

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA  
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA TERRE



Réf :...../UAMOB/F.SNV.ST/DEP.AGR/2017

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDE**  
EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER  
**Domaine : SNV      Filière : Sciences Agronomiques**  
**Spécialité: Santé des plantes**  
**Présenté par :**  
**REBOUH Djamilia & REBOUH Razika**

*Thème*

*Diagnostic phytopathologique de l'Alternariose de la pomme  
de terre dans la région de Sour-El-Ghozlane*

**Soutenu le :** 01 / 07 / 2017

**Devant le jury composé de :**

<b>Nom et Prénom</b>	<b>Grade</b>		
<i>Mme . KERBACHE Fatima</i>	<i>M .A.A</i>	<i>univ .de bouira</i>	<i>Présidente</i>
<i>Mr. LAMINE Salim</i>	<i>M.A.A</i>	<i>univ.de bouira</i>	<i>Promoteur</i>
<i>Mme. MEBDOUA Samira</i>	<i>M.A.A</i>	<i>univ .de bouira</i>	<i>Examinatrice</i>

**Année universitaire : 2016/2017**

## **Diagnostic phytopathologique de l'Alternariose de la pomme de terre**

### **Résumé :**

Dans le cadre de notre travail sur la maladie fongique de l'Alternariose de pomme de terre, nous avons effectué une enquête pour diagnostiquer la maladie fongique qui est capable de se développer sur la pomme de terre : tubercule, feuille .au niveau de la région de SOUR EL GHOZLENE pendant la campagne (2016-2017) .Cette étude est réalisée sur la zone de GUELTE ZARGA. Après la réalisation de l'isolement et l'identification de champignons phytopathogène dans le laboratoire, nous avons obtenu les résultats suivants : Le nombre obtenu des genres fongiques est de 3 genres fongiques et Le type dominant entre eux est l'Alternaria, La partie de la plante la plus attaquées est les feuilles.

**Mots Clés:** Maladie fongique (Alternariose), Pomme de terre, diagnostique.

### **Phytopathologic diagnosis of potatoes Alternaria**

#### **Abstract:**

As a follow-up to the fungal disease (Alternariose) of potatoes. we were study an investigation to Know the various fungi diseases able to develop and grow on 02 parts of potatoes, tuberous and leaves on level of the area of Sour El Ghozlane during (2016-2017) , this study were carried of the following area Guelte Zarga. after the realization of isolation and the identification of fungi in the laboratory, we were obtained resulted them following : The number obtained of fungi is 03 genus and The dominating specie is *Alternaria* ,The most attacked parts is the leaves.

**Key words:** Fungi disease (**Alternariose**), potatoes, diagnostic

## تشخيص المرض الفطري (Alternariose) للبطاطا

ملخص :

في إطار تشخيص المرض الفطري Alternariose الذي يصيب البطاطا قمنا بدراسة ميدانية لمعرفة الفطر الممرض و القادر على النمو و التطور على نبتة البطاطا ( درنات و أوراق ) المتواجد على مستوى منطقة سور الغزلان خلال الموسم 2016-2017 ولقد أجرينا هذه الدراسة على بعض المستثمرات في منطقة قلت الزرقاء و بعد إجراء عملية العزل والتعيين لنوع الفطر في المخبر تحصلنا على النتائج التالية: عدد الفطريات 03 أنواع والفطر السائد *Alternaria* و تعتبر الأوراق هي الأكثر عرضة للإصابة بهذا الفطر

**الكلمات المفتاحية:** المرض الفطري (Alternariose) و البطاطا و التشخيص

# Remerciements

*Avant tout, je remercie Dieu tout puissant de m'avoir accordée La force, le courage et les moyens de pouvoir accomplir ce modeste travail.*

*C'est avec beaucoup de reconnaissance que nous adressons nos sincères remerciements à l'égard de notre encadrer : Mr .LAMINE SALIM*

*Mes profondes remerciements vont aussi au membre du jury sans exception pour avoir accepte et prédite l'examinassions et la discussion de notre travail, pour leurs remarques judicieuses et leurs otiques enrichissantes qui vont valoriser notre mémoire pour: Mm. KARBACHE maitre assistant à l'Université Akli Mohand Oulhadj – Bouira; d'avoir accepté d'examiner ce travail Melle .MEBDOUA S maitre assistant à Université Akli Mohand Oulhadj – Bouira*

*Nous remercions également tous les personnel de la subdivision agricole de Sour El Ghozlane et particulièrement : Mm .TLAMCI N et Mr.jaiide s*

*Enfin, ce travail n'aurait pas été mené à terme sans les concessions et les encouragements de mes parents et tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à réaliser ce travail, auxquels je dis tout simplement merci.*

# *Dédicace*

*Je dédie ce mémoire :*

*A mon père et*

*A mon grand-mère*

*A ma cher mère surtout ;*

*A qui je dois ma réussite ;*

*Et je leur dit merci*

*A mes chers frères : Sérine ; Asma ; Hiba ; Aya ; Dahbia ; Hind*

*Et le bébé Mohamad Aissa*

*A toute ma famille grande et petite ;*

*A mes amis ; tous sans exception ;*

*Et enfin je dirais merci à tous ceux qui m'ont soutenus.*

## *SOMMAIRE*

Introduction .....	01
--------------------	----

### **CHAPITRE I : Généralités sur la pomme de terre**

I.1. Origine et historique de la pomme de terre .....	03
I.2. Caractéristiques de la plante .....	03
I.2.1. Taxonomie .....	03
I.2.2. Description botanique .....	04
I.3. Cycle physiologique de la pomme de terre .....	05
I.4. Exigence écologiques de la pomme de terre .....	06
I.4.1. Exigences climatiques .....	06
I.4.2. Exigence édaphiques .....	06
I.5. Techniques culturales de la pomme de terre .....	07
I.5.1. Préparation du sol .....	07
I.5.2. Fertilisation.....	07
I.6. Irrigation .....	08
I.6.1. Doses d'irrigation .....	08
I.6.2. Fréquences d'irrigation .....	09
I.6.3. Qualité de l'eau d'irrigation.....	09
I.7. Opérations d'entretien .....	09
I.7.1. Buttage.....	09
I.7.2. Binage.....	09
I.8. Récolte et conservation .....	09
I.8.1. Récolte .....	09
I.8.2. Conservation.....	10
I.9. Importance de la culture de la pomme de terre .....	10
I.9.1. Dans le monde.....	10
I.9.2. Dans l'Algérie .....	12
I.9.3. La culture de la pomme de terre dans la région de Bouira.....	14

### **CHAPITRE II : Maladies de la pomme de terre**

II. 1. Les maladies fongiques .....	16
II. 2. Les maladies à virus et à viroïdes .....	18

II. 3. Les maladies bactériennes .....	19
--	----

### **CHAPITRE I : Matériel et méthodes**

I.1.Objectif.....	21
I.2. Présentation de la région d'étude.....	21
I .2 .1. Présentation géographique.....	21
I .2 .2.Potentiel de la production végétale.....	22
I .2 .3.Le développement de l'agriculture .....	23
I .2.5 Perspectives de développement.....	23
I.3. Variétés .....	24
I.4. Diagnostique symptomatologique .....	24
I.5.Matériel végétal .....	25
I.5.1. Méthode d'échantillonnage .....	25
I.6.Diagnostique au laboratoire .....	25
I.6.1.Milieu de culture.....	25
I.6.2.L'isolement et l'identification des champignons .....	26
A- Mise en culture .....	26
B- Incubation .....	27
C- Lecture des colonies .....	27
D- Purification des isolements fongique.....	29
E- Identification .....	29

### **CHAPITRE II : Résultats et discussions**

II.1.Résultats .....	30
II.1.1. Les symptôme sur le tubercule et le feuille.....	30
II.1.2. Caractérisation macroscopique des genres fongiques .....	31
II.1. 3. Caractéristiques microscopiques de l'alternaria isolé sur (PDA).....	31
II.2.Discussion .....	32
Conclusion .....	35

## *Liste des tableaux*

<b>Tableau</b>	<b>Titre de tableau</b>	<b>Page</b>
01	Principaux pays producteurs de pomme de terre	10
02	Production de la pomme de terre par continent	11
03	Evolution de la production de pomme de terre de consommation (2000-2010)	12
04	Evolution de la production de semences de pomme de terre (2000-2009)	13
05	principales wilayas productrices de pomme de terre pour l'année 2006	13
06	production et superficie de pomme de terre à Bouira	14
07	superficie agricole de la subdivision de SEG	22
08	Potentiel de la production végétal	22
09	Quantités livrées des produits chimiques pour la campagne	23

## *Liste des Figures*

<b>Figure</b>	<b>Titre de figure</b>	<b>Page</b>
01	Plante de la pomme de terre	04
02	Evolution de la production de la pomme de terre des pays développés et en voie de développement(1991-2007)	11
03	Situation géographique de la zone d'étude	21
04	Alternariose sur les feuilles	24
05	Alternariose sur les tubercules	24
06	Agitation du milieu PDA	26
07	Mesure de poids dans la balance	26
08	flacons utilisés pour l'autoclavage du milieu PDA	26
09	20ml du milieu de culture de PDA dans les boites de pétrie	27
10	Une goutte d'eau distillée	28
11	Prélèvement une gratte de la colonie qui se trouve dans la boîte de pétrie	28
12	Observation au microscope binoculaire (G 40)	28
13	Purification d'isolement fongique	29

## *Liste des abréviations*

**F.A.O** : Food and Agriculture Organisation

**M.A.D.R.** : Minister d'Agriculture et de Développement culturale

**EAC** : Exploitation agricole collectif

**EAI** : Exploitation agricole individuelle

**SAT** : Superficie agricole totale

**SAU** : Superficie agricole utile

**AS** : Arrière saison

**S** : Saison

**FNDIA** : Fond National du Développement et l'Investissement Agricole

**SEG** : Sour El Ghozlane

**ST** : Superficie Totale

**FNDA** : Fond National du Développement et l'Investissement

## Introduction

La pomme de terre (*Solanum tuberosum* L ) occupe une place très importante dans notre alimentation. Elle est la quatrième culture vivrière au monde après le blé, le maïs et le riz **(F.A.O, 1996)**.

En effet, la production mondiale est de 360.886.519 tonnes répartis entre 152 Pays producteurs de la pomme de terre dans une surface de 20 millions d'hectares **(F.A.O, 2013)**.

