



HAL
open science

Aperçu sur l'écologie du sapin de céphalonie et de ses hybrides

D. Pauly

► **To cite this version:**

D. Pauly. Aperçu sur l'écologie du sapin de céphalonie et de ses hybrides. *Revue forestière française*, 1962, 8-9, pp.755-769. 10.4267/2042/24486 . hal-03386204

HAL Id: hal-03386204

<https://hal.science/hal-03386204>

Submitted on 19 Oct 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

APERÇU SUR L'ÉCOLOGIE DU SAPIN DE CÉPHALONIE ET DE SES HYBRIDES

PAR

D. PAULY

Ingénieur des Eaux et Forêts

Le succès des reboisements dépend en grande partie d'une exacte adaptation de l'essence choisie aux conditions écologiques de la station. C'est pourquoi la connaissance des conditions écologiques, régnant dans l'aire naturelle de l'essence choisie, apporte au forestier un certain nombre de données qui lui éviteront bien des échecs.

C'est dans cette optique que nous avons été amené à étudier l'écologie du sapin de Céphalonie en Grèce avec, comme hypothèse de travail, l'intérêt que cette essence pourrait présenter pour le reboisement dans les taillis de chêne pubescent des basses montagnes méridionales de notre pays.

Rappelons tout d'abord que le sapin de Céphalonie (*Abies cephalonica* Loud.) se reconnaît à ses bourgeons empâtés de résine, à ses rameaux glabres et d'un jaune luisant, à ses aiguilles insérées perpendiculairement tout autour du rameau, piquantes parce que cuninées à l'extrémité, avec deux lignes de stomates se prolongeant de façon incomplète sur la face supérieure.

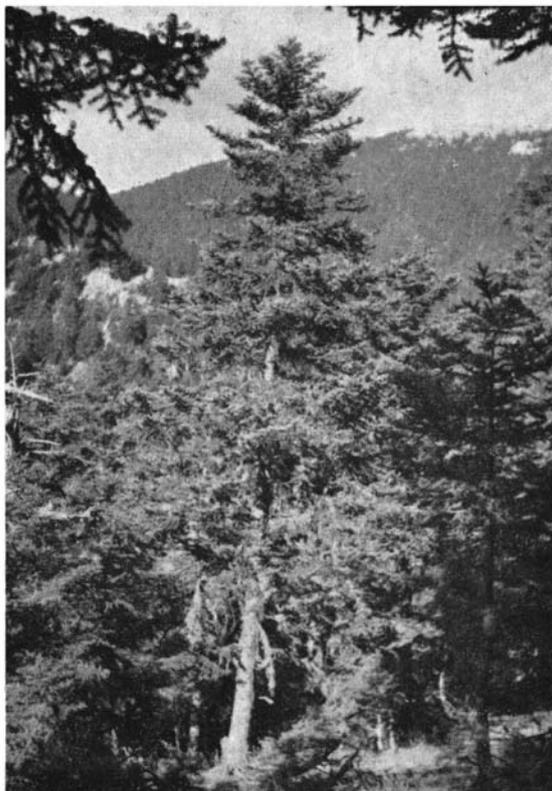
Le bois présente la même structure que celui du sapin pectiné: seules, peut-être, les ponctuations des champs de croisement diffèrent: elles semblent plus petites chez le sapin de Céphalonie. Le sapin de Céphalonie s'hybride naturellement et facilement avec le sapin pectiné, et nous trouvons en Grèce, toute une gamme d'hybrides (*Abies cephalonica* × *Abies pectinata*) plus ou moins proches de l'un ou de l'autre des parents. C'est cet hybride qui a été désigné par MATTFELD sous le nom d'*Abies borisii regis*.

Dans ce qui suit, nous désignerons l'hybride moyen sous le nom de « Sapin Hybride ».

Origine - Aire naturelle

L'aire actuelle d'*Abies cephalonica* résulte essentiellement des origines phylétiques de cette espèce et de l'action humaine.

On sait qu'il existait au Tertiaire, un sapin unique: l'*Abies priscopectinata*. C'est à la suite de l'effondrement progressif de la Méditerranée que cette espèce a évolué par morcellement de son aire.



