



**HAL**  
open science

## La productivité des forêts de Pin d'Alep en France

Jean Pardé

► **To cite this version:**

Jean Pardé. La productivité des forêts de Pin d'Alep en France. *Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts et de la Station de Recherches et Expériences Forestières*, 1957, 15 (2), pp.365-415. hal-03483769

**HAL Id: hal-03483769**

**<https://hal.science/hal-03483769v1>**

Submitted on 16 Dec 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.

**La Productivité  
des Forêts de Pin d'Alep  
en France**

PAR

**J. PARDE**

Ingénieur des Eaux et Forêts

à la 1<sup>re</sup> Section de la Station de Recherches et Expériences forestières



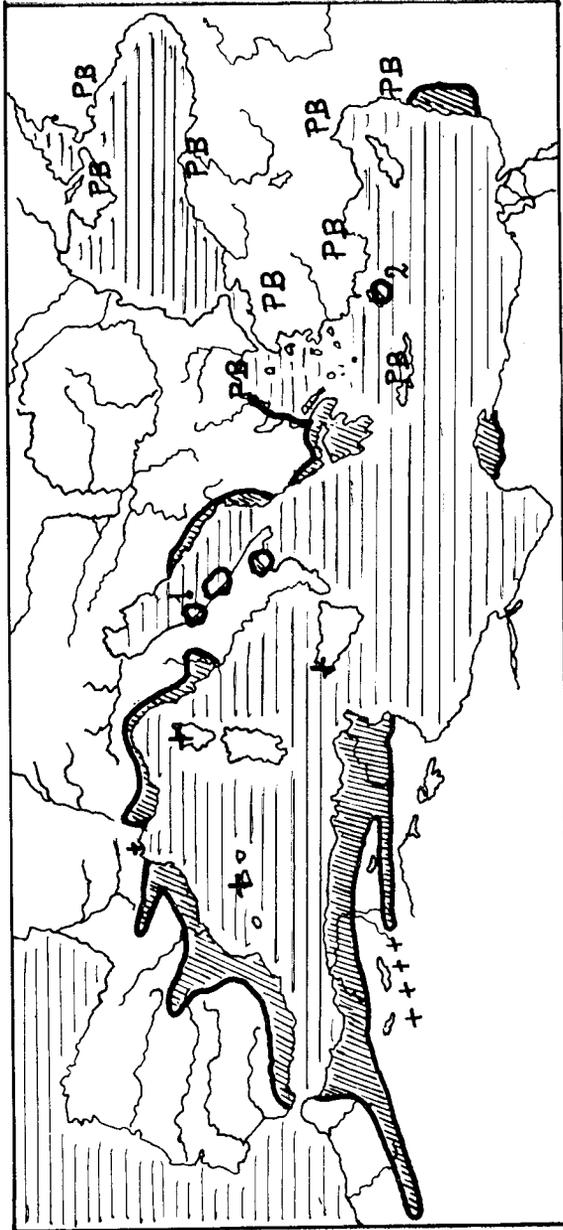
# LA PRODUCTIVITÉ DES FORÊTS DE PIN D'ALEP EN FRANCE

---

On s'occupe beaucoup actuellement — et à juste titre — des forêts méditerranéennes. Une de leurs composantes essentielles est la pineraie de Pins d'Alep. Il semble utile aussi bien pour la sylviculture que pour le reboiseur qui peut avoir à en améliorer le rendement, de préciser la productivité réelle de ce type de forêt. Son importance économique dépasse celle du pin maritime provençal (19) et la papeterie même commence à s'y intéresser.

C'est ce que nous allons tenter de faire en prenant comme principal point d'appui les places d'expériences que suit depuis 25 ans en Provence la 1<sup>re</sup> Section de la Station de Recherches forestières. Au préalable toutefois, afin de situer correctement nos travaux dans un cadre plus général, nous tenterons de délimiter la place exacte que tient le Pin d'Alep dans le bassin méditerranéen.

---



CARTE N° 1

*Le pin d'Alep autour de la Méditerranée.*  
(Carte Papaïoannou modifiée)

Les points 1 et 2 sont subspp. Bruttia.

## I. — AIRE DE RÉPARTITION DU PIN D'ALEP

### A. — Dans le monde

Le Pin d'Alep est un « circumméditerranéen » : les forêts de cette essence apparaissent bien souvent comme caractéristiques de l'étage méditerranéen inférieur, dont elles ne s'écartent pas (10). Nous n'insisterons sur les caractères distinctifs du Pin d'Alep, dont le port flexueux et les souples aiguilles vert clair sont familières au lecteur, que pour signaler l'existence dans la partie orientale du bassin méditerranéen d'une espèce très voisine avec laquelle on l'a souvent confondu, le *Pinus Brutia* : certains n'en font du reste qu'une sous-espèce du Pin d'Alep avec lequel il s'hybride facilement.

*En fait, le Pinus Brutia occupe une aire assez importante en Syrie, Turquie, et même Grèce (Chalcidique, Crète, Rhodes, etc...) (18) à l'intérieur de laquelle, sauf exception, le Pin d'Alep — ce mal nommé — est absent (voir la carte 1).*

*Son port élancé lui vaut la préférence des reboiseurs: il convient toutefois de ne pas oublier qu'il produit moitié moins de gomme que le Pin d'Alep (18) ce qui est tenu par certains pour un grave désavantage. De plus, il s'hybride facilement avec son cousin, l'hybride étant lui aussi mauvais producteur de résine. Il n'en sera plus question dans cette étude.*

*En Asie, le Pin d'Alep n'existe qu'en Palestine — de part et d'autre du Jourdain — et dans le Liban (4). Pour le restant de son aire, il est européen et africain.*

*En Europe, on le trouve d'abord massivement en Grèce, où il règne sur une surface considérable: 334 000 ha, Dodécannèse compris (18). En Yougoslavie, il occupe très sporadiquement une aire restreinte le long de la côte de la Mer Adriatique; il y forme de petits bouquets dans la région de Dubrovnik notamment.*

*Sa répartition en Italie a fait récemment l'objet d'une étude précise (13). L'arbre reste à proximité des côtes sauf en Ombrie où il pénètre profondément à l'intérieur du pays (haute vallée du Néra, affluent du Tibre, jusqu'à 700 m d'altitude). S'il est assez répandu en Ligurie, il forme aussi des peuplements importants dans la province de Tarente où chose curieuse, il peut se mêler au chêne pédonculé, au charme et à l'orme (26), et dans la partie septentrionale du Gargano (nord de Foggia). Au total, pas plus de 20 000 ha.*

En France, il occupe plus ou moins — nous préciserons tout à l'heure — tout l'étage méditerranéen semi-aride d'Emberger ; mais il convient de signaler dès maintenant qu'à une exception près il n'est pas spontané du Rhône à la frontière espagnole.

On verra sur la carte dans quelles conditions l'arbre se retrouve sur de grandes surfaces en Espagne, s'écartant parfois assez fortement des zones côtières en Catalogne, Aragon et Andalousie. Une étude récente (28) fixe à 1 184 000 ha la superficie des forêts, spontanées ou artificielles, de Pin d'Alep en Espagne, précisant comment l'essence occupe une place plus ou moins importante dans 24 des 50 provinces du pays.

Mais c'est *en Afrique du Nord* que l'espèce semble avoir son centre de gravité. Si plus à l'est on ne le retrouve qu'en Cyrénaïque où, souvent associé au génévrier de Phénicie et au cyprès toujours vert (26) il ne forme pas de massifs importants, il couvre déjà 340 000 ha en Tunisie (centre et « dorsale » tunisienne) ; et en Algérie, on le trouve sur 885 000 ha dans l'Aurès, les Nemencha, sur le plateau constantinois, dans les Bibans et l'Ouarsenis, sur la Meseta oranaise. Pratiquement absent des hauts plateaux, il colonise à nouveau l'Atlas saharien où, chose digne de remarque, il monte parfois jusqu'à 1 500 mètres d'altitude (6). Au Maroc enfin, son aire est plus disloquée sur 65 000 ha à l'est du pays, dans le Rif, dans le moyen et le grand Atlas (6).

*Conclusion.* — Que représente en fin de compte le Pin d'Alep dans le monde méditerranéen ? Si l'on totalise les données valables pour chaque nation intéressée, on arrive à quelque trois millions d'ha : on l'admettra, c'est là une essence dont il vaut la peine de s'occuper !

Il convient du reste de signaler combien le Pin d'Alep est soumis, dans son aire si vaste et changeante, à des facteurs climatiques, édaphiques et biotiques variés.

Nous noterons en particulier :

1° qu'il occupe en altitude des situations très variables : si en France, il se situe pratiquement toujours dans la zone des 0 m - 800 m, en Algérie, nous l'avons dit, il atteint fréquemment 1 500 m d'altitude, et 2 000 mètres même dans l'Atlas saharien.

2° qu'il s'accommode de températures moyennes annuelles très diverses : +11° seulement en France à Sisteron, où, il est vrai, il se comporte comme un calcicole thermique typique, + 19° en Italie dans certaines stations le long des côtes (26), son optimum en Afrique du Nord se situant entre 13 et 14° (6).

3° que la pluviosité à laquelle il est soumis est également changeante, 250 mm d'eau lui suffisent dans certaines stations, mais les grandes masses de Pin d'Alep sont concentrées en Afrique du

Nord dans la zone des 350 mm - 450 mm annuels (6), tandis qu'il trouve son optimum en France avec 550 mm - 650 mm.

4° que les végétaux avec lesquels il cohabite sont également étonnamment variés lorsqu'on passe de l'Afrique du Nord à l'Italie, puis à la France.

Ajoutons à cela que le port de l'arbre paraît dans certains cas fort honorable, dans d'autres détestable.

Il semble bien, en conséquence, que la question des races locales ait une importance réelle, sur laquelle il serait souhaitable de se pencher

### B. — Le Pin d'Alep en France (\*)

Les limites de l'aire du Pin d'Alep en France correspondent assez exactement à celles de la région « euméditerranéenne » telle que l'a définie récemment GAUSSEN (9), c'est-à-dire en somme à celles de l'olivier.

Pour comprendre son extension actuelle, il faut tout d'abord savoir que, comme l'a montré FLAHAULT, l'espèce existait déjà en Provence à l'époque pliocène; mais elle est actuellement en pleine expansion naturelle, colonisant en particulier de nombreuses forêts où le chêne vert était l'essence de base au siècle dernier: le Pin d'Alep sait admirablement bien occuper les places vides créées par le feu ou l'abandon des cultures (19).

De plus, les forestiers l'ont souvent utilisé dans leurs reboisements, en particulier au début du siècle dans les périmètres de restauration en montagne situés sous climat convenable: par exemple, périmètre de l'Asse inférieure, périmètre de Durance-Largue dans les Basses-Alpes, périmètre de l'Esteron, du Paillon et du Var moyen dans les Alpes-Maritimes, périmètre de la Têt dans les Pyrénées-Orientales, etc... (30).

Bien que présentant souvent les caractéristiques d'un calcicole thermique, on peut le rencontrer parfois sur terrains marneux ou siliceux (\*\*), mais il y résiste très mal surtout sur les seconds à la concurrence vitale que lui font d'autres essences mieux adaptées que lui à ce genre de sol (Pin maritime). En fait, c'est sur le calcaire que l'arbre trouve son optimum vital: ce sont les calcaires marneux tertiaires qu'il semble préférer, mais il pousse aussi vigoureusement sur les calcaires crétacés ou jurassiques qui forment la masse des collines de Provence (8) même lorsqu'ils sont compacts ou superficiels.

Dans le département des Alpes-Maritimes, le Pin d'Alep occupe massivement les collines calcaires de la zone littorale, de Nice à

(\*) Voir carte 2, *in fine*.

(\*\*) Exemple: sur les grès rouges perméens compacts, sur les marnes bleuâtres nummulitiques, sur les galets, lits de sables, bancs argileux de la vallée inférieure du Var, etc...

la frontière italienne, et de la région de Grasse, entre 0 et 800 mètres d'altitude. Si la vallée du Paillon est située pratiquement en entier à l'intérieur de son aire, il n'accompagne le Var que jusque dans la région de Puget-Théniers-Entrevaux, les peuplements situés en amont de Malaucène n'étant du reste pas d'origine naturelle. Il pénètre très peu dans les bassins de la Tinée et de la Vésubie, l'Esteron n'étant remonté que jusque vers Cuébris (27). Une mention spéciale doit être faite des importants peuplements purs de Pin d'Alep qui occupent le versant sud de la chaîne calcaire dominant Villefranche, Beaulieu et Eze.

*Dans le département du Var*, l'arbre est pratiquement absent des massifs cristallins des Maures et de l'Esterel. Il n'y prend une certaine importance que sur les terrains périphériques schisteux et gréseux peu profonds. Mais on le trouve abondant et vigoureux dans la région des côteaux et basses montagnes calcaires situées au nord des massifs précédents, autour de Draguignan — Le Luc — Brignoles et au nord-ouest de Toulon.

Mais c'est le *département des Bouches-du-Rhône* qui est la véritable terre d'élection du Pin d'Alep. Présent presque partout, il couvre massivement les chaînes littorales et sublittorales à l'est de Marseille et autour d'Aix jusqu'à la Durance, colonisant également les Alpilles. C'est là que se trouve en quelque sorte le centre de gravité de l'espèce en France.

*Dans les Basses-Alpes*, où l'ambiance devient rapidement « méditerranéenne supérieure » et même montagnarde, il se borne à remonter la vallée de la Durance et la basse vallée du Verdon. Il dépasse même — introduit souvent peut-être, mais toujours vigoureux — le confluent Durance - Bléone. On le trouve par bouquets en forêt communale de Château-Arnoux, forêt domaniale de Volonne, forêt domaniale d'Aubignosc, et jusque sur le versant Sud du célèbre rocher de la Beaume, au défilé de Sisteron: le peuplement, déjà âgé, de quelque 5 hectares qui occupe cette station, d'origine artificielle, comprend 4/10 de pins d'Alep qui ont fort bien supporté les froids de Février 1956 (\*).

*En Vaucluse*, l'essentiel des peuplements de Pins d'Alep se trouve à l'intérieur de la boucle de la Durance, dans la région de Pertuis et dans le pays d'Aigues, et tout le long de la base méridionale du Lubéron, de Vitrolles à Cavaillon: malheureusement, de très importants massifs ont été brûlés en 1936 et 1952 à Mérindol, Puget, Lauris, etc... L'arbre contourne la masse du Mont Ventoux dont il n'occupe que la base au nord du village de Bédoin (14). On le retrouve ensuite en peuplements importants dans la boucle de l'Ouvèze (massif de Vaison - Seguret - Sablet, etc...) et entre Aigues et Ouvèze (massif de Buisson-Rasteau).

(\*) Précisions données par M. le Chef de District JAVEL à Volonne.

M. l'Ingénieur MAURY, à Avignon a dressé par massifs l'intéressante statistique du Pin d'Alep en forêt soumise au régime forestier, suivant qu'il est en peuplement pur ou qu'il occupe des forêts de chêne vert récemment envahies :

— Pin d'Alep en futaie pure dans le Vaucluse (forêts soumises) . . . . .	369 ha
— Pin d'Alep sur chêne vert dans le Vaucluse (forêts soumises) . . . . .	3 536 ha
Total . . . . .	<u>3 950 ha</u>

Les forêts récemment incendiées n'entrent pas dans cette statistique, qui prouve la rapide et actuelle progression du Pin dans la forêt climacique de chêne vert.

