

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة 8 ماي 1945 قالمة  
Université 8 Mai 1945 Guelma  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la terre et de l'Univers



## Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie  
Filière : Sciences Agronomiques  
Spécialité/Option: Phytopathologie et Phytopharmacie  
Département: Ecologie et Génie de l'Environnement

---

### Thème :

Comparaison des maladies de deux espèces d'Eucalyptus  
(*Eucalyptus camaldulensis* et *Eucalyptus globulus*)  
dans la région de Medjez Amar (Guelma).

---

Présenté par : Rahmane Fatima Zahra

Benteboula Amina

Devant le jury composé de :

Président : Baali S.

M.A.A Université de Guelma

Examineur : Derbal N.

M.C Université de Guelma

Encadreur : Laouar H.

M.A.A Université de Guelma

Juin 2016

# REMERCIEMENT

*Tout d'abord nous remercions « DIEU » le tous les puissants qui nous a donné, le courage et l'ambition pour réaliser ce travail modeste.*

*Nous remercions notre encadreur de son grand aide durant la réalisation de notre travail, elle est nous orientée vers le succès avec ses connaissances et partageants des idées et aussi l'encouragement tout on long de notre épreuve, comme elle a été présent à tout moment qu'on a besoin de lui : «Laouar H. »*

*Sans oublier tous les enseignants de la spécialité Phytopathologie et Phytopharmacie.*

*Nous remercions les membres de jury, chacun a son nom, d'accepter de juger notre travail.*

*Baali S.*

*Derbal N.*

*Une partie de notre travail est à le laboratoire de Zoologie de l'Université 08 Mai 1945 Guelma*

*Nous remercions la technicienne « Hakima » de ce laboratoires pour son accueil, son sympathie.*

*Sans oublier Tous les enseignants du département d'Ecologie et Génie de l'Environnement.*

*A tous personnes qui nous aider de proche ou loin.*

**MERCI**

# Dédicaces

*C'est très agréable de sentir que j'ai bien et pu faire un travail modeste mais le plus agréable c'est de le dédier à :*

**A** Dieu, source de toute connaissance et à Prophète Muhammad la prière d'Allah et son salut soient sur lui.

**A** mon amour; mon père « **Rachid Rahmane** » qui était pour moi un symbole de courage et de fierté et tous ce qui est beau; tu as laissé un grand vide dans ma vie, je souhaite à Dieu te gardera au Paradis.

**A** mon cœur; ma mère « **Ghalia Aoutou** », qui par son amour, son affection et son indulgence, a su m'inculquer les notions de courage, de bonté et de modestie; que Dieu te garde et te protège ; et Je lui souhaite une très longue vie.

**A** mes frères : Mouhamed Lamine, Bilel, et Fateh Bounif.

**A** mes sœurs : Souhila, Sabrina, Lamia et Karima Douhi.

**A** mes beaux-frères : Bachir, Salah et Hafid

**A** tous les petits de la famille : Rahma, Ishak, Takwa, Khalil Arrahmane, Ilyes, Chams Eddine, Sadjda, Abd Anour et Ibrahim

**A** mon marie : « Rafik Boudib »

**A** mes amies : « Amina Benteboula », « Soumia Makbro » et « Hadjer Salah salah » et « Chahira Hmaidia »

**A** mon encadreur: « Laour H. »

**A** tous mes enseignants

**A** toute la promotion phytopathologie et phytopharmacies

**A** toute personne m'ayant aidé à franchir un horizon dans Ma vie.

**Fatima Zahra Rahmane**



# Dédicaces



A Dieu, source de toute connaissance et à prophète Muhammad la prière  
D'ALLAH et son salut soient sur lui

## A mes parents

A mon papa, **AHMED CHEFIF** merci pour son amour, son soutien permanent, et ses encouragements. Merci d'avoir toujours voulu ce qu'il y a de mieux pour moi.

Merci de m'avoir encouragé à réaliser mes rêves.

A ma maman, **Elaggone Houria** pour son amour, toute l'énergie qu'elle a dépensée et tous les sacrifices qu'elle a faits pour nous.

Merci pour toute maman.

A Mes chères sœurs **Amira Amani Rayane** Pour leur soutien moral

Ma tante Naima, Zahia, Linda, Houria

A mes grandes familles Benteboula et Elaggone

A mon marie Bougoula seif

A mon binôme RAHMANE Fatima Zahra

A mon amis HMAIDIA Chahira

A mon encadreur Laour H

Mes dédicaces vont également à tous mes amis

Et à tous ce qui m'ont aidé du près ou du loin et à tous ceux qui me connaissent

# Benteboula AMINA

## Résumé :

Cette étude vise à évaluer la comparaison des maladies de deux espèces d'Eucalyptus (*camaldulensis* et *globulus*) dans la région de Medjez Amar.

L'objectif visé dans cette étude est :

- ❖ Identifier et comparer les maladies d'Eucalyptus entre deux espèces (*camaldulensis* et *globulus*).
- ❖ Isolé le champignon responsable de l'apparition de quelques maladies avec l'utilisation de milieu de culture PDA.
- ❖ Comparer le développement de champignon isolé dans deux différentes températures (25 °C et 37°C).

Les résultats obtenus et validés par les études statistiques montrent :

- la présence de trois maladies (la galle, les taches foliaires et les maladies physiologiques) dans les deux espèces d'Eucalyptus étudiées.
- Une différence non significative entre les deux espèces et le taux d'infection par les trois maladies.
- l'isolement d'*Alternaria sp* l'agent responsable de l'apparition des taches foliaires.
- le développement de champignons dans la température 25°C et pas de développement dans la température 37°C.

**Mots clés :** *Eucalyptus globulus*, *Eucalyptus camaldulensis*, Galle, *Alternaria sp*, Medjez Amar

## Summary:

This study aims at evaluating a comparison of the diseases of two species of Eucalyptus (*camaldulensis et globulus*) in Guelma exactly in Medjez Amar region.

The objective of this study is to:

- ❖ Identify and compare diseases of Eucalyptus between both species (*camaldulensis et globulus*).
- ❖ Isolated the fungus responsible for the appearance of some diseases with the use of a culture medium of PDA.
- ❖ Compare the development of the isolated fungus in two different temperatures (25°C, 37°C).

The obtained results and validated by statistical studies showed:

- The existence of three diseases (Galle, leaf spots and physiological diseases) in both species of the Eucalyptus studied.
- A non-significant difference between the two species and the rate of infection by the three diseases.
- The isolation of *Alternaria sp* the responsible agent for the appearance of leaf spots.
- The development of fungi in temperature 25°C and no development in the temperature 37 ° C.

**Keywords:** *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus globulus*, galle, *Alternaria sp*, Medjez Amar.

## الملخص

تهدف هذه الدراسة الى تقييم المقارنة بين نوعين من الكاليتوس (*camaldulensis et globulus*)

في منطقة مجاز عمار.

الغرض من هذه الدراسة هو :

- التعرف و مقارنة امراض الكاليتوس بين الفصيلتين (*camaldulensis et globulus*).

- عزل الفطر المسؤول عن ظهور بعض الامراض باستخدام وسط زراعي PDA.

- مقارنة تطور الفطر المعزول في درجتين مختلفتين من الحرارة (25°م و 37°م).

النتائج المتحصل عليها و التي تم التحقق منها من قبل دراسات إحصائية تبين :

\*تواجد ثلاثة امراض في الصنفين المدروسين من الكاليتوس: جرب , بقع ورقية و الامراض الفيزيولوجية

\*هناك فرق كبير بين النوعين ومعدل الإصابة بالنسبة للامراض الثلاثة.

\*عزل *Alternaria sp* العامل المسؤول عن ظهور بقع ورقية.

\* تطور الفطر في درجة حرارة 25°م وعدم تطوره في درجة حرارة 37°م

الكلمات المفتاحية: الكاليتوس *Camaldulensis*، الكاليتوس *globulus* ، الجرب ، *Alternaria sp* ، مجاز

عمار.

**Table des matières**

Résumé	
Summary	
الملخص	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction.....	01
<b>Chapitre 01 : Généralité sur l'<i>Eucalyptus</i>.</b>	
1. Historique.....	02
2. Généralité sur l' <i>Eucalyptus</i> .....	02
3. Les différents noms d' <i>Eucalyptus</i> .....	03
4. Utilisation de l' <i>Eucalyptus</i> .....	03
5. Principaux Composants chimiques du genre <i>Eucalyptus</i> .....	04
6. L' <i>Eucalyptus</i> en Algérie.....	04
6.1 <i>Eucalyptus camaldulensis</i> .....	05
6.1.1 La Classification botanique.....	05
6.1.2 La description.....	05
6.2. <i>Eucalyptus globulus</i> .....	09
6.2.1 Origine et définition.....	09
6.2.2. Classification.....	09
6.2.3. Description botanique.....	09

---



6.2.4. L'utilisation.....	11
6.2.5. Repartition géographique en Algérie.....	11
6.2.6. Huiles essentielle d' <i>Eucalyptus globulus</i> .....	11

**Chapitre 02 : Maladies et ravageurs d'*Eucalyptus*.**

Les maladies d' <i>Eucalyptus</i> .....	13
---	----

**Chapitre 03 : Matériels et méthodes**

1. Présentation de la wilaya de Guelma.....	19
1.1 Situation géographique.....	19
1.2.Couverture Forestière.....	20
2. Présentation de la région étudiée.....	21
3 .Méthode d'échantillonnage.....	24
3-1 Détermination des maladies.....	24
3-2 Test de confirmation.....	24
3.3. L'analyse statistique.....	30

**Chapitre 04 : Résultats et discussions**

1. Les résultats observés dans la région étudiée.....	31
1.1 La galle.....	32
1.2 Tache foliaires.....	34
1.3 Maladies physiologiques.....	36
2. Analyses statistiques.....	38

---

2.1 Comparaison du taux d'infection de chaque espèce par les trois maladies.....	38
2.1.1 <i>Eucalyptus camaldulensis</i> .....	38
2.1.2 <i>Eucalyptus globulus</i> .....	38
2.2 Comparaison de taux d'infestation entre les deux espèces.....	39
2.2.1 Comparaison entre le taux d'infection des deux espèces d'eucalyptus par les maladies physiologique.....	39
2.2.2 Comparaison entre le taux d'infection des deux espèces d'eucalyptus par la galle....	39
2.2.3 Comparaison entre le taux d'infection des deux espèces d'eucalyptus par les taches foliaires.....	40
3. Effet de la température (25°C et 37°C) sur le développement d'un champignon isolé de feuilles d' <i>Eucalyptus</i> de la commune de Medjez Amar.....	41
4. Test de confirmation.....	46
Conclusion.....	48

---

Liste des tableaux

N° de tableau	Titre de tableau	Page
01	Répartition des <i>Eucalyptus</i> à travers le monde	03
02	Distribution géographique d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	05
03	La classification systématique d' <i>Eucalyptus globulus</i>	09
04	Distribution géographique d' <i>Eucalyptus globulus</i> en Algérie	11
05	Maladies d' <i>Eucalyptus</i> causé par des champignons	14
06	Les insectes ravageurs d' <i>Eucalyptus</i>	17
07	galle de deux espèces étudiées d' <i>Eucalyptus</i>	32
08	Taches foliaires de deux espèces étudiées d' <i>Eucalyptus</i>	34
09	Maladies physiologiques de deux espèces étudiées d' <i>Eucalyptus</i>	36
10	Effet de la température (25°C) sur le développement d'un champignon isolé de feuilles d' <i>Eucalyptus globulus</i>	41
11	Effet de la température (37°C) sur le développement d'un champignon isolé de feuilles d' <i>Eucalyptus globulus</i>	42
12	Effet de la température (25°C) sur le développement d'un champignon isolé de feuilles d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	43
13	Effet de la température (37°C) sur le développement d'un champignon isolé de feuilles d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> .	44

Liste des figures

<b>Numéros des figures</b>	<b>Titres des figures</b>	<b>Page</b>
01	Port d'arbre d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	05
02	Ecorce d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	06
03	Feuilles d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	06
04	Pétiole d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	07
05	Fleur d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	08
06	Fruit d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	08
07	Les feuilles d' <i>Eucalyptus globulus</i>	09
08	Les fleurs d' <i>Eucalyptus globulus</i>	10
09	Les fruits d' <i>Eucalyptus globulus</i>	10
10	Symptôme de chancre d' <i>Eucalyptus</i>	14
11	L'anthracnose d' <i>Eucalyptus</i>	14
12	L'oïdium d' <i>Eucalyptus</i>	15
13	Le carie d' <i>Eucalyptus</i>	15

## Liste des figures

---

14	La rouille d' <i>Eucalyptus</i>	15
15	Les symptômes causés par <i>Corticium almonicolor</i>	16
16	Pourriture de tronc d' <i>Eucalyptus</i>	16
17	Les taches foliaires d' <i>Eucalyptus</i>	16
18	Œufs, larve, adulte de psylle d' <i>Eucalyptus</i>	17
19	Saperde australienne	17
20	Le coléoptère tortu d' <i>Eucalyptus</i>	18
21	Larve et adulte des Capricornes	18
22	Carte représentatif des limites de la wilaya de Guelma	19
23	Carte de la couverture forestière de la wilaya de Guelma	20
24	Carte représentatif de la commune de Medjez Amar	21
25	Carte représentatif de la commune de Medjez Amar	22
26	Carte représentatif de la région étudiée dans la commune de Medjez Amar	22
27	l' <i>Eucalyptus</i> de la région de Medjez Amar	23

---

## Liste des figures

28	La préparation de milieu de culture PDA	25
29	Des fragments malades d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> dans le milieu PDA	27
30	Des fragments malades d' <i>Eucalyptus globulus</i> dans le milieu PDA	27
31	Les boîtes de Pétri qui contiennent les fragments malades d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> et <i>globulus</i> avant de les mettre dans l'Etuve	28
32	Une Etuve	28
33	Une loupe binoculaire	29
34	Un microscope optique	30
35	Galle d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> observée à l'œil nue	32
36	Galle d' <i>Eucalyptus globulus</i> observée à l'œil nue	32
37	Galle d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> observée sous loupe binoculaire	32
38	Galle d' <i>Eucalyptus globulus</i> observée sous loupe binoculaire	32
39	Taches foliaires d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> observées à l'œil nue	34
40	Taches foliaires d' <i>Eucalyptus globulus</i> observées à l'œil nue	34
41	Taches foliaires d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> observée sous loupe binoculaire	34

## Liste des figures

---

42	Taches foliaires d' <i>Eucalyptus globulus</i> observées sous loupe binoculaire	34
43	Maladies physiologiques d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> observées à l'œil nue	36
44	Maladies physiologiques d' <i>Eucalyptus globulus</i> observées à l'œil nue	36
45	Maladies physiologiques d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> observées sous loupe binoculaire	36
46	Maladies physiologiques d' <i>Eucalyptus globulus</i> observées sous loupe binoculaire	36
47	le taux d'infestation d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> et <i>Eucalyptus globulus</i> par les différentes infections	38
48	Les symptômes sur la surface foliaire des plantes d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> (A) et <i>globulus</i> (B) inoculées	46
49	Symptômes d' <i>Alternaria</i> sp sur le chou et sur l' <i>Eucalyptus</i>	47

---

### Liste des abréviations

**E:** Eucalyptus

**m:** Mètre

**IUFRO:** International Union Forest Research Organization

**Ha:** Hectare

**HE:** Huile Essentielle

**mm:** millimètre

**FAO:** Food Agriculture Organization

**cm:** Centimètre

**A:** Are

**%:** Pour cent

**Km<sup>2</sup>:** Kilometer carré

**PDA:** Potato Dextrose Agar

**g:** Gramme

**L:** Litre

**ml:** Millilitre

**PDT:** Pomme de Terre

**°C :** Degré Celsius

**sp :** Espèce

**ESP1 :** Eucalyptus camaldulensis

**ESP2 :** Eucalyptus globulus

**ANOVA :** Analyse de la Variance

---



### **Introduction :**

La famille Myrtaceae est une famille de plantes dicotylédones, réparties en environ trois mille espèces réparties en 134 genres environ.

