de forme arrondie puis linéaire et peuvent atteindre 10 à 12 mm de long. (**Chamont et Gil 2013**) des pustules brun rougeâtre foncé apparaissent sur les tiges, les gaines et les inflorescences, entraînant des ruptures potentielles (**Romain et al.,2022**) (Fig.13).



Figure 12 : Symptômes de Rouille des tiges du Blé (**Romain et al.,2022**)

3.3.2. Cycle de développement

La rouille noire *Puccinia graminis f. sp. Tritici*, suit un cycle de quatre stades, Les urédospores sont libérées à partir des coupes en grappes formées sur son hôte Berberis, propageant l'inoculum de début de saison dans les cultures voisines de petites céréales. Pendant la rosée ou les précipitations, les changements dans la turgescence des urédospores exercent une force substantielle sur les urédospores voisines dans les coupes en grappes tandis que les espaces entre les spores deviennent perfusés d'eau. Cette perfusion recouvre les urédospores d'un film lubrifiant qui facilite l'expulsion, les urédospores pores individuelles atteignant des vitesses de $0,053$ à $0,754 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. (**Vanessa Bueno et al.,2021**)

La rouille noire étant dépendante de températures élevées, entre 25 et 30 °C la journée et entre 15 et 20 °C la nuit, et de présence d'eau à l'état liquide, La maladie se propage par les urédospores dispersées par le vent, provoquant des infections répétées et des pertes de rendement. Contrairement à d'autres maladies (**Romain et al.,2022**).

3.3.3. Lutte chimique

La rouille noire constitue une menace réelle. Il est important de jeter les bases d'une stratégie basée sur la prévention et l'intervention efficace pour atténuer les risques potentiels que ce pathogène fait peser sur l'agriculture. Elle doit s'appuyer sur la surveillance et la sensibilisation à la gravité de la maladie de la rouille noire, caractérisant les variétés et la nécessité d'intervenir à temps pour les protéger, et en utilisant un fongicide à titre préventif. Temporairement immédiatement après l'épiaison pour assurer une protection au début ou avant que les pattes et les oreilles ne soient blessées (**Ezzahiri, 2020**)

Etude du milieu

1. Présentation des régions étudiées

1.1. Description du site

L'étude a été menée dans la région d'Al-Sanaf, administrativement affiliée au district de Sebdou (Fig.14).

La commune de Sebdou est située au sud-ouest de l'Etat de Tlemcen, à 38 km de la capitale de l'Etat (**Rosso,1962**). Elle est traversée par la route nationale n° 22 reliant le Nord au Sud, caractérisant les monts de Tlemcen d'une part et les hautes plaines steppiques d'autre part. La station de Sebdou se trouve limitée au Nord par Ain Ghoraba et Terni, à l'Est par El Gour et Beni Semiel, à l'Ouest par Sidi Djilali et Béni Senous et au Sud par El Aricha. Elle s'élève à une altitude de 920m environ avec 1° 19° de longitude ouest et 34° 38° de latitude nord.

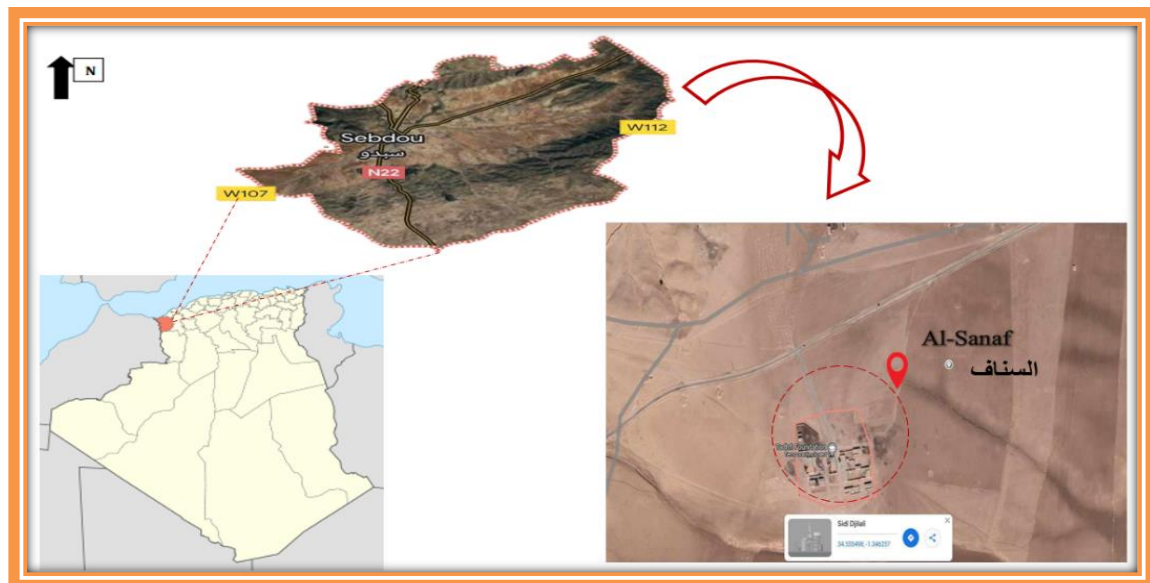


Figure 13 : Situation de la zone étudiée la région Al-Sanaf (**Google Maps, 2023**)

1.2. Le climat

Le climat est un facteur très important qui est placé au premier plan de toute étude liée au thème du fonctionnement des écosystèmes écologiques (**Benabadji, 1991**).

