

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

Université de JIJEL

Faculté des Sciences

Département d'Ecologie et d'Environnement



BN.08/08

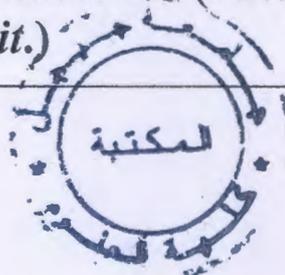
01  
01

Mémoire de fin d'études présenté en vue de l'obtention du diplôme des études  
Supérieur (D.E.S) en écologie de l'environnement *Biologie*

Option : Biologie et physiologie végétale

Thème

Contribution à l'étude éco physiologique de deux  
espèces ligneuses méditerranéennes : Chêne liège  
(*Quercus suber*) et Pin maritime (*Pinus pinaster*  
*Ait.*)



Membres de jury :

Président : M<sup>r</sup>. ROULA S.

Examineur : M<sup>r</sup>. SEBTI M.

Encadreur : M<sup>r</sup>. younsi S.

Réalisé par :

DJAMAA Asma

MOUMNI Fatiha



Session : juin 2008

Numéro d'ordre .....

# Remerciement

*Louange à dieu qui nous à donné de courage et de la volonté  
d'avoire reéusit dans nous etude .*

*Nous tenons à remercie l'encadreur Mr younsi Salah Eddine qui a propose ce sujet de  
recherche et qui a été encadré et soutenu par ses conseils ,sa compréhension , sa  
gentillesse , ses encouragement .*

*Nous remerciant vivement le président Mr ROULA et l'examineur Mr SEBTI pour avoir  
accepté de faire partie du jury de ce modeste travail .*

*Nous tenons également à remercier les enseignants de la faculté des sciences , departement  
de léecologie et l' envernement .A la promotion des biophysologie végétale*

*En fin à tous ceux qui ont participé prés ou de loin à l'élaboration de ce mémoire de fin  
d'étude*

LISTE  
DES  
TABLEAUX

## Sommaire

Introduction.....	1
<b>Chapitre I : description générale des espèces étudiées</b>	
I -Description des deux espèces .....	3
II -Aire de répartition.....	3
II-1- pin maritime.....	3
a- Afrique du nord (au Maghreb) .....	4
b- Europe .....	4
II-2- chêne liège.....	4
A - Dans le monde .....	5
a- En Europe .....	5
b- Au Maghreb .....	5
<b>Chapitre II : caractères botanique et forestiers</b>	
I- Classification .....	8
I-1 chêne liège .....	8
I-2 pin maritime .....	8
II- caractère botanique .....	9
II-1 chêne liège .....	9
a- port et taille.....	9
b -Feuillage.....	9
c - bourgeons .....	9
d- rameaux .....	9
e- fleur et fécondation.....	9
f- fruit .....	9
II-2 pin maritime.....	11
a - port et taille .....	11
b -feuillage.....	11
c- bourgeons .....	11
d - rameaux et branches .....	11
e- fleurs et cônes .....	11
f-grains .....	13
g -cime.....	13
III- caractères forestiers .....	13
III- 1- chêne liège .....	13
III-2- pin maritime .....	13
<b>Chapitre III: description écologique</b>	
I- chêne liège .....	15
I-1 Bioclimat.....	15
I-2 Pédologie .....	16
II- pin maritime.....	17
II-1 Bioclimat .....	17
II-2 Pédologie .....	17
I-2 - associations végétales de chêne liège .....	18
II-2- association végétale du pin maritime.....	18
I-3 Régénération de chêne liège .....	19
I-3-1-regénération naturelle .....	20

I-3-2- régénération par rejets de souche.....	20
I-3-3- régénération assistée .....	20
II-3 –régénération de pin maritime .....	21
II-3-1- régénération naturelle .....	21
II-3-2- régénération assistée .....	22
III- utilisation et intérêt économique.....	23
1- pin maritime .....	23
2-chêne liège .....	23
<b>Chapitre IV : physiologie de chêne liège et pin m</b>	
I –croissance.....	26
1 - Facteurs de la croissance.....	26
a- condition climatique .....	26
b- nutriment .....	27
c- phytohormone .....	27
II-1 croissance de pin maritime .....	28
II-1-1croissance en hauteur .....	28
II-1-2 croissance en circonférence.....	29
II- 2-croissance de chêne liège .....	29
II-2-1 croissance en hauteur .....	29
II-2-2 croissance en épaisseur.....	29
II– germination .....	30
1- facteur de germination .....	30
III- nutrition.....	32
1- élément nutritif essentiel .....	32
2- rôle des nutriments est symptômes de carence.....	33
IV- repense des plantes aux stress.....	34
1- stress hydrique ou sécheresse.....	34
2- Stress thermique .....	35
3-Stress salin .....	35
V - enemies et maladies du chêne liège et du pin maritime.....	36
I – chêne liège.....	36
a- feu .....	36
b- insecte champignon .....	36
II- pin maritime .....	37
a- feu .....	37
b- champignon .....	37
c-insecte.....	38
<b>Conclusion .....</b>	<b>39</b>

# INTRODUCTION:

**Introduction :**

Les arbres sont les végétaux les plus hauts et les plus volumineux, ils représentent la biomasse la plus importante, à celle des autres organismes est presque négligeable. Seuls les troncs et les rameaux sont visible, mais leurs organes souterrains ; les racines représentent un volume et une biomasse tout aussi important (Mayer et al, 2004). Ces arbres constituent la forêt qui joue un rôle très important dans la vie, surtout les forêts méditerranéennes qui occupe une place important, grâce à leur rôle économique et écologique. Parmi ces essences en trouve le chêne liège (*Quercus suber* L.) et le pin maritime (*Pinus pinaster* Ait.), qui sont des espèces ligneuse remarquables et importantes dans leur zone méditerranéenne et atlantique ; leur répartition différent selon les facteurs de l'environnemental, ces facteurs conditionnant la croissance entretiennent des interaction incessantes, avec la forêt et entre eux , ils peuvent se présenter en une combinaison optimale pour de nombreux êtres vivants et leur offrir de bonnes condition de vie , mais il arrive aussi que leur structure et leur liaison imposent des limites plus ou moins étroites , a l'évolution de la vie forestière , le jeu d'ensembles des facteurs de l'environnement épigé s'exprime dans le climat local et régional (Otto, 1998 )

Cependant le chêne liège et le pin maritime sont des essences forestières qui pressentent une grande valeur économique grâce à leur particularité physiologique qui les distingue des autres ligneux. Le chêne liège reproduit une nouvelle écorce appelée communément liège et ayant des qualités spécifiques de légèreté, de souplesse et d'élasticité, d'autant plus que cette essence est assez rare, puisque son aire de répartition se limite au pourtour méditerranéen et atlantique. (Roula, 2005 in Tazir et Boukellala, 2006). Le pin maritime est utilisé non seulement pour le reboisement et la fixation des terres et des dunes mais surtout pour l'exploitation de son bois et ses résines. L'association de chêne liège et pin maritime est souvent profondément modifié, on trouve ces deux espèces en concurrence avec d'autre espèces ou avec eux-mêmes, et cette association peu être brisée sous l'action de l'homme.

Dans cette compétition, le couvert léger du chêne liège et la lenteur de ça croissance le mette en situation difficile devant les chênes à feuilles caduques. Les difficultés de dissémination de graine le mettent, en outre en difficulté devant *Pinus pinaster*.

Les essences des forêts méditerranéennes confrontent des dégâts qui influencent la plantation et la répartition. Parmi ces dégâts, les incendies est une mal chronique des forêts de chêne liège, l'arbre y résiste généralement procure le liège. Mais lorsque la forêt est exploitée,

chaque incendie détruit 40% des arbres, ceux qui portent du liège mince, ils ne se régénèrent que sur des souches, parfois affaiblies par lessivage du sol et l'érosion.

Le présent travail est une contribution à l'étude de ces deux espèces ligneuses méditerranéennes ; chêne liège (*Quercus suber* L.) et pin maritime (*Pinus pinaster* Ait.) reconnues par une grande importance socio-économique, écologique et patrimonial dans plusieurs pays du monde, qui contribuent notamment à leurs développement et à la diversité biologique des régions concernés. L'étude est portée sur l'analyse de l'existence, la comparaison et la spécification des caractères écologique et physiologique de ces deux espèces qui se différencient du point de vue taxonomique, physiologique et anatomique mais qui se rencontrent surtout soit en association végétale soit dans presque une même aire géographique méditerranéenne connue par une importante variante climatique et une sédentarisation antiques des populations.

## CHPITRE I : Caractères généraux des espèces étudiées

### I- Description des deux espèces

Le chêne liège été décrit pour la première fois en 1753 par le botaniste suisse LINNE (Natividad, 1956). Il est nommé en arabe ; Fernan, En Français chêne liège, mais le nom scientifique est (*Quercus Suber* L.). C'est un arbre de moyenne grandeur, atteignant 10 à 12m de hauteur, à tronc et branche tortueux. Du point de la vue économique il constitue l'essence forestière la plus importante de l'Afrique du nord (Boudy, 1951).

Le pin maritime est de même, un arbre de première grandeur qui dépasse généralement 20m de hauteur pouvant atteindre 30-40 m (Parde, 1946 et Boudy, 1951). Le port est régulier et élancé, le feuillage est clair et pyramidal dans la jeunesse, en vieillissant il prend une forme de parasol ou de cloche (Seigue .1985). C'est une espèce sempervirente monoïque allogame (Seigue, 1985 et Dubos, 2001), occupant des régions méditerranéennes occidentales à affinité atlantique.

### II- Aire de répartition

#### II-1- Pin maritime (*Pinus pinastre* ait.)

Le pin maritime est une espèce méditerranéenne occidentale à affinités atlantiques dont l'aire naturelle s'étend dans la péninsule Ibérique, la France, l'Italie, le Maroc, l'Algérie, et la Tunisie (Seigue, 1985).

Il s'agit donc d'une aire très vaste, et très variée quant aux conditions du sol et de climat (Mauge, 1987). Son aire est très dispersée, il se répartit de la manière suivante :

**a- Afrique du Nord (au Maghreb) :** il occupe 28 000 ha dont :

- **Algérie :** On estime 12000 ha, qui selon Bensaid, (1981) se limite à la région littorale au sud de Bejaia (forêt de Beni Mimoun), dans la région de Cala (forêt de Bougarouni), à Annaba (forêt de Bouchie de Belle) en association avec le chêne liège, à Jijel (forêt de Sanhadja), dans la grande Kabylie (forêt de Hamendas). Également il existe à Guelma, Tlemcen et l'Atlas Blidéen.

- **Tunisie:** il couvre une surface d'environ 2000 ha (forêt de Bac couche), sur la bordure méditerranéenne de monts Kroumir.

- **Maroc :** le pin maritime se rencontre dans le Rif occidental et dans le moyen et haut Atlas avec une superficie de 14000ha.

**b- Europe :**

On le rencontre surtout à l'ouest ; au Portugal, en Espagne, en Corse, et sud – ouest de la France, en Italie, on le trouve notamment en Sardaigne et en Sicile (Seigue, 1985). Il occupe

en Espagne 1 260 000 ha, en Portugal, il s'étend à 1 300 000 ha, en France 1 000 000 ha (Seigue, 1985).

**c- Dans le monde**

Le pin maritime peu colonisé de faible extension ; en Chili 100 000 ha, en Australie occidental 50 000 ha

En Afrique du sud 40 000 ha, en Argentine, en Nouvelle -Zélande 3000 ha, et en Grèce 10 000 ha.

