

Chapitre 1. Caractérisation

A- Caractérisation du Cèdre

Le cèdre de l'Atlas, *Cedrus atlantica*, appelé « Arz » en arabe classique et « *begnoun* » en berbère, est une essence qui revêt une importance écologique et économique incontestable. Elle appartient systématiquement à la famille des Pinacées et au genre *Cedrus*.

1- Aire de répartition :

Elle est très étendue en longueur et va de l'Himalaya aux grandes forêts de Cèdre Dédora, jusqu'au Maroc. On le trouve en Asie Mineure, dans les Monts du Taurus ; au Liban, où il couvrait autrefois de vastes surfaces, il n'en reste que quelques hectares.

En Afrique du Nord, il recouvre 26.000 hectares en Algérie, surtout dans le Djebel Aurès et la forêt de Teniet el Haad et 130.000 hectares au Maroc.

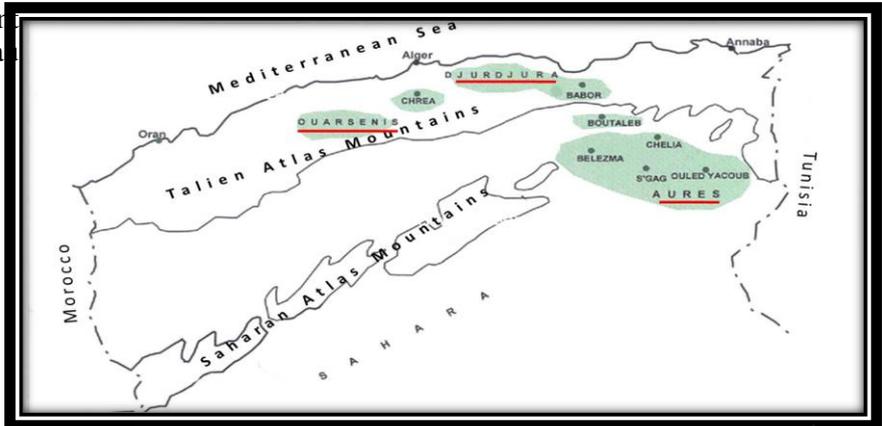


Figure1 : Aire de répartition du Cèdre en Algérie.

2- Caractères botaniques et forestiers :

C'est un arbre de haute taille, dépassant souvent 50 mètres pour atteindre 60 mètres et ayant en moyenne 40 mètres dans les peuplements, soit anciens en sol profond, soit serrés. Le diamètre prend souvent des dimensions remarquables : un cèdre abattu à Azrou mesurait 2.26 m de diamètre. Les branches naissent isolément en portent une multitude de petits rameaux. La cime est trapue quand l'arbre est isolé et prend une forme tabulaire à un âge avancé ; les arbres ayant crû en massif serré acquièrent au contraire une forme élancée. Le système racinaire est développé, mais rarement pivotant et la stabilité de l'arbre est bien assurée.

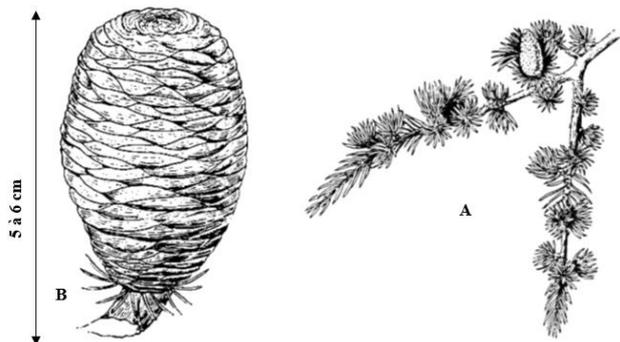


Figure 2. Le cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*). A : rameau avec inflorescence mâle ; B : cône (BOUDY, 1952).

Les feuilles sont groupées au sommet de courts rameaux, en petits bouquets dont, les aiguilles ont de 1 à 2 centimètres de long et vivent 3 ans. Le cône, de la grosseur d'un œuf, a 5 à 6 centimètres de long. Il mûrit en 2 ans (une centaine de graines), la fécondation des fleurs a lieu en automne et le cône est mûr à l'automne de la 3^e année ; il s'ouvre alors, 2 ans après la fécondation.

La longévité dépasse 600 à 700 ans et peut arriver à 1000 ans. Les graines du cèdre ne se conservent, pas longtemps, pas plus de 6 mois.

3- Association du cèdre :

Son association végétale, sous forme de futaie dense, présente deux types bien distincts :

- un faciès relativement sec qui est surtout celui de l'Algérie et que l'on retrouve au Maroc dans le Grand Atlas Oriental, avec l'Erable de Montpellier, le Pin d'Alep, le Chêne-vert, le Genévrier thurifère, le Frêne dimorphe, l'Épine vinette d'Espagne, l'Aubépine monogyne, le Buis des Baléares, etc.
- un faciès humide au Maroc avec le Houx, le Chêne-vert, les Erables, le Merisier, l'Alisier blanc, l'If, le Ciste à feuille de Laurier, le Daphné, la Pivoine, la Digitale, le Cytise de Battandier, les Ronces, mais pas de Genévrier thurifère ; dans la zone élevée, l'Alyssum, le Buplèvre épineux.

4- Ecologie du Cèdre :

C'est un arbre essentiellement montagnard, bien adapté au climat froid de l'Atlas. Il s'accommode de climats très différents : montagnes littorales humides (Rif), montagnes continentales sèches (Aurès), ce qui le fait considérer comme un arbre xérophile en Algérie, montagnes continentales humides (Moyens Atlas).

- Au point de vue de l'altitude, en Algérie, il va de 1400 mètres à 2200 ; au Maroc, la limite inférieure part de 1500 à 1600 et la limite supérieure va jusqu'à 2600 à 2800.
- Au point de vue climatique, le Cèdre est moins plastique que son compagnon le Chêne-vert ; il prospère surtout en climat méditerranéen humide et froid ayant déjà le caractère continental. Il résiste très bien aux basses

températures et, grâce à sa ramure étalée et flexible, supporte facilement la neige. Mais si le froid et la sécheresse agissent en même temps, il cède la place au Genévrier thurifère.