La région de Sebdou se caractérise par son climat méditerranéen à tendance sèche. En général, le climat de Sebdou est extrême : très chaud en été et très froid en hiver. Cette région est affectée par sa proximité avec la mer Méditerranée, qui affecte modérément les températures. Les températures estivales avoisinent généralement les 30°C, tandis que les températures hivernales avoisinent les 10°C. Les précipitations sont abondantes pendant les

mois d'hiver, ce qui contribue à la fertilité des sols et au développement de l'agriculture locale (Rosso .1962).

1.3. Pédologie

L'étude des sols, revêt une grande importance pour comprendre les caractéristiques agricoles et environnementales de la région de Sebdou, en Algérie. Cette région est située dans le nord-ouest du pays, dans une zone montagneuse caractérisée par une grande variété de types de sols. Les sols de Sebdou peuvent être influencés par le climat méditerranéen, la topographie, la géologie locale et les pratiques agricoles. Ils présentent une diversité de propriétés physiques et chimiques qui jouent un rôle crucial dans la productivité agricole et la conservation de l'environnement.

1.4. Géologie

La région de Sebdou Géologiquement présente une diversité remarquable en raison de sa position au sein de la chaîne du Tell, qui traverse l'Algérie. Cette région est caractérisée par une variété de formations géologiques, notamment des roches sédimentaires, des formations calcaires, des grès, et des argiles. Les montagnes environnantes témoignent de l'activité tectonique passée, avec des plissements et des failles qui ont contribué à façonner le paysage local. De plus, la proximité de la mer Méditerranée a influencé la géologie de la région, contribuant à la formation de certains types de sols et de roché

Matériels et méthodes

1. But de l'étude :

Notre travail est l'identification des types de maladies cryptogamiques de la rouille qui affectent l'orge.

On s'est basé sur l'observation des plantes infectées dans la région d'étude (Sebdou), nous nous sommes appuyés sur notre propre observation, les photos pris par les techniciens de la DSA et l'identification par l'INPV de Mansourah (Tlemcen).

2. Matériel végétal

Les échantillons utilisés dans la partie expérimentale ont été prélevés le 7 juin 2023, ~~et~~ dont quatre (4) échantillons ont été collectés. Nous avons coupé la plante compète (les épis d'orge de la tige) à l'aide d'un ciseau.

Tous les échantillons ont été mis par la suite, dans un sac en plastique stérile, et mis par la suite au laboratoire.



Figure 14 : Photo original (BENMANSOUR & LAMAA 2023).

3. Matériels utilisés

- Microscope photonique
- Les lames
- Un Ruban adhésif transparent (Scotch)
- Gants en latex
- Ciseaux

4. Méthodologie :

La technique de scotch utilisée par l'INPV est une méthode de prélèvement direct permettant de détecter la présence de pathogènes

4.1. Étapes d'assemblage :

4.1.1 Matériel de préparation :

- ✚ La première étape à consiste à prélever les échantillons en portant des gants pour éviter toute contamination croisée entre ces derniers.
- ✚ Ensuite, préparer les lames et le ruban adhésif. Ainsi qu'un carnet de terrain pour enregistrer les informations nécessaires.
- ✚ Préparez un carnet de terrain pour enregistrer les informations nécessaires.

4.2.1 Sélection de feuilles d'orge :

- ✚ La récolte des échantillons se fait au hasard en sélectionnant les pieds attaqués par le parasite à différents endroits du terrain.
- ✚ Les feuilles ont été sélectionnées en fonction de leur état d'infestation et de leur aspect.



Figure 15 : La Sélection des feuilles
(Photo original BENMANSOUR& LAMAA 2023).

4.1.3 Collecte d'échantillons :

- ✚ Un morceau de ruban adhésif est soigneusement retiré pour révéler la surface adhésive.
- ✚ Les bandes adhésives sont placées sur la face supérieure des feuilles d'orge, en veillant à couvrir une surface suffisante.



Figure 16 : Méthode d'emplacement Du Ruban Adhésif Sur La Face Supérieure Des Feuilles d'orge (Photo Original BENMANSOUR & LAMAA 2023).

4.1.4 Retirer les bandes collantes :

- ✚ Le ruban est ensuite fixé en appuyant quelques secondes sur le plant d'orge pour permettre aux organismes d'y adhérer.
- ✚ Après un moment, les bandes adhésives sont soigneusement retirées des feuilles.



Figure 17 : Méthode de retrait minutieux des Bandes adhésives des Feuilles d'orge infestée (Photo original **BENMANSOUR & LAMAA 2023**).

4.1.5. La préparation des échantillons :

- ✚ Placez les rubans adhésifs sur les lames.
- ✚ Placez ensuite la préparation sur la coupelle du microscope de manière à ce que le couvercle soit au-dessus du trou par lequel passe la lumière, et la préparation doit être fixée par des ressorts.