*Dans les départements de la Drôme et de l'Ardèche*, les limites de l'espèce ont été remarquablement étudiées par LENOBLE (12). Elle remonte l'Ouvèze jusqu'à quelques kilomètres au nord de Buis-les-Baronnies, l'Aygues un peu en amont de Nyons.

On admet souvent que sa station la plus septentrionale dans la vallée du Rhône se situe au défilé de Donzère, au sud de Montélimar, limite classique de la région méditerranéenne.

C'est là une erreur, étant entendu que les peuplements vigoureux et pérennes d'origine peut-être artificielle ont pour nous même valeur que les peuplements d'origine naturelle certaine.

M. le Conservateur MOURRAL à Valence nous a confirmé l'existence de deux petites parcelles de Pin d'Alep — 2 hectares au total — sur l'adret des hauteurs qui bordent la rivière Drôme entre Crest et Saillans, sur le territoire de la commune de Blacons. Les pins, qui auraient été introduits il y a une soixantaine d'années, ont peu souffert des froids de février 1956. Un peu plus au sud — mais toujours bien plus haut que Donzère — existe un massif de Pin d'Alep au-dessus de la route de Puy-Saint-Martin à Crest (24 kilomètres au nord-est de Montélimar). Ce peuplement a beaucoup souffert en février 1956.

*En Ardèche*, notre arbre n'existe que dans la partie qui touche le Gard (sud des rivières Chassezac et Ardèche — région de Val-lon).

Dans les départements du Gard et de l'Hérault — et plus généralement sur toute la rive droite du Rhône — le Pin d'Alep devient moins abondant, formant le plus souvent sur les collines calcaires des bois de petites dimensions.

*Dans le Gard*, l'arbre joue encore bien souvent un rôle marquant dans le paysage (\*).

(\*) M. l'Ingénieur COINTAT, qui connaît bien la région, nous a rassemblé et communiqué une documentation remarquablement dense dont nous le remercions vivement.

Très commun dans le nord-est du département, il y colonise les calcaires plus ou moins siliceux autour de Bagnols-sur-Cèze, à Gaujac, Laudun (Château de Bord), Sabran, Saint-Nazaire, etc...

Dans la région d'Uzès, le Pin d'Alep, très rare sur la garrigue calcaire, est commun autour des villages et des fermes, et commence à coloniser naturellement certaines collines. Il faut citer le beau reboisement de Montaren, et le Serre-Bonnet, la promenade des Uzétiens.

S'il est assez disséminé dans la Costière (région de Saint-Gilles), il fait véritablement partie du paysage nîmois. On le trouve en massif, notamment à Courbessac, Massillan, Lédénon, et en forêt communale de Nîmes (16). Il est juste de signaler que la plupart du temps l'origine artificielle des massifs en cause est certaine.

Enfin, à l'ouest du département, dans la région de Sommières-Crespian, le Pin d'Alep couronne toutes les collines. Il existe partout en massifs plus ou moins étendus, souvent ravagés par les incendies.

Dans l'*Hérault*, d'autres massifs font suite à ceux de la région Sommières-Crespian; mais chose remarquable, l'arbre *ne dépasse pas vers l'ouest le méridien de Montpellier*. En fait, comme le signale ROL (\*), il est très probable que les stations situées à l'ouest du Rhône ne sont pas spontanées — mise à part celle de la Montagne de la Clape au sud-est de Narbonne.

Bien souvent, toutefois, on a planté l'arbre autour des fermes ou dans les propriétés. Et le Service des Eaux et Forêts l'a utilisé dans des reboisements parfois importants: sur le versant sud de la Montagne Noire par exemple, dans les Basses Corbières, entre Têt et Agly. Mais, on doit le dire, il a souvent été signalé que ces reboisements donnaient des peuplements plutôt décevants.

Enfin, notons pour être complet, qu'il n'existe en Corse que quelques petits massifs de Pin d'Alep, spontanés très vraisemblablement du reste, sur la côte nord de l'île (\*\*).

La carte 2 donne en conclusion un aperçu d'ensemble de la répartition du Pin d'Alep en France. Elle est présentée comme les cartes parues en 1957 dans « Voyage d'étude en France dans la région méditerranéenne » (Editions E.N.E.F.).

Quelle surface représentent en France tous ces bois naturels ou artificiels, dans lesquels le Pin d'Alep est non pas exclusif, mais fortement représenté? Il n'est pas facile de répondre à cette question, tant l'arbre — ce « romanichel » (\*\*\*) — est fluctuant: ce

(\*) R. ROL. Les forêts françaises. *Annales de Géographie*, 1936, p. 150-159.

(\*\*) Région de Saint-Florent. Voir G. MALCUIT et G. DELEUIL « A propos de nouvelles localités de Pin d'Alep en Corse ». *Bulletin de la Société Botanique de France*. Tome 104, n° 7-8, 1957, p. 527-529.

(\*\*\*) Le qualificatif est de Roger DUCAMP.

qu'il gagne en envahissant un peu partout terres abandonnées et forêts de chêne vert, il le perd souvent par ailleurs où l'incendie anéantit des massifs entiers. La statistique forestière de 1878 enregistrait 46 000 ha de Pin d'Alep dans notre pays, celle de 1912 avançait le chiffre de 105 000 ha, et LAPIE le tient pour raisonnable (11). Cette dernière surface correspond donc déjà à une forte extension par rapport au milieu du siècle précédent. Cette extension continue toujours.

Quiconque fréquente régulièrement comme nous la région méditerranéenne depuis plus d'un quart de siècle a sous les yeux d'année en année, l'enrésinement naturel rapide de bien des forêts provençales feuillues.

Tous les auteurs sont d'accord sur ce point : de CARMENTRAND (7) entre autres faits précis constate l'enrésinement en cours des taillis de chêne du haut Var et des Bouches-du-Rhône ; ARBAUD (2) signale que « si en 1808 le Pin d'Alep recouvrait 42 % de la superficie de la Provence calcaire, il en formait 60 % en 1912 ». Or, cette Provence calcaire représente plus de 500 000 ha de forêts (parfois situées il est vrai hors de l'aire du Pin d'Alep, car cette donnée est valable pour les cinq départements provençaux complets) contre 120 000 seulement en sol non-calcaire (1). De MONCHY signale en 1932 (15) : « dans certains cantons de la forêt domaniale du Lubéron et de la forêt communale de Mérindol, le chêne vert a complètement disparu pour faire place à une futaie jardinée de Pins d'Alep.

Nous pourrions multiplier les exemples : les 105 000 de 1908 sont largement dépassés. Il est difficile de dire de combien.

ARBAUD (2) nous conduit à admettre que le Pin d'Alep se rencontre sur plus de 60 000 ha dans le seul département des Bouches-du-Rhône, de MONCHY (15) donne plus de 20 000 ha à l'arbre dans le Vaucluse. Nous trouvons cette dernière surface bien forte, compte tenu des renseignements que nous a fournis récemment MAURY : pour nous montrer prudent, nous admettons que ces 20 000 ha correspondent à l'aire où le Pin d'Alep est solidement représenté dans les trois départements du Vaucluse, de la Drôme et de l'Ardèche réunis.

Pour les Alpes-Maritimes et le Var, M. le Conservateur DUGELAY (\*) a bien voulu nous réunir la précieuse documentation suivante (tableau 1) : nous ne pouvons mieux faire que la reproduire telle quelle.

Reste la rive droite du Rhône. M. le Conservateur PRIOTON estime à 5 000 hectares environ l'emprise du Pin d'Alep entre le

(\*) Nous l'en remercions vivement, comme nous tenons à remercier les forestiers de la zone méditerranéenne française que nous avons mis à contribution. Ils nous ont tous renseigné avec une parfaite obligeance. Ce chapitre leur doit beaucoup.

**TABLEAU n° 1**  
**SUPERFICIES DES TERRAINS BOISES OU REBOISES OCCUPES PAR LE PIN D'ALEP**  
dans les départements des Alpes-Maritimes et du Var

PEUPELEMENTS	ALPES MARITIMES				VAR			
	Forêts & séries domaniales.	Forêts communales soumises	Forêts particulières	TOTAL	Forêts & séries domaniales	Forêts communales soumises	Forêts particulières	TOTAL
1°) à l'état pur .....	142	540	400	1.082	200	890	1.000	2.090
2°) en mélange avec le Pin Maritime .....	725	910	680	2.315	400	1.590	10.000	11.990
3°) en mélange avec le Pin Pinier	"	"	10	10	50	50	300	400
4°) en mélange avec le Chêne vert et le Chêne blanc :								
a) plus de 50 % .....	"	225	150	375	"	1.600	15.000	16.600
b) moins de 50 % .....	7	95	70	172	200	885	7.000	8.085
5°) avec le Pin sylvestre .....	"	"	"	"	"	"	1.700	1.700
6°) avec le Pin noir d'Autriche	39	"	"	39	"	"	"	"
TOTAUX .....	913	1.770	1.310	3.993	850	5.015	35.000	40.865

fleuve et le méridien de Montpellier — seule région peut-être à l'ouest du Rhône, on s'en souvient, où l'espèce existe chez nous à l'état naturel.

Nous pêchons certainement par excès de prudence en donnant encore 5 000 hectares à l'arbre, en peuplements artificiels, de Montpellier à la frontière espagnole.

Il ne reste plus qu'à additionner les résultats partiels ci-dessus : on arrive ainsi au total général de 135 000 hectares.

46 000 hectares en 1878, 105 000 hectares au début du siècle, plus de 130 000 hectares cinquante ans plus tard : ces différences, substantielles même en acceptant une certaine marge de sécurité, marquent bien la vigueur d'expansion actuelle du Pin d'Alep dans le Sud de la France.

---

## II. — GÉNÉRALITÉS SUR LES PLACES D'EXPÉRIENCES DE LA FORÊT COMMUNALE DE GEMENOS

---

### 1° Localisation

Les places d'expériences de Pin d'Alep de la 1<sup>re</sup> Section de la Station de Recherches forestières sont situées dans la forêt communale de GÉMENOS, à 20 kilomètres à l'est de Marseille en ligne droite et 150 mètres d'altitude, de part et d'autre du vallon de Saint-Pons (carte Michelin n° 84 - pli 14).

### 2° Les facteurs climatiques

Nous n'insisterons pas sur les facteurs climatiques généraux de la région méditerranéenne, dont l'étude a été souvent faite.

Nous nous bornerons à signaler les principales conditions auxquelles sont localement soumises nos places d'expériences.

#### A. — PLUVIOSITÉ

Nous disposons de trois stations à proximité de nos places, pour lesquelles les hauteurs normales de pluies données par l'O.N.M. sont les suivantes :

Aubagne — 4 kilomètres à l'ouest — 613 mm.

Cuges-les-Pins — 5 kilomètres au sud-est — 722 mm.

Roquefort-laBédoule — 4 kilomètres au sud — 689 mm.

Sur la côte même, la pluviosité est plus faible (Cassis: 553 mm — La Ciotat: 454 mm). On peut admettre pour Gemenos une pluviosité comprise entre 600 et 700 mm.

Le nombre annuel de jours de pluie est de 60 à 80. Il y a une saison pluvieuse principale de septembre à novembre, et une deuxième moins accentuée en mai et début juin. Les manifestations orageuses sont fréquentes (15 à 25 jours) avec un maximum en septembre. Le nombre de jours de neige est insignifiant.

#### B. — TEMPÉRATURES

Les stations de référence les plus voisines sont Aix-en-Provence et Marseille, pour lesquelles les moyennes de nombreuses années sont les suivantes :

Stations .....	Aix	Marseille
	—	—
Altitude .....	217 m	75 m
	—	—
Janvier .....	4,5	7,0
Février .....	6,1	8,0
Mars .....	8,6	9,7
Avril .....	12,4	13,0
Mai .....	15,8	16,3
Juin .....	19,7	19,9
Juillet .....	22,3	22,4
Août .....	22,3	22,0
Septembre .....	18,8	19,4
Octobre .....	13,6	15,1
Novembre .....	9,0	10,5
Décembre .....	4,6	7,3
	—	—
Année .....	13,1	14,2

La température moyenne annuelle à Gémenos est certainement comprise entre 13° et 14°.

Le nombre moyen annuel de jours de gelée est voisin de 40.

La température minima absolue pouvait être estimée, comparativement aux stations voisines, à quelque — 14°. Mais on sait que les froids spectaculaires et prolongés de février 1956 ont souvent dépassé en intensité toutes les observations antérieures. Il a été localement noté à Gémenos même une température de — 18° (\*).

#### C. — DURÉE D'INSOLATION

La région méditerranéenne est la plus ensoleillée de France (près de 2 800 heures sans doute à Gémenos par an).

#### D. — VENTS

Les vents prédominants sont ceux de W et NW (45 % à Marseille); viennent ensuite les vent d'E et SE (22 % à Marseille).

### 3° La forêt de Gémenos

La forêt communale de Gémenos échelonne ses parcelles de 100 à 700 m au-dessus du niveau de la mer, sur calcaires du jurassique supérieur (kimeridjien et portlandien) et surtout crétacé inférieur

(\*) Renseignements fournis par M. le Chef de District BAGARRE à Roquevaire.

(valanginien et albien) souvent superficiels; les séries ordinaires et le quart en réserve représentent 1.154 hectares où le Pin d'Alep couvre les 9/10 de la surface.

Elle est en fait sauf cas particulier traitée en futaie jardinée *par bouquets* à la rotation de 16 ans: du reste, l'installation des places d'expériences le prouve, on peut trouver des bouquets de futaie équienne importants.

La possibilité a toujours été fixée par contenance.

Le rendement moyen annuel global est voisin de 1,5 mètre cube par hectare et par an.

Nous ne dirons des procès-verbaux d'aménagement classiques de 1897-1898 qu'une chose, bien caractéristique hélas de ce type de forêt: de graves incendies les ont rendus brutalement caducs: en 1918 pour les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> séries — cette dernière presque entièrement détruite à cette époque — en 1943 et 1944 pour la 1<sup>re</sup> série.

Une révision d'aménagement approuvée le 30 avril 1951 a transformé comme suit l'ordre et l'importance des coupes:

« Les peuplements existants sont, partout où le sol n'est pas trop  
« rocailleux, en voie de régénération. Le jardinage, méthode de trai-  
« tement reconnue comme mieux appropriée aux futaie méditerra-  
« néennes que le traitement en futaie pleine parce que permettant  
« aux peuplements de mieux résister à l'incendie, peut donc être  
« étendu à l'ensemble de la forêt.

« La dimension d'exploitabilité sera fixé à 1.20 m de tour, c'est  
« la dimension la plus recherchée par l'industrie de la caisserie et  
« il est possible de l'atteindre en forêt de Gémenos à la maturité du  
« Pin d'Alep vers 75 à 80 ans. La durée de la révolution sera donc  
« fixée à 80 ans et celle de la rotation à 16 ans.