- Au point de vue sol, il est indifférent à la composition chimique du sol et s'accommode de tous, qu'ils soient calcaire et siliceux. Sa production n'est bien assurée que sur des sols facilement perméables : grès, schistes délités, calcaire caillouteux, basaltes, en un mot sur tous terrains suffisamment meubles et frais, mais non enherbés.

5-Tempérament du Cèdre :

Le cèdre est une essence au tempérament montagnard et continental. Le tempérament du Cèdre est robuste dans sa station optimum. Le cèdre offre à la fois le caractère d'essence d'ombre et celui d'essence de lumière.

6- Régénération du Cèdre :

La régénération du cèdre est soumise à des contraintes climatiques étroites, déterminées par les exigences de la plante vis-à-vis de l'eau, du sol et du froid.

La graine de cèdre ne peut pas germer que si la température maximale journalière avoisine les 10°C pendant 7 à 10 jours ; avec une tranche pluviométrique d'au moins 700 à 800 mm, se manifestant par des pluies d'été (pendant la période de croissance). Mais, si des sécheresses précoces et prolongées surviennent durant cette période, la croissance des jeunes semis peut être atténuée, avec une mortalité probable dans la plupart des cas.

La régénération du cèdre exige un sol meuble et suffisamment profond, pour être capable de retenir l'eau en saison sèche. L'absence d'un tapis herbacé qui peut entrer en concurrence vitale avec les jeunes semis, assure une meilleure régénération du cèdre.

En résumé, on peut considérer que les facteurs déterminants de la régénération du Cèdre sont : l'interdiction du pâturage et la présence d'un sous-bois de Chêne-vert. Lorsque ces deux conditions essentielles sont réalisées, il est possible de poser en principe qu'avec du temps, de la patience, de la continuité de vues, on arrivera toujours à régénérer une cédraie, si rebutant que cela paraisse parfois au début.

7- Peuplement de Cèdre :

Les peuplements âgés se présentent sous l'aspect de futaie pleine ; les peuplements jeunes généralement sous celui de futaie jardinée. On peut répartir les cédraies en quatre catégories :

- Futaie pure, pleine ou jardinée, sur sol profond et humide (en particulier sur basalte).
- Vieille futaie pleine sur calcaire.
- Vieille futaie claire et dépérissante.
- Futaie mélangée de Cèdre et Chêne-vert.

8- Usage du Cèdre :

Le Cèdre donne un excellent bois d'œuvre qui, de tous temps, a été particulièrement apprécié des Marocains, notamment pour son imputrescibilité lui permettant de durer plusieurs siècles.

C'est un combustible moyen, son charbon est médiocre.

Le Cèdre convient aussi très bien à la distillation ; on en tire une essence employée en pharmacie et parfumerie.

9- Les ennemis du Cèdre :

Champignons : *Trametes Pini*, *Polyporus officinalis*

Les insectes : Chenille processionnaire du Pin

Les incendies sont infiniment moins fréquents et moins graves que dans les pineraies et n'entraînent jamais la destruction complète de peuplement.

B- Caractérisation du Pin d'Alep

Le Pin d'Alep (*Pinus halepensis*) est, en raison de son tempérament très robuste, l'une des essences les plus précieuses de l'Afrique du Nord. Elle appartient systématiquement à la famille des pinacées et au genre *Pinus*.

1- Aire de répartition :

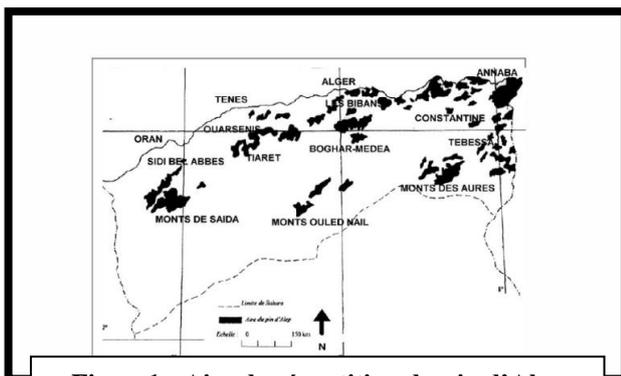


Figure 1 : Aire de répartition du pin d'Alep dans le bassin méditerranéen (Quezel, 1986)

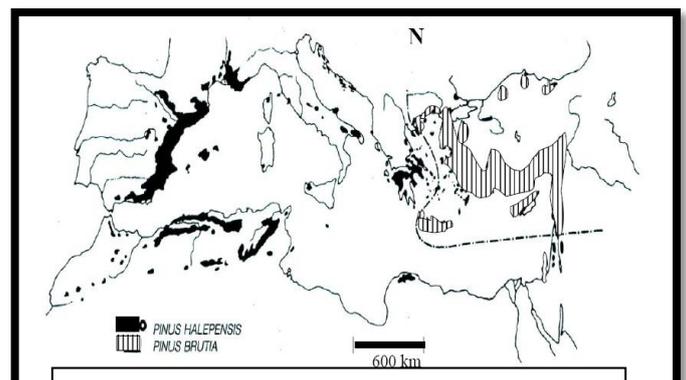


Figure 2 : Aire de répartition du pin d'Alep en Algérie (Kadik, 1987)

C'est une essence fréquente surtout en région méditerranéenne occidentale, mais qui se rencontre largement en différents points du bassin méditerranéen oriental. Ses forêts occupent au total plus de 3,5 millions d'hectares. Cette espèce est surtout cantonnée dans les pays du Maghreb et en Espagne où elle trouve son optimum de croissance et de développement. En Afrique du Nord, il couvre 1.260.000 hectares, dont 855.000 en Algérie, 340.000 en Tunisie, 65.000 au Maroc. En Europe, le pin d'Alep est surtout présent sur le littoral espagnol couvrant une superficie de 1.046.948 ha en peuplement purs et 497.709 ha en peuplements mixtes ou mélangés avec d'autres espèces, soit 15% de la surface boisée de ce pays. Il existe aussi à l'état spontané mais d'une façon très restreinte en Turquie, en Albanie et en Yougoslavie et très peu en proche orient : Palestine, Syrie, Jordanie et Liban.