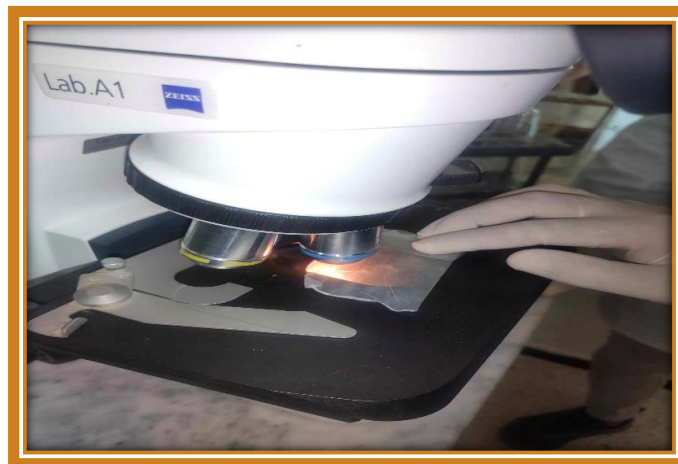


Figure 18 : observation des échantillons sous microscope (Photo original **BENMANSOUR & LAMAA 2023**).

- ✚ L'observation au microscopique a été faite au (Gx 40).

4.1.6. Analyse d'échantillon

Nous avons soigneusement examiné les bandes adhésives pour déterminer le type de champignons présents.

Après nous avons dénombré les espèces de champignons.



Figure 19 : L'examination des bandes adhésives
(Photo original **BENMANSOUR & LAMAA 2023**).

Résultats Et Discussion

I. Résultats

Dans cette étude, nous avons identifié la maladie de la rouille (*puccinia. Sp*) de l'orge (*Hordeum vulgare L.*) et les résultats ont montré de nombreuses images de cette maladie. Elle a été prise dans la zone d'El-Sanaf et identifiée par le service de l'INPV à Tlemcen.

1. Identification des espèces malades

Sur la base des caractéristiques culturelles et microscopiques une seule espèce a ~~ont~~ été identifié à Savoir : la rouille naine

1.1 La rouille naine

Les symptômes caractéristiques de la rouille naine de l'orge sont apparus en juin 2023. Nous avons constaté sur ou sous les feuilles sous forme de pustules orangées dispersées en relief, exceptionnellement sur les épis.



Figure 20 : Les symptômes de la rouille naine de l'orge (Photo **original** **BENMANSOUR&LAMAA 2023**).

2. Discussion

Selon les résultats de notre étude que nous avons menée au cours de la saison agricole 2022-2023 dans la région de Sebdou, nous avons constaté la présence d'un type de maladie fongique de la rouille de l'orge qui affecte les feuilles, sur trois types.

D'une manière générale, nous avons remarqué que les symptômes de la rouille naine (brune) qui affecte l'orge n'apparaissent pas de manière significative au cours de cette saison. La présence de cette espèce est très faible, de 3 à 4 %.

Selon (**Franqueza, 2020**), lorsque l'infection provoquée par la rouille est très importante, elle entraîne une chlorose, puis une nécrose de la feuille, qui sèche et meurt. La maladie peut affecter les céréales et entraîner une réduction significative du rendement pouvant atteindre 40 % de la récolte, nos résultats sont loin de ce qui a été obtenu dans cette étude.

Les résultats obtenus durant cette période concernant le diagnostic des espèces de rouilles fongiques sont étroitement liés aux conditions climatiques de la campagne. En effet, les indicateurs climatiques des mois de janvier et février 2023 n'ont pas été propices au développement de maladies, à savoir une température comprise entre 11°C et 24°C et des précipitations proches de zéro sur toute la période entre 10% et 40%.

D'autre part, des conditions favorables au développement de l'infection et de la maladie Les champignons sont : la température est comprise entre 16°C et 22°C, l'humidité est supérieure à 80% et le taux de précipitations doit être élevé, ce que es confirmé ~~confirmé~~ par (**Ezzahiri,2001**) et (**Aouali et Douici,2009**).

Les conditions environnementales peuvent plus ou moins influencer la croissance, la sensibilité, la résistance des plantes hôtes, la croissance, la reproduction, la virulence et la dispersion du pathogène. Selon (**Bouziid ,2008**), il existe une interaction entre l'hôte et les pathogènes des plantes – l'environnement.

En général, on peut considérer que les facteurs climatiques tels que la sécheresse et les températures élevées ne favorisent pas la propagation de cette espèce, ce qui confirme que la principale raison du développement de cette maladie fongique est l'interaction dynamique qui en résulte entre la plante hôte, le pathogène et l'environnement.

Conclusion et perspectives

Conclusion et perspectives

L'orge peut être exposée à de nombreuses maladies fongiques à différentes étapes de sa culture. Ces attaques peuvent entraîner des pertes de rendement importantes lorsque la variété utilisée est sensible et que les conditions climatiques sont favorables.

Les maladies cryptogamiques sont des maladies très destructrices et constituent un des facteurs limitant le développement de ces cultures. Les dégâts entraînent une diminution de la quantité et de la qualité de la récolte.