1. — Port caractéristique du Sapin de Céphalonie.
On notera surtout le mauvais élagage, la longueur et la grosseur des branches qui restent vivantes jusqu'à la base du fut.
Forêt du massif du MAINALON (PELOPONÈSE).

En Europe centrale, à la fin du Tertiaire, on a pu reconnaître une flore dite de « Colchide », où sont présents l'*Abies nordmanniana* et l'*Abies pectinata*. A l'extrême fin du Tertiaire, dans la flore « de Grèce et d'Asie Mineure », issue de la flore de colchide, on trouve l'*Abies cephalonica*.

Les deux espèces *Abies pectinata* et *Abies cephalonica* ont évolué ainsi dans des aires séparées, sans pouvoir échanger de gènes, et ce durant un temps assez long pour que se différencient des caractères probablement adaptatifs (en particulier en ce qui concerne la résistance à la sécheresse, la morphologie des aiguilles et des bourgeons) ou apparemment non adaptatifs (absence de pillosité des rameaux). La différenciation de ces derniers caractères est peut-être due à la fixation ou à la perte de gènes due au hasard dans des populations d'effectif limité.

Lors des refroidissements du Quaternaire, le sapin pectiné a émigré vers le Sud et a retrouvé le contact avec le sapin de Céphononie; l'interfécondité subsistant, des hybrides se sont formés. Il est probable qu'au cours des périodes chaudes interglaciaires les deux espèces se sont de nouveau séparées, les hybrides disparaissant complètement ou laissant des reliques.

Les hybrides actuels résulteraient alors, pour la plupart, de la dernière en date des migrations vers le Sud du sapin pectiné. Celle-ci a dû se produire après la dernière période chaude, au début de la période « subboréale », c'est-à-dire vers — 4 000; c'est de cette période également que date la progression de l'épicéa vers l'Ouest.

Actuellement, on trouve dans le Sud de la Grèce des peuplements purs d'*Abies cephalonica*; au fur et à mesure que l'on va vers le Nord, il apparaît des hybrides, d'abord très proches de l'*Abies cephalonica* et mélangés pied à pied; plus au Nord, seul l'hybride subsiste ou plutôt un mélange pied à pied de types d'hybrides divers, présentant un mélange de caractères empruntés aux deux parents; arbres à aiguilles piquantes et rameaux pubescents, arbres à aiguilles obtuses et rameaux glabres.

L'hybride qui présente en moyenne des caractères intermédiaires, s'est peut-être trouvé mieux adapté que l'un et l'autre parent dans les habitats intermédiaires, aux limites des deux aires. A chaque génération, la sélection naturelle doit alors éliminer les types les plus proches des types parentaux quant aux caractères adaptatifs, et favoriser les hybrides.

Enfin, à l'extrême Nord de la Grèce, on trouve symétriquement des hybrides très proches du sapin pectiné, et se mélangeant à celui-ci, qui, aux confins du pays, est seul représenté.

L'aire actuelle de l'*Abies cephalonica* s'étend de 37° L Nord à un peu moins de 39°. Elle englobe le Péloponèse (forêts du Parnon, Taygète, Mainalon) et le Sud de la Grèce continentale (Parnasse). Au-delà s'étendent, sur le Pinde notamment, les forêts de Sapin hybride (forêts de Furna, Pertouli, Aspropotamos) et ce n'est qu'à l'extrême Nord de la Grèce que l'on trouve le sapin pectiné.

En longitude, l'aire s'étend de l'île de Céphalonie à l'Ouest jusqu'à l'Eubée à l'Est (soit de $-3^{\circ} 20'$ à $0^{\circ} 40'$ par rapport au méridien 0° d'Athènes).

La continuité des massifs forestiers grecs a été détruite à l'époque historique, et il resterait à savoir si les solutions de continuité tendent à s'accroître ou à diminuer.