Ce sont des arbres et des arbustes, souvent producteurs d'huiles aromatiques des zones tempérées, sub-tropicales à tropicales, poussant principalement en Australie, en Amérique tropicale, région méditerranéenne, l'Afrique subsaharienne, Madagascar, tropicales et tempérées d'Asie, et les îles du Pacifique (**Bruneton, 1999**).

Un grand nombre d'espèces *d'Eucalyptus* ont été introduites en Algérie, notamment par M/Cordier de 1864 à 1876 (**Trabut, 2014**).

Les plantations d'Eucalyptus souffrent de diverses attaques d'insectes et de champignons qui se manifestent sur tiges et feuilles par différents types de symptômes Certains parasites fongiques foliaires (*Mycosphaerella sp*, *Phaeophora sp*, *Cryptosporiopsis sp*. et *Clindorcladiumsp.*) Ont un impact sur le rendement des espèces *d'Eucalyptus* de l'Asie tropical. Des galles ont été observées sur les tiges, pétioles et feuilles des Eucalyptus qui se développent dans divers coins du monde : Malaisie, Indonésie, New Zélande, Australie, Afrique du sud, Chine, Egypte et Colombie (**Nounsi et al, 2012**).

L'objectif de cette étude est l'identification des maladies de deux espèces *d'Eucalyptus* (*camaldulensis et globulus*) dans la région de Medjez Amar de la wilaya de Guelma, et par la suite d'isoler le champignon responsable de l'apparition de quelque maladies avec l'utilisation de milieu de culture PDA et Comparer le développement de champignon isolé dans deux différentes températures (25 °C et 37°C).

# Chapitre 1

**1-Historique :**

C'est à partir de 1860 que les Eucalyptus ont été introduits par les Français en Algérie, avec *E camaldulensis*. Comme espèce pionnière. Mais, la plantation massive de ces arbres a eu lieu, entre 1865 et 1963, au début. Les Eucalyptus ont été plantés à titre exceptionnel pour l'assèchement des marais (**Mehani, 2006**).

*Eucalyptus globulus* prit rapidement une grande extension en Algérie entre 1860 et 1870 (**Boudy, 1952**). Ensuite, *Eucalyptus camaldulensis* a été introduit dans les marais, car il pouvait assécher les sols. C'est vers les années 1960 et 1970 qu'on commencé le reboisement à base d'Eucalyptus à l'Est du pays (EL-Kala, Annaba, Skikda) au centre (Tizi-ouzou et Bainem) et à l'Ouest (Mostaganem) dans le but de répondre aux besoins nationaux en produits ligneux et avec un capital d'environ 130 espèces. La plantation d'Eucalyptus a continué jusqu'en 1982 où il a été mis fin à la production des plantes en pépinière et par conséquent à leur plantation (**Meziane, 1996 cité in Mehani, 2006**).

**2-Généralité sur l'Eucalyptus :**

Les Myrtaceae de Famille principalement tropicale, regroupant environ 129 genres et près de 4620 espèces, sont des arbres ou des arbustes de forêt dense humide, plus rarement de zones Sèches. Les vaisseaux du bois sont à perforations simples, rarement scalariformes. Les feuilles sont généralement opposées, simples et entières, Les fleurs sont en cymes ou en racèmes, rarement solitaires; elles sont complètes, rarement unisexuées; nectarifères et pollinisées par les oiseaux. Le fruit, surmonté par les sépales ou par le bord du calice est globuleux (**Abdoul, 2002**).

On compte plus de 600 espèces d'eucalyptus, certaines donnant des arbres dépassant 100 m de hauteur. L'eucalyptus est un arbre à croissance rapide, dont la plupart des espèces rejettent de souche, ce qui permet de le traiter en taillis à courte révolution. C'est une des essences de reboisement les plus répandues dans le monde. Appelé également arbre à fièvre ou gommier bleu, il est très répandu dans les régions méditerranéennes(1).

Le genre Eucalyptus constitue la base essentielle des reboisements de feuillus. On sait qu'il en existe un très grand nombre d'espèces dont beaucoup se trouvent en Algérie du Nord, les mêmes conditions de milieu écologique qu'en Australie.

«Eu» est un préfixe d'origine grecque et signifiant «bien» et «Kalyptos» veut dire «Couverture». Le nom générique signifie donc: «bien couvert» (**Arar-Houari, 2008**).

**3-Les différents noms d'Eucalyptus :**

Noms français: Eucalyptus, Eucalyptus commun

Nom scientifique: Eucalyptus

Nom anglais: Eucalyptus

Nom allemand: Eukalyptus

Nom italien: Eucalipto

Nom portugais: Eucalipto

Nom espagnol: Eucalipto

La surface des plantations d'Eucalyptus a considérablement augmenté depuis 20ans, en particulier en Asie et en Amérique du Sud. Les statistiques de l'IUFRO: (International Union Forest Research Organization) réalisées en 1997 estimaient à 14 millions d'hectares la surface mondiale plantée. Le tableau 1 représente la répartition des plantations d'Eucalyptus à travers le monde (**Nait Achour, 2012**).

**Tableau 1 : Répartition des Eucalyptus à travers le monde (Nait Achour, 2012).**

<b>Continents</b>	<b>Nombre de pays</b>	<b>Surface (10<sup>3</sup> Ha)</b>
Afrique	37	1513
Amériquecentral	7	54
Amérique du Sud	13	6200
Asie	12	4737
Méditerranée	7	961
Pacifique	3	183

**4- Utilisation de l'Eucalyptus :**

L'Eucalyptus est l'une des espèces les plus largement cultivées, bien connue pour sa production d'HE, avec une forte activité biologique utilisée dans différents domaines.

Des extraits de feuilles d'Eucalyptus ont été approuvés comme additifs alimentaires. Les extraits sont également utilisés dans des formulations cosmétiques. L'huile, riche encinéole, est une substance active pour des savons (**Herzi, 2013**).

**5-Principaux Composants chimiques du genre Eucalyptus :**

1- Huile essentielle (Oxydes terpéniques : 1,8-cinéole; monoterpènes : alpha-pinène, limonène, gamma-terpinène, paracymène ; Sesquiterpènes : aromadendrène ; Sesquiterpénols : globulol, lédol)

2- Flavonoïdes (des hétérosides de flavones avec les aglycones suivants : quercétine, myricétine, kaempférol et rutine).

3- Tanins

**6-L'Eucalyptus en Algérie :**

L'Algérie borde le rivage méridional de la Méditerranée, et s'étend vers l'Algérie sud jusqu'au cœur du Sahara. Les monts de l'Atlas, qui s'élèvent dans le nord jusqu'à 2 326 m, ont une influence déterminante sur les forêts et sur les activités rurales du pays.

Les eucalyptus furent introduits en Algérie entre 1854 et 1860; plusieurs espèces ont donné d'excellents résultats dans les secteurs subhumides et semi-arides du pays, principalement au-dessous de 800 m d'altitude, et dans des régions recevant plus de 400 mm de précipitations annuelles. Les superficies plantées étaient estimées en 1965 à 28 200 hectares (FAO, 1982).

Les plants sont normalement élevés en sachets de polyéthylène. La préparation du terrain consiste en un défrichage de la végétation ligneuse, suivi d'un sous-solage jusqu'à 50-80 cm de profondeur. Sur les sols superficiels des régions sèches, la « méthode steppique », qui consiste à faire un sous-solage en bandes de niveau sur lesquelles on édifie ensuite des bourrelets en y accumulant le sol superficiel des inters bandes et à planter sur ces bourrelets, a donné des résultats intéressants. La densité moyenne de plantation est de 1 000 plants/ha; on plante en pomme de terre de 50 cm au cube. Un hersage mécanique entre les lignes, complété par un binage manuel autour des plants, est nécessaire pendant les deux ou trois premières années suivant la plantation (FAO, 1982).

**6-1-Eucalyptus camaldulensis :**

L'*Eucalyptus camaldulensis* se trouve sur la plus grande partie du continent australien, sauf le sud de *camaldulensis* occidentale, au sud-ouest de l'Australie du sud et les zones côtières de l'Est du Queensland, Nouvelle Galles du sud et de Victoria. Il est très réparti le long des rivières de l'ensemble continental Australien (Arar-Houari, 2008).

**6-1-1-La Classification botanique :** le tableau 2 présente la classification botanique d'*Eucalyptus camaldulensis* en Algérie.

**Tableau 2: Distribution géographique d'*Eucalyptus camaldulensis* en Algérie (Kouassi, 2010)**

Règne	Plantae
Embranchement	Spermatophytes
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous-classe	Rosidae
Ordre	Myrtales
Famille	Myrtaceae
Genre	<i>Eucalyptus</i>
Espèce	<i>E.camaldulensis</i>

**6-1-2-La description :****a-Port :**

Arbre à feuilles persistantes, au port élancé, atteignant (12-20) m de haut, à fût généralement droit et plus ou moins blanchâtre, à cime étroite avec des branches tombantes et peu fournies (Benaz, 2013) (Figure 1).



**Figure 01 :** Port d'arbre d'*Eucalyptus camaldulensis*(2)

**b- Ecorce :**

Lisse, blanc crème, écailleuse, se desquamant en écailles irrégulières grises, marron ou brunes, à tranche rougeâtre devenant marron (Benaz, 2013) (figure2)



**Figure 02 :** Ecorce d'*Eucalyptus camaldulensis* (3)

**c-Feuille :**

sont généralement courbes, vert clair, brillant, avec un pâle dessous, alternes, étroitement lancéolées, de 12-17cm de long, 1,5-2,5cm large, légèrement courbé, acuminées, aiguës à la base, tout entière, épais, les deux surfaces luisantes gris-vert pâle avec des veines régulières ombelles simples à base de feuilles, avec une large plate tige 2,5-3,5cm de long et 1-1,5cm de large (Arar-Houari, 2008) (Figure03)



**Figure 03 :** Feuilles d'*Eucalyptus camaldulensis* (4)

**d- Pétiole :**

Pétiole arrondi ou sillonné, de 1–1,5(–3) cm de long (5) (**figure 04**)



**Figure 04 :** Pétiole d'*Eucalyptus camaldulensis* (6)

**e- Nervation :**

Pennée, à nombreuses nervures secondaires peu visibles, espacées de 1-3 mm, se raccordant à une nervure submarginale située à 0,5-1 mm du bord (**Benaz, 2013**).

**f-Inflorescence:**

Les inflorescences sont en grappes, sur des branches courtes poussant dans l'axe des feuilles, vers l'extrémité des rameaux. Les bourgeons peuvent être par groupes de 3 à 7, absence de cicatrice entre le corps du bourgeon et son opercule (**Robert, 2015**).



**i- Fleur :**

Les fleurs sont très variées. Elles ont de très nombreuses étamines qui peuvent être de couleur blanche, crème, jaune, rose ou rouge. Au départ, les étamines sont dans un étui fermé par un opercule, formé par la fusion des pétales et/ou des sépales. Pour un même sujet, les opercules peuvent avoir différentes formes. Lorsque les étamines grandissent, elles soulèvent l'opercule et s'étalent pour former la fleur. La pollinisation des fleurs se fait principalement par les insectes, attirés par le nectar (**Kouassi, 2010**) (**figure 05**)



**Figure 05 :** Fleur *d'Eucalyptus camaldulensis* (7)

**g- Fruit :**

Capsule à paroi fine, hémisphérique ou ovoïde, de 3–10 mm × 4–10 mm, incluse dans un hypanthium ligneux, s'ouvrant par 3–5 valves fortement exsertes, brun rougeâtre à brune, contenant de nombreuses graines (**Simulta-kleinig, 1994**) (**Figure06**)



**Figure 06 :** Fruit *d'Eucalyptus camaldulensis* (8)

**h-La Floraison d'Eucalyptus camaldulensis:**

Plutôt en début de saison sèche, mais peut fleurir durant une grande partie de l'année, en fonction de l'âge du rejet et de l'humidité de l'air (**Benaz, 2013**).

**6-2-Eucalyptus globulus :****6-2-1-Origine et difinition :**

L'Eucalyptus est originaire de l'Australie, son introduction en Algérie date de 1863 (Aberahim 1983). La plantation massive de ces arbres ne se fera qu'à partir de 1950. Grâce à leur facilité d'adaptation, les espèces *E.globulus*, *E.camaldulensis*, *E.gomphocephala*, sont les plus répandues dans la région méditerranéenne (Metro, 1970). Près de 600 espèces sont connues dans le monde (**Foudil-Cherif, 1991**).

**6-2-2- Classification :** le tableau 3 présente la classification botanique d'*Eucalyptus globulus* en Algérie.

**Le tableau3 : présente la classification systématique d'*Eucalyptus globulus***

<b>Règne</b>	<i>Plantae</i>
Embranchement	<i>Spermaphytes</i>
Sous embranchement	<i>Angiospermes</i>
Classe	<i>Dicotylédones</i>
Sous – Classe	<i>Dialypétales</i>
Ordre	<i>Myrtales</i>
Famille	<i>Myrtacées</i>
Genre	<i>Eucalyptus</i>
Espèce	<i>globulus</i>

**6-2-3- description botanique :**

L'Eucalyptus est un arbre de 30 à 35 mètres, au tronc droit, lisse, grisâtre, qui porte des rameaux dressés également (**Metro, 1970**).

**a-Les feuilles:** Les jeunes feuilles sont bleuâtres, opposées et étroitement attachées sur la tige. Les feuilles adultes sont d'un vert sombre, alternées et tombantes (**Metro, 1970**) (**figure7**).



**Figure 07 :** Les feuilles d'*Eucalyptus globulus* (9)

**b- Les fleurs:**

Elles ont de très nombreuses étamines qui peuvent être de couleur blanche, crème, jaune, rose ou rouge. Au départ, les étamines sont enfermées dans un étui fermé par un opercule formé par la fusion des pétales et des sépales. Pour un même sujet, les opercules peuvent avoir différentes formes. Lorsque les étamines grandissent, elles soulèvent l'opercule et s'étalent pour former la fleur (**figure8**).



