REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة محمد ... كلية علوم ... و الحياة
رقم الجرد : 128

UNIVERSITE DE JIJEL
جامعة جيجل

Eco.10.05
01/01

FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT D'ECOLOGIE

كلية العلوم
قسم علم البيئة

Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en ECOLOGIE
Végétale et environnement
Option : Pathologie des écosystèmes

جامعة جيجل
المكتبة
كلية العلوم

Thème :

INFLUENCE DES FACTEURS BIOCLIMATIQUES SUR LA PROLIFERATION DU DEPERISSEMENT DE CHENE LIEGE (Quercus suber) DANS LE LITTORAL OUEST DE JIJEL

Membres de Jury :

Président : Boudjelal . F
Examinateur : Sebti . M
Encadreur : Rouibah .M
Co-Encadreur : kerris . T

Réalisé Par :

FENINECHE HOCINE
HERIKECHE MOHAMED

جامعة محمد الصديق بن يحيى
مكتبة الكلية
كلية علوم الطبيعة و الحياة

ANNEE UNIVERSITAIRE 2004 , 2005

Dédicace :

Je dédie ce modeste travail à :

L'âme de mon père qui nous a quitter pour le repos éternel.

Chère maman

Chères frères – sœurs et leurs enfants

Mes cousins et leurs enfants

La famille FENINECHE sans exceptions.

Tous ceux que je connais de prés ou de loin.

Tous mes enseignants durant mon parcours scolaire.

Tous les enseignants de l'université de jijel et particulièrement la faculté des sciences.

Toute la promotion « Ecologie 2004-2005 »

Tous mes amis

Mon partenaire dans ce travail (MOHAMED HERIKECHE et toute sa famille)

HOCINE

Dédicace :

Je dédie ce modeste travail à :

* Mes chères parents

* Mon frère et ma sœur

* Ma grand mère

* Ma famille et tous mes cousins

* Tous les enseignants de l'université de Jijel notamment la faculté des sciences

* Tous la promotion d'Ecologie et environnement 2004-2005

* Mon collège HOCI NE FENINECHE

MOHAMED

Remerciements

Nous exprimons notre sincère remerciement a toues les personnes qui ont nous aidés de prés ou de loin pour réaliser ce modeste travail .

Nos remerciements sont adressés Malheureusement à Mr. Rouibeh et à Mr. Kerris pour avoir bien voulu nous diriger pour la réalisation de ce projet.

Nous remercions l'équipe de l'Institut National de la Recherche Forestière (kisstr ,Baînem).

Sans passer à l'ombre l'aide des responsables de la conservation des forets (Jijel) et de la circonscription d'El-Aouana—Takesana.

Nous tenons aussi à remercier les membres du Jury d'avoir accepté d'examiner ce mémoire.

Grand merci à tous.

SOMMAIRE

Introduction 01

VOLET BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Généralités sur le chêne-liège

I-Caractères généraux 03
I-1- Position taxonomique 03
I-2-Principales caractéristiques botaniques 03
I-2-1- Taille-port-Iongévité 03
I-2-2-Appareil végétatif 03
I-2-2-1-Les racines 03
I-2-2-2-Le bois 03
I-2-2-3-L'écorce (liège) 04
I-2-2-4-Les rameaux 04
I-2-2-5-Les feuilles 04
I-2-3-Appareil reproducteur 04
I-2-3-1-Fleurs 04
I-2-3-2-Glands 07
I-3- Aire de répartition 07
I-3-I- Dans le monde 07
I-3-2- En Algérie 07
II- La régénération de chêne-liège 09
II-1- Régénération par semis 09
II-2-Régénération par rejet de souche 09
III- La végétation du chêne-liège 09
IV- Ecologie du chêne-liège 10
IV-1- Bioclimats 10
IV-2- Le sol 10
IV-3- 0rographies 10
IV-4- Expositions 10

Chapitre II :Les causes et les conséquences de dépérissement

1-Le dépérissement des forêts 11
I-1-Définition 11
I-2-Le dépérissement en Algérie 11
1-3-Signes de dépérissement 11
1-4-Facteurs explicatifs du dépérissement 11
1-4-1-Facteurs prédisposant 11
1-4-2-Facteurs aggravants 12
1-4-3-Facteurs déclenchants 12
II- Les causes probables du dépérissement 12
II-1- Facteurs biotiques 12

II-1-1- Facteurs entomologiques..... 12
II-1-1-1- Inectes défoliateurs 12
II-1-1-1-1- La spongieuse (Bonbryx disparate: Lymantria dispar L) 12
II-1-1-1-1-1-Position systématique..... 13
II-1-1-1-1-2-Répartition géographique et plantes hôtes 13
II-1-1-1-1-2-1-Dans le monde 13
II-1-1-1-1-2-2- En Algérie 13
II-I-I-I-I-3-Historique des épidémies antérieures..... 13
II-I-l-l-1-4-Importance économique..... 14
II-I-1-1-1-5-Description morphologique..... 15
II-1-1-1-1-6-Cycle de développement 15
II-1-1-1-2- Le Bonbyx cul-brun (Euproctis chrysorrhoea L) 18
II-5-1-1-1-3 -Description de l'Insecte 18
II-5-1-1-1-4- Aire de distribution..... 18
II-5-1-1-1-5- Cycle biologique 19
II-5-1-1-1-6- Dégâts..... 21
II-5-1-1-1-3-La tordeuse verte du chêne (Tortrix viridana L) 23
II-5-1-1-1-3-1-Description morphologiques 23
II-5-1-1-1-3-2- Cycle biologique 23
II-5-1-1-1-3-3-Particularites biologiques et écologiques 24
II-5-1-1-1-3-4- Dégâts..... 24
II-1-1-2-Insectesxylophages 26
II-1-1-2-1-Le Grand capricorne du chêne (cerambyx cerdo L) 26
II-1-1-2-1-1-Position systématique..... 26
II-1-1-2-1-2-Biologie 26
II-1-1-2-1-3- Dégâts..... 28
II-1-1-2-2-Le platipe (platypus cylindrus F) 28
II-1-1-2-2-1- Position systématique 28
II-1-1-2-2-2- Dégâts 28
II-1-1-2-3-Le Bupreste du chêne (Coroebus florentinus ou Coroebus bifasciatus) 30
II-I-1-2-3-1-position systématique 30
II-5-1-1-2-3-2- Dégâts 30
II-5-1-1-2-4-La fourmi du liège (Crematogaster scutellaris) 31
II-1-2-Les maladies cryptogamiques 33
II-1-2-1-L'Hypoxylon méditerraneum (Le charbon de la mer) 33
II-I-2-1-1-position systématique 33
II-1-2-1-2-Répanition géographique 33
II-I-2-1-3- Cycle biologique d'hypoxylon méditerranieum 33
II-I-2-1-4-Dégats 35
II-1-2-2- L'Armillaire Armillaria mellea 35
II -1-2 - 2 -1-Position systématique..... 35
II-I-2-2-2-Répartition géographique 35

II-1-2-2-3-Biologie..... 36
II-I-2-2-4-Dégats 36
II-2-Facteurs abiotiques..... 36
II-2-I-Action du climat 36
II-2-1-1-Lestress-hydrique 36
II-2-1-1-1-Lescausesdestress-hydrique..... 36
II -2-1-1-2-Consequence du stress hydrique sur les arbres..... 37
II-2-1-1-3-Relation stress hydrique parasites..... 37
II-2-1-2-Coup du soleil I et coup de gel 38
II-2-2-Action de l'homme..... 38
II-2-2-1-La pollution atmosphérique 38
1I-2-2-2-Les incendies 38
II-2-2-3-Mauvais démasclage..... 38
'II-2-2-4-roncmrence du sous-bois et surpâturage..... 39
II-2-3- Vieillissement 39

VOLET PRATIQUE

I- Présentation de la zone d'étude..... 41
1-Situation administrative et localisation géographique..... 41
2- Pédologie 41
3-Climat..... 43
3-1-Pluviometrie..... 43
3-2- Température..... 44
3-3-Hurnidite relative..... 45
3-4- Vents..... 47
3-5-Indice d' aridité de De Martonne..... 49
3-6-Climatogramme d'Emberger 49
3 - 7 - Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen 51
4-Flore..... 52
5 - Faune..... 52
II - Matériels et Méthodes 55
1-Description des stations 55
2-Materiels utilises sur terrain 57
3-Materiel utilise au laboratoire 57
4-Méthodes employées..... 57
4-1-sur terrain 57
4-2-Au laboratoire..... 57
4-2-1-Isolement des champignons 57
4-2-2-Purification 58
4-2-3-Identification..... 58
III- Résultats et discussion..... 59
1- Maladies cryptogamiques..... 59
1-1- Sur terrain..... 59
1-1- Résultats..... 59

1-2- Discussion..... 60
1-1-3- Conclusion..... 60
1-2-Au laboratoire..... 62
1- 2-1- Résultats..... 62
1-2-2- Discussion..... 63
1-2-3- Conclusion..... 63
2-Action de l'homme..... 64
2-1-Mauvais démasclage 64
2-1-1-Resultats..... 64
2-1-2-Discussion..... 65
1- 2- 3 -Conclusion..... 65
2-2- Action des incendies..... 67
2-2-1-Discussion 67
2-2-3- Conclusion 68
2-3-Surpaturage..... 68
3-Action du climat..... 69
3 -1- Résultats 69
3-2-Discussion 70
3-3- Conclusion..... 71
4-Action d'insectes 72
4-1-- Résultats..... 72
4-2-Descussion 72
4-3- Conclusion..... 73
Conclusion general
Resume
Français
Anglais
Arabe
References bibliographiques
Annexe

Liste des tableaux

Tableau n°01	Extension mondiale du chêne-liège.....	07
Tableau n°02	L'association du chêne-liège dans l'Algérie.....	10
Tableau n°03	Taux d'infestation de ***Lymantria dispar*** (L) en Algérie.....	14
Tableau n°04	Caractères morphologiques de ***la Spongieuse***	15
Tableau n°05	Les caractères morphologiques des stades larvaires de ***la Spongieuse...***	17
Tableau n°06	Caractères morphologiques du ***Bombyx cul-brun***.....	18
Tableau n°07	quelques caractéristiques physico-chimiques d'un profil pédologique au niveau du littoral ouest de Jijel.....	42
Tableau n°08	Les hauteurs mensuelles et annuelles des précipitations enregistrés de1990 jusqu'en 2004.....	43
Tableau n°09	Les variations saisonnières des précipitations	44
Tableau n°10	Les températures moyennes observée de 1993-2002 dans la wilaya de Jijel.....	45
Tableau n°11	Moyenne mensuelle de l'humidité relative de la wilaya de Jijel pendant la période 1990-2004.....	46
Tableau n°12	Fréquence des vents observées de 1993 à 2002 dans la région de Jijel...	47
Tableau n°13	Inventaire floristique du littoral Ouest de Jijel.....	52
Tableau n°14	Inventaire faunistique du littoral Ouest de Jijel.....	53
Tableau n°15	Inventaire de l'entomofaune du littoral Ouest de Jijel.....	54
Tableau n°16	Abondance-dominance des espèces végétales dans chaque stations d'étude	56
Tableau n°17	pourcentage d'infection du chêne-liège par le charbon de la mère.....	59
Tableau n°18	caractères morphologiques des colonies d'isolats obtenus à partir de différent agents pathogènes.....	62
Tableau n°19	les principaux critères utilisés pour l'identification *d'hypoxylon méditerraneum*.....	63
Tableau n°20	Les principaux critères utilisés pour l'identification de *Botrytis sp*.....	63
Tableau n°21	pourcentage d'arbres blessés par le mauvais démasclage.....	64
Tableau n°22	La superficie du littoral Ouest de Jijel touchée par les incendies de 1990 jusqu'en 2004.....	67
Tableau n°23	Durée de sécheresse dans la wilaya de Jijel depuis 1990 jusqu'en 2004	70
Tableau n°24	Inventaire des insectes nuisibles pour le chêne-liège dans les trois stations.....	72

Liste des figures

Figure n 01 :	Le liège mâle	5
Figure n 02 :	Le liège femelle	5
Figure n°03 :	Feuilles et glands du chêne-liège	6
Figure n°04 :	La floraison du chêne-liège	6
Figure n°05 :	les glands du chêne-liège	6
Figure n°06 :	Carte de zones de végétation du chêne-liège en méditerranée occidentale	8
Figure n°07 :	Répartition géographique du chêne-liège en Algérie	8
Figure n°08 :	Le dimorphisme sexuel Chez la spongieuse	16
Figure n°09 :	Les différents stades de développement de lymantria dispar	16
Figure n°10 :	Cycle biologique de *la lymantria dispar*	17
Figure n°11 :	Le cul-brun adulte (Euproctis chrysorrhoea)	19
Figure n°12 :	Cycle biologique *de cul brun* dans la suberaie littoral d'El-Aouana	20
Figure n°13 :	La ponte du cul-brun (Euproctis chrysorrhoea)	22
Figure n°14	Groupe de chenilles de cul-brun à un stade avancé	22
Figure n°15 :	Formation de nid d'été de cul-brun à Kissir-Jijel	22
Figure n°16 :	La tordeuse verte du chêne (Tortrix viridana L)	23
Figure n°17 :	Cycle biologique De la tordeuse verte (Tortix viridana.)	24
Figure n°18 :	Chenilles à différentes stades larvaires de la tordeuse verte	25
Figure n°19 :	Le Grand capricorne du du chêne (Cerambyx cerdo L.)	27
Figure n°20 :	déférents stades larvaire de grand capricorne (Cerambyx cerdo L.)	27
Figure n°21 :	Galeries du grand capricorne dans le bois et trous de sortie du chêne-liège.	27
Figure n°22 :	Le platype(*Platypus cylindrus* F.)	29
Figure n°23 :	Piqûre noire du platype dans le bois du chêne-liège	29
Figure n°24 :	les rameaux sec du chêne-liège attaqué par Le Bupreste du chêne	32
Figure n°25 :	Parcours de la larve du Bupreste du chêne	32
Figure n°26 :	La fourmi du liège (*Crematogaster scutellaris)*	32
Figure n°27 :	Cycle biologique d'hypoxylon mediterranieum	34
Figure n°28 :	Les ascospores d'Hypoxylon méditerraneum	35
Figure n°29 :	Coup du soleil le et coup du gel Sur le tronc du chêne-liège	40
Figure n°30 :	Les blessures de levée du liège	40
Figure n°31 :	Situation géographique , localisation et description du littoral ouest de Jijel	41
Figure n°32 :	Triangle de texture du sol de Jamagne	42
Figure n°33 :	répartition mensuelle des pluies au niveau de la wilaya de Jijel 1990 -2004	43
Figure n°34 :	Les variations saisonnières des précipitations	44
Figure n°35 :	Les températures moyennes observées de 1993 à 2002 dans la Wilaya de Jijel	45
Figure n°36 :	Moyenne mensuelle de l'humidité relative de la wilaya de Jijel pendant la période 1990-2004	46
Figure n°37 :	Rose de vents enregistrée dans la W-de Jijel de 1993 à 2002	48
Figure n°38 :	Climatogramme d'Emberger de la région de Jijel	50
Figure n°39 :	Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen pour la wilaya de Jijel de 1990 jusqu'en 2004	51
Figure n°40 :	Exudation d'un liquide visqueux et présence d'un croûte charboneuse couvrant le tronc et l es branches d'arbre de chêne-liège (kissir)	60
Figure n°41 :	Incidence sévérité de la maladie du charbon de la mère dans le littoral Ouest de Jijel	61

Figure n°42 : Les débris des arbres du chêne-liège mort dans la subéraie du littoral Ouest de Jijel..... 61
Figure n°43 : Colonie d'hypoxylon mediterranieum..... 64
Figure n°44 : Blessures des arbres causées par le mauvais démasclage..... 66
Figure n°45 : Relation entre les blesures des arbres et le champignon hypoxylon méditérranieum..... 66
Figure n°46 : dégâts occasionnés aux suberaies du litorall Ouest de Jijel par les feux de Forêts..... 68
Figure n°47 : L'influence du surpâturage sur la régénération du chêne-liège dans la région de Kissir..... 69
Figure n°48 : Durée de sécheresse dans la w-de Jijel de 1990 jusqu'en 2004..... 71
Figure n°49 Annexe.

Introduction

Introduction :

Le climat méditerranéen est défini comme étant un climat extratropicale à photopériodisme saisonnier et quotidien à pluviosité concentrée durant les saisons froides et relativement froides, l'Eté, saison plus chaude , étant sec **(EMBERGER, 1954).** Le chêne-liège caractérise la région méditerranéenne où sont rassemblées les conditions climatiques (humidité et température) optimales pour son développement. Le chêne-liège est présent en méditerranée depuis plus de 60 millions d'années . Les hommes ont très rapidement appris à extraire et à utiliser son écorces ; le liège dont les diverses propriétés et avait déjà été découvertes sous la Rome antique et la Grèce homérique et on a même retrouvé des traces en Egypte. A cette époque, son utilisation était encore peu développée : bouchage, amphores, construction de ruches, Matériel de pêche **.....(ANONYME, 2003).**

D'après **BOULFOUS et *al.* ,(2004).** L'Algérie est le troisième producteur de liège dans le monde , grâce à l'exportation des produits transformés en aggloméré.

L'Algérie compte 4.8 millions d'hectares de terres ayant une vocation forestière alors que 2.2 millions d'hectares seulement sont boisées. La superficie forestière productive est faible, elle représente 17% de la superficie totale des forêts dont 21% sont susceptibles d'être améliorés et 62%sont des forêts dégradées **(KADIK, 1986).**

La wilaya de Jijel couvre une superficie forestière de 115.000 ha soit un taux de boisement de 47%, les essences qui composent la wilaya sont essentiellement : Le chêne-liège : 43.700 ha,le chêne zeen, le chêne- Affares : 7.700ha, le Pin maritim : 1.000 ha, Autres : 4.600 ha, Maquis et Broussailles : 58000 ha.

La daira d'El-Aouana a elle seule couvre une superficie de 23825 ha dont 3807 sont rattachés du Parc National de Taza depuis 1988 soit un taux de boisement de 47% ; les formations forestières à El-Aouana sont : le chêne-liège :11060 ha, le chêne zeen et Affares : 3670 ha, le pin maritime : 272 ha, le Maquis 8293 ha, Autres : 530 ha.

L'intérêt de la suberaie et le rang qu'elle occupe dans la forêt Algérienne ne sont plus à décrire ni à démontrer : Plusieurs travaux anciens et récents ont développé ses principaux

aspects **(BOUDY, 1950 et NATIVIDADE, 1956).** En revanche, leur dégradation ou leur régression continue pose le problème de la sauvegarde des subéraies productives. Cette situation mérite donc une réflexion sur l'avenir du chêne-liège en Algérie. La solution n'est pas de décrire périodiquement nos suberaies très fortement disloquées, mais d'apporter un plus pour éventuellement envisager la préservation des peuplements productifs restants d'une part et la restauration de ceux dégradés d'autre part
(MESSAOUDENE, 2000).

Dans ce sens, nous avons réalisé une étude sur les différents problèmes de la suberaie du littoral Ouest de la région de Jijel et ses conséquences sur le dépérissement du chêne-liège.

Notre travail est divisé en deux parties, la première partie est consacrée à un volet bibliographique qui comporte les deux chapitres en l'occurrence : les caractères généraux du chêne-liège et les conséquences du dépérissement. Sur le plan pratique, nous avons commencé d'abord par réaliser des sorties répétées sur le terrain pour récolter les échantillons nécessaires pour les travaux de laboratoire (isolement des champignons, la purification, l'identification) d'une part, et pour faire des statistiques approximatives sur les dégâts occasionnées par les différentes facteurs du dépérissement notamment les insectes, les maladies, incendies, le mauvais démasclage et le surpâturages.

Chapitre I

GENERALITES SUR LE CHENE LIEGE

I-Caractères généraux :

I-1-Position taxonomique :

D'après **NATIVIDADE (1956)** , le classement systématique du chêne-liège s'ordonne de la manière suivante :

Embranchement : Spermaphytes .
S/Embranchement :Angiospermes.
Classe : Dicotylédones .
Ordre : Fagales .
Famille : fagacées ou cupulifères .
Genre : Quercus .
Espèce :Quercus suber L .
L'espèce a été décrite pour la première fois par LINNE en 1753 .

I-2-Principales caractéristiques botaniques :

I-2-1-Taille-port-longévité :

Selon **VIGNES (1990)** , Le chêne-liège présente un port variable en fonction de la densité du peuplement . Il présente un couvert léger laissant passer la lumière . L'arbre est de taille moyenne pouvant atteindre 10 à 12 m de hauteur et exceptionnellement 20 à 22 m . **(BOUDY , 1951).**

Son port est variable ; en peuplement claire , avec une cime étalée , bien charpentée par de grosses branches . Le tronc est court ; en peuplement dense . La cime est plus élancée , fusiforme . Les branches sont plus fines et le tronc plus long .

Le chêne-liège peut vivre jusqu'à 250 à 300 ans mais le démasclage diminue sensiblement sa longévité (**NATIVIDADE , 1956) .**

I-2-3-Appareil végétatif :

I-2-3-1-Les racines :

D'après **NATIVIDADE (1956)** , dés sa germination, la radicule s'enfonce verticalement dans le sol et atteint rapidement une longueur importante en égard à celle de la plantule . En sol meuble et profond, l'enracinement est constitué par un fort pivot et de nombreuses racines latérales horizontales. En sol rocheux , de fortes racines s'insinuent dans les fissures du substrat. Ce système racinaire ,en lui permettant d'exploiter les horizons profonds du sol , constitue une bonne adaptation à la sécheresse . Les racines peuvent être mycorhizées par certains champignons du Genre **Boletus** , **Russula** et **Lactarius (NATIVIDADE ,1956)** .

I-2-3-2-Le bois :

Selon **BOUDY (1951) , NATIVIDADE (1956) , CANTAT et PIAZZETTA(2004)** , le bois du chêne-liège est dur , lourd, d'un brun clair et légèrement rosé. Il sèche difficilement et se fend facilement . Il fournit un très bon combustible et un très excellent charbon .

I-2-3-3-L'écorce (liège) :

D'après **SEIGUE (1985)**, c'est un tissu parenchymateux formé par l'assise subero-ohellodermique .Il recouvre le tronc et les branches ; il est régulièrement exploité chaque 12 ans .L'écorce est alors gris claire , elle porte des taches de lichen , parfois de mousses , c'est l'écorce mâle. La première levée de liège est appelée démasclage , ce liège appelé liège mâle est utilisé en trituration , car il est impropre à la fabrication de bouchons . Ensuite la qualité du liège augmente avec les levées successives **(VEILLON , 1998)** .Selon **CANTAT et PIAZZETTA(2004)** , Sur un même arbre ,on peut observer au cours de sa vie deux types de liège :Le liège mâle et le liège femelle.

Pour, le liège mâle **:** Il s'agit de l'écorce qui se développe naturellement sur le tronc et les branches de l'arbre **(fig. 01)**. S'il n'est jamais récolté, ce liège peut atteindre jusqu'à 25 cm d'épaisseur. Cependant il se crevasse fortement en vieillissant. Il devient compact, siliceux et dépourvu d'élasticité ce qui ne permet pas de l'utiliser en bouchonnerie. Il reste néanmoins approprié pour la trituration ; sa valeur commerciale est quasiment nulle. Le liège mâle est enlevé lors de l'opération appelée démasclage **(CANTAT et PIAZZETTA ,2004).**

Par contre, le liège femelle se développe après le démasclage **(fig.02)** et contrairement au liège mâle, celui -ci est moins crevassé, plus homogène et plus élastique**(CANTAT et PIAZZETTA ,2004).**

I-2-3-4-Les rameaux :

Selon **SEIGUE (1985)** , dés qu'ils ont trois ou quatre ans , les jeunes rameaux en grossissant , font crevasser leur écorce . Plus les branches sont grosses plus les crevasses sont profondes . Elles peuvent s'élargir de 2 à 3 mm par ans **(SEIGUE ,1985) .**

I-2-3-5-Les feuilles :

Le chêne-liège est un arbre à feuilles persistantes (2 à3 ans), bombées , de forme ovale au limbe quelque peu dentée **(fig.03).** Leur face supérieure est glabre, de couleur vert foncé .Leur face inférieure est plus claire et légèrement pubescente **(CANTAT et PIAZZETTA ,2004).**

I-2-4-Appareil reproducteur :

I-2-4-1-Fleurs :

Selon **NATIVIDADE (1956)**, la floraison **(fig.04)** a lieu au printemps , parfois en automne mais ne donne pas de glands . Le chêne-liège est monoïque. Les fleurs mâles sont regroupées en grappes, appelées «chatons », au bout des pousses de l'année précédente.Ils sont longs de 4 à 8 cm **(FRAVAL , 1991).** Les fleurs femelles poussent isolément à la base des feuilles de la pousse de l'année, avec une petite cupule écailleuse surmontée d'une aigrette rouge **(CANTAT et PIAZZETTA ,2004).**

Figure n° 01 : Le liège mâle .
D'après (CANTAT et PIAZZETTA ,2004).

Figure n° 02 : Le liège femelle.
D'après (CANTAT et PIAZZETTA ,2004).

Figure n°03 : Feuilles et glands du chêne-liège
Selon KERRIS (2003a).

Figure n° 04: La floraison du chêne-liège
d'après (CANTAT et PIAZZETTA ,2004).

Figure n° 05 : les glands du chêne-liège.
Selon(CANTAT et PIAZZETTA ,2004).

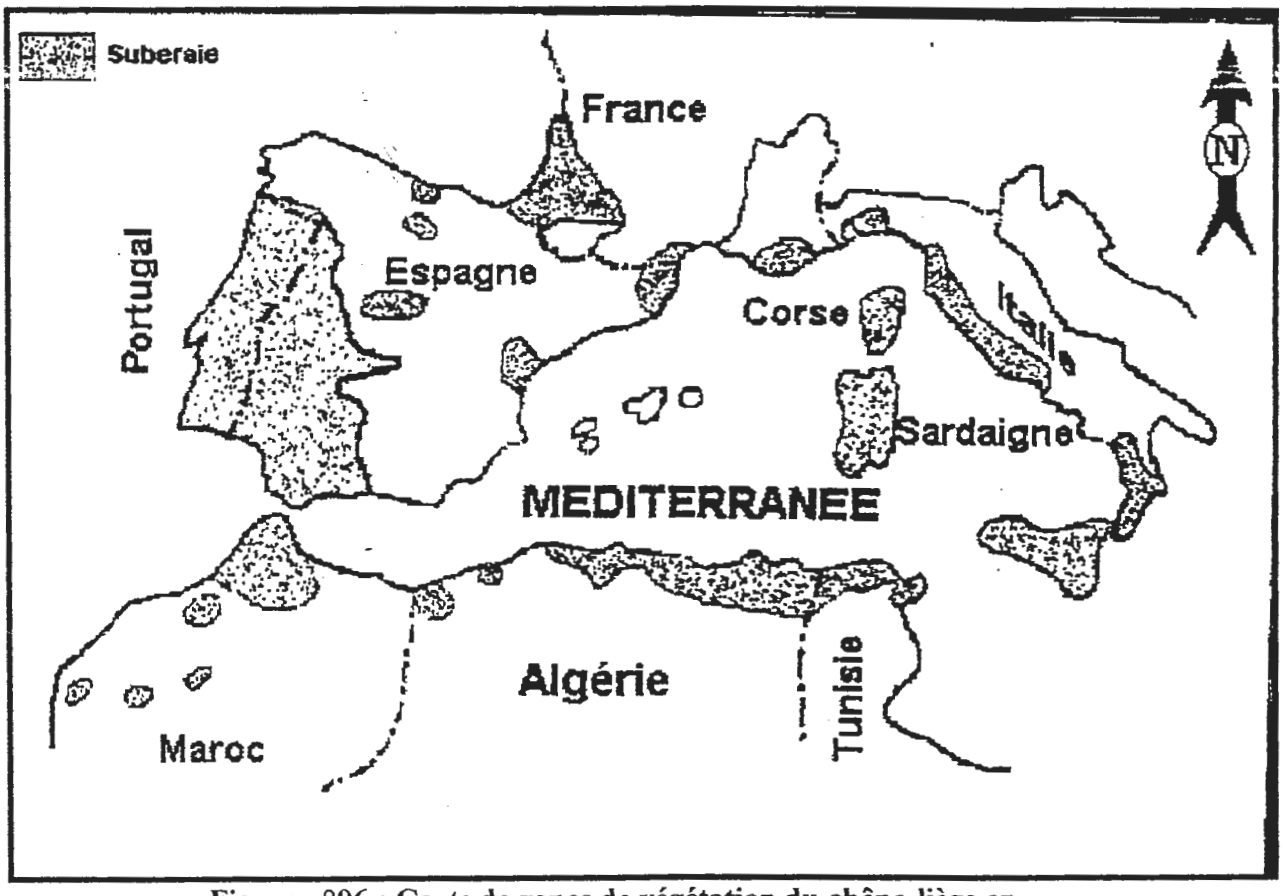


Figure n°06 : Carte de zones de végétation du chêne-liège en méditerranée occidentale d'après (ZERAIA , 1981).