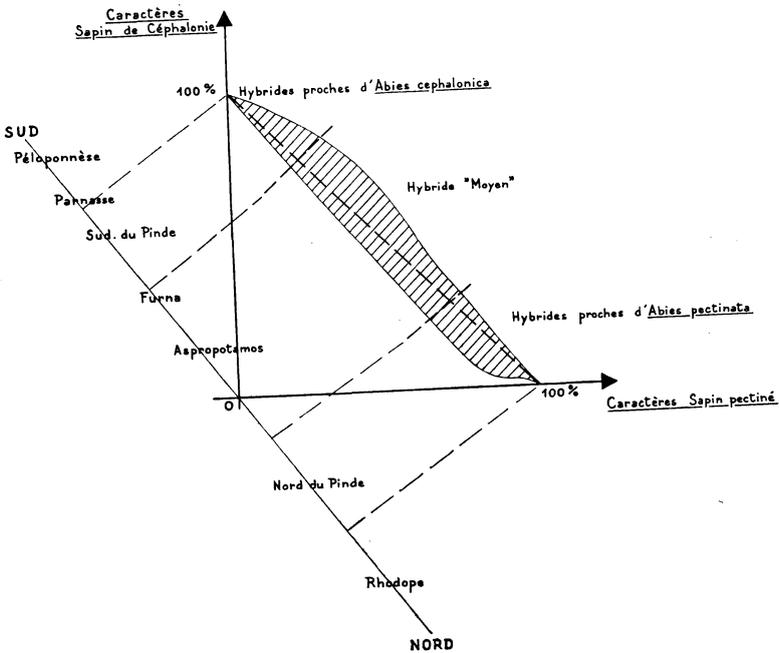


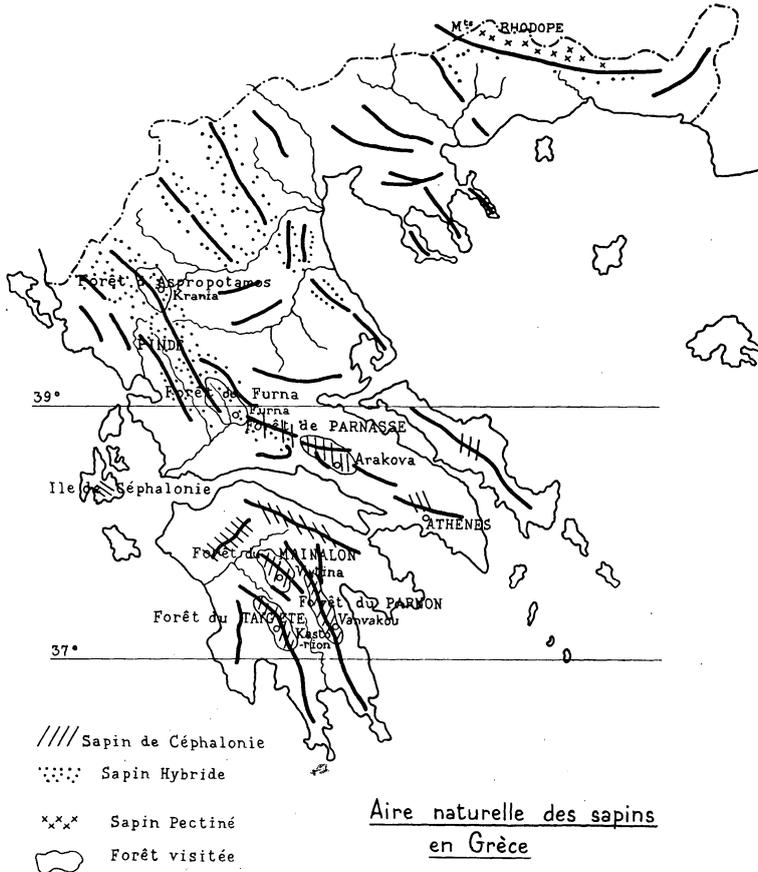
Schéma n° 1.

Essai de schématisation de la répartition des hybrides en fonction de leurs caractères plus ou moins proches de l'une ou l'autre espèce et de la latitude.

En altitude, le sapin de Céphalonie s'étend actuellement de 800 m à 1 800 m ; les valeurs extrêmes qui pourraient être atteintes seraient de 600 - 700 m à 1 800 - 2 000 m, mais l'action humaine a limité l'extension du sapin dans les zones d'altitude extrême.

Le sapin hybride, disposant de par sa situation plus nordique d'un climat plus humide, descend plus bas en altitude, sa limite étant

située vers 500 - 600 m. Il faut noter dans ce domaine l'influence de nombreux facteurs modifiant les microclimats : citons en particulier l'influence de l'exposition : ainsi dans le Mainalon, la limite inférieure est de 700 m en versant Nord, de 900 m en versant Sud.



