



HAL
open science

Études sur le gemmage des pins en France

Auguste Oudin

► **To cite this version:**

Auguste Oudin. Études sur le gemmage des pins en France. Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts et de la Station de Recherches et Expériences Forestières, 1938, 7 (1), pp.167-292. hal-03483803

HAL Id: hal-03483803

<https://hal.science/hal-03483803v1>

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.

ÉTUDES SUR
LE GEMMAGE DES PINS
EN FRANCE

Par A. OUDIN

CONSERVATEUR DES EAUX ET FORÊTS

ADJOINT AU DIRECTEUR DE L'ÉCOLE NATIONALE DES EAUX ET FORÊTS

POUR LE FONCTIONNEMENT DE LA STATION DE RECHERCHES ET EXPÉRIENCES FORESTIÈRES

ÉTUDES SUR LE GEMMAGE DES PINS EN FRANCE

INTRODUCTION

ARTICLE I. — Généralités.

La Station de Recherches de l'École Nationale des Eaux et Forêts procède depuis une quinzaine d'années à une série d'études sur le gemmage des pins en France. Le présent travail a pour objet d'exposer, dans le détail, la façon dont a été conduite cette expérimentation et les résultats obtenus.

De nombreux travaux ont été publiés sur ce sujet à des époques diverses, en France et à l'étranger. Cependant bien des questions restent discutées. La pratique du gemmage soulève, en fonction des *conditions économiques du moment*, un grand nombre de problèmes. Pour être rémunérateur, le gemmage ne peut pas rester figé dans des règles traditionnelles immuables. Il doit s'adapter aux circonstances. Dans chaque cas particulier, la solution rationnelle repose, avant tout, sur une connaissance approfondie des conditions de la production, des facteurs qui influent sur cette production en quantité ou en qualité, des conséquences qui en résultent pour le développement ultérieur de l'arbre. C'est à réunir cet ensemble de documentation que nous nous sommes appliqués. Certes tout n'est pas résolu. Pendant bien des années encore, des observations complémentaires seront désirables. Nous espérons cependant que la présente étude contribuera sur un certain nombre de chapitres, à une mise au point utile de nos connaissances en matière de gemmage.

Si l'on pratique une entaille superficielle sur un pin, on voit aussitôt perler des gouttelettes de gemme, provenant de la résine accumulée dans les canaux résinifères sectionnés par l'outil.

Mais cette gemme n'existe qu'en quantité extrêmement limitée. On a calculé que dans un pin de 30 à 40 cm. de diamètre, la *totalité* des canaux résinifères n'en contenait que quelques kg. pour l'*ensemble* de l'arbre. S'il n'y avait que cette seule source de production, la récolte de gemme serait singulièrement réduite et onéreuse. En réalité la presque totalité de la production procède d'une toute autre origine : c'est une formation pathologique, c'est la réaction de l'arbre contre la blessure qui lui est faite.

Lorsque le cambium est atteint par une blessure, il y a, comme l'a montré TSCHIRCH (1), formation d'un tissu cicatriciel extrêmement riche en canaux résinifères, ouverts du côté de la plaie. Tout autour et à une certaine distance de la blessure, le bois nouvellement formé possède également un réseau extraordinairement développé de canaux résinifères anastomosés les uns aux autres, et dont la densité diminue au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la blessure. Leur longueur est sensiblement plus grande dans la partie supérieure de la plaie. Lorsque la blessure est cicatrisée et recouverte, la formation du bois redevient normale.

A côté de ces modifications anatomiques, il faut citer aussi les transformations physiologiques qui s'effectuent dans les cellules du bois jeune, plus particulièrement dans les rayons médullaires, et qui aboutissent à la formation d'oléorésines. C'est essentiellement sur l'ensemble de ces réactions de l'arbre contre la blessure et principalement sur la sécrétion pathologique que repose toute l'industrie du gemmage.