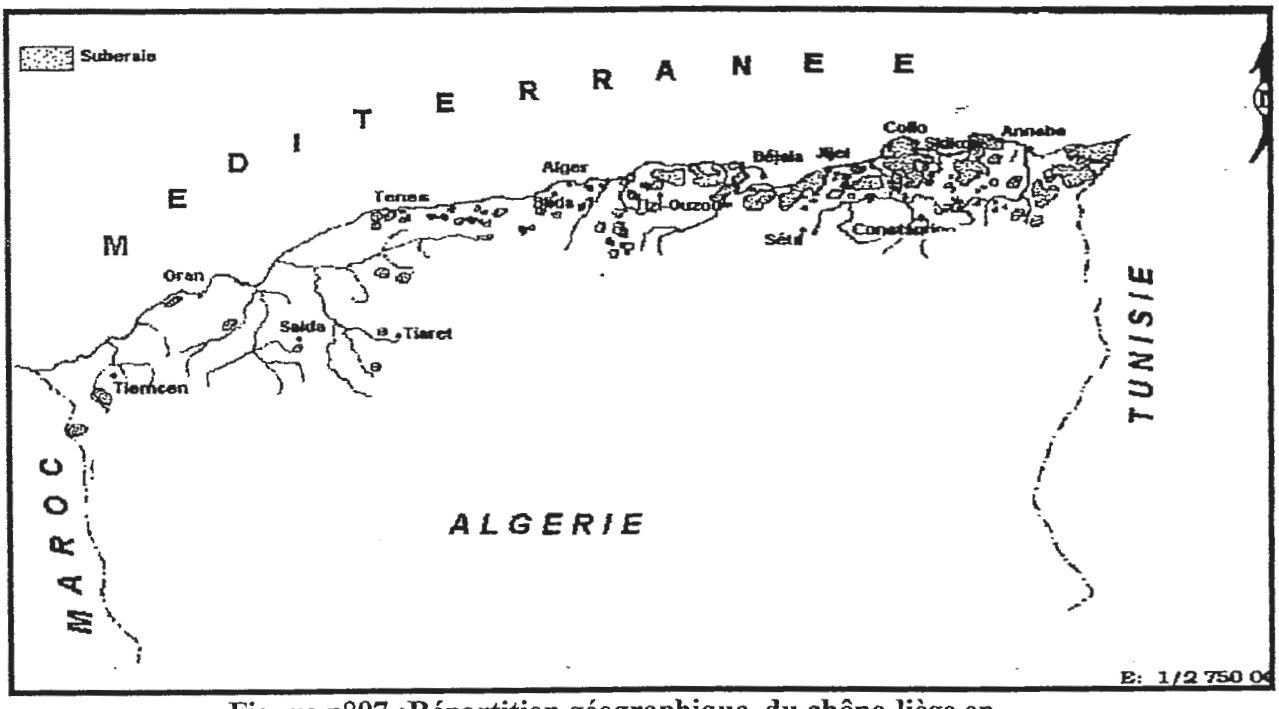


Figure n°07 :Répartition géographique du chêne-liège en Algérie, d'après (BOUDY , 1950).

A l'est, on le retrouve dans les régions de Skikda, de Collo, d'Annaba, de Jijel et de Bejaia.

Au sud, sa station la plus méridionale est celle de Bou-Arif à Batna **(BOUDY ,1952).**

II-La régénération du chêne-liège :

Comme toutes les essence feuillus, le chêne-liège régénère par semis naturel et par rejets de souche.

II-1-Régénération par semis :

D'après **BOUDY (1950)**, l'arbre produit suffisamment de glands pour reconstituer ses peuplements. Mais la plupart des jeunes semis de 2 à 3 ans, ne peuvent supporter la saison sèche et son généralement détruit par les vents chauds de l'Eté. Ils n' y a pas aussi de régénération dans les futaies en sous-bois protecteur pendant la première année . La régénération du chêne-liège et très aléatoire en Afrique du Nord **(BOUDY ,1950).**

II-2-Régénération par rejet de souche :

Le chêne-liège rejette vigoureusement les souches jusqu'à un âge avancé.Tous les auteurs qui ont étudié la forêt du chêne -liège Nord-Africane ont déduit que c'est grâce aux rejets de souche qu'un bon nombre de massifs ont pu subsister, malgré les incendies et les dévastations dus à l'homme **(com. , pers)** .

III- La végétation du chêne-liège :

D'après **(MAIRE 1926 in DJAOUD 2004)**, l'association de chêne-liège ou « quercetum suberis » ne se développe que dans les régions où les précipitations sont fortes (600 mm) .D'autre part **ZERAIA (1977)**, souligne que cette association du suberaie est localisée en quelques stations :

- Pistachier lentisque sur terrain Argileux.
- Pin d'Alep sur sol calcaire sec.
- Pin maritime sur sol gréseux littoral.
- Espèce à feuilles caduques dans les vallons frais et ombragés.
- Chêne vert et chêne zeen aux altitudes élevées, sur sol profonds.

L'association du chêne-liège en Algérie selon **BOUDY (1951)**, donne les espèces qui sont enregistrés dans **le tableau n°02** suivant :

Tableau n°02 : Les associations du chêne-liège en Algérie.

Le faciès à myrte	Le faciès montagnard sans myrte ou faciès de cytise à trois fleurs .
Bruyère (Erica arborea) Arbousier (Arbutus unedo) Philaria (phillyra media) Lentisque (pistacia lentiscus) Calycotome (calycotome spinosa) Myrte (myrtus communis) Cistes (cistus salvifolius et cistus monspeliensis)	Lentisque (pistacia lentiscus) Philaria (phillyra media) Bruyère (Erica arborea) Aubépine (Arbutus Unedo) Ciste(cistus salvifolius et cistus monspeliensis) Diss (Ampelodesma mauritanica) Cytise à trois fleurs(cystisus triflorus) . La lavande (lavandula stoechas) .

Selon **BOUDY ,(1951)**

IV- Ecologie du chêne-liège :

IV-1-Bioclimat :

D'après **ZERAIA (1981),** le chêne-liège se trouve dans un bioclimat humide et subhumide, mais **KARAM (2005),** montre que, quelques îlots se trouvent dans le climat semi-aride en Tunisie alors qu'au Maroc le chêne-liège y est régulièrement représenté y compris dans l'étage bioclimatique semi-aride à cause de l'influence atlantique .

Le chêne-liège exige une tranche pluviométrique de 550 à 600 mm au minimum par an et une température moyenne annuelle supérieure à environ 13.5°C **(BOUDY , 1951 , NATIVIDADE , 1956 et KARAM , 2005)** . Il exige une humidité atmosphérique de 60% au moins durant les 4 saison sèche**(BOUDY , 1951).**

IV-2-Le sol :

Le chêne-liège préfère essentiellement les sols calcifuges, les roches éruptives ,les grès et les argiles **(KARAM , 2005).**

IV-3-Orographies :

L'Altitude à laquelle vit le chêne-liège est comprise entre 0 et 1200 mètres et même 2200 m (Atlas marocain) **(BOUDY , 1951).**

IV-4-Exposition :

A partir de 600 m, le chêne-liège préfère les stations exposées au sud. Sur les versant Nord , il est concurrencé par le chene-Zeen et sur les versants sud dès 1000 à 1200 m , le chêne-liège est concurrencé par le le chêne -Zeen et le chêne-Afarès **(KARAM , 2005).**

Chapitre II

CAUSES ET CONSEQUENCES DU DEPERISSEMENT

I-Le dépérissement des forêts :

I-1-Définition :

D'après MARTIN (1992), le dépérissement des forêts est un phénomène par fois naturel (sénescence des peuplements, concurrence intra et inter spécifique des sylves ...), mais le plus souvent provoqué par un ou plusieurs facteurs biotiques ou abiotique c'est-à-dire la résultante de l'interaction de plusieurs facteurs de stress de nature biotique et abiotique , qui agissent de façon consécutive ou concomitante provoquant l'affaiblissement de l'arbre et parfois même sa mort(**MARTIN ,1992**) .

I-2-Le dépérissement en Algérie :

D'après BARTHOD (1995), le dépérissement en Algérie affecte les peuplements forestiers (pineraies , cédraies , chênaies , calitraies , ...)dans l'ensemble des zones bioclimatiques. Il a pris de l'ampleur cette dernière décennie tant en Algérie que dans le monde si bien que les enjeux écologiques et économiques sont compromis. Cependant l'extension de ce phénomène est une sérieuse menace pour l'avenir des écosystèmes forestiers Algériens. Néanmoins, il ne trouvera de véritables explications qu'à travers l'installation d'un réseau de surveillance et de suivi de l'état sanitaire des forêts. A cet effet , d'importants programmes de recherches ont été entrepris dans le monde, pour arriver à développer des stratégies de protection spécifique pour chaque écosystème, ce type de programme a permis de mettre au point des réseaux de surveillance de la santé des forêts **(BARTHOD ,1995).**

I-3-Signes de dépérissement :

D'après MARTIN (1992), les premiers symptômes sur arbre atteint s'observent sur les branches fines qui dessèchent au fur et à mesure avec une défoliation parfaite. Celle-ci descent progressivement vers les grosses branches et finit par atteindre le tronc. A ce stade, et selon les conditions difficiles que rencontre l'arbre comme par exemple une période de sécheresse longue, blessures nombreuses, attaques successives des insectes défoliateurs ou xylophages ....etc. , la maladie peut évoluer très rapidement et entraîner assez brutalement sa mort **(MARTIN ,1992).**

I-4-Facteurs explicatifs du dépérissement :

D'après LAFLAMME (1992) , les investigations impliquées sur le terrains afin de mettre en évidence les paramètres intervenant négativement sur la vigueur des arbres , montrent que l'origine du dépérissement pourrait s'expliquer par la combinaison de trois types de facteurs , qui causent chacun un affaiblissement progressifs de l'arbre jusqu'à la phase ultime . Ces facteurs peuvent être conclu comme suit **(LAFLAMME ,1992) :**

I-4-1-Facteurs prédisposants :

Ce sont des facteurs toujours présents agissant à long terme pour diminuer la vigueur de l'arbre : Changement climatique, stress hydrique, sol peu fertile, sénescence du peuplement. sites à exposition sud, âge de la subéraie et l'influence des incendies.

I-4-2-Facteurs aggravants :

Ce sont des facteurs qui provoquent les symptômes relativement visibles et identifiables (action des insectes xylophages, action des maladies cryptogamiques, action anthropique, mauvais démasclage et blessures diverses).

I-4-3-Facteurs déclenchants :

Ce sont des facteurs qui favorisent l'apparition des symptômes. Ils peuvent être d'origine abiotiques (accidents climatiques) ou d'origine biotiques (insectes défoliateurs ou agents cryptogamiques primaires).

II-Les causes probables du dépérissements :

D'après **ZAMOUM (2002)**, la subéraie Algérienne connaît présentement des phénomènes graves de dépérissements dont les dernières observations montrent une évolution rapide de la dégradation de ces sylves naturelles. Mais les symptômes d'affaiblissement sont toujours plus apparents dans les forets de Boumerdes, d'Oran et de Jijel **(LIEUTIER , 1992)** . En effet, et selon **KHOUS (1990)**, ce phénomène a pris de plus en plus d'ampleur particulièrement dans la wilaya de Jijel où les forêts vieillissantes ont été envahie par un maquis prophile à dominance Bruyère et Arbousier. Ceci a été constaté pour la première fois sur des sujets du chêne-liège de la région d'Elmilia vers la fin de la décennie 70 (plus exactement durant les années 1978-1979).

Donc les subéraies Algériennes des différents étages bioclimatiques dont la subéraie jijelienne en particulier, font l'objet de phénomènes graves de dépérissement que l'on peut diviser en deux catégories de facteurs : Les facteurs biotiques et les facteurs abiotiques **(KHOUS ,1990).**

II-1- Facteurs biotiques :

On peut répartir les facteurs biotiques en deux types : les insectes et les maladies .

II-1-1-Facteurs entomologiques :

Selon les dégâts occasionnés, il existe différents types d'insectes .Il s'agit surtout des défoliateurs et des xylophages ....

II-1-1-1-Insectes défoliateurs :

Nombreux sont les insectes qui occasionnent des dégâts sur les feuilles du chêne-liège, nous pouvons citer entre autre.

II-1-1-1-1-La spongieuse (Bombyx disparate ou Lymantria dispar L) :

C'est le ravageurs potentiel du chêne-liège dans la région Nord-Est Algérienne, notamment dans la wilaya de Jijel .

II-1-1-1-1-1-Position systématique :

D'après **JOBIN (1979)**, la position systématique du ***Lymantria dispar*** est comme suit :

Embranchement : Arthropodes .
Classe : Insectes .
Ordre : Lepidoptera .
Famille : Lymantriidae .
Genre : Lymantria .
Espèce : L . dispar L .
Non vernaculaire : Spongieuse – Bonbryx disparate .

II-1-1-1-1-2-Répartition géographique et plantes hôtes :
II-1-1-1-1-2-1-Dans le monde :

D'après **FRAVAL et HERARD (1975)**, l'aire d'origine présumée de ***Lymantria dispar*** est l'extrême Orient (Japon, Corée). Il s'est propagé progressivement vers le Nord de la chine ,La Mongolie, La Sibérie, Le Turkestan, Le Caucase, Le Moyen-Orient, l'Europe tempérée notamment dans la Yougoslavie où la défoliation de grandes superficies de forêts et de vergers a été inscrit, et l'Afrique du Nord dans laquelle, il envahit le Maroc, l'Algérie et la Tunisie . Il a maintenant atteint les U.S.A. et l'Europe septentrionale où il peut se développer bien sur résineux que sur feuillus, soit sur plus de 458 espèces végétales, alors que dan les autres régions de répartition, l'espèce se trouve essentiellement sur le chêne-liège et le chene-vert. En outre, quelques arbres forestiers et fruitiers sont touchés par l'attaque de ***Lymantria dispar*** parmi lesquelles : Robiniers, Tilleuls, Erable et certains conifères. En ce qui concerne les arbres fruitièrs, il s'agit surtout du pommier, du poirier et du prunier **(FRAVAL et HERARD ,1975) .**

II-1-1-1-1-2-2- En Algérie :

D'après **KHEMICI (1982)**, la distribution spatiale du ***Lymantria dispar*** en Algérie couvre l'ensemble des écosystèmes à chêne-liège et à chene-vert où celle-ci a connu en certaines années des invasions très graves causant des défoliations importantes notamment sur le chêne-liège **(KHEMICI, 1982) .**

II-1-1-1-1-3-Historique des épidémies antérieures :

Selon **KHOUS (1993)**, la première infestation signalée est celle qui a sévit dans la forêt de l'Edough (Annaba) entre 1923 et 1926. Une seconde infestation de l'insecte fut observée à Msila en 1925. Une autre infestation a ensuite été notée en 1934 dans la chênaie verte de Tlemcen, puis en 1961 au sud-Ouest d'Azazga (Tizi-ouzou).

En ce qui concerne la région de Jijel (objet de notre étude), on ne connaît pas la période exacte d'arrivée de ce parasite parce que les données chiffrées ne sont disponibles que depuis les années 70.

Néanmoins, **BOURFIS (2000)**, souligne que en 1977 ***Lymantria dispar*** a envahi une énorme superficie forestière touchant toute la wilaya. Cette année là a constituée le sommet de

la dégradation et durant donc les année suivantes les attaques ont diminués. En revanche, la période d'attaque importante suivante se situe entre 1984 et 1989 avec comme pic en 1987 durant laquelle la subéraie a subit une défoliation observable **(BOURFIS, 2000).**

Au point de vue géographique, **JOBIN (1979)** montre que ***Lymantria dispar*** possède deux (02) moyens pour assurer sa dispersion spatiale :

Par voie éolienne (vent), les jeunes chenilles de 1ére stade larvaire sont légères et couvertes de longs poils qui augmentent leur surface pour parcourir de grandes distances et infester d'autre massifs forestiers causants ainsi des défoliations importantes. Elles peuvent ainsi se déplacer jusqu'à 30 km par jour.

La seconde voie de dissémination de l'insecte se fait par le transport de divers substrats comme le dessous des véhicules, les sacs de touristes ...etc. **Le tableau n°03** suivant indique très clairement que les attaques de ***Lymantria dispar*** sont essentiellement concentrées sur la cote Nord-Est du pays où se trouve la majeur partie de la suberaie Algérienne, dont les taux d'infestations ont été évalués en 1986-1987 d'après **HAMMAMI (1987),** comme suit :

Tableau n° 03 : Taux d'infestation de Lymantria dispar (L) en Algérie

Wilaya	Superficie (ha)
Jijel	09524
Skikda	2260
El- Tarf	400
Annaba	350
Tizi-ouzou	50
Mila	50

D'après (HAMAMI, 1987)

II-1-1-1-1-4-Importance économique :

JOBIN (1979), souligne que deux ou trois pullulations pourraient entraîner la mortalité des chênes au Canada et qu'une seule défoliation y achevait un sujet déficient. Sur le chêne liège en Europe, une défoliation de 50% et de 100% provoquerait respectivement une diminution de l'accroissement en hauteur de 19% et 63% la première année et de 49% et 91% la seconde année, la défoliation se répercute aussi sur la production du liège qui diminue de 42% et de 60% la première année et de 10% et 32% la seconde année **(KHOUS , 1993).**

Cependant, **BOUDY (1950)** indique que la réduction de la production en liège peut atteindre 50% de l'accroissement normal si la défoliation se poursuit durant 03 années consécutives, provoquant ainsi une perte à la récolte de 16% lorsque la rotation est de 09 ans.

Donc, l'action de ***Lymantria dispar*** peut affaiblir d'avantage les peuplements et faciliter ainsi l'installation des insectes xylophages et des champignons lignivores. Les défoliations du chêne-liège entravent les opérations de démasclage, les sujets défoliés, déjà affaiblis, ne doivent pas faire l'objet de déliégeage. Toute fois, la coïncidence entre l'affaiblissement des chênes par ***la spongieuse*** et l'installation des insectes xylophages ou d'autres espèces peut conduire à une réduction chronique de leur vitalité **(BOUDY ,1950).**

II-1-1-1-1-5-Description morphologique :

Le tableau n°04 suivant nous permet de différencier d'une manière très claire , le dimorphisme sexuel de ***la spongieuse*** **(fig.08) :**

Tableau n° 04 : Caractères morphologiques de *la Spongieuse*.

Sexe / Paramètres	Mâle	Femelle
Aspect du corps	Plus petit (bon voilier)	Volumineux (avec un gros abdomen)
Antennes	Plumeuses , bipectinées	Filiformes
Elytre	Marron foncée avec bandes transversales noire	Blanches pourvues de bandes ondulées , noires sur le bord externe .
Ailes membraneuses	Plus claire avec bande large foncée au bord latéral	Avec bande claire sur le bord latéral .

D'après (FRAVAL et HERARD , 1975)

II-1-1-1-1-6-Cycle de développement :

D'après **FRAVAL et HERARD (1975),** le cycle biologique**(fig.10)** est très simple : une seule génération par an (annuel) durant laquelle la femelle dépose en Juin-Juillet sur les troncs ou les branches basses, ou bien à terre, entre les pierres, une masse ovulaire (oothèque) bien visible de quelques cm de diamètres renferment environ 300 à 800 œufs. La femelle peut déposer ces œufs en une seule ponte si sa population est élevée, ou en deux pontes éloignées l'une de l'autre si la population est faible. Néanmoins, l'individu passe la majeur partie de sa vie dans l'œufs sous forme de larve formée où le développement embryonnaire est interrompu par une diapause obligatoire de 02 ou 03 semaines après la ponte durant 08 à 09 mois (de Juillet à Mars), qui correspond à l'estivation puis l'hivernation. Ensuite les œufs éclosent au printemps (Avril –Mai). période qui correspond plus au moins au débourrement du chêne-liège donnant naissance à des chenilles caractérisées par des taches de couleur différente (une étoile crème, des vessues bleues et d'autre rouges) sur un fond beige marbré de taches foncées variables mais symétriques. Leur dispersion se fait au premier stade larvaire qui dure un moi. où les jeunes chenilles se nourrissent dans un premier te..ps (quelques heures à 02 jours) du chorions, atteignent et se rassemblent sur les pousses tendres de l'année sur lesquelles elles accomplissent leur développement qui dure environ 40 jours, alors que sous conditions d'alimentations défavorables la vie larvaire se prolonge sur deux (02) mois où les chenilles atteignent une longueur de 06 à 07 cm (fin Mai, début Juin) **(FRAVAL et HERARD , 1975).**

Notons que les mâle se développent en cinq (05) stades larvaires et que les femelles en six (06) stades. Vers la mi-Juin, la nymphose commence. Le stade nymphal dure de 15 à 20 jours où les chrysalides sont suspendues dans une nacelles de soie noire à mailles très lâches **(fig. 09)** .Et ainsi de suite, le cycle recommence . L'insecte entre dans un nouveau cycle de développement commencant par l'attraction sexuelle qui se fait par le biais des phéromones émises par l'abdomen de la femelle, attirant ainsi les mâle à partir d'une distance parfois considérable. La ponte suit immédiatement l'accouplement. Notons que, la vie imaginale est uniquement consacrée à la reproduction ; Le mâle et la femelle étant dépourvus de pièces [illegible] (FRAVAL et HERARD , 1975).

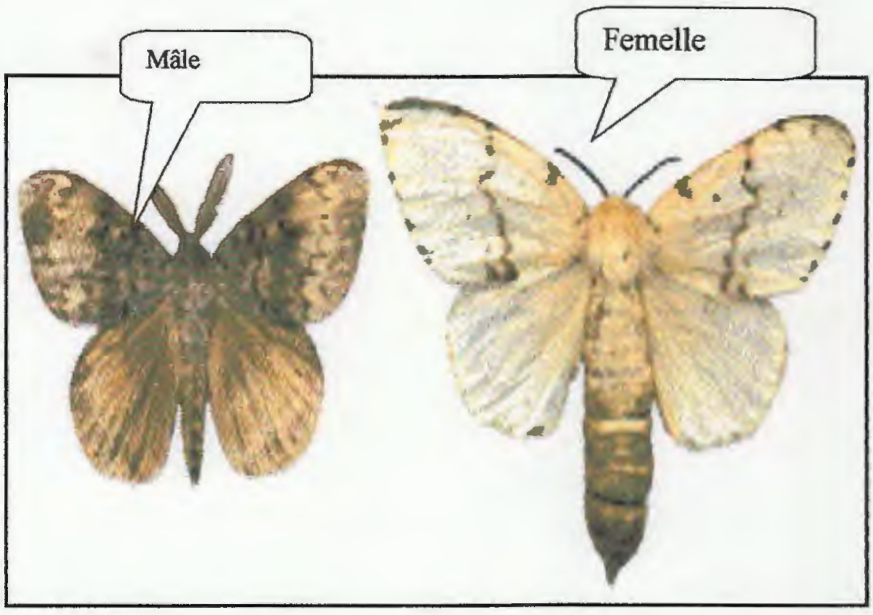
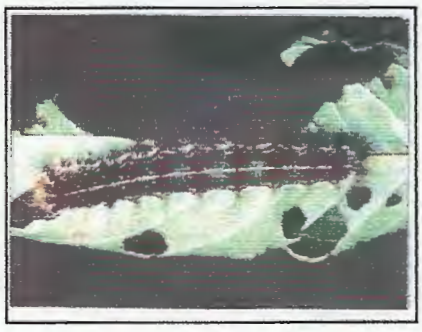


Figure n°08: Le dimorphisme sexuel
Chez la spongieuse d'après (Anonyme,2000)

1-Ponte sur tronc du chêne-liège

2-Eclosion des œufs



3 -Chenilles de derniers stade larvaire

4- Chrysalides femelle et mâle

Figure n°09 :Les différents stades de développement de lymantria dispar d'après ANONYME, (2005).

Le tableau n°05 suivant montre les différences morphologiques entre les différents stades larvaire notamment la pigmentation.

Tableau n°05 : Les caractères morphologiques des stades larvaires de *la Spongieus*.

Stades de développement	Caractères morphologiques
1ère	Chenille grise noire avec de courts poils insérées sur des tubercules aéroscopiques.
2ème	11 paires de verrues dorsales bleu foncé : 03 lignes longitudinales bleues.
3ème	Troisième segment thoracique avec tache jaune et développement de lignes longitudinales.
4ème	Chenille plus claire ; 05 paires de tubercules dorsaux bleues, 05 rouges, dernière paire violette.
5ème	Pigmentation similaire à celle du stade précédent mise à part la tête qui est jaune avec des taches noires.
6ème	Même pigmentation.

D'après (FRAVAL et MAZIH , 1980 in KHOUS , 1993)

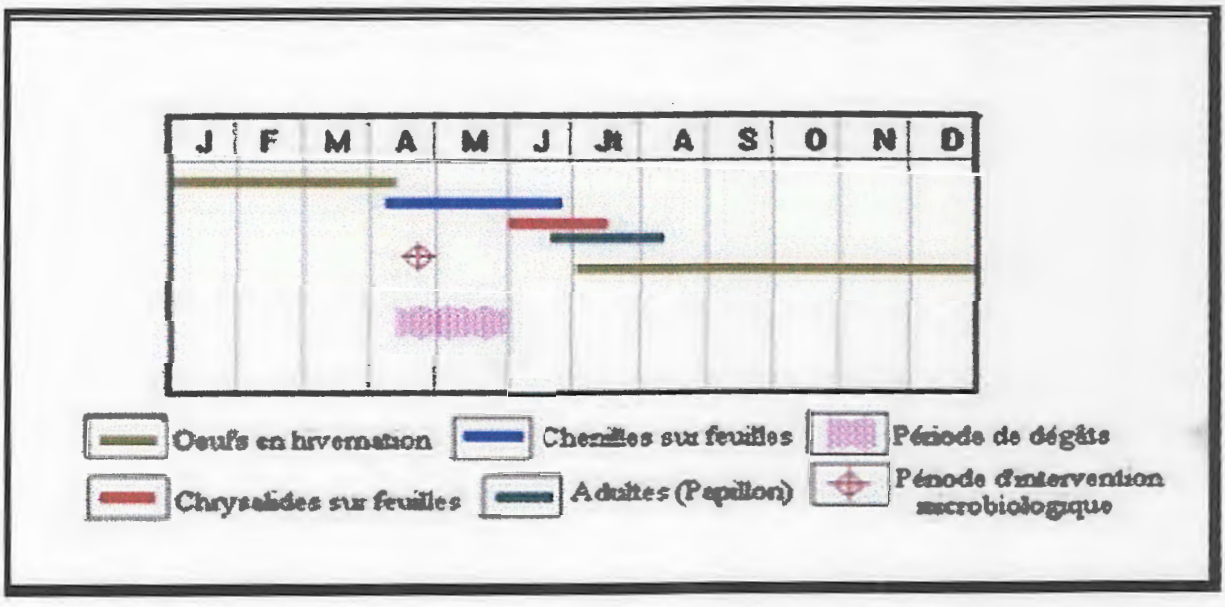


Figure n°10: Cycle biologique de *lymantria dispar*, d'après (KHOUS, 1993)

II--1-1-1-2- Le Bombyx cul brun (*Euproctis chrysorrhoea* L.)

:

II--1-1-1-2- 1-Position systématique:

D'après **KERISS (2003a)**, la position systématique de Bombyx cul brun (***Euproctis chrysorrhoea* L.**) est comme suit :

Embranchement : Arthropode.
Classe : Insectes.
Ordre : Lepidoptera.
Famille: *Lymantriidae*.
Genre: *Euproctis* Hbn. (Synonymes: *Liparis; Porthesia; Bombyx; Nygma...*).
Espèce: *Euproctis chrysorrhoea* L.
Nom vulgaire Bombyx cul-brun (Bombyx cul doré).

II-5-1-1-1-3-Description de l'Insecte :

Le tableau n° 06 suivant nous permet de différencier d'une manière très claire le dimorphisme sexuel du ***cul brun*** **(fig.11).**

Tableau n°06 : Caractères morphologiques du Bombyx cul-brun.

sexe / Paramètre	Mâle	Femelle
Aspect du corps	Envergure de 30 à 40 mm, plus petits et plus fin. Abdomen étroit avec apex pauvre de poils laineux blanc sur la partie antérieure et brun fauve ou doré à son extrémité d'ou l'appellation « cul-brun » ou « cul-doré ».	Dimension du corps 16 à 18 mm volumineux, densément recouvert de poils . abdomen robuste avec apex portant des poils bruns , moins développé que ceux du male , qui serviront à recouvrir les œufs .
Antennes	Plumeuse, bipectineés.	Filiforme, bipectinées
Aile I	Ailles arrondies de couleurs blanches neige. Plus petites que la femelle, présente généralement 6 points noirs sur la face supérieure de l'aile antérieure.	Ailles arrondies de couleurs blanches neige avec parfois un ou deux points noirs sur la face dorsale de l'aile antérieure.

D'après BENCHEIKH (1992).

II-5-1-1-1-4- Aire de distribution:

L'aire de pullulation de cet insecte s'étant depuis la Méditerranée jusqu'à une ligne allant de l'Angleterre jusqu'au Sud de l'U.R.S.S., en passant par l'allemagne. Cette espèce a été importée accidentellement sur le continent américain à la fin du XIXe siècle. Elle a été découverte aux USA en 1897 à Somerville (Massachusetts), zone dans laquelle ***Lymantria dispar*** s'était dans un premier temps établie; puis en 1902 on la retrouve au Canada (New Brunswick) où elle s'est rapidement dispersée**(AREVALO, 1991in KERRIS,2003a)**.

En Algérie, le bombyx cul-brun fut signalé dans l'Edough par DELASSUS et al. en 1931, dans la forêt de chêne-liège de Mascara et de Blida et sur Erables au Parc National de Tikjda **(KHOUS, 1990 et 1993),** et dans la suberaie de Jijel en 1990 **(BENCHEIKH, 1992).**

II-5-1-1-1-5- Cycle biologique:

Le ***cul-brun*** n'a qu'une génération par an. Son cycle biologique**(fig.12)** est entrecoupé par une vraie diapause hivernale au stade chenille. Les Papillons se manifestent au début juillet dans les suberaies de Jijel **(BENCHEIKH, 1992).** Après l'accouplement, la ponte se fait soit le jour même de leur union soit 3 à 6 jours après. Les pontes sont généralement localisées dans les parties périphériques du houppier de l'arbre et des buissons.

D'après **BENCHEIKH (1992),** il a été dénombré entre 100 à 250 oeufs par ponte déposés en paquets de 15 à 30 mm de longueur sur la face inférieure des feuilles, et dans certains cas, sur la face supérieure. Les oeufs sont fixés par un mucus recouvert de poils déposés par la partie abdominale de l'insecte. Ce feutrage de couleur beige-marron protecteur est très résistant aux agressions mécaniques et climatiques .