« Nous grouperons en une seule suite de 16 coupes annuelles  
« toutes les parcelles possédant un matériel suffisant, sans consi-  
« dération de la série à laquelle elles appartiennent et laisserons hors  
« exploitation toutes les autres. Le parcellaire ne sera donc pas  
« modifié. Les parcelles à parcourir seront groupées sans égard à  
« leur superficie totale, mais seulement en tenant compte des pos-  
« sibilités de vidange commune, de leur étendue réellement boisée  
« et de la densité du peuplement de façon à respecter autant que pos-  
« sible le principe du rendement soutenu, sans que ce dernier ré-  
« sultat puisse cependant être escompté d'une façon parfaite. En-  
« fin, l'ordre de parcours est fixé compte tenu des années de pas-  
« sage des dernières coupes et de l'état des parcelles à la suite des  
« incendies ».

La rotation 1947-1962 intéresse ainsi 16 coupes groupant 519 ha. Le restant de la forêt en cours de reconstitution naturelle, est laissé en repos, jusqu'en 1962 tout au moins.

#### 4° Les places d'expériences

Les places d'expériences ont été assises en 1931, suivant les directives de M. le Directeur OUDIN, alors Chef de la 1<sup>re</sup> Section de la Station de Recherches dans les parcelles 48 et 49 de 1<sup>re</sup> série, et 9 de 2<sup>e</sup> série, chaque placette étant entourée de l'habituelle zone de protection de dix mètres de large.

*Place du Jas de Capellan* dans la parcelle 49 — formée de 2 placettes de 50 ares chacune, l'une soumise à des éclaircies fortes et l'autre à des éclaircies faibles; cette place âgée de 25 ans au départ fut malheureusement détruite par incendie en 1943.

*Place du Brigou* dans la parcelle 48, formée d'une placette I, soumise à éclaircies fortes, d'une surface de un hectare, et d'une placette II, soumise à éclaircies faibles, d'une surface de 50 ares, Age moyen: 50 ans au début des expériences (\*).

*Place du Théâtre de la Nature*: dans la parcelle 9, formée d'une seule placette de 50 ares, âgée de 70 ans au même moment (\*).

Tous les arbres de ces places sont numérotés; une ceinture blanche à 1,30 m du sol permet de prendre les mesures successives toujours à la même hauteur.

Voici les caractéristiques des peuplements étudiés, tels qu'ils ont été notés tout récemment:

*Place du Jas de Capellan*: Conditions de station très semblables à celles qu'on retrouve dans la place du Brigou.

##### *Place du Brigou*:

- Altitude: 150 m environ.
- Sol à base de calcaire urgonien très superficiel, surtout au nord de la placette II.
- Pente du terrain: peu accusée — 10 à 20 %.
- Exposition ouest faible.
- Description du peuplement — futaie de Pin d'Alep d'aspect régulier, complète, assez dense dans II (éclaircies faibles) plus lâche dans I (éclaircies fortes) — arbres généralement vigoureux et bien venants; quelques très beaux sujets à tronc rectiligne et cime bien équilibrée.
- Les taches de semis sont rares dans la placette II. Ils sont beaucoup plus nombreux — accompagnés même de gaulis — dans la placette I où ils colonisent les petites « clairières » créées par les éclaircies plus intenses.

(\*) Il s'agit d'un âge moyen autour duquel se répartissent les âges réels des différentes tiges du peuplement.

*Place du Théâtre de la Nature:*

- Altitude: 150 mètres en moyenne.
- Sol à base de calcaire urgonien très superficiel au sommet de la place, assez profond en bas.
- Pente du terrain: assez forte — 60 % en moyenne, davantage parfois.
- Exposition sud.
- Description du peuplement: vieille futaie de Pin d'Alep complète et dense, dans un site du reste classé — arbres beaux et vigoureux, surtout au bas du versant.

Nous n'utiliserons qu'avec circonspection les données de cette place, qu'il n'a du reste pas été possible d'éclaircir normalement pour des raisons « touristiques ».

1° parce que les conditions édaphiques variables auxquelles elle est soumise permettent difficilement de la rattacher à un type de peuplement bien déterminé;

2° parce que la forte pente du terrain joue sur la surface réelle de la place: plus la pente augmente, plus bien entendu la surface utilisable par les tiges pour une surface horizontale identique augmente elle aussi!

## ANALYSES PÉDOLOGIQUES

Il nous a paru intéressant de procéder à des analyses pédologiques précises des sols des deux placettes du Brigou, où certains indices nous laissaient présumer des inégalités possibles de production dues purement et simplement à des fertilités localement différentes.

Nous avons dans ce but fait exécuter quatre prélèvements suivant les normes en usage au laboratoire de pédologie de la Station de Recherches forestières, soit du sud au nord:

N° 1 et 1 bis: dans la placette I du Brigou,

N° 2 et 2 bis dans la placette II du Brigou.

Voici les résultats des analyses faites, commentés par M. l'Ingénieur Principal DUCHAUFOUR, Chef de la 5<sup>e</sup> Section de la Station de Recherches forestières (Tableau II).

## ANALYSES BOTANIQUES

Au Théâtre de la Nature, l'importance de l'étage dominant explique que la couverture vivante du sol soit très réduite: quelques chênes kermès peu vigoureux et, chose curieuse, localement de nombreux semis naturels d'arbres de Judée provenant de sujets âgés cultivés dans le voisinage.

Plus intéressante, la place du Brigou — et antérieurement celle du Jas de Capellan — est dotée d'une strate arbustive et herbacée caractéristique, où dominant le chêne kermès d'une part, le brachypode rameux d'autre part.

TABLEAU II. — ANALYSE DES SOLS.

Horizons	pH	Argile	Limon	Sables très fins	Sables fins	Sables gros	H <sub>2</sub> O	Matière org.	CO <sub>2</sub> Ca
N°1 - 15 cm	8	42,5	20	18,2	12,2	0,4	3,8	2,9	0
" - 65 cm	7,9	33,5	23,5	20,4	15,6	2	3,9	1,1	0
N° 1bis- 8 cm	7,9	39,5	26	15,6	9,8	0,6	4,5	4	traces
" - 40 cm	8,1	40,5	19,5	15,3	9,2	9,5	4	2	13,3
N° 2 - 10 cm	7,8	38,5	21	14,1	9,5	1,1	5,6	10,2	traces
" - 48 cm	7,8	47,5	19,5	12,7	10,6	3	4,5	2,2	6,8
N°2 bis- 8 cm	8	21	29,5	13,2	12,8	8,9	5,8	8,8	17,6
" - 30 cm	8,1	31	20	14,5	12,4	14,8	3,2	4,1	32,9
" - 70 cm	8,5	8	18,5	10,8	21,1	28,6	0,9	2,1	87,1

*Interprétation:*

Sols saturés en calcium, à réaction alcaline.

N° 1: Sol rouge décarbonaté, riche en terre fine (Terra rossa).

N° 1 bis - 2: Sols rouges évoluant vers la rendzine, très caillouteux.

N° 2 bis: Sol de rendzine, très calcaire, *peu profond*.

Le sol n° 1, par sa profondeur, sa richesse en terre fine, l'absence d'un excès de calcaire dans la terre fine, est supérieur aux trois autres.

M. le Professeur MOLINIER, Professeur de Botanique à l'Université d'Aix-Marseille — a bien voulu procéder à cinq relevés phyto-sociologiques.

Nous les avons condensés dans le tableau suivant, dans lequel les espèces plus spécialement habituelles au *Rosmarinetum* sont en italiques. Lorsqu'elles sont nombreuses, elles dénotent la présence d'une assez forte quantité de terre fine accompagnant le calcaire (Tableau III).

Les relevés 1 et 2 ont été faits dans la placette II. Les trois autres dans la placette I.

TABLEAU III. — ANALYSE FLORISTIQUE.

	Stations				
	1	2	3	4	5
<b>ARBRES:</b>					
<i>Pinus halepensis</i> .....	4.3	3.3	3.2	3.2	4.3
<b>ARBUSTES:</b>					
<i>Pinus halepensis</i> .....			3.3	2.1	3.2
<i>Quercus coccifera</i> .....	5.4	5.5	5.5	3.3	5.4
<i>Quercus ilex</i> .....		+			+
<i>Quercus pubescens</i> .....					+
<i>Pistacia terebinthus</i> .....	1.2	2.2	+	+	+
<i>Amelanchier vulgaris</i> ....	+	+			
<i>Rhamnus alaternus</i> .....	+	1.2	+	+	
<i>Ulex parviflorus</i> .....	3.2	2.2			
<i>Cistus salviaefolius</i> .....					+
<i>Phillyrea angustifolia</i> ...		+	+		
<i>Arbutus unedo</i> .....		+			+
<i>Viburnum tinus</i> .....		2.2	+		+
<i>Olea oleaster</i> .....			+		
<i>Juniperus oxycedrus</i> .....				+	+
<i>Rhus cotinus</i> .....				+	
<i>Acer campestre</i> .....		+			
<b>PLANTES GRIMPANTES:</b>					
<i>Hedera helix</i> .....	+	+			
<i>Lonicera implexa</i> .....	1.2	+	+		+
<i>Clematis flammula</i> .....	+	+	+		+
<i>Smilax aspera</i> .....	2.1	+			+
<b>SOUS-ARBRISSEAUX:</b>					
<i>Genista pilosa</i> .....	+				
<i>Thymus vulgaris</i> .....	+	+	1.2	1.2	
<i>Rosmarinus officinalis</i> ..		1.2	1.2		1.2
<i>Stachelina dubia</i> .....		+		+	2.2
<i>Asparagus acutifolius</i> ....				+	
<b>STRATE HERBACÉE:</b>					
<i>Pinus halepensis</i> .....			1.1		
<i>Teucrium chamaedrys</i> ....	2.1	1.1	2.2	3.2	1.1
<i>Teucrium montanum</i> ....	+	+			
<i>Teucrium polium</i> .....			+		1.2
<i>Hieracium murorum</i> ....	+		+		+
<i>Hieracium pilosella</i> .....					1.2
<i>Cladonia foliacea</i> .....	1.3		+		
<i>Viola scotophylla</i> .....					+
<i>Rubia peregrina</i> .....	1.1	+			
<i>Galium corrudaefolium</i> ..	+				
<i>Hypnum sp.</i> .....	+				
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i> .	2.2	1.2	2.2	1.2	1.2
<i>Leuzea conifera</i> .....	+	+		+	1.1
<i>Leontodon hispidus</i> .....	+				
<i>Aristolochia pistolochia</i> ..	+				
<i>Lactuca serrata</i> .....				+	
<i>Brachypodium ramosum</i> ..	1.2	1.3	2.3	3.4	3.4
<i>Carex halleriana</i> .....	+	+	2.2	2.2	1.2
<i>Avena bromoides</i> .....	+	+			

Les relevés étaient accompagnés de l'intéressant commentaire suivant :

« Dans la zone où sont les deux placettes, on n'est pas encore « très éloigné du *climax*. Du *Quercetum ilicis* demeurent encore *Arbutus*, *Viburnum*, *Quercus ilex*, avec de nombreuses caractéristiques d'alliance et d'ordre. Il y a donc encore, sous la garrigue « à Chêne Kermès, assez de ressources en sol pour une reprise du « *Quercetum ilicis* et en tous cas pour un stade antérieur au Pin « d'Alep.

« La belle strate arborescente, homogène, fournie par cette espèce montre l'homogénéité des conditions. Il y a seulement plus « ou moins de fraîcheur et d'épaisseur du sol selon la pente plus « ou moins accentuée et selon l'exposition.

« Les semis de Pin, comme toujours sur calcaire plus ou moins « compact, ne se produisent pas aussi facilement que dans le Rosmarinetum; seules, certaines années sont favorables et, localement, des sols plus profonds.

« La pente W de la placette n° 1 est plus fraîche et conserve davantage de vestiges du *Quercetum ilicis* initial. La partie S de « la placette 2 comporte des colluvions favorisant l'*Ulex* et le Pin « d'Alep. »

Nous nous trouvons donc sans aucun doute dans le type de peuplement de Pin d'Alep que de CARMENTRAND (7) caractérise comme suit: « peuplement avec sous-bois de Chêne Kermès, et Chêne « vert à l'état sporadique ».

Nous croyons du reste utile, pour bien situer nos stations de Gémenos dans la gamme des types phytosociologiques de pinèdes, de rappeler la classification récemment faite par MOLNIER (14 bis).

1° cas spécial du Pin d'Alep dans l'*Oleo-Lentiscetum*;

2° cas du Pin d'Alep installé dans le *Quercetum ilicis* climacique qui forme sous-bois complet (chêne vert);

3° cas de la pinède xérique avec sous-bois du type « *cocciferetobrachypodietosum* (chêne Kermès surtout); la reconstitution de la pinède détruite devient très difficile; elle est plus facile si le romarin prend une place importante dans le sous-bois à kermès;

4° cas des pinèdes sur marnes éocènes à romarin et bruyère (*erica multiflora*). C'est une des stations favorites du Pin d'Alep qui s'y régénère abondamment;

5° cas des pinèdes envahissant les gradins anciennement cultivés. Le sous-bois est le *brachypodietum phoenicoides*. La reconstitution éventuelle est facile;

6° cas des pinèdes sur calcaires rocheux compacts. Le sous-bois est le *brachypodietum ramosi*. La reconstitution de l'état boisé est très difficile... et la production certainement très faible.

Il serait souhaitable de pouvoir mettre des productions ligneuses moyennes en face de chaque type phytosociologique: la chose est peut-être possible, mais nous n'en sommes pas encore là!

### III. — LES RÉSULTATS OBTENUS

---

#### 1° Incidents survenus pendant la période 1932-1957

Il n'est pas inutile de s'arrêter quelques instants aux avatars qui ont parfois compliqué la gestion des places d'expériences: ils instruisent sur les dangers qui menacent le Pin d'Alep.

En 1935 tout d'abord, un coup de vent violent s'abattait sur les places d'expériences. Les plus dangereusement exposées — les placettes I et II du Brigou — se comportèrent très différemment: aucun dégâts dans la placette I, nombreux arbres chablis au contraire dans la placette II soumise à des éclaircies faibles. On peut se demander si une trop forte densité ne nuit pas à la résistance au vent.

En 1943, la place du Jas de Capellan brûlait avec les peuplements voisins et devait être abandonnée: ce fait illustre un des dangers les plus fréquents que courent les forêts de Pin d'Alep.

Enfin, les froids remarquables de février 1956 causèrent une mortalité assez forte dans les Pins d'Alep — surtout au Brigou, moins au Théâtre de la Nature — 18 mois plus tard, il semble (automne 1957) que des sujets gravement endommagés par la chute brutale de température risquent encore de mourir (\*).

Signalons à part — qui l'aurait cru possible en 1931! — la coupe par les troupes allemandes pendant la dernière guerre d'un certain nombre d'arbres dans la place du Théâtre de la Nature. Le seul effet de cette exploitation anormale fut de tenir lieu d'éclaircie: en fin de compte, les dégâts furent moins graves qu'on aurait pu le redouter!