**Figure 08 :** Les fleurs d'*Eucalyptus globulus* (10)

**c- Les fruits:** Les fruits à maturité ont la forme d'un cône, ils sont secs, et de couleur brune. Ils ont également des valves qui se soulèvent pour laisser échapper les graines lors de leur chute sur le sol (**figure9**).



**Figure 09 :** Les fruits d'*Eucalyptus globulus* (11)

**d- Les racines:** La plupart des eucalyptus possède également des organes de sauvegarde souterrains appelés lignotubes. Ces lignotubes se présentent sous forme de renflements à la base du collet racinaire; ce sont des massifs cellulaires indifférenciés contenant des réserves glucidiques comme l'amidon (**Nelon, 1968**).

**6-2-4-L'utilisation:**

L'Eucalyptus est utilisé pour son exceptionnelle capacité à absorber l'eau du sol sur lequel il pousse, permettant d'assécher rapidement les marais qu'il colonise. Ils plaçaient une des extrémités d'une racine d'eucalyptus dans une mare d'eau et l'autre dans un récipient afin de remplir celui-ci grâce à l'action de pompe qu'elle exerce. Ils utilisaient également les feuilles pour aider à soulager la fièvre et divers autres maux. Les pharmacopées chinoise, indienne et gréco-européenne ont rapidement intégré les usages médicaux des feuilles d'eucalyptus.

Au XIXe siècle, on utilisait l'huile essentielle pour désinfecter les cathétersurinaux dans les hôpitaux anglais. De nos jours, elle entre dans la fabrication de rince-bouche et de dentifrices, de nombreuses préparations destinées à apaiser les voies respiratoires et dans des produits d'entretien, notamment comme dégraissant industriel (**Serventy, 1968**).

**6-2-5-Repartition géographique en Algérie :**

Les Eucalyptus occupaient une surface de 5 855 hectares dont plus de la moitié dans la région Oranaise (**Boudy, 1955**).

Actuellement des plantations longent le littoral d'El-Kala et d'Azzefoun. On retrouve cette espèce dans la région de la Mitidja et celle de Hadjout (**Foudil-Cherif, 1991**).

La répartition géographique de *Eucalyptus globulus* en Algérie est représentée dans le Tableau 4.

**Tableau 4: Distribution géographique d'*Eucalyptus globulus* en Algérie (Foudil-Cherif, 1991).**

Wilaya	BLIDA	BOUMERDES	RELIZANE	SKIKDA	S.BELABAS	SETIF	EL TAREF
Nom local	Kafour	Kafour	Calatous	–	Ouerg Kafour el	Calatous	–
Superficie	41Ares	93HA 70Ares	–	2250 HA	342 HA	10 A	1000

**6-2-6- Huiles essentielle d'*Eucalyptus globulus* :**

L'huile essentielle obtenue par entraînement à la vapeur à partir des feuilles et rameaux, et récemment récoltés, *Eucalyptus globulus* labillardière de la famille des myrtacées.

On distingue les huiles essentielles crues provenant d'un broyât et celles traditionnellement distillées en vrac dans l'alambic.

**\*Composition chimique :**

La teneur en huile essentielle est comprise entre 0.5 et 3.5%. Le 1,8 -cinéole ou eucalyptol est le constituant majoritaire (70-80%) ; les autres constituants sont majoritairement terpéniques. La feuille renferme également une douzaine d'hétérocycles oxygénés à structure acylphoroglucinol - mono- ou sesquiterpénique, les euglobals - ainsi que des composés phénoliques, acides phénols et flavonoïdes (**Bruneton, 1993**).



# Chapitre 2

**Les maladies d'Eucalyptus :**

Les Eucalyptus sont de grands arbres, spontanés en Australie et dans quelques îles océaniques (**Pierreb, 1955**). L'arbre d'Eucalyptus a plus de 700 variétés différentes à travers le monde. Il est originaire d'Australie, mais a été exporté et cultivé dans de nombreux autres pays, dont les États-Unis. Il fait un excellent aménagement paysager et de l'ombre arbre, il a quelques problèmes de ravageurs et de maladies. Depuis l'exportation est une entreprise florissante, plusieurs maladies ont été portées à d'autres pays. La plupart des maladies peuvent être traitées (**Vanessa, 2006**).




Parmi les maladies qui touchent l'Eucalyptus : les maladies fongiques, maladies physiologique et maladies causées par des insectes (**tableaux5et6**)

**Tableau5 : Maladies d'Eucalyptus causé par des champignons :**

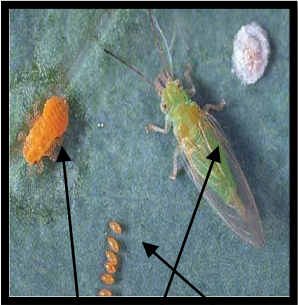

Maladies		L'agent pathogène	Les dégâts	Les traitements
Nom	Figure			
<b>Chancre</b>	 <p><b>Figure 10 :</b> symptôme de chancre d'Eucalyptus(12)</p>	<p><i>Botryosphaeria</i> chancre et le chancre necrien</p>	<p>-Le chancre provoque un ralentissement du flux de sève élaborée.</p> <p>-La partie située au-dessus va donc mourir par manque d'eau et d'éléments minéraux, alors que l'accumulation d'éléments nutritifs au-dessous du chancre provoque la pousse de rejets (<b>Jacobs, 1982</b>)</p>	<p>Empêcher le chancre et le chancre dépérissement dans les eucalyptus en plantant des espèces qui conviennent à la région où vous souhaitez planter l'arbre. Élaguer les branches mortes immédiatement et donner l'arbre les soins appropriés pour le garder en bonne santé (<b>Donovan, 2015</b>)</p>
<b>anthracnose</b>	 <p><b>Figure 11 :</b> l'anthracnose d'Eucalyptus(13)</p>	<p>Champignon anthracnose</p>	<p>des taches noires, marron ou beige sur les feuilles ou des brindilles.</p> <p>-Les jeunes feuilles montrent des signes de distorsion et le curling. Les feuilles infectées finiront par tomber de l'arbre (<b>Donovan, 2015</b>)</p>	<p>Prévenir ce type de champignon en plantant des arbres assez loin à part pour une bonne circulation de l'air et beaucoup d'exposition au soleil pour sécher les feuilles et des brindilles pendant la saison des pluies (<b>Donovan, 2015</b>).</p>





<p><b>L'oïdium</b></p>	 <p><b>Figure 12 :</b> l'oïdium d'Eucalyptus(14)</p>	<p>Champignons ascomycète</p>	<p>des spores qui se trouvent dans les filaments de poudreuses. Lorsque les feuilles sont infectées par le champignon, ils meurent et tombent (<b>Vanessa, 2015</b>).</p>	<p>Pulvérisation fongicide directement sur les feuilles de l'arbre et enlever toutes les feuilles qui sont tombées (<b>Vanessa, 2015</b>).</p>
<p><b>Carie</b></p>	 <p><b>Figure 13 :</b> la carie d'Eucalyptus (15)</p>		<p>ce qui provoque l'intérieur du tronc d'arbre ou de branches à la pourriture (<b>Emmanuel, 2015</b>).</p>	<p>Le traitement implique l'élagage et enlever toutes les branches qui ont subi des dommages évidents et les stocker dans des sacs en plastique (<b>Emmanuel, 2015</b>).</p>
<p><b>Rouille</b></p>	 <p><b>Figure 14 :</b> la rouille d'Eucalyptus(16)</p>	<p><i>puccinia psidii</i></p>	<p>Le champignon détruit les jeunes feuilles et pousses, ce qui les rend de laisser tomber et provoquant une diminution de la croissance des arbres. (<b>Emmanuel, 2015</b>).</p>	<p>Sans traitement, la rouille va tuer l'arbre. Traiter la rouille peut être fait de réduire le contact avec les arbres infectés, éliminant le transport des arbres pouvant contenir de rouille, arbres infectés de pulvérisation avec un fongicide et des branches d'élagage infecté et des membres. (<b>Emmanuel, 2015</b>).</p>

<p><b>Pink-disease</b></p>	 <p><b>Figure 15</b> : les symptômes causés par <i>Corticium almonicolor</i>(19)</p>	<p><i>Corticium almonicolor</i></p>	<p>Les feuilles sont les premières atteintes, elles sèchent, meurent. Les brindilles elles-mêmes meurent progressivement. Le tronc est atteint, se couvrant de blessures et de chancres, puis l'arbre meurt (<b>Baudin, 1955</b>).</p>	<p>Les jeunes arbres et 'immédiatement arrachés. Sur les arbres âgés, il faut couper les rameaux malades et étendre les plaies de tarte de goudron végétal ou de coaltar (<b>Baudin, 1955</b>).</p>
<p><b>Pourriture du tronc</b></p>	 <p><b>Figure 16</b> : pourriture de tronc d'Eucalyptus (20)</p>	<p><i>Polyporus sulfureus</i></p>	<p>La partie atteinte, au bois désagrégé, est limitée par une zone claire des parties saines (<b>Baudin, 1955</b>).</p>	<p>Le traitement consiste en l'élagage et supprimant tous les membres qui ont des dommages évidents et de les jeter dans des sacs en plastique (<b>Baudin, 1955</b>).</p>
<p><b>Taches foliaires</b></p>	 <p><b>Figure 17</b> : les taches foliaires d'Eucalyptus(17)</p>	<p><i>Phaeophleos poradestructans</i></p>	<p>la maladie peut conduire à la défoliation. Le champignon se développe sur le dessous du feuillage (<b>Emmanuel, 2015</b>).</p>	<p>Empêcher la tache en arrosant l'arbre à la base de l'arbre et non les frais généraux. Lors de la plantation des eucalyptus, plante assez loin de tout obstacle afin de l'arbre a une bonne circulation d'air et beaucoup de soleil pour sécher les feuilles pendant la saison des pluies (<b>Emmanuel, 2015</b>).</p>

**Tableau6 : Les insectes ravageurs d'eucalyptus :**

Maladies		L'agent pathogène	Les dégâts	Les traitements
Nom	Figure			
<p><b>Le gommier lerp le psylle</b></p>	 <p><b>Figure 18</b> : œufs(a), larve(b), adulte de psylle (c) d'Eucalyptus (21)</p>	<p>le psylle australien</p>	<p>-suçant le fluide des feuilles.</p> <p>-Les insectes créent un couvercle, appelé un lerp, eux-mêmes issus de miellat sécrété et ressemblent à des pucerons dans leur stade de nymphe (<b>Emmanuel, 2015</b>)</p>	<p>plusieurs méthodes de traitement, y compris Introduction guêpes, punaises de pirate et les coccinelles asiatiques, qui attaquent le psylle. Appliquant des pièges pour capturer les adultes. Taillez les branches avec de fortes infestations et dispose de toutes les branches taillées dans des sachets en plastique pour éviter la contamination à proximité des arbres. (<b>Emmanuel, 2015</b>)</p>
<p><b>Coléoptère longicorne Borer</b></p>	 <p><b>Figure 19</b> : saperde australienne (22)</p>	<p>Le coléoptère perceur saperde australienne</p>	<p>attaque eucalyptus morts, les branches tombées et les arbres qui subissent un stress en raison de la sécheresse. Les larves éclosent et creusent des trous dans l'écorce de l'arbre, créant des tunnels et des trous. Cela provoque les feuilles à tomber et les branches meurent. ((<b>Emmanuel, 2015</b>))</p>	<p>prendre soin des eucalyptus et les garder sain par arrosage et fertilisation eux selon les besoins. Taillez les branches soupçonnés d'hébergeant des coléoptères et déposez-les en les brûlant ou d'emballage dans des sacs en plastique. Supprimer toutes les branches tombées. (<b>Emmanuel, 2015</b>)</p>

<p><b>Eucalyptus tortue coléoptères</b></p>	 <p><b>Figure 20 :</b> le coléoptère tortu d'Eucalyptus(23)</p>	<p>tortue coléoptères mastiquez</p>	<p>Ces insectes bruns, tachetés continuent à manger les feuilles jusqu'à ce qu'il seulement la veine du milieu. Les coléoptères de tortue sont nocturnes et vivent dans la cime des arbres, ainsi ils sont difficiles à détecter. L'arbre peut être entièrement démonté s'il est fortement infesté de coléoptères de la tortue <b>(Emmanuel, 2015)</b></p>	<p>Application des insecticides <b>(24)</b></p>
<p><b>Dendroctone du foreur Longhorned</b></p>	 <p><b>Figure 21 :</b> larve et adulte descapricornes <b>(25)</b></p>	<p>Lescapricornes</p>	<p>Les capricornes attaquent du dendroctone du foreur des eucalyptus australiens morts, branches et des arbres qui sont stressés en raison des conditions de sécheresse tombés. La trappe de larves de coléoptères et l'alésage dans l'écorce de l'arbre, la création de trous et des tunnels. Cela provoque les feuilles tombent et les branches de mourir<b>(Vanessa, 2015).</b></p>	<p>pour traiter une infestation, il est important de prendre soin des arbres d'eucalyptus et de les garder en bonne santé en abreuver et les fertilisants au besoin. Taillez les branches soupçonnés de coléoptères hébergeant et de disposer d'eux par la combustion ou de conditionnement dans des sacs en plastique. Retirez toutes les branches tombées <b>(Vanessa, 2015).</b></p>

# Chapitre 3

## 1. présentation de la wilaya de Guelma

**1.1 Situation géographique :** La Wilaya de Guelma se situe au Nord-est du pays et constitue, du point de vue géographique, un point de rencontre, voire un carrefour entre les pôles industriels du Nord (Annaba et Skikda) et les centres d'échanges au Sud (Oum El Bouaghi et Tébessa). Elle occupe une position médiane entre le Nord du pays, les Hauts plateaux et le Sud (26) (Figure22).

La wilaya de Guelma s'étend sur une superficie de 3.686,84 Km<sup>2</sup>, elle est limitrophe aux Wilayas de:

Annaba, au Nord,

El Taref, au Nord-est,

Souk Ahras, à l'Est,

Oum El-Bouaghi, au Sud,

Constantine, à l'Ouest,

Skikda, au Nord-ouest.