Cette réaction de l'arbre varie avec les conditions dans lesquelles est faite l'entaille, avec ses dimensions, avec sa position, avec le milieu extérieur, avec la vigueur et l'âge de l'arbre. Nous avons cherché à préciser tous ces facteurs. Mais elle varie aussi, d'un arbre à l'autre, sans cause extérieure prévisible, les résiniers le constatent fréquemment. Entre deux peuplements et, dans un même peuplement, entre des arbres voisins, dans les mêmes conditions d'exposition, de sol, de densité, il y a souvent des différences considérables de production dues aux qualités individuelles ou raciales des pins. Comme tout être vivant,

(1) TSCHIRCH. *Die Harze und die Harzebehälter*, Leipzig 1906.

l'arbre se distingue souvent de ses voisins par la présence ou l'absence de telle qualité, par un comportement différent vis-à-vis des phénomènes extérieurs, par une résistance plus ou moins grande ou au contraire par des défaillances passagères ou durables. Ces variations individuelles de production, le plus souvent impossibles à déceler d'avance, *a priori*, peuvent être une cause d'erreur grave dans toute expérimentation. On s'en rendra compte dans les pages qui vont suivre. Nous avons cherché à l'éliminer tantôt en répétant sur les mêmes arbres alternativement, au cours des campagnes successives, deux expérimentations différentes, tantôt en opérant sur un nombre important de sujets, les résultats ayant d'autant plus de chance de représenter une moyenne normale que le nombre des arbres est plus élevé.

Variable en quantité, la gemme produite diffère également dans certains cas, d'un arbre à l'autre par certains caractères intrinsèques. Il en est ainsi notamment pour le pin maritime et le pin noir d'Autriche. Lorsqu'on étudie au polarimètre divers lots d'essence de térébenthine provenant de gemme récoltée sur un grand nombre de pins, on constate que la rotation est sensiblement constante. Pour la raie j . de l'arc au mercure et sous 10 cm., elle est voisine de -30° pour le pin maritime. Si au contraire, on étudie successivement des essences provenant de gemme récoltée individuellement sur un certain nombre de pins, la rotation varie d'un arbre à l'autre d'une façon considérable.

Nous reviendrons en détail sur cette question, dans la partie de cette étude consacrée à l'analyse des gemmes.

Les deux espèces de pins normalement gemmés en France sont d'une façon tout à fait principale le pin maritime (*Pinus Pinaster* Soland), accessoirement le pin d'Alep (*Pinus Halepensis* Mill).

Le centre de gemmage de beaucoup le plus important est la région du Sud-Ouest : d'abord les départements des Landes et de la Gironde, puis ceux du Lot-et-Garonne, Charente, Charente-Inférieure, Dordogne. Dans ces 6 départements, le pin maritime couvre environ 900.000 ha. produisant un peu plus de 3 millions de mètres cubes de bois d'œuvre (sciage, rondins, bois de pâte) et en période normale environ 1.400.000 hl. de gemme. Ce dernier chiffre représente environ le 1/5 de la production mondiale

et place notre pays au second rang bien loin, derrière les États-Unis d'Amérique.

Plus au nord, le gemmage est pratiqué d'une façon plus ou moins sporadique, suivant les conditions économiques du moment, jusqu'à la vallée de la Loire (Sologne, Touraine, Anjou) et même exceptionnellement dans la Sarthe jusqu'aux environs du Mans. Mais plus on s'éloigne de la région de Mont-de-Marsan, Dax, Bordeaux, plus les rendements diminuent, plus aléatoires sont les bénéfices à attendre du gemmage.

Un autre centre beaucoup moins important est la région du Sud-Est : (Bouches-du-Rhône, Var, Alpes-Maritimes, Vaucluse) et la Corse. Le gemmage porte sur le pin maritime (notamment régions des Maures et de l'Estérel, Corse) et sur le pin d'Alep (Provence), mais d'une façon très discontinue et sur des étendues très variables.

Le pin laricio de Corse (*Pinus Laricio* Poir var. *corsicana*), le pin noir d'Autriche (*Pinus Laricio* var. *nigra*), le pin sylvestre (*Pinus sylvestris* Lin) n'ont guère été gemmés qu'à titre expérimental ou d'une façon exceptionnelle. Les autres essences ne le sont pas du tout.

La plus grande partie de cette étude sera consacrée au gemmage du pin maritime dans le Sud-Ouest. Quelques observations seront données ensuite sur le pin d'Alep en Provence, sur le pin noir d'Autriche dans le Sud-Ouest et dans les Causses, sur le pin laricio de Corse dans les Causses.

ARTICLE 2. — Méthode de gemmage utilisée en France.

La méthode communément adoptée en France pour la récolte de la gemme est la suivante. L'ouvrier pratique sur le pin une blessure superficielle longue et étroite appelée care. La gemme qui s'écoule par cette blessure était primitivement recueillie dans un trou simplement creusé dans le sable (*gemmage au crot*). Ce système présentait de multiples inconvénients : le sable absorbait une partie importante de la gemme, d'où perte de matière première, la gemme était obligée de parcourir toute la care pour arriver au crot (plusieurs mètres en fin de période) d'où évapo-



Cl. Oudin.