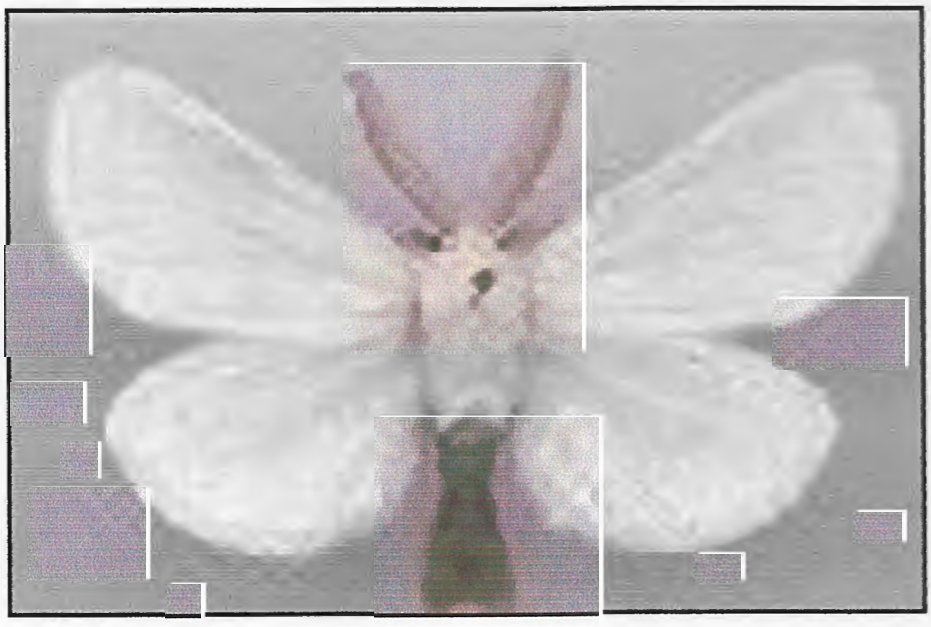


Figure n° 11: Le cul-brun adulte (Euproctis chrysorrhoea) d'après (KERRIS, 2003a).

Les oeufs de couleur jaune brun, sont parfaitement lisses et munis d'un chorion transparent qui laisse voir un contenu jaune doré**(fig.13), (AREVALO, 1991 in KERRIS ,2003a)**. L'éclosion se fait selon les conditions climatiques, 2 à 3 semaines après la ponte **(AREVALO , 1991 in KERRIS ,2003a).** Les jeunes larves se regroupent et s'alimentent en groupe sur la surface supérieure de la feuille qui porte la ponte **(fig.14), (BENCHEIKH, 1992).**

Les jeunes chenilles ***« pré-hivernantes »*** s'alimentent en broutant l'épiderme supérieur et le parenchyme, préservant la nervation et l'épiderme inférieur des feuilles, ce qui donne à la feuille un aspect de dentelle **(AREVALO, 1991 in KERRIS ,2003a).** A la mi-septembre, elles tissent un nid « nid d'hiver » dans lequel elles passeront l'hiver en diapause. Au printemps, il y a reprise des activités des chenilles ***« post-hivernantes »*** qui en augmentant de taille, vont reconfectionner le nid d'hiver de plus grand diamètre. Vers la mi-Juin, Les

chenilles en fin de développement sont de couleur pourpre, très poilues, se caractérisant par des microphanères et des macrophanères. Ces derniers sont portés par des formations spéciales, les « miroirs », au nombre de quatre par segment, et constituent les poils urticants **(AREVALO, 1991 in KERRIS ,2003a)**. Les urtications ne sont pas aussi dangereuses que celles de la processionnaire du pin **(BENCHEIKH, 1992)**

Les chenilles de dernier stade larvaire cessent de s'alimenter et commencent par tisser le nid de nymphose ou « nid d'été » **(fig.15)**. Ce nid renferme une ou plusieurs chrysalides, chacune ayant un cocon individuel tissé d'un mélange de soie et de poils, le rendant ainsi très urticant. La nymphose se fait entre feuilles et rameaux **(BENCHEIKH, 1992).** De couleur marron noirâtre, la chrysalide mesure 12 à 14 mm de long avec une épaisseur de 4 à 5 mm **(AREVALO, 1991 in KERRIS ,2003a).**

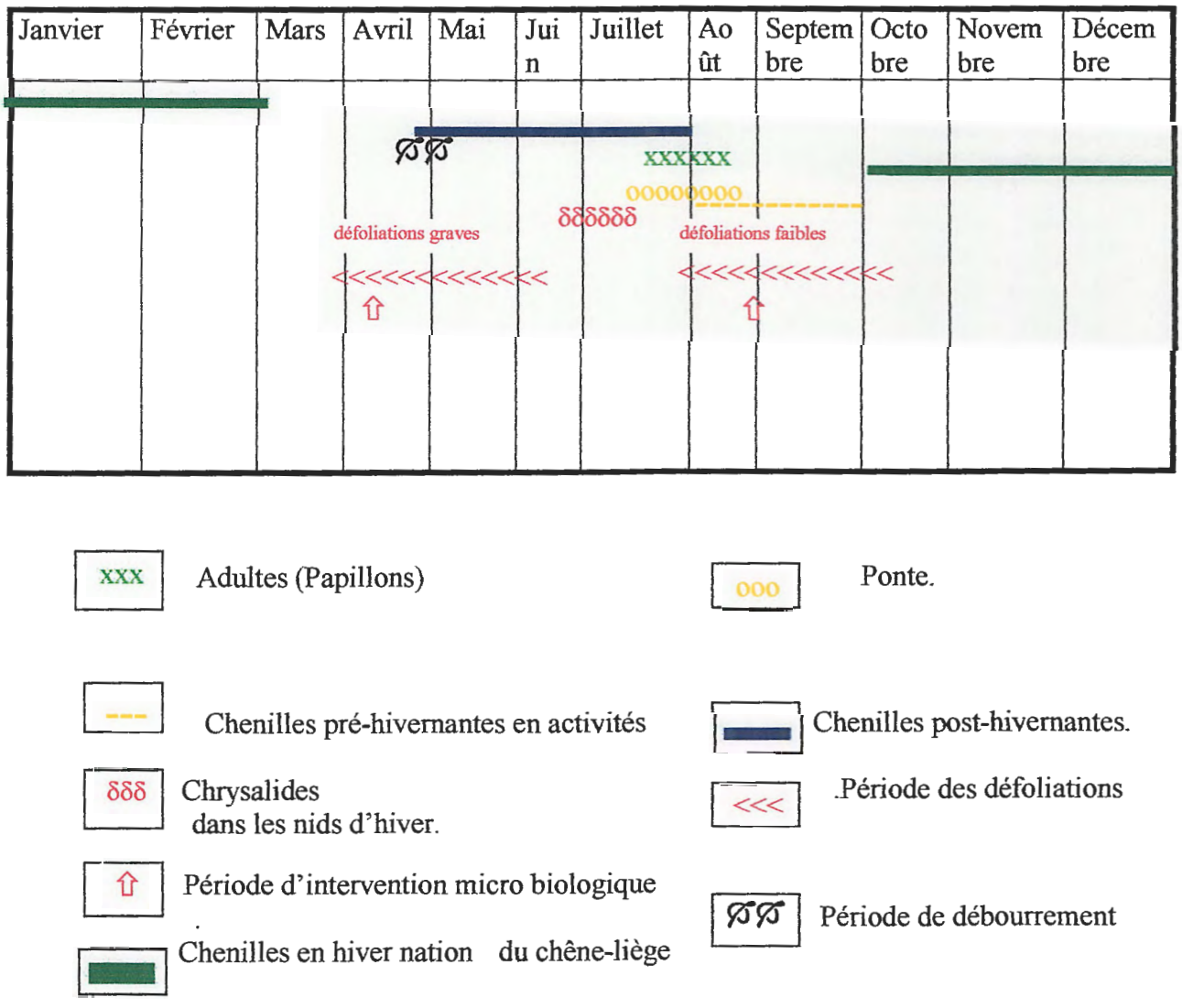


Figure n° 12 : Cycle biologique *d'Euproctis chrysorrhoea* dans la suberaie littoral d'El-Aouana Jijel d'après BENCHEIKH, (1992).

II.5.1.1.1.6- Dégâts:

D'après (**AREVALO, 1991 in KERRIS, 2003a),** le bombyx ***Cul-brun*** possède comme la Processionnaire du pin, la particularité d'exercer une double nuisibilité en tant qu'insecte défoliateur puis en tant qu'agent allergogène pour les populations humaines.

Le ***bombyx Cul-brun*** est avec le ***bombyx disparaître*** l'un des Lépidoptères les plus polyphages qui se développe aux dépend de la plupart des essences feuillus, ornementales et fruitières d'Europe centrale **(AREVALO, 1991 in KERRIS ,2003a)**. En ce qui concerne les dégâts que provoque cet insecte, on constate au printemps que les bourgeons et les feuilles sont consommés mais en Eté celles-ci ne sont pas visibles qu'en cas de fortes attaques.

D'ailleurs **BENCHEIKH(1992)**, il y a deux périodes de dégâts: (Cas de la Subéraie littorale d'El-Aouana – Jijel :

Dégâts des chenilles pré-hivernantes: Les chenilles sont des brouteuses d'épidermes, dont Les dégâts sont visibles de la mi-juillet à la mi-septembre .

Dégâts des chenilles post-hivernantes :S'étalant depuis la mi-mars jusqu'à la fin du mois de mai dont les chenilles plus âgées sont plus voraces et dévorent les feuilles et fleurs de plusieurs espèces forestières notamment le chêne-liège **(BENCHEIKH, 1992).**

Cependant, selon **AREVALO (1991) in KERRIS (2003a),**des défoliations répétées entraînent des effets cumulés pouvant conduire à la mort de l'arbre comme c'est généralement le cas avec les autres ravageurs forestiers. En effet, une défoliation sévère (90%) peut entraîner une perte de croissance moyenne de 59%. La perte de croissance intervient dès l'année de la pullulation. Par ailleurs, si l'insecte s'attaque en Juin aux fleurs femelles du chêne liège, il peut compromettre sensiblement la fécondation et par conséquent les glandées et la régénération de l'espèce **(ZERAIA, 1988).**

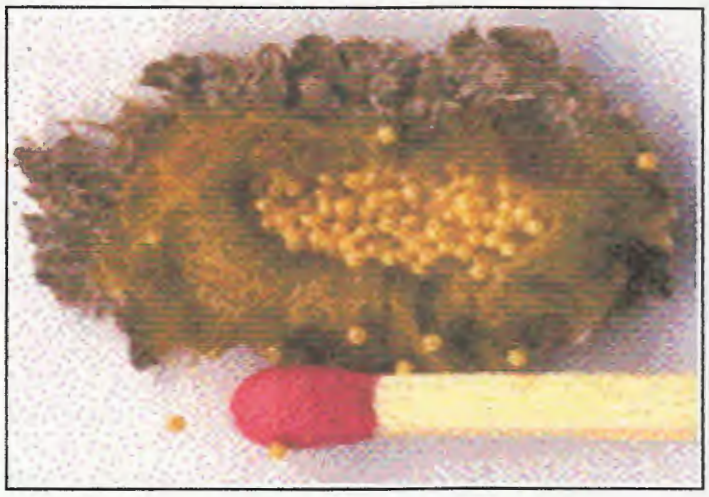


Figure n°13 :La ponte du cul-brun (Euproctis chrysorrhoea) d'après(ANONYME, 2005)

Figure n°14 : Groupe de chenilles de cul-brun à un stade avancé d'après (ANNONYME , 2005)

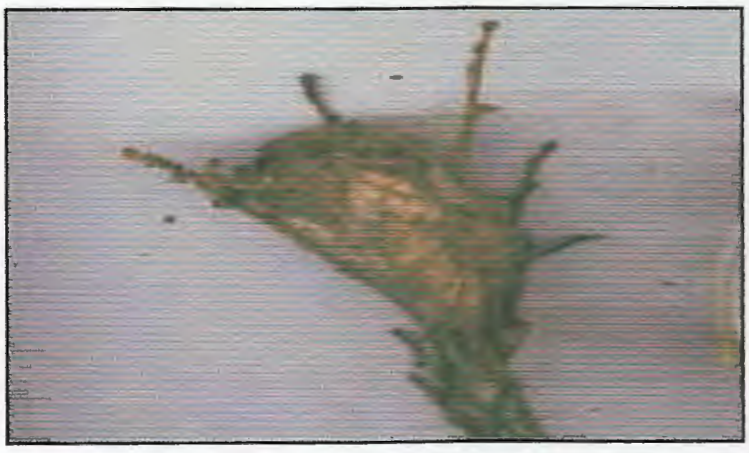


Figure n°15 :Formation de nid d'été de cul-brun à Kissir-Jijel (KERRIS, 2003a).

II-5-1-1-1-3-La tordeuse verte du chêne (Tortrix viridana L) :

D'après **REGARD (1996)**, la tordeuse verte du chêne est un papillon (lépidoptère) occupant une vaste zone géographique englobant l'Europe, l'Afrique du nord, la Transcaucasie, l'Asie mineure et l'Iran .Il pullule pendant deux ou trois ans, défeuillant complètement les chênaies et supprimant la glandaie **(TORRENT, 1955),** puis ses populations régressent. Concernant son existence en Algérie, la tordeuse verte fût mentionnée pour la première fois en *1991*, dans la suberaie jijelienne **(SAAID, 1993).**

II-5-1-1-1-3-1-Déscription morphologiques :

D'après **REGARD (1996),** la tordeuse verte doit son nom à la couleur verte tendre de ses ailes antérieures, le corps et les ailes postérieures étant gris-argenté, ainsi, la chenille est verte, pontuée de noir ; sa tête est noire, elle fait 20mm environ, elle est couverte de verrues noires sur le corps. Le papillon (Imago) mesure entre 18 et 23 mm d'envergure, les deux sexes sont identiques **(Fig. 16).**

Figure n° 16: La tordeuse verte du chêne (Tortrix viridana L) d'après REGARD (1996)

II-5-1-1-1-3-2- Cycle biologique:

D'après **SAAID (1993)**, le cycle biologique de la tordeuse verte est annuel **(fig. 17).** Les oeufs de ***Tortrix viridana*** (très discrets) sont pondus isolement ou par deux, superposés, généralement en juillet. Ils sont déposés en été sur l'écorce des jeunes rameaux et les cicatrices foliaires, et même les bourgeons **(DU MERLE, 1983).** Ils subissent une diapause estivo-hivernante et donnent au printemps suivant de jeunes chenilles(L_1 et L_2) qui pénètrent à l'intérieur des bourgeons aux dépens desquels elles se nourrissent **(fig.18).**

Le temps que peuvent consacrer les chenilles nouveau-nées à la recherche d'un bourgeon favorable appelé « longévité de l'insecte » est un facteur important de la coïncidence. La longévité des jeunes chenilles est étroitement fonction de la température **(DU MERLE, 1983).** A leurs sorties, les L3 construisent des abris, constitués parfois d'une feuille

de leur débourrement qui ne survient que plus tardivement, par conséquent une sélection se produit en faveur des chenilles les plus précoces seules **(SAAID, 1993).**

Figure n° 18 :Chenilles à différentes stades larvaires de la tordeuse verte (Tortrix viridana L) d'après, REGARD (1996)

II--1-1-1-3-4- Dégâts :

La Période des dégâts de la tordeuse verte est comprise entre le mois d'Avril et le mois de Juin, selon les régions : La chenille dévore en premier lieu les bourgeons à fleur puis les jeunes feuilles au fur et à mesure qu'elles sont formées. La production de glands est compromise par la destruction des bourgeons à fleur (**HAMMAMI, 1985 et SAAID, 1993**). Il affecte gravement la régénération du chêne et entraîne la réduction des cernes ; la croissance des rameaux est perturbée par les atteintes aux bourgeons (**HAMMAMI, 1985).** Les chenilles contribuent à fragiliser les peuplements déjà en déséquilibre. Les invasions durent en général de 5 à 6 ans**(ANONYME, 1980).**

II-1-1-2-Insectes xylophages :

Ce sont des insectes qui se nourrissent de bois en y creusant des galeries dont la présence entraîne des ruptures de branches et des débris du tronc sous l'effet du vent mais aussi, en interrompant la circulation de la sève provoquant ainsi la mort de la partie distale du sujet attaqué.

Les entomologistes forestiers distinguent depuis longtemps les xylophages primaires, capables de s'attaquer à un arbre sain et d'y vivre, des xylophages sécondaires qui sont attirés par des arbres dépérissant et ne pouvant se développer que dans de tels sujets et enfin les saproxylophages qui se nourrissent du bois mort, pourri ou moisi.

II-1-1-2-1-Le Grand capricorne du chêne (cerambyx cerdo L .) :

II-1-1-2-1-1-Position systématique :

D'après **EL-ANTRY (1999),** le Grand capricorne est un beau et grand coléoptères. Il est remarquable par sa taille (30 à 55 mm de long) **(fig.19).** Il est de couleur marron uniforme ou brun foncée, avec des élytres finement rugueux, que l'on peut apercevoir posé sur le liège

les soirs d'été et même l'entendre striduler. Les mâles, aux antennes dépassant le corps, se livrent à des combats territoriaux, mais on ne sait pas pourquoi ils stridulent ni exactement ce que mangent les adultes **(EL-ANTRY, 1999)**. Selon le même auteur, la femelle fecondée grimpe souvent en haut de l'arbre, puis elle dépose ses œufs isolement dans de petites fissures du liège. Ces œufs de couleur ivoire, sont à peu prés sphériques. La larve apode de même couleur mesure jusqu'à 70mm de long**(fig.20)**. Cependant, les imagos qui apparaissent au début de l'été passent la journée dans un état d'immobilité dans leur galerie et entrent en activité dès le coucher du soleil. Ils circulent toute la nuit sur le liège où ils sucent les minuscules écoulements de sève épars sur les troncs . Notons que leur stridulation est produite par un appareil situé à l'articulation du pro-et du mésothorax.

II-1-1-2-1-2-Biologie :

D'après **VILLEMENT et FRAVAL (1991)**, le cycle biologiques est d'environ deux à trois ans. L'œufs éclot après 10 jours d'incubation en moyenne, dans une fissure du liège. La larve issu s'enfonce en creusant une galerie de section ovale ou réniforme, dont le diamètre croit au fur et à mesure de son développement. Le développement larvaire est réparti en 05 stades et dure 28 mois ; la larve au dernier stade atteint 06 à 07 cm de longueur ressemblant à un gros doigt, sa capsule céphalique (tête) mesure alors 11 mm. Elle creuse 02 galeries : L'une vers l'extérieur (pour la futur adulte), dans le liber puis dans le bois du cœur , qui peut atteindre en fin de développement plusieurs centimètres de large (de section ovale) . L'autre galerie est creusé vers l'intérieur (pour la logette nymphale), ovoïde, recouverte intérieurement d'une substance crayeuse. Du nymphose dure 32 jours. L'adulte immature reste 07 mois en hevermation, puis sort de Mars du début Juillet sort pour s'accoupler. Sa durée de vie sera alors de treize (13) jours il est de mœurs crépusculaire et nocturne **(VILLEMENT et FRAVAL, 1991)**.

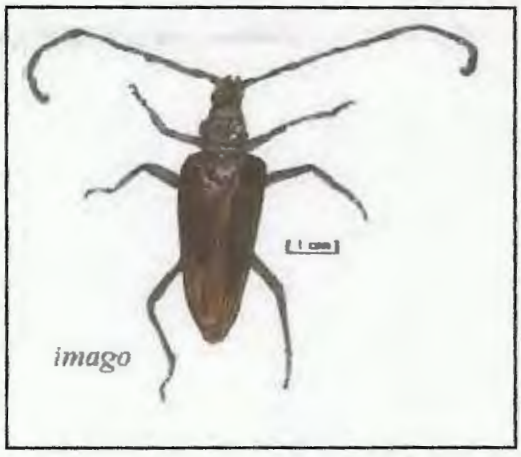


Figure n°19 : Le Grand capricorne du du chêne (Cerambyx cerdo L.) d'après (El-ANTRY, 1999)

Figure n°20 :déférents stades larvaire de grand capricorne (Cerambyx cerdo L.) d'après (El-ANTRY, 1999)

Figure n°21 : Galeries du grand capricorne dans le bois et trous de sortie du chêne-liège d'après (EL-ANTRY, 1999)

II-1-1-2-1-3-Dégats :

D'après **El-ANTRY (1999)**, Le Grand Capricorne est un ravageur secondaire dont la présence est facilement repérable en raison de sa grande taille, remarquable par la présence d'une sciure abondante. Toutefois, les trous observés à l'extérieur ne sont observables que lorsque les insectes sont sortis **(fig.21).** Les attaques sont localisées dans le bas de l'arbre ainsi que le tronc et les branches maîtresses L'attaque affecte les arbres sous toutes les conditions. Elle n'entraîne pas fatalement la mort de l'arbre. De vieux et beaux chênes portent des cicatrices d'ancienne galeries. Mais les galeries creusées dans les troncs et dans les branches maîtresses sont souvent à l'origine de cassures lors de tempêtes : Elles sont en tous cas des portes d'entrée pour des antagonistes secondaires : insectes et surtout champignons comme le très dangereux ***Hypoxylon mediterraneum.*** Donc le Grand capricorne est un insecte indubitablement dommageable au chêne-liège dans les conditions de la méditerranée **(El-ANTRY, 1999).**

II-1-1-2-2-Le platipe (platypus cylindrus F) :

II-1-1-2-2-1- Position systématique :

D'après **VILLEMENT et FRAVAL (1991)**, le platipe est un coléoptère, appartennant à la famille des platypodidès). Il est bien connu des forestiers comme l'agent de la « piqûre noire », nom donné en référence aux traces de son attaque. Il est tantôt primaire tuant en moins d'une saison un arbre sain, tantôt secondaire s'installant sur des arbres franchement dépérissants, voir sur les parties mortes du tronc **(VILLEMENT et FRAVAL ,1991).** Selon ces auteurs, l'insecte adulte mesure de 07 à 08 mm de long. Il est brun et de forme allongée .La tête est verticale, elle est aussi large que le corselet. Les yeux sont arrondis et les antennes courtes terminées par une massue rhopalocère aplatie d'un seul segment. Les pattes sont de même couleur. Les élytres sont ponctués par des stries longitudinales. Il porte des soies jaunâtres à son extrémité postérieure **(fig.22)** .

Cependant, **DE SOUSA et DEBOUZIE (1999)**, Soulignent que les adultes essaiment entre fin Mai et début Juin. Le cycle de développement est de deux ans durant lequel la femelle fore des galeries pendant que le mâle déblaie. Ces galeries parcourent toute l'épaisseur du bois dont les principales portent sont de petites ramifications secondaires où la femelle dépose 4 à 8 œufs. La larve est blanche et charnue, se distingue des scolytides par son prothorax très renflé. Celle-ci a un régime mycophage et entretient une symbiose avec un ou plusieurs champignons de type Ambrosia. les spores sont transportés par l'insecte. La larve se nourrit ensuite du mycélium(**DE SOUSA et DEBOUZIE, 1999).**

II-1-1-2-2-2-Dégats :

Selon **DE SOUSA et DEBOUZIE** (1999), l'action du xylophage se traduit par des trous circulaires (d'environ 2mm de diamètre) d'où s'écoule une très fine sciure blanche .On constate également dans le cas d'attaques importantes, des diminution de feuillaison et des dessèchement de branches.

Son attaque est appelée « la piqûre noire » **(fig.23)**, visible au débitage des arbres ou au niveau de la cassure des chablis. Le bois est parcouru de galeries tapissées d'un

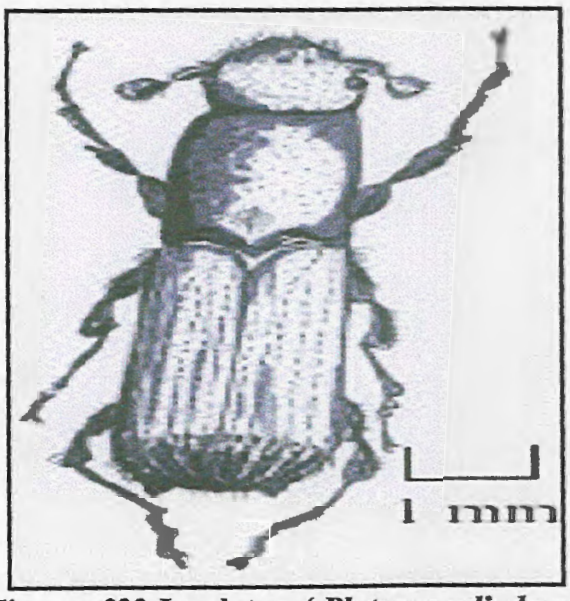


Figure n°22:Le platype(*Platypus cylindrus* F.)
d'après (DE SOUSA et DEBOUZIE, 1999).

Figure n°23 :Piqûre noire du platype dans le bois du chêne-liège
d'après (DE SOUSA et DEBOUZIE, 1999).

feutrage noir, l'insecte étant incapable de forer directement le bois, il passe alors par l'intermédiaire du mycélium fourni par les champignon (Ambrosia) dont il se nourrit. Ces derniers sont responsables de la couleur noire des galeries **(DE SOUSA et DEBOUZIE, 1999).**

En ce qui concerne la distribution spatio-temporelle, l'attaques n'est pas aléatoire, elle est directement liée à l'affaiblissement, à l'exploitation et aux arbres de dimension importante. Les attaques sont généralement plus importantes à la base du tronc et diminuent avec la hauteur**(DE SOUSA et DEBOUZIE, 1999).**

Le platypus peut être parfois primaire, pouvant faire périr un arbre sain en une année, mais en règle générale, il intervient de manière secondaire et opportuniste, ne s'attaquant qu'aux arbres physiologiquement affaiblis. La mortalité des individus attaqués intervient après une succcession de stress (blessure, sécheresse...), sur les arbres de diamètre important, arbre suranné, les petits diamètres semblant réagir plus vigoureusement contre les attaques **(VILLEMANT et FAVRAL, 1991) .**

II-1-1-2-3-Le Bupreste du chêne(Coroebus florentinus ou Coroebus bifasciatus) :

II-1-1-2-3-1-position systématique :

D'après (**ANONYME, 1996**) cet insecte appartient à l'Ordre des ***Coléoptères***, la famille des ***Buprestides*** . **KHOUS (1993),** souligne que Ce xylophage mesure à l'âge adulte un peu moins de 15 mm de long. Il est de couleur foncée, noirâtre avec deux bandes bleuâtres à l'arrière. Il est en général monovoltine. Néanmoins, lors des étés prolongés une deuxième génération partielle est possible, alors que dans les régions septentrionales, il faut deux ans pour réaliser une génération complète.

Les adultes sont présent de Juin à Août où les œufs sont disposés dans les anfractuosités de l'écorce de la partie terminale des branches. Après l'éclosion, la larve creuse une galerie dans l'axe des petites branches. Puis elle s'enfonce dans le bois des plus grosses branches. Elle se nourrit du bois jusqu'à la formation de la chrysalide.

A la fin de son développement, et avant la nymphose, la larve creuse une galerie annulaire (anneau) sous l'écorce de la branche. Elle détruit les tissus conducteurs de sève avec un parcour circulaire dans le bois. C'est à l'intérieur de la branche sèche qu'aura lieu la naissance de l'insecte (**KHOUS, 1993).**

II-5-1-1-2-3-2-Dégats :

D'après, **ANONYME (1996),** la présence du Bupreste se caractérise par des branches sèches sur la partie extérieure du houppier, des feuilles marrons ou jaunâtres **(fig.24),** des galeries longitudinales et annulaires sous l'écorce des branches ainsi que les boursouflure de l'écorce en réaction au creusement des galeries**(fig.25).**

L'insecte sort du rameaux en laissant un petit trou à l'intersection d'une branche. Les tissus conducteurs de sève du rameaux sont détruits par la larve. Les attaques sont ponctuelles et n'ont pas été constatées sur les charpentiers mais sur des rameaux. Les dégâts sont mineurs mais peuvent être contraignants sur de jeunes plants**(ANONYME, 1996).**

En revanche, et selon **KHOUS (1993),** les dégâts enregistrés sont une diminution de la production de bois, de liège et de glands dûe à la réduction du volume du houppier après la mort ou la cassure des branches au niveau des galeries. Ainsi, une mortalite est possible, des arbres très infestés. A noter en fin une déformation de l'arbre quand la galerie larvaire est creusée dans la pousse principale du jeune chêne.