2- Caractères botaniques et forestiers :

Le Pin d'Alep est un arbre de seconde grandeur, ayant rarement plus de 20 mètres dans les stations les plus favorables, avec une circonférence maximum de 3.50 m. Dans les sols mauvais ou médiocres où on le rencontre le plus fréquemment, il ne dépasse pas 12 mètres de hauteur sur 1.20 m de tour. Jusqu'à 20 ans sa cime est conique, puis commence à s'étaler. Le tronc est rarement rectiligne et très souvent plus ou moins tordu.

L'écorce des jeunes sujets est lisse et gris argenté ; celle des arbres adulte est épaisse, profondément crevassée, de couleur noirâtre ou rougeâtre. Elle est très inflammable et contient une notable quantité de tanin. Les feuilles sont fines, longues de 5 à 10 cm, réunies par deux dans la même gaine.

Elles donnent un couvert très léger et durent 2 à 3 ans. Le Pin d'Alep fructifie de bonne heure, vers 10 à 12 ans, mais les graines ne sont aptes à germer et suffisamment abondantes qu'à partir de 18 à 20 ans. La longévité du Pin d'Alep ne dépasse pas 150 ans, la moyenne étant de 120 à 130 ans.

3- Association du Pin d'Alep :

Elle est essentiellement méditerranéenne et de caractère xérophile et thermophile ; le sous-bois est dense, mais de hauteur moyenne. On distingue deux types d'associations : l'association de type méditerranéenne, particulière à l'Algérie et à la Tunisie et l'association atlantique, spéciale au Maroc.

La première comprend le Chêne-vert, le Thuya, le Pistachier-térébinthe, l'Alfa, le Philaria, le Chêne-kermès, le Genévrier de Phénicie, le Romarin, la Globulaire, la Bruyère à fleur multiples, le Nerprun alaterne, la Lavande, le Lentisque, le Ciste à feuilles de Sauge, l'Olivier sauvage, le Genêt à trois pointes, le Palmier nain.

La seconde, de type atlantique, présente en sus le Buis des Baléares et le Frêne dimorphe. Quel que soit le type de l'association, on constate la présence constante du Romarin et de la Globulaire ; ce sont les plantes caractéristiques de la pineraie ; même lorsque celle-ci a disparu, elles demeurent comme témoin.

4- Ecologie du Pin d'Alep :

Au point de vue de l'altitude, on le trouve depuis le littoral méditerranéen jusqu'à 2200 mètres (Atlas Saharien). Il a surtout le caractère d'une essence continentale prospérant en Algérie-Tunisie sur les plateaux et en basse montagne. Le facteur climatique joue un rôle prépondérant dans l'écologie du Pin d'Alep.

Toute sa distribution est commandée par la température et la tranche pluviométrique. L'excès d'humidité lui est défavorable et il végète mal au-dessus de 700 et 800 mm. C'est l'inverse du Cèdre. La température moyenne est plus élevée et la pluviosité plus faible que pour le Chêne-vert. Il résiste moyennement à la neige.

C'est l'arbre le plus caractéristique des étages climatique et bioclimatique semi-arides. Au point de vue du sol, le Pin d'Alep est indifférent. Il s'accommode de tous : siliceux, calcaires, lorsque les conditions climatiques lui sont favorables. Mais les terrains qu'il préfère et où l'on trouve les plus belles pineraies sont les marnes calcaires. Le sol forestier est rare et la plupart des forêts de Pin d'Alep reposent sur la roche mère.

5- Tempérament du Pin d'Alep :

C'est un tempérament très robuste se traduisant à première vue par un grand pouvoir d'expansion. C'est avant tout une essence de lumière, aux peuplements généralement clairs. Sa plasticité écologique est remarquable : outre qu'il se contente d'une tranche pluviométrique faible, il végète convenablement à toutes les expositions, sur tous les sols, même les plus pauvres et quelles que soient leur constitution physique et chimique.

6- Régénération du Pin d'Alep :

La régénération du Pin d'Alep, à l'inverse de celle du Cèdre, est facile et abondante et se produit aussi bien en plein découvert qu'avec un sous-bois assez dense.

Durant des siècles et jusqu'à ces dernières années, la régénération du Pin d'Alep n'était assurée que par le feu, qui faisait tomber sur le sol une grande quantité de graines et favorisait les semis par l'ameublissement de la couche superficielle du sol et par l'action chimique des sels se trouvant dans les cendres.

La question conditionnant la régénération du Pin d'Alep est avant tout celle du pâturage : comme pour le Cèdre et tous les résineux en général, la régénération est incompatible avec le parcours des chèvres et des moutons. Les quartiers en régénération doivent donc être rigoureusement mis en défens pour une longue période (6 ans sont généralement insuffisants).

Là où la forêt est ouverte aux troupeaux de moutons et de chèvres (Tunisie), la régénération est insuffisante ou inexistante.

7- Peuplements de Pin d'Alep :

On peut répartir les peuplements de Pin d'Alep en quatre catégories :

- La vieille futaie pleine ;
- La futaie jardinée ;
- La jeune futaie sur incendie (gaulis ou perchis) ;
- Les peuplements mélangés.

8- Usages du Pin d'Alep :

Le bois du Pin d'Alep est de qualité ordinaire, inférieur par ses moindres dimensions, sa texture plus irrégulière, sa lourdeur, à celui du Pin sylvestre et du Pin maritime.

Il donne de la traverse après injection, des poteaux de mine et télégraphiques et surtout de la caisserie. Comme combustible, il flambe bien, son charbon est ordinaire. Un autre produit intéressant est la résine qui est de bonne qualité. Enfin, l'écorce était très utilisée comme tanin par les indigènes, d'immenses peuplements ont été détruits au Maroc par ces écorcements.