#### 2° Les renseignements recueillis

Les expériences entreprises, interrompues par l'incendie au Jas de Capellan, couvrent en fin de compte plus d'un quart de siècle au Brigou et au Théâtre de la Nature.

L'essentiel de la documentation recueillie peut se résumer dans le tableau ci-contre (Tableau IV).

(\*) Les froids excessifs de Février 1956 ont causé en France moins de dégâts au nord de l'aire du Pin d'Alep que dans la partie sud de cette aire, où par suite de températures anormalement douces fin janvier, l'arbre était entré en végétation et a ainsi été plus dangereusement surpris.

TABLEAU IV

Année	Age	PEUPLEMENT RESTANT SUR PIED APRES ECLAIRCIE						PRODUITS REALISES						Production totale bois fort	ACCROISSEMENT ANNUEL EN VOLUME BOIS FORT TOTAL			OBSERVATIONS	
		Nombre de tiges	Surface terrière	Circonférence arbre moyen	Hauteur arbre moyen	Volume bois fort total	Volume total	Nombre de tiges	Circonférence arbre moyen	Surface terrière	Volume bois fort total	Volume total	Récoltes bois fort cumulées		depuis l'origine	depuis 1932	d'inventaire à inventaire		
1. — PLACE DU JAS DE CAPELLAN — <i>Placette 1.</i>																			
Mars 1932	25	584	(m <sup>2</sup> ) 12,05	(cm) 51	(m) 11,25	(m <sup>3</sup> ) 67,856	(m <sup>3</sup> ) 100,326	—	—	—	—	—	—	(m <sup>3</sup> ) 67,856	(m <sup>3</sup> ) 2,714	—	—	—	Eclaircie en 1939
Mars 1939	32	458	14,98	64	13,25	91,330	130,632	126	57	3,26	19,644	28,108	19,644	110,974	3,468	0,160	6,160		
2. — PLACE DU JAS DE CAPELLAN. — <i>Placette 2.</i>																			
Mars 1932	25	708	12,78	48	10,55	70,212	103,456	—	—	—	—	—	—	70,212	2,808	—	—	—	Eclaircie en 1939
Mars 1939	32	556	15,99	60	12,80	94,874	135,182	152	45	2,45	14,032	20,032	14,032	108,906	3,403	5,528	5,528		
3. — PLACE DE BRIGOU. — <i>Placette 1.</i>																			
Mars 1932	51	311	15,96	80	16,10	122,01	155,24	66	60	2,05	14,88	18,72	14,88	136,89	2,68	—	—	—	Eclaircie
Mars 1939	58	246	17,29	94	17,05	128,29	166,95	65	76	3,20	22,21	28,76	37,09	165,38	2,85	4,07	4,07	Eclaircie	
Novembre 1947	67	240	20,92	105	—	—	—	6	77	0,30	1,99	2,57	39,08	—	—	—	—	—	Chablis
Mai 1952	71	183	18,21	112	17,85	152,32	—	57	101	4,90	40,07	—	79,15	231,47	3,26	4,73	5,08	Eclaircie	
Septembre 1957	77	167	18,10	117	—	144,01	—	17	107	1,55	12,18	—	91,33	235,34	3,06	3,79	0,64	Arbres tués par les froids de fév. 1956	
4. — PLACE DE BRIGOU. — <i>Placette 2.</i>																			
Mars 1932	51	420	15,97	69	13,35	118,81	149,98	52	48	1,02	6,93	8,70	6,93	125,74	2,47	—	—	—	Eclaircie
1935	—	382	—	—	—	—	—	38	78	1,87	13,26	17,15	20,19	—	—	—	—	—	Chablis normaux et sur- tout chablis dus à un coup de vent
Mars 1939	58	332	17,17	81	15,10	122,98	159,11	50	55	1,17	7,57	9,68	27,76	150,74	2,60	3,57	3,57	Eclaircie	
Novembre 1947	67	328	20,95	90	—	—	—	4	52	0,09	0,57	0,73	28,33	—	—	—	—	—	Chablis
Mai 1952	71	276	20,67	97	15,95	158,95	—	52	75	2,36	17,82	—	46,15	205,10	2,89	3,96	4,18	Eclaircie	
Septembre 1957	77	258	20,71	100	—	155,67	—	20	83	1,16	8,40	—	54,55	210,22	2,73	3,25	0,85	Arbres tués par les froids de fév. 1956	
5. — PLACE DU THÉÂTRE DE LA NATURE.																			
Mars 1932	70	416	23,69	84	—	201,354	—	—	—	—	—	—	—	201,354	2,876	—	—	—	Chablis normaux Arbres exploités par troupes allemandes Chablis et arbres tués par les froids de fév. 1956
1945	—	—	—	—	—	—	—	14	48	0,26	1,938	—	—	—	—	—	—	—	
1956	—	—	—	—	—	—	—	110	74	4,80	38,338	—	—	—	—	—	—	—	
Septembre 1957	96	270	28,73	116	21,00	253,446	—	22	83	1,21	10,012	—	50,288	303,734	3,164	3,938	3,938		

### 3° Les conclusions possibles

#### A) LE POURCENTAGE D'ÉCORCE

Le pourcentage d'écorce dans le bois fort total a été trouvé égal à 23-24 %. C'est là un chiffre considérable qui dépasse nettement ceux qu'on retrouve chez les divers Pins laricios par exemple.

Il est du reste intéressant de le comparer à d'autres pourcentages d'écorce de résineux calculés récemment d'après ses places d'expériences par la 1<sup>re</sup> Section de la Station de Recherches forestières dans des peuplements d'âges moyens.

TABLEAU V  
POURCENTAGES D'ECORCE  
PAR RAPPORT AU BOIS FORT TOTAL

Mélèze en montagne .....	24 - 26 %
Mélèze en plaine .....	18 - 20 %
Pin d'Alep .....	23 - 24 %
Pin maritime .....	23 - 24 %
Pin noir d'Autriche .....	18 - 22 %
Pins Laricios de Corse et Calabre .....	17 - 21 %
Pin Sylvestre .....	10 - 15 %
Cèdre . . . . .	15 - 16 %
Sapin - Epicéa .....	8 - 12 %
Douglas . . . . .	10 - 12 %

#### B) LE MENU BOIS

La limite classique qui sépare le bois fort du menu-bois est la découpe 7 cm de diamètre (22 cm de circonférence).

Il ne sera par la suite question que du bois fort.

Toutefois, des cubages de menu-bois ont été effectués à Gémenos, et ils permettent de préciser :

— qu'à 30 ans, le pourcentage de menu bois par rapport au volume total de l'arbre est d'environ 30 - 32 % ;

— qu'à 50-60 ans, ce pourcentage tombe à 20-23 %.

Inversement, pour passer du volume bois fort au volume total, il faut :

— à 30 ans, ajouter environ 45 % au volume bois fort,

— à 50-60 ans, le majorer de 25 à 30 %.

## C) LES TARIFS DE CUBAGE

Nous avons déjà eu l'occasion de signaler dans un travail antérieur relatif au mélèze (20):

- a) que les tarifs de cubage des peuplements réguliers « montent » au fur et à mesure que l'âge augmente;
- b) que les tarifs lents SCHAEFFER (25) s'adaptent parfaitement à bien des types de peuplement.

Les mêmes remarques s'appliquent à nos places de Gémenos ainsi que le prouve le tableau suivant (Tableau VI).

On y voit apparaître nettement la progression des tarifs appliqués aux placettes lorsque les âges croissent; on constate également que les tarifs n° 3 à 6 SCHAEFFER cadrent parfaitement bien avec les tarifs particuliers à chaque peuplement, établis grâce aux nombreux cubages d'arbres abattus ou sur pied effectués dans les places d'expériences.

## D) LES CIRCONFÉRENCES MOYENNES

Il convient maintenant de ne pas perdre de vue deux données importantes, sur lesquelles tous les auteurs s'accordent (2), (5), (7).

1° l'âge normal d'exploitation du Pin d'Alep doit être fixé à 60-80 ans sauf cas particulier: c'est à cet âge qu'il donne les meilleures semences, alors que par la suite les graines deviennent souvent rares ou sont stériles (15). De plus, la grande inflammabilité des massifs conduit à ne pas garder trop longtemps sur pied des peuplements économiquement exploitables.

2° Il faut à cet âge — et la chose est possible en conditions moyennes — que les arbres atteignent une dimension de 110-120 cm de circonférence à 1,30 m, qui convient parfaitement à la caisserie (usage courant des grumes de l'arbre), la qualité important peu.

L'obtention plus ou moins rapide de cette dimension dépend de la densité du massif — si l'on est en futaie pleine — ou des bouquets — si l'on travaille en futaie jardinée par « trouées », comme il est préférable (2). Etant entendu que nous appelons « arbre moyen » l'arbre de surface terrière moyenne, les données de nos places d'expériences relatives aux circonférences figurent sur le graphique I (\*).

On voit apparaître un jugement sans appel: le but essentiel étant d'obtenir le plus vite possible les dimensions 110-120 cm, les éclaircies fortes du type pratiqué à Gémenos sont seules valables. La chose est encore plus vraie si l'on veut récolter la résine — cas

(\*) Nous utiliserons les abréviations suivantes:

C1: place du Jas de Capellan - placette 1 - éclaircies fortes.

C2: place du Jas de Capellan - placette 2 - éclaircies faibles.

B1: place du Brigou - placette 1 - éclaircies forte.

B2: place du Brigou - placette 2 - éclaircies faibles.

N: place du Théâtre de la nature - placette unique.

TABLEAU VI  
TARIFS DE CUBAGE DE GEMENOS ET TARIFS LENTS SCHAEFFER (Bois Fort)

Circ. à 1,30 m	Jas de Capel- lan à 32 ans	Schaeffer N° 3	Le Brigou - P <sup>te</sup> 2 à 71 ans	Schaeffer N° 4	Le Brigou P <sup>te</sup> 1 à 71 ans	Schaeffer N° 5	Théâtre de la Nature à 96ans	Schaeffer N° 6
40 cm	0,062	0,06	0,050	0,07	-	-	-	-
50	0,107	0,11	0,108	0,12	0,11	0,12	0,13	0,13
60	0,164	0,2	0,180	0,2	0,187	0,2	0,21	0,2
70	0,240	0,2	0,265	0,3	0,275	0,3	0,31	0,3
80	0,330	0,3	0,363	0,3	0,376	0,4	0,42	0,4
90	0,430	0,4	0,474	0,5	0,490	0,5	0,54	0,5
100	0,560	0,5	0,597	0,6	0,618	0,6	0,68	0,7
110			0,734	0,7	0,759	0,8	0,84	0,8
120			0,884	0,8	0,914	0,9	1,014	1,0
130			1,047	1,0	1,083	1,1	1,20	1,2
140			1,223	1,2	1,264	1,3	1,40	1,4
150					1,460	1,5	1,62	1,6
160					1,668	1,7	1,85	1,8

assez fréquent en Provence — puisqu'il semble bien que l'éclaircie forte a une influence favorable sur la production de gemme (17). Il est parfaitement possible d'obtenir dans le type de peuplement étudié à 70-80 ans, les circonférences à 1,30 m commercialement souhaitable, mais à condition de suivre une sylviculture bien déterminée que nous allons pouvoir préciser.

#### E) LES NOMBRES DE TIGES A L'HECTARE ET LES ÉCLAIRCIES

La place du Théâtre de la Nature, conservée très dense, est de toute façon hors de cause. Le graphique 2 donne la progression du nombre de tiges en fonction des âges pour les autres placettes. On remarquera combien il est facile de traduire par deux courbes distinctes le cas des éclaircies faibles d'une part, celui des éclaircies fortes d'autre part.

Ce dernier étant en fin de compte le seul intéressant, nous voyons que le nombre des tiges à l'hectare souhaitable dans notre type de peuplement est approximativement le suivant :

à 20 ans .....	700 tiges à l'ha
à 30 ans .....	500 —
à 40 ans .....	390 —
à 50 ans .....	310 —
à 60 ans .....	240 —
à 70 ans .....	190 —
à 80 ans .....	150 —

Ces nombres sont remarquablement faibles. Ils s'expliquent par les grandes exigences en lumière du Pin d'Alep. Ils permettent l'installation des semis naturels avant même la fin de la révolution, ce qui est souhaitable dans ce type de forêt où une régénération complète ne peut d'ordinaire se faire en quelques années seulement. Effectivement, les semis prenant parfois déjà l'aspect de gaulis, sont nombreux et vigoureux dans la placette I; ils ne sont que sporadiques dans la placette II. On voit aussi dans quelles conditions doivent être menées les éclaircies. En effet, on admet très généralement qu'une rotation de 15 ans - 16 ans si l'on pratique le gemmage est de règle normale dans ce type de forêt (19). Le nombre de tiges à enlever chaque fois s'en déduit facilement. Nous donnerons à ce sujet tout à l'heure des indications plus précises.

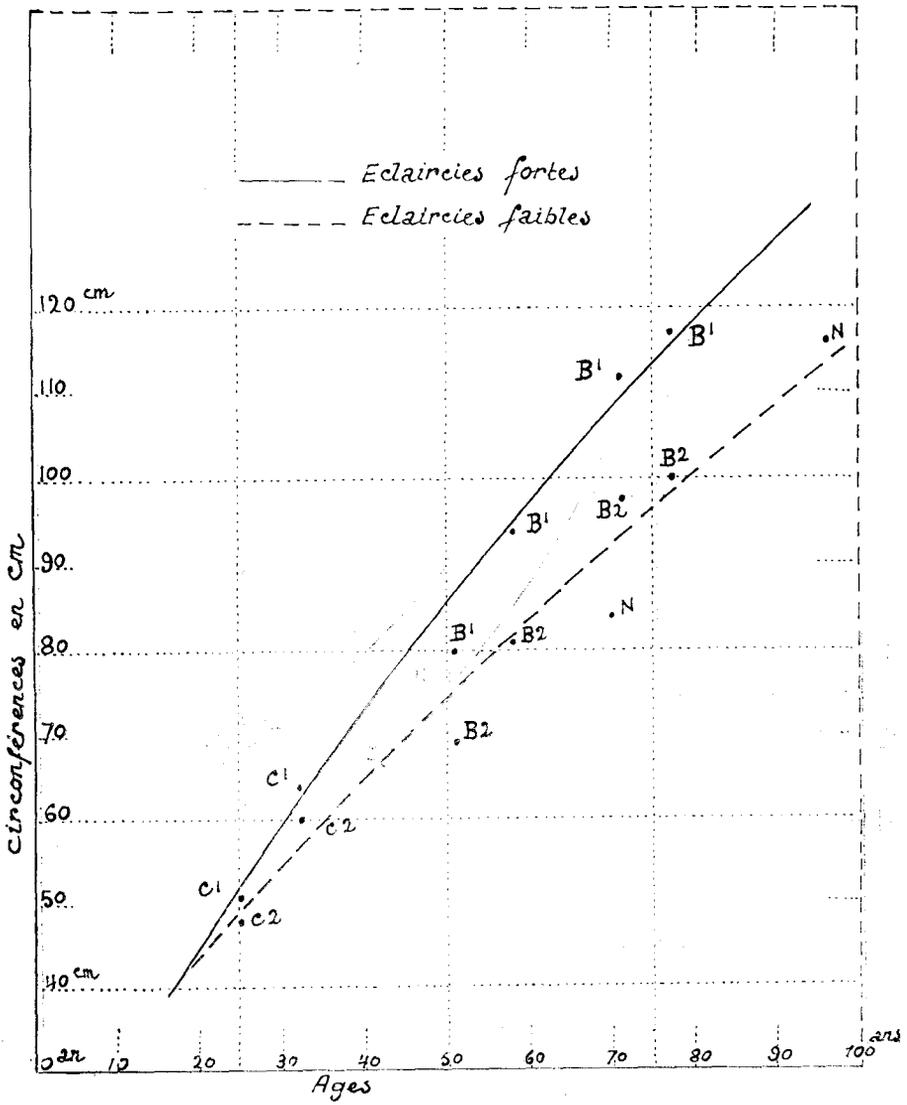
#### F) LES SURFACES TERRIÈRES

Le graphique 3 permet de se faire une idée de leur évolution en fonction de l'âge des peuplements. Elles passent en somme régulièrement d'une douzaine de mètres carrés à 20 ans, à 18-20 mètres carrés à 70-80 ans.