Climat et Sapinière

On peut distinguer en Grèce quatre types de climat, ce sont :

- le climat maritime méditerranéen,
- le climat terrestre méditerranéen,
- le climat méditerranéen à nuance continentale,
- le climat méditerranéen à nuance montagnarde.

Dans ce dernier type, caractérisé par des températures extrêmes d'été assez modérées, des températures d'hiver très basses avec gel

et neige fréquents, des précipitations d'une certaine importance, on peut distinguer deux nuances : dans le Sud de la Grèce, le caractère méditerranéen est très apparent : température moyenne encore élevée, rareté des précipitations estivales ; c'est le véritable climat méditerranéen à nuance montagnarde auquel s'oppose, plus au Nord, un climat plus typiquement montagnard avec cependant une nuance méditerranéenne, qui se manifeste principalement par les sécheresses estivales encore accentuées.

A la première de ces deux nuances, correspondent les forêts de sapin de Céphalonie ; à la seconde, les forêts de sapin hybride. Les données numériques de ces climats reflètent donc les exigences de ces essences.

C'est ainsi que le sapin de Céphalonie pousse en des stations caractérisées par :

— une pluviosité annuelle de 700 à 1 400 mm, dont une très faible part tombe en été ;

— moins de 100 mm, soit environ 12 % du total pendant les 4 mois d'été (juin, juillet, août, septembre) ;

— une température moyenne annuelle comprise entre 15-16° et 10° et des températures extrêmes atteignant 41° l'été et — 18° l'hiver ;

— des gelées longues — 63 jours par an — et parfois tardives.

Le sapin hybride, lui, réclame un minimum d'environ 1 500 mm



2. — Action nocive du pâturage sur un peuplement situé pourtant en versant NW, donc favorable, dans le PARNASSE.

de pluie par an, dont au moins 100 à 150 mm pendant l'été (juin, juillet, août, septembre), une température moyenne annuelle voisine de 10° ; il supporte des gelées longues et précoces, ainsi que d'abondantes chutes de neige restant longtemps sur le sol.

Rappelons la grande importance des microclimats dus à l'exposition (Nord la plus favorable, puis Est, puis Ouest et enfin Sud défavorable) aux effets d'ombre des versants, aux effets de sommet, à la densité et à la nature de la végétation, à la nature du sol ou de la roche-mère quand les peuplements sont entrouverts.

Roches-mères et sols des sapinières

Le sapin de Céphalonie peut pousser sur des sols issus de roches-mères très diverses, gneiss, flysh argilo-gréseux, schistes plus ou moins métamorphisés, psammites, calcaires triasiques ou calcaires cristallins du Jurassique ou du Crétacé, calcaires dolomitiques même.

Il se montre exigeant en Calcium échangeable et possède une remarquable plasticité vis-à-vis du calcaire actif (supportant d'après BASSIOTIS, jusqu'à 65 % de CO_3Ca). Son humus a un pH compris entre 6 et 7 et donne naissance le plus souvent à des mull, plus rarement à des moder.

En fait, on rencontre la sapinière surtout sur des calcaires fissurés et se décomposant en Terra Rossa (riche en Montmorillonite) et sur Flysh, ensemble de schistes argileux grès, grès micassé (psammites), conglomérats, dont les âges vont de l'Eocène Lutétien à la base du Miocène pour les uns, du Danien à l'Oligocène pour les autres.

Sur ces roches-mères, on trouve :

- sur calcaire, des sols bruns calcaires méditerranéens, des sols bruns, des rendzines rouges et brunifiées ;
- sur flysh : des sols bruns acides, des sols lessivés ou même en voie de podzolisation.

Entre peuplements de sapin de Céphalonie poussant sur calcaire et peuplements poussant sur flysh, on ne trouve pas de différence :

La valeur d'un sol dépend non pas de la roche-mère mais de son économie de l'eau ; déterminée par sa profondeur, le pendage des lits de la roche-mère par rapport à la pente pour le flysh, le système de fissuration pour le calcaire, l'exposition, l'état de la couverture végétale ; celle-ci limite l'évaporation, favorise l'infiltration des condensations et précipitations et, par l'humus qu'elle lui fournit, permet au sol un bon emmagasinement de l'eau.