La situation alimentaire actuelle de l'Algérie nécessite une meilleure prise en charge de l'amélioration de la production agricole et notamment celle des cultures stratégiques de large consommation qui sont principalement les céréales et la pomme de terre **(Yakhlef, 2014)**.

La production de pomme de terre en Algérie satisfait les besoins du consommateur, ce qui fait de nous un pays dépendant de l'étranger surtout en matière de semence ; les statistiques de l'union européenne (2002) nous indiquent que l'Algérie dépense 64 millions d'euros à l'UE pour la semence de pomme de terre. Ces semences importées ne présentent pas souvent les qualités requises et leur génotype n'est pas toujours conforme à nos conditions édapho-climatiques. De même la semence peut présenter quelques contaminations vu que celle-ci est très connue par sa sensibilité à de nombreuses infections qui lui sont transmises à chaque génération par le tubercule et pour lequel aucune lutte chimique n'est possible. **(Lahouel, 2015)**

Chez la pomme de terre, le tubercule occupe une place prépondérante c'est l'organe que l'on consomme et la multiplication la plus courante (Rousselle et al, 1996). La multiplication végétative par tubercules favorise malheureusement la propagation de nématodes, de champignons du sol et de virus **(Messiaen, 1981)**.

Dans la région de Sour El-Ghozlane, l'alternariose de la pomme de terre est une maladie qui n'est pas très connue par les agriculteurs, et qui n'est pas prise en charge par l'inspecteur phytosanitaire de la subdivision de SEG. Cette situation nous a laissé penser qu'il est utile d'étudier cette maladie de près. Il s'agit d'un inventaire général d'isolement et d'identification d'espèces de l'*Alternaria* pouvant infecter la pomme de terre dans la région de Sour El Ghozlane (Guelte Zarga).

L'établissement d'un tel inventaire pourra nous permettre de déterminer une stratégie de lutte efficace

Ce travail est décomposé en deux parties :

- Une partie bibliographique constituée de deux chapitres :
  - Chapitre I:Généralités sur la pomme de terre
  - Chapitre II : maladies de pomme de terre
- Une partie expérimentale constituée de deux chapitres :
  - Chapitre I : Matériel et méthodes
  - Chapitre II : Résultat et discussion

## I.1 Origine et historique de la pomme de terre

La pomme de terre est une plante annuelle d'origine sud-américaine. Elle a été découverte au Pérou pour la première fois en 1533 par l'espagnol Pedro de Cieza. Ainsi depuis les Andes péruviennes où les Incas l'employaient comme aliment, elle fut ramenée en Europe (Espagne) par les navigateurs espagnols en 1534, où elle est cultivée par les moines de Seville en 1573, sous le nom de Papa. Depuis lors, la pomme de terre va conquérir l'Europe, d'abord l'Espagne où elle prendra le nom de patata, puis l'Italie où elle est désignée taratoufli, l'Irlande (potato), l'Allemagne puis la France.

C'est en 1716 que l'ingénieur français Antoine Augustin Parmentier employa le terme « Pomme de terre » pour ainsi désigner les tubercules. En France, cette espèce doit surtout sa renommée au pharmacien Augustin Parmentier qui la proposa comme aliment de substitution en cas de disette notamment après la famine de 1769-1770, Depuis lors, la production progressa de façon spectaculaire et en une génération elle acquit le statut d'aliment parmi les plus importants en Europe.

En Afrique, la pomme de terre a été introduit à la fin du 19ème siècle par le colonisateur européen. Aujourd'hui, on la rencontre très fréquemment en zones arides où elle alimente le marché des produits agricoles. La production est très importante dans certains pays dont entre autres: l'Egypte: 2600000t; le Malawi: 2200000t; l'Afrique du Sud: 1972391t; l'Algérie:1900000 t; Nigéria: 843000t (**Lahouel, 2015**) .

## I.2 .Présentation de la pomme de terre

La pomme de terre, semble avoir pris naissance et avoir vécu à l'état spontané dans les rivages Ouest de l'Amérique latine. Sa consommation par la population indienne date des temps immémoriaux. Elle fut introduite en Europe, vers la deuxième moitié du 16ème siècle par les navigateurs ou les pirates. La pomme de terre est rentrée dans l'alimentation humaine qui a éloigné pour toujours la famine qui sévissait périodiquement (**Yakhlef, 2014**).

## I.2. Caractéristiques de la plante

### I.2.1.Taxonomie

Selon (**Boumiik, 1995**) , la position systématique de la pomme de terre est la suivante :

**Embranchement** : Angiospermes

**Classe** : Dicotylédones

**Sous classe** Gamopétales

**Ordre**: Pol moniales

**Famille** : Solanacées

**Genre :** *Solanum*

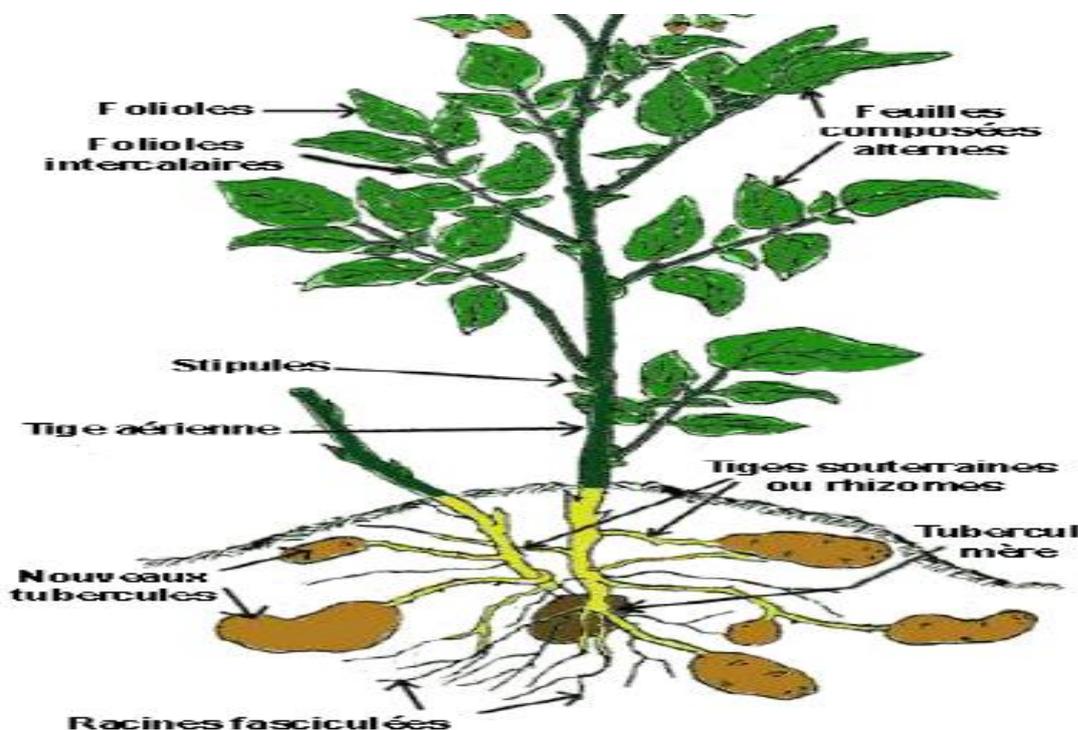
**Espèce:** *Solanum tuberosum L*

## I .2. 2. Description botanique

La pomme de terre est une plante herbacée annuelle. Les tiges aériennes de la pomme de terre dont le nombre peut varier de 1 à 10 ont un port érigé au début, puis devient étalé par la suite. Les feuilles sont composées (6 à 10 folioles/feuille). Elles permettent par leurs différents aspects et de coloration de caractériser les variétés.

La floraison de la pomme de terre est terminale et en forme de cyme. La fleur peut - être de couleur blanche, bleue ou violette. Ces fleurs donnent des fruits en forme de baie contenant des graines plates. Les graines de la pomme de terre ne sont utilisées qu'en amélioration génétique afin d'obtenir de nouvelles variétés.

Le tubercule est une tige souterraine où se sont accumulées les réserves. Il peut être de grosseur et de forme variables, allant de rond oblong à long et plus ou moins aplati selon les variétés. Il se développe à partir des bourgeons situés au niveau des yeux du tubercule. Les germes peuvent être blancs ou colorés partiellement à la base ou à l'extrémité (F.A.O., 2008) . (Figure 1).



**Figure 01 :** Plante de la pomme de terre (Stolner 2005)

## I.3. Cycle physiologique de la pomme de terre

Le cycle de développement de la pomme de terre est annuel et comprend 05 phases

### I .3.1. Repos végétatif

A la récolte, le tubercule de pomme de terre ne peut germer même si les conditions de croissance sont favorables (température de 18 à 25° C) et hygrométrie 90%. Sa durée constitue un caractère variétal mais peut être abrégé ou maintenu par différents constituants physiques ou chimiques. Sous l'action de haute température durant la végétation, il peut être abrégé. Il peut être rompu à une température de 23-24°C ou par substance chimique (la rindite) par contre il est maintenu à température inférieure à 3° C par des substances antigermes ou bien par des radiations gamma à faibles doses (**Madec et Perennec, 1962**).

### I .3.2. Germination

A la fin du repos végétatif, le germe entre en croissance s'il n'y a pas dormance induite par les conditions du milieu (**Madec, 1966**).

**Madec et Perennec (1962)** ont dénommé stade d'incubation, le stade de tubérisation des germes, et période (phase) d'incubation, le temps s'écoulant entre le départ de la germination et la formation des nouvelles ébauches du tubercule par les germes.

### I .3.3. Croissance

A partir des germes produits par le tubercule, se forment des tiges feuillées puis des stolons et des rameaux (**Bissati, 1996**).

### I .3.4. Tubérisation

Au bout d'un certain temps, variable selon la variété et le milieu, les extrémités des stolons cessent de croître et se renflent pour former, en une ou deux semaines, les ébauches des tubercules : c'est la tubérisation. Elle se prolonge. Jusqu'à la fange de la plante, par la phase de grossissement. Aucun indice ne permet de déceler, sur les organes aériens, le moment de cette ébauche des tubercules (**Soltner, 1979**).

La croissance des tubercules est très lente pendant la première phase, s'accélère à partir des 55 et 65ème jour et atteint une vitesse plus importante que celle de la partie verte

La tubérisation provoquée par une dose de substance de tubérisation synthétisée par ce feuillage, plus une quantité pour entraîner la tubérisation définitive accompagnée de l'arrêt de la croissance végétative (**Abdessallam, 1990**).