Fig. 1.
Piquage de la care.



Cl. Oudin.

Fig. 2.
Récotte du barras.



Cl. Oudin.

Fig. 3.
Détail du pot et du crampon.



Cl. Oudin.

Fig. 4.
Pot plat utilisé exceptionnellement pour les arbres inclinés

ration partielle de l'essence de térébenthine, oxydation, accumulation d'impuretés. Vers 1860, l'emploi du pot HUGUES s'est généralisé. Le procédé consiste à recueillir la gemme dans un pot en terre vernissée placé immédiatement au dessous de l'entaille *annuelle*, maintenu par clou fixé dans l'arbre et recevant la gemme par l'intermédiaire d'une lame en zinc, recourbée, appelée « crampon ». Ce système s'est maintenu jusqu'à nos jours sans autre modification que les dimensions des cares qui furent changées à diverses reprises (pl. I, fig. 1 à 4).

L'ouvrier résinier commence au mois de février la « préparation des pins »; l'opération consiste à gratter superficiellement l'écorce dans toute la région qu'occupera la care au cours de l'année, elle a pour but d'éviter que de trop grandes quantités d'écorce ne tombent plus tard dans les pots, que les rugosités de l'écorce n'émousent le tranchant des instruments au cours du gemmage. En même temps, le matériel : pot, crampon est amené à pied d'œuvre.

La première entaille est ouverte au début de mars. Si le pin n'a aucune care en cours, cette entaille est faite au pied et en principe sur la poitrine de l'arbre c'est-à-dire sur la face Est. Dans le cas contraire, on prolonge la care de l'année précédente. L'outil utilisé est une espèce de hache dont le tranchant est courbe. Il porte le nom de « abschotte » ou « hapchott ». L'entaille doit être superficielle. Ses dimensions sont les suivantes, au début : largeur maxima 9 cm., hauteur, quelques centimètres, profondeur maxima 1 cm.

Toutes les semaines, et un peu plus fréquemment, quand les pins coulent en abondance, le résinier rafraîchit la care, en enlevant à sa partie supérieure un mince copeau de bois, cette opération s'appelle « pique ».

Toutes les 3 à 6 semaines, suivant les régions et les circonstances, le gemmeur effectue la récolte appelée « amasse », il vide le contenu des pots dans un seau en bois appelé « escouarte » qu'il transporte avec lui d'arbre en arbre; au moyen d'une curette en bois, il nettoie le pot, enlève le « galipot » qui s'est déposé à la base de la care et sur le crampon. De loin en loin, des barriques ou des réservoirs fixes sont installés dans le peuplement. La dernière amasse comporte, outre la récolte de la gemme contenue

dans le pot, le résidu solidifié sur les parois de la care appelé « barras » constitué par de la gemme plus ou moins oxydée et ayant perdu par évaporation une partie de son essence de térébenthine.

Le gemmage effectif dure dans le Sud-Ouest 8 mois à 8 mois et demi, du 1^{er} mars au 31 octobre. Pendant cette période, il est fait 6 à 7 amasses et 32 à 40 piques. Dans la Charente-Inférieure, on se contente de 5 amasses et d'une trentaine de piques.

Par le fait des « piques », la care s'accroît constamment en hauteur. C'est surtout par la partie supérieure de la plaie que s'écoule la gemme. Nous avons vu que c'est là que la sécrétion pathologique est la plus développée, mais dans une exploitation rationnelle, les dimensions doivent être réglementées. Les usages locaux et les cahiers des charges de l'Administration des Eaux et Forêts admettaient d'abord que la care était montée en 5 ans avec les dimensions suivantes (1878) :

	Largeur	Hauteur annuelle	Hauteur atteinte à la fin de chaque année
1 ^{re} année . .	0 m. 09	0 m. 55	0 m. 55
2 ^e année . .	0 m. 09	0 m. 75	1 m. 30
3 ^e année . .	0 m. 09	0 m. 75	2 m. 05
4 ^e année . .	0 m. 09	0 m. 75	2 m. 80
5 ^e année . .	0 m. 08	1 m.	3 m. 80
		3 m. 80	