II-5-1-1-2-4-La fourmi du liège(Crematogaster scutellaris) :

D'après **VILLEMENT et FRAVAL (1991),** ***Crematogaster scutellaris*****(fig.26)** est une petite fourmi sociale arboricole de 2 à 3 mm de long(insecte méditerranéen banal), facilement reconnaissable à sa tête rouge(les mâles sont complètement brun/noir).Cet insecte creuse ses nids à partir d'une blessure de l'écorce du chêne-liège où la ponte a lieu en Mars, et dés leur sortie en Juin, les ouvrières commencent les travaux de forage et de construction du nid. Les colonies sont constituées d'environ 5000 individus, qui s'étendent parfois sur plusieurs mètres , et ne sont réparable de l'extérieur que par de petits trous de 2 mm de diamètre. Néanmoins, par beau temps, on remarque bien mieux les colonies de fourmis affairées qui se dirigent vers des sources de nourriture tant dans la frondaison de l'arbre qu'au sein de buissons voisins **(VILLEMENT et FRAVAL, 1991).**

Par ailleurs ,(**ANONYME, 1996),** indique que cette fourmi exploite les pucerons et plus rarement des cochenilles, dont elle recueille le miellat (sécrétion liquide sucré), elle se nourrit également de petits insectes vivants ou morts. Notons que la colonie ne comporte qu'une seule reine, ainsi il peut y avoir des nids annexes sans reine formés par bouturage. En plus, l'activité de la fourmilière quoique ralentie en hiver, se maintient tout au long de l'année. Passionnante à observer cette fourmi est redoutée des ouvriers ligueurs, qu'elle mord vigoureusement quoique sans conséquences. Elle est surtout un facteur majeur de dépréciation du liège, empêchant la fabrication de bouchons, s'attaquant à un tissu mort, elles n'affecte en rein la santé des arbres **(VILLEMENT et FRAVAL, 1991).**

En fin, lorsque les attaques sont importantes, le liège est complètement creusé, on parle alors de liège vidé. Mais généralement, la présence de ***Crematogaster scutellaris*** est également liée à des attaques de pic-vert (oiseau) qui se nourrit exclusivement de fourmi, est d'autres pics qui creusent des trous dans le liège **(VILLEMENT et FRAVAL, 1991).**

Figure n°24 : les rameaux sec du chêne-liège attaqué par Le Bupreste du chêne, d'après (Anonyme, 1996)

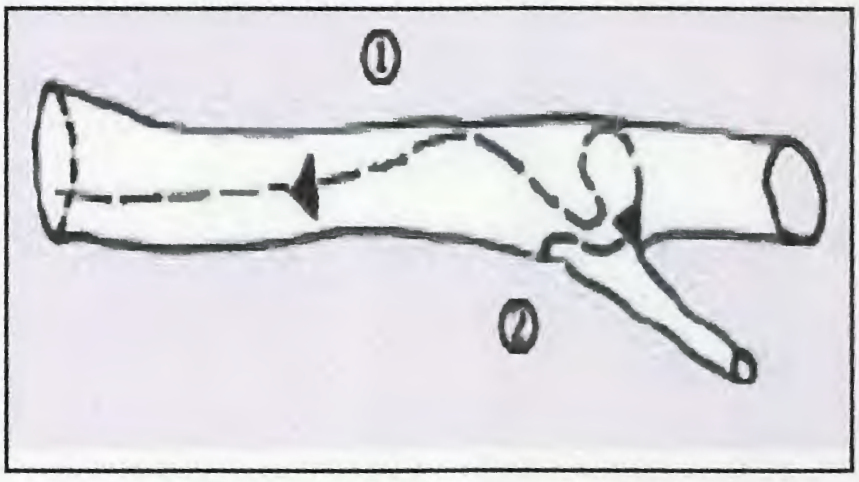


Figure n°25 : Parcours de la larve du Bupreste du chêne, d'après (Anonyme, 1996)

Figure n°26 : La fourmi du liège (*Crematogaster scutellaris)* d'après (VILLEMENT et FRAVAL, 1991)

II-1-2-Les maladies cr yptogamiques :

Parmi les champignons d'altération inféodés au chêne-liège, on peut citer quelques uns qui ont été découvert dans nos subéraie où ils peuvent éventuellement causer à l'heure actuelle des dégâts considérables à incidence économique grave, ils s'agit de :
l'Hypoxylon méditerraneum et de **l'armilaire .**

II-1-2-1-L'Hypoxylon méditerraneum (Le charbon de la mere) :

II-1-2-1-1-position systématique :

D'après **LANIER (1986),** ***Hypoxylon méditerraneum*** est un champignon qui appartient à la classe ***des Ascomycètes***, à la sous classe des ***Pyrenomycètes*** et de l'ordre des ***xylariales*** .Il cause la maladie du chancre que l'on retrouve sur une gamme d'hôtes assez large : chênes, eucalyptus, châtaignier, peupliers ....etc. De part l'aspect calciné que produit son attaque sur les arbres et du fait qu'il envahit le liber, ce chancre est communément appelé ***« la maladie du charbon de la mère »*** **(LANIER, 1986).**

En plus, c'est un parasite de blessure et de faiblesse qui se présente sous la forme de croûtes carbonacées d'un noir mât, hérissés de petits mamelons au moment de l'émission de spores. Néanmoins, l'impacte du chancre est variable selon les hôtes et les stations. Il semble toute fois avoir une prédilection marquée pour le chêne-liège **(LANIER, 1986).**

II-1-2-1-2- Répartition géographique:

D'après **TORRES (1985),** ***hypoxylon méditerraneum*** est signalé sur l'eucalyptus au Portugal et au Maroc **(LANIER, 1986)** et sur chêne liège, en France, au Portugal et en Italie. C'est un parasite important des subéraies d'Afrique du Nord. En Algérie, il a été signalé par, **LANIER (1986)** ainsi que **LIEUTIER et al. (1992).** Notons qu'il s'agit notamment de la région de Jijel. Sa présence a été constaté et confirmé par le laboratoire de pathologie(I.N.R.F.) sur chêne liège dans la forêt de Béni-Aïcha à El-Ancer (Jijel) **(SAI et CHAIBEDDRA, 1996).** Ainsi il existe à Oran, à Mascara, à Mila, à chlef, à Tipaza et peut être dans beaucoup d'autres peuplements.

II-1-2-1-3-Cycle Biologique d'hypoxylon mediterranieum :

Selon **TORRES (1985),** ce parasite est incapable de s'attaquer directement aux arbres vigoureux. Il doit son pouvoir de pénétration à la présence de blessures causées lors de l'élegage ou du démasclage, ou encore des blessures d'insectes ou d'origine météorologiques. La forme même de ce parasite et sa localisation subcorticale, donc le protégeant et le maintenant dans une certaine humidité, favorisent sa maturation et sa dissémination. La diffusion du champignon est aussi favorisée par l'abandon sur le sol de nombreux résidus de bois et même parfois d'arbres entiers morts, contaminés qui servent de réservoir d'innoculum dont les ascospores**(fig.27)** constituent la majorité de celle-ci dans l'air. Une fois émises, elles vont germer sur du bois mort et constituer des foyers d'infestation des arbres à la faveur des blessures **(TORRES, 1985).**

Les ascospores(fig.28) d'*Hypoxylon mediterraneum* une fois libérées de leurs asques vont germer sur du bois mort et constituent un foyer de contamination et affectent d'autre

arbres par leur pouvoir de pénétration à la présence de blessures causées,lors de l'élagage, du démasclages, d'insectes ... etc. Ces ascospores donnent un mycélium indifférencié. champignon de forme conidienne assexuée appelé ***Botrytis sylvatia*** **(TORRES, 1985).**

Une fois à l'intérieur du liber, le parasite a tendance à pénétrer dans les vaisseaux et rayons libéro-ligneux. Pour se défendre de l'attaque, la zone malade secrète des exudations sombres filant des parties infestées. Le liber présente a ce stade des zones irrégulièrement humidifiées allant d'une coloration rosâtre à noirâtre, symptômes initiaux de la maladie **(SAI et CHAIBEDDRA, 1996).** L'exudation en séchant laisse un résidu partiellement goudronné, appelé le stroma qui apparaît graduellement sous forme de plaques noires, dures et charbonneuse dans les crevasse de l'écorce des parties malades **(TORRES, 1985).**

Il est à noter que la progression de la maladie n'est pas irréversible. Quand la croissance du chêne liège est vigoureuse, l'infection se paralyse et passe inaperçue jusqu'à ce que des facteurs défavorables (ex: La sécheresse en général) accroissent la virulence du parasite **(SAI et CHAIBEDDRA, 1996).** Si au contraire ces facteurs disparaissent et l'arbre retrouve sa vigueur végétative, sa prédisposition à contracter la maladie diminue alors et des processus de cicatrisation commencent à partir des zones saines du liber de l'arbres malade, qui vont progressivement recouvrir les parties mortes du liber avec un nouveau tissu.**(SAI et CHAIBEDDRA, 1996).**

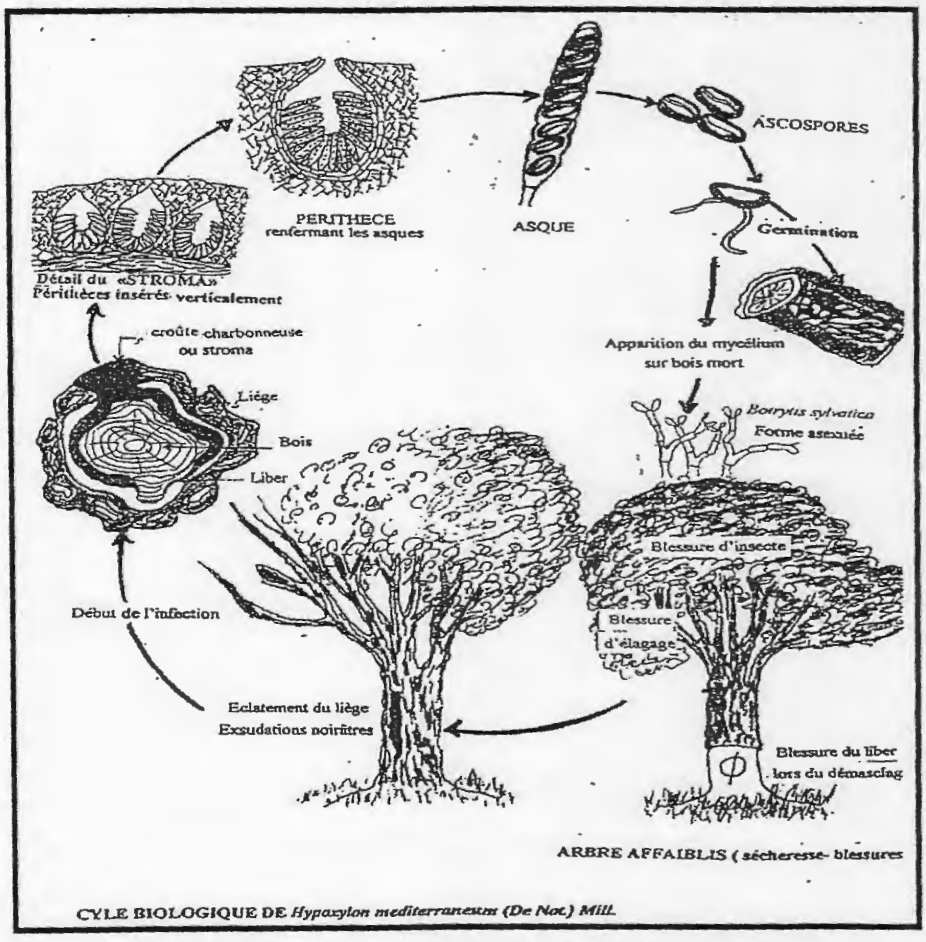


Figure n° 27:Cycle biologique d'hypoxylon mediterranieum d'après (TORRES ,1985)

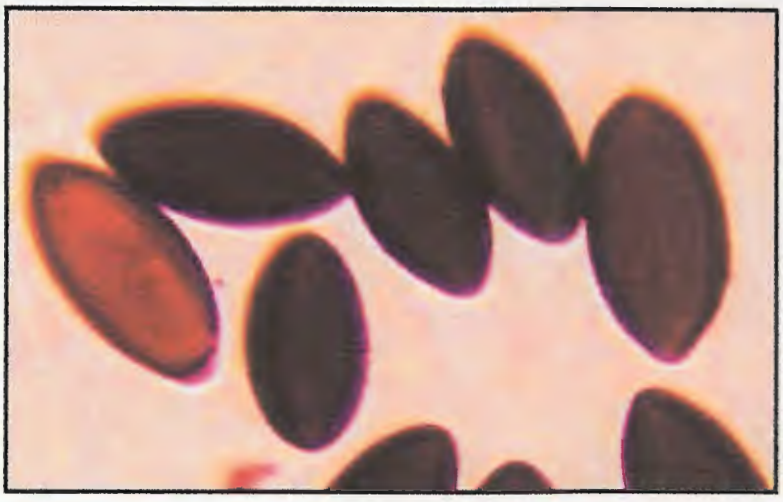


Figure n° 28: Les ascospores d'Hypoxylon méditerraneum d'après (ju et Rogers, 1996)

II-1-2-1-4- Dégâts:

D'après **LIEUTIER et al (1992)**, le charbon de la mère cause d'importants dégâts dans les subéraies, il s'agit du dessèchement des rameaux qui s'étant aux branches, puis au tronc,jaunissement du feuillage qui se dessèchent et tombent et par défaut d'alimentation causé par le chancre, l'arbre dépérit progressivement.

II-1-2-2- L'Armillaire Armillaria mellea :

II-1-2-2-1-Position systématique :

D'après **GUILLAUMIN (1985)**, L'armillaire est un champignon qui appartient à la classe des **Basidiomycètes** et à l'ordre des **Agaricales**. Il est responsable d'un pourridié appelé « pourridié agaric » sur la plus part des végétaux ligneux.

Des travaux de **GUILLAUMIN et al (1984),** ont montré qu'il existe différentes espèces d'armillaire qui se distinguent par de nombreux caractères (répartition géographique, écologie, pouvoir pathogène ...etc.).

Selon les même auteurs, l'armillaire se développe surtout sur les arbres affaiblis, carencés ou attaqués par des insectes et exceptionnellement sur les arbres bien venants. L'armillaire est fréquemment observé sur des arbres dépérissants où morts. Il apparaît donc que ce champignon, composant normal de la flore mycologique des chênaies, modifie son comportement et devient parasite lorsque les arbres sont affaiblis .

II-1-2-2-2-Répartition géographique:

L'armillaire est signalé en Australie, en Afrique et en Europe **(LANIER, 1986).** Elle se retrouve surtout le pourtour méditerranéen et ce comporte en parasite de faiblesse sur les racines **(LANIER, 1986).**

En Algérie, ***Armillaria mellea*** a été signalé sur cèdre de l'Atlas dans.la forêt de Belezma (Aurès) (ANSELMI, 1984), des forêts du Parc National de Chréa (Blida), et du Parc National de Teniet-El-Had (Ouarsenis) **(LANIER, 1986),** et a été retrouvé sur chêne zeen et chêne liège dans la forêt de Baïnem par l'Équipe de pathologie du Département de Protection des Forêts. (I.N.R.F.).

II-1-2-2-3-Biologie :

D'après **SAI (1997),** Les carpophores apparaissent en touffe à l'automne au pied des arbres morts ou à proximité et ou sur des souches en décomposition.

La germination des basidiospores donne naissance à des mycélium indifférenciés. Ce mycélium va se différencier dans le sol en Rhizomorphes souterrains en forme de lacets noirs qui vont se croître dans le sol et infecter d'autres racines. La propagation d'un arbre à un autre se fait par le contacte des racines malades et des racines saines **(ANONYME, 1980; GUILLAUMIN, 1985 et SAI, 1997).** Ces Rhizomorphes souterrains naissent au niveau des collets des Rhizomorphes sous corticaux que l'on découvre soulevant l'écorce, de formes aplatis, blancs à bruns en vieillissants plus au moins ramifiés qui forme un mycélium blanc (aspect de peau de chamois) **(ANONYME, 1980).**

II-1-2-2-4-Dégâts :

D'après **ANONYME (1990),** le dessèchement de l'arbre commence par la cime puis les extrémités des branches, plus caractérisé en fin d'été, ainsi L'écorce se détache facilement. Dans le cas des résineux, le collet se couvre de résine, entraînant une pourriture des racines, ce qui perturbe l'alimentation de l'arbre.

II-2-Facteurs abiotiques :

II-2-1-Action du climat :

II-2-1-1- Le stress- hydrique :

L'eau est un facteur indispensable au végétaux elle constitue généralement 85 à 90% du poids frais totale des plantes(**LEVITT, 1980 et KRAMER, 1983). LEVITT (1980), BRADFORD et HSIAO (1982),** montrent que lorsque le contenu en eau dans les tissus des plantes s'écarte suffisamment de l'optimum de façon à nuire à la croissance et aux processus physiologiques, la plante est sujette à un stress hydrique.

II-2-1-1-1-Les causes du stress- hydrique :

Le stress hydrique, qui résulte d'un déficit hydrique se développe lorsque les pertes par transpiration dépassent l'absorption de l'eau par les racines**(ABDENBI, 2003).**

Selon **LEVITT(1980)**, les principaux facteurs responsables du stress hydrique, les mécanismes de son développement et ses effets sur les plantes ont fait l'objet de nombreux travaux de recherche et de synthèse. Parmi les facteurs qui peuvent provoquer ce déséquilibre on peut citer : Les températures basses du sol qui augmentent la viscosité de l'eau, un mauvais contact entre le sol et les racines (notamment dans le cas de jeunes semis mal plantés), un sol dont la concentration en sels est élevée, un sol qui n'est pas suffisamment humide en raison

d'une sécheresse accentuée et prolongée, et une forte demande d'évapotranspiration de l'air **(ABDEN BI, 2003).**

Le stress hydrique peut se développer même dans les régions humides, surtout durant les périodes de sécheresse dont la sévérité est suffisante pour affecter la croissance des plantes **(AUSSENAC, 2000).**

Dans les régions à climat méditerranéen, bien que la sécheresse ait conditionné l'évolution morphologique et physiologique chez les végétaux, elle semble quand même être la première cause du stress **(CANADELL et RODA, 1991).** Les pluies sont concentrées en hiver alors que la vie végétative est ralentie, les étés sont en revanche souvent secs et chauds **(SAUVAGE, 1963).** Déjà pour ces raisons, les arbres méditerranéens sont souvent exposés au stress hydrique , même s'ils sont caractérisés par un système racinaire profond **(CANADELL et RODA, 1991),** des feuilles petites, épaisses et toujours vertes et une photosynthèse active en hiver **(SPECHT, 1982)** qui leur confèrent une stratégie de résistance à la sécheresse **(KRAMER, 1983)** .

Ainsi, les conditions du site- à savoir, la situation topographique, l'expositions, le type et la profondeur du sol, l'importance et les caractéristiques du couvert (densité et structure) ; peuvent modifier largement le bilan hydrique des sols et par conséquent, la disponibilité de l'eau pour les plantes **(AUSSENAC, 2000).**

II-2-1-1-2-Conséquence du stress hydrique sur les arbres

Les effets du stress hydrique sur les arbres forestièrs sont nombreux. Ils varient selon la sévérité et la durée du stress. Le stress hydrique peut causer le dépérissement des arbres à travers les phénomènes et mécanismes suivants : Dessèchement des tissus par une perte excessive de l'eau, au delà du point de flétrissement, défoliation totale et répétée, arrêt prolongé de la croissance, compétition très forte entre les espèces pour l'eau, prédisposition des tissus aux attaques parasitaires (pathogènes et insectes) **(ABDENBI , 2003).**

II-2-1-1-3-Relation stress hydrique-parasites

D'après **MATTSON et HAACK (1987),** de nombreuses observations ont montré que l'éruption des parasites des forêts coïncide avec des périodes de chaleur et de sécheresse exceptionnelles. Selon **HOUSTON (1992),** aux Etats-Unis et en Europe, les attaques ***d'Armillaria sp.***, sur les chênes ont été souvent associées aux effets de la sécheresse. D'après **VANNINI et MAGNOZZA (1991),** en Italie, la relation entre le stress hydrique et la sensibilité de ***quercus cerris*** à ***hypoxylon mediterraneum*** a été confirmée d'une part au laboratoire sur des jeunes plants et d'autre part sur des arbres en forêt. Au Maroc, les attaques de ***Lymantria dispar*** sur le chêne-liège ont été dévastatrices pendant les années de sécheresse

.

D'après **EL HASSANI et al (1994),** la réfléctance des feuilles augmente dans le visible et l'infrarouge à cause du changement de couleu, ce qui entraîne l'attraction des insectes.

Sous l'effet de la sécheresse, la plupart des plantes augmentent leur concentration en solutés (ions inorganiques, acides aminés, sucres solubles, acide organique, azote soluble) ce qui améliore qualitativement et quantitativement le régime alimentaire des insectes et favorise ainsi les attaques des pathogènes **(MATTSON et HAACK, 1987).**

II-2-1-2-Coup du soleil et coup de gel :

D'après **ANONYME (1996)**, ce phénomène (coup du soleil et coup de gel) n'est pas dû à une levée mal réalisée, mais au soleil ou au vent qui dessèche l'arbre après la levée **(fig.29).**

II-2-2-Action de l'homme :

II-2-2-1-La pollution atmosphérique :

La pollution atmosphérique est devenu une cause importante de maladies pour certaines forêts, en particulier dans les pays industrialisées. Les métaux lourds, les pluies acides, le bioxyde de soufre et l'ozone ont été considérées comme des agents pathogènes dans les forêts proches des grandes centres urbains et plus récemment même dans des zones boisées plus éloignées.

BONNEAU (1991) souligne que l'effet de la pollution atmosphérique sur les écosystèmes forestièrs et mal connu en Algérie. Ses symptômes peuvent être identifiables par un observateur averti et sont caractérisés par des lésions et nécroses des aiguilles et feuilles et la couleur brunâtre à brun rougeâtre du limbe **(BONNEAU, 1991)**.

D'après **BELOUAHEM (1993)**, les résultats d'une étude menée à Annaba et El-Kala sur la nocivité de certaines substances émises par l'industrie dans l'air, tels les composes fluorés, a permis de révéler que l'action cumulative du fluor fait que les espèces ligneuses soient plus sensibles que les espèces herbacées de même que les résineux qui sont plus sensible que les feuillus caducifoliés **(BELOUAHEM, 1993)**.

II-2-2-2-Les incendies

D'après **ALILI (1983)**, les incendies dont les causes sont à moitié antropozoogènes restent comme le facteur limitant de la régénération du chêne-liège.

Le feu a été considéré comme un allié puissant et un ennemi redouté. Il est la source de chaleur et il permet de cuire les aliments **(ALILI, 1983)**..Durant l'année 2000, selon la direction générale des forêts d'Alger, prés de 18000 hectares ont été touchés par les feux de forêts à travers le territoire national **(ZAMOUM, 2002).** Selon ce dernier, les incendies de forêts risquent de se poursuivre dans les années qui viennent si les conditions s'y prêtent. Plusieurs facteurs favorisent la propagation des foyers d'incendie : la sécheresse estivale, les vents violents, le relief montagneux d'accès très souvent difficile, les actions anthropiques ....(**ZAMOUM, 2002).**

II-2-2-3-Mauvais démasclage :

KHOUS (1990), souligne que les observations réalisées sur les dépérissements dans les suberaies de Jijel, de Tizi-Ouzou, de Boumerdes et d' Oran, nous ont amené à constater que de très nombreux arbres sont gravement touchés par un démasclage et un déliégeage mal fait , ne répondont pas aux normes tolérées par l'arbre**(fig.30)**. En 1988 à Tizi-Ouzou, **KHOUS (1990)**, a montré qu'elle a une propagation de tumeurs issues de blessures causées par le mauvais démasclage.

II-2-2-4-Concurrence du sous-bois et surpâturage :

Selon **KHOUS (1990)**, les suberaies sont caractérisées par un sous-bois dense et varié. Le tapis végétal ou ligneux peut être soit éliminé par le surpâturage, ou au contraire, exagérément développé. Dans ce dernier cas, la régénération naturelle est entravée et les risques d'incendies augmentés.

Cette situation a été observée notamment à Jijel et dans les forêts d'Azazga à Tizi-Ouzou .Par ailleurs, notons que la diminution qualitative et quantitative des glandes peut être dûe soit à l'âge avancé des sujets soit aux agressions extérieures(attaques répétées de défoliateurs) **(KHOUS, 1990).**

II-2-3-Vieillissement :

Selon **KHOUS (1990), ABBAS et al, (1988)**, le vieillissement des arbres entraîne une diminution des capacités physiologiques de défonces qui facilitent l'installation d'insectes nuisibles et de divers maladies ; une diminution quantitative des glandes à un âge avancé limitant de ce fait la régénération naturelle de cette espèce **(KHOUS, 1990)**.

Figure n°29 : Coup du soleil le et coup du gel
Sur le tronc du chêne-liège, d'après (ANONYME, 1996) .

Figure n°30 :Les blessures de levée du liège
d'après (ANONYME,1996).

Volet pratique

Chapitre I

DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE

I-Présentation de la zone d'étude :

1-Situation administrative et localisation géographique :

Notre zone d'étude, située au nord ouest de la commune de Jijel **(fig.31)** est localisé dans la forêt d'El-Aouana à 18 km du chef lieu de la wilaya de Jijel. Elle est traversée par un cour d'eau « Oued Kissir ». Au sud la zone est limitée par une série de montagnes, au nord par la mer méditerranée, à l'ouest par la commune de Ziama Mansouria et à l'est par la commune de Jijel.

Figure n°31 : Situation géographique , localisation et description du littoral ouest de Jijel à partir de la carte d'états majeur (I N C).

2- Pédologie :

D'après **ZERAIA (1981)**, les subéraies de grande et de petite Kabylie sont pour la plupart installées sur le grés numidién caractérisé par son acidité, sa profondeur et sa perméabilité, permettant un meilleur enracinement et un développement excellent du chêne-liège.

En revanche, les sols de notre zone d'étude renferment en plus des grés numidièns (sols caillouteux) des schistes. Ces deux types de sol comportent une couche plus riche en matières organique.

Ainsi, nous avons fait des analyses physico-chimiques d'un profil différenciée en trois horizons distinct A1 (0 – 30cm), A2 (30cm –60cm) et Bt (plus de 60 cm) au niveau du laboratoire pédologique de l'Institut National de la Recherche Forestière d'Alger qui nous a permis d'obtenir les résultats suivant **(tableau n° 07)**.

Tableau n°07 : quelques caractéristiques physico-chimiques d'un profil pédologique au niveau du littoral ouest de Jijel .

Horizons	Épaisseur	PH	Granulométrie			Calcaire
A1	0-30cm	6	Argile%	Limon%	Sable%	1.57
			50.1	3.02	21.91	
A2	30-60cm	5	56.95	6.3	14.85	2.02
Bt	Plus de 60cm	4.5	59.2	5.05	15.29	1.57

A partir de ce tableau, nous avons pu identifier à l'aide du triangle de Jamagne le type dominant de sol dans notre région . Il s'agit d'Argile lourd (**fig.32)**

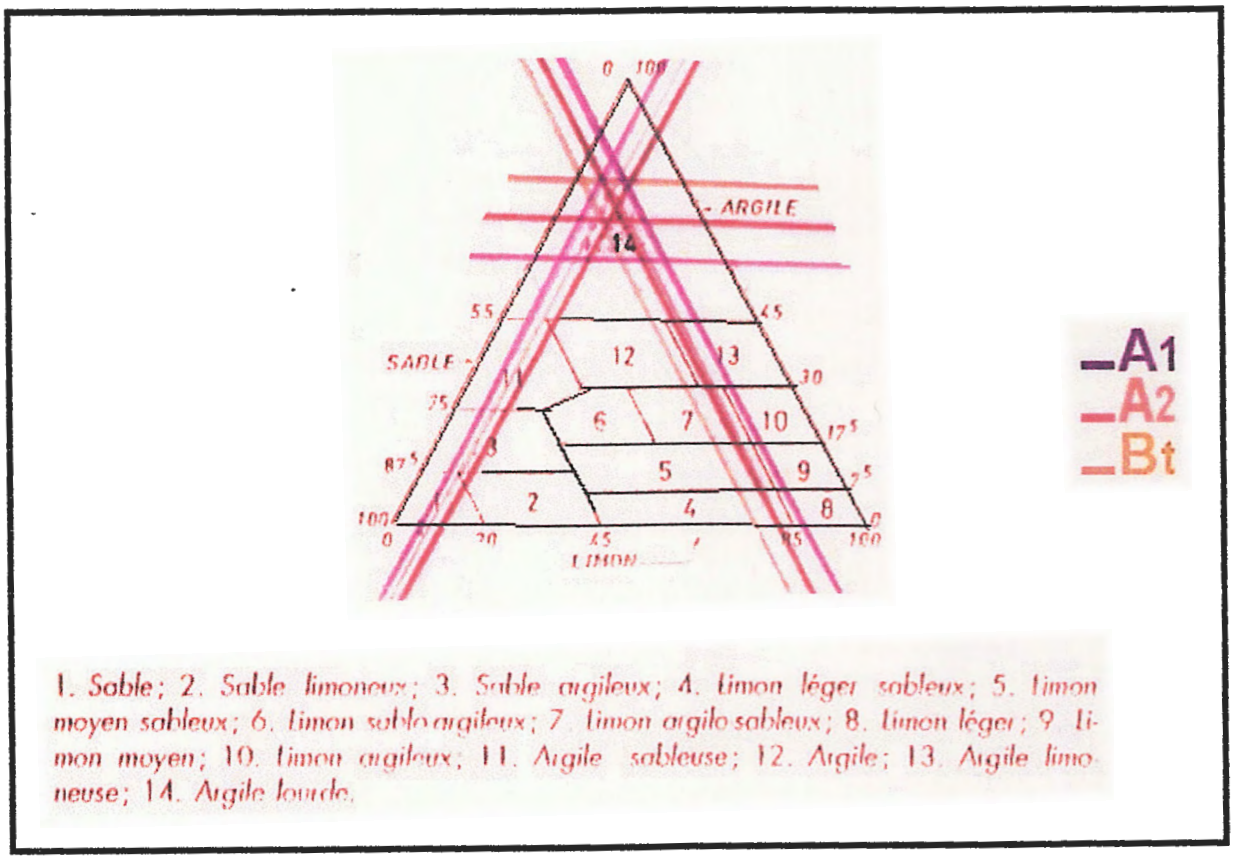


Figure n° 32 : Triangle de texture du sol de Jamagne

3-Climat :

Le climat de la région d'El-Aouana est de type méditerranéen. L'analyse climatique est réalisé à partir des données établies par l'Office National de la Météorologie (O.N.M) pour la station de Jijel. Nous disposons donc d'une série d'observations allant de 1990 jusqu'à l'an 2004 soit une période de 15 ans.

3-1-Pluviométrie :

Le tableau n°08 ci dessous nous révèle les hauteurs mensuelles et annuelles des précipitations enregistrés sur une moyenne de quinze an **(fig.33)** soit de 1990 à 2004.