### I .3.5. Maturation des tubercules

Elle se caractérise par la sénescence de la plante, par la chute des feuilles ainsi que l'affaiblissement du système racinaire et les tubercules atteignent leur maximum de

développement. (Moule ,1972) .

### **I.4. Exigence écologiques de la pomme de terre**

La plante de pomme de terre à des exigences spécifiques, qui sont :

#### **I .4. 1. Exigences climatiques**

##### **I.4.1.1. Température**

La pomme de terre caractérisée par un zéro de végétation compris entre 6et 8°C. L'optimum de température pour la croissance est située entre 14et 17°C. Le feuillage est tué à 3°C et 4°C.

Les sommes température correspondant aux groupes extrêmes de précocité sont de l'ordre de :

1600°C pour les variétés primeurs (90 jours).

3000°C pour les variétés tardives (200 jours).

Le tubercule gèle entre 1°C et 2,2°C.

La température de stockage de la récolte devra être inférieure a 6°C (Moule, 1972) .

#### **I.4. 1. 2. Lumière**

La pomme de terre est une plante héliophile. Ses besoins en lumière sont importants surtout pendant la phase de croissance. Ce facteur est déterminant pour la photosynthèse et la richesse en fécule des tubercules (Moule, 1972).

#### **I. 4. 2. Exigences édaphiques**

##### **I.4. 2 .1. Structure et texture du sol**

La plupart des sols conviennent à la culture de la pomme de terre à condition qu'ils soient bien drainés et pas trop pierreux. Les sols préférés sont ceux qui sont profonds, fertiles et meubles.

En général, la pomme de terre se développe mieux dans des sols à texture plus ou moins grossière (texture sablonneuse ou sablo-limoneuse) que dans des sols à texture fine et battante (texture argileuse ou argilo-limoneuse) qui empêchent tout grossissement de tubercule (Bamouh, 1999).

##### **I.4. 2. 2. PH**

Dans les sols légèrement acides ( $\text{pH } 5,5 < \text{pH} < 6$ ), la pomme de terre peut donner de bons rendements. Une alcalinité excessive du sol peut causer le développement de la galle commune sur tubercule (Bamouh, 1999).

### I.4. 2. 3. Salinité

La pomme de terre est relativement tolérante à la salinité par rapport aux autres cultures maraîchères. Cependant, un taux de salinité élevé peut bloquer l'absorption de l'eau par le système racinaire.

Lorsque la teneur en sel est élevée, le point de flétrissement est atteint rapidement. On peut réduire la salinité d'un sol en le lessivant avec une eau d'irrigation douce. (**Bamouh, 1999**)

### I.5. Techniques culturales de la pomme de terre

#### I.5. 1. Préparation du sol

La préparation du sol consiste à assurer un bon contact entre le plant (ou tubercule) et le sol. La levée ainsi que le développement du système racinaire vont généralement tarder si le sol est mal préparé.

Le sol doit être préparé sur une profondeur d'au moins 25-30 cm. Une telle couche meuble favorise l'aération du sol, assure un bon développement racinaire et facilite le buttage.

La réalisation d'un bon lit de semences peut se faire de la façon suivante

- Labour moyen 25 à 30 cm avec charrue.
- Epannage de la fumure organique et des engrais phospho-potassiques que l'on enfouie à l'aide d'un cover-crop croisé.
- Confection des lignes ou billonnage: Ces travaux sont beaucoup plus faciles à réaliser dans un sol léger que dans un sol lourd. Dans un sol lourd les travaux du sol doivent se limiter à la couche supérieure suffisamment ressuyée. Une bonne préparation des dix premiers cm permet une bonne couverture du plant (**Bamouh, 1999**).

#### I.5. 2. Fertilisation

Vu la durée du cycle végétatif très court (3 à 4 mois), la rapidité de croissance et le système racinaire qui n'est pas assez profond; la fertilisation demeure l'un des facteurs les plus importants pour une bonne production de la pomme de terre.

Les éléments les plus importants pour la plante sont: N (Azote)- P (Phosphore)-K (Potassium)-Mg (Magnésium) et Ca (Calcium).

Pour une production de 25 tonnes de pomme de terre (tubercules + fanes), on exporte la quantité d'éléments suivants: N (160 kg/ha), P 2O<sub>5</sub> (45 kg/ha), K<sub>2</sub>O (275 kg/ha), MgO (50 kg/ha), CaO (70 kg/ha).

La pomme de terre est très exigeante en fumure organique, les besoins sont de l'ordre de

30 T/ha. Cependant, dans un sol pauvre en matière organique, cette dose peut être doublée. En effet, pour éviter les risques de carence, la fumure organique doit être complétée par la fumure minérale.

L'azote est un élément fondamental pour la croissance de la plante. Le maximum d'absorption a lieu au moment du développement maximum de feuilles (50 à 80 jours après plantation).

Lors de la plantation, l'azote peut être appliqué sous forme de sulfate d'ammoniaque, vu son assimilation progressive. Les formes nitrates, sont toujours fractionnées au cours de la culture vu leur solubilité rapide.

Le phosphore intervient dans les phénomènes de floraison, fructification et maturation d'où son action comme facteur de précocité et de rendement. Le phosphore est difficilement absorbé par la plante. Pour cela il doit être appliqué avant plantation et sous la forme la plus assimilable.

Le potassium est l'élément majeur pour la tubérisation. Il favorise le développement de la plante et augmente légèrement la résistance au froid. La carence en K cause des nécroses. La forme sulfate est plus préférable que la forme chlorure (**Bamouh, 1999**).

### **I.6. Irrigation**

L'eau joue un rôle important dans la croissance de la plante en assurant les mécanismes suivants :

- Transport des éléments minéraux.
- Transport des produits photosynthétiques
- Transpiration et régulation thermique au niveau des feuilles.

En comparaison avec les autres cultures maraîchères, la pomme de terre est très sensible à la fois au déficit hydrique et à l'excès d'eau. Une courte durée de sécheresse peu affecter sérieusement la production. De même un excédent d'eau entraîne l'asphyxie des racines et la pourriture des tubercules. Une forte humidité favorise aussi le développement du mildiou. Des variations excessives de l'humidité du sol influencent la qualité en provoquant la croissance secondaire des tubercules (**Bamouh, 1999**).

#### **I.6. 1. Dose d'irrigation**

La pomme de terre est une plante exigeante en eau. Les besoins en eau vont principalement avec la profondeur du système racinaire et varient selon la période de plantation.

Ils se situent aux environs de 3 à 4 mm d'eau /jour avant la tubérisation et de 5 à 6mm/jour dès la formation des tubercules. Les besoins totaux atteignent environ 455 mm (**Yakhlef, 2014**).

### **I.6. 2. Fréquence d'irrigation**

Au cours de la germination, la quantité d'eau nécessaire est faible. Le tubercule mère doit être entouré du sol humide, mais pas mouillé. De ce stade jusqu'à la formation des tubercules (60 à 90 jours) après plantation, l'irrigation doit être faite à un intervalle très court, 6 à 7 jours en sol léger et 12 à 15 jours en sol lourd. Les besoins en eau sont très élevés particulièrement au moment de la croissance foliaire de la tubérisation. Pour tous les types de cultures (primeurs ou saison) on arrête l'irrigation 10 à 20 jours avant la récolte (**Bamouh, 1999**).

### **I.6. 3. Qualité de l'eau d'irrigation**

La pomme de terre est relativement sensible à la présence des sels. L'irrigation par aspersion avec de l'eau contenant du sel peut brûler les feuilles. La présence de 4 g/l de sels totaux dans l'eau peut engendrer une réduction du rendement allant jusqu'à 50% (**Yacoubi - Soussane et Al, 1999**).

## **I.7. Opérations d'entretien**

### **I.7.1. Buttage**

Son but essentiel est :

- d'assurer une bonne nutrition de la plante
- de favoriser le grossissement des tubercules
- de faciliter l'arrachage mécanique

Une butte bien réalisée assure également une protection efficace contre l'attaque de la teigne et contre le mildiou (**Yakhlef, 2014**).

### **I.7.2. Binage**

Pour une bonne production, la culture de la pomme de terre demande une terre propre. L'opération consiste à prélever toutes les mauvaises herbes poussant entre les lignes avec la Charrue et la sape entre les plants. Le 1er binage se fait 2 à 3 semaines après la levée, puis il est répété chaque fois qu'on irrigue. Il faut veiller à ne pas toucher le système racinaire et les tubercules nouvellement formés (**Bamouh, 1999**).

## **I.8. Récolte et conservation :**

### **I.8.1. Récolte :**

Le cycle des variétés les plus cultivées en Algérie est de 3 à 4,5 mois environ. La maturité

est indiquée par le jaunissement des feuilles inférieures, dessèchement des tiges et la fermeté de la peau du tubercule (**Bamouh, 1999**).

### **I.8.2. Conservation**

Pour assurer une bonne conservation, seuls les tubercules non blessés sont à conserver. Puisque le tubercule est un fragment de tige vivante, qui continue à vivre pendant la période de conservation. Pour la maintenir de son processus de vie, il faut un bon contrôle de l'environnement; (température et humidité relative). Ces facteurs varient selon la destination du produit (**Bamouh, 1999**).

Les conditions idéales de conservation sont les suivantes:

#### **I.8.2.1. Température**

2 à 4 °C pour la pomme de terre de semences, 4 à 8 °C pour la pomme de terre de Consommation et une température supérieure à 8 °C pour favoriser l'accumulation des sucres Réducteurs, facteur responsable de la coloration brune de pommes frites.

#### **I.8.2.2. Humidité relative**

90 à 95% tout en évitant l'accumulation du CO<sub>2</sub> par ventilation (**Bamouh, 1999**).

## **I.9. Importance de la culture de la pomme de terre**

### **I.9.1 Dans le monde**

Le secteur de la pomme de terre est en pleine évolution. Ainsi jusqu'au début des années 90, la plupart de la production était cultivée et consommée essentiellement, en Europe, en Amérique du nord et dans les pays de l'Ex-union soviétique. Depuis, la production et la demande ont enregistré une forte croissance en Asie, en Afrique et en Amérique Latine, où la production est passée de moins de 30 millions de tonnes au début des années 60, à plus de 165 millions de tonnes entre 2005 et 2006 (**Lahouel, 2015**).

La production mondiale de la pomme de terre peut être estimée à environ 320 711 961 tonnes par année, pour une superficie de 19 264 021 ha (**F .A.O state, 2008**).