9- Ennemis du Pin d'Alep :

Il est attaqué par le même champignon que le Cèdre, le *Trametes Pini*. De même, une chenille, la processionnaire du Pin détruit les feuilles.

Le grand ennemi des pineraies est l'incendie. C'est la nature du bois imprégné de résine que l'écorce, et la propagation du feu par les cônes propulsés au loin, qui favorisent la marche de l'incendie beaucoup plus que le sous-bois, surtout lorsque celui-ci est du chêne-vert.

C- Caractérisation du Chêne liège

Le Chêne-liège, par la qualité et la valeur de son écorce, le liège, et au point de vue économique l'essence forestière la plus importante de l'Afrique du Nord.

1- Aire du Chêne-liège :

Le chêne-liège (*Quercus suber* L.) est une essence endémique du domaine atlantique du bassin méditerranéen : Italie, Corse, Sicile, France, Portugal, Espagne, Maroc, Algérie et Tunisie (fig.1). La superficie en Algérie et localisation surtout dans le Nord-Est algérien. La forêt algérienne de chêne liège est localisée entre le littoral et une ligne passant approximativement par Tizi-ouzou, Kherrata, Guelma et Souk-Ahras.

Elle est également représentée à l'Ouest dans la région de Tlemcen et Mascara. Elle occupe une grande superficie (environ 450000 ha).

2- Caractères botanique et forestiers :

C'est un arbre de moyenne grandeur, atteignant 10 à 12 mètres de hauteur et exceptionnellement 20 à 22, et 5 à 10 mètres de tour. Le tronc est court : 4mètres environ ; la cime est globuleuse et étalée quand l'arbre est isolé ou que la forêt est claire, mais dans les peuplements serrés le chêne-liège prend une forme élancée, en chandelle. L'écorce naturelle ou liège mâle est crevassée et a une épaisseur moyenne de 3 cm, atteignant 5 à 6 cm à 100 ans et même 20 à 22 cm sur les arbres très âgés.

L'arbre est fortement enraciné ; la racine est normalement pivotante, mais peut devenir plus ou moins traçante sur des sols superficiels.

Les feuilles sont petites, coriaces, avec de petites dents, tomenteuses et blanchâtres en dessous. Elles sont persistantes.

Le Chêne-liège est monoïque (fleurs mâles et femelles distinctes, mais placées sur le même arbre). Les fruits ou glands se forment dans l'année et tombent d'octobre au printemps suivant.

Le Chêne-liège est polymorphe, c'est-à-dire qu'il présente de grandes variations individuelles de forme et de caractères botaniques.

Il peut vivre longtemps. En Algérie et au Maroc, les arbres de 200 à 250 ans ne sont pas rares. Dans l'ensemble, la longévité peut être fixée à 150 ans en moyenne. Comme pour toutes les essences, elle varie beaucoup selon les conditions du milieu physique. En étage de végétation humide et sur sol favorable (grès numidien), elle est sensiblement plus grande qu'en étage semi-aride et sur sols superficiels et secs (schistes primaires), où elle ne

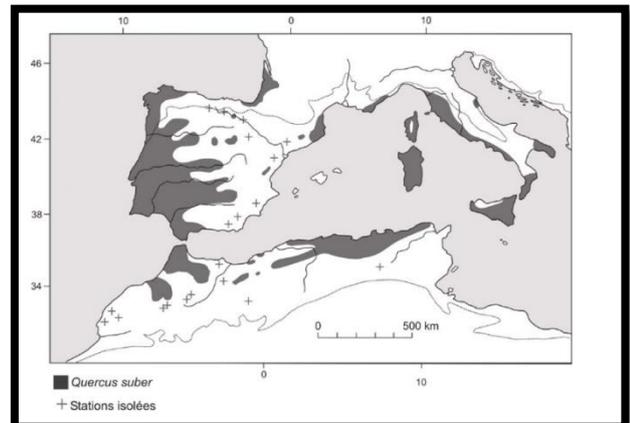


Fig. 1- Aire de distribution du chêne-liège (Quézel et Médail, 2003).

dépasse pas 110 à 120 ans. Elle est également moindre chez les arbres qui ont donné des nombreuses récoltes de liège.

3- Association du Chêne-liège :

Dans la région forestière littorale Algéro-Tunisienne (dite région du Chêne-liège Kabyle) en étage climatique et de végétation humide, l'association végétale du Chêne-liège se présente sous un double aspect :

1° le facies à myrte, avec sous-bois puissant de Bruyère arborescente, d'Arbousier, de *Philaria*, *Lentisque*, *Calycotome*, *Nerprun*, *Viorne*, *Genêt*, *Myrte*, *Cistes*, Lianes telles que la *Salsepareille*.

2° Puis si l'on passe en montagne, le facies à Cytise à trois fleurs avec sous-bois restreint, sans Myrte : *Viorne*, *Lentisque*, *Philaria*, mais avec Bruyère, Aubépine, Ciste, Diss, Cytise à trois fleurs.

A l'Ouest, notamment au Maroc, l'association est très différente. En étage semi-aride : Cytise à feuille de Lin, Ciste de Montpellier, Sarothamne, Ajonc, Grande Marguerite, Hélianthème, Ciste à feuille de Saugue – pas de Bruyère ni de Fougère.

En étage humide, on trouve des Cytises à trois fleurs, du Myrte, de l'Arbousier, du Genêt à quatre fleurs. En somme, dans la zone occidentale, l'association oscille entre le caractère xérophile avec les Cistes, l'Hélianthème à feuille d'Halime, la Lavande, et le caractère humide avec le Cytise à trois fleurs.

4- Ecologie du Chêne-liège :

De nombreux chercheurs se sont penchés sur l'étude des exigences écologiques du Chêne liège notamment Emberger (1939), Marion (1951), Sauvage (1960) et Achhal et al. (1980).