Ces dimensions parurent bientôt excessives; elles présentaient en effet de nombreux inconvénients : difficulté de manipuler les pots de 4^e et de 5^e année placés trop haut, difficulté de piquer la care de 5^e année et nécessité d'utiliser un instrument spécial, perte de gemme lorsque le fût n'est pas très vertical. Dans une étude éditée à l'occasion de l'exposition universelle internationale de Paris en 1900, VIOLETTE, alors Inspecteur Adjoint des Eaux et Forêts, préconisa de conduire le gemmage en 4 ans et de réduire les hauteurs respectivement à 0,55, 0,60, 0,65, 0,70. La hauteur finale de la care était donc seulement de 2 m. 50. Il proposait en outre de réduire les largeurs respectivement à 8 cm. pour la 1^{re} année, puis 7, 6 cm. 5, et enfin 6 cm. seulement la 4^e année.

La profondeur restait fixée à 1 cm. au maximum, mesure prise sur corde tendue d'un bout à l'autre de l'entaille à la naissance inférieure de la partie rouge de l'écorce et pour s'assurer que cette profondeur n'était pas dépassée il recommandait des vérifications fréquentes au moyen du « quarrimètre » imaginé en 1898 par M. l'Inspecteur Général DEMORLAINE, alors Garde Général à Parentis.

Les réductions de surface préconisées par VIOLETTE pour ménager les pins ne furent que partiellement adoptées. Actuellement le cahier des charges de l'Administration des Eaux et Forêts et le règlement général des résiniers fixent ainsi les dimensions des cares :

	Largeur	Hauteur	Hauteur à la fin de chaque année
1 ^{re} année . .	0 m. 09	0 m. 60	0 m. 60
2 ^e année . .	0 m. 09	0 m. 65	1 m. 25
3 ^e année . .	0 m. 08	0 m. 85	2 m. 10
4 ^e année . .	0 m. 06	0 m. 90	3 m.
		3 m.	

Le mode de récolte ayant été sommairement exposé, voici maintenant suivant quelles modalités il est appliqué le plus généralement en forêt. On distingue le gemmage à vie et le gemmage à mort.

Le gemmage à vie est pratiqué sur les arbres d'élite qui constitueront plus tard le massif définitif, appelés « pins de place ». Il est commencé dès que les arbres ont atteint une circonférence minima fixée empiriquement pour chaque forêt et qui est le plus souvent voisine de 90 cm. Il s'exécute en principe d'une façon continue (1^{er} mars-31 octobre) sans période de repos à la fin de chaque quatrième année. Les dimensions des cares sont réglementées comme il a été indiqué ci-dessus.

Le gemmage à mort ou à cares multiples s'applique aux arbres qui doivent être exploités prochainement. Il est appliqué dans les forêts domaniales pendant les 4 années qui précèdent l'exploitation de l'arbre, qu'il s'agisse de coupes d'éclaircies ou de coupes de régénération. Le pin reçoit autant de cares qu'il peut en supporter de façon à lui faire rendre le maximum de gemme avant

exploitation. Le nombre et la position des cares est libre, la largeur maxima est fixée à 10 cm, la hauteur maxima à 4 m., la profondeur à 1 cm.

Il est parfois procédé, quand l'enlèvement de l'arbre est peu urgent, au gemmage épuisement, gemmage à 1 care réglementaire, appliqué aux pins même de petite dimension à marquer ultérieurement en éclaircie.

Nos études ont été conduites d'abord en gemmant les pins suivant les méthodes réglementaires; puis différents autres systèmes ont été essayés. Ils seront précisés au cours de ces exposés. En l'absence de toute mention spéciale, c'est du gemmage réglementaire qu'il s'agit.

CHAPITRE I

PIN MARITIME

ARTICLE I. — Organisation des études.

L'étude du pin maritime est la première des études entreprises par la Station de Recherches Forestières, sous la direction de M. le Conservateur PERRIN, alors Inspecteur des Eaux et Forêts et chef de la 1^{re} section jusqu'en 1924, assisté de M. NOISETTE, après l'arrêté de réorganisation du 15 juin 1920.

Deux centres d'expérimentation furent établis avec le concours des Inspecteurs des Eaux et Forêts en résidence à Bordeaux et Royan. Les études dont nous rendons compte ont donc été poursuivies en collaboration entre la Station de Recherches et les services locaux et si c'est la Station qui en a toujours assuré la direction, le programme, l'organisation, il importe de souligner ici la part très active qu'ont pris, à tous les échelons de la hiérarchie, les Officiers et les Préposés des différents services intéressés et en particulier M. le Conservateur Pierre BUFFAULT à Bordeaux, M. l'Inspecteur Général SALVAT, alors Inspecteur à Royan, M. l'Inspecteur Principal BIQUET à Bordeaux et leurs successeurs, MM. les Brigadiers et Gardes des Eaux et Forêts, parmi lesquels nous citerons en particulier le Garde MESPLET, ancien résinier, qui a personnellement gemmé des milliers de cares au cours de ces expériences.