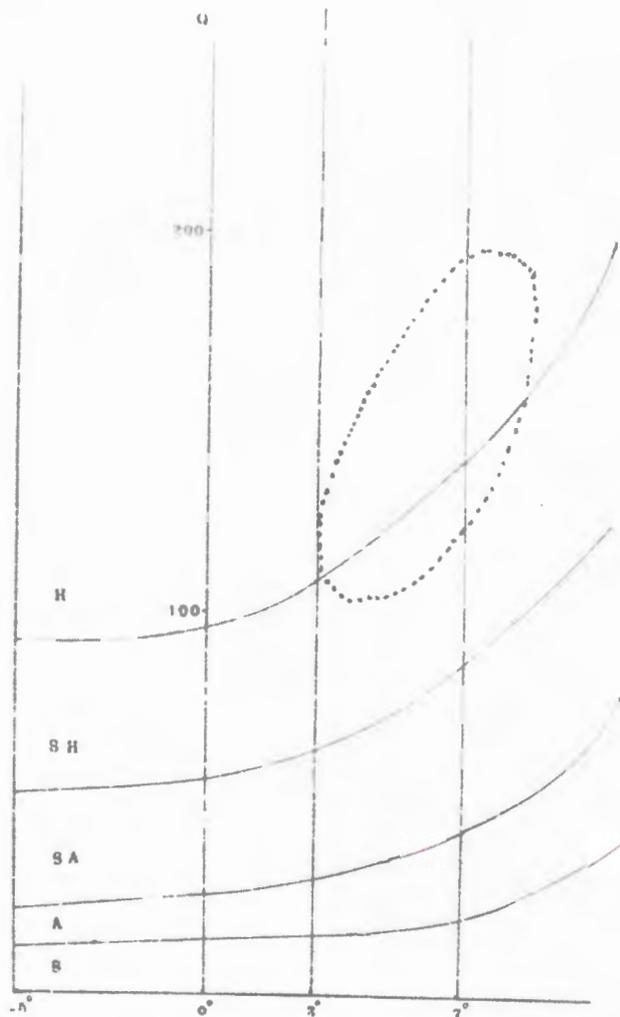


Fig. 118. - *Pinus pinaster mesogeensis*.

**Figure 01 : Limite géographique et bioclimatique de répartition de pin mariti**

**II-2- Chêne liège (*Quercus Suber L.*)**

Son exigence très précise en climat et en qualité du sol font que son aire de croissance naturelle mondiale s'établie sur le pourtour du bassin méditerranéen et sur la façade Atlantique (Belabbas, 1996).

Les surfaces occupées à ce jour par le (*Quercus suber L.*) dans les différents pays méditerranéens sont montrés dans le tableau suivant:

**Tableau 01 : Répartition des superficies de chêne liège par la région méditerranéenne**

Pays	Superficie (ha)	Pays	Superficie (ha)
Portugal	650.000	Algérie	440.000
Espagne	330.000	Maroc	320.000
Italie	70.000	Tunisie	100.000
France	54.000		
Total	1.100.000	total	860.000

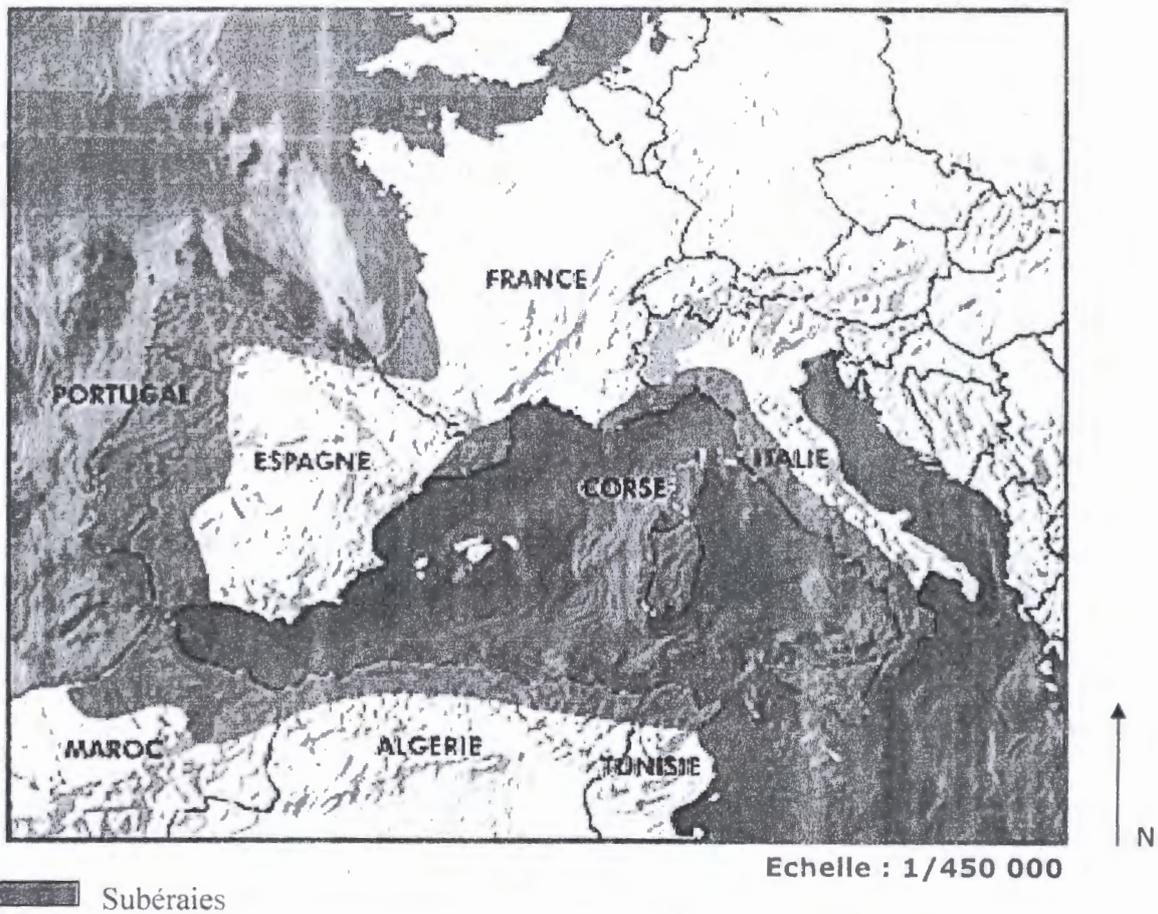
**A- dans le monde :****a- En Europe :**

Le chêne-liège (*Quercus suber L.*) occupe 1.100.000 ha (Seigue, 1985).

On le trouve donc en Italie (Sardaigne ,Sicile ) ,en midi de la France ,en Espagne (Catalogne , Andalousie ), et dans le sud -ouest de la France (Boudy, 1951 )

**b- Au Maghreb :**

- **Au Maroc :** la majeure partie se trouve dans la région atlantique avec les massifs de la Mamora, des Zaers, des plateaux d'Oulmés. (Boudy ,1951) .en trouve aussi dans Djebel Tirardine (Seigue, 1985).
- **En Algérie :** La forêt de chêne liège algérienne est localisée entre le littoral et une ligne passant approximativement par Tizi –Ou zou, Kharrata, Guelma, Souk – Ahras. (BELABBAS. 1996). Bien qu'il existe quelques bouquets de chêne liège dans la région Nord –Ouest du pays (Tlemcen, Oran, Mascara et Ténès). (Benketfi et Boulkedra, 2006)



**Figure 02 :** Distribution du chêne-liège dans son aire géographique méditerranéenne et atlantique (Zeraia ,1981)

**Tableau 02** : Répartition des superficies de chêne liège par région et par wilaya (Anonyme, 1984 in Benketfi et Boulkedra, 2006)

Région Est		Région Centre		Région Ouest	
Wilaya	Superficie (ha)	Wilaya	Superficie (ha)	Wilaya	Superficie (ha)
Skikda	55.400	Tizi Ouzou	125.000	Chlef	3.700
Jijel	50.400	Blida	3.600	Tlemcen	2.100
Guelma	47.400	Bouira	2.100	Tiaret	1.000
Annaba – Eltaraf	360.000	Alger	500	Mostaganem	600
Bejaia	11.400	Medea	300	Oran	200
Setif	1.400			Mascara	100
Constantine	200				
Total	202.200	total	19.000	total	7.700

## CHAPITRE II : Caractères botaniques et forestiers

### I- Classification :

#### I-1- chêne liège :

Du point de vue taxonomique, l'espèce *Quercus Suber* L. que l'on appelle communément Chêne liège appartient à :

- Embranchement : Spermaphytes
- Sous –embranchement : Angiosperme
- Classe : dicotylédones ou magnoliapsidaeb
- Ordre : Fagales
- Famille : Fagacée
- Sous – Famille : Quercoideae
- Genre : Quercus
- S / Genre : Cerris
- Espèce : Quercus suber L.
- Nom arabe: Fernan
- Nom berbère: Makhanache

#### I-2-pin maritime :

D'après Emberger (1960), le classement du pin maritime (*Pinus Pinastre Ait*) s'ordonne comme suite :

- Embranchement : Gymnospermes
- S/ Embranchement : Conifères
- Ordre : Pinale
- Famille : Pinacées
- Genre : Pinus
- Espèce : Pinus pinastre Ait
- Nom arabe : Senoubre – Bahri
- Nom Berbère : T'aida

## **II- caractère botanique**

### **II-1 chêne liège**

#### **a - Port :**

Le *Quercus suber* est un arbre de faible dimension, tige assez courte, elle est de 4m chez les sujets isolés, cependant, elle atteint des dimensions moyennes de 16 à 20m dans les peuplements denses. Le tronc creuse par la carie (Natividade, 1956).

#### **b - Feuillage :**

La forme et les dimensions des feuilles varient d'arbre en arbre (Natividade, 1956), feuille persistante ovale pointue à denticulation plus ou moins marquée (parfois nulle), face supérieure vert sombre, inférieure grisâtre. Monoïque (Becker et al, 1983). Leur position alternée, simple à émergées plus ou moins découpées, stipules caduques (Spichiger et al, 2002).

#### **c- Bourgeons :**

Les bourgeons sont ovoïdes ; protégés par des bractées, tomenteuses plus développés dans les bourgeons terminaux (Natividade, 1956). L'allongement des bourgeons est dû pendant des facteurs microclimatiques environnants : cet allongement dure par exemple un mois dans les maures (France) alors qu'en Algérie il s'étale sur 5 mois environ (Benketfi et Boulkedra, 2006).

#### **d-Rameaux :**

Des qu'ils ont trois à quatre ans, les jeunes rameaux ; en grossissant font crevasser leur écorce. Peuvent s'élargir de 2 à 3mm par an. (Seigue, 1985).

Les ramifications réduites et peu regroupées avec un feuillage persistant (durée de vie d'un an).

#### **e-Fleur et fécondation :**

Le chêne liège (*Quercus suber* L.) est monoïque (fleurs mâles et femelles distinctes, mais placées sur le même arbre) (Boudy, 1951). La floraison du chêne liège a lieu au Portugal d'avril à juin et chez quelques arbres, l'épanouissement des fleurs se prolonge de telle manière qu'on peut le considérer comme presque continu (Natividade, 1956).

La fécondation a lieu au printemps, et allogamie (Belabbas, 1996). Les fleurs mâles ou chatons apparaissent en bouquets en avril ou mai et les fleurs femelles sont des petits boutons écailleux qui se forment dans l'année à la base des tiges (Seigue, 1985).

**f-Fruit :** C'est un gland enclassé dans une cupule à écaille (Belabbas, 1996). Ils se forment dans l'année et tombent d'octobre à l'automne suivant (Boudy, 1951).