**Figure 22:** Carte représentatif des limites de la wilaya de Guelma (26).

### 1.2. Couverture Forestière:

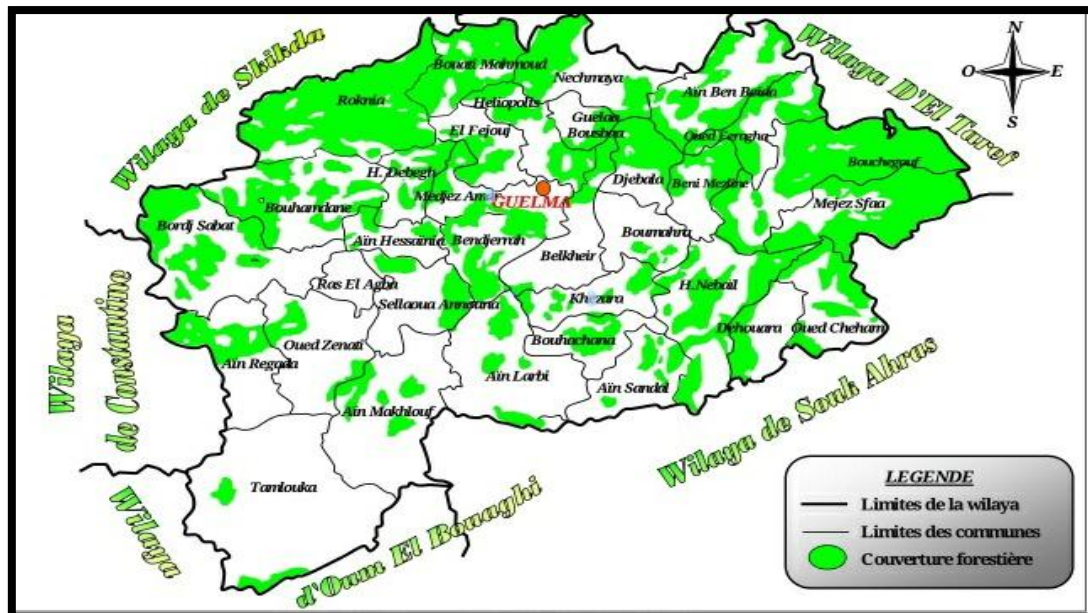
La Wilaya de Guelma comprend une superficie de couverture forestière de **105.395** ha, soit un taux de **28,59%** de la superficie totale de la wilaya à un paysage discontinu et hétérogène, confiné discontinuellement dans les massifs répartis d'Ouest en Est (**Figure 23**). Les grands espaces de terrains sont à vocation forestière dans la partie Sud-Est. Selon la densité, les forêts se répartissent comme suit (**26**) :

- Forêts denses : **19.459** ha
- Forêts claires : **10.491** ha
- Maquis et broussailles + parcours : **57.402** ha
- Reboisements : **3.589** ha
- Vides : **14.457** ha.

Le taux de reboisement est de **10 %** dénotant un effort considérable de reforestation du territoire.

Les principales forêts sont :

- Forêts de Béni Salah : réserve nationale en liège (**12.745** ha).
- Forêt de la Mahouna : d'une vocation récréative s'étalant sur **1.035** ha.



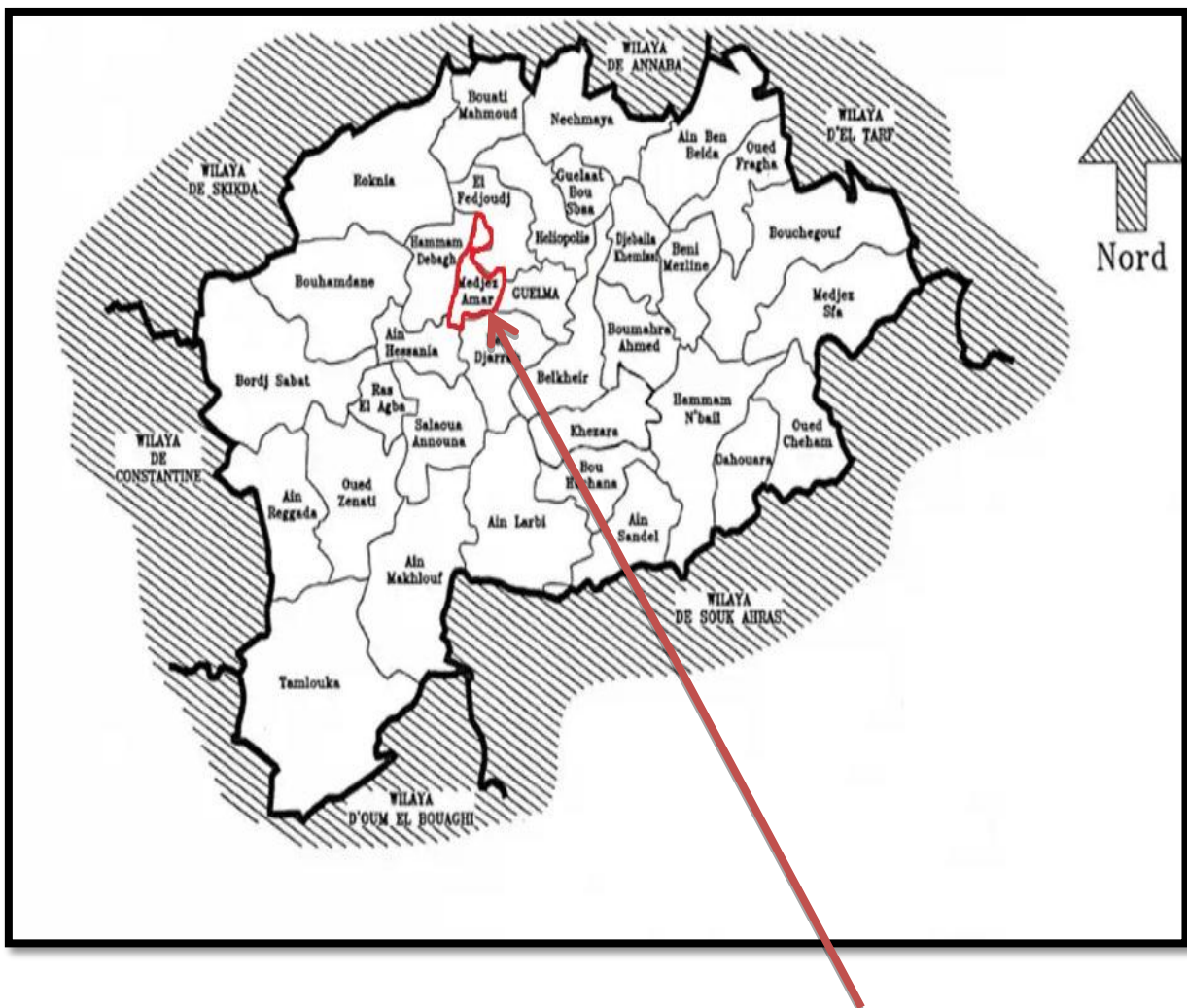
**Figure 23** : Carte de la couverture forestière de la wilaya de Guelma (**26**).

## 2. Présentation de la région étudiée :

Notre étude a été effectuée dans la commune de Medjez Amar située à 268 mètres d'altitude dans la daïra d'Ain Hessainia et la wilaya de Guelma (**Figure 24**) et (**Figure 25**).

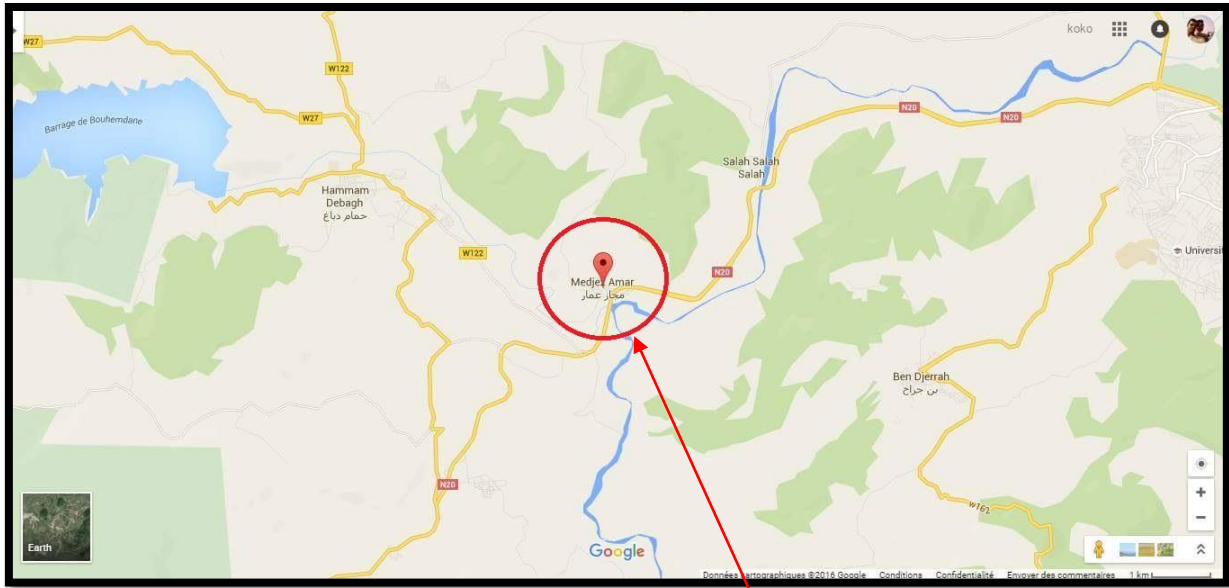
La ville de Medjez Amar a pour coordonnées géographiques (27) :

- Latitude : 36° 26' 43'' Nord
- Longitude : 7° 18' 38'' Est.



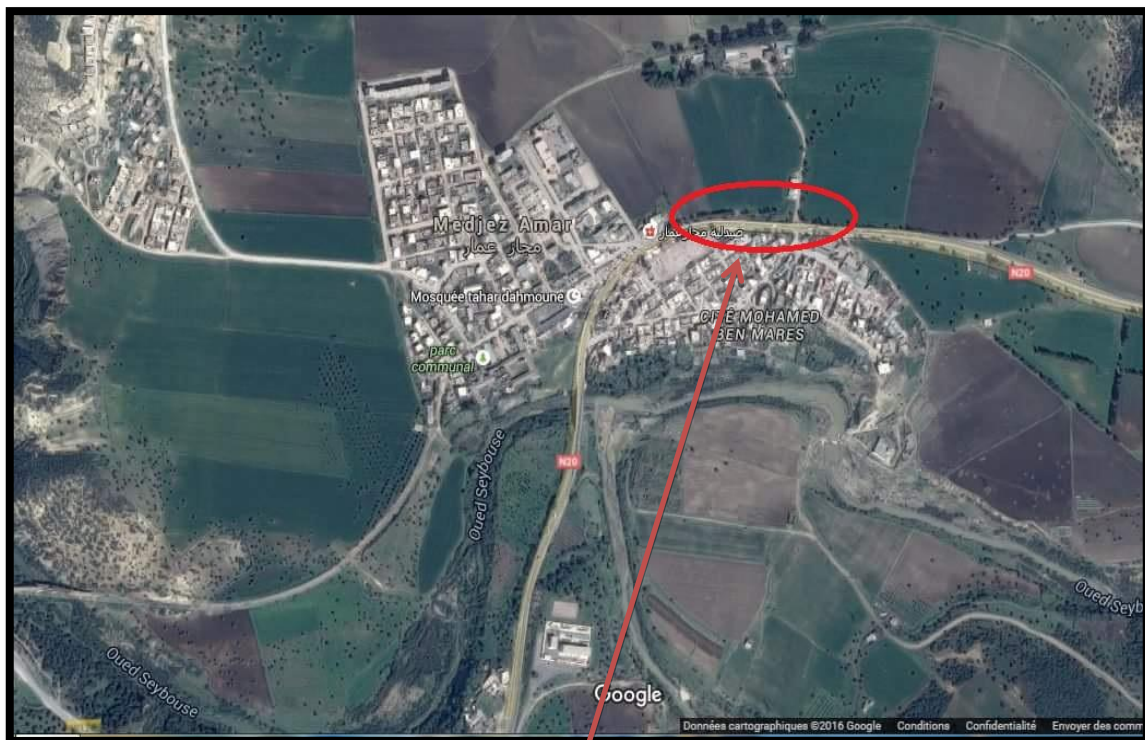
**Figure 24:** Carte représentatif de la commune de Medjez Amar (27).



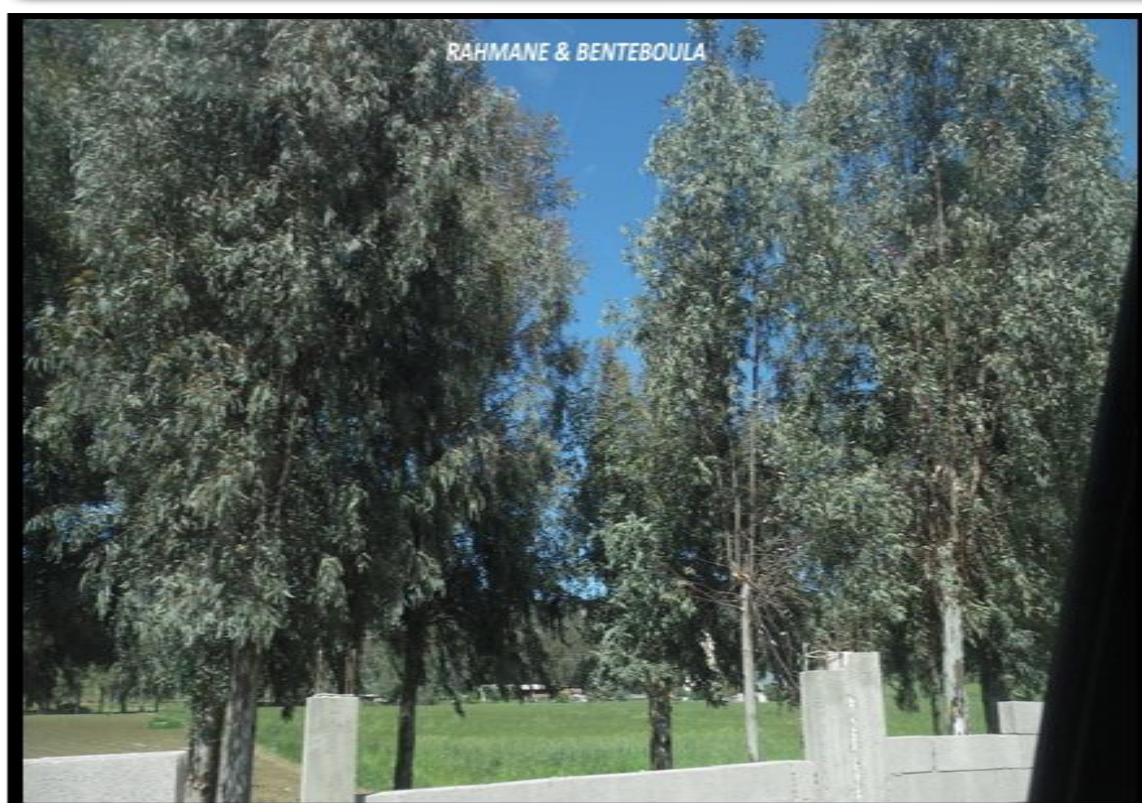


**Figure 25 :** Carte représentatif de la commune de Medjez Amar (GOOGLE MAPS).

La zone étudiée est présentée dans la (Figure 26).



**Figure 26 :** Carte représentatif de la région étudiée dans la commune de Medjez Amar (GOOGLE EARTH).



**Figure 27:** *L'Eucalyptus* de la région de Medjez Amar

**(RAHMANE ET BENTEBOUL, 2016).**

### 3 .Méthode d'échantillonnage

Nous avons effectuées 3 sorties. L'échantillonnage des feuilles d'*Eucalyptus* se fait aléatoirement.