Le Chêne liège est une essence de lumière qui se présente suivant plusieurs aspects selon les conditions écologiques (édaphiques et climatiques) et l'intensité de la dégradation.

* **Sol** : C'est une espèce silicicole dont le substrat est constitué essentiellement de grès numidiens donnant des sols bruns forestiers (de type rendzine), calcifuge, le chêne liège supporte mal les sols très argileux ; il ne se développe bien que sur les roches dont la désagrégation climatique et géologique donne un sol sableux, tels que les granites et les grès sur tous leur forme. Les substrats peuvent être sablonneux ou compacts, schistes et grès.

* **Climat** : Le chêne liège prospère depuis le bord de la mer jusqu'à 1500 m en général, exceptionnellement 2000 m dans le haut Atlas marocain.

Il développe des peuplements sylvatiques importants en ambiance bioclimatique sub-humide, humide et per-humide à variantes tempérée, chaude, fraîche et localement froide. Il apparaît également au semi-aride chaud et tempéré grâce aux compensations écologiques (humidité relative de l'air élevée, précipitations occultes, nappe phréatique proche etc ...).

Par son comportement à l'égard des facteurs climatiques, le chêne-liège se place parmi les essences les plus plastiques, aussi bien du point de vue de la température que de la pluviométrie. Toutefois, il marque ses préférences pour des températures douces de l'ordre de 13 à 18 °C et craint les basses températures de l'ordre de -9 °C, si celles-ci durent plus de 3 jours.

5- Tempérament du Chêne-liège :

Le Chêne-liège n'est pas uniforme : lorsqu'il est dans son aire de végétation la plus favorable (étage humide) il est robuste ; par contre, lorsque les conditions de végétation sont moins favorables et qu'il approche de la limite de son aire, son tempérament est plutôt délicat par rapport à celui des autres essences.

D'une façon générale, le Chêne-liège numidien (Algérie-Tunisie) a un tempérament plus robuste que la race marocaine, ce qui se traduit par une régénération naturelle plus facile, une longévité plus grande et une plus grande facilité d'exploitation du liège.

6- Peuplements du Chêne-liège :

Essence de lumière par excellence, le chêne liège donne naissance à des peuplements clairs, ouverts, dans lesquels le sous-bois joue un rôle prépondérant ; ce sous-bois est surtout développé sur les terrains siliceux de l'étage humide (grès numidien) et son volume atteint jusqu'à 60 stères à l'hectare, soit la moitié de celui du peuplement principal ; il disparaît à peu près dans les forêts denses ou quand le sol manque de profondeur ; la forme sylvicole la plus habituelle des peuplements de Chêne liège est la futaie jardinée claire.

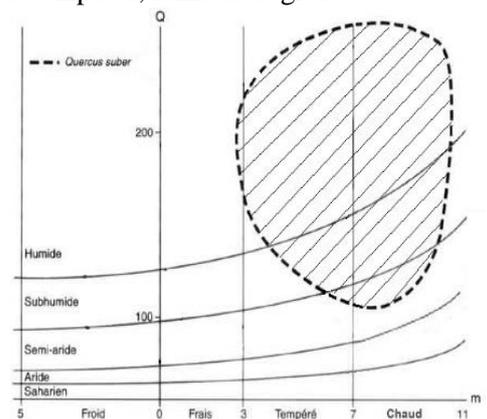
Le Chêne-liège se mélange normalement au Chêne-zéen, au Chêne-vert, au Pin maritime, au Pin d'Alep et voire même à l'Olivier et au Cèdre.

7- Les ennemis et maladies du Chêne-liège :

Les ennemis du Chêne-liège sont : le feu, les animaux, principalement les insectes, les maladies cryptogamiques.

Le plus redoutable ennemi du Chêne-liège parmi les insectes, est le *Lymantriadispar* dont la chenille dépouille de leurs feuilles des milliers d'hectares.

Une autre manifestation externe de maladie, d'une toute autre gravité, est celle due à *l'Hypoxylonsertatum*. Ce champignon, qui cause depuis quelques années des ravages considérables dans les peuplements, s'attaque au liber qu'il détruit ; il envahit rapidement tout le tronc, provoquant ainsi la mort de l'arbre.



D- Caractérisation du Chêne vert

Le Chêne-vert, dénommé aussi Chêne Yeuse, est, sous le rapport de la surface occupée, l'essence la plus importante de l'Afrique du Nord.

1- Aire du Chêne-vert :

C'est une espèce dont la répartition est très vaste, et que l'on trouve depuis l'Himalaya jusqu'en Grande-Bretagne. Elle est spontanée et très commune dans le bassin méditerranéen : France Méridionale, Espagne, Portugal, Italie, Grèce.

Le Chêne-vert est surtout abondant en Afrique du Nord où il forme le fonds de la forêt de montagne et couvre 2.110.000 hectares, dont 680.000 en Algérie, 83.000 en Tunisie et 1.346.000 au Maroc.

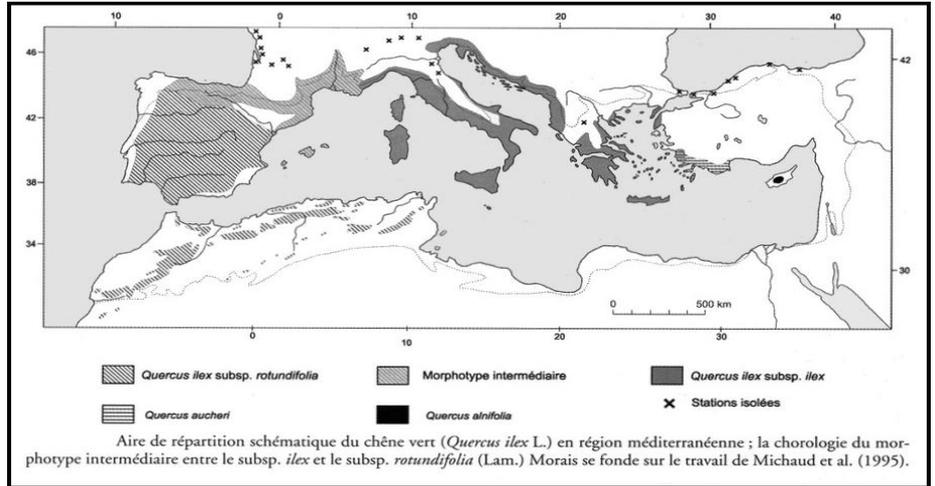


Fig 1 : Aire de répartition du Chêne-vert

En Algérie, c'est l'essence occupant la surface la plus considérable et qu'on trouve partout : dans le département de Constantine (notamment dans le Dj. Aurès), dans le département d'Alger et surtout dans celui d'Oran (région de Tiaret et de Tlemcen), dans l'Atlas Saharien.