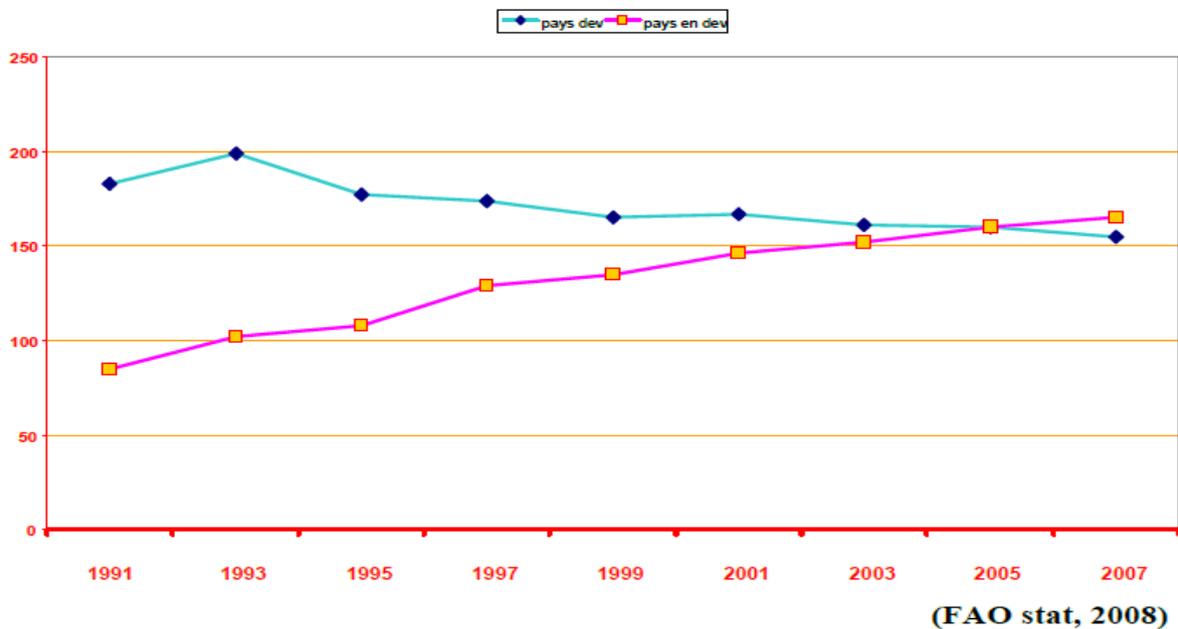
Parmi les grands pays producteurs (**Tableau 01**), nous citons par ordre d'importance : la Chine, et la Fédération de Russie (**F.A.O, 2008**).

**Tableau 01** : Principaux pays producteurs de pomme de terre

<b>Pays</b>	<b>Production (tonne)</b>
Chine	72 000 000
Fèd .de Russie	35 000 000
Inde	26 718 000

Ukraine	19 280 000
Etats-Unis	17 102 300
Allemagne	11 653 920
Pologne	11 221 100
Belarus	8 497 000
Pays-Bas	7 200 000

Les pays en voie de développement tel que l'Inde, connaissent depuis le début des années 90, une évolution significative de la production (**figure 02**). En revanche, la production des pays développés tend à régresser (**Yakhlef, 2014**).



**Figure 02:** Evolution de la production de la pomme de terre des pays développés et en voie de développement (1991-2007).

La production mondiale de la pomme de terre connaît une grande importance aux niveaux des continents.

**Tableau 02 :** Production de la pomme de terre par continent

Continent	Surface récoltée (ha)	Quantité (tonnes)
Asie et Océanie	8743857	187182946
Europe	7439553	128608372
Amérique de Nord	615032	22626288

Afrique	1503145	16308530
Amérique latine	662434	15985825
Totale	19264021	320711961

Source: FAO stat, 2008

L'Asie et l'Europe sont les deux principaux continents producteurs de la pomme de terre du monde (**tab.2**). Ils ont fourni plus de 80% de la production mondiale en 2007. Bien que les latins soient nettement inférieurs, s'elles ont atteint leurs niveaux record. C'est l'Amérique du Nord qui obtient de loin les rendements les plus élevés avec plus de 36 tonnes/ha.

### I.9.2 Dans l'Algérie

Depuis le lancement du programme et jusqu'à nos jours, la culture de la pomme de terre en Algérie a connu un développement spectaculaire. Cet accroissement des superficies cultivées en pomme de terre était accompagné d'une importante augmentation des rendements. Les données recueillies lors d'une enquête que nous avons réalisée montrent bien ces augmentations (**Lahouel, 2015**).

**Tableau N°03** : Evolution de la production de pommes de terre de consommation 2000-2010 (MADR, 2011)

Année	Production(tonne)	Surface cultivée(ha)	Rendement
2000	1 276 00	72 690	16 ,6142
2001	967 232	65 790	14,7018
2002	1 333 465	72 580	18,3723
2003	1 879 918	88 660	21,2036
2004	1 896 270	93 144	20,3584
2005	2 176 500	99 717	21,6267
2006	2 180 961	98 825	22,0689
2007	1 506 859	79 339	18,9926
2008	2 171 058	91 841	23,6393
2009	2 536 057	105 121	24,1251
2010	3 290 000	126 000	26,0000

L'Algérie occupe la deuxième place, après l'Égypte, dans la production de la pomme de terre en Afrique pour l'année 2010, selon un rapport de la FAO.

Les chiffres présentés dans le rapport indiquent que la production nationale a dépassé le seuil de trois millions de tonnes durant l'année 2010. Elle est cultivée sur une superficie

estimée à 126 milles hectares. La moyenne à hectare a atteint 26 tonnes, l'Égypte quant à elle réserve une superficie de deux millions d'hectares pour cultiver ce légume. Sa production est estimée à 4 millions de tonnes pour la même année.

**Tableau 04 :** Evolution de la production de semences de pommes de terre 2001-2009

(MADR, 2010)

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Semences (tonne)</b>	77660	94866	99664	106697	105742	84892	98269	112479	120473

Le tableau n°4 montre une nette augmentation de la production qui enregistre un accroissement de 42 813 tonnes entre 2001 et 2009.

Malgré cette nette augmentation des rendements la production nationale n'arrive pas à satisfaire les besoins nationaux en semence de pomme de terre. Rappelons que 80% des besoins en semences proviennent de l'importation (d'un montant de 60 millions d'Euros), Signalons également que l'auto-provisionnement en semences représenterait un taux variant entre 10 et 20% de la production locale, ce volet ne concernant que la tranche d'arrière-saison et une partie de la tranche primeur.

**Tableau 05 :** Les principales wilayas productrices de pomme de terre pour l'année 2006

(MADR, 2006)

Wilaya	Surface(ha)	Production(qx)
Ain Defla	15 230	320 000
Mascara	9 050	208 700
Tlemecen	7 505	197 900
El Oued	7 392	181 800
Mosta	6 668	159 500
Chelf	4 015	115 200
Boumerdes	3 600	93 200
Skikda	3 212	57 100
S /Total	66 672	1 333 408
T/Algérie	98 825	2 180 900

### I.9.3. La culture de la pomme de terre dans la région de Bouira :

La production de la pomme de terre au niveau de la wilaya de Bouira a enregistré ces dix dernières années un saut qualitatif et quantitatif indéniable, classant du coup la wilaya parmi les pionnières dans la production en passant de moins de 200 000 qx il y a dix ans à plus de 1 600 000 qx aujourd'hui. (Anonym,2010). Cependant, si cette profession qui s'est émancipée a réussi à drainer une plus-value pour l'Etat et une disponibilité du produit sur le marché national, et créé des centaines d'emplois directs et des milliers d'emplois saisonniers au niveau des deux principaux plateaux fertiles où elle est essentiellement exercée à El- Esnam avec quelque 1 500 ha, et le même périmètre aux Aribes, dans la région de Aïn Bessem, il n'en demeure pas moins que les pouvoirs publics, et malgré tous les efforts déployés, affichent un certain laxisme face à des situations qui désespèrent les plus téméraires d'entre ces producteurs. Ainsi en est-il de la présente arrière-saison où, avons-nous appris, sur décision de la direction de l'hydraulique, la dotation régulière en eau depuis le barrage de Oued Lekehal de Aïn Bessem pour le périmètre irrigué des Aribes a été suspendue pour cause, leur a-t-on dit, de diminution du niveau du barrage. Résultat immédiat de cette décision : l'impossibilité pour des dizaines de producteurs de planter pendant cette campagne et de fait, ce sont, d'après les responsables de la direction des services agricoles, la superficie se trouve réduite de quelque 1 000 ha, ramenant les prévisions d'une plantation de 3 000 ha à seulement 2 000 ha pour les deux plateaux d'El-Esnam et de Aïn Bessem.

**Tableau 06 :** Production et superficie de pomme de terre à Bouira

Année	Superficie (ha)	Production (qx)
2000	813	131 211
2001	658	92 090
2002	929	110 140
2003	2 064	487 930
2004	2 102	357 400
2005	2 798	577 980
2006	2 247	480 400
2008	3 615	957 950
2009	5 168	1 362 030
2010	5 085	1 604 560
2011	5 062	1 754 050
2012	6 485	2 276 980



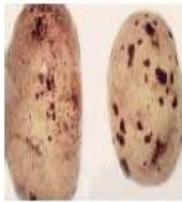
## II. Maladies de la pomme de terre

La pomme de terre est sujette aux attaques parasitaires. Ainsi, elle peut contracter un ensemble de maladies fongiques ou bactériennes qui affectent tout ou une partie de la plante (racines, tiges, feuilles, tubercules) pendant la phase de végétation et/ou pendant la phase de conservation des tubercules. Les maladies présentent les aspects les plus divers, allant de la nécrose isolée du système végétatif, de l'altération superficielle à la pourriture destructive des tubercules (**Lahouel, 2015**).

Selon qu'elle contracte une maladie en cours de végétation ou pendant la conservation, elle présente plusieurs aspects. Ainsi, en cours de végétation, elle concerne les niveaux que voici: partie souterraine des tiges et stolons, base des tiges aériennes (collet), attaque sur les tiges (possible à tous les niveaux), attaque sur les feuilles (feuilles du sommet de la tige enroulées et/ou décolorées), attaque sur les feuilles (feuilles décolorées ou tachées). S'agissant des affections intervenant pendant la conservation, elles se présentent par des affections superficielles planes et profondes des tubercules (**Lahouel, 2015**).