Cette étude a permis d'identifier un type de maladie de la rouille de l'orge dans la région de Sebdo (Etat de Tlemcen) : « la rouille naine (brune), la rouille jaune et la rouille noire ».

Un type de la maladie ont été identifiées chez l'orge : la rouille brune. En revanche, aucune autre espèce n'a été observée chez les cultivars d'orge.

D'après les résultats obtenus après les missions de terrain, l'émergence et le développement des maladies sur le terrain dépendent des conditions climatiques, notamment des températures et des précipitations. Compte tenu des conditions climatiques de cette année (période sèche de décembre à février), l'incidence des maladies fongiques détectées est faible au cours de la campagne agricole 2022-2023.

Pour garantir une bonne croissance de la culture, il faut respecter scrupuleusement le processus technique : travailler le sol avant la plantation si la culture précédente était une adventice, respecter la densité appropriée de variétés sensibles et utiliser des semences traitées et des variétés peu résistantes ou sensibles.

Il faut également respecter le protocole de contrôle de lutte contre les maladies fongiques (combiné chimique et mécanique). La lutte chimique peut être préventive car des fongicides doivent être appliqués à la surface des plantes avant de contrôler les agents pathogènes.

Les plantes absorbent le médicament ou le fongicide et le transmettent en interne à tous les espaces. Sans oublier d'utiliser le fongicide adapté au bon moment.

Il serait intéressé de poursuivre ce travail durant plusieurs campagnes pour vérifier les résultats et d'inclure les résultats de ce travail dans un programme d'amélioration variétal.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. **Abdelmadjid Hamadache, 2016.** Tome Iii Resources Fourrageres, P115, 116,117,118,119.
2. **Agnieszka M., Andreas B., Stanislaw W.2016.** Comparative Proteomic Analysis Of B-Amino butyric Acid-Mediated Alleviation of Salt Stress in Barley, Plant Physiology and Biochemistry, Volume 99, Pages 150-161.
3. **Agronomy, 2014.** Volume 64. P: 21-28. SHEWRY P. et ULLRICH S. Barley second edition. A volume in American Associate of Cereal Chemists International. Chemistry and Technology. AACCC International. Published by Elsevier Inc. United state of America. P: 322
4. **Amrani B.,2013) :** Maladie : Méthode et échelle de notation des maladies et accidents divers. Bulletin des grandes cultures. ITGC. 02. P5
5. **Andi, 2013.** La wilaya de Tlemcen. 1-10p. disponible sur
6. **Andrew C, Karen P. S. Irene A. G, Alexander A. C, Cathy H, John W. et Peter M., 2017.** The agronomic performance and nutritional content of oat and barley varieties grown in a northern maritime environment depends on variety and growing conditions. Journal of Cereal Science. Volume 74. P: 1-10
7. **Anjula, P., Ashok , K. (2022) .** Phenotypic Characterization, Genetic Diversity
8. **Anonyme ;2022** Réponses physiologiques et biochimiques de l'orge (*Hordeum vulgare* L.) Au stress salin ; Sciences de la Nature et de la Vie ; Université 8 Mai 1945 Guelma
9. **Aouali S., et Douici-Khalfi A., 2013.** Recueil des principales maladies fongiques des céréales en Algérie : symptômes, développement et moyens de lutte. I.T.G.C., 8-36.
10. **Aouali S. et Douici-Khalfi A., (2009).** Recueil des principales maladies fongiques des
11. céréales en Algérie symptômes, développement et moyens de lutte ; ITGC, EL Harrach,
12. Alger. P14-23.
13. **Azoui Hadjer ; 2015:** Etude du comportement d'une collection de blés cultivés en Algérie vis-à-vis de quelques stress biotiques. Université el hadj lakhdar-batna- institut des sciences vétérinaires et des sciences agronomiques. Mémoire de magistère. Spécialité :science agronomique.option :production et amélioration des plantes :13p
14. **Gilles C, Jean Yves M, 2022** Maladie du blé - La rouille jaune : une maladie à caractère explosif
15. **Barralis G., 1984.** Adventices des cultures 50 à 500 millions de semences/ha. Cultivar,spécial désherbage, 178 : 16-19