**Première sortie :** 03/04/2016

**Deuxième sortie :** 16/04/2016

**Troisième sortie :** 02/05/2016

#### 3-1 Détermination des maladies

##### \*Protocole :

1. Prélever les feuilles attachées à leur rameau. Pour avoir l'ensemble des symptômes prélever autant d'échantillons nécessaire.
2. Envelopper chaque échantillon individuellement dans du papier journal.

##### \*Détermination au laboratoire :

1. Noter la présence des symptômes sur les feuilles et sur les rameaux avec l'utilisation d'une loupe binoculaire.
2. Identifier les maladies observées.

#### 3-2 Test de confirmation

L'objectif de ce test est de confirmer ou infirmer la présence des champignons aux niveaux des symptômes trouvés sur les échantillons d'*Eucalyptus* prélevées.

- **La stérilisation**
- **Préparation de milieu de culture :**

Le milieu de culture utilisé dans cette étude est le : **PDA**, il est préparé comme suite :

##### \*Constituants :

Pomme de terre 200g

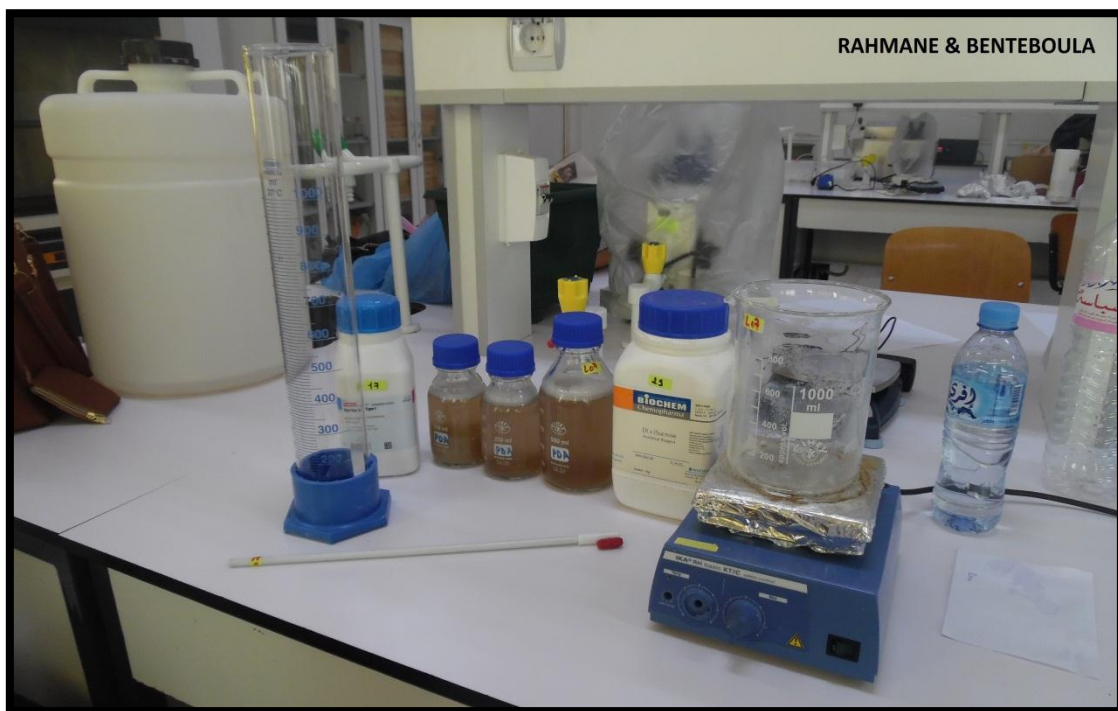
Glucose 15g

Agar agar 20g

Eau distillée 1L

\*préparation : (Impion, 2010).

- 1-dissoudre 20g d'agar agar dans 300 ml d'eau distillé, homogénéiser la solution.
- 2-penser 200g de pomme de terre, éplucher la PDT, mélanger 200g de PDT bien découpé avec 300ml d'eau distillé bouillir a100°C pendant 20 à 25 minutes, ensuite recueillir l'eau de la PDT environ 300 ml.
- 3-la 300ml de l'eau venant de la PDT est mélange à 300 ml de la solution agar agar
- 4-ajouter ensuite le volume de mélange au moyen de l'eau distillé jusqu'à 1000ml
- 5- Auto-clavier le mélange à la T° de 125°C la pression de 1,4 bar pendant 15 minutes.



**Figure 28** : La préparation de milieu de culture PDA

(RAHMANE ET BENTEBOULA, 2016).

#### **b. Isolement et identification des agents pathogènes**

##### ➤ **Technique d'isolement des champignons à partir des plantes**

L'isolement a été effectué à partir des feuilles d'*Eucalyptus* infectées par la galle (de leur trace), les maladies physiologiques et les taches foliaires.

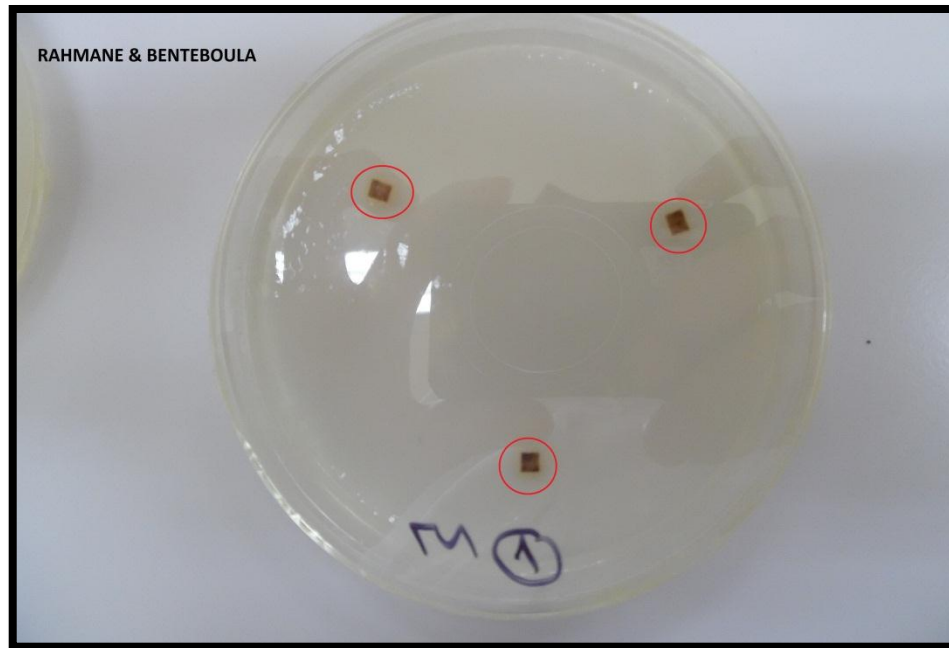
##### ➤ **Mise en culture**

Les techniques de culture des champignons apportent une aide précieuse en mycologie. Pour révéler le polymorphisme d'une espèce et tenter d'en reconnaître le cycle complet de

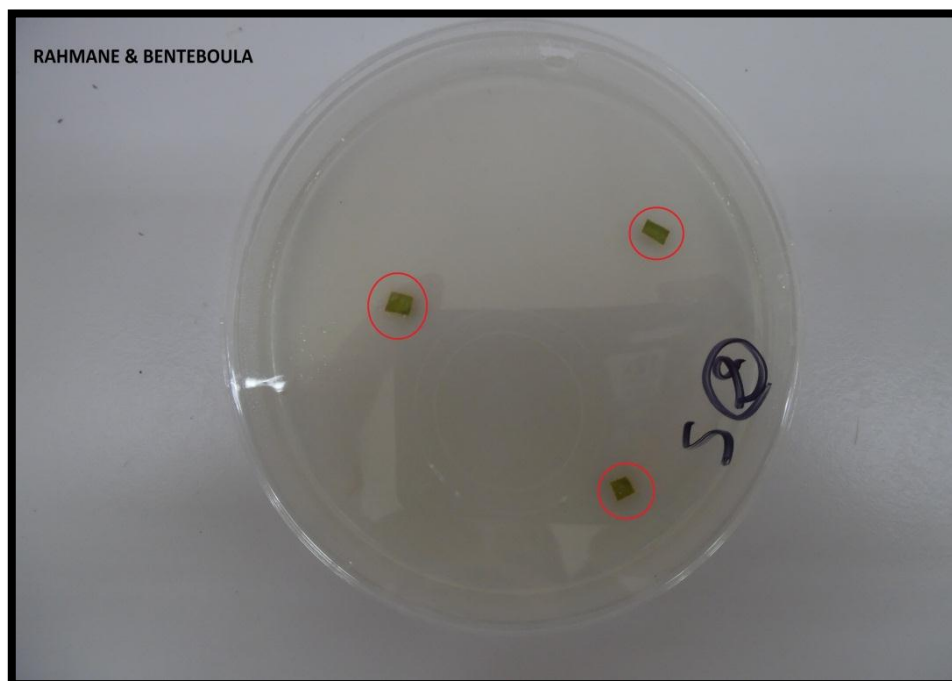
développement (**Ghezzoul, 2010**). Pour séparer éventuellement plusieurs espèces fongiques là où l'on ne soupçonnait pas la présence d'une seule (**Borgeois et al, 1980**).

➤ **Préparation des échantillons**

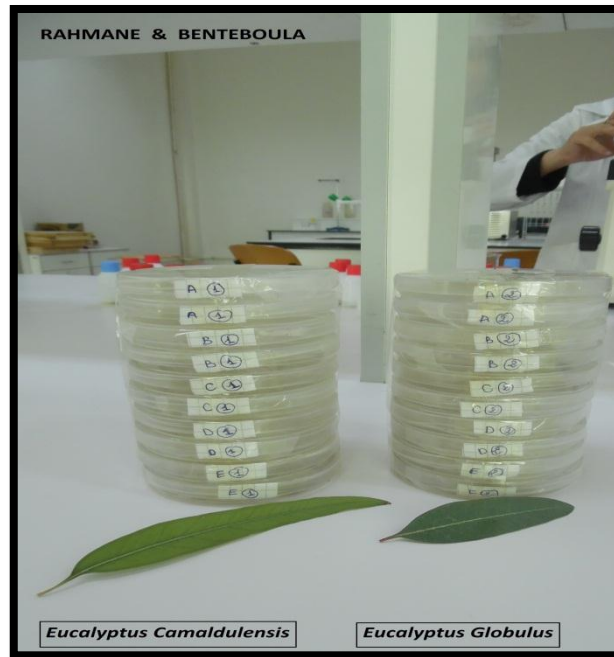
- ✓ Après la délimitation de la partie infectée (nécrose sur les feuilles) celle-ci est découpée en petits fragments de 3 à 5 mm (effectuer des coupes histologiques « 50% malade et 50% sain » au niveau de ces types de symptômes).
- ✓ Puis ils sont désinfectés superficiellement à l'hypochlorite de sodium.
- ✓ Les fragments sont ensuite rincés abondamment à l'eau distillée stérile, pour éliminer bien l'eau de javel les fragments sont rincés de 2 à 3 fois pendant 5 à 6 minutes et séchés à la température de laboratoire sur papier filtre stérile à la proche du bec benzène.
- ✓ Les fragments nécrosés sont mis en culture sur les 4 milieux préparés auparavant bien aseptique à l'approche du bec benzène et à l'emploi des gants spéciaux de laboratoire.
- ✓ A l'aide d'une pince stérile, à chaque fois passé sur la flamme du bec benzène nous avons mis dans chaque boite pétris (stérile) 1 à 2 fragments, bien organisés, et placés attentivement sur les milieux de culture.
- ✓ On ferme les boites aseptiquement à l'utilisation de para film (**Benkada, 1994 cité in Hamidani et Reffad, 2015**) (**figure 29**) (**figure 30**) (**figure 31**).



**Figure 29** : Des fragments malades d'*Eucalyptus camaldulensis* dans le milieu PDA  
(RAHMANE ET BENTEBOULA, 2016).



**Figure 30** : Des fragments malades d'*Eucalyptus globulus* dans le milieu PDA  
(RAHMANE ET BENTEBOULA, 2016).



**Figure 31** : Les boîtes de Pétri qui contiennent les fragments malades d'*Eucalyptus camaldulensis* et *globulus* avant de les mettre dans l'Étuve (**RAHMANE ET BENTEBOULA 2016**).

✓ **Ensemencement**

✓ **Incubation**

On fait passer les boîtes ensemencées à l'incubation à 25°C de température pendant 10 jours dans l'étuve (**Hamoud, 1994**) et à 37 °C.

✓ **Purification**

Pour avoir une colonie pure, on effectue plusieurs repiquages dans des boîtes de Pétri contenant un milieu de culture (PDA). L'incubation s'effectue dans une température de 25°C à l'Étuve (**Figure 32**).



**Figure 32** : Une Etuve (**RAHMANE ET BENTEBOULA, 2016**).

Une fois que les colonies sont bien différenciées; d'abord le prélèvement en fil ensemercer ou à l'aiguille stérile à partir de thalles visibles sur le substrat donné.

#### ➤ **Inoculation**

Inoculation de différentes espèces d'*Eucalyptus* est réalisée au laboratoire de Zoologie à l'Université de Guelma pour comparer les symptômes causés par *Alternaria sp.*, et les symptômes observés sur les échantillons prélevés durant notre étude.

L'inoculum est préparé à partir des cultures d'*Alternaria sp.*. Cultivés sur milieu PDA. Ces cultures ont été incubées sous lumière continue à 25°C (Nounsi et al., 2013) et à 37 °C .

#### ➤ **Identification**

L'identification des isolats est basée, dans un premier temps, sur une étude macroscopique des caractères culturaux sur milieu solide et dans une seconde étape, une étude microscopique des caractères morphologiques des organes de reproduction sexuée et asexuée et du type de mycélium (Plaats, 1981 cité in Lazreg., 2014).

#### ❖ **L'observation macroscopique**

Une loupe binoculaire a été utilisée pour permettre l'observation directe des champignons (Figure 33).



**Figure 33:** Une loupe binoculaire (RAHMANE ET BENTEBOULA, 2016).



**❖ L'observation microscopique**

Un microscope optique a été utilisé pour permettre l'observation directe des champignons (**Figure 34**).



**Figure 34:** Un microscope optique (**RAHMANE ET BENTEBOULA, 2016**).

**3.3. L'analyse statistique :**

Les résultats statistiques ont été analysés par le logiciel SPSS version 20 (**IBM, 2011**).