On remarquera qu'en fin de révolution — en peuplement exploi-

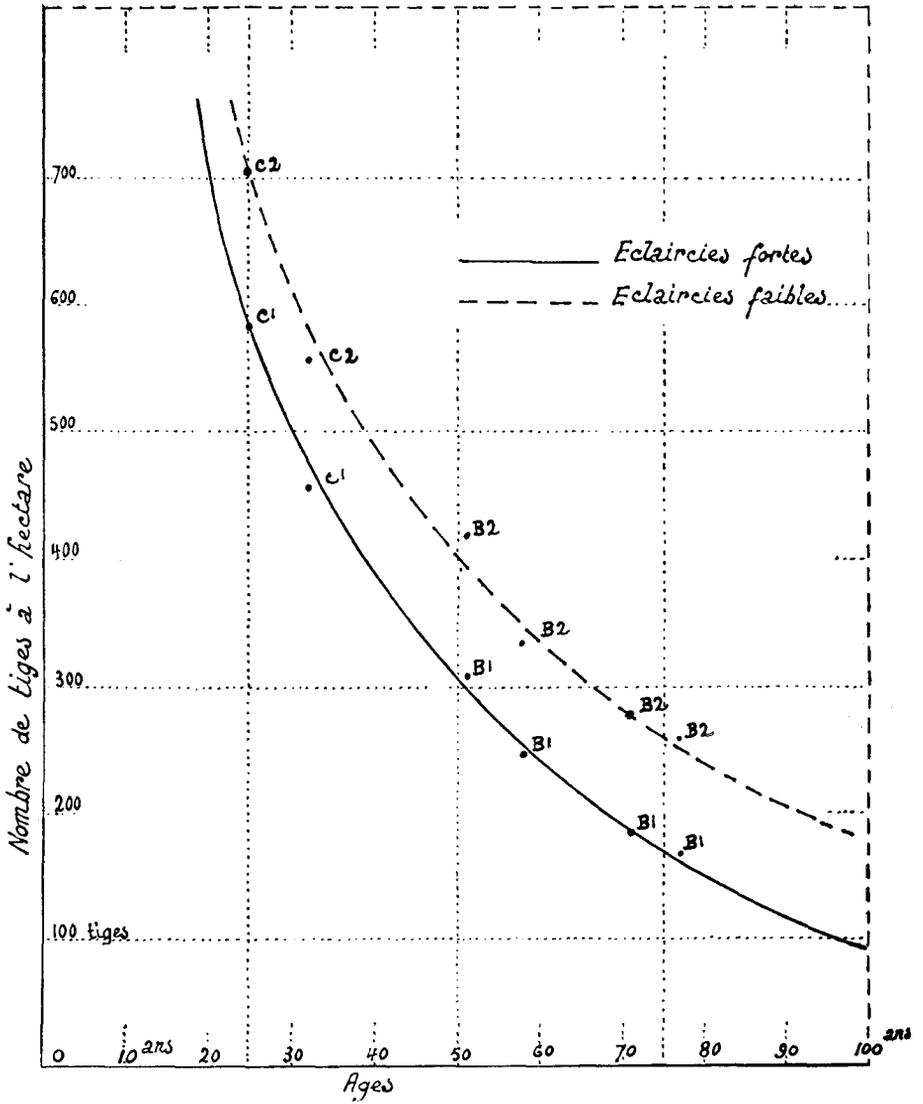
GRAPHIQUE n° 1

Circonférence à 1,30 m de l'arbre moyen.



## GRAPHIQUE n° 2

Nombre de tiges des peuplements sur pied.



GRAPHIQUE n° 3

Surfaces terrières des peuplements sur pied.

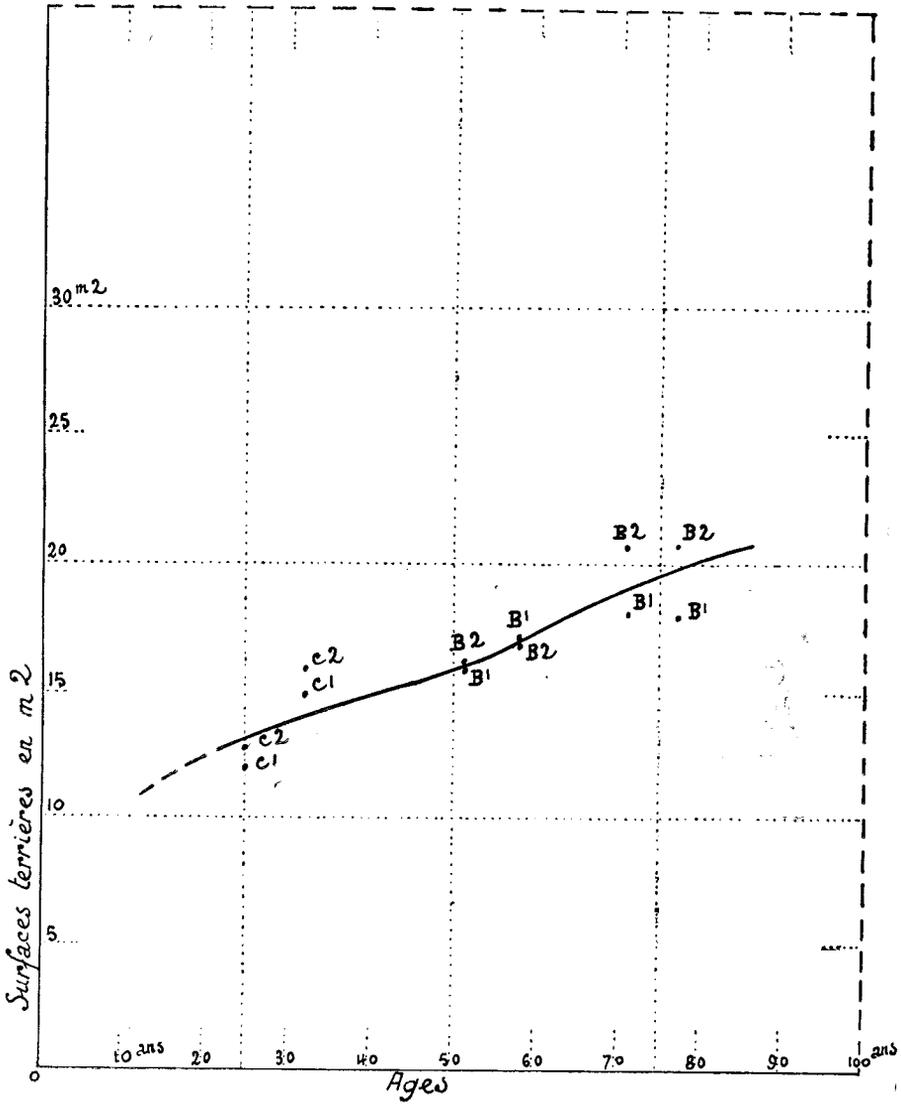


table — il suffit de multiplier la surface terrière à l'ha par la hauteur moyenne du peuplement, puis de diviser par deux pour avoir une expression approchée « par excès » du volume bois fort sur pied. Il est donc facile, avec le seul relascope de BITTERLICH (21), de calculer avec une approximation souvent suffisante dans la pratique le volume d'un peuplement de Pin d'Alep arrivé à maturité: encore faut-il bien entendu que la végétation arbustive ne gêne pas exagérément l'opérateur!

### G) LES HAUTEURS

Il apparaît sur le graphique 4 — comme du reste une simple inspection oculaire du peuplement et mieux encore l'analyse pédologique l'ont montré — que la placette II du Brigou est située en sol de moindre fertilité que la placette I: cela sera du reste confirmé tout à l'heure par les productions en volume.

On sait en effet que la hauteur moyenne d'un peuplement à un âge déterminé, est un excellent indice de la fertilité plus ou moins grande de la station qui le porte.

Nous dirons qu'à Gémenos-Brigou la station peut se préciser comme suit, eu égard au Pin d'Alep: 17-18 m de hauteur moyenne à 70-80 ans.

C'est là, pour cette essence, une caractéristique élevée correspondant, dans les conditions françaises, à un type de peuplement de qualité.

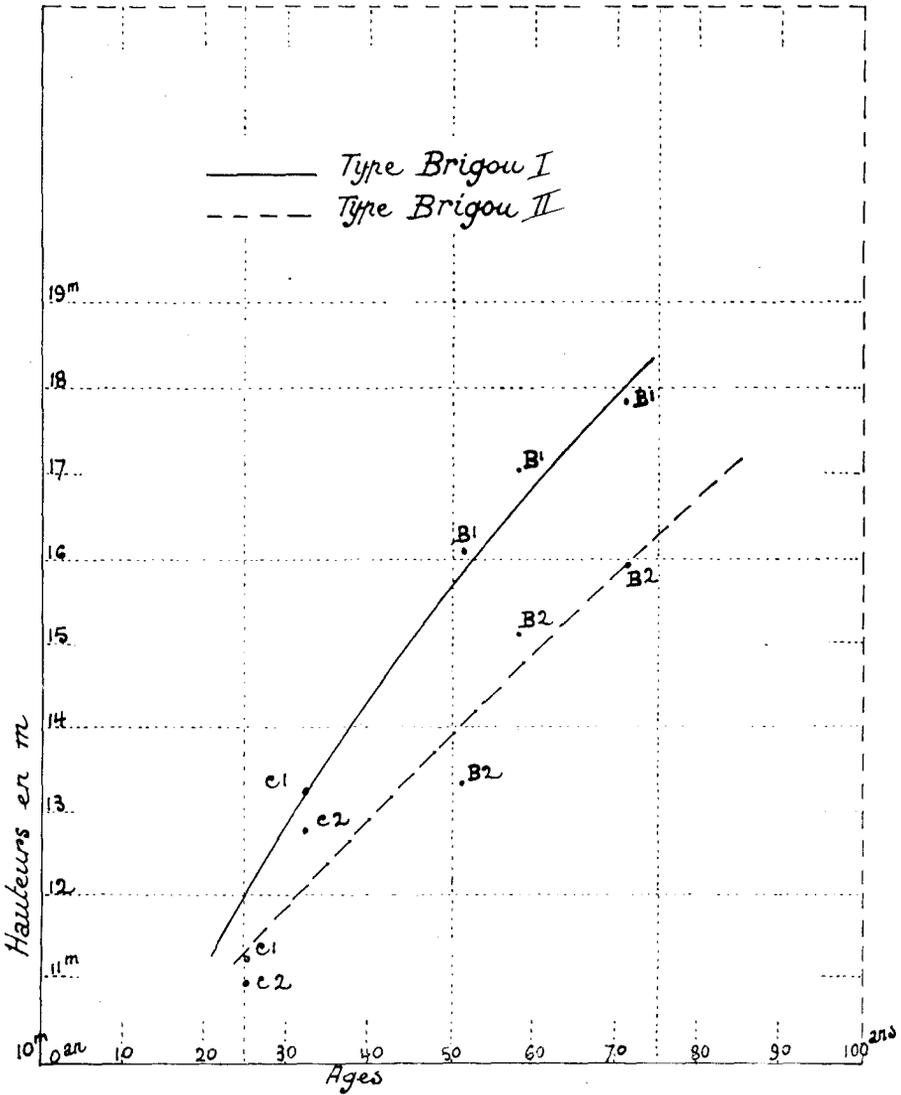
### H) LES VOLUMES

Le graphique des volumes bois fort des peuplements restant sur pied (graphique 5) confirme cette impression: 150 mètres cubes à l'ha à l'âge d'exploitabilité est une donnée qui émerge sans aucun doute de la moyenne générale. Il est certain cependant que cela n'est pas une caractéristique d'un ordre exceptionnel: bien des peuplements français de Pin d'Alep, soumis à une sylviculture normale, valent les peuplements de la forêt communale de Gémenos qui font l'objet de cette étude. La production totale en bois fort depuis l'origine — éclaircies et chablis compris — est représentée sur le graphique 6. Elle semble suivre une progression très régulière. Comme les différences de fertilité observées le laissaient présumer, la placette I du Brigou a une production un peu plus forte que la placette II. Cela montre bien que le nombre réduit de tiges qui s'y trouve suffit à assurer un rendement normal.

En tout cas, compte tenu des variations de station décelées, rien ne permet de conclure que l'éclaircie forte produit davantage, toutes choses égales d'ailleurs, que l'éclaircie faible, ou vice-versa. Nous ne nous en étonnerons pas: il est bien admis maintenant par toutes les stations de recherches forestières que l'intensité plus ou moins

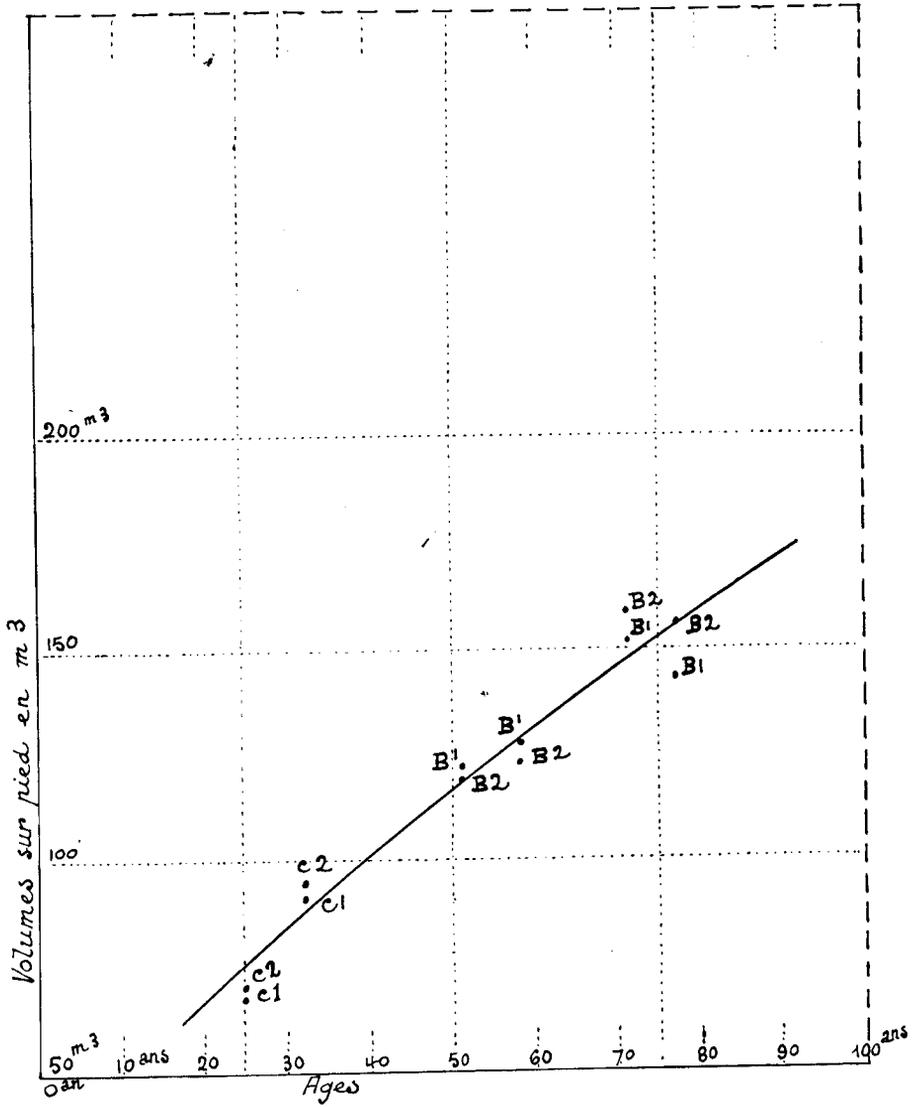
GRAPHIQUE n° 4

Hauteur moyenne des peuplements sur pied.