C'est encore le facteur économie de l'eau qui est primordial pour la régénération, les semis se desséchant souvent en fin d'été par épuisement des réserves d'eau du sol.

Le sapin hybride occupe surtout des sols issus de roches-mères acides, en particulier les schistes et grès du flysh. Les humus moins riches sont souvent de type moder, les sols sont plus épais, plus évolués, car la pluviosité est supérieure. On trouve alors des sols bruns acides, des sols lessivés, des sols podzoliques dont l'évolution est accentuée. Sur calcaire, le sapin hybride reste rabougri.

Nous pouvons donc penser que dans l'aire du sapin de Céphalonie, le facteur écologique dominant est la profondeur du sol qui conditionne l'approvisionnement en eau. Dans l'aire du sapin hybride, celui-ci étant mieux assuré, la nature chimique du substratum aurait plus d'importance; nous rejoignons là la notion de seuil d'action des facteurs écologiques.

Végétation et sapinières

Nous avons vu que, du Sud au Nord, il y a accroissement des précipitations, diminution des sécheresses estivales, diminution de la température moyenne annuelle; la répartition des sapinières parmi les étages de végétation va donc se modifier également du Sud au Nord.

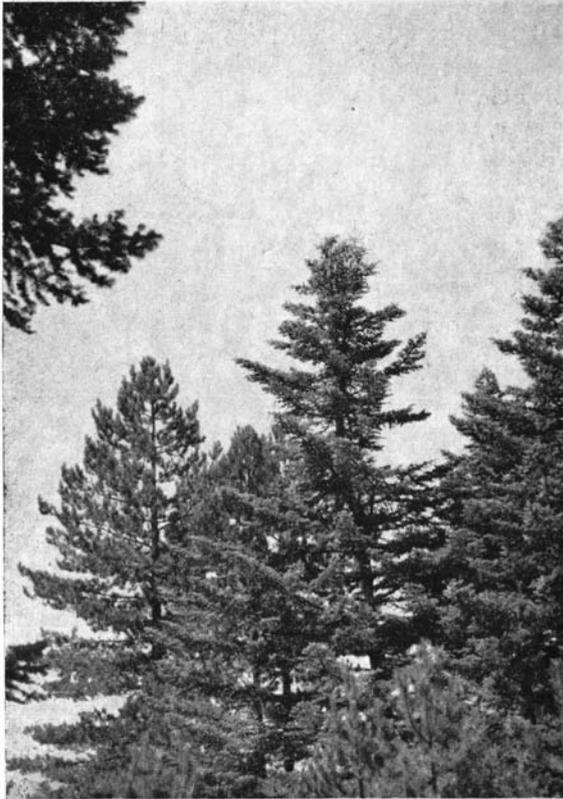
Dans le Sud, la sapinière d'*Abies cephalonica* ne trouve l'humidité nécessaire qu'à partir d'une certaine altitude et son optimum est compris entre 1 200 m et 1 600 m: en dessous, la sapinière n'existe qu'à la faveur de microclimats favorables. On peut considérer qu'elle occupe intégralement l'étage du chêne pubescent, et l'on y trouvera les espèces caractéristiques de cet étage: *Quercus pubescens*, *Acer Monspessulanum*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Juniperus communis*, *Crataegus monogyna*, *Paliurus australis*, et parmi les plantes herbacées *Helleborus foetidus*, *Cyclamen neapolitanum*, *Satureia montana*, *Teucrium Chamaedrys*, etc...

Mais on trouve aussi de très nombreuses espèces des étages inférieurs, remontant en altitude parce que trouvant encore des conditions de température favorables: *Quercus coccifera*, *Arbutus unedo* et *Arbutus andrache*, *Pirus amygdaliformis*, *Quercus ilex* (rare) et aussi *Asparagus acutifolius*, *Phillyrea media*, des bruyères: *Erica arborea* et *verticillata*, des cistes: *Cistus incanus* sur sol siliceux, *Cistus monspeliensis* accompagné d'*Euphorbia characias* sur sol calcaire

Notons que la sapinière se mélange souvent aux pinèdes de *Pinus laricio* var. *pallasianna* qui, dans le Péloponèse, lui abandonne cependant les moins bonnes stations (calcaire en versant Sud) et semble monter moins haut en altitude; l'aire du « Pin de Grèce » s'étend également moins loin vers le Sud que celle du Sapin.