### II.1. Les maladies fongique

Nom de maladie	Organes touchés	Symptômes	Moyens de lutte
<b>Le mildiou</b> <i>Phytophthora infestans</i>	Jeunes pousses Feuilles et pétioles Bouquets terminaux Tiges Tubercules 	-sont grêles et couvertes d'un duvet blanchâtre -sur la face inférieure le pourtour de la zone nécrosée laisse apparaitre, en condition de forte humidité -sur la face supérieure des taches décoloration (vert-claire) d aspect huileux -un brunissement et un léger recroquevillement des feuilles apicales -un nécrose brune violace, s'étendant sur quelques centimètres à partir d un noeud. -a l' extérieur des taches violacées, brun-natres, peu enfoncées.	-Assurer une protection efficace du feuillage dès la levée et jusqu'a destruction complète des fanes pour minimiser le lessivage de spores vers le sol, surtout en fin de cycle. A cette période, il est conseillé d'utiliser des produits fongicides à fort pouvoir antisporulant (fluazinam, fentine, diméthomorphe, propamocarbe). -S'efforcer d'éliminer au triage, sur table de visite, la totalité detubercules contaminés lors de mise en tas -Valoriser les différences de résistance variétale au mildiou du tubercule. -Maintenir des condition de conservation défavorables a la maladie ( <b>Anonyme, 1979</b> ).

		et a l' intérieur du tubercule se manifestent des taches de couleur rouille, de fourme diffuse (pas nettement délimites par rapport aux tissus indemnes).	
<p><b>Le rhizoctone violet</b> <i>Rhizoctonia crocorum</i></p>	Tubercules	<p>-Les tubercules sont alors recouverts d'un mycélium réticulé de couleur rouge/lie de vin. L'épiderme devient dur, écailleux et crevassé. Une pourriture grise apparait dans la chair(<b>Anonyme, 1998</b>) .</p>	La lutte fait appel à des méthodes prophylactiques (rotation, désherbages)( <b>Moule, 1972</b> ).
<p><b>Le rhizoctone brun</b> <i>Rhizoctonia solani</i></p>	<p>Jeunes pousses Stolons Tubercules</p> 	<p>-manque ou retard a la levée (nécroses sur germes) (<b>Anonyme, 1979</b>).</p> <p>-nécroses sèches et bien délimites sur la partie souterraine des tiges ou les stolons (<b>Soltner, 1979</b>).</p> <p>-mycélium blanc visible ou collet (<b>Anonyme, 1998</b>).</p> <p>-les tubercules son atteints de rhizoctone en peu décrit, est constitue de petites taches brunâtres arrondies et assez bien délimites, d'un diamètre qui dépasse rarement 4 a 5mm (<b>Abd El Monaim hassi, 1999</b>).</p>	<p><b>Rotation :</b> En raison des possibilités de conservation du champignon dans le sol. et afin d'éviter son Introduction et son maintien, la pomme de terre ne devrait pas être introduite dans la rotation que tous les cinq ans. Les cas de dommages les plus graves s'observent lorsque elle est cultivée sur la même parcelle chaque année (<b>Moule, 1972</b>).</p>

II .2. Les maladies à virus et à viroïdes

Nom de maladie	Organes touchés	Description des symptômes	Moyens de lutte
<b>Virus du rattle du tabac (TRV.Tobacco rattle virus)</b>	Tubercules Feuille 	-arc nécrotiques assez marqués ou des lignes sinueuses plus irrégulières -nécroses superficielles sont parfois visibles -chevrons jaune brillant devenant nécrotique sur les feuilles	-les traitements du sol utilisés contre les autres types de nématodes sont efficaces pour s'opposer à la dissémination du virus du rattle -le travail du sol et un désherbage efficace constituent également des moyens de réduire les population de nématodes dans le sol et donc le risque de maladie(INRA, 2008).
<b>Virus du MOP-TOP (PMTV :Potato mop top virus)</b>	Feuille Tubercule 	-taches de couleur jaune brillant -raccourcissement des entre-nœuds sur le sommet d'une tige causé par le PMTV -chevrons vert-clair sur les feuilles du sommet d'une plante infectée par la PMTV -lignes nécrotiques internes continues dans un tubercule atteint de PMTV	-utiliser du plant sain provenant de zones indemnes -choisir des parcelles sans gale poudreuse -éviter les excès d'eau provoqués par une irrigation excessive ou un drainage insuffisant -éliminer tout pied suspect et lutter contre les repousses
<b>Virus de l'enroulement (PLRV :potato leaf roll virus)</b>	Feuille Tubercule 	-feuillage dressé et plus clair au sommet -jaunissement du feuillage et port dressé des feuilles du sommet -enroulement des feuilles de la base -enroulement sévère avec coloration violacée du bouquet terminal -point nécrotique superficiels dans les tubercules	-utiliser des plants sains, contrôlés et testés, -utilisation des plants certifiés et la résistance variétale -produire dans un environnement favorable -traiter aux insecticides -épurer précocement les plants viroses et lutter contre les repousses pour limiter la dissémination des viroses dans la parcelle

**II.3. Les maladies bactériennes**

Nom de maladie	Organes touchés	Description des symptômes	Moyens de lutte
<p><b>Pourriture annulaire</b> <i>Clavibacter michiganensis</i></p>	<p>Feuilles Tubercules</p> 	<p>-flétrissement et chlorose -pourriture de l'anneau vasculaire avec exsudat bactérien</p>	<p>-utiliser des plants certifiés ayant fait l'objet de contrôler au champ et en laboratoire, qui restent la meilleure garantie pour éviter la dissémination de la maladie -cultiver dans un environnement sain : sol indemne de la bactérie, élimination des mauvaises herbes et des repousses, assèchement -utiliser du matériel agricole désinfecté pour les pratiques culturales et les lieux de stockage</p>
<p><b>Pourriture brune</b> <i>Ralstonia solanacearum</i></p>	<p>Feuilles Tubercules</p> 	<p>-début de flétrissement causé par <i>Ralstonia</i>, limité aux folioles terminales -pourriture brune de l'anneau vasculaire, évolutive</p>	<p>-utiliser des plants certifiés ayant fait l'objet de contrôler au champ et en laboratoire, qui restent la meilleure garantie pour éviter la dissémination de la maladie - arroser avec des eaux non contaminées (éviter les eaux de surface) -cultiver des plantes non hôtes telles que certaines céréales (orge de printemps), certaines ombellifères (carottes) ou le lin</p>

<p><b>Gales communes</b> <i>Streptomyces spp</i></p>	<p>tubercules</p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>-lésions en cratères</li><li>-nécroses sur bas de tige</li><li>-symptômes superficiels</li><li>-taches superficielles en réseaux</li><li>-nécroses du chevelu racinaire</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-choisir des variétés résistantes ou peu sensibles</li><li>-éviter les précédents favorables ou l'apport de matière organique mal décomposée</li><li>-éviter les sols légers ou les préparations de terre favorisant l'aération des sols</li><li>-limiter les apports d'amendement calcaire juste avant la culture de pomme de terre</li></ul>
--	---	---	--

## I.1. Matériel et méthode

### 1. Objectif

Cette étude vise à diagnostiquer la maladie de l'alternariose associées à la culture de pomme de terre, dans la région du Sour El GOZLANE (Guelte Zarga), dans un objectif de réalisé un diagnostic phytopathologique en se basant sur les symptômes observés dans la région d'étude.

Le travail a été effectué dans des conditions aseptiques et avec un matériel stérilisé. Les échantillons ont été transportés au laboratoire dans des sachets juste après prélèvement sur terrain.

## I.2. Présentation de la région d'étude

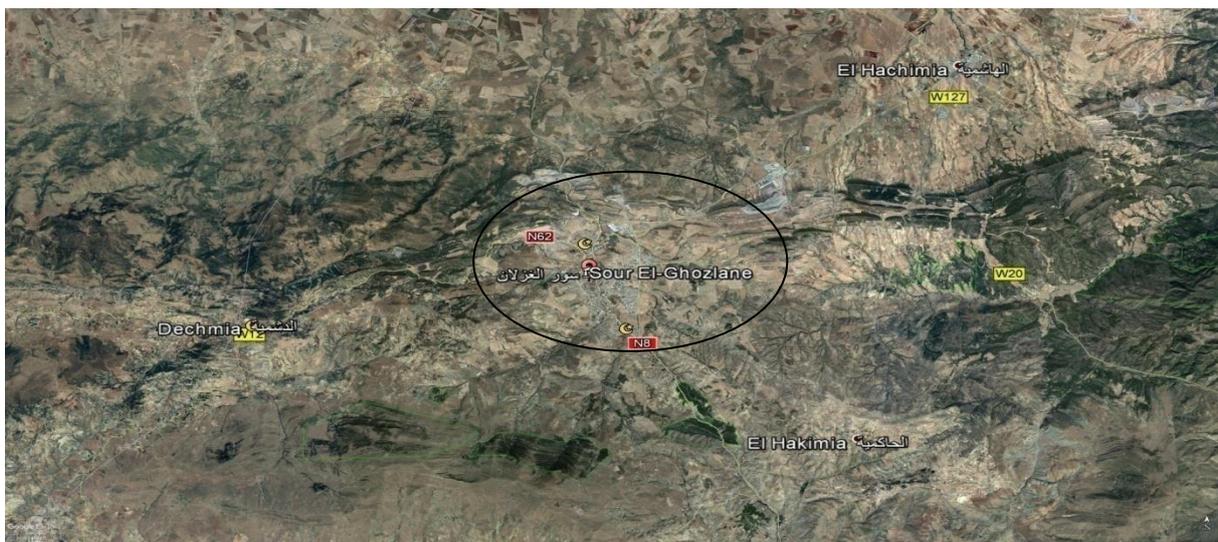
### I.2.1. Présentation géographique

Sour El Ghozlane est situé au sud-est d'Alger sur la route de Bou Saada à 150Km de chacunes des ces deux villes et à 30 Km de Bouira.

Elle est limitée :

- Au Nord par les communes de Raouraoua, Ain Bessem et Ain Aloui.
- Au Sud par les communes de Maamora et Dirah .
- Au l'Ouest par la commune de Dechmia .
- Au l'Est par les communes d'El Hachimia et El Morra.

Selon la subdivision de Sour El Ghozlane, La commune de SOUR EL Ghozlane s'étend sur une superficie de 18 244,5 ha , elle englobe une population de 50120 habitants ( estimation 2008) avec 47003 habitants concentrés au niveau du chef-lieu.



**Figure 04 :** situation géographique de la zone d'étude

## Matériel et méthode

Le climat est froid en hiver pluvieux avec une pluviométrie de 400-600mm, sec et chaud en été et la présence des gelées à partir du mois novembre jusqu'à mois de juin .