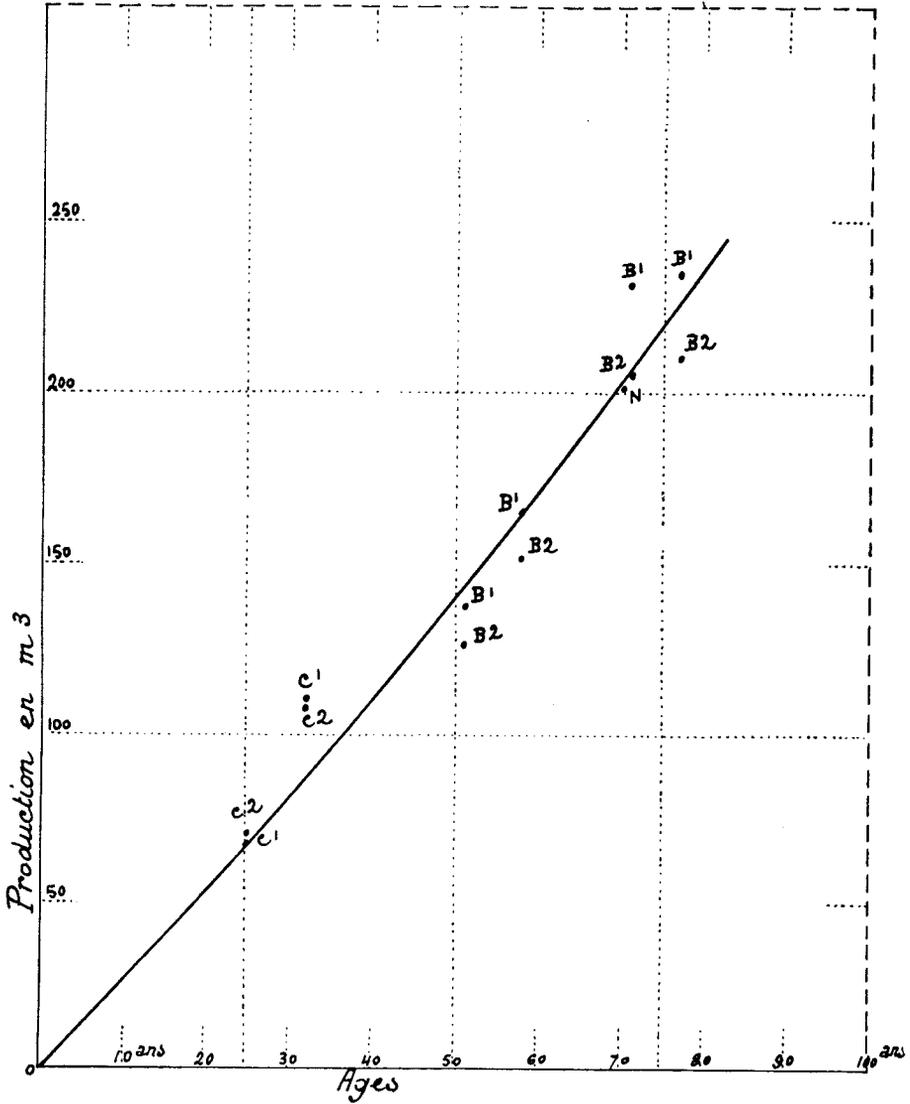
## GRAPHIQUE n° 5

Volumes des peuplements sur pied.



GRAPHIQUE n° 6

Production depuis l'origine.



grande de l'éclaircie ne modifie pratiquement pas la quantité de bois produit : elle n'influe que sur la qualité.

Nous retiendrons en résumé ce fait important : le type de peuplement étudié a produit, à l'âge normal d'exploitabilité, 3 mètres cubes de bois fort par hectare et par an depuis l'origine.

#### I) LE CLASSEMENT COMMERCIAL DES BOIS

La 1<sup>re</sup> Section de la Station de Recherches étudie également les qualités commerciales des peuplements expérimentés, en se basant dans un but de normalisation sur les critères précisés par VENET (29).

La totalité des arbres exploités en éclaircie en 1952, ainsi que les arbres cubés debout pour établissement des tarifs de cubage à appliquer aux peuplements restant sur pied, ont été ainsi appréciés catégorie commerciale par catégorie commerciale.

Le résultat est le suivant, pour les deux placettes du Brigou :

TABLEAU VII  
CLASSIFICATION COMMERCIALE DES BOIS  
Place du Brigou - 1952

	Choix III	Choix IV	Râperie	Quartier	Rondin
Arbres de l'éclaircie :					
Placette I - Eclaircie forte ..	74,95 %	8,16 %	12,68 %	1,67 %	2,54 %
Placette II - Eclaircie faible .	32,90 %	29,66 %	20,57 %	7,98 %	8,89 %
Peuplement restant sur pied :					
Placette I - Eclaircie forte ..	64,02 %	24,44 %	5,11 %	3,92 %	2,51 %
Placette II - Eclaircie faible .	33,53 %	40,54 %	12,50 %	6,93 %	7,04 %

Le tableau fait ressortir nettement la supériorité de l'éclaircie forte sur l'éclaircie faible, due en particulier aux plus grosses dimensions atteintes par les tiges à âge égal : puisque de toute façon il n'est pas question de fabriquer du beau sciage avec le Pin d'Alep, mieux vaut obtenir aussi vite que possible ses produits d'utilisation normale :

— caisserie de qualité (choix III) ou ordinaire (choix IV) en premier lieu,

— mine, râperie, chauffage ensuite.

Certains s'étonneront de la forte proportion de bois d'œuvre trouvée dans nos places d'expérience : il convient de ne pas oublier que si parfois les pins d'Alep se font remarquer par leur tronc flexueux à l'excès, grave facteur de dépréciation commerciale, ceux du canton du Brigou frappent immédiatement par la rectitude relative — et parfois véritablement excellente — de leurs fûts.



Une belle réussite: les peuplements de pins d'Alep d'origine artificielle  
de la forêt communale de Toulon.

(Cliché Toulgouat.)



La forêt naturelle de pins d'Alep s'accroche au-dessus  
des calanques à Cassis.

(Cliché Pardé.)



Forêt communale de Gémenos.  
Place d'expérience du Théâtre de la Nature.  
(Cliché Toulgouat.)



Forêt communale de Gémenos.  
Place du Brigou - Placette I  
Remarquer  
la forme très satisfaisante des arbres  
(Cliché Pardé.)



Forêt communale de Gémenos.  
Place du Brigou - Placette II.  
(Cliché Pardé.)

#### IV. — LA PRODUCTION DU PIN D'ALEP EN FRANCE

---

##### 1° Quelles sont les meilleures productions possibles ?

Les peuplements étudiés se caractérisent donc essentiellement comme suit, à 70-80 ans :

- hauteur totale moyenne: 18,00 m,
- volume bois fort du peuplement sur pied: 150 m<sup>3</sup>,
- production bois fort depuis l'origine par ha et par an: 3 m<sup>3</sup>.

Nous savons qu'il s'agit là d'un type de forêt déjà excellent: Gémenos fait équipe avec les 4 ou 5 plus beaux massifs du département, la majorité des peuplements que nous connaissons n'atteint pas 18 mètres de hauteur moyenne à l'âge d'exploitabilité. En fait, les auteurs signalent que l'arbre dépasse assez rarement 20 mètres (7), (19).

On peut toutefois se demander s'il n'est pas possible de trouver des peuplements qui voient leur production dépasser 3 mètres cubes par hectare et par an de l'origine à 75 ans par exemple.

La chose paraît certaine en Italie: MAGINI (13) tient pour possibles dans les meilleures conditions de station, des productions allant jusqu'à 5-6 mètres cubes, ce qui semble beaucoup!

Plus modestement PAVARI (23) admet, sur terrain fertile et profond, une production exceptionnelle de 4 mètres cubes par ha et par an.

Il semble qu'il puisse en être de même en France; mais si l'on se réfère aux places d'expérience de Gémenos, on voit qu'il faut admettre, pour une production de 4 mètres cubes par hectare et par an à 75 ans, une hauteur moyenne d'au moins 20 mètres, un volume moyen sur pied d'environ 200 mètres cubes. On arrive aux mêmes conclusions si l'on se réfère aux tables de production établies dans différents pays pour les diverses espèces de pin: dans tous les cas, on ne peut arriver à fabriquer 4 mètres cubes par hectare et par an avec moins de 200 mètres cubes à l'ha.

Ces deux données: plus de 20 mètres de hauteur moyenne, 200 mètres cubes à l'ha, ne peuvent être réunies que très rarement chez le Pin d'Alep, sur des stations de fertilité et profondeur véritablement exceptionnelles.

## 2° Les productions courantes

Il est intéressant de confronter les opinions de spécialistes du Pin d'Alep français et italiens.

DE CARMENTRAND (7) dit que « le revenu annuel dépasse souvent 1,5 m<sup>3</sup> et atteint 2 m<sup>3</sup> dans les massifs les mieux situés ».

ARBAUD (2): « le rendement en bois des futaies de Pin d'Alep est en moyenne de un mètre cube grume à l'ha et par an, bois de chauffage compris ».

Mais les forêts du type « Saint-Remy de Provence » (Chaîne des Alpilles), d'après le même auteur produisent, avec environ 80 mètres cubes de bois sur pied, 1,4 mètre cube par ha et par an (bois d'œuvre plus bois de chauffage).

FERRIN (19): « On peut admettre comme une moyenne un rendement de 1 à 2 mètres cubes par ha et par an, provenant d'un matériel moyen de 60 à 80 mètres cubes ».

Du côté italien, PAVARI (23) conclut à une production habituelle de 1 à 2 m<sup>3</sup> par ha et par an à 50-70 ans.

MAGINI (13) avance les chiffres suivants: « Dans le Gargano, les peuplements portent 100 à 140 mètres cubes, et produisent 1,5 à 2,5 m<sup>3</sup> par ha et par an. Dans la région de Tarente, on ne trouve plus sur pied à l'ha que 40 à 60 m<sup>3</sup>, conduisant à une production inférieure à 1 m<sup>3</sup> ».

En fait, la documentation la plus précise a été rassemblée par ARBAUD dans deux forêts typiques des Bouches-du-Rhône à l'occasion de révisions d'aménagement: les forêts communales de BOUC-BEL-AIR et de CASSIS. Dans chacune d'elles, en 1954, des parcelles-témoins ont été choisies et comptées en totalité arbre par arbre, soit:

forêt communale de Bouc-Bel-Air:

parcelle 8 = 14,31 ha

parcelle 9 = 14,18 ha

forêt communale de Cassis:

série 1 - parcelle 2 = 55,50 ha

série 2 - parcelle 2 = 37,19 ha

Le deuxième groupe de parcelles a un aspect très jardiné; on peut admettre toutefois que les productions calculées et la hauteur moyenne totale des arbres exploitables sont des renseignements qui demeurent valables pour notre étude; on trouve:

— que la production a été depuis l'origine de 2,1 m<sup>3</sup> de bois fort par hectare et par an;

— que la hauteur moyenne totale des arbres exploitables est de 15 à 16 mètres.

Les parcelles 8 et 9 de Bouc-Bel-Air portent des peuplements en grande partie artificiels, ont une structure encore régulière et, à quelques bouquets près, n'ont pas encore atteint l'âge normal d'exploitabilité.

Les caractéristiques sont les suivantes :

- volume bois fort sur pied à l'ha = 55 m<sup>3</sup> environ ;
- production en bois fort depuis l'origine par ha et par an : entre 0,9 et 1 mètre cube ;
- hauteur moyenne totale des arbres exploitables : 12 mètres.

On peut, de cette somme de renseignements, conclure — mais avec prudence et sous bénéfice de vérifications ultérieures — que sur sol superficiel, où le Pin d'Alep constitue en France méditerranéenne de vastes peuplements, on doit normalement trouver à 70-80 ans :

- des hauteurs moyennes totales de l'ordre de 14 mètres,
- des volumes sur pied d'environ 70-80 m<sup>3</sup>,
- des productions par hectare et par an depuis l'origine d'environ 1,5 m<sup>3</sup>.

### 3° Essai d'une table de production

Nous avons récemment esquissé la question des tables de production (22). Nous avons dit l'intérêt certain qu'elles avaient, non pas pour déterminer avec précision les caractéristiques d'un peuplement à un âge connu, mais pour donner des ordres de grandeur suffisamment approchés en estimations courantes. Comme l'a admis récemment un chercheur forestier allemand, ASSMANN, il s'agit de « *tables de probabilités permettant d'évaluer les productions ligneuses* ».

Il est tentant de rechercher dans quelles conditions une table de production pourrait rendre compte de l'évolution des hauteurs, circonférences, volumes, etc... dans le cas des peuplements du type étudié à Gémenos : la chose est d'autant plus intéressante que les données pédologiques et floristiques recueillies dans les placettes du Brigou permettent de les situer avec exactitude dans l'échelle des forêts de Pin d'Alep.

Nous y sommes arrivés, en nous basant aussi soigneusement que possible sur les chiffres récoltés depuis plus d'un quart de siècle par la Station de Recherches et posant les principes suivants :

1° le type d'éclaircie à adopter est l'éclaircie forte telle qu'elle a été pratiquée par la Station de Recherches forestières dans ses places du Jas de Capellan et du Brigou.

2° les éclaircies se suivront à la rotation de 15 ans. Certains penseront qu'il eut mieux valu choisir 16 ans, chiffre classique des peuplements soumis au gemmage : ce cas, en fait, n'est pas général, et peut se raccorder sans erreur grave, à la périodicité que nous adoptons.