Port



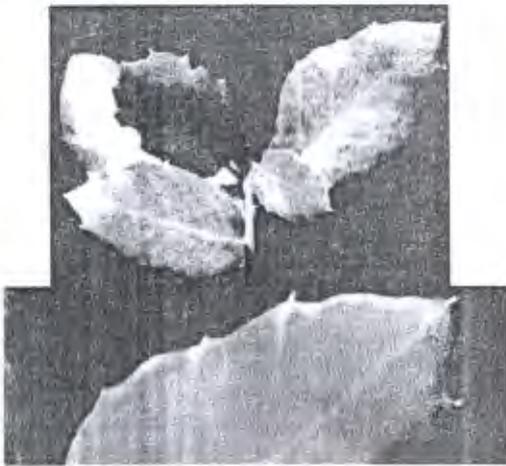
écorce



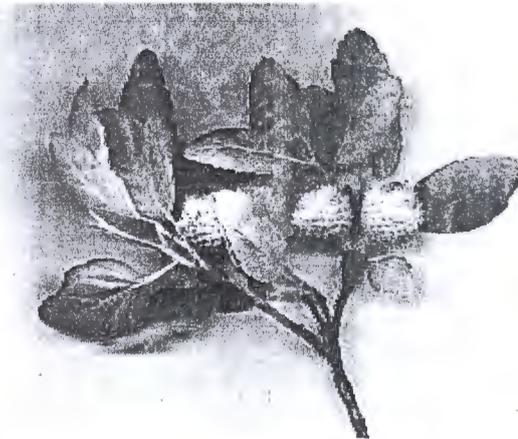
rameaux



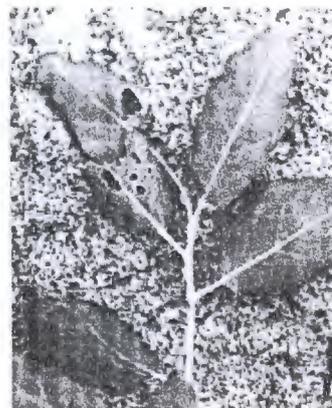
feuille



fruit



Branche



**Planche I :** principaux caractères morphologique chez le Chêne-liège

Le chêne liège (*Quercus suber* L.) commence à fructifier à peu près de 15 à 20 ans ; la fructification est alterne (Natividade, 1956). Le fruit c'est un akène monosperme à péricarpe coriace (Spichiger et al, 2002). et la bonne glande se répète tous les deux ou trois ans, sa longueur variable et en moyenne de 4 cm.

## **II-2 Pin maritime**

### **a -Port et taille :**

Le pin maritime est un arbre qui dépasse généralement 20 m de hauteur, susceptible d'atteindre 30 m en terrain légèrement frais. Le port est régulier et élancé (Seigue, 1985).

### **b- Feuillage :**

Le pin maritime est un pin à deux feuilles très longues (Mauge, 1987). Ces feuilles forment des aiguilles allongées de 15 à 25 cm, rigides, peu piquantes et épaisses de 2 à 2,5 cm. La couleur est vert sombre, persistante, présentant des stomates sur les deux faces (Birouk et Zouaghi, 2006).

### **c- Bourgeons :**

Ne sont pas enduits de résines, ils sont ovoïdes, se terminent en pointe courte, ils sont garnis de poils blancs (Seigue, 1985).

### **d- Rameaux et branche :**

Chaque année se forment un ou deux nouveaux étages de branches à raison de 5 à 7 par étage. Par la suite ces branches s'allongent elle aussi chaque année, en donnant naissance à des rameaux qui mettent à leur tour des rameaux secondaires (Mauge, 1987).

Les rameaux forts, un peu roses, forment un verticille par an exceptionnellement ; ils peuvent en former deux (Seigue, 1985). Ces rameaux grisâtre, mats (Lieutaghi, 2004)

### **e- fleur et cône :**

La floraison se produit de mars à mai (Seigue, 1985). À l'âge de 7 à 8 ans le pin maritime commence à fleurir, et il continuera plus ou moins de toute sa vie (Mauge, 1987)

Les fleurs mâles de 1 à 2 cm de longueur, 4 à 5 cm de largeur sont groupées en épis de 6 à 7 cm (Seigue, 1985).

Les cônes sont les inflorescences femelles des conifères par temps sec, les semences mûres sont emportées par le vent (De Boeck, 1982). Les cônes femelles sont rarement isolés, ils sont groupés en verticille par deux, trois ou plus. Ils ont de 8 à 20 cm de longueur. sont plus ou moins asymétriques, coniques (Seigue, 1985). donc les cônes très gros, pointus avant la déhiscence, persistent souvent sur la partie défeuillée des branches. (Lieutaghi, 2004).

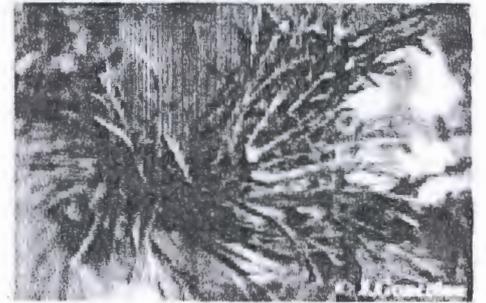
Port



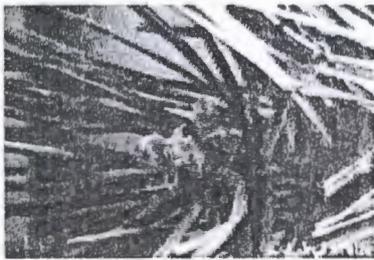
Tronc



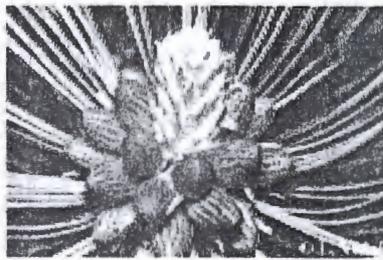
Feuille



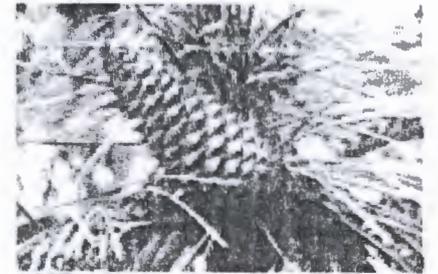
bourgeon



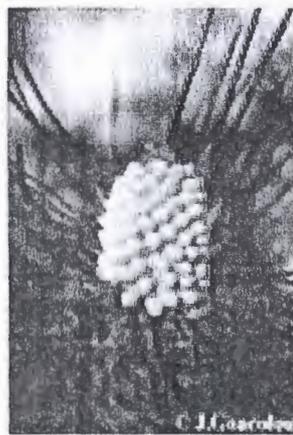
Fleur femelle



Fruit



Fleur male



rameaux



Pin maritime (*Pinus pinaster*)

Planche II : principaux caractères morphologique chez le Pin maritime

**f- Grains :**

La grains de pin maritime (*pinus pinastre Ait.*), est allongée de 7à9mm, (noire et lustre sur un peu grise a l'autre), avec un aile légèrement grisâtre (Seigue, 1985) .les ailes permettent la dispersion des grains par le vent (Mauge, 1987)

**g- cime :**

A l'âge adulte sa cime d'un vert foncé et courte, étalée, irrégulière et plutôt claire (Lieutaghi, 2004), elle est irrégulier lorsqu'elle dépasse la trentaine (Birouk et Zouaghi, 2006). Dans les 5à10 premiers années de sa vie de pin maritime, la cime prend une forme assez conique puis assez brutalement (Mauge, 1987).

**III - caractère forestier :****III -1 chêne liège :****a- racines :**

le *Quercus suber* est un arbres fortement enraciné ,la racine est normalement pivotante mais peut devenir plus ou moins tracent ( Boudy, 1951 ) ,aussi fortes fixation , ils fixent l' arbre solidement même dans les sols les plus rocheux ( Belabbas,1996 )  
Ce système raciner ; en lui permettant d'exploiter les horizons profond du sol, constitue une bonne adaptation à la sécheresse (Natalina, .1949 in Natividade, .1956).

**b- Écorce :**

Le chêne liège doit sa noblesse à son écorce appelée communément (liège), elle est d'une épaisseur 20 à30mm à l'âge de 40 ans. (Belabbas, 1996).

L'écorce particulièrement caractéristiques ; prend l'aspect ligueur vers 5 ou 6 ans .puis la couche qui se développe (liège male), est très irrégulier et crevasse .lorsqu'elle a été enlevée par démasclage ; le tronc apparaît rouge orange .avant que repousse une couche beaucoup régulière (liège femelle) ou liège de reproduction.

**c- Longévité :**

Il peut vivre long temps solen les conditions du milieu physique, en Algérie et au Maroc par exemple, les arbres de 200 à 250 ans ne sont pas rares, la longévité peut être fixée a 150 an en moyenne .les zones humides 120ans ; et 75à 90 ans en zones sèches (semi aride) (Boudy, 1951).

**III-2 - pin maritime :****a-racines :**

Le système racinair est fortement enraciné comporte une racine principale pénétrante est des racines secondaire bien développées (Mauge, 1987).

# CHAPITRE

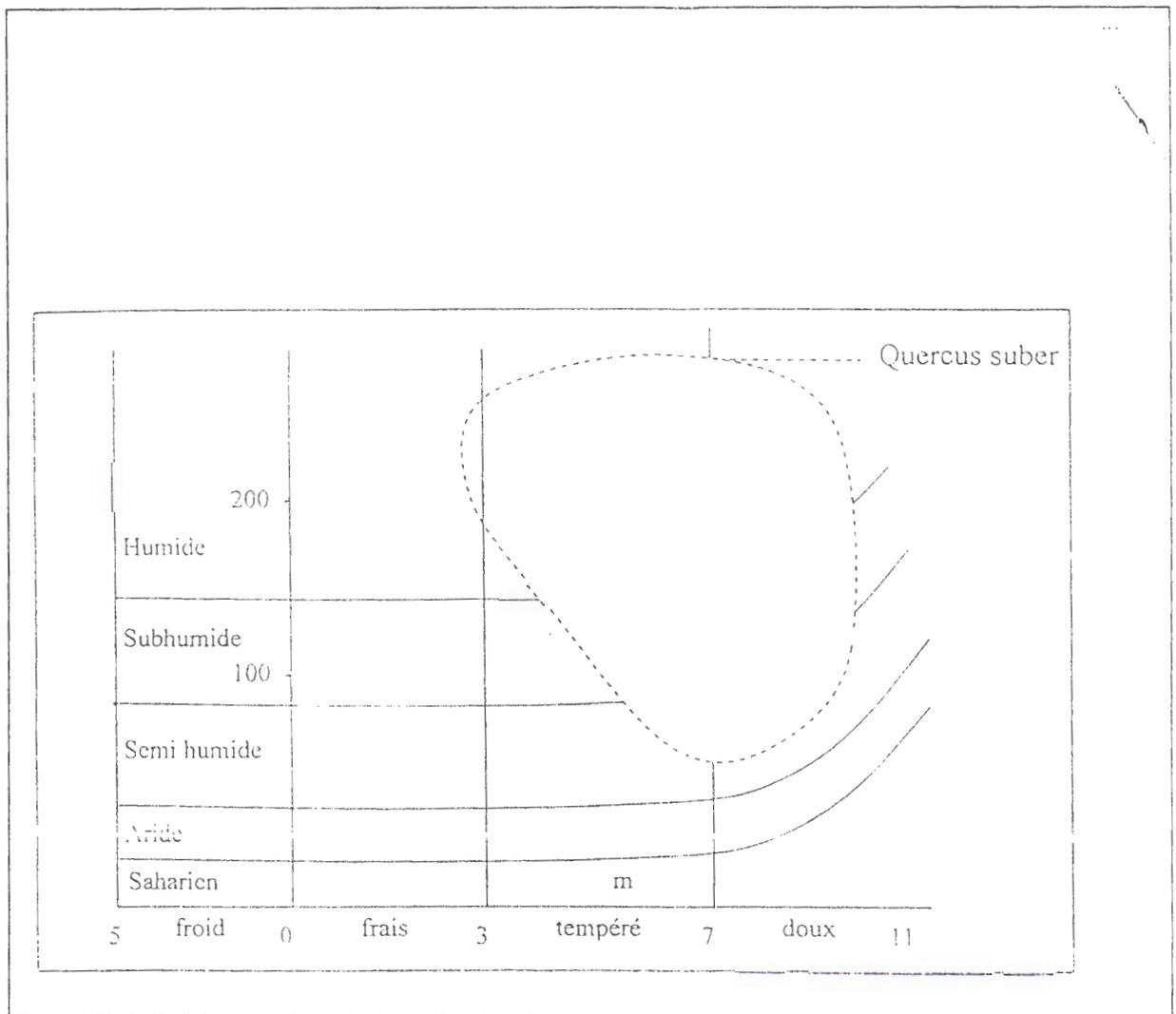
-III-

### Chapitre III : Description écologique

#### I- chêne liège

##### I-1 Bioclimat :

Le chêne liège est une essence forestière qui pousse dans les zones acclimatement, Chaudet humide méditerranéenne et atlantique .il a besoin de chaleur, d'humidité et de lumière .ces exigence variant en fonction des conditions stationnements, topographique notamment.