La nature juridique des terres sont des privés et domaine de l'état dont le nombre est respectivement de 473 exploitations privées, 41 EAC et 05 EAI .

La commune est Connue par une agriculture intensive et semi intensive.

**Tableau 07** : superficie agricole de la subdivision se résume comme suit :

Commune	SAT	SAU	Pacage et parcours	Terre forestière	Terre improductive	ST
SEG	12 554	9802	1511	2005	1241	1760
EL	3810	1523	2242	1280	45	6800
HAKIMIA						
DECHMIA	3105	2172	933	10492	-	1500
TOTAL	19469	13497	4686	13777	1286	3940

### I.2.2.Potentiel de la production agricole

**Tableau 08** : situation des différentes cultures pour cette campagne 2014/2015

Données de base	SEG	EL HAKIMIA	DECHMIA	Total subdivision
<b>Les superficies agricoles</b>				
Superficie agricole total	12 554	3 810	3 105	19 469
Superficie agricole utile	9 802	1 523	2 172	13 497
<b>Superficie maraichère</b>				
• Pomme de terre AS	20	-	-	20
• Pomme de terre S	25			25
<b>Culture maraichère campagne 2015\2016</b>				
• Pomme de terre AS	6 000	-	-	6 000
• Pomme de terre S	-			-
<b>Quelque rendement moyen</b>				
céréales				20
Légumes secs				05
Pomme de terre				350

tomate	40
olivier	08
arboriculture	12

### I.2 .3.Le développement de l'agriculture

Se résume par les aides apportées :

- ❖ Par le FNDIA et le FNDA dans des différentes branches :
  - Matériel agricole tel que les tracteurs, râteaux faneur, faucheuses, presse ramasseuses, semoirs,cover-croop, chariot a disque, soc et moissonneuses batteuses .
  - Matériel d'irrigation tel que Kits d'aspersion.
  - Aménagements (étables, poulaillers,...).
  - Plantation.
  
- ❖ Par les formations proposées chaque année dans les différents établissements spécialisés tel que CFPA, fermes privées, exploitation appartenant à l'état ou au siège de la subdivision et celle organisée à la chambre de l'agriculture de la wilaya de bouira.

La situation des actions soutenues durant cette année sont présentées comme suit :

**Tableau 09 :** Quantités livrées des produits chimiques (engrais) pour la compagne 2015/2016

Communes	Engrais de fond	Engrais de couverture
SEG	3 021	3 261
EL HAKIMIA	1 026	1 026
DECHMIA	21	25
Total SUB	4 068	4 312

### I.3. Diagnostique symptomatologique



**Figure 05 :** l'alternariose sur feuille



**Figure 06 :** l'alternariose sur tubercule

L'alternariose (aussi appelée brûlure alternarienne) est causée par deux champignons du genre *Alternaria*: *Alternaria solani* et *Alternaria alternata* dont les cycles sont relativement comparables à celui du mildiou. Il lui faut de la chaleur (température idéale de 20 à 30 °C) mais aussi un minimum d'humidité (rosée, orages,...) pour se développer.

Les premiers symptômes sur feuilles apparaissent en général après la floraison, sur les feuilles les plus âgées, sénescentes, et en bas de tiges. Il s'agit de (petites) taches de structures plus ou moins circulaires et anguleuses, avec des cercles concentriques (qui font penser à des cibles), présentant un léger halo chlorotique. Par temps sec, les lésions peuvent se détacher et faire place à des trous. Au départ de l'infection les taches sont petites (quelques mm<sup>2</sup>) limitées aux espaces entre les nervures.

Mais quand la maladie progresse, ces taches grandissent et peuvent même gagner l'ensemble de la feuille. Les taches sont de couleur vert-olive à brun foncé – noir. Au fur et à mesure que la maladie progresse (c.-à-d. en conditions favorables à son développement) en culture, les attaques sur tubercules sont très peu courantes. Elles résultent d'atteintes ayant eu lieu lors de la récolte ou de la mise en conservation, lorsque des spores d'*Alternaria* entrent en contact avec la chair des tubercules mal indurés et/ou blessés. Les symptômes sont des taches (jusqu'à quelques cm) en dépression, de couleur brun – violet ou noir métallisé (Daniel, 2006).

### **I.4. Matériel végétal**

Nous avons choisi les organes végétaux au niveau de la région de SEG (guelte zarga). Ces organes ont des feuilles, tubercules.

#### **I.4.1. Méthode d'échantillonnage**

On a utilisé la méthode de diagonal elle prend un ensemble bien limité extrait d'une façon aléatoire à partir d'une parcelle étudiée de 1ha a pour but de quantifier la maladie et pour l'estimation des dégâts.

Plusieurs prélèvements sur la plante de pomme de terre (Tubercule, Feuille) sont effectués au niveau de chaque exploitation des zones de SEG (guelte zarga). L'ensemble des prélèvements constitue l'échantillon qui doit être transportés au laboratoire.

### I.5.Diagnostique au laboratoire

#### I.5.1.Milieu de culture

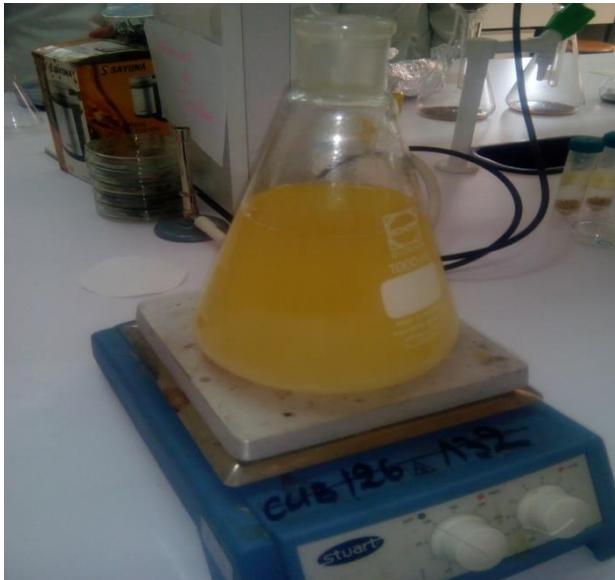
Un seul milieu de culture est préparé, afin de disoler les champignons de la pomme de terre  
Milieu Potato dextrose Agar (PDA)

A- Composition :

- PDA poudre 40 g
- Eau distillée 1L

B- Préparation :

- Pour la préparation de milieu PDA: peser dans la balance 40 g de PDA poudre
- Ensuite compléter le PDA poudre par un 1L d'eau distillée et posé le milieu dans l'agitateur (**Botton et al, 1990**).



**Figure07** : agitation de milieu PDA



**Figure08** : mesure de poids dans la balance

-Ensuite ont met le mileu PDA dans des flaçon bien fermè et pour la stérilisation on a utilisè l'autoclave pendant 20 min à120 C



**Figure09:** les flacons utilisés pour l'autoclavage du milieu PDA

### I.5.2.L'isolement et l'identification des champignons

#### A- Mise en culture

Cette opération se fait en passant par les étapes suivantes :

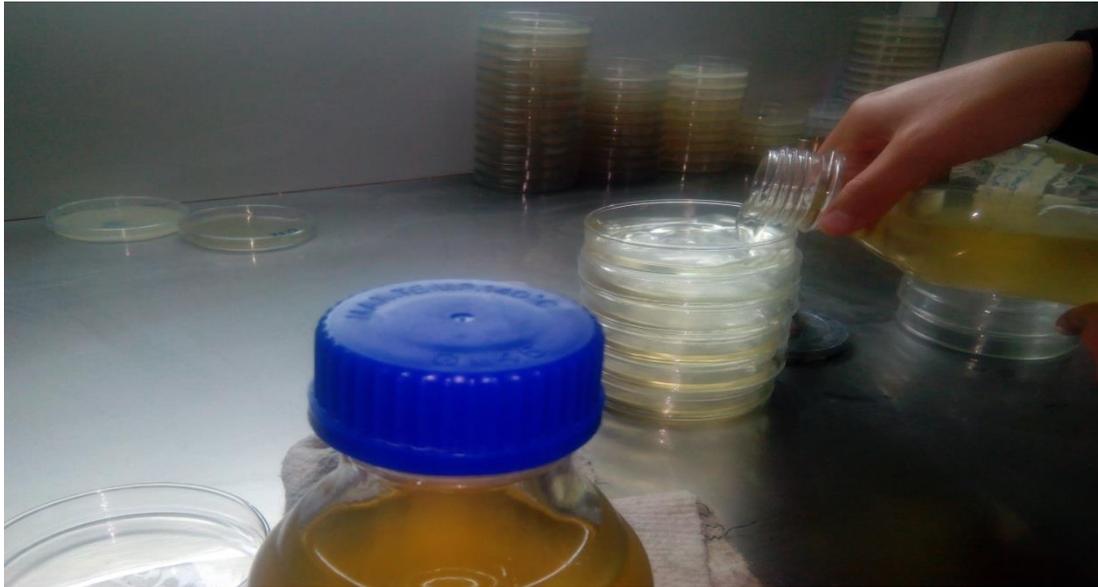
#### **-La préparation des pommes de terre**

Nous avons préparé des petits fragments des tubercules et des feuilles dans un milieu bien Aseptique à l'approche de bec benzène.

#### **-stérilisation**

Cette opération se réalise sur le milieu de culture PDA, avec ce milieu on prépare :

- boites de pétrie
- boites pour chaque de organes végétale (tubercule, feuille).
- Nous avons met 20ml de milieu de culture PDA dans les boités.



**Figure10** : 20ml de milieu de culture de PDA dans les boites de pétrie

Les étapes sont les suivantes :

-Ensuite la stérilisation superficielle des organes malades (feuille, tubercule) dans une solution d'hypochlorite (6%) pendant 2 minute.

-après rinçage abondant dans l'eau distillée stérile, les fragments des feuilles ont été séchés entre deux feuilles de papier buvaire stérile.

- on a déposer 4 à 5 petite fragments dans des boites de pétri contenant le milieu PDA à l'aide d'une pince. Chaque échantillon on a répéter 2 fois dans deux boite pétri

### **B- Incubation**

Enfin, on fait passer les boites ensemencées à l'incubation à 25°C de température pendant 4 à 5 jours dans l'étuve.

### **C- Lecture des colonies**

l'observation microscopique :

-on utilise les lames dans des conditions stériles.

-a l'aide d'une anse stérile on met une goutte d'eau distillée dans la lame.