# Chapitre 4

**Résultats et discussions****1. Les résultats observés dans la région étudiée**


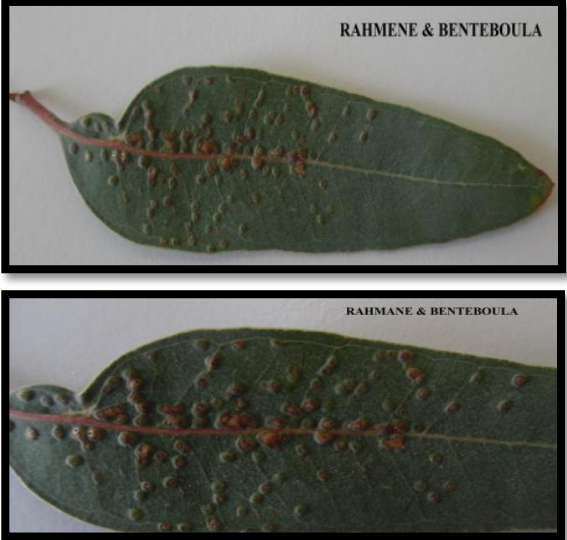


Les résultats de nos inventaires dans les trois sorties ont permis d'identifier les maladies qui attaquent les arbres de deux espèces d'*Eucalyptus* dans la région de Medjez Amar

Nous avons pu identifier trois maladies (galle, tâches foliaires et maladies physiologiques) qui touchent les deux espèces d'*Eucalyptus* étudiées (**tableau 07**), (**tableau 08**) et (**Tableau 09**).

## 1.1 La galle

Le tableau 07 présente la galle sur la feuille d'*Eucalyptus camaldulensis* et *globulus* de la commune de Medjez Amar.

**Tableau 07 : galle de deux espèces étudiées d'*Eucalyptus* :**

<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	<i>Eucalyptus globulus</i>
	
<p><b>Figure 35 :</b> Galle d'<i>Eucalyptus camaldulensis</i> observée à l'œil nue (<b>RAHMANE ET BENTEBOULA</b>)</p>	<p><b>Figure 36 :</b> Galle d'<i>Eucalyptus globulus</i> observée à l'œil nue (<b>RAHMANE ET BENTEBOULA</b>)</p>
	
<p><b>Figure 37:</b> Galle d'<i>Eucalyptus camaldulensis</i> observée sous loupe binoculaire (<b>RAHMANE ET BENTEBOULA</b>)</p>	<p><b>Figure 38 :</b> Galle d'<i>Eucalyptus globulus</i> observée sous loupe binoculaire (<b>RAHMANE ET BENTEBOULA</b>)</p>


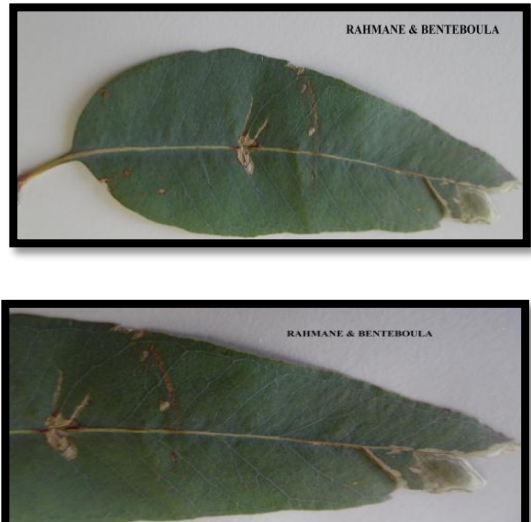
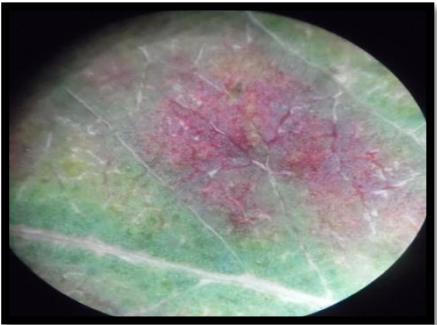
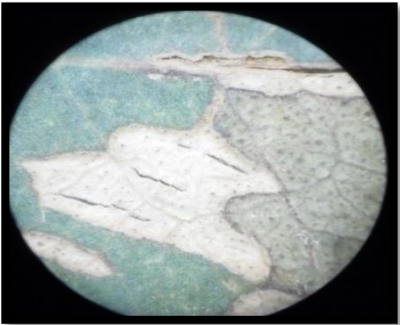
On a remarqué que les feuilles de deux espèces d'*Eucalyptus camaldulensis* et *globulus* présentent des galles rondes de couleur rouge noirâtre protubérantes sur la nervure médiane de feuille d'*Eucalyptus* pour l'*Eucalyptus camaldulensis* et protubérante sur toute la surface et de petites tailles pour l'*Eucalyptus globulus* (**Figure 36 et 37**).

Les observations effectuées sur terrain ont révélé que 80% à 90% des feuilles et des jeunes tiges d'*Eucalyptus sp* présentent des galles avec un pore de sortie sur la nervure médiane des feuilles. Ces galles sont de couleur rouge noirâtre (**Nounsi, 2013**).

## 1.2 Tache foliaires

Le tableau 08 présente les taches foliaires sur les feuilles d'*Eucalyptus camaldulensis* et *globulus* de la commune de Medjez Amar.

**Tableau 08: taches foliaires de deux espèces étudiées d'*Eucalyptus* :**

<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	<i>Eucalyptus globulus</i>
	
<p><b>Figure 39:</b> Taches foliaires d'<i>Eucalyptus camaldulensis</i> observées à l'œil nu (RAHMANE ET BENTEBOULA)</p>	<p><b>Figure 40:</b> Taches foliaires d'<i>Eucalyptus globulus</i> observées à l'œil nu (RAHMANE ET BENTEBOULA)</p>
 <p><b>Figure 41 :</b> Taches foliaires d'<i>Eucalyptus camaldulensis</i> observées sous loupe binoculaire (RAHMANE ET BENTEBOULA)</p>	 <p><b>Figure 42:</b> Taches foliaires d'<i>Eucalyptus camaldulensis</i> observées sous loupe binoculaire (RAHMANE ET BENTEBOULA)</p>



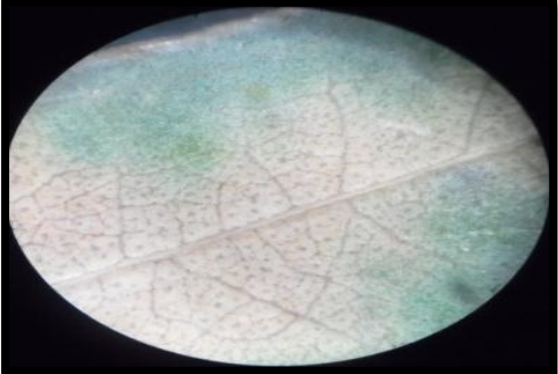
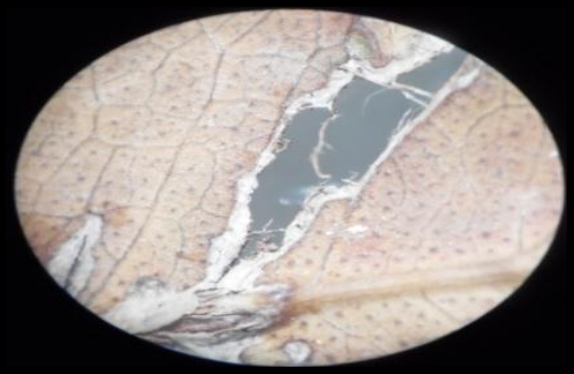
La maladie se manifeste par des taches grises, irrégulières, bordées d'une marge étroite (**Baudin, 1955**).

En plus des galles, des lésions foliaires de 1 à 2cm ont été rencontrées sur les feuilles jeunes. Ces lésions, rondes et de couleur noirâtre, peuvent fusionner avec le temps et les feuilles se nécrosent et se dessèchent.

1.3 Maladies physiologiques

Le tableau 09 présente Les maladies physiologiques sur la feuille d'*Eucalyptus camaldulensis* et *globulus* de la commune de Medjez Amar.

Tableau 09 : Maladies physiologiques de deux espèces étudiées d'*Eucalyptus*

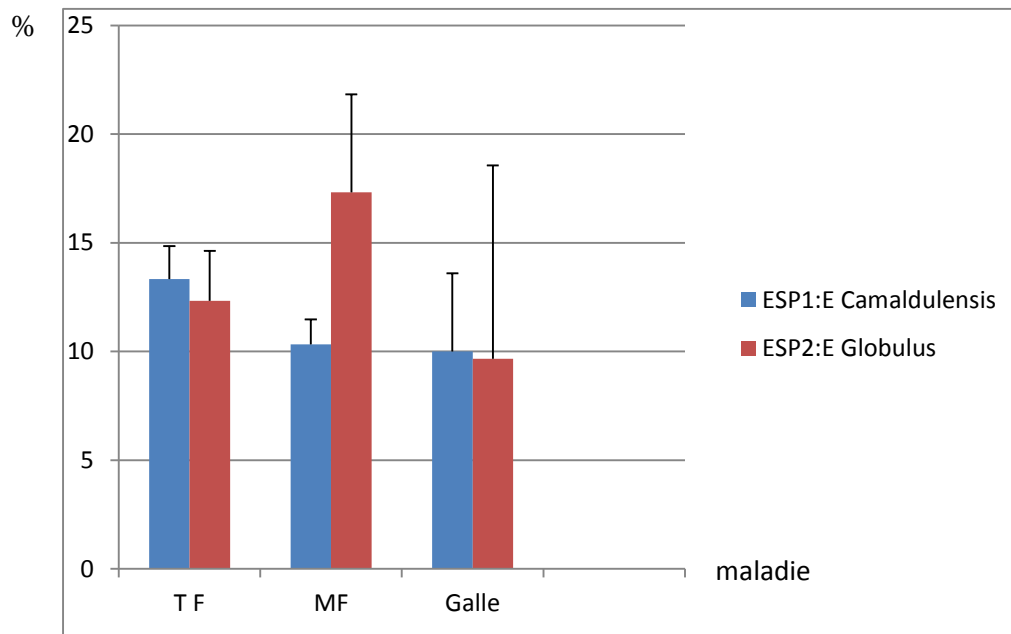
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	<i>Eucalyptus globulus</i>
	
<p><b>Figure 43:</b> Maladies physiologiques d'<i>Eucalyptus camaldulensis</i> observées à l'œil nue (RAHMANE ET BENTEBOULA)</p>	<p><b>Figure 44:</b> Maladies physiologiques d'<i>Eucalyptus globulus</i> observées à l'œil nue (RAHMANE ET BENTEBOULA)</p>
	
<p><b>Figure 45 :</b> Maladies physiologiques d'<i>Eucalyptus camaldulensis</i> observées sous loupe binoculaire (RAHMANE ET BENTEBOULA)</p>	<p><b>Figure 46:</b> Maladies physiologiques d'<i>Eucalyptus globulus</i> observées sous loupe binoculaire (RAHMANE ET BENTEBOULA)</p>



Pour les maladies physiologiques on a remarquée des taches grises ou brunes qui gagnent le feuillage. Elles couvrent toute la surface de la feuille, les feuilles jaunissent et tombent prématurément.

## 2. Analyses statistiques :

La figure 47 : présente le taux d'infestation des deux espèces par : le psylle, les maladies physiologiques, les taches foliaires et la galle.



**Figure 47 :** le taux d'infestation d'*Eucalyptus Camaldulensis* et *Eucalyptus globulus* par les différentes infections

### 2.1 Comparaison du taux d'infection de chaque espèce par les trois maladies :

#### 2.1.1 *Eucalyptus camaldulensis* :

L'analyse de la variance à un critère de classification a montré des différences non significatives entre le taux d'infestation de trois maladies et la première espèce ( $P=0.241 > 0.05$ ).

#### 2.1.2 *Eucalyptus globulus* :

L'analyse de la variance à un critère de classification a montré des différences non significatives entre le taux d'infestation de trois maladies et la première espèce ( $P=0.343 > 0.05$ ).

## 2.2 Comparaison de taux d'infestation entre les deux espèces :

### 2.2.1 Comparaison entre le taux d'infection des deux espèces d'eucalyptus par les maladies physiologique :

Anova à un facteur :

Taux	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
maladies physiologiques	73.500	1	73.500	6.785	0.060
Var,Intra	43.333	4	10.833		
Total	116.833	5			

Aucune différence entre les taux des maladies physiologique dans les deux espèces  $p = 0,06 > 0,05$

### 2.2.2 Comparaison entre le taux d'infection des deux espèces d'eucalyptus par la galle :

Anova à un facteur

Taux	Somme des carrés	Ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Galles	0.167	1.000	0.167	0.004	0.955
Var.Intra	186.667	4.000	46.667		
Total	186.833	5.000			

Aucune différence entre les taux des galles dans les deux espèces  $p = 0,955 > 0,05$

### 2.2.3 Comparaison entre le taux d'infection des deux espèces d'eucalyptus par les taches foliaires :

Anova à un facteur

Taux	Somme des carrés	Ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
taches foliaires	1.500	1.000	1.500	0.391	0.566
Var.Intra	15.333	4.000	3.833		
Total	16.833	5.000			

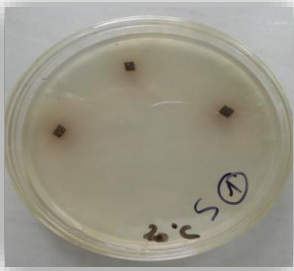

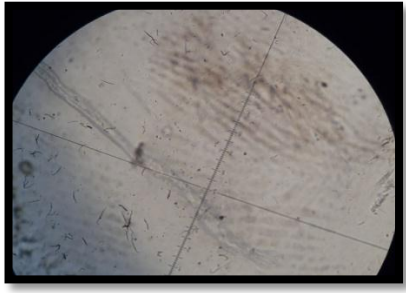
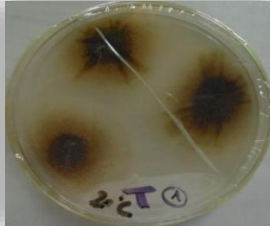
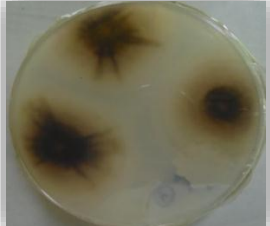




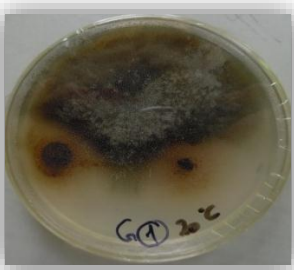

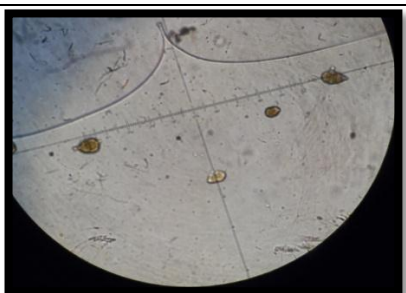
Aucune différence entre les taux des taches foliaires dans les deux espèces  $p = 0,566 > 0,05$

Les résultats obtenus et les analyses statistiques montrent qu'il existe une différence non significative entre le taux d'infestation de toutes les infections étudiées et les deux espèces d'eucalyptus. (IBM, 2011).