In Djauod (2001)

**Figure 02 :** aire de répartition du chêne liége en fonction du coefficient pluviométrique d'ernberger (climagramme d'emberger)

## II - pin maritime

### II-1 Bioclimat

Le pin maritime ne peut se prospérer que dans les étages bioclimatiques humides et sub-humide à hiver tempéré et chaud (quelque fois frais) (Birouk et Zouaghi, 2006) .ils s'élève généralement jusqu'à 800 d'altitude et exceptionnellement jusqu'à 1200 m (1400 m sur adret) en corse (Masson. 2005).

#### a- Température :

Le pin maritime résiste parfaitement aux températures très élevée même prolongées (Mauge, 1987), il a pu supporter jusqu'à +39,2c° (Masson, 2005). Le pin maritime redoute les basses températures, surtout quand les froids surviennent brutalement et succombe a -25c° (Lieutaghi, 2004), et la température moyenne annuelle de cette essence apprécie de 11 à 15 c° (Masson .2005).

#### b- Précipitation :

Selon la région, l'essence reçoit annuellement de 550 à 1200 mm de pluie , le pin maritime a besoin de précipitation régulières et fixe son optimum a plus de 850 mm ( Masson, 2005 ) , il exige une tranche pluviométrique d'au moins 800 à 900 mm ( Aubert, 2005 ). Les précipitations réparties tout au long de l'année (Mayer et al, 2004).

#### c- Humidité :

Le pin maritime exige une légère humidité de l'air (Birouk et Zouaghi, 2006) en particulier réclame un degré hygrométrique assez élevée (Lieutaghi, 2004).

Le pin maritime (*pinus pinaster Ait*) supporte la sécheresse atmosphérique si l'alimentation en eau du sol compense le déficit hygrométrique et les races Marocaine supporte mieux que les autres (Masson, 2005).

#### d- Lumière :

C'est une essence de lumière, capable de coloniser les formations basses et abritées (Seigue, 1985). Le pin maritime exige la pleine lumière et fixe ses besoins a 2200 heures d'insolation par an. (Masson, 2005). D'après (Aubert. 2005) le pin maritime est une essence thermophile.

### II -2 Pédologie :

Les pins, grâce à leur grande frugalité colonisent des sols très pauvres (Michel, .2001). Le pin maritime se développe sur tous les types de sol sauf sur ceux présentant de calcaire actif a moins de 40 cm de profondeurs (Bernard, 1995). Quand le sol contient du carbonate de calcium assimilable, il végète jaunit et dépérit tôt (Lieutaghi, 2004), ce pin

aient les sols sableux a été employé pour fixer les dunes dans le sud de la France (Ridsdale, 2006).

#### **PH :**

Le pin maritime supporte des sols très acide a neutres (3.5 à 7), lorsque le PH est supérieur, il peut être sujet a des dépérissements (Masson, 2005).

#### **I-3 Association végétale du chêne liège :**

on le donné le nom de cortège floristique a l'ensemble des espèces qui caractérisent un territoire donne , ainsi on parle de cortège méditerranéenne pour designer les espèces dont les aire approximativement et définissent bien par cette coïncidence même , la région botanique méditerranéenne , on appeler cortèges ou élément méditerranéenne l'ensemble des espèces qui sont adaptés au climat méditerranéenne .et en revanche , cortège ou élément mésogéen l'ensemble des espèces de souche géographique méditerranéenne (Ozenda, 2000)

le chêne liège méditerranéenne est abondant en catalogne , dans les maures , l'Estere et la corse , les subéraies (de *suber* : nom latin du chêne liège ) , y sont souvent artificielles .et croit rarement en peuplement purs naturels dans nos contrées , ainsi il remplace plus ou moins le chêne vert dans les régions siliceuses méridionales ou la concurrence des arbres et des arbrisseaux , calcifuges ( Lieutaghi, 2004 ) .on peut trouvé le chêne liège (*Quercus suber* L. ) en concurrence avec d'autres espèces principales : *Quercus Faginea* , *Quercus Afares* , *Quercus Ilex* , *Castanea Sativa* et dans des station humides , *Pinus Pinaster* , par fois même *Pinus Halepensis* et *Cedrus Atlantica* (Seigue, 1985 ).

Dans les régions forestière littorale Algéro – tunisienne (dite régions du chêne liège kabyle) .en étage climatique et de végétation humide, l'association végétale du chêne liège se présente sous un double aspect :

le faciès a myrte , avec lentisque , nerprun , vioerne , myrte , cistes .puis si l'on passe en montagne , le faciès a cytise a trois fleur avec sous – bois restreint , sans myrte , vioerne , lentisque , philaria , mais avec bruyère , aubépine , ciste , diss . (Boudy, 1951).

#### **II -3 Association végétale de pin maritime :**

Le pin maritime est une essence de pleine lumière et les semis craignent la concurrence de la végétation herbacée (Masson, 2004), cette espèce est toujours en concurrence avec le chêne liège a Bejaia, Jijel on le trouve mélangé en petite Kabylie avec le chêne liège et le chêne zen en altitude (Medras, 2006).

Le pin maritime, peut être un compagnon de *Quercus Pyrenaic*, de *Quercus Suber*, de *Quercus Ilex* et *Castanea Sativa* (Seigue, 1985).

Le contrôle de la végétation préexistante peut ne pas suffire pour assurer une régénération, artificielle, cette végétation peut souvent traduire des conditions défavorables, au moins à l'installation du pin maritime soit qu'elle ait modifié un milieu initialement favorable (Mauge, 1987)

**Tableau 03 :** Types de station de pin maritime d'après (Carle, Schevester et Loisel)

Peuplements	Série de végétation
<b>Dans les maures et l'Estérel</b>	
1- peuplement littorale	-Série de pin d'Alep et niveau inférieur de la série du chêne liège
2- peuplement de pentes et de faible altitudes (inférieures à 350 m) et orientés au sud	- vivent inférieur et moyen de la série au chêne liège
3- peuplement orientés au nord au plateau et versants d'altitude supérieure à 350 – 400 m	- niveau supérieur de la série du chêne liège, variant acidifique de la série du chêne vert et du genévrier de Phénicie Série de charme, série de la chênaie acidifique.
<b>En dehors des massifs cristallins</b>	
4- peuplements orientés au sud sur sols superficiels	- série méditerranéenne du chêne pubescent (juniperaies à genévriers oxycèdre et commun notamment
5- peuplements orientés au sud sur sols profonds.	- série méso – méditerranéenne et niveau inférieur de série supra – méditerranéenne du chêne pubescent

(Suares, Guyon, 1987)

#### I-4 régénération de chêne liège :

En raison d'une part, des conditions des milieux physique nord –africain et notamment de l'existence d'une longue saison sèche avec des vents boutant et d'autre part de l'action destruction, la régénération des peuplements de chêne liège est plus difficile en Algérie, Tunisie et au Maroc que dans les autres pays de cette aire géographique.

Dans les conditions écologiques optimales, le chêne liège témoigne d'un tempérament robuste, résistant aux dégradations auxquelles il est soumis. Il continue à se perpétuer par

régénération naturelle, semis et surtout par rejets à la suite de l'intervention de l'homme ou du feu, par contre, dans les conditions moins favorables il est menacé d'éviction par d'autres essences à tempérament plus vigoureux notamment chêne zéen, chêne vert, pin maritime.

#### **I-4-1 Régénération naturelle :**

La simple protection de chêne liège spontanés suffit à assurer le boisement rapide d'énormes étendus (Natividad, 1956), l'arbre de chêne liège produit suffisamment de glands pour reconstituer normalement son peuplement, malheureusement la plupart des jeunes semis ne peuvent supporter la saison sèche plus de 2 ou 3 ans, et sont généralement détruits par les vents chauds de l'été (Boudy, 1951) ou par la concurrence pour les ressources hydriques du sol et l'éclaircie exercée par un couvert dense et même par les incendies (Benketfi et Boulkedra, 2006)

#### **I-4-2 Régénération par rejets de souche :**

Les zones de l'appareil végétatif susceptibles de mettre des rejets varient avec les espèces, certains ne réitérent que du houppier et la partie supérieure du tronc (beaucoup de résineux), d'autres sont également capables de mettre des rejets des souches (la plupart de feuillus est quelques résineux), d'autres enfin sont susceptibles de produire des drageons ou rejets des racines

Le chêne liège rejette vigoureusement jusqu'à un âge avancé, les chiffres déjà donnés à cet égard devront toutefois être abaissés lorsque l'arbre a été plus ou moins épuisé par une nombreuse récolte de liège ou si les conditions de climat et de sol sont peu favorables.

Les rejets sont d'autant plus abondants que le couvert est plus léger (Boudy, 1951) d'après (Belabbas 1996) cette méthode est peu utilisée en Algérie en raison du manque d'informations sur ses possibilités de production

#### **I-4-3 Régénération assistée :**

elle consiste à enfouir les glands, prés germés ou non, dans un sol travaillé (en plein, en ligne...etc.), outre sa facilité de mise en place et son faible coût par élimination de la pépinière, cette technique donne la chance au système racinaire de se développer naturellement et permet d'éviter l'opération délicate de transplantation (Siegue, 1985)

#### **a- Le semis direct :**

Les glands de chêne liège possèdent suffisamment de réserves pour faire face aux différents aléas climatiques, cet avantage va à son avantage puisque il constitue une proie d'excellence à certains prédateurs tel que le sanglier et les rongeurs

Les expériences menées en pépinière ont montré que la prédation représente 63,58 % de l'échec global (Belabbas, 1996).

**b- La plantation :**

Les reboisements à base de chêne liège en Algérie font généralement défaut suite à la non maîtrise des techniques d'élevage de plants en pépinière. Le problème majeur auquel les praticiens sont confrontés demeure l'enroulement des racines latérales et la forte croissance du pivot, qui provoque le problème du chignon lorsqu'il atteint le fond du sachet avant même l'apparition de la tige dans la pépinière au sol (Tazir et Boukellala, 2006).