TABLEAU VIII

TABLE DE PRODUCTION POUR LE PIN D'ALEP EN FRANCE (1)

Age	PEUPELEMENT RESTANT SUR PIED					ECLAIRCIES		Production cumulée m <sup>3</sup>	Accroissement courant an- nuel en bois fort m <sup>3</sup> /ha/an	Production en bois fort depuis l'ori- gine m <sup>3</sup> /ha/an
	Nombre de tiges par ha	Hauteur moyenne en m	Circonféren- ce moyenne en cm	Surface terrière en m <sup>2</sup>	Volume Bois Fort en m <sup>3</sup>	Nombre de tiges	Volume bois fort en m <sup>3</sup>			
<u>1ère CLASSE DE FERTILITE EXCEPTIONNELLE.-</u>										
75 ans		21			200			300		<u>4,0</u>
<u>2ème CLASSE DE FERTILITE.-</u>										
30 (29)	500	12,80	58	13,35	72	200	15	87	3,87	2,9
45 (45)	340	15,00	77	16,04	105	160	25	145	3,2	3,2
60 (61)	240	16,70	96	17,60	123	100	30	193	2,1	3,2
75 (77)	170	18,00	116	18,20	155 (160)			225 (230)		<u>3,0</u>
<u>3ème CLASSE DE FERTILITE.-</u>										
75		14			80			112		<u>1,5</u>

(1) Les données entre parenthèses sont valables pour les peuplements soumis au gemmage.

3° L'âge d'exploitabilité normal est 75 ans. La table en cause constitue le tableau VIII.

Nous y avons ajouté, pour le rendre aussi complet que possible, les données approximatives devant permettre par la suite de le développer en matérialisant les trois classes de production :

1<sup>re</sup> classe de fertilité exceptionnelle :

— production depuis l'origine à 75 ans : 4 à 5 m<sup>3</sup>/ha/an.

2<sup>e</sup> classe de fertilité (celle de nos places d'expériences) :

— production depuis l'origine à 75 ans : 3 m<sup>3</sup>/ha/an.

3<sup>e</sup> classe de fertilité :

— production depuis l'origine à 75 ans : 1,5 m<sup>3</sup>/ha/an.

C'est malheureusement à cette 3<sup>e</sup> classe que s'apparente la majorité de nos pineraies provençales.

Nous le disons encore, qu'on veuille bien considérer ces chiffres non pas comme des indications précises, mais comme des ordres de grandeur : c'est du reste toujours ainsi qu'il faut user des tables de production.

Et c'est au lecteur prudent que le graphique suivant, qui rend compte des productions en fonction des hauteurs moyennes à 70-80 ans, rendra, pensons-nous, quelques services (graphique n° 6 bis) :

#### 4° Liaison entre station et production

Nous avons dit plus haut comment MOLINIER (14 bis) avait classé en plusieurs types phytosociologiques les peuplements de Pin d'Alep. Il semblerait intéressant de compléter chaque fois la description botanique de la station par sa productivité approximative.

Notre graphique 6 bis est peut-être l'instrument de travail qui convient ; le mode opératoire serait le suivant :

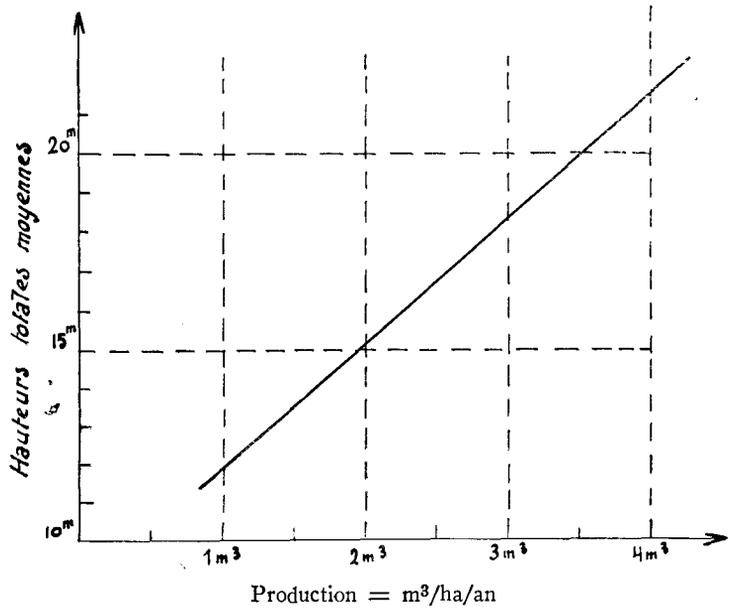
— délimiter, pour chaque type de peuplement, une dizaine de stations représentatives portant un bouquet de Pins d'Alep arrivé à maturité (70-80 ans). Calculer chaque fois la hauteur moyenne totale des arbres par un certain nombre de visées dendrométriques. Reporter sur le graphique 6 bis cette hauteur ; lire en ordonnée la production correspondante.

Il y a là, pensons-nous, les éléments de base d'une fructueuse étude commune entre phytosociologues et forestiers, qui pourrait peut-être ouvrir la voie à d'autres travaux du même type.

Il reste entendu que les productions ainsi déterminées ne préciseraient qu'un ordre de grandeur : elles n'en seraient pas moins bien souvent des plus utiles.

## GRAPHIQUE n° 6 bis

Production en bois fort du pin d'Alep par hectare et par an  
à l'âge moyen de 75 ans,  
en fonction des hauteurs totales moyennes atteintes.



## V. — MATÉRIEL SUR PIED ET PRODUCTION

---

Dans le chapitre qui précède, nous admettons que des conditions de station déterminées se traduisent par une production à l'ha constante fournie du reste par un nombre de tiges qui peut varier : la productivité dépend des seules conditions écologiques locales.

Or, dans une récente étude (24), L. ROUSSEL et R. LEROY ont prouvé que dans les sapinières, en situations analogues, les productions augmentaient lorsque les volumes sur pied croissaient. « Il apparaît nettement, disent-ils, qu'à de faibles densités de peuplements correspondent de faibles productions et à de fortes densités de fortes productions ».

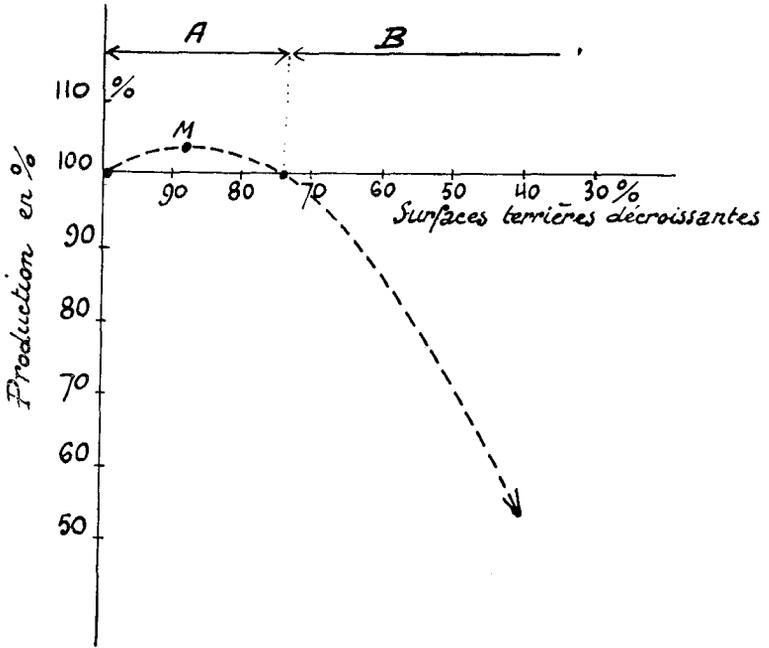
Il semble y avoir contradiction entre les deux points de vue.

Nous pensons qu'il n'en est rien : l'explication est fournie par la théorie d'ASSMANN sur les relations entre surfaces terrières et production : Quand à un âge déterminé, la surface terrière d'un peuplement part de la valeur maxima compatible avec l'essence et la station donnée (le nombre des tiges étant considérable, tel qu'il peut être lorsqu'aucune éclaircie n'a jamais été faite) et diminue progressivement, la production commence par croître et passe, pour une certaine surface terrière appelée « surface terrière optima », par un maximum ; puis la surface terrière continuant à diminuer, la production diminue elle aussi, lentement d'abord, de plus en plus vite ensuite lorsque le peuplement devient franchement « creux ».

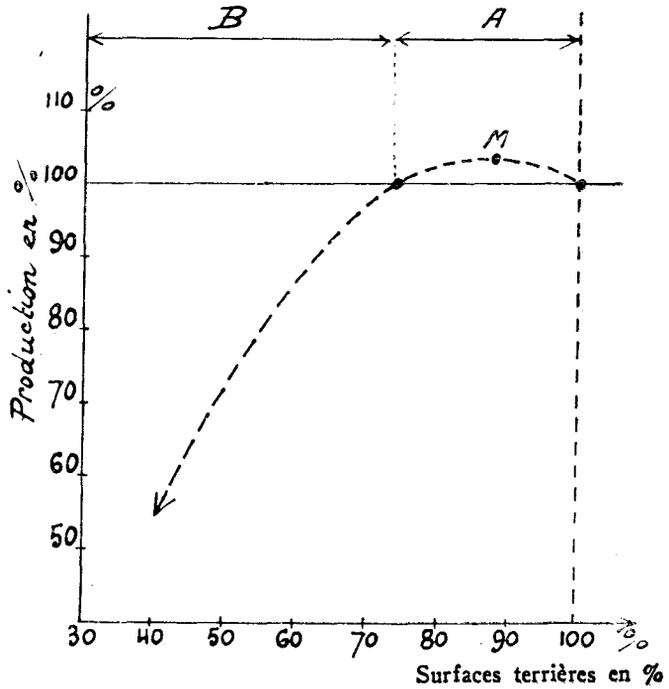
Le graphique représentatif classique d'ASSMANN est le suivant, les chiffres que nous avons mis étant hypothétiques (graphique n° 7) (3).

En fait, au-dessus d'une certaine surface terrière dite « surface terrière critique », les variations de production sont faibles, et l'accroissement se tient à moins de 5 % près par exemple en dessous du maximum possible : ces fluctuations sont difficilement appréciables dans la pratique, et c'est pour cela qu'on peut parler de l'égalité des productions en sylviculture classique : que les éclaircies soient fortes ou faibles, on se tient toujours sur la portion « A » de la courbe, et les différences de production sont suffisamment faibles pour passer la plupart du temps inaperçues : on peut vraiment dire alors qu'à l'échelle « commerciale » les productions sont constantes quelle que soit l'éclaircie adoptée, forte ou faible.

GRAPHIQUE n° 7



GRAPHIQUE n° 8

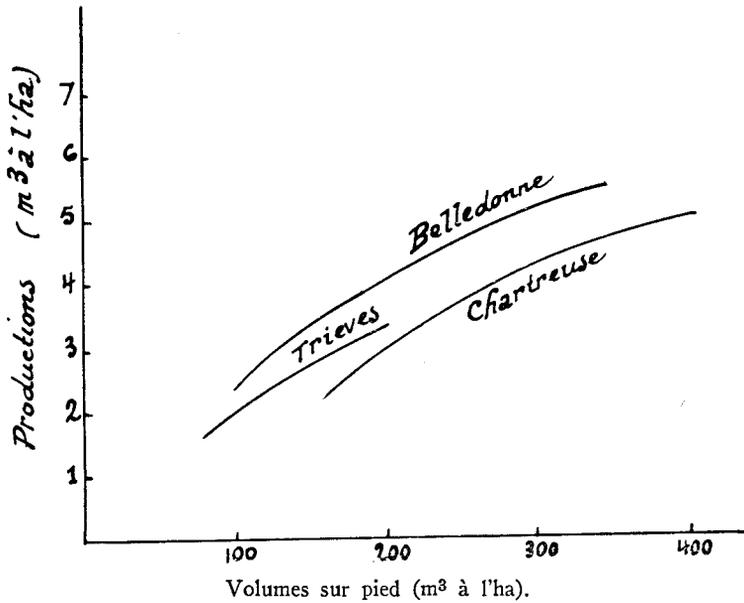


La chute n'apparaît qu'à partir du moment où l'éclaircie devient exagérément forte et où la forêt n'occupe plus comme elle le pourrait la station qui la porte : on ne se place naturellement jamais dans ce cas répréhensible quand on construit une table de production.

Modifions la présentation de la courbe d'ASSMANN en faisant croître les surfaces terrières sur l'axe des x de la gauche vers la droite. On obtient alors la représentation inversée suivante (graphique n° 8) :

Comparons-la à la figure 5 par exemple de ROUSSEL et LEROY relative à la production en fonction des volumes sur pied (donc des surfaces terrières) des sapinières du département de l'Isère (graphique n° 9).

GRAPHIQUE n° 9



Une similitude indéniable existe entre les deux schémas. On peut penser que les auteurs français se tiennent, quelles que soient les caractéristiques des forêts testées, dans la partie « B » de la courbe d'ASSMANN — ou tout au moins avant le maximum M.

Ils ont donc raison quand ils disent que les productions des peuplements augmentent lorsqu'en augmentent les volumes sur pied — mais en fait, ils ne sont pas encore arrivés — ou arrivent à peine dans les cas les plus favorables — aux volumes qu'il serait normal de trouver sur pied eu égard aux caractéristiques écologi-

ques des stations étudiées, et qui figureraient dans une table de production.

En Chartreuse par exemple, les forêts visées sont sans doute du type 350-400 mètres cubes à l'ha; lorsqu'on n'y trouve que 200 ou 300 mètres cubes, on se place en cas culturellement anormal (trop souvent et malheureusement admis par les populations) qui n'utilise pas comme il convient les possibilités du terrain: ou alors, c'est que les conditions de station ne sont pas comparables.

Pour en revenir à notre table de production de Pin d'Alep, en 2<sup>e</sup> classe de fertilité, on peut s'attendre à une production de 3 mètres cubes par hectare et par an à 75 ans à condition qu'on ait eu la sagesse de laisser sur pied 150 à 160 mètres cubes: si une sylviculture inquiétante avait jugé bon de faire tomber à 100 mètres cubes seulement par exemple le matériel ligneux producteur, la production obtenue aurait été certainement plus faible, l'importante étude de ROUSSEL et LEROY le prouve indiscutablement. Il est fort probable que le nombre de tiges que nous prévoyons pour le peuplement principal à 75 ans — 170 — n'est pas loin du nombre critique au-dessous duquel la production diminue sensiblement: il faudra tenir compte de cette remarque lorsqu'on passera en éclaircie dans ce type de peuplement.

---

## VI. — CONCLUSION

---

Les productions que nous avançons surprendront certains par leur faiblesse ; d'autres, nous en sommes persuadés, les trouveront audacieuses !

Nous souhaitons que des études ultérieures permettent de mieux les préciser, et en particulier de compléter notre ébauche de table de production.