Dans le Pinde, les sapinières d'abord très proches des sapinières à *Abies cephalonica* vers le Sud, deviennent de plus en plus vers le Nord des sapinières de sapin hybride: or, celui-ci exige plus

d'humidité, une température moyenne plus basse; les conditions de la chênaie pubescente ne lui conviennent plus et nous voyons la sapinière se cantonner au-dessus. A Furna, l'étagement est déjà acquis, mais l'interpénétration est très grande; à Krania (forêt d'As-



3. — Peuplement mixte de Sapin de Céphalonie et de Pin de Grèce (*Pinus Laricio* var. *Pallasiana*) — Forêt du massif du TAYGETE.

Ces deux essences occupent à peu près les mêmes aires; cependant le *Pin de Grèce* s'étend un peu moins loin vers le sud que le Sapin et lui abandonne les stations les plus déshéritées (calcaire en versant sud).

Il semble que le Pin joue souvent le rôle d'essence pionnière, s'installant sur d'anciennes sapinières détruites par incendie et qui vont se reconstituer à son abri.

proptomatos) dans le Nord du Pinde, toutes les espèces proprement méditerranéennes sont absentes: entre les chênaies à feuilles persistantes et les sapinières se développe toute la gamme des chênaies à feuilles caduques: chênaie à *Quercus sessiliflora* avec le *Cor-*

mus mas, chênaie à *Quercus pubescens* ensuite, avec, vers le haut, la chênaie à *Quercus cerris* avec *Fraxinus ornus*, *Carpinus orientalis*, *Tilia argentea*.

A sa base, la sapinière se mêle encore à la chênaie pubescente, mais elle est limitée vers le haut par la hêtraie : *Fagus silvatica* avec *Acer pseudoplatanus*, et même *Alnus glutinosa*, *Populus tremula* : comme végétation herbacée, on y trouve *Asperula odorata* et *Festuca silvatica* en abondance et aussi *Asplenium ruta muraria*, *Asplenium trichomanes*, *Hieracium murorum*, *Potentilla micrantha*.



4. — Si le Sapin de Céphalonie occupe l'étage du Chêne pubescent, le Sapin Hybride lui, se situe d'autant plus au-dessus que l'on va vers le Nord. Ici, dans le centre du PINDE, on trouve à la même altitude le Sapin Hybride en versant Nord (à gauche); et le Chêne pubescent en versant Sud (à droite).

En dehors des espèces caractérisant les étages de végétation, l'on trouve dans les sapinières divers groupements de plantes dont la signification écologique est intéressante : c'est ainsi que l'on rencontre tout un groupe d'espèces marquant le surpâturage ; citons *Cynosurus echinatus*, *Cerastium brachypetalum*, *Avena eliator*, *Dactylis hispanica*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium repans*, *Poa bulbosa*, *Origanum heracleoticum*, *Verbascum mallophorum*, toutes ces espèces étant d'ailleurs xérocalciphiles.

Le groupement le plus intéressant est celui constitué par : *Hypnum cupressiforme*, *Cetraria islandica*, *Galium rotundifolium* var. *laconicum* et pour une moindre part *Luzula forsteri* et *Pteris aquilina*. Là où ces différentes espèces existent, la régénération s'obtient

facilement: ce groupement indique donc des conditions propices à la régénération, c'est-à-dire essentiellement une humidité suffisante, assurée par l'humus fourni au sol et par le couvert favorable.

On trouve enfin toute une gamme d'espèces caractérisant les humus: ceux-ci sont surtout des mull mésohygrophiles ou mésophiles dans le Sud, mais au Nord, par suite de la pluviosité plus importante et de l'acidité des roches-mères, on trouvera surtout des moder.

La végétation des sapinières traduit donc les conditions d'humidité des stations et ce assez fidèlement, depuis les stations sèches où dominent les plantes des étages méditerranéens inférieur et supérieur, jusqu'aux stations les plus humides avec dominance des plantes de l'étage des basses montagnes méditerranéennes pour les sapinières d'*Abies cephalonica*, dominance des plantes de l'étage sub-montagnard, c'est-à-dire de la hêtraie, pour le sapin hybride.