**Tableau 04:** les résultats expérimentaux sur le pouvoir germinatif des provenances (Belabbas, 1996)

Localités	G N G %	G M A G %	Q G Kg /ha
Yakouren	0,50	6,80	49,41
Bouchevouf	0,66	4,30	81,55
Aïon	1,60	7,50	100,75
Mizrana	0,66	3,80	34,41
Bougaroun	11,70	16,30	64,91
Kissir	4,50	8,30	50,06
Seraïdi	14,10	13	67,10
Meurdja	1,16	4,30	38,25

**G N G :** taux de glands non germés.

**G M A G :** taux de glands morts après germination

**Q G :** quantité de glands nécessaires pour un semis de 10.000 plants/ha

**II-4 Régénération de pin maritime : (*pinus pinastre Ait*) :**

Le pin maritime est l'essence idéale des boisements en terrains siliceux pauvres, sous climat atlantique, il supporte très bien le voisinage de la mer. Il vient sur les dunes, les landes maigres, ou le multiplie surtout par semis en place, pour l'ornement on peut planter des sujets de plusieurs années (Lieutaghi, 2004)

Elle peut se faire par le semis naturel, par semis artificiel ou par plantation (Mauge, 1987).

**II- 4 -1 Régénération naturelle :**

La régénération de pin maritime par semis naturelle n'est plus guère utilisée que dans les dunes, ou elle rencontre d'ailleurs beaucoup d'échecs. Les raisons en sont sans doute multiples mais assez mal connues (Mauge, 1987)

La régénération naturelle du pin maritime devient facile essentiellement sur des dépôts continentaux de sable et d'argile, par contre elle est très difficile dans les pelouses sèches de la

saisie de chêne vert et du pin d'Alep (Birouk et Zouaghi, 2006). La fructification régulière et abondante à partir de 10 à 15 an (Guyon, 1980)

#### **II-4-2 Régénération assistée**

##### **a- Semis direct :**

Méthode facile et couramment employée sur un terrain découvert après l'avoir en plein (10 à 15 kg de grains /ha) ou de préférence en ligne (1 à 4 kg de grains) assez tôt au printemps, ou à l'automne (Anonyme, 1987)

Le semis direct c'est la méthode la plus employée en dehors de la dune. Elle a beaucoup évolué en même temps que les techniques de travail du sol (Mauge, 1987).

##### **b- Plantation :**

La plantation de plants issus de semis et d'élevage en pépinière est donc la règle (Bruhier, 2002)

Généralement, c'est la technique la plus utilisée en Algérie, la plantation se fait à une distance de 2 m sur des lignes disposées tous les 4 m (densité de 1250 plants/ ha). (Birouk et Zouaghi, 2006), pour les semis de pin maritime, le dépressage aura lieu en deux passages

-le premier passage quand la hauteur des tiges est 1,50 m afin d'atteindre une densité de 1200 tiges / ha

-le second passage quand la hauteur des tiges est de 3 à 4 m afin d'atteindre une densité de 1200 tiges / ha (Bruhier, 2002).

##### **-Les avantages et les inconvénients du semis direct :**

Un arbre mis en place par semis direct présente généralement un système racinaire, de meilleure qualité.

La mise en place d'une densité de grains beaucoup plus forte (5 à 10 fois) que la densité d'arbres souhaitée au final, impose une opération sylvicole supplémentaire, le dépressage pour éliminer les plants en surnombre.

Semer nécessite un travail du sol soigné sur 0,15 à 0,20 m car il faut que les conditions de germination et de survie soient optimales.

##### **-Les avantages et les inconvénients des plantations :**

Les avantages des plantations sont les points relevés comme inconvénients des semis direct et inversement.

Une grande attention doit être portée au système racinaire, des plants qui seront installés, les coûts de plantation sont plus élevés tant en ce qui concerne l'achat des plants que le prix de revient des opérations de plantation.

La plantation ne permet pas une sélection des meilleures tiges, tous les arbres survivants sont conservés.

Pour les semis de chêne, le dépressage débutera quand les tiges auront une hauteur de 4 à 5 m (8 à 12 ans) et sera effectué en 2 à 3 passages afin de ramener la densité à 1 500 à 2 000 tiges / ha

### III- Utilisation et intérêt économique :

#### 1-pin maritime

Le pin fut exploité pendant plus de 2 000 ans pour en récolter la gemme (une opération dite gemmage) dans les landes de Gascogne, le gemmage aujourd'hui disparu et le pin maritime est aujourd'hui utilisé, uniquement pour son bois (le gemmage fait par une série de transformation de la gemme récoltée pour produit l'essence de térébenthine qui est employé dans les vernis, la peinture, la médecine humaine et animale (Birouk et Zouaghi, 2006).

Le pin maritime (*Pinus Pinaster Ait.*) est l'essence idéale des boisements en terrains siliceux pauvres, sous climat atlantique (Lieutaghi, 2004), à l'âge de 40 à 50 ans, le pin maritime peut produire jusqu'à 15 m<sup>3</sup> /ha / an du bois et selon leur dimension et critères qualitatifs on distingue deux catégories :

Le bois d'œuvre qui provient de la partie inférieure du fût de pin maritime pour former les parquets, lambris, moulures, meubles contreplaqués, charpente et surtout palettes), et le bois d'industrie utilisé pour la pâte à papier, panneaux de particules ou de fibres. (Masson, 2005 et Callen, 1977).

Le pin maritime tient une place très importante sur le marché nationale des bois : de la seule forêt des landes vient plus la moitié de la production résineuse française (Lieutaghi, 2004)

#### Usage divers :

Les racines aux fibres flexibles et résistantes sont employées à des travaux de vannerie commune, et les cônes sont recherchés pour l'allumage du feu. Dans le sud finistérien, en pays bigouden, on faisait des galettes sur des flambées d'aiguilles sèches (Lieutaghi, 2004)

#### 2-chêne liège : (*quercus suber L.*)

Le chêne liège croit rarement en peuplements purs naturels dans nos côtes quand on en traverse des massifs clairs au sous-bois bien dégagé, il s'agit de forêts aménagées par l'homme au détriment des essences non rémunératrices parfois de plantation (Lieutaghi, 2004). Le chêne liège possède un rôle très important dans la protection du sol à l'érosion et la contribution à la fertilité du sol.

L'écorce du chêne liège est l'une des productions végétales les plus étonnantes de nos climats, apparente dès l'âge de 3 à 4 ans, elle est formée de couches annuelles distinctes.

pouvant recouvrir le tronc et les branches mâitresses sur 20à30cm d'épaisseur quand l'arbre n'est pas soumis à des exploitations périodiques (Lieutaghi, 2004).

le premier liège pousse c'est le liège mâle , quand on l'a enlève (démasclage), c'est le liège femelle qui repousse ,ce dernier sert tel quel , alors que le liège male n'est utilisé qu'en aggloméré ( bouchons , plaque isolante ) ( Becker et al,1983 )

Le liège offre un potentiel économique nom négligeable dans diverses utilisations

- bouteilles** : bouchon en liège naturel, rend elles de liège naturel ou agglomérés
- construction civile** : aggloméré 'isolement thermique, acoustique ou vibratoire, panneaux de liège vierge ou aggloméré de revêtement pour la décoration et le confort de intérieures, granulés pour linoléums
- industrie des transports** : aggloméré d'isolement thermique acoustique ou vibration, revêtement intégrés, aggloméré anti- vibration dans le assises des ralles.
- industrie lourde** : aggloméré pour montages anti-vibration, liège élastomère pour joint (gaz, hydrocarbures) et cales.
- industrie e la verrerie et céramique** : disques pour polissage obturateurs pour pots, fioles et éprouvettes
- industrie du pêche** : bouées et flotteurs pour filets, lignes et balises manches de canne a pêche
- industrie du chasseur** : semelles extérieures, intérieures en liège naturel ou aggloméré, talons
- industrie pharmaceutique** : bouchons et emballage pour équipement de laboratoire
- industrie de l'emballage** : granulés et laines de liège pour conditionnement de fruits et articles fragiles, coffrets, étuis.

il y a aussi des divers utilisations : tableaux affichage , sous-verre et sets de tables , tapis , boites pots à crayons , calendriers , cendriers , tableaux , porte –plumes , poignées de raquettes , papier , laine pour matelas coussins , valves pour instruments de musique , doublures pour casques.

J'ai dit plu haut que l'exploitation des subéraies de notre paye regréait pour de raisons diverses (Lieutaghi, 2004).

- absence de main – d'œuvre (d'où dégradation des plantations) et fluctuation du marché.
- concurrence étrangère.
- les coûts d'exploitations élevées.
- l'absence de réglementation.

-le bois et utilisé comme bois d'œuvre, il représente une source importante de bois de chauffage et charbon, vu sont pouvoir calorifique considérable : 7000 cal à 25 % d'humidité (Natividade, 1956).

L'écorce à tanin est utilisée pour l'extraction du tanin, qui présente des caractéristiques intéressantes.

Les glandes présentent une valeur nutritive intéressante, ils sont appréciés par le bétail, la valeur fourragères est de 0,730 Vf / kg de glande (Natividade, 1956).

Les feuilles, selon cet auteur, peuvent constituer un fumier de bonne valeur fertilisante des plantes médicinales et aromatiques. hénologie, tuberculose, mérites diarrhée, atonie gastrique faiblesse générale.

La production de liège reste localisée dans sept pays du bassin occidental de la Méditerranée : Portugal, l'Espagne, la France, l'Italie, la Tunisie, l'Algérie et le Maroc

**Tableau 05:** production mondiale de chêne liège (Aliecor, votre Allie liège naturel, htm (Microsoft internet explorer 2004)

pays	Tonne / an	Hectare
Portugal	185.000	725.000
Espagne	88.000	510.000
Italie	20.000	225.000
Maroc	18.000	198.000
Algérie	15.000	460.000
Tunisie	9.000	60.000
France	5.000	22.000
total	340.000	2.200.000

# CHAPITRE

-IV-

## Chapitre IV : Etude physiologiques de chêne liège et pin maritime

### I - Croissance :

La Croissance d'un végétal, entendre à la fois l'augmentation de taille de ses diverses parties et la formation de nouveaux organes, tant que la plante vit. Ces deux phénomènes se poursuivent simultanément : même lorsqu'il s'agit d'un arbre qui paraît avoir simultanément : même lorsqu'il s'agit définitive, il se forme chaque année, à partir des bourgeons.

De nouvelles pousses à l'extrémité des branches et de nouvelles radicelles à partir des racines. Tandis que le tronc continue à épaissir par la formation de nouvelles couches de bois de liber (Ozenda, 2000).

Le processus de croissance résulte de deux phénomènes complémentaires, la multiplication des cellules et l'augmentation de leur taille, cette hyperactivité cellulaire s'accompagne d'une augmentation importante du métabolisme, avec un anabolisme (réactions de synthèses des protéines de structure, enzymes, lipides, etc.) supérieur au catabolisme (dégradation de ces molécules). Pendant sa période de croissance, un organisme végétal doit donc bénéficier d'un apport nutritionnel adéquat : énergie sous forme de lumière, eau et sels minéraux, suite d'une alimentation inadaptée, des troubles de la croissance sont à redouter, des pathologies de ce type peuvent également être liées à une anomalie de la synthèse ou de la sécrétion des hormones, elle aussi indispensable à la croissance

#### 1-Facteurs de croissances :

Les plantes sont des organismes autotrophes, elles vivent dans un environnement essentiellement inorganique, prélevant le CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère, l'eau et les éléments minéraux dans le sol.

La croissance végétale en outre, sous l'influence de nombreux tropismes et mutations qui sont des mouvements d'organes en croissance comme la ortho géotropisme (du grec : ortho : droit) effectivement verticales, en fonction de la gravité (géotropisme) (Gorenflot, 1998).

#### a- Conditions climatiques :

Les croissances plus complexes sont à périodicité saisonnière (maximum au printemps, ralentissent en été, reprise en automne minimum en hiver) ou journalière (maximum le jour, minimum la nuit), on parle parfois de rythmes exogènes puisqu'ils sont commandés ou régularisés par des variations du milieu.

L'alternance peut être journalière ou beaucoup moins fréquente dans la nature cela ce traduit par des arrêts de croissance à des époques très variées de la belle saison, c'est le cas du chêne qui porte de jeunes pousses en avril puis en juin (Champagnat et al, 1969).