-ouvrir la boite de pétri et on gratte la colonie qui se trouve dans la boite de pétri et on le met sur la lame contenant une goutte d'eau distillée et on pose la lamelle

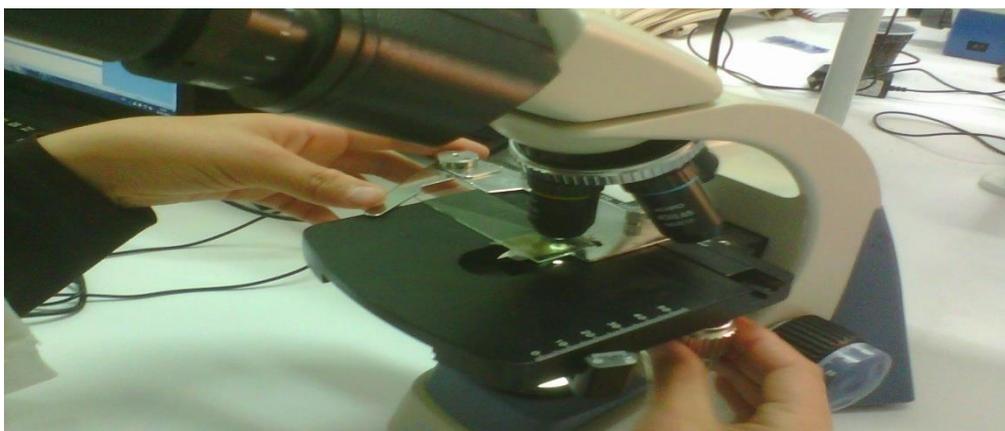
-ensuite on observe avec le microscope binoculaire (G 40).



**Figure11** : une goutte d'eau distillée



**Figure 12** : Prélèvement une partie de la colonie qui se trouve dans la boîte de



**Figure13:** observation au microscope binoculaire (G40)

### D- Purification des isolements fongique

Cette opération a pour but de faciliter l'identification des champignons. Une fois que les

colonies sont bien différenciées ; d'abord le prélèvement en fil ensemercer ou à l'aiguille stérile à partir des cultures intéressantes nous prélevons des disques mycéliens de 1cm de diamètre qui seront repiqués dans de nouvelles boîtes de pétri contenant le milieu PDA et son résolument sur le milieu (PDA) donnent souvent des bons résultats., ou l'entourage des colonies agents cryptogamiques isolés.(**Botton et al, 1990**) .

- Les boîtes ou les mycéliums se sont développés sont récupérées pour l'identification.
- Les identification sont incubées à 25°C pendant 03 jours.



**Figure14** : Purification de champignons isolés

### E- Identification

L'observation microscopique : un microscope optique à été utilisé pour permettre L'observation directe des champignons, a l'aide d'une anse a ensemencement, on gratte la colonie qui se trouve dans la boîte de pétri et on le met le gratis sur une lame contenant une goutte d'eau distillée et on pose la lamelle.

## II.1.Résultat

### II.1.1. Les symptômes sur les tubercules et les feuilles

Nous avons observé sur les tubercules une pourriture brune à noires, sèches assez typiques en forme de dépression, Dans la feuille des taches marrons, isolées de taille variable, situées plutôt sur les feuilles du bas de la plante.



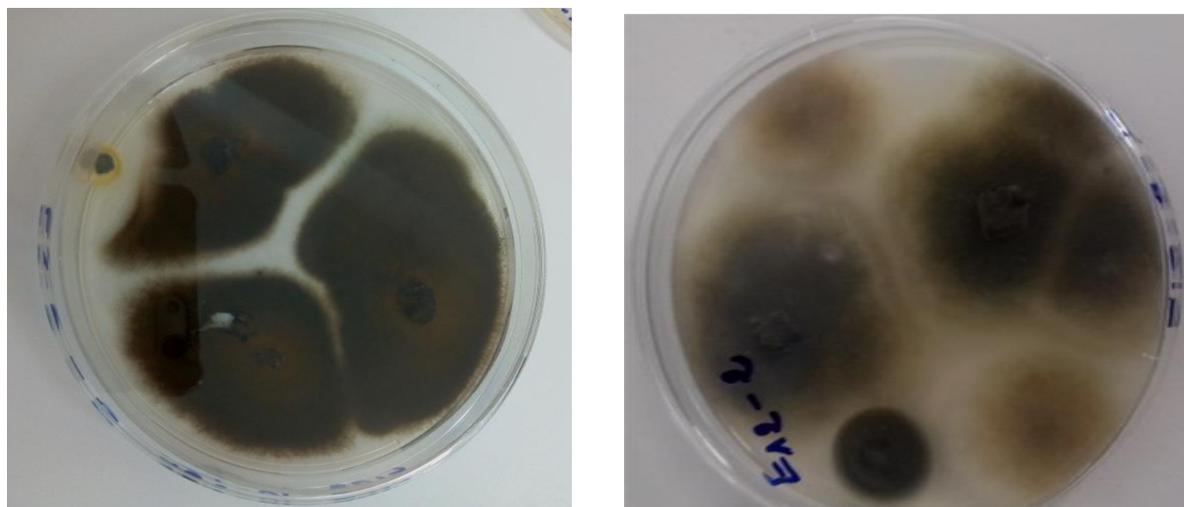
**Figure15** : Symptômes sur les feuilles



**Figure 16** : Symptômes sur les tubercules

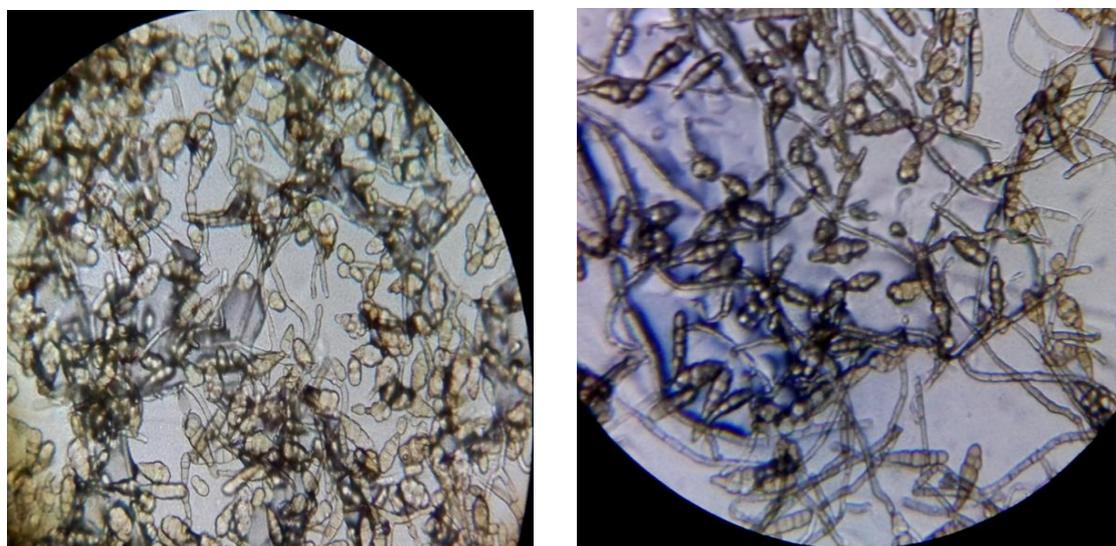
## II.1.2. Caractérisation macroscopique des genres fongiques

- **Caractérisation macroscopique de *l'Alternaria solani* sur feuille et tubercule**



**Figure 17 :** Forme macroscopique de *l'Alternaria solani* isolé sur milieu PDA

## II.1. 3. Caractéristiques microscopiques de *l'Alternaria solani* isolé sur (PDA)

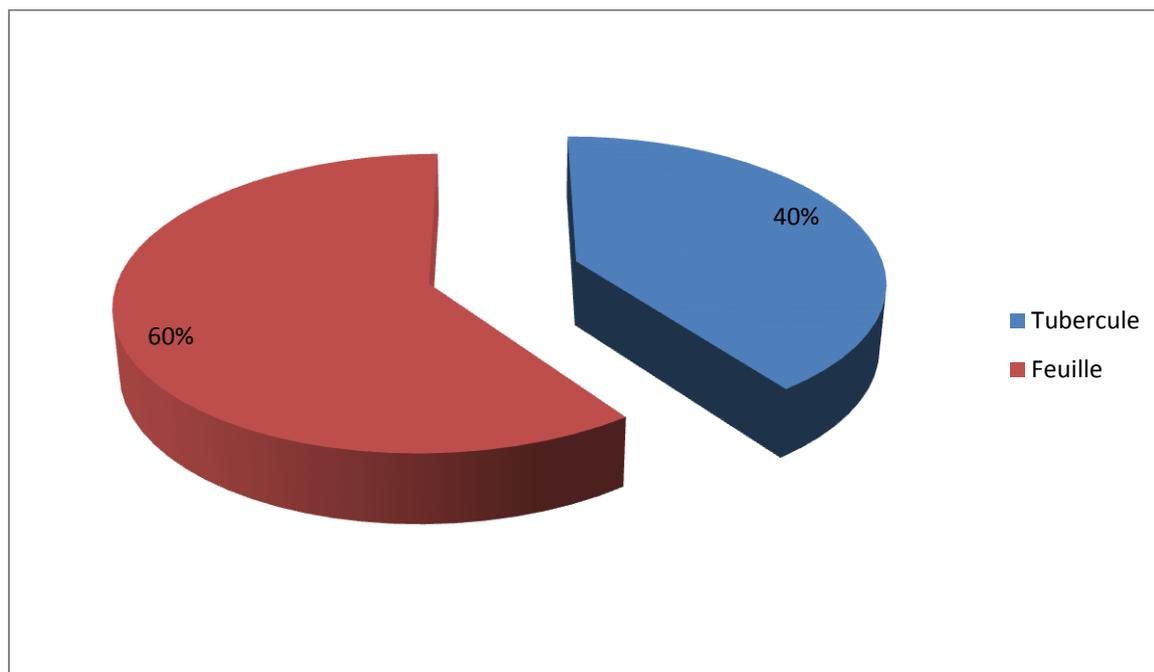


**Figure 18 :** Forme microscopique d *l'Alternaria solani*

**Tableau 10 :** Genre d'*Alternaria solani* isolés sur milieu PDA

	Genre	Nombre de répétition	Nombre total d'isolats
Tubercule	<i>Alternaria solani</i>	08	<b>20</b>
Feuille	<i>Alternaria solani</i>	12	

On a obtenu d'autres champignons comme le *Rhizopus Sp* et le genre *Penicillium*.