Les agents de destruction des sapinières de Grèce

Les dégâts constatés dans les sapinières ne sont que rarement dus au climat: très peu de dégâts par gelées tardives, quelques bris de neige et des chablis dus tant à la neige qu'aux vents (ceux du Nord et Nord-Ouest principalement).

Par contre, l'action du gui, partout présent en raison de l'existence de sujets surannés et des médiocres conditions de vie en stations sèches, et surtout l'action humaine directe (incendies, étêtéments de jeunes sujets, coupes abusives) et indirecte (pâturage) provoquent des dommages importants.

Le pâturage est surtout un véritable fléau. Si la chèvre est interdite en théorie, le mouton sévit partout (dans le Mainalon la charge est de 4 têtes par hectare pendant l'été): destruction des semis, tassement du sol, disparition de la couverture végétale et, par là même, de la source d'humus qui donnait au sol sa structure, favorisent une intense érosion et le dessèchement des stations, stérilisant ainsi des peuplements clairsemés où la régénération naturelle n'est plus possible.

L'opinion publique n'est pas encore formée à un sain jugement de la situation et va jusqu'à faire pression sur le service forestier pour la réintroduction des chèvres en forêt.

Les conditions écologiques sont déjà bien souvent peu favorables au maintien d'un couvert forestier ainsi qu'à sa régénération naturelle, mais les difficultés sont multipliées par dix quand forêt et végétation sous-jacente ne sont pas à l'abri du pâturage.

Caractères cultureux

Arbre à fût rectiligne et trapu, à cime dense et large, le sapin de Céphalonie présente de nombreuses branches de fort diamètre. L'élagage est toujours très mauvais et laisse des nœuds très apparents : le plus souvent, l'arbre porte des branches vives de la cime à la base : ce défaut est en relation, semble-t-il, avec la très grande résistance à l'ombre du sapin de Céphalonie ; on a vu des arbres, dominés pendant 20 ou 30 ans, repartir vigoureusement. Cependant, l'arbre adulte peut pousser à l'état isolé en plein découvert. Quant aux semis naturels, ils ne s'observent que sous couvert (celui des parents ou de la végétation herbacée : Fougère aigle notamment) en accord avec la recherche de l'humidité.

Le sapin de Céphalonie fructifie de façon très abondante tous les 3 à 5 ans à partir de 45 à 50 ans, parfois même dès 20 ans.

Le sapin hybride est un arbre à fût plus élancé, à branches moins nombreuses, plus fines, souvent plongeantes. L'élagage est nettement meilleur que celui du sapin de Céphalonie ; ceci semble indiquer que le sapin hybride, tout en étant une essence d'ombre, en supporte moins bien les effets.

Il fructifie à partir de 25 ans et tous les deux ans de façon abondante dans la région de Furna, à 40 ans et tous les 4 ans de façon abondante dans la forêt d'Asproptomos .

Age d'exploitabilité

Traité en futaie de type jardinatoire, le sapin de Céphalonie a pour âge maximum d'exploitabilité 140 à 160 ans.

La croissance en hauteur, maxima vers 45-50 ans, semble devenir à peu près nulle vers 100-110 ans ; il peut atteindre alors couramment 20 m de haut, plus rarement 25. La hauteur moyenne des plus beaux arbres a été retenue comme critère de la fertilité des stations : en forêt de Mainalon, on trouve ainsi les 4 classes suivantes :

- première classe : 22 m et plus,
- deuxième classe. 16 à 22 m,
- troisième classe : 10 à 16 m,
- quatrième classe : moins de 10 m.

A 100-110 ans c'est un arbre de 20 à 25 m de haut, 40 à 45 cm de diamètre, dont le volume moyen est de 0,5 à 1,5 m³ et le taux d'accroissement de 2 à 2,5 %.

L'arbre moyen des meilleures parcelles atteint 43 cm de diamètre, 23 m de haut, 1 442 cm² de surface terrière et 1,511 m³.

Dans ce type de futaie jardinatoire, le matériel ligneux est pour les meilleures parcelles de 250 m³ à l'hectare, ce qui assure une production annuelle de 4 à 6 m³ .