2- Caractères botaniques et forestiers :

Le Chêne-vert est un arbre à feuilles persistantes, petites, pubescentes à la face inférieure. Comme pour le Chêne-liège, leur chute n'a jamais lieu simultanément et se produit au commencement de leur troisième année.

La floraison est monoïque, les glands se forment dans l'année. Ils sont amers dans le Nord, mais doux et comestibles dans les régions Sud (notamment en Espagne).

La fructification qui est annuelle, commence à douze ans, mais elle n'est suffisante et soutenue qu'à partir de 25 à 30 ans et abondante qu'entre 50 et 100 ans.

Le Chêne-vert est polymorphe comme le Chêne-liège c'est-à-dire qu'il présente de grandes variations individuelles. Il s'hybride facilement, notamment avec le Chêne-liège et le Chêne-kermès.

C'est un arbre de taille moyenne, huit à dix mètres en général, mais atteignant dans les futaies humides telles que celles d'Azrou et Tadla au Maroc jusqu'à 20 et 22 mètres de hauteur et de 2 à 3 mètres de tour. La cime est ovale, arrondie, mais prend la forme élancée ou même en chandelle dans les peuplements serrés.

Le tronc est plus ou moins contourné. L'enracinement est pivotant sur sol assez profond, mais il a aussi de nombreuses et puissantes racines latérales.

Sa longévité est élevée et atteint facilement 300 ans ; en moyenne elle est de 200 à 250 ans dans les futaies de l'étage humide.

3- Association du Chêne-vert :

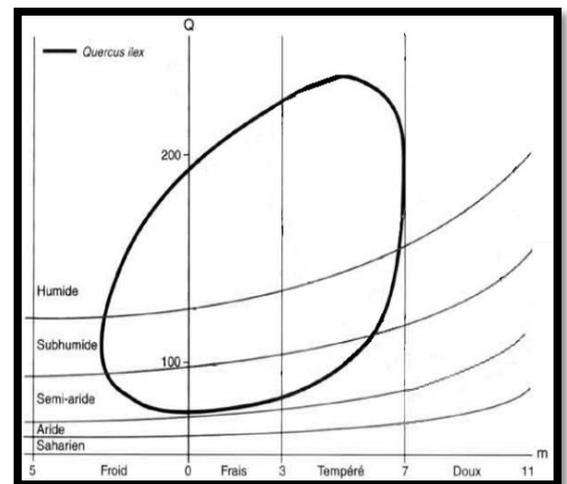
Il est avant tout un arbre de montagne second, en étage subhumide et humide, se présente sous dont l'association végétale est plutôt du caractère xérophile. Elle affecte deux faciès botanique bien tranchés : le premier correspondant à l'étage semi-aride, en montagne sèche, avec une futaie claire, basse et xérophile, comporte les genévriers de Phénicie et oxycèdre, le Chêne-kermès (Algérie), le Frêne dimorphe, le Pistachier de l'Atlas et le Térébinthe, le Romarin, le Thym, etc. ; le second, en étage subhumide et humide, se présente sous l'aspect de futaies denses et élevées avec en sus du Chêne-vert, le Pin d'Alep, le Pin maritime, l'Erable de Montpellier, le Caroubier, le Merisier, l'Aubépine, la Viorne, les Genêts à quatre fleurs et à trois pointes, les Cistes, etc.

4- Ecologie du Chêne-vert :

Il s'accommode des conditions écologiques les plus variées et les plus rigoureuses.

Les facteurs écologiques influant sur son évolution sont, comme pour les autres essences : l'altitude, les conditions climatiques, les conditions de sol (ou édaphique).

L'altitude. En Afrique du Nord, on ne trouve pas le Chêne-vert



au-dessous de 400 à 600 mètres. En Algérie, il monte jusqu'à 2.200 mètres (Atlas Saharien) ; au Maroc, il atteint 2.900 mètres dans le Grand Atlas. En France, c'est une essence de plaine et de collines, alors qu'en Afrique du Nord, c'est une véritable essence de montagne.

Au point de vue des conditions climatiques, le Chêne-vert est extrêmement plastique. Il se développe avec le maximum de vigueur en étage humide avec au moins 700 à 1200 mm de hauteur pluviométrique ; par contre, il se maintient dans le Sud avec une tranche de 300 mm. Au point de vue thermométrique, il supporte des froids de -15° à -20° .

On trouve le Chêne-vert, sous le type xérophile, dans l'étage semi-aride aussi bien en Algérie (Aurès, montagnes d'Oranie), qu'au Maroc (Gada de Debdou, plateau d'Oulmès, versant sud du Grand et Moyen-Atlas). Dans les étages subhumide et humide, il forme en Algérie des massifs importants (Miliana, Aumale, Tlemcen) et connaît son plein développement au Maroc où il s'étend en masses considérables (Moyens-Atlas, versant nord du Grand Atlas).

Au point de vue sol (édaphique) c'est également l'essence la plus plastique. A l'inverse de la France où il y a une préférence pour le calcaire, il se montre, en Afrique du Nord, indifférent à la composition chimique du sol et s'accommode de tous, qu'ils soient siliceux ou calcaires.