Tableau n°08 :Les hauteurs mensuelles et annuelles des précipitations enregistrées de1990 jusqu'en 2004.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Totale annuelle
H (mm)	133.53	97.93	65.7	84.54	56.6	17.93	3.62	11.98	71.8	110.2	153.2	205.33	1012.36

H : hauteur de précipitation en mm . **d'après (Anonyme, 2004)**

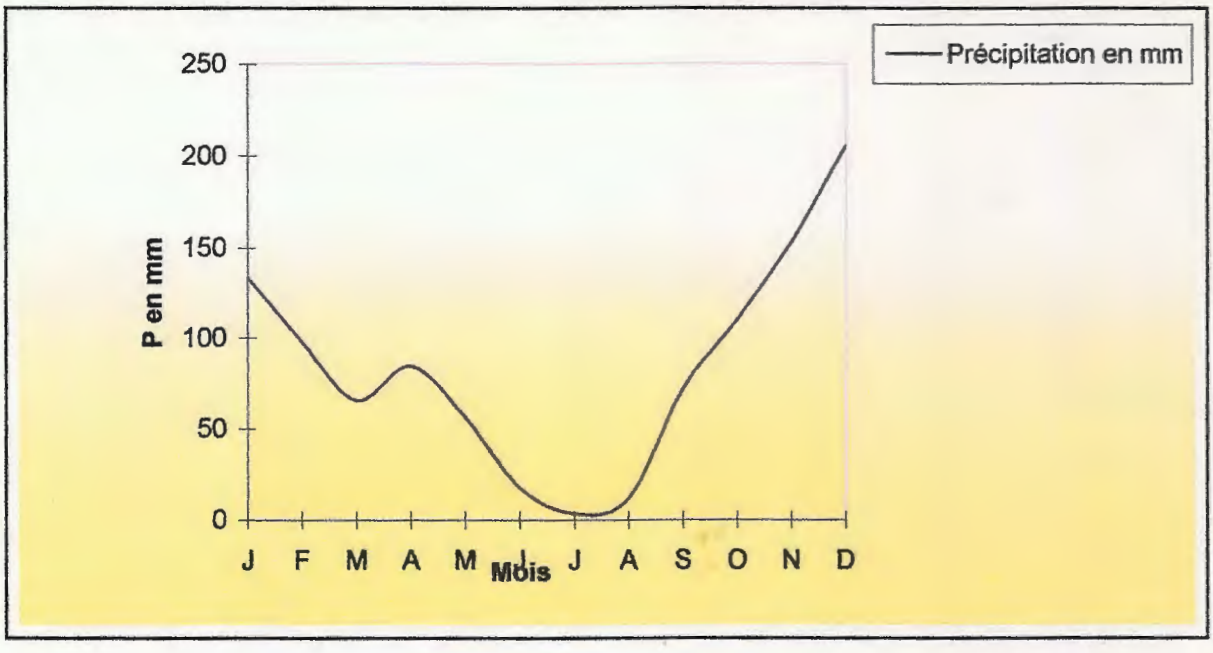


Figure n°33 : répartition mensuelle des pluies au niveau de la wilaya de Jijel de 1990 à2004 d'après (Anonyme , 2004)

Par ailleurs, **le tableau09** suivant montre que la distribution des précipitations est inégalement repartie durant les saisons. Le maximum de précipitation étant observé en automne et en hiver **(fig.34)**.

Tableau 09 : Les variations saisonnières des précipitations .

Saisons	Janvier – Mars	Avril - Juin	juillet - septembre	Octobre - Décembre	Total
Pluviométrie(mm)	99.05	53.02	29.13	156.24	337.44

D'après Anonyme (2004).

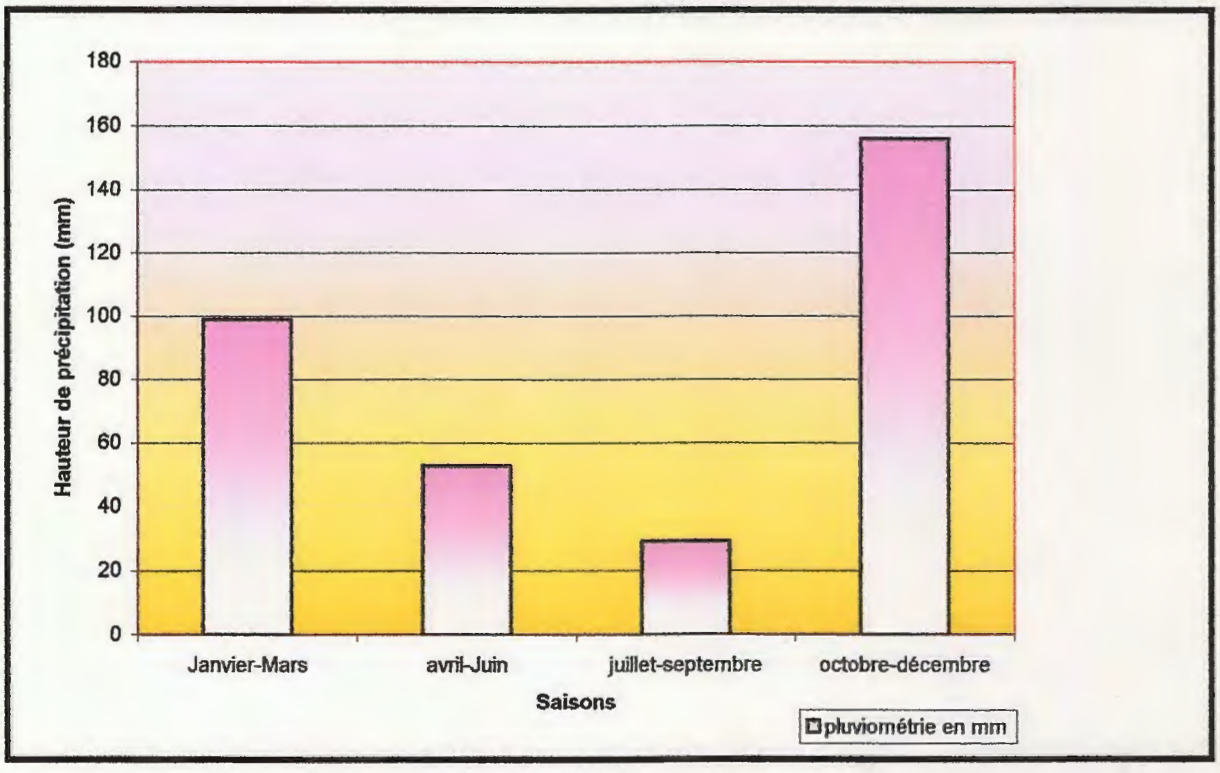


Figure n°34: Les variations saisonnières des précipitations d'après Anonyme (2004).

3-2-Température :

D'après **le tableau 10**, il ressort que la température annuelle moyenne est relativement douce. Elle est de17.40 C° **(fig.35)** de même l'amplitude thermique, c'est-à-dire la différence entre les maxima (M) et les minima (m), n'est pas importante.

La température moyenne de l'air la plus basse est enregistrée au mois de février

(11.20C°), et la plus élevée au mois d'août (26.10C°).

Tableau n°10 :Les températures moyennes observée de 1993 à 2002 dans la wilaya de Jijel.

Mois	T.Max (C°)	T. Min (C°) .	(Max+Min)/ 2(C°)	Max-Min(C°)	Moyenne (C°)mensuelle	Moyenne annuelle
J	12.80	08.00	11.40	06.80	11.49	
F	13.70	08.70	11.20	05.00	11.74	
M	17.20	08.70	13.00	08.50	13.44	
A	16.50	10.20	13.40	06.10	14.52	
M	20.70	14.60	17.80	06.10	18.98	
J	24.20	18.50	21.40	05.70	22.40	17.98 °c
J	26.00	19.70	22.90	06.30	24.87	
A	29.10	23.00	26.10	06.10	25.87	
S	28.80	20.00	24.40	08.80	23.71	
O	23.20	16.90	20.10	06.30	20.10	
N	17.50	14.60	16.10	02.90	15.82	
D	15.20	08.80	12.00	06.40	12.93	

d'après (Anonyme, 2002).

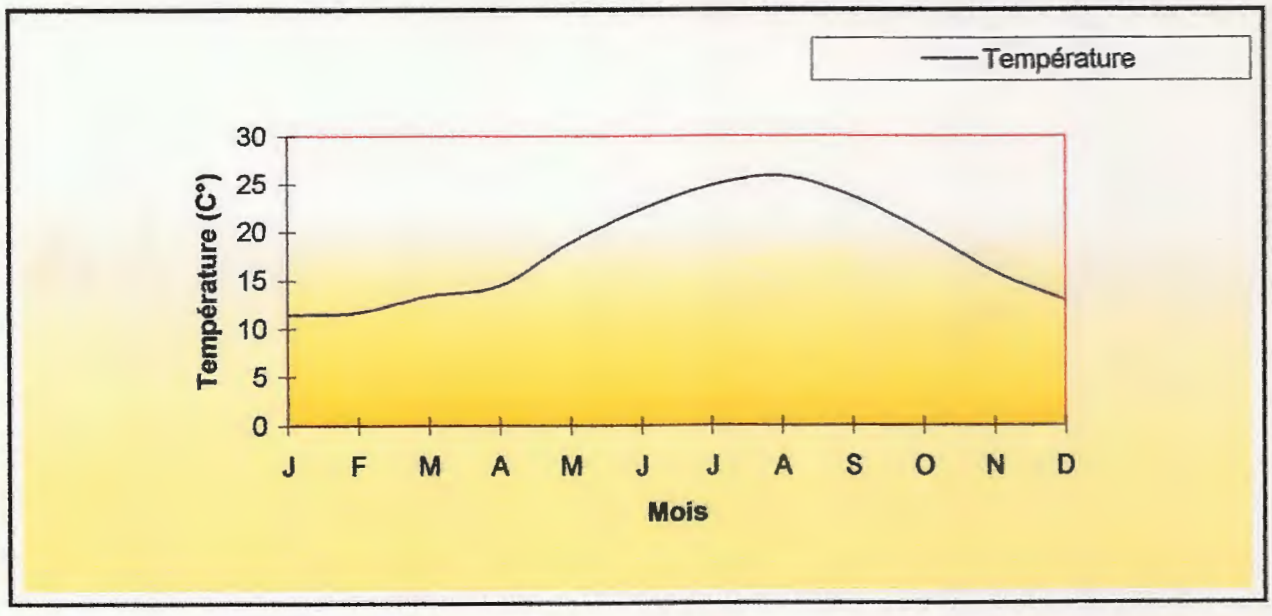


Figure n° 35: Les températures moyennes observées de 1993 à 2002 dans la Wilaya de Jijel d'après (Anonyme, 2002)

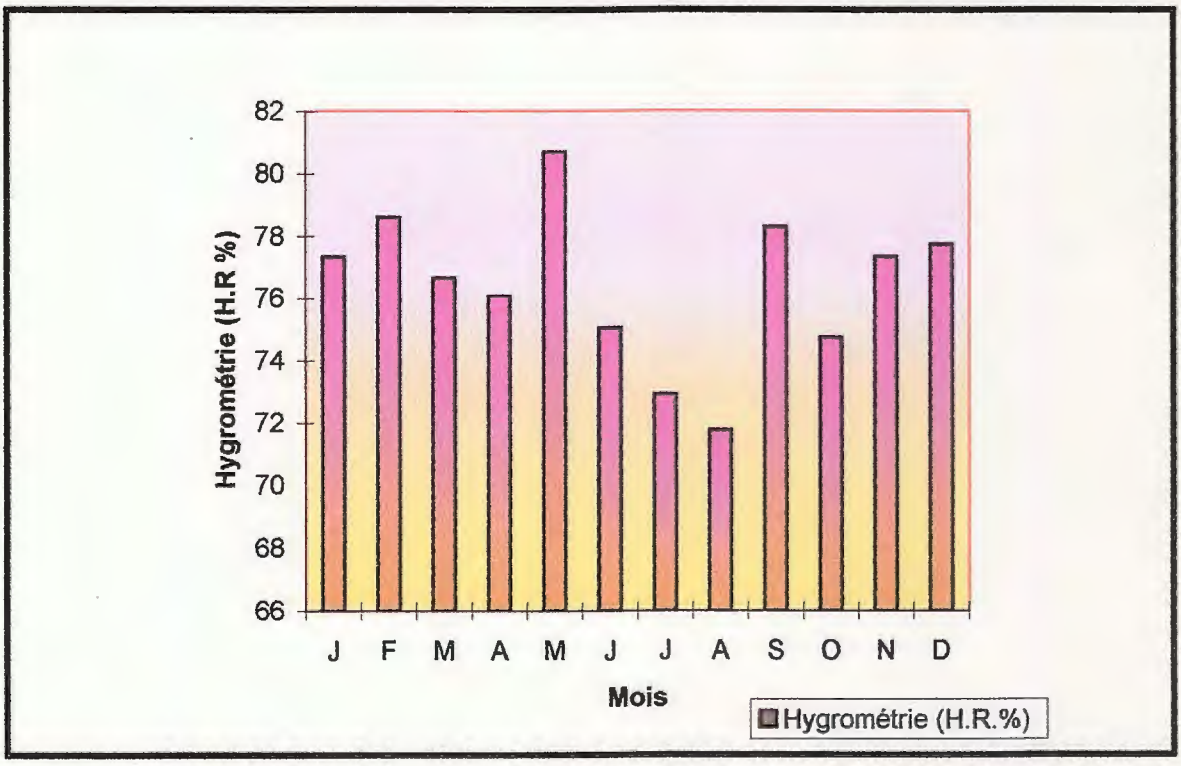
3-3-Humidité relative :

D'après **le tableau n°11**, on observe que l'humidité relative moyenne est de 76% **(fig.36)** . Elle est plus au moins élevée en hiver qu'en été. Ceci est dûe aux précipitations et aux vents dominants de direction Nord ouest et Nord est.

Le tableau n°11 : Moyenne mensuelle de l'humidité relative de la wilaya de Jijel pendant la période 1990-2004 .

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne annuelle
Hygrométrie (H.R%)	77.34	78.63	76.66	76.11	80.73	75.07	72.92	71.78	78.32	74.76	77.33	77.76	76.5

d'après Anonyme (2004)



3-4- Vents :

Le tableau n°12 ci- dessous montre que les vents dominants sont de direction Nord-Ouest et Nord-Est . Les vents nord-ouest amènent les pluies pendant la saison humide et adoucissent le climat en réduisant les fortes chaleurs pendant l'été.

Tableau n°12 : Fréquence des vents observées de 1993 à 2002 dans la région de Jijel

Direction des vents		Nombre de vents	Fréquence de vents
Nord-ouest	**(N.W)**	**511**	**34.53**
Nord-est	**(N.E)**	**225**	**15.20**
Nord Nord-ouest	**(N.N.W)**	**151**	**10.20**
Ouest Nord-ouest	**(W-N-O)**	**137**	**09.26**
Ouest	**(w)**	**132**	**08.92**
Nord	**(N)**	**115**	**07.77**
Nord Nord-est	**(N.N.E)**	**92**	**06.22**
Est	**(E)**	**24**	**01.62**
Est Nord-est	**(E.N.E)**	**24**	**01.62**
Ouest Sud-ouest	**(W.S.W)**	**19**	**01.28**
Sud Sud-ouest	**(S.S.W)**	**23**	**01.55**
Est Sud-est	**(E.S.E)**	**10**	**00.68**
Sud-ouest	**(S.W)**	**08**	**00.54**
Sud-est	**(S.E.)**	**04**	**00.27**
Sud	**(S)**	**03**	**00.20**
Sud Sud-est	**(S.S.E)**	**02**	**00.14**
Total des vents		**1480**	**100.00**

D'après Anonyme (2002).

Les enregistrements systématiques des directions de vents permettent la réalisation graphique appelé rose des vents **(fig. 37).**

Les fréquences inférieures à 01% n'ont pas été représentées.

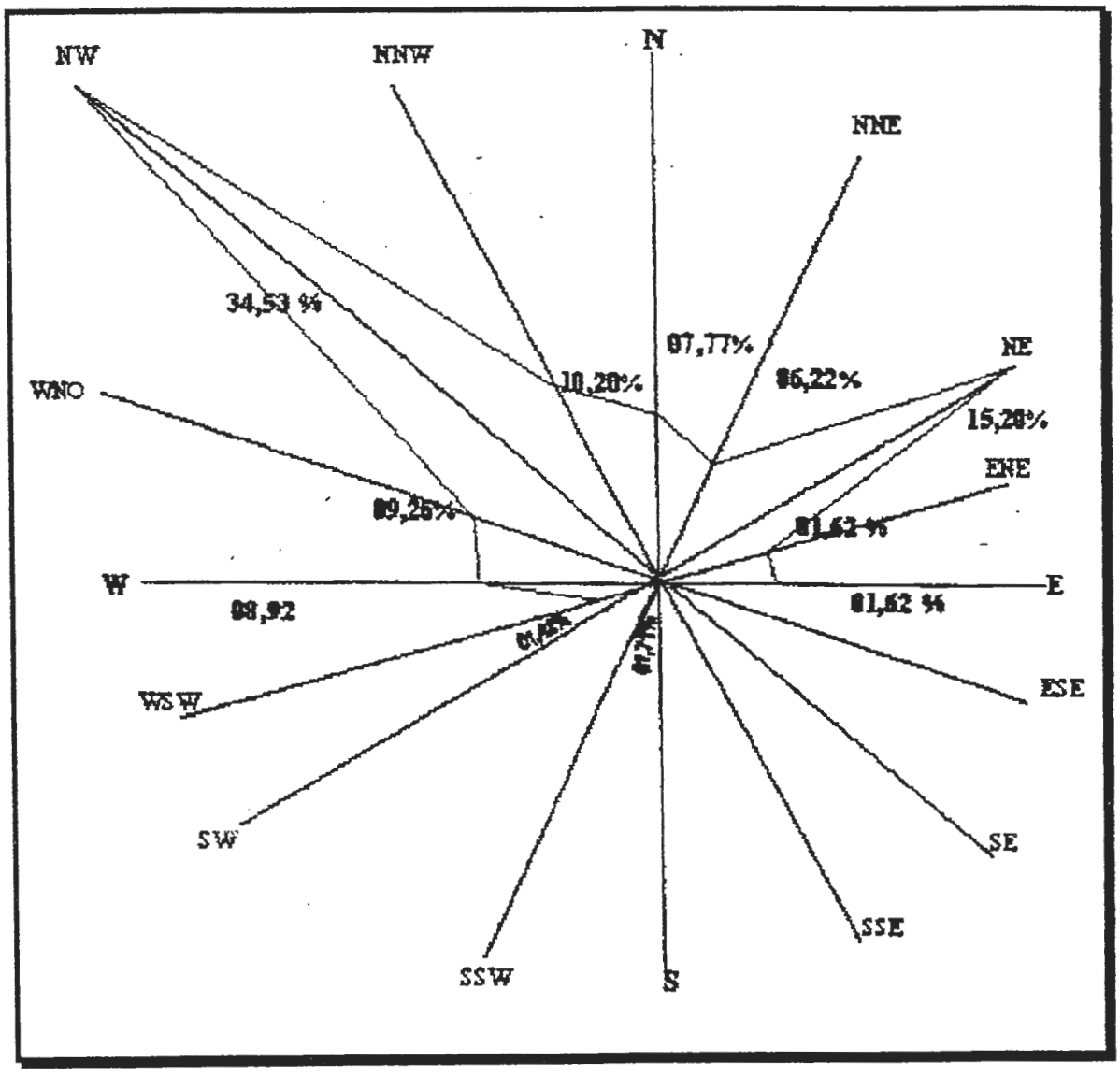


figure n°37 : Rose de vents enregistrée dans la W-de Jijel de 1993 à 2002.
d'après(Anonyme, 2002)

3-5-Indice d'aridité de De Martonne :

De Martonne propose en 1923 un premier indice I pour définir le degré d'aridité d'un site à partir des précipitations annuelles (P) en (mm) et des températures moyennes annuelles (T) en degré celcus : $I = P/T+10$ **(BELTRANDO, 1995).**

L'indice est d'autant plus bas que le climat est plus aride. Lorsque I est inférieur à 10 ; la région devient très sec : I inférieur à 20 ; la région est sec, I inférieur à 30 ; la région est humide, I supérieur à 30 ; la région devient très humide.

Dans la région de Jijel la précipitation annuelle est de 970 ,6 mm, la température moyenne annuelle est de 18.55 C° ; donc I =970.6/18.55+10 =34.

I=34 , I supérieur à 30 ; la région de Jijel est donc très humide .

3-6-Climatogramme d'Emberger :

Pour établir ce Climatogramme ,on doit d'abord calculer le quotient pluviométrique d'Emberger « **Q** » en appliquant dans notre cas la formule simplifiée de STEWART (1972) à savoir **Q =1000 . P/(M-m) (M+m) .**

Où **Q** =Quotient pluviométrique, P = pluviosité moyenne annuelle en mm, M =moyenne des températures maximales du mois le plus chaud en degré Kelvin, m = moyenne des températures minimales du mois le plus froid en degrés Kelvin .

Pour notre cas , ce quotient se calcule de la manière suivante : P=970.5mm , M= 29.10C° =302.25 K° , m =05C° = 281.15 K° , donc ***Q= (970.5) (1000)/(291.70) (21.10)=157,68.***

Q =157.68, la région de Jijel est donc localisé dans l'étage bioclimatique humide à hiver chaud **(fig.38).**

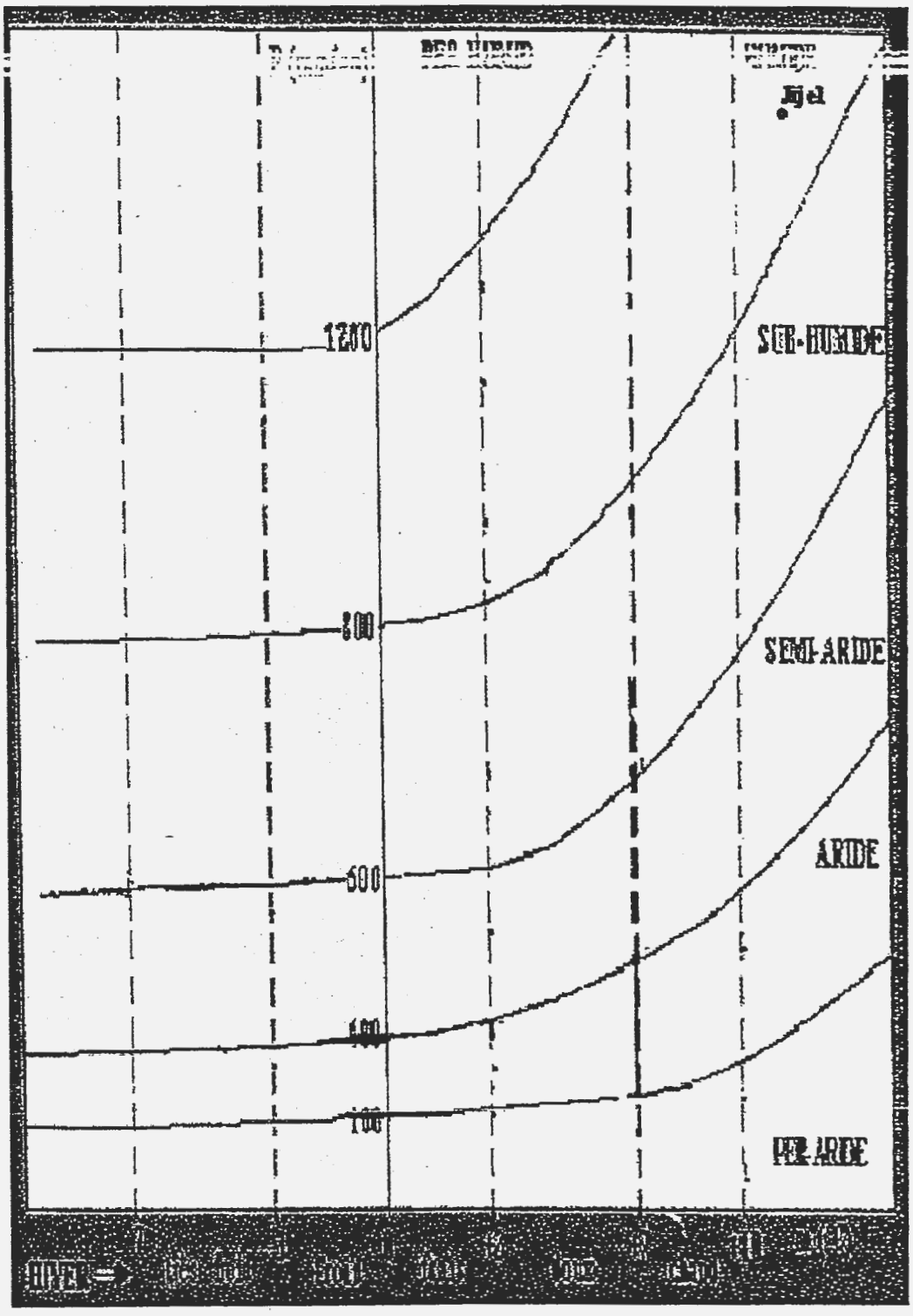


Figure n°38 :Climatogramme d'Emberger de la région de Jijel . d'après (ANONYME, 2004)

3-7-Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen :

Représenté par Gaussen et Bagnouls en 1953, ce diagramme nous permet et de connaître le caractère des saisons dans cette région et d'avoir une idée sur la durée et l'intensité de la période de sécheresse. Il est construit en portant en abscisse les mois et en ordonnées les précipitations sur un axe et les températures sur un autre axe, en prenant soin de doubler l'échelle des températures par rapport à celle des précipitations. La saison aride apparaît Quand la courbe des précipitations recoupe celle des températures **(fig.39).**

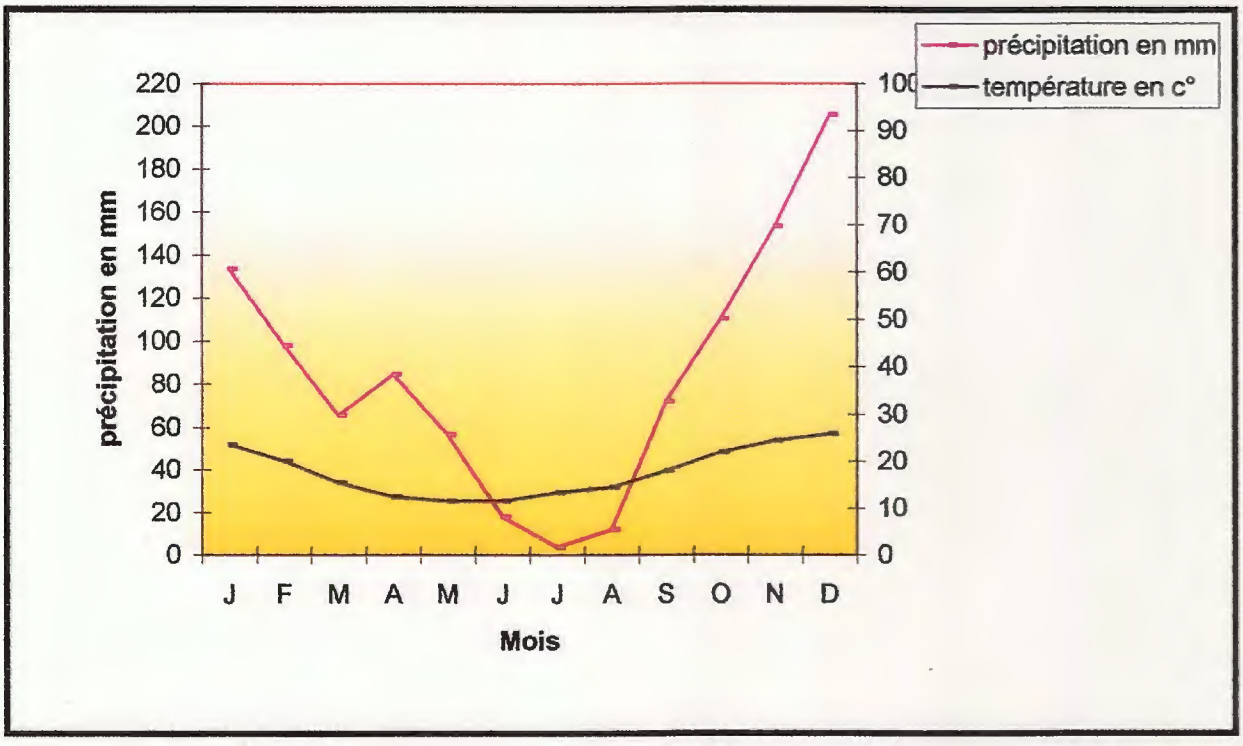


Figure n°39 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen pour la wilaya de Jijel de 1990 jusqu'en 2004 d'après (Anonyme, 2004) .