Dans les pays tempérés par exemple, elle est maximale pendant les saisons les plus démentées (printemps et été), lorsque la température et l'éclairement nécessaire à la photosynthèse sont suffisants. Les plantes des régions froides ne connaissent qu'une rapide et courte croissance pendant l'été, sont besoin d'un long hiver pour pouvoir épanouir leurs ébauches (Champagnat et al, 1989).

#### **b- Nutriments :**

La croissance est en relation étroite avec l'ensemble de la nutrition ce fait est bien mis en valeur par les agronomes, il dépend de tous des facteurs de la nutrition (sol, engrais, lumière, eau, ... etc.) (Champagnat et al, 1969).

Les besoins nutritifs de la plantes sont traditionnellement abordés sous deux aspects : la nutrition organique et la nutrition minérale, la nutrition organique est centrée sur la production de composés carbonés et plus spécialement sur l'incorporation de carbone, d'hydrogène et d'oxygène par le biais de la photosynthèse. Au contraire, la nutrition minérale rend compte du mode d'acquisition des éléments minéraux prélevés dans le sol (Hopkins, 2003).

#### **c- Les phytohormones :**

Les hormones végétales sont des petites molécules, leurs poids moléculaire varient selon l'hormone (Mazliak, 1998).

Se sont des régulateurs de croissance ou substances de croissance ou hormone végétales, capables d'agir à doses infinitésimal sur les différents phénomènes impliqué dans la croissance (multiplication grandissement et différenciation cellulaire).

On connaît classiquement cinq catégories d'hormones de croissance on peut y rajouter les polyamines, nouveau groupe (Heller, 1989).

Les substances favorables à la croissance (stimulatrices) regroupent les auxines, les gibbérellines, les cytokines et les polyamines.

Les substances opposées à la croissance (inhibitrices), regroupant l'acide abscissique et l'éthylène.

Les auxines sont les premières hormones végétales connues, elles régulent le développement en modifiant les vitesses de divisions d'élongation et de différenciation cellulaire. Contrôle l'initiation de la formation des racines, la dominance apical parce qu'elle est synthétisée dans la partie terminale des tiges (Mazliak, 1998).

Les gibbérellines provoquent un allongement des entre noeuds et la floraison, la croissance des feuilles et des fruits, la germination des semences et développement des bourgeons.

les gibbérelline lèvent dans bien des cas la dormance des semences comme pour les auxines ,l'intervention des cytokines est signalée dans de nombreux phénomènes physiologiques elles stimulent la division cellulaire et l'accroissement cellulaire lèvent la dormance de nombreuses grains, provoquent le développement des ébauches florales chez certaines espèces, la néoformations des bourgeons, il y'a aussi d'autre phytohormones influe sur la maturation des fruits, des semences, la germination(Heller et al, 1990)

### **I - 1 La croissance de pin maritime :**

Toute les plantes vivaces présentent un thème de croissances avec une particularité intéressante chez beaucoup d'espèces ligneuses arbres aux arbustes et le pin maritime possède deux types de croissance .La croissance en hauteur et la croissance en circonférence (en épaisseur)

#### **I -1-1-la croissance en hauteur :**

L'édification de la nouvelle plante commence par l'allongement respectivement vers le haut le bas de la tigelle et de la radicule. Après leur division dans les deux méristèmes apicaux (croissance par division cellulaire ou mérése). Les cellules s'allongent longitudinalement (croissance par grandissement cellulaire ou auxèse).

Dans les tiges des pins et des autres conifères, la croissance primaire résulte de l'activité de méristèmes apicaux qui est situé aussi à l'extrémité des racines. L'allongement de la tige se poursuit dans les premières entre nœud par grandissement cellulaire mais aussi par divisions cellulaires, grâce à la persistance de méristèmes dits intercalaires. La croissance en hauteur de cette espèce est de composé en deux phases nettement distinctes : l'installation et le régime de croisière (Raven et al, 2000).

#### **a- Installation :**

Elle dure tant que l'arbre n'a pas atteint 3m. Ce qui peut prendre un temps extrêmement variable, selon les conditions de milieu et la durée de cette phase ne préjuge gère de la croissance ultérieure (Mauge, 1987).

#### **b- Régime normale :**

Chacun a pu observer que les pousses d'un même arbre sont de plus en plus courtes à mesures que l'on s'élève le long de la tige.

**I-1-2-La croissance en circonférence (en épaisseur) :**

Chez les gymnospermes et chez les dicotylédones, tiges et racines peuvent s'accroître considérablement avec le temps, ceci est particulièrement remarquable pour le tronc des végétaux ligneux, cette croissance est le fait des méristèmes secondaires ou assises génératrices, responsable de la structure secondaire.

La croissance secondaire annuelle de pin maritime débute précocement et aboutit à la production de quantités importantes de xylème secondaire (le bois), qui produit du côté interne du cambium et le phloème secondaire se forme vers l'extérieur, le xylème des conifères est surtout composé de trachéides, tandis que le phloème est formé de cellules criblées (cellules conductrices typique de la sève élaborée chez les gymnospermes) (Raven et al, 2000).

**I- 2 La croissance de chêne liège :**

L'étude de la croissance chêne liège est très importante car elle permet de connaître l'âge et les dimensions, il y a deux types de croissance de chêne liège.

**I- 2-1 Croissance en hauteur :**

Est également importante parce qu'elle permet aux jeunes peuplements, d'être plus au moins vite à l'abri de la dent du bétail. Dans les premières années. Elle est rapide et peut atteindre (1 mètre par an).

On a déjà indiqué que la croissance des brins de semences est médiocre durant les premières années et se produit surtout dans la racine, la partie aérienne reste broussailleuse et il faut la recéper rez- terre pour qu'elle pousse en élévation (Boudy, 1951).

L'édification de la nouvelle plante commence par l'allongement, respectivement vers le haut et vers le bas pendant toute la vie de la plante. Dans la racine, l'allongement est localisé dans une zone sub-terminale. Dans la tige, en revanche, les choses sont plus compliquées. La croissance est plus étendue dans l'espace très généralement la croissance de la gravité, vers le haut pour la tige vers le bas pour la racine.

La formation d'organes comme la feuille ou le fruit est aussi le fait de méristèmes, ces derniers ont toute fois une activité plus limitée dans le temps, par ailleurs, la croissance n'y est pas orientée selon un axe privilégié et peut affecter les trois dimensions de la cellule (Hartman et al, 1998).

**I-2-2 Croissance en épaisseur :**

Avec le temps, les tiges et les racines peuvent s'accroître. Ceci est particulièrement remarquable pour le tronc des végétaux ligneux, cette croissance est le fait des méristèmes

secondaires, ou assises génératrices responsable de la structure secondaire. Le cambium libéro-ligneux produit des tissus conducteurs : liber ou phloème secondaire vers l'extérieur, bois ou xylème secondaire vers l'intérieur. Quand au phellogène il est à l'origine du liège ou suber et dans la tige d'un parenchyme secondaire, le phelloderme (Hartmen et al, 1998).

L'épaisseur de liège s'accroît d'environ 2.5 à 3.5 mm par an (Boudy, 1951).

La croissance en épaisseur varie naturellement beaucoup selon les conditions de lieu, il est plus important en sol profond qu'en sol superficiel en plaine qu'en montagne, en forêt claire qu'en peuplement serré, les arbres isolés étant ceux qui ont la plus grande croissance.

### **Influence des éclaircies :**

Les éclaircies, tout comme pour les essences d'Europe, on une influence très marquée sur la croissance du chêne liège et par suite sur sa production en liège qui croit dans la même proportion. Il résulte des expériences poursuivies jusqu'ici que l'accoisement moyen d'un peuplement éclairci est le double de celui non éclairci (Boudy, 1951).

### **II- La germination :**

La germination est une reprise de la vie active d'un végétal après une période de repos, de durée variable, passé sous forme de graine (Younsi, 2006).

D'après (Ozenda, 2000), la germination est précédée d'un gonflement appréciable de la graine, puis d'une déchirure du tégument en un point qui est toujours le même et qui correspond à l'émergence de la radicule, celle-ci s'enfonce verticalement dans le sol puis ramifie, tandis qu'entre apparaît un bourgeon dont le développement ultérieur donne la tige (Ozenda, 2000).

#### **1- Les facteurs de la germination :**

Les facteurs de la germination la plus importante et jouent plusieurs rôles : l'eau, l'oxygène, la température et la lumière.

##### **-L'eau :**

L'eau doit être apportée à l'état liquide, les semences peuvent de la vapeur d'eau mais rarement en quantité suffisante pour assurer leur germination.

Un excès d'eau est souvent néfaste à la germination, c'est la raison pour laquelle les semences ne germent généralement pas quand elles sont complètement immergées.

L'inhibition de l'eau est un rejet de gaz qui na aucun rapport avec la respiration, Il correspond à la libération, par l'eau d'inhibition de gaz atmosphériques retenus par adsorption dans les structures poreuses des enveloppe séminales.

**-Oxygène :**

Il est admis que toutes les semences ont besoin d'oxygène pour leur germination mais elles en exigent très peu

Une atmosphère renferment 2 à 5 % de ce gaz est généralement suffisante lorsqu'elles ne sont pas dormante.

**-Température :**

La température est certainement le facteur la plus important de la germination, mais son mécanisme d'action n'est pas toujours bien compris.

Certaines semences ne germent facilement qu'à des températures fraîches : ce sont surtout celles des espèces de climat tempérés. Quelques une peuvent même germer à 0°C l'optimum thermique se situe fréquemment entre 10 et 20 °C, mais il est parfois encore plus bas, comme dans le cas de la tulipe (5 à 8 °C).

Les semences d'autres espèces exigent des températures relativement élevées qui sont voisines de 45 °C. Pratiquement toutes ces espèces sont d'origines tropicales ou subtropicales, la température intervient dans la solubilité d'oxygène dans l'eau et joue un rôle important dans la consommation d'oxygène par l'embryon en agissant sur son activité respiratoire (Mazliak, 1998)

**-La lumière :**

C'est un facteur qui influe à un degré minimum selon le cas de graine et leur nature, il y a de graine qui exigent de la lumière pour germer et d'autre qui peuvent germer qu'à l'obscurité (Champagnat, 1969)

La germination des semences de chêne liège est d'une manière générale très influence par leur qualité et par quantité d'éléments (eau, inhibiteur, stimulateur) qu'elles contiennent d'une part et par les conditions biotiques et abiotiques qui les accueillent d'autre part (Merouni, 1993 in Younsi, 2006)

Sur le même arbre les glande peuvent être entré dans état physiologique différent. En milieu naturel, les glands ne germent pas tous avec la même vitesse, même s'il se trouve dans des conditions apparemment identique. Ceci est du aux inhibitions tégumentaire que subit le gland, en raison de la présence de composé phénolique dans les enveloppe séminale.

Les bourgeons qui termine le rameaux ou la tige du pin maritime vient à être détruit, l'inhibition peut être levée et donner lieu l'apparition des pousses plus ou moins herbacé dite pousses épïcormiques, elles forment des feuilles aciculaire puis des aiguilles. (Mauge, 1987)

**III- Nutrition :**

Les plantes sont des organismes autotrophe, elle vivant dans un environnement essentiellement inorganique, prélèvent le CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. l'eau et les éléments minéraux dans le sol, il y'a deux aspects de la nutrition : nutrition minérale et nutrition organique

**1- Les éléments nutritifs essentiels :**

Chez la plupart des plantes, un nombre relativement faible des nutriments suffit à l'accomplissement du cycle de développement.