Aussi imparfait qu'il soit, notre travail pourra rendre, nous l'espérons, quelques services : l'aménagiste pourra peut-être serrer de plus près ses possibilités, le reboiseur faire des calculs de rentabilité, et n'envisager l'emploi en Provence d'une essence introduite que si elle permet à conditions égales, d'obtenir des rendements plus importants que ceux du Pin d'Alep, longtemps méprisé, et qu'il n'était pas inutile de réhabiliter !

---

## BIBLIOGRAPHIE

### *Liste des abréviations utilisées dans la bibliographie*

E.N.E.F. = Ecole Nationale des Eaux et Forêts.

R.E.F. = Revue des Eaux et Forêts.

R.F.F. = Revue Forestière Française.

B.S.F.F.C. = Bulletin de la Société Forestière de Franche-Comté.

1. ALLARD (F.). — Les forêts et le régime forestier en Provence, 1901, 245 pages.
2. ARBAUD (A.). — Le Pin d'Alep et ses peuplements en terrains calcaires. Voyage d'étude en France dans la région provençale. Editions E.N.E.F., 1957, p. 157-167.
3. ASSMANN (E.). — Natürlicher Bestockungsgrad und Zuwachs. Forstwissenschaftliches Centralblatt, octobre 1956, p. 157-265.
4. BERJAOUI (A.). — La distribution des essences forestières au Liban. R.F.F., décembre 1952, p. 833-837.
5. BAUBY (Ph.). — Les forêts des Bouches-du-Rhône. Revue « Le Chêne », n° 3, 1931, p. 139-170.
6. BOUDY (P.). — Economie forestière nord-africaine, tome II, monographie et traitement des essences forestières, 878 pages.
7. CARMENTRAND (de, R.). — Le Pin d'Alep dans la région méditerranéenne. R.E.F., 1940, p. 223-237.
8. FLAHAULT (Ch.). — La distribution géographique des végétaux dans la région méditerranéenne française, 1937, 178 pages.
9. GAUSSEN (H.). — Limite et écologie des pays méditerranéens — in « Voyage d'études en France dans la région méditerranéenne ». Edition E.N.E.F., 1957, p. 189-198.
10. GUINIER (Ph.). — En Provence : réflexions botanico-forestières B.S.F.F.C., tome XXVIII, fascicule 8, décembre 1955, p. 301-413.
11. LAPIE (G.). — La sylviculture française dans la région méditerranéenne. Annales E.N.E.F., 1928, p. 36-106.
12. LENOBLE (F.). — Les limites de végétation de quelques espèces méditerranéennes dans le bassin du Rhône et les préalpes sud-occidentales. Revue de Géographie alpine, 1921, p. 457-470.
13. MAGINI (E.). — Pinete di Pino d'Aleppo. Atti del Congresso Nazionale di Selvicoltura. Firenze, 1955, p. 49-68.
14. MAURY (R.). — Carte des essences forestières du Mont-Ventoux. Avignon, 1956.
- 14 bis. MOLINIER (R.). — Sur la nature et la signification de divers bois de pins dans le sud-est de la France. Rapport à la Section 13 du 8<sup>e</sup> Congrès international de botanique. Paris, 1954, p. 35-38.
15. MONCHY (de). — Monographie forestière du département du Vaucluse. Revue « Le Chêne », n° 4, 1932, p. 193-207.
16. NÈGRE (M.). — Forêts et reboisements dans le département du Gard. R.E.F., 1931, p. 830-838, 928-940, 1025-1038.

17. OUDIN (A.). — Etude sur le gemmage des Pins en France. Annales E.N.E.F., 1938, p. 169-292.
  18. PAPAIOANNOU (J.-C.). — L'hybridation entre les pins méditerranéens et son influence sur la gemme surtout en Grèce. Athènes, 1954 (10 pages).
  19. PERRIN (H.). — Sylviculture, tome II. Editions E.N.E.F., 1954, 411 pages.
  20. PARDÉ (J.). — Etude sur la production de quelques peuplements de mélèze (*Larix europaea* D.C.) en France. Annales E.N.E.F., 1955, p. 322-377.
  21. PARDÉ (J.). — Un appareil révolutionnaire: le relascope à miroir de Bitterlich. R.F.F., mars 1956, p. 172-184.
  22. PARDÉ (J.). — Douglas et tables de production. Annales E.N.E.F., 1956, p. 140-168.
  23. PAVARI (A.). — Pino d'Aleppo. Monti et Boschi, n° 11-12, nov.-déc. 1954, p. 555-557.
  24. ROUSSEL (L.) et LEROY (R.). — Relations statistiques entre la production et le capital sur pied dans les sapinières. B.S.F.F.C., juin 1956, p. 57-81.
  25. SCHAEFFER (L.). — Tarifs rapides et tarifs lents. R.F.F., avril 1949, p. 7-13.
  26. SENNI (M.). — Le Pin d'Alep en Italie. Congrès International du Bois et de la Sylviculture. Paris, 1931, p. 271-276.
  27. SALVADOR (J.). — Introduction à une étude sur la distribution des principales essences forestières dans les Alpes-Maritimes. R.E.F., 1910, p. 97-113, 129-147.
  28. VAZQUEZ (E. Gonzalez). — Traitement et aménagement des forêts méditerranéennes en Espagne. Voyage d'étude en France dans la région provençale. Editions E.N.E.F., 1957, p. 213-222. La carte doit être consultée dans le texte espagnol.
  29. VENET (J.). — Découpes et classement. R.F.F., avril 1951, p. 241-267.
  30. X. — Restauration et conservation des terrains en montagne. Paris, 1911, 3 tomes, 794 pages, plus de nombreuses photos.
-

## RÉSUMÉ

---

Après avoir indiqué la répartition du Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.) autour de la Méditerranée, l'auteur étudie avec plus de détail l'aire de l'espèce en France, et donne quelques renseignements sur son comportement (Chapitre I).

Puis il décrit les places d'expériences que la Station de Recherches forestières suit depuis 1932 dans la forêt communale de Gémenos à 20 kilomètres à l'est de Marseille (Chapitre II), et précise les résultats obtenus à ce jour (Chapitre III - paragraphe 3) dont les principaux sont les suivants :

1° le pourcentage d'écorce est égal à 23-24 % du bois fort total ;  
2° les tarifs lents SCHAEFFER conviennent parfaitement au cubage des peuplements de Pin d'Alep ;

3° seules les éclaircies fortes — 190 tiges à l'hectare à 70 ans — permettent d'obtenir à cet âge la dimension d'exploitabilité souhaitable (110 à 120 cm de circonférence à 1,30 m) ;

4° les peuplements du type étudié atteignent 17 à 18 mètres de hauteur moyenne totale à 70-80 ans, et ont produit alors depuis l'origine 3 mètres cubes de bois fort par hectare et par an.

Le quatrième chapitre tente de préciser quelle table de production pourrait rendre compte de la croissance du Pin d'Alep en France.

Trois classes de fertilité semblent devoir être retenues :

— une première classe, exceptionnelle, fournit depuis l'origine à 75 ans, 4 mètres cubes de bois fort par hectare et par an ;

— une deuxième classe (type Gémenos) produit dans les mêmes conditions 3 mètres cubes par hectare et par an ;

— une troisième classe, la plus répandue, conduit de même à 1,5 mètre cube par hectare et par an.

L'article se termine par une discussion des théories de ROUSSEL et LEROY, qui semblent en fin de compte rejoindre celles d'ASSMANN (Chapitre V).

J. PARDÉ.

---

## RIASSUNTO

---

Dopo aver indicato la distribuzione geografica del Pino d'Aleppo nel bacino mediterraneo, l'A. esamina in dettaglio l'areale di questa specie in Francia e riferisce brevemente sul suo temperamento (Cap. I).

Descrive in seguito le aree sperimentali che la Stazione di Ricerche Forestali di Nancy segue, a partire dal 1932, nella foresta comunale di Gemenos, 20 km ad est di Marsiglia (Cap. II), ed espone i risultati finora conseguiti (Cap. III, par. 3). tra cui i più interessanti sono:

1. la percentuale di corteccia raggiunge il 23-24 % del volume cormometrico;

2. le tariffe « lente » di SCHAEFFER si possono applicare con sicurezza assoluta per la cubatura dei boschi di Pino d'Aleppo;

3. solo forti diradamenti (190 fusti per ettaro a 70 anni) permettono di ottenere a questi età assortimenti di buone dimensioni (110-120 cm di circonferenza a m 1,30);

4. i boschi del tipo esaminato raggiungono a 70-80 anni altezze medie di 17-18 metri, ed hanno un incremento medio di maturità di 3 mc per ettaro e per anno.

Nel Cap. IV si cerca di determinare una tavola alsometrica applicabile al Pino d'Aleppo. Pare che si debbano distinguere tre classi di fertilità:

— la prima classe, ottima, presenta un incremento medio di maturità (a 75 anni) di 4 mc per ettaro e per anno;

— la seconda classe, tipo Gemenos, produce nelle stesse condizioni 3 mc;

— la terza classe, la più diffusa, presenta un incremento di mc 1,5.

L'articolo termina con la discussione delle teorie di ROUSSEL e LEROY, che pare si possano ricondurre in definitiva a quelle di ASSMANN (Cap. V).

---

## RESUMEN

---

Después de indicar la distribución del Pino de Alepo (*Pinus halepensis* Mill.) alrededor del mar Mediterráneo, el autor estudia en detalle el área de la especie en Francia, dando algunos informes acerca de su comportamiento (Capítulo I).

Describe a continuación las plazas de experiencias que desde 1932 sigue el Centro de Investigaciones Forestales en el bosque communal de Gémenos a unos 20 kilómetros al este de Marsella (Capítulo II), fijando los resultados ostendidos hasta ahora, entre los cuales sobresalen los siguientes (Capítulo III - Párrafo 3).

1) El porcentaje de la corteza asciende al 23 o 24 % del total de la madera fuerte

2) Las Tarifas lentas SCHAEFFER convienen perfectamente a la cubicación de las poblaciones de Pino de Alepo

3) Solo los claros fuertes — 100 individuos por hectárea, a los 75 años — permiten que a tal edad se ostenda la dimensión de explotabilidad deseable (entre 110 y 120 cm de circunferencia, a 1,30 metro de altura)

4) Las poblaciones del tipo estudiado alcanzan, por término medio, unos 17 o 18 metros de altura total a los 70-80 años; y han producido entonces, desde el origen, 3 metros cúbicos de madera fuerte por hectárea y por año.

El capítulo cuarto intenta precisar qué tabla de producción podría dar cuenta del crecimiento del Pino de Alepo en Francia.

Parece que deben conservarse tres clases de fertilidad:

— una primera categoría, excepcional, produce desde el origen hasta los 75 años, 4 metros cúbicos de madera fuerte por hectárea y por año.

— una segunda categoría (tipo Gémenos), en las mismas condiciones, produce 3 metros cúbicos por hectárea y por año.

— una tercera categoría (la más extendida) produce 1,5 metro cúbico.

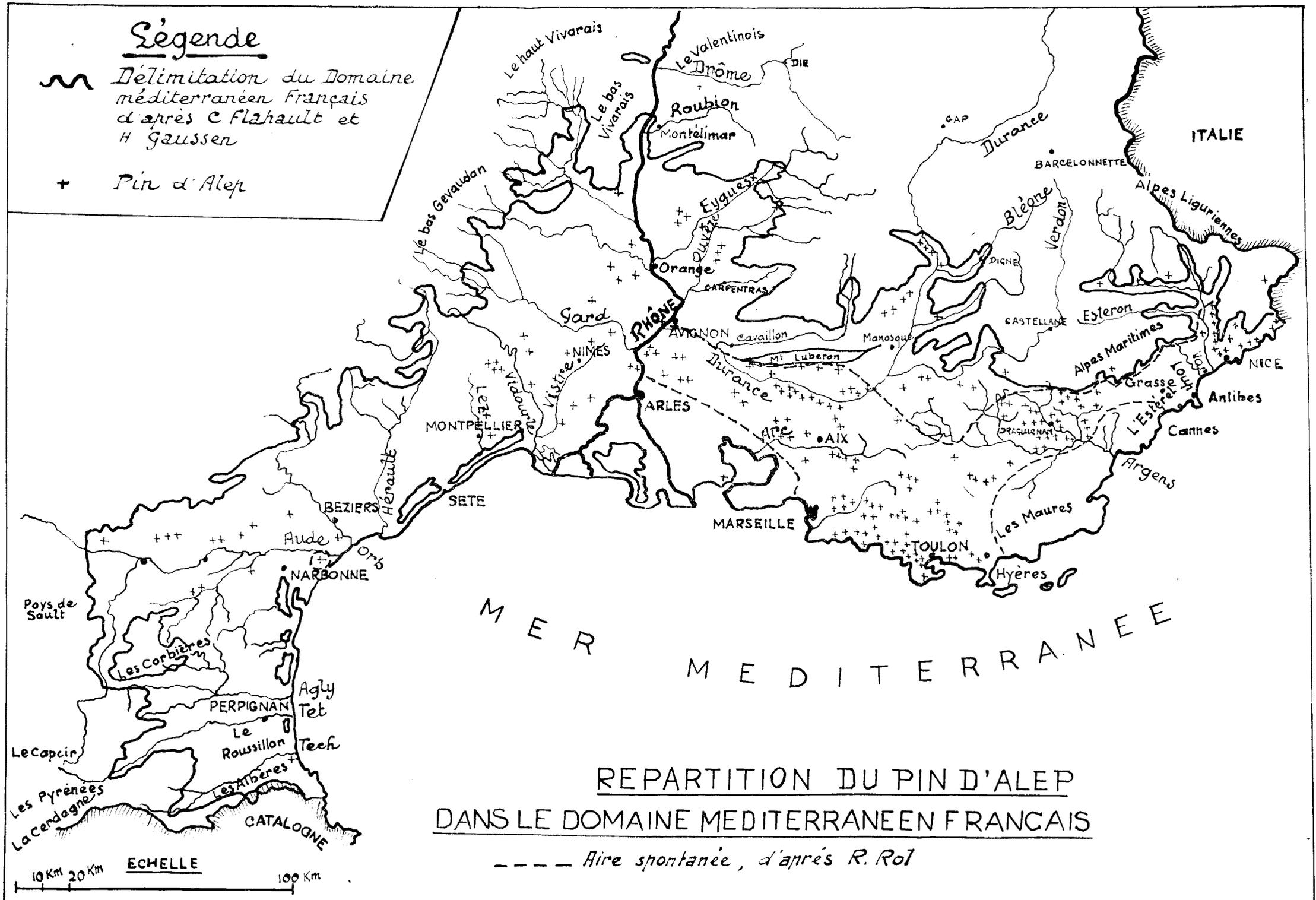
Acaba el artículo por una discusión de las teorías de ROUSSEL y LEROY que, ad fin al cabo, parecen estar de acuerdo con las de ASSMANN (Capítulo V).

---

# Ségende

 Délimitation du Domaine méditerranéen Français d'après C. Flahault et H. Gaussen

+ Pin d'Alep



## REPARTITION DU PIN D'ALEP DANS LE DOMAINE MEDITERRANEEN FRANCAIS

--- Aire spontanée, d'après R. Rol

10 Km 20 Km 100 Km  
ECHELLE