**3. Effet de la température (25°C et 37°C) sur le développement d'un champignon isolé de feuilles d'Eucalyptus de la commune de Medjez Amar.**

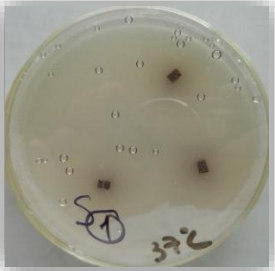

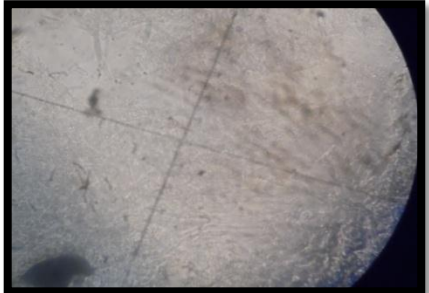








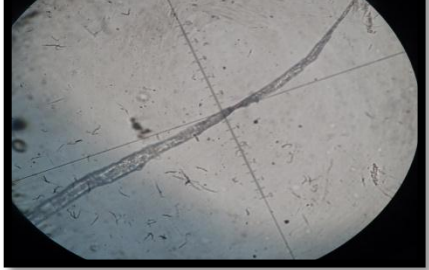
Le tableau 10 présente l'effet de la température (25°C) sur le développement d'un champignon isolé de feuilles d'*Eucalyptus globulus*.

**Tableau 10 : Effet de la température (25°C) sur le développement d'un champignon isolé de feuilles d'*Eucalyptus globulus*.**

<i>Eucalyptus globulus</i> T° 25°C	Aspect macroscopique (Recto- verso)		Aspect microscopique
	Recto	Verso	
Feuilles Saines			
Taches foliaires			
Maladies physiologiques			
Galle			

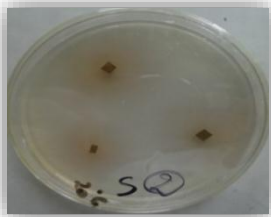


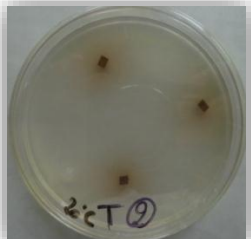

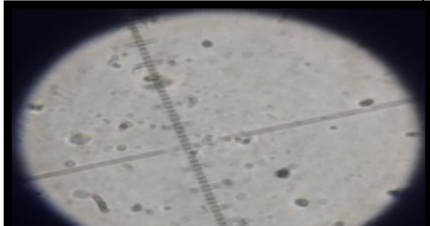





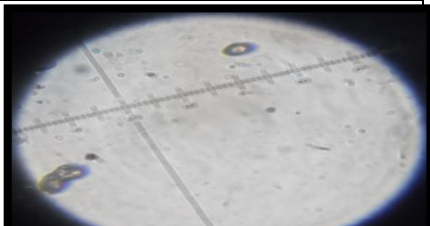
Le tableau 11 présente l'effet de la température (37°C) sur le développement d'un champignon isolé de feuilles d'*Eucalyptus globulus*.

**Tableau 11 : Effet de la température (37°C) sur le développement d'un champignon isolé de feuilles d'*Eucalyptus globulus*.**

<i>Eucalyptus globulus</i> T° : 37°C	Aspect macroscopique (Recto- verso)		Aspect microscopique
	Recto	Verso	
Feuilles saines			
Taches foliaires			
Maladies physiologiques			
Galle			

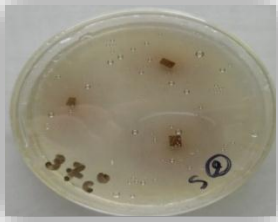
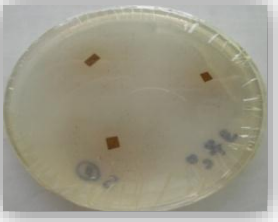
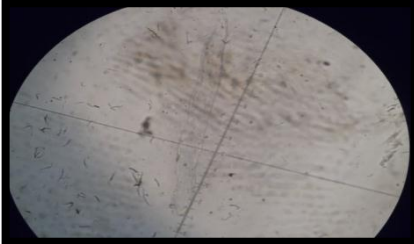

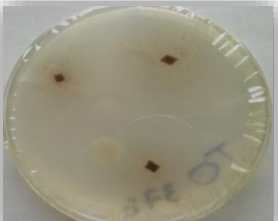


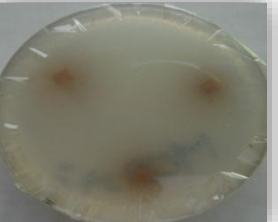


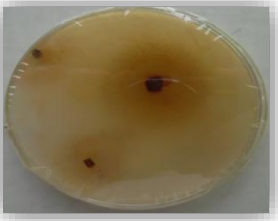
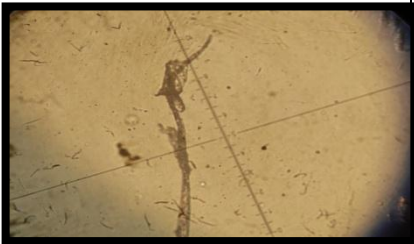
Le tableau 12 présente l'effet de la température (25°C) sur le développement d'un champignon isolé de feuilles d'*Eucalyptus camaldulensis*.

**Tableau 12 : Effet de la température (25°C) sur le développement d'un champignon isolé de feuilles d'*Eucalyptus camaldulensis*.**

<i>Eucalyptus camaldulensis</i> T° 25°C	Aspect macroscopique (Recto- verso)		Aspect microscopique
	Recto	Verso	
Feuilles Saines			
Taches foliaires			
Maladies physiologiques			
Galle			

Le tableau 13 présente l'effet de la température (37°C) sur le développement d'un champignon isolé de feuilles d'*Eucalyptus camaldulensis*.

**Tableau 13 : Effet de la température (37°C) sur le développement d'un champignon isolé de feuilles d'*Eucalyptus camaldulensis*.**

<i>Eucalyptus camaldulensis</i> T° 37°C	Aspect macroscopique (Recto- verso)		Aspect microscopique
	Recto	Verso	
Feuilles Saines			
Taches foliaires			
Maladies physiologiques			
Galle			



Après 10 jours de l'incubation des boîtes de Pétri ensemencées dans le milieu PDA à deux températures 25°C et 37°C et après l'étude microscopique, nous avons remarquées :

- la présence et le développement de champignons *Alternaria sp* dans les boîtes de Pétri incubées dans les étuves à température 25°C;
- l'absence de spores et l'absence de développement de champignon à température 37°C.

Au microscope à faible grossissement (x 10), la levure *Alternaria alternata* se présente sous la forme de longs filaments mycéliens (hyphes). Dans cette préparation, les filaments frais ont été colorés au bleu coton lactique. Au milieu des filaments, des structures reproductrices brunes du champignon sont visibles : les conidies. Les conidies sont des spores asexuées qui assurent la reproduction asexuée de la levure (**Belgharbi, 2012**).

Au microscope optique à gros grossissement (X40), les conidies sont parfois ovoïdes parfois elliptiques. Elles portent souvent à leur extrémité un bec conique à cylindrique, brun et court. Ces spores asexuées sont pluricellulaires : elles sont divisées par des cloisons (ou septas) transversales et/ou longitudinal (on dit qu'elles sont obclavées). Les chaînes de conidies (simples ou ramifiées) sont produites à l'extrémité de bâtonnets marron appelés conidiophores. Les conidiophores sont simples, lisses, parfois ramifiées, courts ou allongés (**Belgharbi, 2012**).

Les *Alternaria* sont des champignons fréquents dans notre environnement. Ils appartiennent aux moisissures atmosphériques. Ils peuvent être isolés de végétaux très divers. *Alternaria* comprend près de 275 espèces (**Simmons, 2007 cité in BESSADAT N, 2014**) avec des modes de vie saprophytes et phytopathogènes qui peuvent affecter les cultures sur champ ou les produits végétaux pendant la récolte et post-récolte (**Logrieco et al., 2009 cité in BESSADAT N, 2014**). Autant que parasites de faiblesse, les *Alternaria* sont capables de mener une existence saprophytique pendant des périodes plus ou moins longues. Ce sont des champignons mésophiles, leurs activités prédominantes disparaissent lorsque la température s'élève (**Botton et al., 1990 cité in BESSADAT N, 2014**).

Notre remarque est en accord avec ceux de (**Rosas et al., 1990 cité in BESSADAT N, 2014**) qui avait reportés que l'Alternariose est favorisée par des hygrométries élevées et des températures comprises entre 18°C et 30°C.

Les *Alternaria* poussent rapide : la colonie atteint 6 cm en 8 jours et l'optimum de pousse est 30°C, ne pousse pas (ou mal) à 37°C (**D.E Mayer et al., 2015**).

#### 4. Test de confirmation :

Après 15 jours de l'inoculation des deux espèces d'*Eucalyptus camaldulensis* et *globulus* nous avons observées des lésions sur les feuilles d'*Eucalyptus*. Elles sont rondes de couleur brune noirâtre de diamètre 0.5 cm à 1cm pour l'*Eucalyptus globulus* et de diamètre de 1cm à 3.5 cm pour l'*Eucalyptus camaldulensis* (Figure 48).

Les lésions commencent à se développer sept jours après l'inoculation des plants d'*Eucalyptus*, elles sont rondes de couleur brune noirâtre, de diamètres variables de 1 à 3 cm apparaissant au centre de la feuille ainsi qu'aux périphéries et fusionnent avec le temps et les feuilles se nécrosent et dessèchent (Nounsi et al., 2012) .



(A)

(B)

**Figure 48 :** Les symptômes sur la surface foliaire des plantes d'*Eucalyptus camaldulensis*(A) et *globulus*(B) inoculées (RAHMENE ER BENTEBOULA, 2016).

Les symptômes de l'infection sont similaires à celles qui apparaissent sur le chou (Figure 49). D'après (Gorny, et al 2014), les symptômes de l'*Alternaria* sur le chou peuvent développer d'abord sur les jeunes plants en pépinière, des taches foliaires brun foncé à noires peuvent apparaître sur les tissus de tout âge et varient en taille de pin point à 2 pouces de diamètre. Les taches foliaires agrandir en cercles concentriques et des lésions matures ont l'apparence de type œil de taureau.

Les espèces qui se produisent le plus souvent à New York (*Alternaria brassicicola*) produiront des spores noir ou colorées. Les spores noires se détachent facilement de la feuille en cas de contact et sont visibles sur les feuilles de surface, les doigts et les outils (Gorny, et al., 2014).



**Figure 49** : Symptômes d'*Alternaria* sp sur le chou et sur l'*Eucalyptus* (RAHMANE ER BENTEBOULA, 2016).

Autre étude montre la symptomologie d'*Alternaria* sur la feuille

Les attaques débutent à partir des feuilles basses, âgées et déjà séniles. Il est rare de les voir s'installer directement sur un organe sain, leur implantation exige un affaiblissement physiologique; une simple blessure sur un organe vigoureux est souvent suffisante pour permettre l'infection directe (Messiaen et al., 1991 cité in Bessadat, 2014).

Les premiers symptômes de la maladie dans les champs sur les Solanacées sont précoces et se traduisent par l'apparition de petites lésions ovales et circulaires noires de 1 mm de diamètre sur les tiges et les feuilles. Par la suite, elles s'étendent progressivement et s'auréolent d'un halo jaune souvent bien marqué. Atteignant plusieurs millimètres, elles révèlent souvent de discret anneaux concentriques d'un brun plus foncé (Blancard et al., 2012 cité in Bessadat, 2014).

Les lésions deviennent parfois irrégulières car elles se développent et fusionnent entre elles. Dans des conditions favorables, les infections graves peuvent éventuellement entraîner la mort des feuilles voir la plante. Les lésions sont d'abord superficielles et deviennent déprimées au fur et à mesure qu'elles se développent. Les feuilles atteintes jaunissent et au final toute la surface du limbe se dessèche. En plus des taches foliaires. Une chlorose suivie de la mort des feuilles est observée quand une lésion de la tige se trouve à l'aisselle de la feuille (Lopes et al., 1994 cité in Bessadat, 2014).

# Conclusion

### Conclusion :

L'Eucalyptus est très sensible aux maladies c'est pour ça nous avons étudiée les maladies qui touchent deux espèces *d'Eucalyptus camaldulensis* et *Eucalyptus globulus* dans la région de Medjez-Amar.

Les résultats obtenus et validés par les études statistiques montrent que :

- ✓ Chez chaque espèce il ya pas de différence entre le taux d'infection par les trois maladies, est presque les résultats sont semblables.
- ✓ Les tests statistiques montrent qu'il y'a une différence non significative entre le taux d'infestation des deux espèces par les trois maladies.
- ✓ Pour l'isolement de champignon dans le milieu PDA, les résultats montrent la présence d'*Alternaria sp* après l'incubation dans une température de 25°C.
- ✓ Le test de confirmation donne des taches foliaires après inoculation des feuilles d'Eucalyptus par d'*Alternaria sp*.
- ✓ Pas de développement de champignon dans 37°C.