5- Tempérament du Chêne-vert :

Le Chêne-vert est l'une des essences nord-africaines les plus robustes. Il peut être considéré à la fois comme essence d'ombre et comme essence de lumière.

Son seul point faible dans la concurrence des essences, est la lenteur de sa croissance, qui limite ses moyens de lutte. Néanmoins, quoi qu'il arrive, opposant une résistance désespérée aux facteurs de destruction, il demeure accroché au sol et maintient la permanence de l'armature forestière, ce qui, en Afrique du Nord, doit lui conférer une place de choix dans la hiérarchie des essences.

6- Peuplements de Chêne-vert :

Les peuplements de Chêne-vert se répartissent en deux grandes catégories, la futaie et le taillis.

a) Les futaies comprennent des futaies sèches en étage semi-aride, avec des peuplements assez clairs, surbaissés, aux arbres de dimensions réduites, 7 à 8 mètres, et de forme en pommier.

On trouve, principalement aux hautes altitudes, de vieilles futaies ayant parfois 300 ans. On rencontre en Algérie et au Maroc des futaies mélangées de Chêne-vert et de Chêne-liège.

b) Les peuplements en taillis comprennent d'abord le type de taillis anciens (dominant au Maroc), âgés de 40 à 50 ans, d'une hauteur de 3 à 5 mètres et ayant 15 à 20 cm de diamètre.

7- Utilisation du Chêne-vert :

Son utilisation véritable est de fournir, sous forme de bois et charbon, une grande partie du combustible ligneux nécessaire aux trois pays Nord-Africains. On l'utilise aussi comme bois d'œuvre.

Il sert également à la fabrication des manches d'outils, pour les membrures des bateaux, comme bois de charonnage après séchage.

Autrefois, il était surtout utilisé pour son écorce riche en tanin.

8- Ennemis du Chêne-vert :

Le Chêne-vert est moins sensible au feu que le Chêne-liège ou le Pin d'Alep, car son sous-bois est beaucoup moins développé, mais le feu entraîne un retard de 5 à 6 ans dans la croissance du peuplement.

Les feuilles de Chêne-vert sont attaquées par les mêmes insectes que celles du Chêne-liège, en particulier par le *Lymantriadispar* qui amène la défoliation de cantons entiers ; toutefois, ses invasions sont moins fréquentes et moins graves que pour le Chêne-liège.

Par contre, il n'est pas attaqué par l'*Hypoxylonsertatum*.

Ecologie

1.1 Définition

A l'origine, l'écologie signifie l'étude de l'habitat des êtres vivants ou encore l'étude des conditions physiques, chimiques et biologiques qui déterminent la présence des espèces vivantes. L'écologie est une branche de la biologie qui s'est constituée en discipline scientifique. Elle se donne pour tâche d'étudier le monde vivant à ses différents degrés d'organisation. Elle met en évidence les relations que les êtres vivants, y compris l'homme, entretiennent entre eux et avec leur milieu de vie.

L'écologie est une discipline scientifique qui ne peut se limiter à des préoccupations militantes culturelles ou politiques. Elle peut bien sûr contribuer à jeter les bases d'une politique d'environnement et résoudre certains problèmes posés. Les différentes branches de l'écologie sont :

1.2 Domaines d'intervention

Les études écologiques portent conventionnellement sur trois niveaux : L'individu, la population et la communauté.

- Un **individu** est un spécimen d'une espèce donnée.
- Une **population** est un groupe d'individus de la même espèce occupant un territoire particulier à une période donnée.
- Une **communauté** ou **biocénose** est l'ensemble des populations d'un même milieu, peuplement animal (zoocénose) et peuplement végétal (phytocénose) qui vivent dans les mêmes conditions de milieu et au voisinage les uns des autres.

Chacun de ces trois niveaux fait l'objet d'une division de l'écologie :

- l'individu concerne **l'autoécologie** : c'est la science qui étudie les rapports d'une seule espèce avec son milieu. Elle définit les limites de tolérances et les préférences de l'espèce étudiée vis-à-vis des divers facteurs écologiques et examine l'action du milieu sur la morphologie, la physiologie et l'éthologie.
- la population concerne **l'écologie des populations** ou **la dynamique des populations** : c'est la science qui étudie les caractéristiques qualitatives et quantitatives des populations : elle analyse les variations d'abondance des diverses espèces pour en rechercher les causes et si possible les prévoir.
- la biocénose concerne **la synécologie** : c'est la science qui analyse les rapports entre les individus qui appartiennent aux diverses espèces d'un même groupement et de ceux-ci avec leurs milieux.

Types de facteurs écologiques

Les facteurs écologiques comprennent :

- des facteurs physico-chimiques ou abiotiques (non liés à la vie) comme le climat, la composition chimique d'un sol;

- des facteurs biologiques ou biotiques comme l'alimentation, la prédation ou le parasitisme. On peut distinguer

1. selon leur répétition dans le temps :

- les facteurs périodiques primaires (ex: cycle de température - élevées en été, basses en hiver);

- les facteurs périodiques secondaires (ex: état de la végétation);

- les facteurs apériodiques (ex: éruption volcanique). Les effets de ces facteurs peuvent être étudiés à plusieurs niveaux :

2. Selon leur répartition physiologique

- au niveau de l'individu (approche physiologique), ex: influence de la température sur la croissance d'un plant de haricot;

- au niveau population d'une espèce déterminée, ex : influence de la température sur un champ de haricots;

- au niveau d'une communauté d'êtres vivants, ex : influence de la température sur l'écosystème forêt.