Les éléments requis pour assurés la croissance et le développement des plants sont considères comme étant essentiels

Les éléments essentiels sont traditionnellement sub- divisés en deux catégories, les macroéléments et les micros ou oligoélément. La distinction entre macro et micro éléments ne doit pas êtres interprété comme étant le signe d'un rôle plus ou moins important joué dans les besoins nutritifs des plants (Hopkins, 2003)

**Tableau N°5:** les éléments essentiels des plants supérieurs, estimation des concentrations optimales permettant une croissance normale (Hopkins, 2003)

Eléments	Symbole chimique	Forme disponible	Concentration dans la Ms m mol / kg
<b>Macroéléments</b>			
Hydrogène	H	H <sub>2</sub> O	60.000
Carbone	C	CO <sub>2</sub>	40.000
Oxygène	O	O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	30.000
Azote	N	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1000
Potassium	K	K <sup>+</sup>	250
Calcium	Ca	Ca <sup>+2</sup>	125
Magnésium	Mg	Mg <sup>+2</sup>	80
phosphore	P	HPO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , HPO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	60
Soufre	S	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	30
<b>Micro-élément</b>			
Chlore	Cl	Cl <sup>-</sup>	3,0
Bore	B	BO <sub>3</sub> <sup>-3</sup>	2,0
Fer	Fe	Fe <sup>+2</sup>	2,0
Manganèse	Mn	Mn <sup>+2</sup>	1,0

Zinc	Zn	Zn <sup>+2</sup>	0,3
Cuivre	Cu	Cu <sup>+2</sup>	0,1
Nickel	Ni	Ni <sup>+2</sup>	0,05
Molybdène	Mo	MO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	0,001

## 2- Rôle des nutriments et symptômes de carence :

Les éléments essentiels ont des rôles spécifiques dans le métabolisme et leur absence pour les plants, présenteront des symptômes de carence qui, dans la plupart des cas, sont liés à un ou plusieurs de ces rôles.

Pour chaque plante, le besoin en un élément particulier est habituellement défini par le terme de concentration critique celle-ci correspond à la concentration des éléments, mesurés dans les tissus, et situés juste en dessous de la concentration qui permet la croissance maximale (Epsten, 1972 in Hopkins, 2003), en dessous de la concentration critique la croissance diminue brutalement lorsque le contenu en nutriment devient déficient (Hopkins, 2003)

Les éléments minéraux indispensables sont des constituants obligatoires de la matière végétale, et ils interviennent le plus souvent comme constituants ou cofacteurs obligatoires de nombreuses enzymes par la même, leur fourniture au plant est la condition absolue d'une physiologie normale (Mazliak et Martin, 1995).

Comme chaque élément exerce un ou plusieurs rôles dans une structure donnée ou une fonction spécifique, son absence se manifeste par l'apparition de symptômes biochimiques ou morphologique liés à cette carence, dans certains cas, les symptômes de carence refléteront nettement la fonction de l'élément (Hopkins, 2003)

Par exemple la carence de manganèse cause la chlorose entre les nervures des feuilles âgées ou jeunes suivant les espèces suivie ou associée à des taches nécrosées entre les nervures, désorganisation des membranes des thylakoïdes dans les chloroplastes et la carence de fer cause la chlorose entre les nervures des jeunes feuilles, tiges courtes et chétives. Et le soufre cause le palage entre nervures vert pale (Raven et al, 2000).

Dans les terres agricoles riches où l'essence profite d'une nutrition azotée importante, les arbres poussent très vite et sont souvent de médiocre qualité (en Dordogne, Chaperon, signale que 30 à 60 % d'entre eux présentent une courbure basale de grosses branches, des fourches.)

Dans ces cas il est préférable d'employer une autre essence, le rapporte moyenne de croissance en circonférence et en hauteur est de 8 cm / m pour le pin maritime en développement libre (Masson, 2004).

#### **IV- Réponse physiologique des plantes aux stress :**

L'état physiologique des cellules et les facteurs qui les conditionnent a une influence déterminant sur la tolérance des plantes au stress

Un stress désigne l'action d'un agent agresseur et les réactions qu'il entraîne, c'est une force qui tend à inhiber les systèmes normaux, à l'une condition non optimale causé par un facteur qui tend à altérer l'équilibre des facteurs d'un organisme (Ferhati, 2006)

On appelle aussi stress toute pression dominante exercée par un paramètre de l'environnement perturbant le fonctionnement habituel de la plante tout facteur qui limite la production de matière sèche au dessous de son potentiel génétique et un facteur de stress. la situation de contrainte peut être due à des condition météorologique défavorable ( froid , chaleur ) excessive , sécheresse , a des composition adverse du sol ( salinité) ou encore être provoquée par une attaque de parasite ( stress biotique )

Certaines phases sont particulièrement sensibles aux stress, les différents stress qui peuvent être classé selon la nature de l'agent sont (salinité et sécheresse, choc thermique). (Mazliak et Martin, 1995)

Les plantes peuvent reprendre aux stress de diverses façons, peuvent éviter les effets de stress en accomplissant leur croissance durant les périodes de moindre stress ou bien elle ne peuvent pas le supporter auquel cas elle peuvent subir des lésion, ou bien des modifications spécifique de leur métabolisme, leur paramètre d'éviter le effets de stress .

#### **1- Stress hydrique ou sécheresse :**

La sécheresse limitante la croissance des plantes et la productivité végétale plus que toute autre contrainte exercée par l'environnement, la distribution géographique des végétaux est déterminée d'abord par la résistance a la sécheresse .l'un des mécanisme connus de la résistance a la sécheresse est le développement de l'appareil racinaire, en condition de déficit hydrique.

Le rôle de l'acide abscissique (ABA) dans cette croissance maintenue de l'appareil racinaire en condition de déficit hydrique est souvent invoque (Mazliak et Martin, 1995), aussi la fermeture des stomates, l'ajustement osmotique, c'est un processus qui provoque par l'accumulation de solutés (Hopkins, 2003)

Le pin maritime apprécie une forte hygrométrie, même s'il supporte la sécheresse

Si le pin maritime subi à un grand stress hydrique sur des sols à faible rétention en eau, il ravage occasionnel ment par la tordeuse de la pousse terminale du pin (Masson, 2004)

## 2- Stress thermique :

La température est un facteur environnemental qui change de saison en saison et subir aussi des fluctuations quotidiennes, et la haute température sont la limitation majeure de la distribution des espèces dans la biosphère.

La sensibilité des plantes aux températures extrêmes est très variable, certains tués ou lésés par des basses températures modérés, alors que d'autre parfaitement acclimatées sont capable de survivre au gel a des dizaines de degrés c° en dessous de zéro. Le stress par des températures élevées induit la synthèse d'un groupe de protéine de stress particuliers (Hopkins, 2003).

Les symptômes des dommages cause par le froid sont le reflet d'un dysfonctionnement de toute une série de métabolisme comme la réduction de la respiration, de la photosynthèse et de la synthèse protéique et une altération des profils de synthèse protéique

Le gel limite la répartition géographique des plants chez lesquelles elle se produit (Hopkins, 2003)

Les chênes gèles ne présentèrent pour certains aucun feuillage jusque début juin, ou bien un feuillage partiel et clairsemés concentré dans la partie inférieure de la couronne, les feuilles non gelés dans la moitié inférieure des couronnes se développèrent jusqu'à la fin de juin devenant extrêmement grandes .beau coup de tronc se couvrirent en peu de semaines d'un épais manteau de gourmandes, certains branches épaisses étaient entièrement gainées de feuille (Otto, 1998)

Le pin maritime sensible au froid, a la neige, au givre et au verglas, et aux dégâts causés par les gelées tardives, lorsque la fertilité du sol est bonne ou que les arbres ont été fertilisés, ils résistent mieux au froid (Maisson, 2004)

## 3- Stress salin :

Les sols salés couvèrent 2% des terres émergées du globe, dans certains régions, l'agriculture ne dispose pour l'irrigation que d'eau salée .les fortes teneurs en sels de l'eau du sol diminuent considérablement le potentiel hydrique et imposent véritablement des conditions de stress hydrique aux végétaux très salés (Mazliak et Martin, 1995)

Des concentrations élevées en sel dans la rhizosphère provoquent un stress , du fait du déficit en eau de la toxicité des ions , l'exclusion de sel et l'ajustement osmotique , jouent tous un rôle essentiel dans la tolérance a des environnement très sales , cette concentration varie énormément ,elle peut être insuffisante ou excessive, bien qu'elle constitue pratiquement un stress induit pas se faible concentration saline, une carence en un ions se manifeste généralement sous la forme d'un problème nutritionnel ( Hopkins, 2003 ).

Si le pin maritime résiste bien à la salinité des sols des dépérissements on néanmoins peu être constatés dans des sols abondamment pauvre en sodium que de fortes pluies ont solubilise, amenant le PH à une valeur supérieur à 8,5 les arbres d'origine ibérique sont plus sensible à ce phénomène

La plante sensible au sel (NaCl), qui commencent à être affectée (baisse de rendement de 20 %) pour des concentration de 2 à 3 g .L ce qui correspond grossièrement de 1,5 g/L sel chez pin maritime (Heller et al, 1988).

#### V- Ennemis et maladies du chêne liège et pin maritime :

1- **chêne liège** : les ennemis du chêne liège sont : le feu, les animaux, principalement les insectes, les maladies cryptogamiques.

##### a- feu :

Les forêts de chêne liège sont toutefois parmi les plus vulnérables et les plus sensibles au feu, qui s'y propage avec une violence et une rapidité difficiles à contenir, cela tient à ce que la subéraie avec son puissant. Sous bois d'essences secondaires inflammables, au premier rang desquelles se range la bryacée arborescente, offre un aliment exceptionnel à la propagation des incendies (Boudy, 1951).

Les dommages causés par le feu varient beaucoup selon la nature et l'état des peuplements.

Pendant les 3 premières années suivant le démasclage ou la récolte, la plus grande partie des arbres démasclés peut être considérée comme perdue (Seigue, 1985)

La mortalité selon l'âge s'établit comme suit :

1 an : 100 %	6 ans : 35 %
2 ans : 90 %	9 ans : 10 %
3 ans : 70 %	12 ans : 2 %
4 ans : 50 %	

On estime que, selon l'intensité de l'incendie, le dommage en argent peu varier de 0,50 à 0,60 du total des récoltes obtenues en 9 ou 12 ans.

##### b- Insectes et champignons :

Le plus redoutable ennemi du chêne liège parmi les insectes est le *Lymantria dispar* dont la chenille dépouille de leurs feuilles des milliers d'hectares. On confond, sous l'appellation générale de maladies de la plaque diverses altération du liber se présentant sous des aspects différents et n'ayant certainement pas la même origine, qu'on dit être une altération physiologique du cambium, donnant une croûte de liber desséchée, attaquée ensuite par des champignons (Boudy, 1951).

**Conclusion :**

Ce document offre nécessairement une sélection de connaissances dont il présente une description intéressante de chêne liège et du pin maritime, cette étude nécessite d'envisager ses physiologies avec une optique écologique.

L'étude de l'exigence des deux espèces permet de maîtriser ses caractéristiques éco physiologiques ce qui nous permis de maintenir par conséquent un bon état les peuplements.

Le chêne liège et le pin maritime considéré comme des essences économique importantes, sa noblesse de chêne liège à cause de son écorce (liège) offre un potentiel économique non négligeable dans divers utilisations, et le pin maritime utilisé pour son bois et leur résine

Le facteur de l'environnement influe sur le phénomène physiologique des essences par des degrés différents, et ces espèces ligneuses subir a des dégâts qui influent sur le rendement et la régénération.

Les tentatives d'assister le renouvellement de ces peuplements sont nombreuses, mais loin d'être concluant, en effet la diversité des conditions écologiques et socio économiques dans l'aire des deux espèces rend difficile de proposer une vision rénovatrice commune à toutes les forêts, et chaque foret peut constituer un cas particulier.