4-Flore :

la flore de notre régions d'étude est très variée, caractéristique de l'étage bioclimatique humide dans laquelle on peut distinguer facilement les trois strates : Arborescente, arbustive et herbacées. Les espèces végétales constituant la flore sont mentionnées dans **le tableau n°13** suivant :

Tableau n°13 : Inventaire floristique du littoral Ouest de Jijel

Strates	Nom scientifique	Nom commun	Nom arabe
arborescente	Quercus suber	Chene-liège	البلوط
	Quercus faginea	Chene-zeen	الزان
	Pinus pinaster	Pin maritime	الصنوبر البحرى
arbustive	Philyrea media	Phillaria inter medea	الفليريا
	Erica arborea	Bruyère enatpre	العجرم الشجيرى
	Myrtus communis	Myrte commun	الريحان
	Arbutus unedo	Arbousier	القطلب
	Calycotome spinosa	Calycotome épineux	القندول
	Cistus monspeliensis	Ciste de monpellier	القريضة
	Rubus ulmifolius	Ronce	العليق
	Crataegus monogyna	Aubepine monogyne	الزعرور البرى
	Pistacia lentiscus	Pistachier lentisque .	الضرو
herbacées	Mentha puleguim	Menthe pauliot	فلايو
	Urginea maritima	Urginea	العنصل
	Galactitès tomentosa	Galactitès	الشوك اللابيض
	Lavandula stoechas	Lavande	حلحال الجبل
	Senecio nebrodensis	Senecon acheba	-
	Ranunculus spicatus	Renoncule	كف الضفضعة
	Bellis annua	Comomille	-
	Anagallis monelli	Mouron des champs	-
	Inula viscosa	Inule visqueuse	الطيون
	Vicia sativa	Vesse commun	جلبان برى

5-Faune :

Le litoral ouest de jijel héberge une faune assez importante. Elles est constituée essentiellement de mammifères (15 espèces) majs également d'oiseaux (134 espèces) et d'insectes comme le montre **le tableau n°14** suivant :

Tableau n°14 :Inventaire faunistique du littoral Ouest de Jijel

La faune	Nom commun	Nom scientifiques	Nom arabe
Mammifères	Sanglier	Sus scrofa	الخنزير البرى
	Renard	Vulpes vulpes	الثعلب
	Chacal	Canis aureus	ابن اوى
	Porc-épic	Hystrix cristata	الضربان
	Herisson	Erinaceus europaeus	القنفد
	Lievre Brun	Lepus capensis	الارنب البرى
	Singe magot	Macaca sylvana	القرد ماقو
	Mangouste	Herpeste ichneumon	النمس
Oiseaux	Chouette effraie	Tyto alba	البومة البيضاء
	Tourterelle des bois	Streptopelia turture	اليمامة
	Pigeon ramier	Columbus polumbus	حملمة الغابة
	Pintade	Numida meleagris galeata	دجاجة غينيا
	Peon vert	Pavo muticus	الطاوس الاخضر
	Perdrix gamba	Alectoris barbara	حجلة الصخر
	Etourneau sansonnet	Sturnus vulgaris	الزرزور
	Vautour fauve	Cyps fulvus	الرخ
	Vautour percnoptère	Neophron percnopterus	الرحية المصرية
	Grand corbeau	Corvus corax	الغراب
	Sitelle kabyle	Sitta ledanti.	كاس الجور القبائلى

On ce qui concerne les insectes, le littoral ouest de Jijel renferme une grande variété. **Le tableau n°15** suivant représente quelque familles d'entre elle et les espèces rencontrées :

Tableau n°15 : Inventaire de l'entomofaune du littoral Ouest de Jijel.

Espèce	Ordre	Famille
Hybocampa paweli ob. Peridea anceps goeze . Phalera bucephala L .	Lépidoptères	Notodontidea
Euproctis chrysorrhoea L . Lymantria dispar L . Orgyia trigotephras Bsdv .	Lépidoptères	Lymantridae
Drepana binaria H Fng	Lépidoptères	Drepanidae
Drepana cultraria F .	Lépidoptères	
Phyllodesma suberifolia Dup.	Lépidoptères	Lasiocampidae
Acrobasis consociella Hb .	Lépidoptères	Pyralidae
Carcina quercana F .	Lépidoptères	Oecophoridae
Biston strataria Hfng. Campaea honoraria D.et S Cyclophora pupillaria Hb . Ennomos erosaria D .et S. Hemistola immaculata Thnhg=(chrysoprasaria ESP). Lycia hirtaria CL . Peribatodes manuelaria H .S . Peribatodes rhomboidaria D.et s. Peribatodes umbraria Hb. Bena prasinana L . Catephia alchymista D et s . Catocala nymphagoga Esp . Archips rosana L . Cacoecimorpha pronubana Hb . Choristoneura hebenstritella Muller . Cydia fagiglandana Zeller . Ditula angustiorana Hw . Pammene argyrana Hbn. Pammene fasciana L . Tortrix viridana L . Zeiraphera isertana F .	Lépidoptères	Geometridae
Plutella xylostella L .	Lépidoptères	Yponomeutidae
Nordmannia esculi H.G .	Homoptères	Lycaenidae

D'après **SAAID (1991)**

Chapitre II

MATERIEL ET METHODES

II- Matériels et Méthodes :

Pour bien connaître les principaux facteurs du dépérissement du chêne-liège, nous avons effectué une série de sorties au niveau des stations d'étude, et ce depuis le 05 Janvier 2005 jusqu'au 15 Août 2005, à raison d' une sortie tous les 15 jours.

1-Description des stations :

Le choix des stations à été fait dans le but de couvrir l'ensemble des parcelles où le peuplement du chêne-liège est plus représentatif et hétérogène, d'où le choix aléatoire des échantillons ; dans lesquelles les symptômes du dépérissement sont visible à l'œil nu. La station doit être suffisamment grande pour être représentative des peuplements et assez réduite de manière à obtenir des conditions écologiques et édaphiques homogènes. Les stations sont choisi selon les critères suivants : Pente, altitude, exposition et intensité du sous-bois.

- **Station n° 01 :**

Cette station est localisée dans la région de Kissir (11km du chef lieu Jijel). Elle est très proche de la mer (1 Km). Elle possède une exposition Nord avec une altitude de 30m et une pente de 10% . Il s'agit d'une futaie aménagée de chêne-liège, constituée d'un mélange de vieilles et jeunes sujets avec un taux de recouvrement compris entre 50 et 75% pour la strate arborescent, 25 à 50% pour la strate arbustive et moins de 25% pour la strate herbacée.

- **Station n° 02:**

Cette station est située au niveau de la région d'Aftiss (35km du chef lieu Jijel). Elle est plus proche de la mer que la station précédente (environ quelques centaines de mètres), mais elle est caractérisée par une exposition Nord-Ouest avec une altitude de 20m et une pente de 45% . La station n° 02 est une futaie clairsemée de chêne-liège avec un taux de recouvrement compris entre 50 à 75% . Elle est composée d'un sous-bois peu dense dont la strate arbustive est compris entre 25 et 50% et la strate herbacée <25%.

- **Station n° 03 :**

La station n° 03 est localisée au niveau du mont de hamza (5km de la station de kissir) où l'altitude peut atteindre 460 m, avec une exposition Nord et une pente de 20% . Il s'agit d'une futaie très dense composée de trois strates dont la strate arborescente est caractérisée par la dominance du chêne-liège avec un taux de recouvrement dépassant les 75%. La strate arbustive est représentée par les espèces indicatrices de cette association, tandisque la strate herbacée est constituée par une variété d'espèces.

Par ailleurs , pour étudier les groupements végétaux , nous avons employé la méthode de l'école Monpellieraire dite aussi « sigmatiste », mise au point par Braun-Blanquet, dans

dominance et le seconde exprime la sociabilité comme le montre **le tableau n°16** suivant :

Tableau n°.16 :Abondance-dominance des espèces végétales dans chaque stations d'étude.

Espèce végétale	Station n° 01	Station n° 02	Station n°03
Quercus suber	4-3	4-3	5-3
Myrtus communis	3-4	3-4	3-3
Calycotome spinosa	+	1-1	1-1
Pistacia lentiscus	3-4	3-4	3-4
Erica arborea	3-2	1-1	3-1
Philyrea media	1-2	1-2	1-2
lavandula stoechas	-	-	1-1
Cistus monspeleusis	-	-	2-4
Crataegus monogyna	-	1-1	1-1
Rubus ulmifoluis	1-2	1-2	1-2
Bellis annua	+	–	–
Anagalis Monelli	+	-	-
Inula viscosa	+	–	+
Vicia sativa	+	–	–
Urginea Maritima	+	+	+
Galectitès tomentosa	+	-	-
Senecio nebrodensis	+	-	-
Mentha puleguin	+	1-2	+
Ranunculus spicatus	+	-	-

- Abondance-dominance :

+ :Recouvrement et abondance très faible .
- : Absence de l'espèce .
1 : Espèce abondante mais recouvrement faible .
2 : Espèce très abondante mais recouvrement supérieur à 5% .
3 : Recouvrement de 25% à 50% , abondance quelconque .
4- Recouvrement de 50% à 75% , abondance quelconque .
5- Recouvrement supérieur à 75% abondance quelconque .

- Sociabilité :

1 : Individus isolés .
2 : Individus en groupes .
3 : Individus en troupe .
4- Individus en colonies .
5 : Individus en peuplement dense .

Notons que la signe (+) traduit à la fois le recouvrement très faible est la présence d'individus isolés .

2-Matériel utilisé sur terrain :

Le matériel ayant utilisé à la recherche des arbres attaqués par les insectes défoliateurs, ou xylophages et des maladies cryptogamiques, consiste en un véhicule pour le transport, un appareil pour les prises de photos, de sachets en papier pour ramasser les échantillons et les insectes, une boussole pour connaître l'exposition de la station, de la peinture pour le marquage des arbres échantillonnés, un altimètre pour déterminer l'altitude, un couteau et une hache pour le prélèvement des fragments des arbres ainsi qu'un carnet de prospection.

3-Matériel utilisé au laboratoire :

Au cours de notre travail, nous avons employé un matériel composé de la verrerie : verre à montre, bêcher, flacon. L'autre matériel est formé du bec benzène pour la stérilisation, un scapel pour découper les fragments en rondelles, des pinces stériles, une ance de platine des boites de petri en plastique pour la préparation des milieux de culture (gélose sabouréux) et du papier stérile pour le dessèchement des fragments.

Aussi , nous avons utilisé du détergents (eau de javel), de l'eau de robinet et de l'eau distillée stérile. En fin, le gros matériel est composé d'un microscope électrique pour l'identification des champignons et une étuve pour l'incubations des colonies.

4-Méthodes employées :

4-1-sur terrain :

Préalablement, nous avons réalisé des sorties sur terrain au niveau des trois stations qu'on a choisi dans le but d'observer directement sur terrain les symptômes du dépérissement occasionnés par différents facteurs bioclimatiques.

4-2-Au laboratoire :

Les études in vitro ont été réalisées dans le laboratoire de microbiologie de l'université de Jijel, cependant l'identification des champignons a été confirmée dans le laboratoire de pathologie forestiere (Mycologie) de l'Institut National de la Recherche Forestiere I.N. R.F. d'Alger (Bainem).

4-2-1-Isolement des champignons :

La technique d'isolement des agents phytopathogènes que nous avons utilisé est celle décrite par **Jimenez et Trapero (1985) in Rouibah (1989)**. L'isolement consiste à découper en rendelles de 03 à 04 mm de longueur, des fragments à partir des feuilles, des branches et des troncs. Les fragments découpés subissent d'abord une désinfection à l'hypochlorite de sodium (eau de javel) pendant 1 à 2 minutes. Ils sont ensuite rincées plusieurs fois à l'eau distillée stérile puis séchées avec du papier filtre également stérile.

Le milieu de culture employé est celui de saboureud, favorable au développement de la majorité des champignons. Ce dernier nous a été directement fourni par le personnel du laboratoire avant d'être coulé dans les boites de pétri stérilisées. Après solidification, les fragments désinfectées sont ensemencées à raison de 03 fragments par boite et mises en incubation dans une étuve à une température de 24 C° plus au moins 2C°, pendant deux ou trois jours, puis exposés à la lumière blanche (Lampe à néon) à la température ambiante pendant 15 jours et ce pour activer la sporulation des champignons. Notons que toutes ces étapes ont été réalisés dans des conditions aseptiques.

4-2-2-Purification :

la purification consiste à obtenir des colonies pures et homogènes d'aspect, de forme et surtout de couleur. La lecture des résultats s'effectue 10 jours après l'ensemencement.

4-2-3-Identification :

L'identification des agents pathogènes à été réalisée au niveau du laboratoire de microbiologie de l'université de Jijel dans lequel nous avons pu identifier le champignon le plus répandu : ***Hypoxylon méditérranieum*** et ce à l'aide du guide de détermination des champignons de **JU et ROGERS (1996)** et de **RIEUF (1993).**

A noter que tous ces résultats ont été confirmé au niveau du laboratoire de pathologie forestiere de Bainem (Alger).

Chapitre III

RESULTATS ET DISCUSSION

III-Résultats et discussion :

1. Maladies cryptogamiques :

1-1-Sur terrain :

1-1-1- Résultats :

D'après l'enquête menée sur le terrain, nous avons pu calculer pour chaque station visitée le pourcentage d'infection par la maladie la plus répandu dans notre subéraie jijelienne en l'occurrence le charbon de la mère causée par le champignon **hypoxylon méditerraneum**. C'est une maladie facilement reconnue grâce à ses symptômes visibles à l'œil nu **(fig.40)** et grâce aussi aux caractères microscopiques de ce champignon. Les résultats obtenus sont mentionnés dans **le tableau n°17** suivant :

Tableau n° 17: pourcentage d'infection du chêne-liège par le charbon de la mère

Stations	Symptômes	Nombre total d ' arbres observées	Nombre total d ' arbres infectées	Incidence de la maladie (%)	Atteintes sévères	d'atteintes sévères (%)
Kissir	Tumeur dans le tronc, éclatement du liège, présence de taches noires dures avec exudation d'un liquide visqueux, croûte charboneuse couvrant le tronc et les branches	200	80	42	06	7.5
Aftiss		200	76	38	05	6.57
Hamza		200	54	27	08	14.81
Moyenne		-	70	35.66	6.33	9.62

Incidence =nombre d'arbres atteints /nombre d'arbres total observés . 100%.

Sévérité = nombre d'arbres sévères/ nombre d'arbres atteints . 100%.
Nul : 0
Trace : 1
Légère : 2 à 5
Moyenne : 6 à 25
Elevée : 26 et plus .

1-1-2-Discussion :

Pour chaque station visitée et sur un total de 200 arbres de chêne-liège choisis aléatoirement, nous avons constaté que presque la moitié des arbres sont affecté par le charbon de la mère, avec une variation sensible entre les trois stations dont 42% (7.5%sévérité de la maladie) pour la station Kissir , 38% (6.57%sévérité de la maladie) pour la station Aftiss et 27% (14.81 sévérité de la maladie) pour la station Hamza **(fig. n°41)**. Cependant, nous remarquons que la sévérité est plus importante au niveau de la troisièmes station par rapport à la 1er et la 2ème station, ceci s'explique par l'absence d'entretien (travaux sylvicoles et moyen de lutte) **(fig.42)**,ainsi que par les conditions climatiques défavorables en plus du vieillissement de la suberaie et enfin les mauvaises opérations de démasclage pouvant favoriser l'extension de cette maladie.

1-1-3-Conclusion :

D'après le **tableau n° 17** et **la figure n°40, 41 et 42,** nous pouvons conclure que le charbon de la mère est la maladie la plus répandue dans la suberaie d'El-Aouana avec une incidence moyenne de35.66% et une sévérité moyenne de 9.62%.

Figure n°40 : Exudation d'un liquide visqueux et présence d'un croûte charboneuse couvrant le tronc et l es branches d'arbre de chêne-liège (kissir).

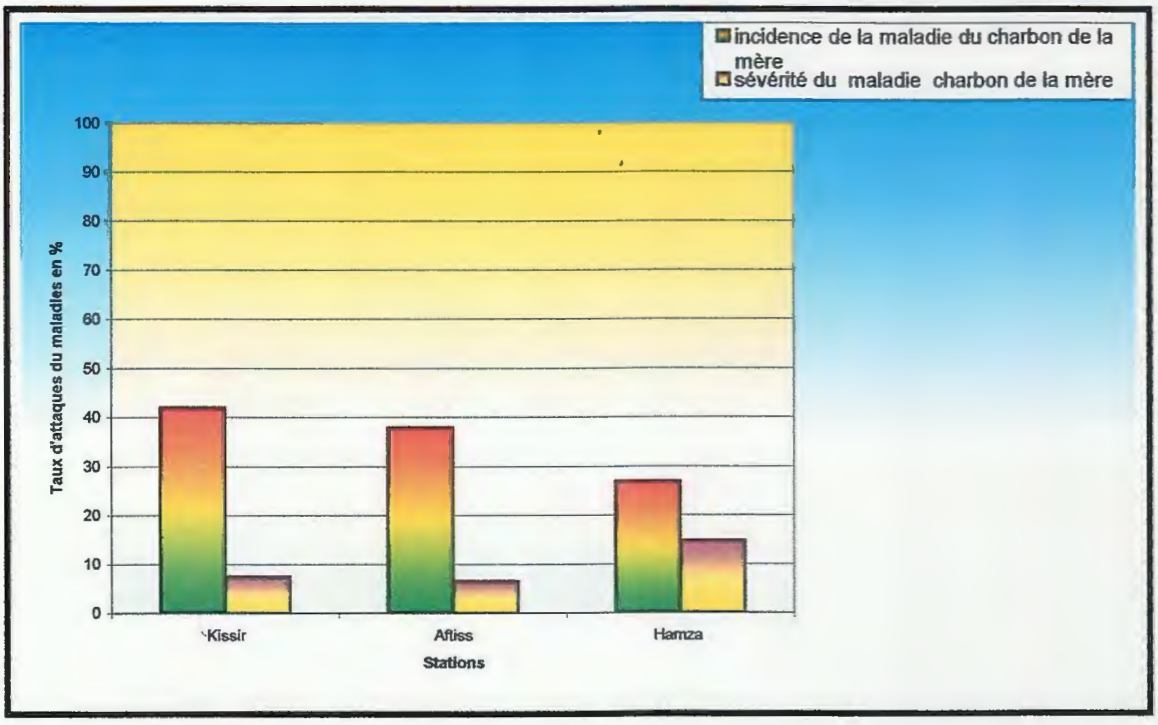


figure n° 41: Incidence et sévérité de la maladie du charbon de la mère dans le littoral Ouest de Jijel

Figure n° 42 : Les débris des arbres du chêne-liège morts dans la subéraie du littoral Ouest de Jijel

1-2-Au laboratoire :

- **Hypoxylon méditerranéum :**

Suite à nos observations macroscopiques réalisées sur terrain, nous avons mis en culture des fragments issus des croûtes charbonneuses afin d'essayer de confirmer la présence **d'hypoxylon méditerraneum** ; l'agent responsable du charbon de la mère.

La détermination du champignon est basée essentiellement sur les caractères microscopiques (Aspect des périthèces, forme des asques et des ascospores).

1-2-1-Résultats :

Les résultats concernant l'identification des champignons phytopathogènes sont indiqués dans le **tableau n°18** suivant :

Tableau n°18 : caractères morphologiques des colonies d'isolats obtenus à partir de différents agents pathogènes.

Stations	Fragments prélevés	Répétition	Couleurs des colonies
Kissir	Rameaux	1	Vert et blanche
		2	Vert
		3	Vert
	Feuilles	1	Rose
		2	Blanche
		3	Blanche et grise
	Tronc	1	Blanche
		2	Grise
		3	Blanche et grise
Aftiss	Rameaux	1	Vert
		2	Vert
		3	Vert
	Feuilles	1	Blanche
		2	Blanche
		3	Blanche grisâtre
	Tronc	1	Blanche
		2	Grise
		3	Grise
Hamza	Rameaux	1	Vert et blanche
		2	Vert
		3	Vert
	Feuilles	1	Rose
		2	Blanche
		3	Grise
	Tronc	1	Blanche grisâtre
		2	Grise
		3	Blanche

1-2-2-Discussion :

L'observation microscopique de la culture obtenue a été effectué au niveau du laboratoire de microbiologie de l'Université de Jijel et le laboratoire de mycologie de l'Institut National de la Recherche Forestiers (I.N.R.F) d'Alger. Les isolats qui ont été obtenu à partir des rameaux infectés, nous ont révelé la présence de périthèces : Fructifications sous forme de bouteille(**fig.27**), laissant échapper après un léger écrasement entre lame et lamelles des asques contenant des ascospores sous forme de grains de café sombres ou claire (**fig28.**) spécifique au genre **Hypoxylon**.

Néanmoins, sa forme imparfaite est connue sous le nom de **Botrytis sylvatica**, qui demeure en saprophyte sur l'arbre . Effectivement, lors de nos travaux, nous avons pu identifier un **Botrytis sp**., nous pouvons émettre donc l'hypothèse qu'il s'agit du **Botrytis sylvatica**, compte tenu de la présence **d'hypoxylon méditerraneum .**

1-2-3-Conclusion :

Les observations macroscopiques faites sur terrain où se trouve des symptômes visibles sur les sujets faibles du chêne-liège combinés aux résultats microscopiques obtenus au laboratoire, nous ont permis de confirmer la présence **d'hypoxylon méditerraneum (fig.43)** dans la suberaie du littoral Ouest de Jijel .**Le tableau n°19** suivant, nous montre les principaux critères utilisés pour l'identification du genre **hypoxylon** tandisque **le tableau n° 20** précise celles de **Botrytis sp.**

Tableau n°19 :. les principaux critères utilisés pour l'identification *d'hypoxylon méditerraneum*

Périthèces	Asques	Ascospores	Couleur de mycelium
Sphériques , ovoïde , tubulaire	Leur forme habituellement cylindrique à fusiforme contenant 8 spores	En forme de graines de café sombre ou claire	Vert foncé

Tableau n°20 : Les principaux critères utilisés pour l'identification de *Botrytis sp*

Forme de résistance	Conidiophores	Conidies	Type de spores	Couleur du mycélium
Formation rapide de sclérotes	Arbusculeux dans sa partie terminal pouvant brunir à sa base	Globuleuses	Conidies	Masse mycélienne blanche et grisâtre

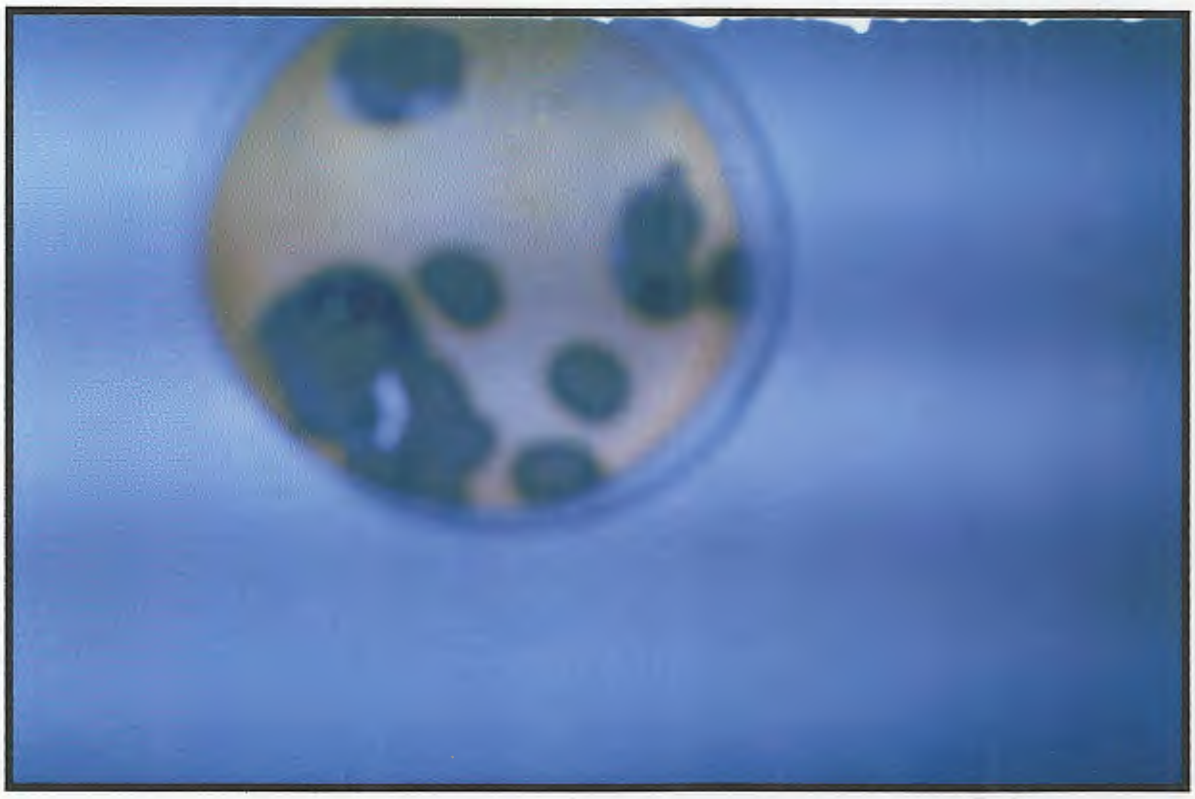


Figure n°43 :Colonie d'hypoxylon mediterranieum

2-Action de l'homme :

2-1-Mauvais démasclage :

2-1-1-Résultats :

Au cours de nos sorties sur terrain , nous avons enregistré également le pourcentage de blessures d'arbres par le mauvais démasclage et ce pour pouvoir les comparer avec la maladie du charbon de la mère. Les résultats sont mentionnés dans **le tableau n°21** suivant :

Tableau n°21 : pourcentage d'arbres blessés par le mauvais démasclage

Stations	Symptômes	Nombre total d'arbre observés	Nombre total d'arbre blessés	Pourcentage
Kissir	Blessures sur le liber avec dessèchement du tronc	200	77	38.5%
Aftiss		200	54	27%
.Hamza		200	38	19%

2-1-2-Discussion :

Les observations faites sur terrain au cours de nos sorties, nous ont permis de constater que de très nombreux arbres sont gravement touchés par un démasclage mal fait provoquant ainsi une blessure très étendue sur l'arbre avec un taux d'incidence variable :38.5% à kissir, 27% pour la station d'Aftiss et 19% dans la station de Hamza. A noter que ce taux est plus important au niveau de la 1ère station que celui de la 2ème et surtout de la 3ème station (Hamza) **(fig.44),** ceci peut être expliqué par la présence d'ouvriers plus âgés et par conséquent plus expérimentés dans cette région. Ceux-ci prennent plus de précautions lors des opérations de démasclage. Néanmoins, la formation d' ouvriers spécialisés est nécessaire parce que les blessures que les arbres subissent conduisent à leur affaiblissement où ils deviennent très vulnérable aux divers agressions, notamment l'installation des champignons pathogènes et des insectes (scolytes).

En comparant les taux d'infection des arbres par le charbon de la mère aux taux de blessures par le mauvais démasclage, on peut déduire qu'il existe une relation de cause à effet entre les deux **(fig.45),** ce qui explique le fait que la majorité des arbres blessés sont infectés par la maladie du charbon de la mère.

2-1-3-Conclusion :

On peut conclure que le mauvais démasclage demeure l'un des facteurs majeurs du dépérissement du chêne-liège dans la suberaie du littoral Ouest de Jijel. Il joue par conséquent un rôle prépondérant dans l'affaiblissement physiologique des arbres et la propagation rapide de la maladie.

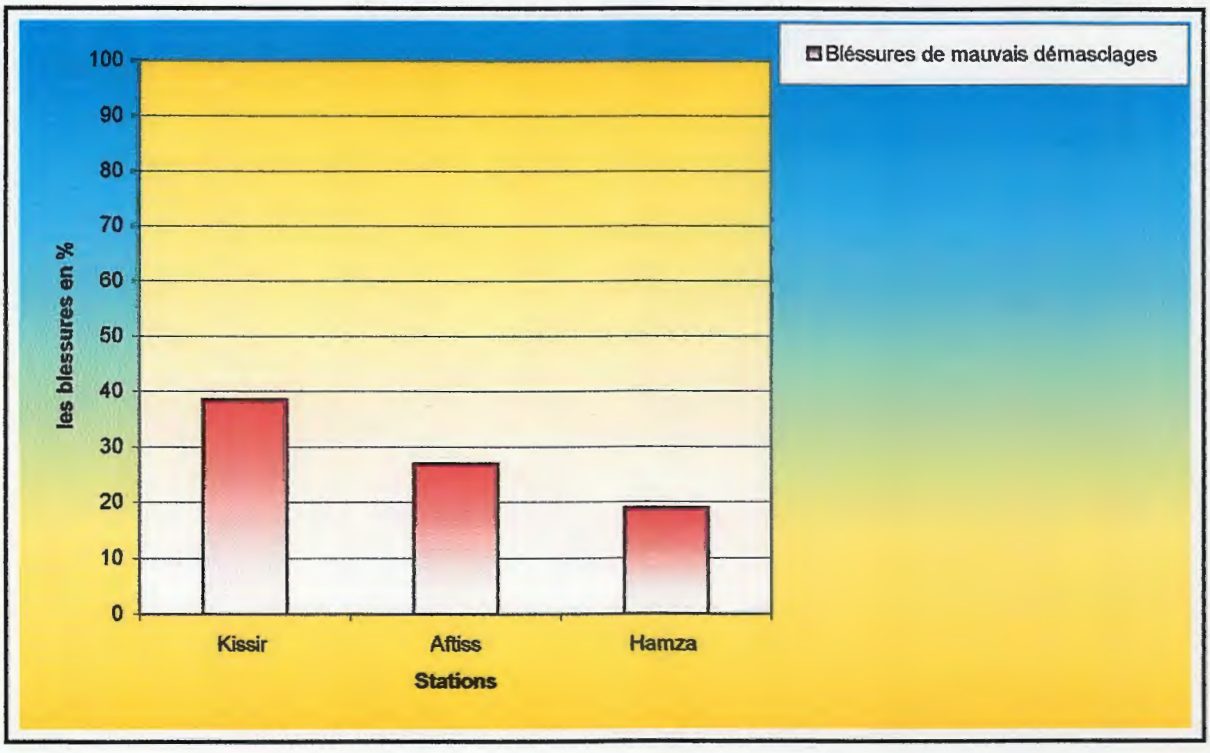


figure n°44 : Blessures des arbres causées par le mauvais démasclage

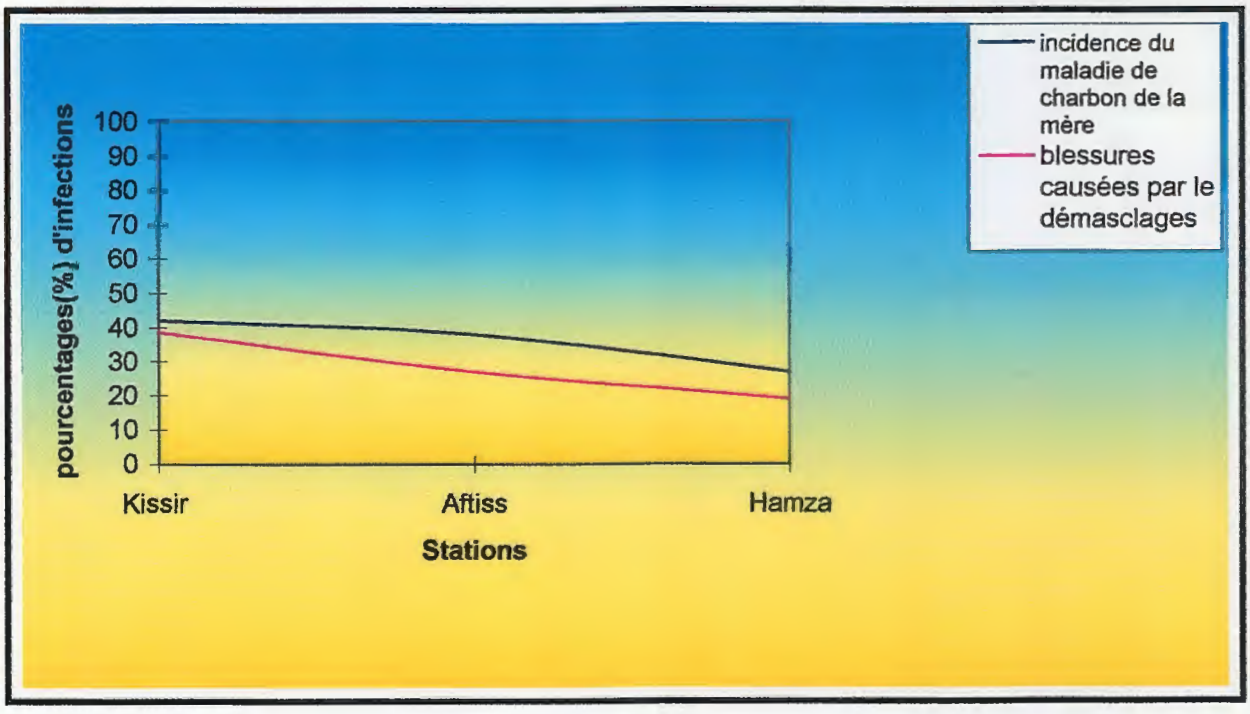


Figure n°45 :Relation entre les blesures des arbres et le champignon hypoxylon méditérranieum

2-2- Action des incendies :

D'après l'enquête que nous avons mené au niveau de la circonscription forestière d'El-Aouana, nous avons appris que les subéraies de cette région ont connu une série d'incendies à répétition, de 1990 jusqu' en 2004.