16. **BASF SE 2023** : Les maladies de l'orge ;
17. **Bellatreche, A. Gaouar, S B S .2016**. Diversité et comportement de quelques variétés de blé dur et blé tendre dans la wilaya de Tlemcen. P :3-4.
18. **Ben kherbache, N. (2013)**. Caractérisation physiologique, biochimique agronomique et biomoléculaire de quelques génotypes d'orge (*Hordeum vulgare* L.) sélectionnés en zone semi-aride d'altitude. Thèse de Doctorat. Ecole Nationale Supérieure Agronomique ElHarrach – Alger. P:06
19. **Benbelkacem A., 2013**. Screening for multiple diseases resistance in wheat. 6 th BGRI, Univ of Minnesota.
20. **BENLARIBI M, MONNEVEUX P. et GRIGNAC P. , 1990**. Etude des caractères d'enracinement et de leur rôle dans l'adaptation au déficit hydrique chez le blé dur (*Triticum durum* Desf) . Agronomie. 10 : 305-322
21. **BINGHAM I.J, HOADS.P, THOMASW.T. B. et NEWTONA.C., 2012**. Yield response to fungicide of spring barley genotypes differing in disease susceptibility and canopy structure. Field Crops Research. Volume 139. P: 9-19.
22. **Bothmer R., Belay T., Knupffer H. ET Sato K., 2003**. Diversity in Barley (*HordeumVulgare*), Ed. Elsevier, Amsterdam. P: 4-10-13-179-190
23. **Botineau M., 2010**. Botanique Systématique Et Appliquée Des Plantes A Fleurs, Ed. Tec. Paris. P :224-227.
24. **Boughedid, K et Filali, M. (2015)**. Isolement et identification de champignons antagonistes de champignons phytopathogènes de l'orge.67 pages. Mémoire de master. Biotechnologie des mycètes, fermentation et production de substances fongiques, faculté des sciences de la nature et de la vie, université Frères Mentouri, Constantine. Algérie.
25. **Bouzarzour H., Monneveux Ph. 1992** : in SERRIA E & HAMMAD A., 2008 : Etude du comportement physiologique et agronomique de quelques génotypes d'orge (*Hordeum vulgare* L.) conduit dans la zone semi-aride de Sétif. Thèse d'ingénieur d'état agronomie, université de M'sila, 2008. P75.
26. **Bouzerzour, H. Djekoun, A. Et hassous, K. 1998**. Contribution de la biomasse aérienne de l'indice de récolte et de la précocité à l'épiaison au rendement grain (*Hordeum vulgare* L.). En zone d'altitude. Cahiers de l'agriculture, 8 : 133-137.
27. **Bouzid Nasraoui,2008**. Principales maladies fongiques des céréales et des légumineuses en Tunisie, Centre de publication universitaire, p 68.
28. **Brink M., Belay G., 2006**. Ressources Végétales De L'Afrique Tropicale Vol. :1. Céréales et légumes secs. Ed. Prot. Pays-Bas. P: 92-93-94-95-96

29. **Burny P.h., 2011.** Production et commerce mondial en céréales en 2010/2011. Livre blanc « céréales » ULG Gembloux, Agro. Bio. Tech et CRA, pp. 2-12.
30. **Ceccarelli, S., S. Grando, A. Impiglia. (1998).** Choice of selection strategy in breeding barley for stress environments. *Euphytica*, 103 : pp 307-318
31. **Chamont S, Gil F 2013** *Puccinia graminis* caractéristiques et symptômes de la maladie INRAe 28/05/2013
32. **Clare M. Lewis, Antoine Persoons, Daniel P. Bebbber, Rose N. Kigathi, Jens Maintz, Kim Findlay, Vanessa Bueno-Sancho, Pilar Corredor-Moreno, Sophie A. Harrington, Ngonidzashe Kangara, Anna Berlin, Richard García, Silvia E. Germán, Alena Hanzalová, David P. Hodson, Mogens S. Hovmøller, Julio Huerta-Espino, Muhammed Imtiaz, Javed Iqbal Mirza, Annemarie F. Justesen, Rients E. Niks, Ali Omrani, Mehran Patpour, Zacharias A. Pretorius, ...Diane G. O. 2018** Saunders;Potential for re-emergence of wheat stem rust in the United Kingdom
33. **Derevnina, L., Zhou, M., Singh, D., Wellings, C. R. & Park, R. F 2015 .** The genetic basis of resistance to barley grass yellow rust (*Puccinia striiformis* f. sp. *pseudo-hordei*) in Australian barley cultivars. *Theor. Appl. Genet.* **128**, 187–197 (2015).
34. **Dracatos, P. M., Haghdoost, R., Singh, D. & Park, R. F.** Exploring and exploiting the boundaries of host specificity using the cereal rust and mildew models. *N. Phytol.* 218, 453–462 (2018).
35. **El Haramain Fj. Grando S. 2010.** Determination of Iron and Zinc Content in Food Barley. In:Ceccarelli Sand Grando S. 2010. Proceedings of the 10th Inter. Barley GeneticsSymposium,5–10 April 2008, Alexandria, Egypt. Aleppo, Syria: InternationalCenter for Agricultural Rese Arch in the Dry Areas (Icarda), 603 - 605.
36. **Erick De Wolf, Tim Murray, Pierce Paul, Larry Osborne et Albert Tenuta,2010 :** Kansas State University ; Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service Identifier les maladies de la rouille du blé et de l'orge
37. **Ezzahiri Brahim,2020 ;** La rouille noire : une menace réelle pour la production du blé au Maroc ; Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II – Rabat, Maroc
38. **Ezahhri B., 2001.** Les maladies du blé. Bulletin de transfert de technologie en
39. agriculture, MADREF/DERD ed., n 77,4p.
40. **Food Barley:** Importance, uses and local knowledge
41. **Franquesa Maria 08-09-2020** Ce qu'il faut savoir sur les maladies de l'orge, <https://www.agroptima.com/fr/blog/ce-quil-faut-savoir-sur-les-maladies-de-lorge/>