La rouille courbe use des rameaux des pins (*Melampsora Pinitorqua rostr*) cette rouille est alternante sur les peupliers (blancs et tremble) et les pins (le pin maritime y est très sensible) elle atteint surtout les jeunes pins de 5 à 10 ans installés en condition défavorables les attaques nuisent gravement au développement de la tige de l'arbre et si elles sont repesées, elles entraînent la mort des sujets en quelques années.

La lutte est préventive et consiste à éviter le voisinage de pins et des peupliers (Masson, 2005)

**c- Insectes :**

Le pourridité (*Armillaria Mellea* (vabl) kummer), il se développe d'autant mieux que les conditions physiologique de l'hôte sont mauvaises (arbres âgés ayant souffrent de la sécheresse), le pin maritime landais y serait sensible.

Les insectes qui s'attaquent aux pins affaiblis par des aléas climatiques (gel, sécheresse) mécaniques (bris, chablis) ou pathologiques (champignon, insectes) (Masson, 2005)

## Référence bibliographique

- 1-**Anonyme.**, (1987) : le pin maritime (*pinus pinaster Ait*) .Ed .Cemagref de Grenoble .p4
- 2-**Aubert G.**, (2005) : dynamique des peuplements de pin maritime en région méditerranéenne française, forêt méditerranéenne. XXVI, N°1. PP37-47
- 3-**Becker M.J et Picard F. et Timbal J.**, (1983): les arbres, chêne liège. Ed .Masson paris – new –York, p82
- 4-**Belabbas.**, (1996) : le chêne liège, la forêt algérienne, thèse, Inge .Agro, INF (El-Harrach),pp26-30
- 5- **Benketfi M. et Boulkedra D.**, (2006) : évaluation préliminaire de quelque essai de régénération assiste du chêne liège dans la région de Jijel, thèse, Inge, for, pp3-17
- 6-**Ben-Saïd S.**, (1981) : approche pédologie et phytosociologie des formations de pin maritime (*pinus pinaster Ait*) dans la région d'El-kala et Collo .thèse, Inge, INF (El-Harrach) p58
- 7-**Bernard G.**, (1995) : des pins de tranchage en pays de Loire .FE N°105
- 8- **Birouk N. et Zouaghi S.**, (2006) : essai d'élevage de plante, pin maritime sur des substrats de culture à base des boues résiduares en pépinières hors sol .thèse, Inge, for p21-24
- 9- **Boudy P.**, (1951) : Guide du forestier en Afrique du nord .maisons rustique .paris pp131-157
- 10-**Buhier S.V.**, (2002) : réaménagement forestier des carrières de granulats .Cemagref édition .p 4-38
- 11-**Callen C.**, (1977) : les conifères cultivés en Europe .col .Tech .Hort .c .Ed . Ballene, volume II. pp118-614
- 12-**Champagnat P. et Ozenda R. et Baillaud p.**, (1998) : biologie végétale III, Croissance, morphogenèse, reproduction Masson et c<sup>ie</sup> paris p 2 + 22
- 13 -**De Boeck A.**, (1982) : les arbres maison, s.a Bruxelles p21
- 14-**Djaouda A.**, (2001) : contribution a l'étude de là régénération comportement du chêne liège dans la région d'azazga, Kabylie Algérie, thèse, Maga p 8-12
- 15-**Dubos C.**, (2001) : réponse moléculaire de jeune plants de pin maritime soumis a un stress hydrique en milieu hydroponique .thèse .docteur .unv.Henri Poincaré .Nancy I .P291

- 30-Madras S., (2006) :** bilan des incendies de forêts dans quelque wilayas de l'est algérien .cas de Bejaia, Jijel, Sétif et Bordj Bou –Arreridj .thèse .mage .for .uni Constantine.p10
- 32-Natividade J.V., (1956) :** subericulture, éditions française de l'ouvrage portugais subericulture E.N.E.F. (Nancy) .p290.
- 33- Parde ., (1946) :** le conifère .Ed, la maison rustique paris VI pp146-148
- 34-Ozenda P., (2000) :** les végétaux, organisation et diversité biologique, 2 DITION .DUNOD .PARIS pp382- 383, 469.
- 35- Raven P.H. et Evert R.F. et Eichhon S.E., (2000):** biologie végétale, édition de bock université pp415-648
- 36- Ridsdal C., (2006) :** les arbres, édition française p83
- 37-Roula S.E., (2005):** caractérisation physico chimique et valorisation des boues résiduares urbaines pour la confection des substrats de culture en pépinière hors sol ; thèse, Mage, AGR, uni de Batna p 36
- 38-Sieuge A., (1985):** la forêt circummédierranéenne problèmes, édition Maisonneuve et la rose, paris p68- 357
- 39-Sedira A. et Chaib T., (1982) :** contribution à l'étude de la régénération naturelle du chêne liège .thèse .Inge .agro, Mostaganem .p 81-82
- 40-Spichiger R.E. et Perret M. et Figeat M., (2002) :** botanique systématique des plants a fleurs p81
- 41-Tazir N. et Boukellala S., (2006) :** influence certains facteur bio édaphiques sur le comportement des semis de chêne liège (*quercus suber .L*).thèse .Inge .for pp25-30.
- 42- Younsi S.A., (2006) :** Diagnostic des essais de reboisement et de régénération du chêne liège (*quercus suber .L*) dans la région de Jijel, thèse, mage, INRF Jijel .p10-22.
- 43- Zeraia L ., (1981) :** essai d'interprétation comparative de données dans les écologique phréologique et de production subero – ligneuse dans les forets de chêne liège de Provence cristalline , ( France méridional ) et d'Algérie .thèse de doctorats sciences , unv , d'Aix Marseille , faculté des sciences et techniques , saint jerome , p367 .

- 16-Emberger L., (1960) : traite de botanique systématique .Ed .Masson et sic .paris pp383-417.
- 17-Farhati M., (2006) : comportement de chêne liège (*quercus suberL*) aux températures extrêmes .thèse .mage .for . Uni Constantine
- 18-Gorneflot R., (1998) : biologie végétal, plante supérieures : appareil végétative, édition, Maison paris Milan p 14 – 15, 61
- 19-Guyon JP., (1980) : variabilité géographique et éco physiologique du pin maritime .mémoire Du 3anne de l'ENITEF. INRA. Bordeaux p-80
- 20-Hartman C. et Claude J. Millet B., (1998) : biologie et physiologie de la plante, Edition .nothan :p.42- 43
- 21-Heller R., (1989) : Abregé de physiologie végétale .1.nutrition, 4<sup>e</sup>ed. Rev. Et augm. p288
- 22-Heller R. Esnault R. Lance C., (1990) : physiologie végétale .édition Masson,
- 23-Heller R. et Esnault R. et Lance C., (1998) : physiologie végétale .1.nutrition . 6<sup>e</sup>me édition, Dunod, paris, pour l'ancienne présentation .p138.
- 24-Hopkins G.W., (2003): physiologie végétale, de boeck, université Bruxelles 2<sup>eme</sup> Edition
- 25-Otto G.H., (1998) : écologie forestière, institut pour le développement forestier .paris pp326-327
- 26-Lieutaghi P., (2004) : le livre des arbres, arbustes & arbrisseaux, nouvelle édition, actes sud pp416, 997
- 27-Masson G., (2005) : Autécologie des essences forestières, Lavoisier, paris new -York p273-277
- 28-Mauge J.P., (1987) : le pin maritime premier résineux de France, institut pour le développement forestier p12-115.
- 29-Mayer S. et Reeb C. et Bosdeveix R., (2004) : botanique, biologie et physiologie végétale, édition Maloine PP
- 30-Mazliak P. et Martin D.L., (1995) : Physiologie végétale I, nutrition et métabolisme .Hermann, éditeurs des sciences et des Arts pp510-521.
- 31-Mazliak P., (1998) : physiologie végétale II, croissance et développement, Hermann, éditeurs et des arts .paris pp -15

- 30-Madras S., (2006) : bilan des incendies de forêts dans quelque wilayas de l'est algérien .cas de Bejaia, Jijel, Sétif et Bordj Bou -Arredj .thèse .mage .for .uni Constantine.p10
- 32-Natividade J.V., (1956) : subericulture, éditions française de l'ouvrage portugais subericulture E.N.E.F. (Nancy) .p290.
- 33- Parde ., (1946) : le conifère .Ed, la maison rustique paris VI pp146-148
- 34-Ozenda P., (2000) : les végétaux, organisation et diversité biologique, 2 DITION .DUNOD .PARIS pp382- 383, 469.
- 35- Raven P.H. et Evert R.F. et Eichhon S.E., (2000): biologie végétale, édition de bock université pp415-648
- 36- Ridsdal C., (2006) : les arbres, édition française p83
- 37-Roula S.E., (2005): caractérisation physico chimique et valorisation des boues résiduares urbaines pour la confection des substrats de culture en pépinière hors sol ; thèse, Mage, AGR, uni de Batna p 36
- 38-Sieuge A., (1985): la forêt circummédierranéenne problèmes, édition Maisonneuve et la rose, paris p68- 367
- 39-Sedira A. et Chaib T., (1982) : contribution à l'étude de la régénération naturelle du chêne liège .thèse .Inge .agro, Mostaganem .p 81-82
- 40-Spichiger R.E. et Perret M. et Figeat M., (2002) : botanique systématique des plants a fleurs p81
- 41-Tazir N. et Boukellala S., (2006) : influence certains facteur bio édaphiques sur le comportement des semis de chêne liège (*quercus suber .L*).thèse .Inge .for pp25-30.
- 42- Younsi S.A., (2006) : Diagnostic des essais de reboisement et de régénération du chêne liège (*quercus suber .L*) dans la région de Jijel, thèse, mage, INRF Jijel .p10-22.
- 43- Zeraia L ., (1981) : essai d'interprétation comparative de données dans les écologique phréologique et de production subero – ligneuse dans les forets de chêne liège de Provence cristalline , ( France méridional ) et d'Algérie .thèse de doctorats sciences , unv , d'Aix Marseille , faculté des sciences et techniques , saint jerome , p367 .

Contribution à l'étude écophysologique de deux espèces ligneuses méditerranéennes : chêne liège (*Quercus suber* L.) Et Pin maritime (*Pinus pinaster* Ait.)

Présenté par :  
Djamaa asma  
Moumni fatiha

Date de soutenance :  
juin 2008

**Résumé :**

Le chêne liège et le pin maritime sont deux essences principales constituant la forêt méditerranéenne .ils présentent une grande valeur économique et écologique grâce a leur particularité physiologique et anatomique

L'étude écophysologique de ces deux espèces que nous avons réalisé dans ce mémoire, nous a permis de connaître bien les caractérisés, ainsi que l'identification de l'ensemble des ressemblances et différences qui les distincts

**Mots clés :**

Chêne liège b, pin maritime, écologie, physiologie, espèce ligneuse, forêt

**Sammary :**

the cork oak and maritime pine are two essential species constitute the mediterranean forest .they have a great economic and ecological value because of their physiological and anatomical feature .

the ecophysiological study of these two species have realized in this memory , has enabled us to know well the characteristics and the identifications and differences that separate .

**keywords :**

cork oak , pine maritime , ecology , physiology , Woody species , Forest

**الملخص :**

البلوط الفليني و الصنوبر البحري نوعان أساسيان في غابة البحر الأبيض المتوسط ، وبفضل خصائصهما الفزيولوجية و التشريحية يحتلان مكانة اقتصادية و بيئية مهمة  
إن الدراسة الفزيولوجية و البيئية لهذين النوعين سمحت بالمعرفة الجيدة لأوصافهما وتمييز أوجه التشابه والاختلاف .

**الكلمات المفتاحية :**

البلوط الفليني ، الصنوبر البحري ، البيئة ، فزيولوجيا ، نوع خشبي ، غابة .