Bien supérieur au chêne pubescent qui ne donne que du bois de chauffage, le sapin de Céphalonie produit 70 % de bois de sciage dont 40 % de grands bois (de 2 à 8 m de long), 30 % de petits bois (0,5 à 2 m) et 30 % de bois de feu. On l'utilise pour la char-



5. — Type de peuplement de Sapin Hybride en exposition Nord, dans la région de FURNA (altitude 1 000 m, pente 40 %, sol brun plus ou moins lessivé).

pente, la menuiserie, la caisserie (il ne donne pas d'odeur aux fruits) mais il présente un grave défaut : l'abondance de ses nœuds, conséquence de son très mauvais élagage.

Quant au sapin hybride, son âge maximum d'exploitabilité est de 120 ans. Il atteint 30-35 m de haut, ceci étant dû tant aux différences génétiques qui le rapprochent du sapin pectiné, arbre plus

élançé que les sapins méditerranéens, qu'à l'influence des stations plus humides qu'il occupe. A Furna, les classes de fertilité sont :

- première classe : 28 à 33 m,
- deuxième classe : 24 à 28 m,
- troisième classe : 21,5 à 24 m,
- quatrième classe : 17 à 21,5 m.

Le sapin hybride peut atteindre 55 cm de diamètre à 85 ans, avec un taux d'accroissement maximum en volume de 3,5 à 4 %.

Les meilleurs peuplements observés à Furna, traités en futaie jardinatoire, ont un volume sur pied de 450 m³ à l'hectare pour 403 tiges avec une production annuelle dépassant 13 m³.

Mais si ses caractéristiques de production ainsi que son élagage sont supérieurs à ceux du sapin de Céphalonie, l'intérêt du sapin hybride pour les reboisements dans la zone méditerranéenne française est moindre, car il occupe des stations beaucoup plus arrosées, bien qu'elles présentent encore une sécheresse estivale caractéristique des climats méditerranéens .

Conclusions

De tout ce qui précède, on peut conclure que l'aire du chêne pubescent et celle du sapin de Céphalonie coïncident dans l'ensemble.

Or, il est très intéressant de disposer, pour reboiser les taillis de chêne pubescent des basses montagnes méditerranéennes de la France, d'un sapin, essence d'ombre, stable, dont la régénération est ordinairement facile, le couvert épais, la résistance à l'incendie appréciable. On envisage actuellement l'emploi du sapin de Céphalonie dans la partie inférieure de l'étage du chêne pubescent et du sapin de Nordmann, plus hygrophile et de meilleure forme, dans la partie supérieure.

La 3^e Section de la Station de Recherches forestières de Nancy a inscrit à son programme l'amélioration du sapin de Céphalonie. Dans un premier temps, il s'agit d'une étude comparative des provenances : déjà une plantation comparative de descendance de sapins de Céphalonie sélectionnés en France a été implantée ; notre voyage s'est inscrit dans cette perspective : reconnaître les peuplements de Grèce en vue de la recherche d'écotypes plus ou moins résistants à la sécheresse. Une plantation comparative des provenances de Grèce est envisagée ; les contacts que nous avons eus avec les forestiers grecs nous ont assuré que ceux-ci sont tout disposés à fournir les semences désirées.

BIBLIOGRAPHIE

1. BASSIOTIS (C.). — Les forêts de Sapin en Grèce.
 2. LDYARD STEBINS Jr. (G.). — Variation and evolution in plants; Chap. VII: Hybridization and its effects.
 3. GRAIKIOTIS. — Régénération naturelle des sapinières helléniques. *Vegetatio acta geobotanica*, IX, 1960.
 4. MAKRIS. — Thèse sur le sapin de Céphalonie. Nancy.
 5. MOULOPOULOS. — La foresterie hellénique: Cahiers des Ingénieurs Agronomes, nov. 1958.
Régénération des peuplements de sapins en Grèce et particulièrement dans la forêt de Pertouli (Thessalie). Thessalonique, 1956.
 6. AIR MINISTRY METEOROLOGICAL OFFICE: Tables of temperature, relative humidity and precipitations for the world. Part III - London, Her Majesty's Stationnery office.
-