### Références bibliographiques

- ABDOUL D, 2002.Composition chimiques d'Huiles essentielles extraites de plantes aromatiques de la zone soudanienne du Burkina-Faso : valorisation. Université'Ouagadougou. Mémoire de docteur.por l'obtenir le grade de docteur es sciences physiques. Diplôme d'étude approfondie .149pp.
  - ABDERAHIM A.1983 - Comportement des trois espèces d'eucalyptus introduit à Baïnem. Thèse d'étude (D.E.S).U.S.T.H.B. Alger. 87p26.
  - ARAR Z., HOUARI S., 2008 Etude de comportements de quelques peuplements de boisement dans la régionde Ouargla. Université KasdiMerbeh- Ouargla. Mémoire de fin d'étude .En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'Etat en biologie. Filière : Ecologie végétale et environnement. Option : écosystème steppique et sahariens. 43pp.
  - BAUDIN P, 1955. Les maladies des plantes à parfum tropicales. Mises au point phytopathologique, 1955, Tome XX, N o 2, 41pp.
  - BELGHARBI L, (2012). Morphologie de la levure *Alternaria alternata*.
  - BESSADAT N, 2014. Isolement, identification des *Alternaria* sp. Responsable de la détérioration des plantes maraichères par des systèmes enzymatiques et moléculaires. thèse de doctorat LMD. Option contrôle microbiologique et hygiène alimentaire, Département de biologie, université d'Oran es-senia, 2014, 199p
  - BOUDY P., 1955 - Économie forestière nord-africaine.Ed. Masson et cie, paris, Tome IV .p826.
  - BOURGEOIS C.M., et LEVEAU J.Y., (1980). Technique d'analyse et de contrôle dans les industries agro-alimentaire. Tome 3. Contrôle microbiologique technique et documentation. La voisier. Paris.
  - BRUNETON J., 1993 - Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. Paris, Lavoisier, 623p.
  - D.E.MAYER W., Cuvelier A., Xavier Blanc F., Roche N. *Aternaria alternata*. Maladies respiratoires, 2015, Volume 32, numéro S, P A59-A60.
  - FOUJIL-CHERIF Y., 1991 - Etude comparative des huiles essentielles algériennes d'*Eucalyptus globulus* labill.et *camaldulensis*.These magister. U.S.T.H.B., Alger, 159p
  - HAMIDANI K., et REFFAD A., 2015.Contribution des maladies et ravageur de deux especes d'*Eucalyptus* dans quelques region dan la wilaya de Guelma.79P
  - HAMOUD N., (1994). Les maladies des grains stockés et ces dérives et les procédés de lutte. Bureau de la recherche agricole. Halab. Syra.
-

## Références bibliographiques

---

- HERZI N., 2013. Extraction et purification de substances naturelles : comparaison de L'extraction au CO<sub>2</sub>-supercritique et des techniques conventionnelles. Université de Toulouse Spécialité : Génie des procédés et de l'environnement .185pp.
  - IBM C., 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0.
  - IMPION F.Etude de l'efficacité des extraits de Curcuma longo, Tihonia diversifolia et de Zingiber officinale sur les micro-organismes de l'air. Cas de l'Aspergillus flavus et Aspergillus, 2010 Institut supérieur agro- vétérinaire, Kimwenza, 45p.
  - JACOBS R, 1982. Les eucalyptus dans les reboisements –FAO. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. Rome 1982.735pp.
  - KOUASSI K, 2010.Etude comparée de l'efficacité des extraits aqueux de graines de neem (Azadirachta indica Juss) et de feuilles d'eucalyptus (Eucalyptus camaldulensis ) dans la lutte contre les insectes du gombo (Abelmoschus esculentus L). memoire de Institut national polytechnique Félix Houphouët- Boigny (école supérieure d'agronomie ) - Ingénieur en agriculture générale 2010.
  - LAZREG, 2014. Importance de la fonte de semis du pin d'Alep (Pinus halepensis MILL) dans nord-ouest Algérien: Identification morphologiques et moléculaires des espèces du genre Fusarium et Globisporangium, pouvoir pathogène et moyenne de lutte. Université Abou Bakar Belkaid. These de doctorat en Science. Option : Protection des végétaux « Phytopathologie ». Agronomique. Département agro-foresterie. Pp185.
  - MEHANI M., 2006.- Diagnostic sur les essais d'introduction de quelques essences forestières dans la région d'Ouargla Mém. Ing.eco. univouargla.69pp.
  - METRO A.1970 - Les eucalyptus dans le monde méditerranéen. Ed.masson et cie.Paris, p513.
  - NAIT ACHOUR k, 2012. Etude de la composition chimique des essences de quatre espèces d'eucalyptus poussant dans la région de Tizi-Ouzou .Université de Tizi-Ouzou. Mémoire de magister. Spécialité : chimie appliquée. 123pp.
  - NOUNSI A., ABDELAZIZ EL ASRI A., OUAZZANI TOUHAMI A., RACHID BENKIRANE R., (2013). Sur l'origine fongique des galles observées chez les Eucalyptus. Laboratoire de Botanique et de Protection des plants, URF de Mycologie, Département de Biologie, Faculté des Sciences, BP. 133, université Ibn Tofail, Kenitra, Maroc. Journal of Applied Biosciences 62: 4665-4673.
-

## Références bibliographiques

---

- RHEZZOUL F., (2010). Les maladies fongiques des dattes en stockage du palmier dattier *Phoenix dactylifera* dans la région de Ouargla. Mémoire de fin d'études. Option: phytotechnie. Pp73.
- SERVENTY, V. Wildlife of Australia. Thomas Nelson Ltd, Canada. 1968.
- SIMULTA-KLEINIG, 1994. *Eucalyptus camaldulensis*. Field Guide to eucalyptus .Volume 3 p 371





### Références électroniques

(1):<http://www.larousse.fr/encyclopedie>) consulté le 11/3/2016

(2):[https://www.google.dz/search?q=Port+d%E2%80%99arbre+d%E2%80%99eucalyptus+Camaldulensis&biw=1366&bih=667&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwiP2b\\_pt-vMAhVCahOKHfBQDooQsAQIGQ&dpr=1#imgrc=LUVjJ6frMh7alM%3A](https://www.google.dz/search?q=Port+d%E2%80%99arbre+d%E2%80%99eucalyptus+Camaldulensis&biw=1366&bih=667&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwiP2b_pt-vMAhVCahOKHfBQDooQsAQIGQ&dpr=1#imgrc=LUVjJ6frMh7alM%3A) consulté le 1/3/2016

(3):[https://www.google.dz/search?q=Ecorce+d%E2%80%99eucalyptus+Camaldulensis&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiUm9fMuOvMAhVCLhoKHXT1BMQQ\\_AUIBigB&dpr=1#imgrc=zO\\_yOmUCxEoelM%3A](https://www.google.dz/search?q=Ecorce+d%E2%80%99eucalyptus+Camaldulensis&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiUm9fMuOvMAhVCLhoKHXT1BMQQ_AUIBigB&dpr=1#imgrc=zO_yOmUCxEoelM%3A) consulté le 1/3/2016

(4):<https://www.google.dz/search?q=Feuilles++++d%E2%80%99eucalyptus+Camaldulensis&biw=1366&bih=667&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwiog7SauevMAhXI2RoKHVNFBUAQsAQIIQ#imgdii=H7Wn7tT5dhIbsM%3A%3BH7Wn7tT5dhIbsM%3A%3BesFTJn3IfRcoOM%3A&imgrc=H7Wn7tT5dhIbsM%3A> consulté le 1/3/2016

(6):<http://pauciflora.canalblog.com/archives/2015/01/29/31424642.html> consulté le 10/3/2016

(7):<http://eucalipteros.blogspot.com> consulté le 4/3/2016

(8) :<https://selectree.calpoly.edu/tree-detail/eucalyptus-camaldulensis> consulté le 9/3/2016

(9) :[https://www.google.dz/search?q=eucalyptus+globulus&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjN86rbge\\_MAhVCuhQKHaU1AbEQ\\_AUIBygB#tbn=isch&q=eucalyptus+globulus+feuille&imgrc=Mt81kICLojsk\\_M%3A](https://www.google.dz/search?q=eucalyptus+globulus&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjN86rbge_MAhVCuhQKHaU1AbEQ_AUIBygB#tbn=isch&q=eucalyptus+globulus+feuille&imgrc=Mt81kICLojsk_M%3A) consulté le 9/3/2016

(10):[https://www.google.dz/search?q=eucalyptus+globulus&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjN86rbge\\_MAhVCuhQKHaU1AbEQ\\_AUIBygB#tbn=isch&q=eucalyptus+globulus+fleur](https://www.google.dz/search?q=eucalyptus+globulus&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjN86rbge_MAhVCuhQKHaU1AbEQ_AUIBygB#tbn=isch&q=eucalyptus+globulus+fleur) consulté le 4/3/2016

(11):[https://www.google.dz/search?q=eucalyptus+globulus&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjN86rbge\\_MAhVCuhQKHaU1AbEQ\\_AUIBygB#tbn=isch&q=eucalyptus+globulus+fruit](https://www.google.dz/search?q=eucalyptus+globulus&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjN86rbge_MAhVCuhQKHaU1AbEQ_AUIBygB#tbn=isch&q=eucalyptus+globulus+fruit) consulté le 4/3/2016

(12):<http://www.fairesonjardin.fr/chancre.html> consulté le 14/3/2016

---

- (13):[https://www.google.dz/search?q=anthracnose+d%27eucalyptus&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj3ILKVz-vMAhXJExoKHZsnBvkQ\\_AUIBigB](https://www.google.dz/search?q=anthracnose+d%27eucalyptus&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj3ILKVz-vMAhXJExoKHZsnBvkQ_AUIBigB) consulté le 14/3/2016
- (14) :[https://www.google.dz/search?q=anthracnose+d%27eucalyptus&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj3ILKVz-vMAhXJExoKHZsnBvkQ\\_AUIBigB#tbn=isch&q=oidium+d%27eucalyptus&imgrc=V7Ic-huF3HCNvM%3A](https://www.google.dz/search?q=anthracnose+d%27eucalyptus&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj3ILKVz-vMAhXJExoKHZsnBvkQ_AUIBigB#tbn=isch&q=oidium+d%27eucalyptus&imgrc=V7Ic-huF3HCNvM%3A) consulté le 14/20161
- (15):[https://www.google.dz/search?q=carie+d%27eucalyptus&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjLtqOy00vMAhWEyRoKHQlgDM8Q\\_AUIBigB#imgrc=Z2b70D1xocUBAM%3A](https://www.google.dz/search?q=carie+d%27eucalyptus&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjLtqOy00vMAhWEyRoKHQlgDM8Q_AUIBigB#imgrc=Z2b70D1xocUBAM%3A) consulté le 14/3/2016
- (16):<http://www.fairesonjardin.fr/rouille-grillagee.html> consulté le 14/3/2016
- (17):[https://www.google.dz/search?q=tache+foliaire++d%27eucalyptus&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiFwYn60evMAhUH2BoKHXXrACQQ\\_AUIBigB#imgrc=N1JWLuS\\_bNjoGM%3A](https://www.google.dz/search?q=tache+foliaire++d%27eucalyptus&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiFwYn60evMAhUH2BoKHXXrACQQ_AUIBigB#imgrc=N1JWLuS_bNjoGM%3A) consulté le 23/3/2016
- (18) :[https://www.google.dz/search?q=tache+foliaire++d%27eucalyptus&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiFwYn60evMAhUH2BoKHXXrACQQ\\_AUIBigB#tbn=isch&q=racine+++d%27eucalyptus&imgrc=rmWc0Lm6HTOXPM%3A](https://www.google.dz/search?q=tache+foliaire++d%27eucalyptus&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiFwYn60evMAhUH2BoKHXXrACQQ_AUIBigB#tbn=isch&q=racine+++d%27eucalyptus&imgrc=rmWc0Lm6HTOXPM%3A) consulté le 23/3/2016
- (19):[https://www.google.dz/search?q=Pink-disease+d%27eucalyptus&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjDj6ek0vMAhVLahoKHRoVBbAQ\\_AUIBigB](https://www.google.dz/search?q=Pink-disease+d%27eucalyptus&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjDj6ek0vMAhVLahoKHRoVBbAQ_AUIBigB) consulté le 23/3/2016
- (20):[https://www.google.dz/search?q=Pink-disease+d%27eucalyptus&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjDj6ek0vMAhVLahoKHRoVBbAQ\\_AUIBigB#tbn=isch&q=+Pourriture+du+tronc+d%27eucalyptus&imgrc=3TXlybmgK\\_yroM%3A](https://www.google.dz/search?q=Pink-disease+d%27eucalyptus&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjDj6ek0vMAhVLahoKHRoVBbAQ_AUIBigB#tbn=isch&q=+Pourriture+du+tronc+d%27eucalyptus&imgrc=3TXlybmgK_yroM%3A) consulté le 23/3/2016
- (21) :[https://www.google.dz/search?q=Rouille+d%27eucalyptus&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj549iX10vMAhVJ0hoKHcIuDtgQ\\_AUIBigB#tbn=isch&q=Rouille+d%27eucalyptus&imgrc=3TXlybmgK\\_yroM%3A](https://www.google.dz/search?q=Rouille+d%27eucalyptus&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj549iX10vMAhVJ0hoKHcIuDtgQ_AUIBigB#tbn=isch&q=Rouille+d%27eucalyptus&imgrc=3TXlybmgK_yroM%3A)
-

m=isch&q=++le+psylle+australien++d%27eucalyptus&imgrc=Sfp3DMBhUpqtDM%3A  
consulté le 25/3/2016

(22):[https://www.google.dz/search?q=Rouille+d%27eucalyptus&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj549iX1OvMAhVJ0hoKHcIuDtgQ\\_AUIBigB#tbm=isch&q=+Les+capricornes++d%27eucalyptus](https://www.google.dz/search?q=Rouille+d%27eucalyptus&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj549iX1OvMAhVJ0hoKHcIuDtgQ_AUIBigB#tbm=isch&q=+Les+capricornes++d%27eucalyptus) consulté le 25/3/2016

(23):[https://www.google.dz/search?q=Rouille+d%27eucalyptus&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj549iX1OvMAhVJ0hoKHcIuDtgQ\\_AUIBigB#imgrc=PiX257eKL-lRoM%3A](https://www.google.dz/search?q=Rouille+d%27eucalyptus&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj549iX1OvMAhVJ0hoKHcIuDtgQ_AUIBigB#imgrc=PiX257eKL-lRoM%3A) consulté le 25/3/2016

(24):<http://www.condexatedenbay.com/insectes-qui-sont-attires-par-l-eucalyptus/> consulté le 25/3/2016

(25): [https://www.google.dz/search?q=Rouille+d%27eucalyptus&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj549iX1OvMAhVJ0hoKHcIuDtgQ\\_AUIBigB#tbm=isch&q=Le+col%3%A9opt%3%A8re+perceur+saperde+australienne+++d%27eucalyptus&imgrc=KQcQM2KzI395-M%3A](https://www.google.dz/search?q=Rouille+d%27eucalyptus&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj549iX1OvMAhVJ0hoKHcIuDtgQ_AUIBigB#tbm=isch&q=Le+col%3%A9opt%3%A8re+perceur+saperde+australienne+++d%27eucalyptus&imgrc=KQcQM2KzI395-M%3A) consulté le 25/3/2016

(26):[www.dcwguelma.gov.dz/fr/index.php/10menu-principal/44-situationgeographique](http://www.dcwguelma.gov.dz/fr/index.php/10menu-principal/44-situationgeographique)  
consulté le 25/3/2016

(27): [M.annuaire-mairie.fr/ville-medjez-amar.html](http://M.annuaire-mairie.fr/ville-medjez-amar.html) consulté le 25/3/2016

- Donovan, 2015. Maladies d'eucalyptus / en ligne. Disponible sur : <http://www.billbloom.com/mPLYmL9p/> consulté le 12/4/2016
  - Emmanuel, 2015. Traitement de la maladie arbre eucalyptus/ en ligne. Disponible sur : <http://www.ndrwclinic.com/NJ02DD6/> consulté le 12/4/2016
  - Vanessa, 2015. Le traitement de la maladie de Eucalyptus / en ligne. Disponible sur : <http://www.handpuzzles.com/le-traitement-de-la-maladie-de-eucalyptus/> consulté le 12/4/2016
  - Benaz, 2013. Description et utilisation de l'espèce Eucalyptus camaldulensis Dehn. - Myrtacée - Dicotylédones / en ligne. Disponible sur : <http://benaz1.e-monsite.com/blog/description-et-utilisation-de-l-espece-eucalyptus-camaldulensis-dehn-myrtaceae-dicotyledones.html> consulté le 19/3/2016
-

## Références électroniques

---

- Robert, 2015. A l'ombre de l'eucalyptus/ en ligne. Disponible sur : <http://pauciflora.canalblog.com/archives/2015/01/29/31424642.html> consulté le 9/4/2016
- Gorny A,et *al.*, 2014. Alternaria Leaf Spot of Cabbage/ en ligne. Disponible sur : <https://www.google.dz/#q=alternaria+leaf+spot+of+cabbage> consulté le 20/4/2016