1.4 Notion de niche écologique

Chaque espèce s'efforce d'exploiter les potentialités du milieu au mieux de ses possibilités. La niche écologique traduit la relation fonctionnelle entre une espèce et son écosystème. Les différences portent sur la spécialisation alimentaire, le partage de l'espace ou du temps (époque de floraison des plantes en forêt – les plantes à bulbes comme les jonquilles fleurissent avant la feuillaison des arbres). En forêt, les oiseaux se répartissent en exploitant les strates auxquelles ils sont le mieux adaptés pour se nourrir, nidifier et délimiter leur territoire. Ainsi, trois espèces de pics se répartissent entre petites branches (pics épeichette), branches de grosseur moyen (pic mar) et tronc (pic épeiche). Toujours en forêt, les oiseaux exploitent les différentes strates végétales : le rouge-gorge niche et se nourrit à terre; les fauvettes abritent leur nid dans les buissons; les pics, sittelles et grimpeaux vivent sur les troncs d'arbre; l'autour installe son nid dans une fourche de la cime. Notons que c'est dans la forêt équatoriale que la spécialisation des niches écologiques est la plus forte. Les niches écologiques ne sont pas nécessairement propres à une région du globe. Dans des contrées éloignées, on rencontrera des espèces ayant des niches écologiques semblables. C'est la notion de convergence fonctionnelle qui a conduit Darwin à

percevoir l'évolution des espèces. Au fur et à mesure qu'un écosystème se complexifie, de nouvelles niches écologiques apparaissent. Un écosystème "mûr" où sa niche écologique est occupée, exploite au mieux les possibilités de l'environnement. Il peut dans ce cas être très stable. La coexistence entre deux espèces ayant une niche écologique strictement identique est impossible; l'une d'elles finissant par éliminer l'autre. C'est le principe d'exclusion réciproque.

1.5. Adaptation aux facteurs de l'environnement

Les organismes possèdent une capacité d'adaptation plus ou moins grande aux facteurs du milieu.

Certaines espèces peuvent être adaptées physiologiquement ; on parle d'acclimatation. L'organisation interne s'adapte à des modifications du milieu ambiant. Par exemple, les animaux à sang froid ont leur température qui s'adapte à celle du milieu ambiant ou encore le sang des mammifères (dont l'homme) s'enrichit en globules rouges au fur et à mesure de l'élévation en altitude. L'accommodation est la transformation de certaines caractéristiques extérieures suite à des facteurs du milieu. Il n'y a pas de transmission héréditaire de ces caractères. Exemples: - forme isolée et forme forestière d'un arbre; - la sagittaire (*Sagittaria sagittifolia*) développe des feuilles différentes en milieu terrestre (humide) ou aquatique. Les écotypes sont une étape ultérieure; les adaptations se transmettent d'une génération à l'autre. Par exemple, les épicéas nordiques et de hautes altitudes ont un port étroit qui offre moins de prise à la neige. L'étape suivante après la différenciation des écotypes est la différenciation des espèces. Ecotypes + sélection naturelle = nouvelles espèces. Citons aussi le cas de la Phalène du bouleau (*Biston betularia*) avec une variété claire et une variété sombre (var. *carbonaria*). Cette dernière étant surtout présente dans les zones polluées. En étant sombres, ces formes sont moins visibles et donc moins sensibles à la prédation. Cette situation a été décrite sous le nom de mélanisme industriel.

La variabilité de l'environnement implique l'aptitude pour chaque organisme à s'adapter à un gradient pour n'importe quel facteur écologique. Les populations ne subissent pas de façon passive l'influence des facteurs de l'environnement. Elles présentent des degrés variés de plasticité écologique leur permettant de s'adapter aux fluctuations temporelles et/ou spatiales des facteurs limitant du milieu auquel elles sont inféodés. Les espèces peuvent répondre à trois niveaux différents, chaque fois le degré d'adaptation de l'espèce à son milieu sera plus poussé.

1-5-1- L'acclimatation

L'adaptation physiologique nommée aussi acclimatation constitue la première expression de la plasticité écologique des espèces. Pour illustrer cette notion prenons deux exemples de réaction face au facteur température.

Chez les poissons, toute modification de la température de l'eau sur plusieurs mois induit un phénomène d'acclimatation. Celui-ci se traduit par un déplacement de l'ensemble de l'intervalle de tolérance vers le haut ou vers le bas suivant que l'on réchauffe ou que l'on refroidit l'eau. La modification de température de l'eau pour acclimater les poissons doit être lente pour que les processus physiologiques puissent se mettre en place : échelle de la saison par exemple.

Globalement pour le facteur température, on peut établir deux groupes d'animaux suivant leurs réactions aux fluctuations de température : les poïkilothermes et les homéothermes. Chez les premiers la température corporelle est voisine du milieu extérieur et suit ses fluctuations. A l'opposé, la température interne des homéothermes est constante indépendante de la température extérieure. Les oiseaux et les mammifères pratiquent l'homéothermie stricte.

Il existe donc deux grands types de réactions lorsque les animaux affrontent les conditions du milieu : les organismes à milieu interne stable (qui pratiquent l'homéostasie) et ceux à milieu interne variable vis à vis d'un facteur. Les organismes ne réagissent pas forcément de la même manière vis à vis de différents facteurs. Les copépodes (crustacés du zooplancton) gardent une concentration interne en sel constante grâce à l'osmorégulation mais sont poïkilothermes.

1-5-2- L'accommodation

Une étape ultérieure, indiquant un degré plus intense d'adaptation des êtres vivants à un gradient des facteurs de l'environnement, est représentée par l'accommodation. Les espèces végétales fournissent de très nombreux exemples d'accommodats relatifs au port et à l'anatomie foliaire. Prenons l'exemple de la Sagittaire. Celle-ci peut présenter trois morphologies différentes en fonction de son milieu de vie. C'est une plante qui est de type aquatique. Si elle pousse totalement immergée, elle a des feuilles allongées et flexibles. Si elle pousse dans un milieu émergé mais humide, elle a des feuilles lancéolées et un appareil racinaire important. Si le milieu est peu profond, elle a un port intermédiaire. Un même lot de graines est capable de donner les trois formes en fonction du milieu dans lequel se développera la plante.

L'accommodation correspond à une modification phénotypique (gènes exprimés) résultant de l'action des facteurs écologiques sur la croissance des organismes. Elle est généralement peu réversible au niveau de l'individu.