**Figure 19:** Répartition des genres de l'alternaria isolés sur des organes de Tubercule et feuille

On observe qu'au niveau de deux variétés se manifestent le champignon. le genre *Alternaria* présente une pourcentage très élevées pour les feuilles, qui présente 60% pour les feuilles.

### II.2.Discussion

La semence constitue un moyen de dispersion des maladies. Pour les champignons phytopathogène, il s'agit soit d'une contamination, soit d'une infection (**Semal, 1993**).

De ce fait la semence est parmi les plus importants facteurs de propagation des spores et leur conservation, d'ou il est important de contrôler d'une manière très sévère la semence.

On a dit que les micro-organismes les plus sensibles sont les champignons, mais cette règle souffre très nombreuse exploitation.

Les symptômes les plus fréquents sont des tâches brunes noirâtres, avec des cercles concentriques noirs, bien souvent limitées par les nervures de la feuille. La taille des taches peut varier de quelques millimètres à 2 cm. Ces symptômes se développent généralement en foyers et peuvent s'étendre à l'ensemble de la parcelle .en tous les cas la maladie de l'Alternariose qui a une faible capacité de sporulation.

La maladie provoque surtout des dégâts en climat continental, chaud et sec, mais est accentuée en culture irriguée.

On connaît des champignons appartenant aux genres *Penicillium* et *Aspergillus* résistant bien à des teneurs élevées de NaCl (10 à 20%) de sorte que la salinité ne joue pas toujours un rôle déterminant dans la distribution de la microflore fongique mais il est considéré comme un champignon contaminant et n'est pas pris en compte comme agent phytopathogène pour la pomme de terre (**Dommergues, 1970**).

Le champignon *Alternaria solani* a été isolé sur milieu PDA à partir des échantillons des feuilles et tubercules.

De même le sol est un milieu favorable pour la conservation des spores pendant des longues périodes. Pour notre sol, on remarque qu'il héberge une flore fongique assez diversifiée, malgré la récente mise en culture de ce sol. Ce qui conduira probablement à une augmentation continue.

Les isolations à partir de la plante en cours de culture montrent que les champignons se répartissent sur toutes les parties de la végétale avec une défense faible entre les organes de la plante.

En effet, la qualité et la quantité des substances nutritives émises par les feuilles, les tiges et les racines varient suivant l'environnement et influencent souvent de la germination des spores et la colonisation des tissus sur les champignons (**Rapilly, 1968**).

*Alternaria solani* devient une maladie préoccupante dans les champs de pomme de terre. Elle est responsable d'une sénescence précoce du feuillage. En 2015, ce parasite a fait son entrée tardivement, cependant, là où elle était présente, les conséquences étaient fort spectaculaires.

Malgré la vigilance des agriculteurs, certaines parcelles sont entrées en sénescence beaucoup trop vite et la maladie n'a pas pu être stoppée. Les différents résultats ont clairement démontré que des programmes fongicides basés sur un seul et même mode d'action sont insuffisants. Seule une lutte en temps et en heure ainsi qu'une alternance de produits avec différents modes d'action sont capables de contenir *Alternaria* en pomme de terre (**Anonyme, 2016**).

Nous savons que la lutte contre *Alternaria* de pomme de terre n'est possible que préventivement. En effet, une fois *Alternaria solani* installée dans la parcelle, aucun traitement ne peut l'arrêter (**Anonyme, 2016**).

Mais en plus d'alterner les modes d'action, il est important d'utiliser les différents produits dans un ordre précis :

- De nombreux fongicides antimildiou (mancozèbe, chlorothalonil, fluazinam...) sont aussi efficaces sur l'Alternaria,
- Éviter les stress accélérant la sénescence des plantes.

De cette étude globale sur l'Alternariose de pomme de terre, il peut être conclu que le développement de cette maladie lui faut de la chaleur (température idéale de 20 à 30 °C) mais aussi un minimum d'humidité, ces champignons pathogènes qui causent la perte de productivité de la culture de pommes de terre sont pour la plupart la microflore du sol inhérente, mais dans des circonstances particulières.

### Conclusion :

A l'échelle nationale et internationale, l'agriculteur cherche à améliorer la qualité de la pomme de terre par l'application des différents essais et pour répondre à la demande du Consommateur.

Dans ce cadre nous avons réalisé dans La région du Sour El Ghozlane ( Guelte Zarga) une étude expérimentale et une porte sur suivi la maladies de l'alternariose de pomme de terre

Les paramètres étudiés pour l'étude expérimentale sont : nombre des echantillons , le champignon de l'alternaria de cette zone, suivi la maladie de l'alternariose

La détermination de cette maladie est basée sur l'isolement et l'identification au niveau de laboratoire. Nous avons obtenus les résultat suivants :

- L'espece de l'alternaria dans la plus part des boite de pètri utiliser
- Les especes de genre penicillium et Rhizopus

il faut sensibiliser le consommateur au risque de mycotoxines sur la santé humaine et l'éleveur pour les animaux .

Pour minimiser au maximum l'affection de pomme de terre par cette maladie fongiques et limiter la progression des autres agents phytopathogènes redoutables, et au face de négligences des fongicides d'une part et de leur utilisation d'autre part, on propose une stratégie de lutte préventive qui est exprimée en :

❖ Bonnes pratiques et pratiques évitant les stress :

- utiliser du plant sain ;
- pratiquer des rotations suffisamment longues, tout en luttant contre les repousses et les tas d'écarts de triage et les déchets épandus « n'importe où » ;
- fertilisation raisonnée, en tentant d'éviter les manques d'azote et les carences en Mg, Mn et S ;

❖ Pulvérisations préventives :

- l'utilisation de fongicides anti-mildiou à base de dithiocarbamates, ou contenant du mancozèbe entre la floraison et le début de la senescence;
- ou encore mieux, l'utilisation d'un fongicide spécifique à l'alternariose qu'est l'Amistar, à mélanger à la bouillie des traitements anti-mildiou, à 2 reprises (15 jours d'intervalle) à partir de la fin de la floraison, devrait permettre d'empêcher l'alternariose de continuer à se développer dans les années à venir.

Mais toujours, il faut contrôler les champs de la pomme de terre et quand on regarde des phénomènes anormales sur la plante et rapidement on appelle de ergonometiste spéciales pour

identifier les problèmes et trouver les solutions optimales.

1. Abd El Monaim Hassen A, 1999. Production de pomme de terre. *Maison arabe de l'édition et la distribution*. 446p.
2. Abdessalem F,(1990) . Contribution a l'étude de trois amendements organiques (fumier fermes, fientes de volailles, compost urbain).
3. Agrios GN, 1994. Plant pathology. 4éme edition. *Academic Press*. New York. pp 60-75.
4. Anonyme 01. <http://www.djazairess.com/fr/lesoirdalgerie/105710>. Consulté au mois d'avril
5. Anonyme, 1979. La pomme de terre : Maladies et Nématodes. C.I.P.D.T. Lima-Pérou, 66p.
6. Anonyme , 1998. Maladies de la pomme de terre. Edition I.T.C.F. Paris. p48.
7. Anonyme ,2016 . <https://www.syngenta.be> › Home › Article › Pomme de Terre . Consulté au mois de juin .
8. Bamouh H, 1999. Technique de production de la culture de pomme de terre . bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA, N° 58, PP1-15
9. Bissati-Bouafia S,1996. Optimisation de la cryoconservation d'apex de *solanum phureja* par enrobage-déshydratation, en présence de saccharose . Etude sur l'effet de différentes substance cryoprotectrices. Thèse de Doctorat de l'Université de Rennes1. France. 107P
10. Botton B, Breton A, Fevre M, Gauthier S GUX PH, Larpent J P, Reymond P, Sanglier JJ, Vayssier Y, et Veau P, 1990. Moisissures utiles et nuisibles importance industrielle. *Paris Milan Barcelone Mexico. Deuxième édition*. PP .93, 191, 139.
- 11 Boumlik M,1995. Systématique des spermaphytes. Edition Office des Publications Universitaires. Ben AKnoun (Alger). 80P.
12. Daniel R, 2006. L'Alternariose : le point sur la question. Brochure CPP, FIWAP- Filière Wallonne de la Pomme de terre.
14. Dommergues JO, 1970. Ecologie microbienne du sol. Ed. Presse Univ.(Paris).p783.
15. F.A.O., 2008- Annuaire statistique de la FAO .
16. Lahouel Z , 2015. Etude diagnostique de la filière pomme de terre dans la région de Tlemcen, cas de deux fermes pilotes : hamadouche et belaidouni, mémoire de Master : amélioration végétale. Tlemcen : université aboubekr belkaid ,113p

17. INRA,2008. Maladies. Ravageur et désordres de la pomme de terre, Edition : une coédition : FNPPPT-43-45 rue de Naples -75008 paris .p 50-83
18. Madec et Perennec,1962. Les relations entre l'induction de la tubérisation et la croissance chez la pomme de terre. Ann. Phsio. Veg PP.05-83.
19. Madec P,1966. Croissance et tubérisation de la pomme de terre. Ed Bull. Soc. Fr .Physio. Veg. (12), PP.159- 173.
- 20.M.A.D.R., 2008- Direction de statistique de système d'information
21. MessiaenCM, 1981. Les variétés résistantes, méthodes de lutte contre les ennemis des plantes. INRA, Paris, 374P.
22. Moule C, 1972. Plantes sarclées et déverses. J-B. Baillièrè et fils, Editeurs. Paris. 246p.
23. Rapilly F,1968. Les techniques de mycologie en pathologie végétale. Ed. INRA (France). p96.
- 24.Rousselle P , Robert Y, et Grosnier, J. C, 1996. La pomme de terre production, amélioration, ennemis, maladies et utilisation. INRA, Paris, 607P.
25. Semal J. (1993). Traite de pathologie végétale. Ed. Presse agronomique de Gembloux (Belgique). p621
26. Soltner D, 1979. Les grandes productions végétales. Phytotechnie spéciale. 10éme Edition. 427P.
27. Yacoubi-Soussae M, Oumen M, Khiati D,et Najih A, 1999. Economie de l'eau d'irrigation .bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA, N° 58, PP. 1-8
28. Yakhlef S, 2014 . Suivi des maladies fongiques de pomme de terre *Solanum tuberosum L.* dans la région d'EL-Oued, mémoire : Biotechnologie végétale.ouargla: université kasdi merbah ouargla,65p.