Ces incendies ont entraîné une dégradation remarquable de la forêt et automatiquement un affaiblissement des essences forestières. **Le tableau n°22** suivant indique les superficies touchées par les incendies de 1990 jusqu'en 2004.

Tableau n°22 : La superficie du littoral Ouest de Jijel touchée par les incendies de 1990 jusqu'en 2004.

Année	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Superficie (ha)	377.5	485.5	608.7	602.5	2052	39..5	18	20.5	107	299.5	1153	23.5	18	13.5	32.15

(Anonyme, 2004).

2-2-1-Discussion :

D'après les résultats de l'enquête sur les incendies au niveau de la suberaie du littoral Ouest de Jijel, nous remarquons une progression des incendies à partir de 1990 avec un pic de 2052 ha détruits en 1994. Ce ci s'explique par l'intégration de divers facteurs qui jouent un rôle important dans l'extension et l'ampleur des incendies, dont l'homme demeure le premier responsable, sans oublier la situation sécuritaire qui dominait à l'époque. Aussi, il faut ajouter les conditions climatiques favorables aux incendies telle la période de sécheresse prolongée que la région d'El-Aouana à connu en 1990 (4 mois +20 J) et en 1994 (4 mois +15 J) **(fig.46**). Ajouter à cela , le sous-bois dense et inflammable notamment la Bruyère ***(Erica arborea)*** qui favorise la propagation du feu.

Cependant, la période suivante (de 1995 à 1997) à connu une baisse sensibles des superficies ravagées par les incendies **(fig.46)**. Ceci peut s'expliquer par l'absence ou le faible développement des strates arbustives et herbacées, dont la phytomasse inflammable est souvent maintenue réduite par le pâturage. Ce qui nécessite une période minimum de 3 à 5 ans pour renouveler leur aspect habituel.

Au cours de la période allant de 1998 à 2000 , le littoral Ouest de Jijel à connu de nouveaux incendies notamment ceux de 2000 avec une superficie totale ravagée de 1153 ha, et ce pour les même raisons évoquées précédemment notamment la période de sécheresse qui à duré 6 mois en 1999 et 5 mois en 2000.

La période de 2001 à 2004 à connu de nouveau une baisse en feu de forêt (13.5 ha en 2003) et (32.5 ha en 2004), ceci s'explique par l'amélioration des conditions sécuritaires et climatiques.

2-2-3-Conclusion :

Les facteurs qui favorisent l'extension des incendies sont les conditions climatiques défavorables (période de sécheresse longue et prolongée) sans oublier l'influence de l'homme.

A ce titre , on propose d'augmenter le nombre de postes de surveillance avancés en les équipant avec des moyens scientifiques notamment les systèmes de teledetection des incendies .

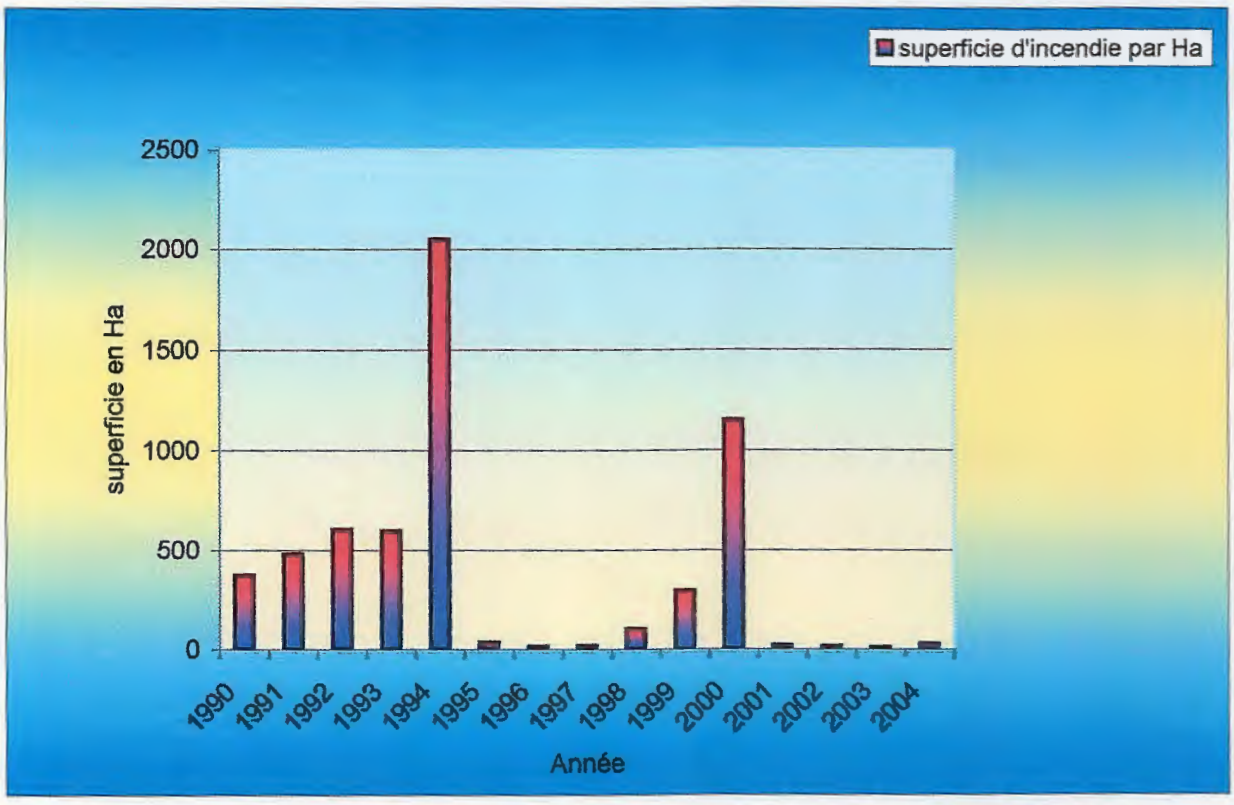


Figure n° 46 :dégâts occasionnés aux suberaies du litorall Ouest de Jijel par les feux de Forêts

2-3-Surpaturage :

Les observations faites sur le terrain nous amènent à formuler l'hypothèse d'un renouvellement difficile dans certaines conditions du milieu que se soit naturelles ou artificielles qui demeurent les principaux facteurs limitant la régénération du chêne-liège dans notre suberaie. Dans ce cadre, il faut signaler la double action des animaux notamment les chèvres et les moutons **(fig.47)** qui peuvent anéantire complètement les jeunes plantes du chêne-liège

En peut conclure que le surpâturage, la densité du sous-bois et la mauvaise régénération naturelle du chêne-liège sont des facteurs qui empêchent le renouvellement des veilles subéraies qui sont dépéris.

Figure n°47 : L'influence du surpâturage sur la régénération du chêne-liège dans la station de Kissir

3-Action du climat :

3-1-Résultats :

A partir des diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen **(fig.49 annex)** nous avons calculé la durée de sécheresse pendant chaque année depuis 1990 jusqu'en 2004. Les résultats obtenues sont enregistrés dans **le tableau n°23** suivant :

Tableau n°23 : Durée de sécheresse dans la wilaya de Jijel depuis 1990 jusqu'en 2004.

Mois / Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
1990	0	20j	0	0	0	30j	30j	30j	30j	0	0	0	4 M +20J
1991	0	0	0	0	5j	30j	30j	25j	0	0	0	0	3M
1992	0	0	0	0	0	25j	30j	30j	30j	0	0	0	3M+25J
1993	0	0	0	0	0	30j	30j	30j	30j	0	0	0	4M
1994	0	0	10		25j	30j	30j	0	30j	0	10j	0	4M+15J
1995	0	0	0	5j	30j	30j	30j	30j	15j	0	0	0	4M+20J
1996	0	0	0	0	0	15j	30j	30j	20j	0	0	0	3M+5J
1997	0	25j	25j	0	25j	30j	30j	30j	0	0	0	0	5M+15J
1998	0	0	0	0	0	25j	30j	30j	0	0	0	0	2M+25J
1999	0	0	0	10j	30j	30j	30j	30j	30j	20j	0	0	6M
2000	0	0	25j	15j	0	25j	30j	30j	25j	0	0	0	5M
2001	0	0	15j	0	5j	30j	30j	30j	30j	25j	0	0	5M+15J
2002	0	0	0	0	30j	30j	30j	0	0	0	0	0	3M
2003	0	0	0	0	0	30j	30j	30j	0	0	0	0	3M
2004	0	0	0	0	0	5j	30j	30j	0	0	0	0	2M+5J

M : mois .
J: jour

d'après (Anonyme, 2004)

3-2--Discussion :

D'après la **figure n°48,** on remarque que la durée de sécheresse dans la w-.de Jijel est instable. Elle varie d'une année à l'autre. Les valeurs sont comprises entre 02 mois et 05 jours enregistrés en 2004 (minimum) et 06 mois (maximum) enregistrés en 1999.Par ailleurs on a trouvé que la température moyenne annuelle est nettement supérieure (17.98°c) à celle exigée par le chêne-liège est qui est estimée à 13° c .

Aussi , selon **BOUDY (1951),** le climat méditerranéen se caractérise par une durée de sécheresse estimée de 03 à 04 mois par an, ce qu'on appelle le seuil de sécheresse méditerranéen c'est-à-dire, lorsque la durée de sécheresse dépasse ce niveau de tolérance elle peut entraîner des effets néfastes sur la végétation en général, et notamment sur le chêne-liège qui ne supporte pas ces hautes valeurs successives (1990 :4 mois +20 jours, 1994 : 04 mois + 15 jours :1995 : 04 mois +20 jours, 1997 : 05 mois +15 jours , 1999 : 06 mois, 2000 :05 mois et 2001 : 05 mois +15 jours) et ce a cause de ces exigences hydriques surtout pendant la saison estivale où le chêne-liège devient plus vulnérable aux diverses agressions externes notamment les attaques d'insectes (spongieuse, tordeuse verte, cul-brun ....) et les maladies cryptogamiques **(hypoxylon méditérranieum).**

En revanche, la sécheresse prolongée favorise les attaques d' insectes nuisibles et la propagation des maladies dans notre subéraie, sans oublier le rôle important qu'il joue dans la destruction des jeunes pousses de régénération d'une part, et la propagation des incendies d'autre part .

Ces diverses effets peuvent influer négativement sur la survie de la suberaie qui s'est dégradé sensiblement pour devenir un maquis puis une broussaille.

Néanmoins, cette situation que notre région a connu pendant la dernière décennie peut s'expliquer par le réchauffement global de la terre dont l'augmentation de la température annuelle moyenne de l'air à l'échelle du globe pourra atteindre 2,5°c vers 2050 selon les prédictions.

3-3-Conclusion

Le changement climatique peut avoir des conséquences sur le chêne-liège notamment son aire de répartition géographique. Donc on peut conclure que la sécheresse est un facteur majeur de dépérissement du chêne-liège dans la région de Jijel.

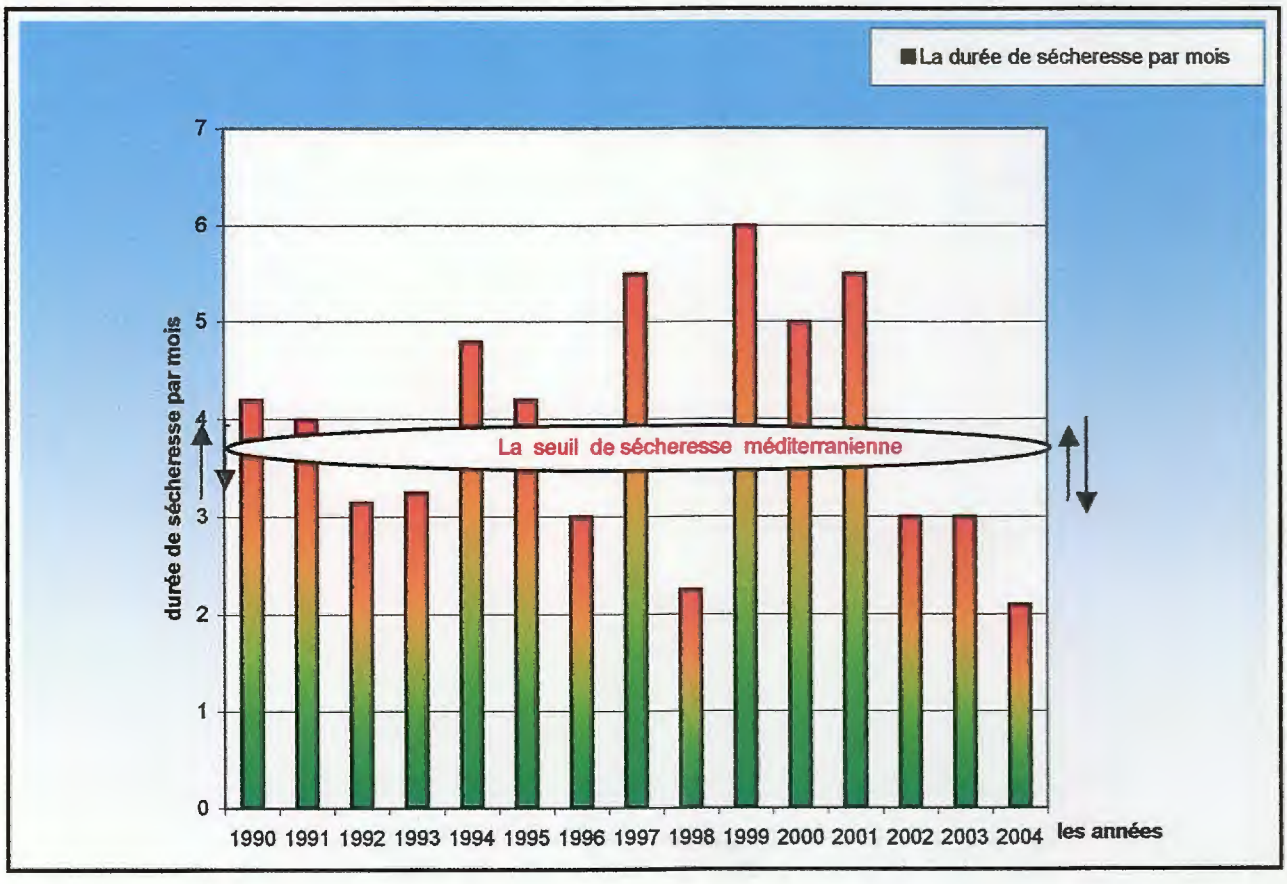


Figure n° 48 : Durée de sécheresse dans la w-de Jijel de 1990 jusqu'en 2004 d'après (ANONYME, 2004).

4-Action des insectes :

4-1-Résultats :

D'après l'enquête menée dans l'ensemble des trois stations, nous avons pu identifier quelques insectes nuisibles pour le chêne-liège et ce à partir des échantillons de feuilles de tronc et de liège prélevés sur le terrain. Les résultats obtenu sont mentionnés dans le **tableau n°24** suivant :

Tableau n°24 :Inventaire des insectes nuisibles pour le chêne-liège dans les trois stations.

Insectes	Ordre	Famille	Organe attaqué	Station Kissir	Station Aftiss	Station Hamza
Lymantria dispar L	Lipidoptera	Lymantriidae	Feuilles	+	-	+
Euproctis chrysorrhoea L	Lipidoptera	Lymantriidae.	Feuilles	+	-	+
Catocala elocata	Lipidoptera	Lymantriidae.	Feuilles	+	-	+
Neuroterus quercusbaccarum L	Hymenoptères	Cynipidae	Galles rouges sur feuilles	+	+	+
Cossus cossus L.	Lipidoptera	Lymantriidae.	Feuilles	-	+	-
Platypus(Bostryche cylindrique)	Coléoptères	Platypodidés	Bois	+	-	-
(Crematogaster scutellaris)	Hymenoptera	Formicidae	Liège	+	+	+

+ individus présent
- individus absent

4-2--Discussion :

D'après l'enquête menée sur terrain et les observations à l'œil nu, nous pouvons constater que l'action des insectes nuisibles sur le chêne-liège notamment les espèces défoliatrices (spongieuse, tordeuse verte et cul-brun) est très faible dans notre subéraie, et ce malgré la présence de quelques individus d'insectes isolés que nous pouvons considérer comme une présence accidentelle.

Néanmoins, cette absence de dégâts peut s'expliquer par les conditions climatiques défavorables (pluies, neige, froids...) ayant sûrement des conséquences sur la reproduction et le développement des insectes.

Cependant, quand nous reviendrons aux années précédentes où les conditions climatiques

notamment la sécheresse, étaient favorable pour le développement et la dispersion des insectes. nous avons noté des attaques catastrophiques (défoliation totale de plusieurs milliers d'hectares de suberaie). A ce titre, **KERRIS (2003b)** a signale une défoliation totale par la spongieuse, de la forêt de Tamentoute située à environ 50km du littoral Ouest de jijel. Selon le même auteur, cette région a connu une défoliation totale (100%) d'arbres de chêne-liège par une invasion spectaculaire de ***Lymantria dispar*** au stade adulte et au dernier stade larvaire. La forêt attaquée présente alors l'aspect de forêt incendiées sur environ 70 hectares **(KERRIS, 2003b)**.

Ce phénomène à été confirmé par les autorités ainsi que les habitants de la région, qui on signalé une sécheresse exceptionnelle pendant cette période.

Cette attaque à débuté en Avril-Mai 1999 à partir du lieu dit Ouled si nacer avec une faible incidence mais qui s'est propagé très rapidement dans toute la localité. Ainsi, des milliers de chenilles sont subitement apparus provoquant une panique parmi la population locale **(KERISS, 2003 b).**

4-3-Conclusion :

Les insectes ravageurs xylophages et défoliateurs jouent un rôle complémentaire à celui du climat, causant ainsi la destruction de milliers d'arbres. Cette corrélation s'explique par le fait que la sécheresse favorise la survie et le développement des insectes et des pathogènes en leur créant des conditions de vie favorables.

Conclusion général :

Dans notre travail, il apparaît que la sécheresse semble être le facteur de dégradation majeur du chêne-liège dans la subéraie du littoral Ouest de Jijel surtout quand ce facteur est combinée à d'autre éléments ; incendies, maladies, surpâturage... etc.

Néanmoins, les contraintes que notre subéraie à connu pendant les dernières années montrent que le dépérissement du chêne-liège résulte effectivement de l'interaction de plusieurs facteurs biotiques et abiotiques qui sont essentiellement les insectes défoliateurs ou xylophages, les maladies ainsi que les incendies et le surpâturage.

Tous ces éléments combinés peuvent constituer une menace réelle pour les écosystèmes forestièrs du littoral Ouest de la région de Jijel notamment le chêne-liège. Il est donc urgent que les institutions concernées orientent leurs programmes de recherche pour connaître d'avantage les causes du dépérissement permettant ainsi une meilleure conservation des écosystème forestiers, une exploitation rationnelle des richesses naturelles et un développement harmonieux.

Néanmoins, de nombreuses zones d'ombre demeurent encore dans ces domaines, il s'agit notamment :

D'évaluer les performances du chêne-liège vis-à-vis de la résistance au stress hydrique et découvrir par la même des essences plus résistantes aux aléas du climat.

Déterminer le degré de prédisposition du chêne-liège aux facteurs biotiques et les principaux agents parasites.

Etudier l'impact des différents traitements sylvicoles pouvant favoriser le bilan hydrique des sols.

Suivre la variabilité et les tendances des facteurs climatiques aux niveaux des écosystèmes forestiers et mettre au point des modèles de simulation pour prédire le comportement de ces écosystèmes en fonction des changements possibles du climat notamment le facteur température .

Ce suivie ne pourrait être possible que si un réseau dense de stations climatologiques bien équipées est installé au niveau de l'ensemble des écosystèmes forestières du littoral Ouest de Jijel.

Résumé :

Nous avons étudié l'effet des différents facteurs bioclimatiques sur le chêne-liège, et ce dans le but de trouver des solutions susceptible de prévenir les effets néfastes de ces facteurs.

Nous avons choisi trois stations situées dans le littoral ouest de la région de Jijel, où nous avons effectué des sortie sur terrain tous les 15 jours pour prendre quelques échantillons afin de les étudier au laboratoire en vue de connaître les causes qui sont à l'origine de dépérissement du chêne liége.

Par ailleurs, nous avons essayé d'estimer les dégâts occasionnés sur le chêne-liège.

A la fin nous avons conclu que le dépérissement dont souffre le chêne liége ces dernières années résultes de l'interaction de plusieurs facteurs biotique et abiotiques, il s'agit de la sécheresse, les insectes, les maladies, les incendies, le surpâturage et le mauvais démasclage.

Mots clé :

Chêne-liège , dépérissement , sécheresse, insectes défoliateurs ou xlophages, champignons, démasclage, incendies, surpâturage.

Summary :

We have studied the effect of the different factors bioclimatic on the oak - cork, and this for the purpose to find susceptible solutions to warn ominous effects of these factors.

We have chosen three stations situated in the littoral west of the region of Jijel, where we have undertaken exit on terrain all 15 days to take some samples so as to study them in the laboratory in view to know causes that are behind Weakness of the oak -cork.

Furthermore, we have tried to estimate damages caused on the oak - cork.

Finally we have concluded that the Weakness whose suffers the oak cork these last years result from the interaction of several factors biotic and abiotic, it concerns the dryness, insects, sicknesses, fires, the under pasturage and the bad emasculate.

Key words :

Oak - cork, Weakness, dryness, insect's defoliators or xylophages, mushrooms, emasculate, fires, under pasturage.

الملخص :

قمنا بدراسة تأثير مختلف العوامل البيولوجية و المناخية على شجرة البلوط الفليني ، و هذا لإيجاد بعض الحلول الممكنة للوقاية من أضرار هذه العوامل.

اخترنا ثلاثة محطات في غابة الشريط الساحلي الغربي لولاية جيجل ، وقمنا بخرجات ميدانية كل 15 يوم لأخذ بعض العينات إلى المخبر و معرفة العوامل المتسببة في أمراض البلوط الفليني من جهة.

من جهة أخرى قمنا بتقدير أضرار هذه العوامل في الميدان.

وصلنا في الأخير إلى أن أسباب الضعف التي تعاني منه شجرة البلوط الفليتي في الأعوام الأخيرة هو تداخل عدة عوامل منها الحيوية (الحشرات و الفطريات و الرعي المفرط) و منها غير الحيوية (الجفاف ، الحرائق ، الاستغلال السيء).

الكلمات المفتاح : البلوط الفليني، الضعف ، الجفاف، الحرائق ، الرعي المفرط ، الحشرات ، الفطريات، تقشير

LISTES BIBLIOGRAPHIQUES

liste bibliographique

1-ABDENBI Z., 2003 .
Le dépérissement des forêts au Maroc : analyse des causes et stratégie de lutte .doc. Ecole Nationale Forestières d'Ingénieurs , Maroc 13p.

2-ABBAS M., AICI M., et KHOUS M., 1988 .
Note sur la protection des suberaies .Journée d'étude sur le chêne-liège Institut Nationale de la Recherche Forestiers.(I.N.R.F). ,Alger ,7P.

3-ALILI N.,1983 .
Contribution à l'étude de la régénération du chêne-liège dans la forêt dominale de Béni-Ghobri, Tizi-Ouzou .Thèse d'Ing. ,Inst. Nat. Agr.(I.N.A) ,Alger, 53p.

4-ANONYME ., 1980 .
Information Technique pour la Surveillance et la Protection Phytosanitaire de la Forêt. 2ème édition. Centre Technique du Génie Rural des Eaux et Forêts. Institut pour le Développement Forestier –France PPi.12-42 .

5-ANONYME ,1990.
Manuel du Correspondant - Observateur. Ministère de l'Agriculture et de la Forêt - Direction de l'Espace Rural et de la forêt - Département de la Santé des forêts .Alger,14 p.

6-ANONYME 1996 .
Pathologie de la suberaie en France . Guide Technique de vulgarisation .Inst. méditerranéen de liège . Languedoc –Roussillon France 12p.

7-ANONYME , 2002.
Série des donner de la température entre 1990 jusqu'à 2002 .Station Office National de Météorologie (O.N.M.)Taher ,Jijel .

8-ANONYME ,.2003.
Historique du chêne-liège ,doc, Inst. mediterranienne de liège, .Languedoc –Roussillon France .3p.

9-ANONYME , 2004.
Série de donnés climatiques (humidité, vent ,précipitations) entre 2002 jusqu'à 2004.station O.N.M. .Taher .Jijel .10p.

10-ANSELMI, 1984 .
Les maladies des arbres forestières .doc . Interne .I.N.R.F.Alger. 5P.

11-AUSSENAC G. , 2000 .
Interctins between forests stancs and microclimate . Ecophysiological aspects and conséquences for silviculture .Ann.For Scl n°57: ppi.287-301.

12-BARBERO M., QUEZEL P. et LOISEL R. , 1990 .
Les apports de la phyto-écologie dans l'interprétation des changements et perturbations induits par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéens . forêt Méditerranéenne . n°3 , PPi.194-213.

13-BARTHOD , 1995 .
Biologie et forêts. Rev . Forest . Française F2X2 n°72. PPi. 87-95

14-BELOUAHEM M.,1993 .
Détection de la pollution atmosphérique fluorée d'origine industrielle à l'aide de certaines espèces végétales bio accumulatrices dans les région de Annaba et d'El-Tarf . Thèse de Magister , Int .Nat Agr .El Harrach , 179p..

15-BELTRANDO G.1995.
Larousse ,dictionnaire du climat .ed. I.N.C.France . 344P.

16--BENCHEIKH R. ,1992.
Contribution à l'étude de l'écobiologie et du contrôle naturel d'Euproctis chrysorrhoea L. (*Lepidoptera, Lymantriidae*) dans la suberaie de Jijel. Thèse . d'ing. Agr. I.N.A. - Algérie 41p.

17-BONNEAU M. ,1991 .
Dépérissement des forêts. Les dossiers de L'INRA « la foret et le bois » , PPi.5-45.

18-BOUDY P.,1950 .
Economie forestière Nord-Africaine . Monographie et traitement des essences forestières . Fasc. .I , tome I Ed .La Rose , paris , 575 p .

19-BOUDY P., 1951 .
Caractéristiques forestières et régénération du chêne-liège .Le chêne-liège ,n° 1416, ppi.13-17

20-BOUDY P. , 1952 .
Guide du Forestier en Afrique du Nord ,ed. Maison rustique. paris , 509p .

21-BOULFOUS S. ,MAMMAR R. et BOUHADJIRMA S. ,2004 .
Contrôle des propriétés physiques et Mécaniques d'Aggloméré Expansé pur de l'Unité 521 de JIJEL .Mémoire de (D.E.U.A.) .Univ. Jijel .51 p.

22-BOURFIS ,2000 .
Situation pnytosanitaire des forets de la Wilaya de Jijel. doc. .interne de la conservation des forêts Jijel .4p.

23-BRADFORD K. et HSIAO T. ,1982 .
Physiological responses to moderate water stress. In :Lange OL , Nobel PS, Osmond CB ziegler H .Eds .Encyclopedea of plant n° V12B . Berlin . PPi. 263-324.

24-CANADELL J. et RODA F. , 1991.
Root biomass of quercus ilex in a montane mediterranean forest can J For Res n° 21,ppi.1771-1778.

25- CANTAT R. et PIAZZETTA R.,2004 .
La levée du liège .Institut Méditerranéenne du liège . Entreprise Bouchons ABEL France 12p.