42. **GABRIELA L, DANIEL F, CALDERINI, GUSTAVO A. et SLAFER, 2004.** Leaf appearance, tillering and their coordination in old and modern barleys from Argentina. *Field Crops Research*. Volume: 86. P: 23-32.
43. **Gangwar et coll., 2018** : O.P. Gangwar, SC Bhardwaj, G.P. Singh, P. Prasad, S. Kumar ; Maladies de l'orge et leur gestion : un point de vue indien *Blé Orge Res.*, 10 (3) (2018), pp. 138-150
44. **GNIS. 2016.** Groupement National Interprofessionnel des Semences et plants. Statistique annuelle et séries chronologiques Semences et plants, 85 pages
45. **Hakimi, 1993.** Les Systèmes Traditionnels Basés Sur La Culture De L'orge. *Porc. Symp. On The Agronometeorology of rainfed Barley and Durum Wheat In Dry Areas. J. Agri. Sci. Camb.* 108: 599-608.
46. **Hakimi, M. (1989).** Les systèmes traditionnels basés sur la culture de l'orge. *Proc. Symp. On the agronometeorology of rainfed barley-based farming systems. Eds. WMO/ ICARDA :* pp 179-183
47. **Heba S. Abbas, 2022** : Maladies de l'orge : introduction, étiologie, Épidémiologie et leur gestion ; Département de microbiologie, Faculté de pharmacie, Université Misr des sciences et technologies, Gizeh, Egypte
48. **Holopainen., Mantila. (2015).** Composition and structure of barley (*Hordeum vulgare* L.) grain in relation to end uses. Thèse de Doctorat. Université d'Helsinki.
49. **ITGC, 2020.** La culture de l'Orge, Alger
50. **Jean Yves MAUFRAS, Claude MAUMENE, Luc PELCE 2021** (ARVALIS)
51. **jean-marc, 2023:** *Puccinia striiformis* f. sp. *Hordei* - La rouille rayée de l'orge; [/nomenclature-des-maladies-cryptogamique/page-158.html](#)
52. **JOCHEN K. et NILS S, 2014.** Biotechnological approaches to barley improvement . In *Biotechnology in Agriculture and Forestry* 69. Springer - Verlag Berlin Heidelberg Leonard W. , Et Martin 1973. *Cereal Crops*. The MacMillan Company. New York. P 478-543.
53. **Jean-Louis M, Céline D, Romain T 2022** (ARVALIS) Rouille naine sur orges : ne pas traiter avant le stade 1 nœud
54. **Lakshmi K., Shephalika A., Et Banisetti K., 2016.** 3 - Barley, In *Genetic And Genomic Resources For Grain Cereals Improvement*, Edited By Mohar Singh And Hari D. Upadhyaya, Academic Press, San Diego, Pages 125-157.

55. **Lacroix M., 2002.** Maladies des céréales et de la luzerne. Guide agronomique des grandes cultures, publication 811F, MAAARO, 47-49.
56. **Komatsuda, T., Pourkheirandish, M., He, C., Azhaguvel, P., Kanamori, H., Perovic, D.(2007).** Six rowed barley originated from a mutation in a homeodomain-leucine zipper I class homeobox gene. Proceedings of the National Academy of Sciences, 104: 1424.
57. **Lepoivre, P., 2003 :** Phytopathologie : Bases moléculaires et biologiques des pathosystèmes et fonctionnements des stratégies de lutte. Edition : Les presses agronomiques de GEMBLOUX : 291-292.
58. **Linda J. Harris, Margaret Balcerzak, Anne Johnston, Danielle Schneiderman, 2016.** Thérèse Ouellet, Host-Preferential Fusarium Graminearum Gene Expression During Infection of Wheat, Barley, And Maize, Fungal Biology, Volume 120, Issue 1.
59. **Melakhessou Z., 2007.** Étude de la nuisibilité directe des adventices sur la culture de pois chiche d'hiver (*Cicer arietinum* L) variété ILC 3279, cas de *Sinapis arvensis* L. Thèse de magister, Université El-hadj Lakhdar – Batna ,51p
60. **Menad A. 2008.** Rythme De Développement, Utilisation De L'eau Et Rendement De L'orge (*Hordeum Vulgare*. L) Dans L'étage Bioclimatique Semi-Aride.
61. **Mukund J. , 2015.** Textbook of field Crops. Ed. PHI Learning pvt . LTD . Dehli . P :2 69-278
62. **Paquereau J., 2013.** Au Jardin Des Plantes De La Bible : Botanique. Symboles Et Usages. Ed. Forêt Privée Française. Paris. P: 158.
63. **Paul A. Lazzeri, Huw D. Jones (Auth.), Huw D. Jones, Peter R. Shewry , 2009.** Transgenic Wheat, Barley and Oats: Production and Characterization Protocols . In Methods in Molecular Biology 478. First edition .
64. **Pierre-Jean Riou, 2019 :** professeur de SVT ; Barneix Guilhem, étudiant en Analyses et Techniques d'Inventaires de la Biodiversité [https:// sciences-nature.fr/rouilles champignons-parasites-de-plantes/](https://sciences-nature.fr/rouilles-champignons-parasites-de-plantes/)
65. **Rashid, K., Senthil Kumar, C., Mohammed Haleel, P. M.** Healthcare Benefits of *Hordeum vulgare* L (Barley): A Phyto-Pharmacological Review. J. Pharmacology and Pharmacodynamics. 2017 ; 9(4): 207-210. Doi : 10.5958/2321-5836.2017.00037.4.
66. **Rastoin J.I. et Benabderrazik E.H., (2014):** Céréales et oléagineuse au Maghreb- Institut de perspective économique du monde méditerranéen. 13-15.
67. **Robert F. Park, Prashant G. Golegaonkar, Lida Derevnina, Karanjeet S. Sandhu, Haydar Karaoglu, Huda M. Elmansour, Peter M. Dracatos, and Davinder Singh 2015:** Leaf Rust of Cultivated Barley: Pathology and Control