26- CHAMBON J.P., KHOUS M.G., GENESTIER G., et PINEAU C.,1993.
Contribution à l'inventaire des lépidoptères des forêts (chênaie et cédraie) de l'Algérie. Ann For. en Algérie.30p

27- CHLIEH et NADORI ,1990 .
A la découverte de la forêt de la Mamora .Coll.Doc .Sci . Tech. Actes Editions , Rabat , 220p

28- DE SOUSA E. M. R. et DEBOUZIE D. ,1999.
Distribution spatio-tomporelle des attaques de platypus cylindrus F. dans le peuplement du chene-liège au Portugal in Integrated production in Oak forests I.OBC vol 22 . 54p.

29- DJAOUD A., 2004.
Contribution à l'étude de la régénération et du comportement du chêne-liège(***Quercus suber*** L.) dans la région d'Azazga . Mémoire de Magistère, Univ. Tizi-ouzou. 131p.

30- DU MERLE.P, 1983 .
Phénologies comparées du chêne pubescent, du chêne vert et de *Tortrix viridana* L. (Lep., *Tortricidae*). Mise en évidence chez l'insecte de deux populations sympatriques adaptées chacune à l'un des chênes. Acta Oecologica, Oecol. Applic., Vol.4 n°1 . PPi..55-74

31- EL-ANTRY.S ,1999 .
Biologie et dégâts de cerambyx cerdo mirbecki Lucas (coléoptères cerambycidea) en suberaie de la Mamora (Maroc).In Integrated production in Oak forests IOBC vol 22 .51p

32- EMBERGER , 1954 .
Une classification biogéographique des climats. Rec. Trav. Lab. Bot. Géol. Zool. Univ. Montpellier, Série Bot., n° 7, PPi.3-43.

33- EL ,HASSANI A. ,GRAF P. et HAMDAOUI M. ,1994 .
Ravageurs et maladies des forets au Maroc . Ministère de l'agriculture et de Mise en valeur agricole , Direction de la protection des végétaux Rabat ,203p .

34- FRAVAL A. , 1991 .
Contribution à la connaissance des rythmes de floraison du chêne-liège en forêt de la Mamora .Ann.Rech.For .Maroc , T(25) , PPi.102-118.

35- FRAVAL A. et HERARD ,1975 .
Programme de la prospection de la faune antagoniste de lymantria dispar (L.) au Maroc IAV Hasan II Maroc 15p.

36- FRAVAL A. et MAZIH A., 1980 .
Démographie de ***Lymantria dispar*** L. Ann. Rech. For. Maroc, n° 20 ppi 5-63.

37- GUILLAUMIN J.J., BERNARD Ch., DELATOUR C., et BELGRAND M., 1984.
Contribution à l'étude du dépérissement du chêne,doc. pathologie racinaire en forêt de Tronçais 21 p.

38- GUILLAUMIN J.J. ,1985 .
Contribution à l'étude des armillaires phytopathogènes, en particulier du groupe Mellea: cycle carylogique, notion d'espèce, rôle biologique des espèces. Thèse Doct. Univers. Claude-Bernard. Lyon – France ppi.4-41.

39- HAMMAMI R.,1985 .
Exposé de lutte intégrée: La lutte intégrée en forêt de chêne liège. Inst. Nat. d'Agro. d'El-Harrach, 14 p.

40- HAMAMI R., 1987.
Note d'information sur un ravageur du chêne-liège : Lymantria dispar (L.) en Algérie Doc. int. INRF. : 8 p.

41- HOSTON. DR.,1992.
Host-stress-saprogen model for forst dieback-decline diseases .In : Manion P . Lachance D , eds .Forest decline concepts .Minnesita ppi 3-5.

42- JOBIN L.,1979 .
Tête à Tête avec la spongieuse Forêt conservations.Vol . 46 n°1 : ppi.11-14.

43- JU et ROGERS , 1996 .
Identification et Caractères morphologiques de Hypoxylon .doc .laboratoire de la recherche forestière Britagne .France 5p.

44- KADIK B. , 1986 .
Contribution à l'étude du pin d'Alep (pinus halepensis ,Mill) en Algérie : écologie , dendrométrie , morphologie .Thèse de Doc. es-Sciences ,Univ. De Montpellier. Ed. , O.P .U , Alger, 581 p .

45- KARAM A.,2005 .
Le chêne-liège .doc .programme pour l'afrique du nord projet d'education et conservation de la biodiversité .Maroc.ed. Unio mondial pour la Nature (U.I.C.N) 2p.

46- KERRIS T. ,2003a .
Le cul-brun (Euproctis chrysorrhoea (L.).Rapport I.N.R.F.Jijel .11P.

47- KERRIS T.,2003b .
Invasion de Lymantria dispar Dans la forêt de Tamantout .I.N.R.F.Jijel. 3P.

48- KHEMICI ,1982 .
Note sur la biologie de lymantria dispar(Ravageur du chêne-liège) 08p.

49- KHOUS M.G., 1990. Réalités sur l'état sanitaire des suberaies Algériennes: Facteurs de dégradations et mesures impératives à prendre. Séminaire sur la Protection des Suberaies Jijel 10p.

50- KHOUS M.G,1993 .
Etude écologiques des pontes du lymantria dispar (L.) en chênaie verte de Tikjda (parc National) Ann . rech . for .en Algérie n°1 /93 ppi .19 - 29 .

51- KRAMER PJ.,1983.
Water relations of plants .New York: Academic Press USA ,489p.

52- LAFLAMME ,1992 .
Diagnostique des cas de dépérissement coll. Recherche sur le dépérissement ; un premier pas vers le monitoring des forêts . 1ère partie Canada. ppi. 189-193 .

53- LANIER L., 1986.
Deuxième rapport intérimaire de mission en pathologie forestière dans le cadre du projet: P.N.U.D./ F.A.O. Algérie PPi. 83-13.

54- LEVITT J., 1980 .
Responses of plants to environemental stresses .Water , radiation , sait and other stresses .Vol n°2 . Academic press Toronto . 497p.

55- LIEUTIER , 1992 .
compte-rendu : mission en Algérie du 21 septembre au 4 octobre 1992 ppi. 8-9.

56- LIEUTIER , VOULAND ,et KHOUS ., 1992.
Rapport de mission sur les dépérissements forestiers en Algérie et rôle des insectes xylophages dans le cadre du projet de coopération Inst.Nat.Rech.Agro.France/ INRF - Algérie. 20p.

57- MARTIN C. ,1992 .
la recherche et les précautions du gestionnaire coll. recherche sur le dépérissement .un premier pas vers le monitoring des forêts. .Canada ppi363-367.

58- MESSAOUDENE M.,2000 .
réflexion sur la structure des peuplements de chêne-liège (quercus suber L.) en Algérie .La foret algérienne n°3 , PPi5-9.

59- MATTSON WJ. et HAACK RA.,1987 .
The role of drought stress in provoking outbreaks of phytophagous onsects. In : Barbosa . Academic press .New York :PPi 365-407.

60- NATIVIDADE J.V., 1956 .
Subericulture . Ed . Française de l'ouvrage portugais « Subericultura ». ENEF (Nancy) , 311 p

61-REGARD J.,1996 .
Etat sanitaire des suberaies –contraites pour la gestion..n°83 .Département de la santé des forêts échellon thechnique interrégional ppi.12-24.

62- RIEUF , 1993 .
Clé d'identification des champignons rencontrés sur les plantes maraîchère, station de pathologie végétale .ed.Montavet,Paris ,72p.

63- ROUIBAH. M., 1989 .
Contribution à l'étude du flétrissement du pois-chiche en Algérie .Thèse .ing.agr.El-Harrache, 51p.

64- SAI K. ,1997 .
Présence de deux champignons parasites de nos forêts: l'Armillaria mellea (Vahl.) Quèl. et, Hypoxylon mediterraneum (De Not.) Mill. Journée d'étude CFATS - Jijel. 13 p.

65- SAI K.et CHAIBEDDRA F., 1996 .
Rapport préliminaire sur le dépérissement du chêne-liège (*Quercus suber*) dans la wilaya de Jijel. Doc. interne, 7 p.

66-SAAID A.1991.
Contribution à l'inventaire des lépidoptères des foret (chênaie),Rap. Tech. Interne.I.N.R.F.n°8 42p.

67- SAAID A., 1993 .
Contribution en la conception d'une méthode d'échantillonnage pour l'étude quantitative de tortrix viridana L., doc. interne I.N.R.F Alger .13P.

68- SAUVAGE Gh. , 1963 .
Notice de la carte des étages bioclimatiques .In .Atlas du Maroc , sect.II , PI. 6b. . Comité géographique Rabat Maroc , 44p.

69-SCHUTTE, 1957.
Untersuchungen über die Populationsdynamik des Eichenwicklers (*Tortrix viridana* L.) Ztschr. F. ang. Ent., 40, ppi.1-36 et ppi.285-331.

70- SEIGUE A. ,1985 .
La forêt circuméditerranéenne et ses problèmes .Ed .C.P.Maison neuve et Larose , 502p .

71- SPECHT RL. ,1982 .
General characeristics of Mediterranea forest . USDQ .For .serv.Gen .Tech.Rep .PSW-58. PPi13-19.

72- TOROSSIAN, 1987 .
Le Bombyx cul-brun Euproctis chrysorrhoea: Biologie - Ecologie -Nuisibilité. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, ppi 124-174.

73- TORRENT, 1955 .
Oak *Tortrix* and its Control in Spain. plant Prot. Bull FAO.Rome, n°3 , ppi117-121.

74-TORRES J.,1985 .
El-Hypoxylon mediterraneum (De Not.) Mill. y su compartamiento en las encineras andaluces. Bol. Serv. Plagas (2) ppi185-191.

75- VANNINI A. et MUGNOZZA GS. ,1991
Water stress : A pridisposing factor in the pathogenesis of hypoxylon mediterranieum on quercus cerris . n°21,ppi 193-201.

76- VEILLON S., 1998 .
Guide technique de subericulture dans les pyrenées-orientales .Typologie de peuplement et étude préliminaire .Stage de fin d'étude , FIF-ENGREF ,France , 68 p .

77- VILLEMENT C. et FRAVAL A. ,1991 .
La faune du chêne-liège ,coll. doc., sci. Techn ,Actes Editions .Rahat , 336p.

78- VIGNES E., 1990 .
Le traitement des taillis de chêne dans le var .O.N.F.Arborescence n°26.ppi.21-23.

79- YASSAD S A.,1999 .
Le chêne-liège et le liège dans les pays de la méditerranée Occidentale.Faculté des sciences Agronomiques ,Uni . Cath. Louvain Belgique , 111p.

80- ZAMOUM M. , 2002 :
La foret algerienne .Rev n°04 .I.N.R.F.Alger 51p.

81- ZERAIA L.,1977.
Note sur l'écologie et la végétation de l'Afrique du Nord .Rech ; Agr. n°05 INRA ,ppi 53-62 .

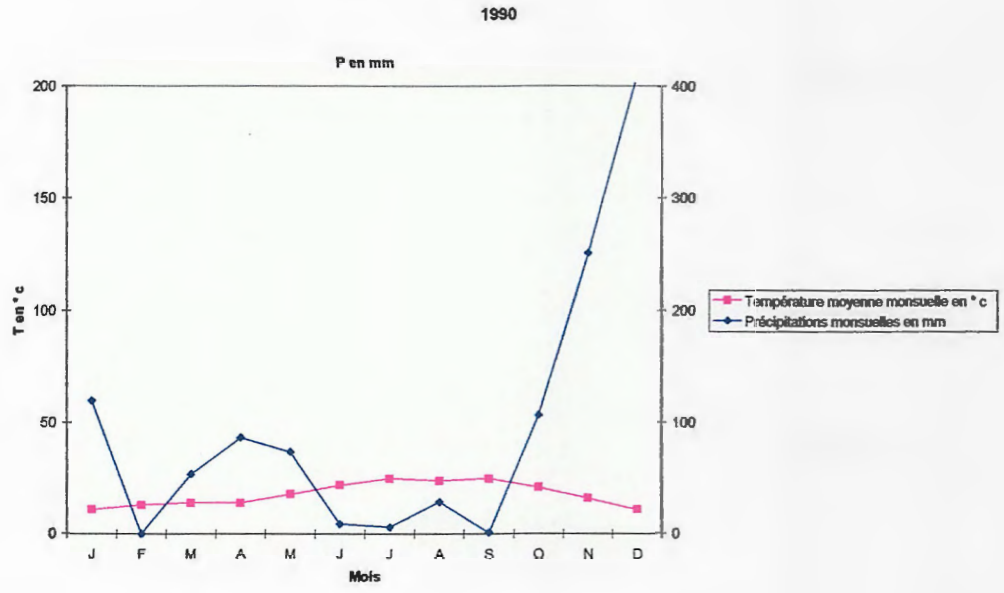
82- ZERAIA L., 1981 .
Essai d'interprétation comparative des données écologiques , phénologiques et de production subero-ligneuse dans les forêts de chêne-liège de Provence cristalline (France Méridionale) et d'Algérie . Thèse de Doctorat es-Sciences , Univ.d'Aix-Marseille ;Faculté des sciences et techniques Saint Jérôme, 367p

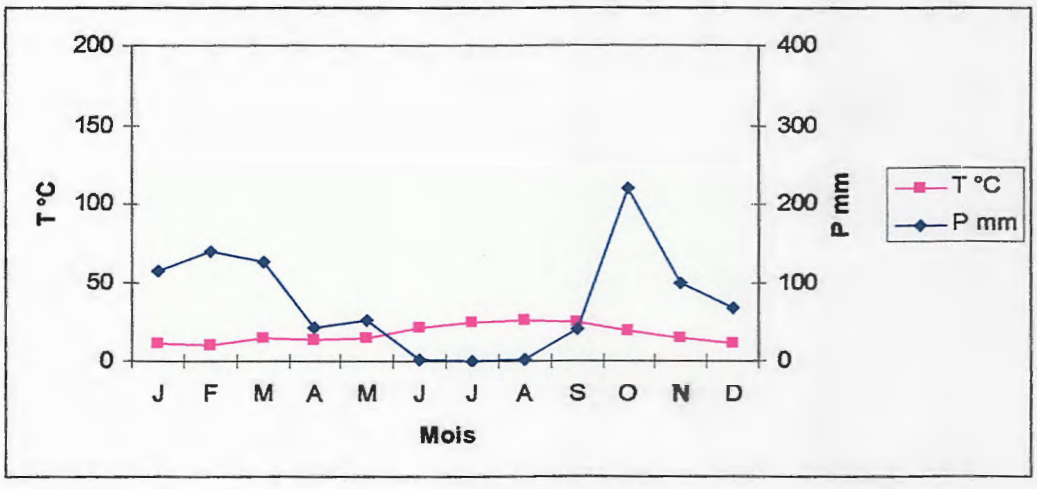
83- ZERAIA L., 1988 .
Relation entre la croissance de l'appareil aérien de *Quercus suber* L., et le comportement du Lymantria dispar L. Ann. Inst. Nat. Agro. Vol. 12 n° spécial ppi.1-26

Sites internet :

84- ANONYME,2000.
http://www.perso.wanadoo.fr/insectes.fr/dispar/dispar/dispar2.htm.

Fig.49 ANNEX


1990
P en mm
T en °c
Mois
J F M A M J J A S O N D
Température moyenne monsuelle en °c
Précipitations monsuelles en mm


T °C
P mm
Mois
J F M A M J J A S O N D
T °C
P mm

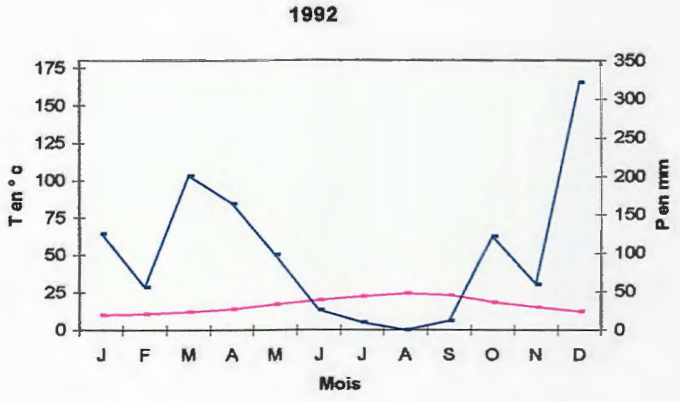
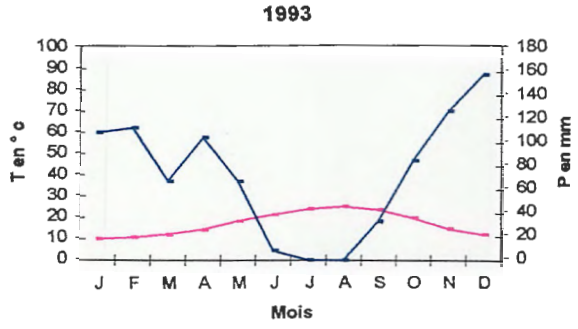
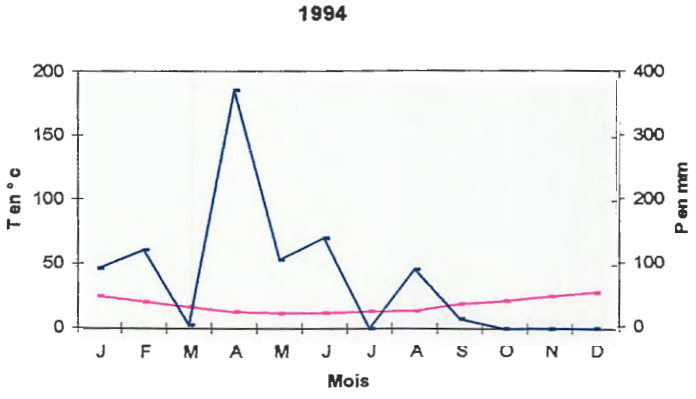

1992
T en °c
P en mm
Mois
J F M A M J J A S O N D

Fig.49 ANNEX


1993
T en ° c
P en mm
Mois
J F M A M J J A S O N D


1994
T en ° c
P en mm
Mois
J F M A M J J A S O N D

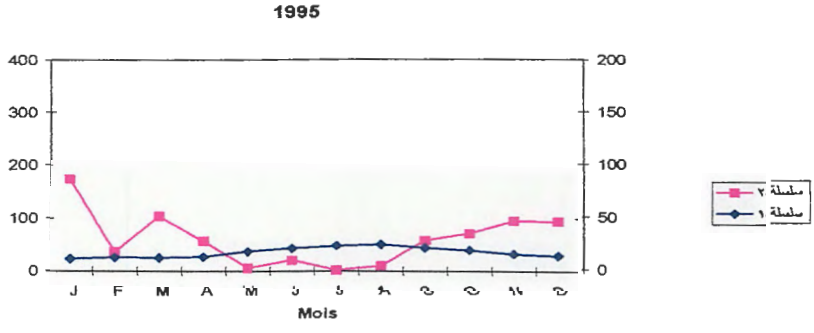
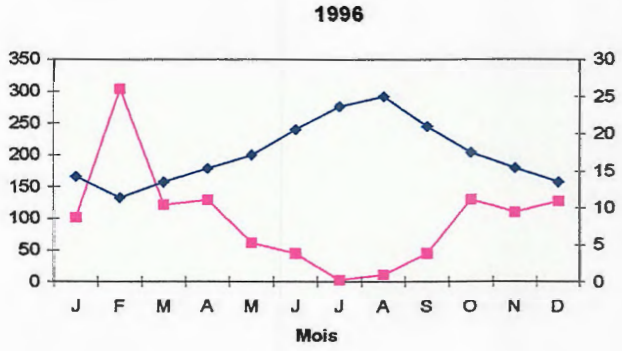
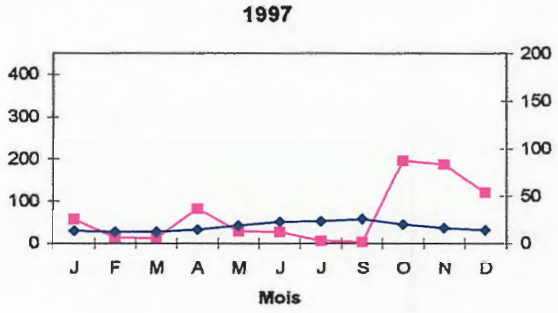

1995
Mois
سلسلة ٢
سلسلة ١

Fig.49 ANNEX


1996
350
300
250
200
150
100
50
0
30
25
20
15
10
5
0
J F M A M J J A S O N D
Mois


1997
400
300
200
100
0
200
150
100
50
0
J F M A M J J S O N D
Mois

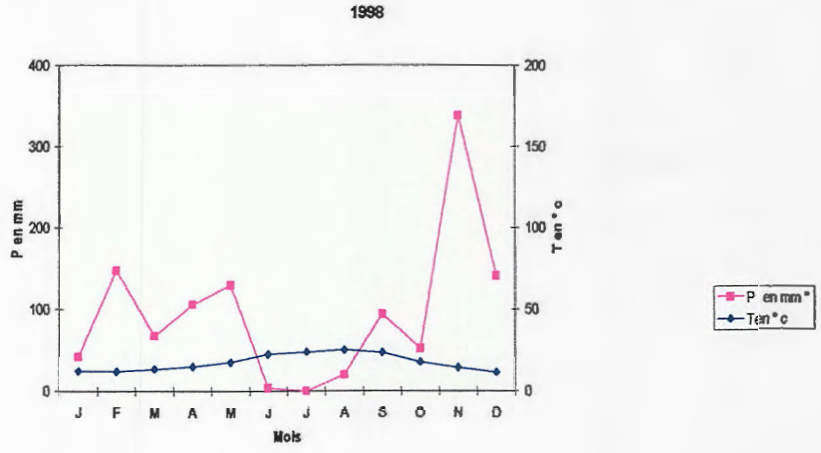
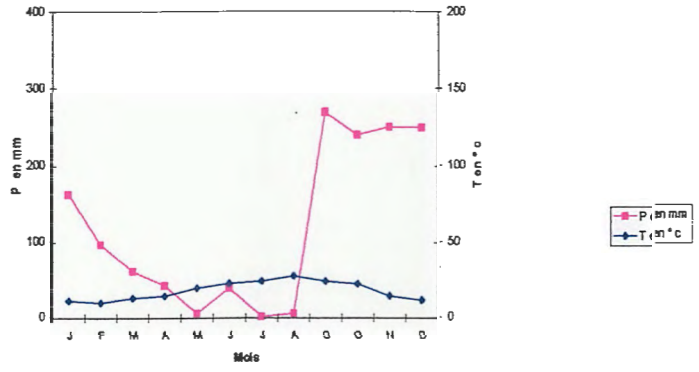
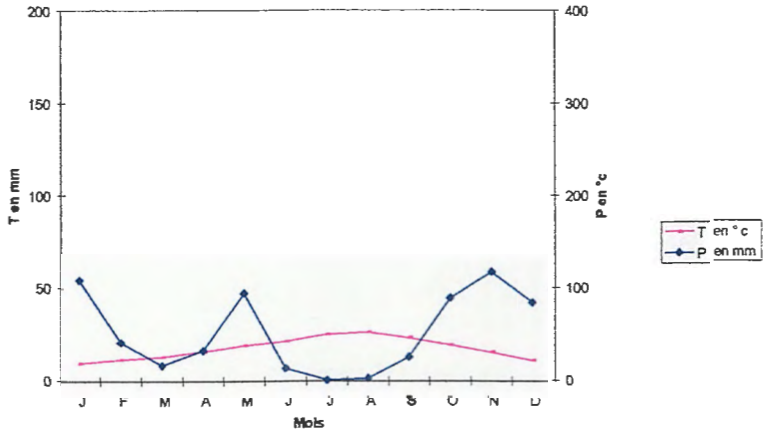

1998
400
300
200
100
0
200
150
100
50
0
P en mm
T en °c
J F M A M J J A S O N D
Mois
P en mm
T en °c

Fig.49 ANNEX

1999



2000



2001

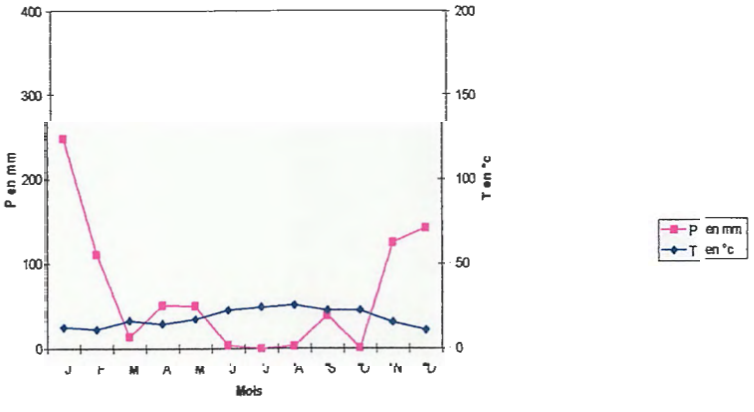
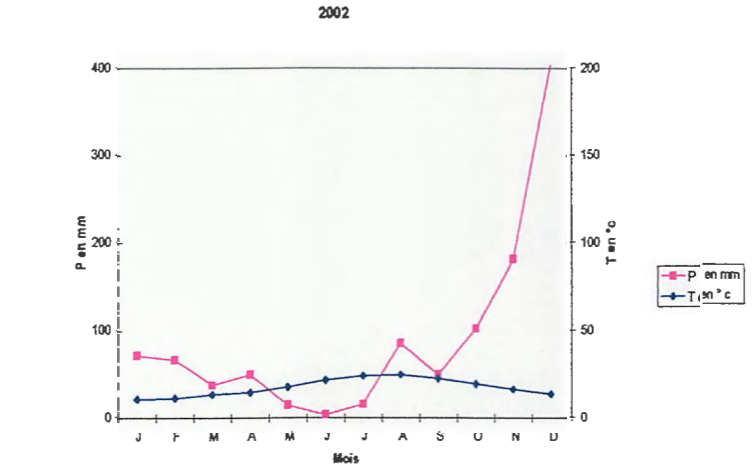
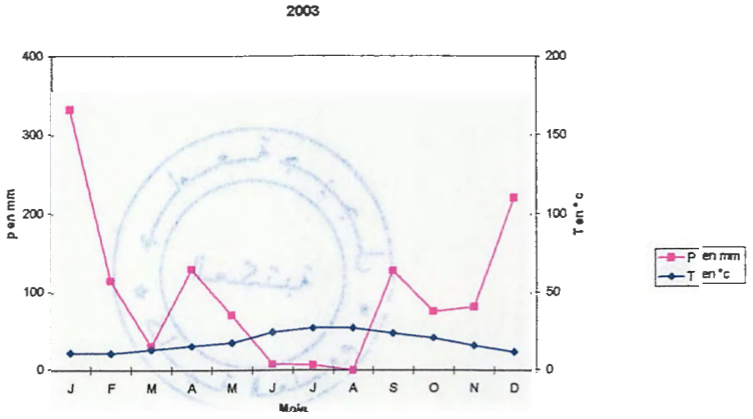
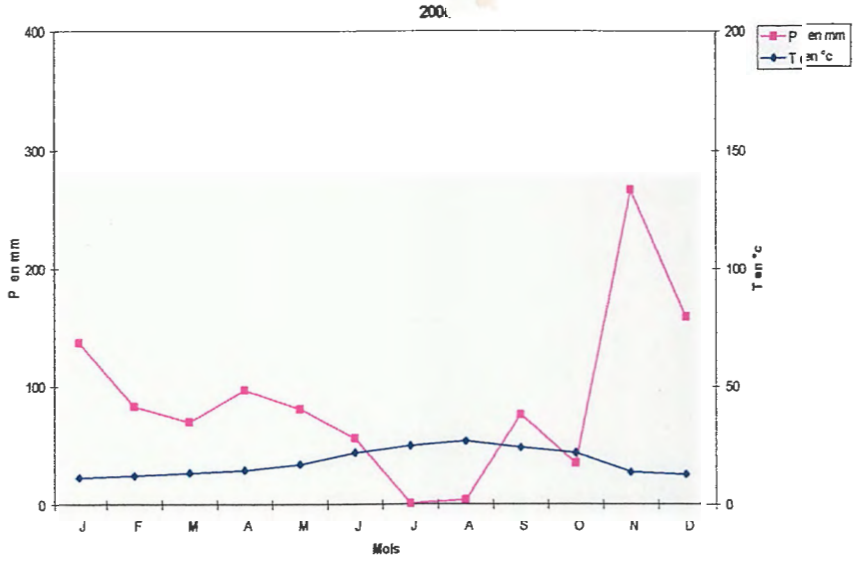


Fig.49 ANNEX


2002
P en mm
T en °c
Mois
J F M A M J J A S O N D
0 100 200 300 400
0 50 100 150 200


2003
P en mm
T en °c
J F M A M J J A S O N D
0 100 200 300 400
0 50 100 150 200


200
P en mm
T en °c
Mois
J F M A M J J A S O N D
0 100 200 300 400
0 50 100 150 200

Résumé

Nous avons étudié l'effet des différents factureurs bioclimatiques sur le Chêne-liège, et ce dans le but de trouver des solutions susceptibles de prévenir les effets néfastes de ces facteurs.

Nous avons choisi trois stations situées dans le littoral ouest de la région de Jijel, où nous avons effectué des sorties sur terrain tous les 15 jours pour prendre quelques échantillons afin de les étudier au laboratoire en vue de connaître les causes qui sont à l'origine du dépérissement du chêne-liège.

Par ailleurs, nous avons essayé d'estimer les dégâts occasionnés sur le chêne-liège.

A la fin nous avons conclu que le dépérissement dont souffre le chêne liège ces dernières années, résulte de l'interaction de plusieurs facteurs biotiques et abiotiques, il s'agit de la sécheresse, des insectes, des maladies, des incendies et du surpâturage ainsi que le mouvais démasclage.

Mots clé :

Chêne-liège, dépérissement, sécheresse défoliations ou xylophages champignons, démasclages, incendies, surpâturages.