68. **Roelfs, A. P. (1978)**. Estimated Losses Caused by Rust in Small Grain Cereals in the United States, 1918-76. Washington, DC: Dept. of Agriculture, Agricultural Research Service: for sale by the Supt. of Docs., US Govt. Print. Off. doi: 10.1007/s001220050858
69. **Romain Valade, Anne-Lise Boixel , Kevin Meyer Et Frédéric Suffert(2022) ; 2021**, l'odyssée de l'espèce *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* : retour sur une année exceptionnelle qui pose la question de l'endémicité de la rouille noire du blé en France et incite à maintenir l'effort d'épidémiologie en systèmes céréaliers
70. **Rosso Jean-Claude .1962**. INFO 489' SEBDOU « Non au 19 mars » ,1/ La ville de SEBDOU
71. **SABINE T. , RAYMOND D. , SAMAN S. , ROBERT N. , GLENN F. et MICHAEL**
72. **Sayoud,R., Ezzahiri, B et Bouznad, Z. 1999**. Les maladies des céréales et des légumineuses alimentaires au Maghreb, Guide Pratique. Projet Maghrébin sur la Surveillance des Maladies et le Développement de Germoplasme Résistant des céréales et des Légumineuses Alimentaires. PNUD RAB/91/007 Maroc-Algérie Tunisie. Trames Ed, Algérie. 64p.
73. **SERGIO N. , DANERI - CASTRO BIRTE SVENSSON , THOMAS H. et ROBERTS , 2016**. Barley germination : Spatio - temporal considerations for designing and interpreting ; omics ; experiments . Journal of Cereal Science . Volume 70. P : 29-37
74. **Simon Et Al, 1989**. Produire Les Céréales A Paille. Agriculture D'aujourd'hui, Science, Techniques, Applications Ed°. J.B.Baillière; P333.
75. **Soltner D. , 1998**. Les grandes productions végétales. Éditions Sciences et techniques agricoles.
76. **Soltner D., 2005**. Les Grandes Productions Végétales céréales- plantes sarclées prairies. 20ème Ed : Collection Sciences et Techniques Agricoles. pp 458-464
77. **Sriman N D., Ankit T., Vinay K P., Ghanshyam V S.2018**. Effect Of Nitrogen Levels And Its Time Of Application On Growth Parameters Of Barley (*Hordeum vulgare* L.). Journal Of Pharmacognosy And Phytochemistry: 7(1).Pp 333-338.
78. **Syngenta,2015** : Syngenta France, <https://www.syngenta.fr/traitements/rouille-naive>
79. **T. , 2015**. Does a freely tillering wheat cultivar benefit more from elevated CO than a restricted tillering cultivar in a water - limited environment . European Journal of
80. **Talbi mahdia et Chaoui rima, 2015**: L'efficacité d'un fongicide « Prosaro » nouvellement introduit en Algérie sur le contrôle des maladies fongiques du blé dur (*Triticum durum* Desf), variété « Vitron » dans la région de Guelma. université de 08 mai 1945 Guelma. mémoire de master : option : science agronomique, spécialité : phytopathologie et phytopharmacie.p

81. **Vanessa Bueno-Sancho, Elizabeth S. Orton, Morgan Gerrity, Clare M. Lewis, Phoebe Davey, Kim C. Findlay, Elaine Barclay, Phil Robinson, Richard J. Morris, Mark Blyth et Diane G. O. Saunders ,2021** ; L'éjection d'éciospores chez le pathogène de la rouille *Puccinia graminis* est provoquée par la pénétration d'humidité.
82. **Vikender, K., Aravind,J., Manju., Sherry R., Jyoti ,K., Bhopal ,S ., Narendra ,P., Jai,C.,**
83. **Y. Uneau,2021** : Les principales maladies de l'orge ; Dossier Filière Arvalis - Mars 2021 ;
84. **Yuanwen Guo, Bliss Betzen, Andres Salcedo, Fei He, Robert L. Bowden, John P. Fellers, Katherine W. Jordan, Alina Akhunova, Mathew N. Rouse, Les J. Szabo & Eduard Akhunov 2022** ; Génomique des populations de *Puccinia graminis* f.sp. tritici met en évidence le rôle du mélange dans l'origine des races virulentes de rouille du blé
85. **ZerafaChafia.GhenaiAwatef.,Benlaribi Mostefa 2017**:Comportement Phénologique et Morpho- Physiologique de Quelques Génotypes d'orge et de blé,European Scientific Journal February 2017 edition vol.13.,, pages287-299.

Sites web

- (1) :<http://www.andi.dz/PDF/monographies/Tlemcen.pdf>
- (2) <https://ecophytopic.fr/pic/protoger/les-principales-maladies-de-lorge>
- (3) . www.itgc.dz
- (4) <http://faostat.fao.org>
- (5) <https://www.jean-marc-gil-toutsurlabotanique.fr/page/introduction-a-la-botanique/les-maladiescryptogamiques>
- (6) https://www.agro.basf.fr/fr/cultures/orge/maladies_de_l_orge/
- (7) <https://www.arvalis.fr/infos-techniques/maladies-foliaires-des-orges-dhiver-quelle-nuisibilite-et-quels-moyens-de-lutte>
- (8) .<http://doi.org/10.4000/ethnoecologie.2511>
- (9) <https://Www.Fao.Org/Faostat/Fr/#Rankings/CountriesByCommodity>

لمحة عامة عن أنواع أمراض الصدا الفطرية التي تصيب الشعير في منطقة سبدو

ملخص

في زراعة الحبوب كما هو الحال في معظم إنتاج المحاصيل، تلعب البذور وخاصة الشعير دورًا أساسيًا في تطوير النبات المستقبلي، وهو ما لا يمكننا الاستغناء عنه في ميزان الاقتصاد الوطني، ومع ذلك، يواجه الشعير العديد من القيود الحيوية، مثلًا كأمراض (الوبائية، البكتيرية، الفيروسية) التي تؤدي إلى خسائر كبيرة في الإنتاج والجودة والكمية. لذلك من الضروري النظر في هذه القضايا المرضية عند الاقتراب من زراعة الشعير في الجزائر

أجرينا هذا العمل الميداني خلال الموسم الزراعي 2022-2023 في سبدو (ولاية تلمسان)، وأجريت التجارب بالتعاون مع المعهد الوطني لوقاية النباتات (INPV) بهدف التعرف على أنواع أمراض صدا الأوراق التي تصيب الشعير. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها مرض الصدا القزم (البنّي) وتأثيراته على محاصيل الشعير وعلاقته بالظروف المناخية (درجة الحرارة، الرطوبة، التساقط) ونظرا لعدم توفر الظروف المناخية المناسبة لم يسمح بتطور المرض وانتشاره

أخيرًا، لضمان نمو الشعير بشكل جيد، من الضروري محاربة جميع أنواع مسببات الأمراض، سواء كانت من أصل، وخاصة الأمراض الفطرية مثل هذا المرض

كلمات مفتاحية: الشعير، سبدو، صدا الشعير، الظروف المناخية

Aperçus sur les maladies cryptogamiques qui affectent l'orge

« Cas de la maladie de la rouille dans la région de Sebdou »

Résumé

Dans la culture céréalière, comme dans la plupart des productions végétales, les semences, notamment d'orge, jouent un rôle essentiel dans le développement de la future plante. Cependant, l'orge fait face à de nombreuses contraintes vitales, comme les maladies (cryptogamique, bactériennes, virales) entraînent des pertes importantes en production, en qualité et en quantité. Il est donc nécessaire de considérer ces enjeux pathologiques lorsqu'on aborde la culture de l'orge en Algérie.

Nous avons mené le travail de terrain durant la campagne agricole 2022-2023 à Sebdou (Etat de Tlemcen), et les expérimentations ont été menées en coopération avec l'Institut National de la Protection des Végétaux (INPV) dans le but d'identifier les types de maladies de rouille des feuilles qui affectent l'orge. Les résultats obtenus ont montré que la maladie de la rouille naine (brune) a des effets sur les cultures d'orge en relation avec les conditions climatiques (température, humidité, précipitations).

Cette année exceptionnellement en raison des conditions climatiques irréguliers, la maladie n'a pas pu apparaître et se propager.

Enfin, pour une bonne croissance de la culture de l'orge, il est nécessaire de lutter contre tous types d'agents pathogènes, notamment les maladies fongiques (la rouille avec tous ces types) car c'est une maladie redoutable.

Mots clés : L'orge, Sebdou, rouille de l'orge, conditions climatiques.

Overview of cryptogamic diseases affecting barley

“Case of rust disease in the Sebdou region”

Summary

In cereal cultivation, as in most plant production, seeds, particularly of barley, play an essential role in the development of the future plant. However, barley faces many vital constraints, such as diseases (cryptogamic, bacterial, viral) lead to significant losses in production, quality and quantity. It is therefore necessary to consider these pathological issues when approaching the cultivation of barley in Algeria.

We carried out field work during the 2022-2023 agricultural campaign in Sebdou (State of Tlemcen), and the experiments were carried out in cooperation with the National Institute of Plant Protection (INPV) with the aim of identifying types of leaf rust diseases that affect barley. The results obtained showed that dwarf (brown) rust disease has effects on barley crops in relation to climatic conditions (temperature, humidity, precipitation).

This year exceptionally due to irregular weather conditions, the disease was not able to appear and spread.

Finally, for good growth of the barley crop, it is necessary to fight against all types of pathogens, especially fungal diseases (rust with all these types) because it is a formidable disease.

Key words: Barley, Sebdou, barley rust, climatic conditions.