Sol. — Les places d'expérience ont été installées en forêt domaniale dans des dunes anciennes. Le sol est légèrement calcaire dans la région de Royan (La Coubre, Saint-Trojan). Il est franchement siliceux dans la région de Bordeaux (Hourtin, Lacanau).

Dans tous les cas il s'agit de sols jeunes, peu évolués contenant en moyenne de l'ordre de 90 % de sable grossier et peu d'éléments fins. La teneur en argile est en général inférieure à 1 %.

Climat. — Des observations spéciales ont été faites pour déterminer l'état hygrométrique et le rayonnement solaire total. Voici à cet égard quelques chiffres :

Humidité relative de l'air (moyenne 1930-1933).

	Annuelle	Hiver Déc.-janv. Févr.	Printemps Mars-avril mai	Été Juin-Juillet août	Automne Sept.-oct. Nov.
Saint-Trojan	85.6	90.2	81.7	80.4	90.2
Hourtin . . .	82.3	87.7	76.9	76.6	88.0
Bel-Air (Mimizan). . . .	85.7	90.4	84.5	78.8	89.3

Les observations ont été faites au moyen d'hygromètres enregistreurs RICHARD, corrigées par des observations instantanées faites au psychromètre. Les moyennes ont été calculées d'après l'ensemble des graphiques des enregistreurs, compte tenu des corrections psychrométriques. Il est possible d'ailleurs que ces chiffres soient un peu élevés. Les observations faites au sémaphore de la Coubre accusent pendant les mêmes années une moyenne annuelle un peu supérieure à 80. (moyenne des 3 observations journalières habituelles). Si nous comparons ces 3 postes entre eux, on constate qu'à Hourtin, l'humidité relative est nettement plus faible que dans les autres postes, surtout au printemps. L'appareil était placé au voisinage de l'étang, au pied d'une dune qui l'abritait des vents d'Ouest.

Le rayonnement total a été mesuré au moyen d'actinomètres BELLANI à boules bleues, étalonnés par comparaison avec celui de l'Observatoire de Montsouris. Le poste de Bel-Air (Mimizan) est situé à 90 km. environ au sud de Bordeaux. Celui du cap de l'Homy, à une vingtaine de kilomètres au Sud de Mimizan.

Le premier chiffre donne le nombre de centimètres cubes distillés pendant la période 1^{er} avril-30 septembre, le deuxième

pendant l'année entière, ces nombres étant rapportés à l'étalon de Montsouris. Les autres chiffres indiquent pendant les mêmes périodes le nombre de calories grammes correspondantes en admettant que la distillation d'un centimètre cube corresponde à 23 calories grammes.

	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936
<i>Bel Air</i>							
cm ³	4.235	5.005	4.660	4.950	5.180	4.925	4.600
cm ³	6.650	6.960	6.900	7.200	7.180	6.850	6.500
cal.-gr. . .	97.405	115.115	107.180	113.850	119.140	113.275	105.800
cal.-gr. . .	152.950	160.080	158.700	165.600	165.140	157.550	149.500

Cap de l'Homay

cm ³		4.910	5.115	5.300	5.100	4.850
cm ³		7.450	7.580	7.470	7.220	7.030
cal.-gr. . .		112.930	117.645	121.900	117.300	111.550
cal.-gr. . .		171.350	174.340	171.810	166.060	161.690

Pendant les mêmes périodes, voici le nombre d'heures d'insolation observées par la Station d'avertissement agricole de la Grande-Ferrade que nous remercions bien vivement de cette communication.

Nombre d'heures d'insolation :

1^{er} avril-30 septembre :

964	1.189	1.103	1.310	1.362	1.170	1.101
-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Année entière :

1.502	1.749	1.787	1.936	1.886	1.715	1.635
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

A défaut d'observations locales, voici pour préciser le climat général de la région, les moyennes de température et pluviosité indiquées dans le Mémoire d'ANGOT (*Annales du Bureau central météorologique de France*, 1903 et 1912).

	BORDEAUX-FLOIRAC		ARCACHON		GRANDMONT Pluv. (1851-1900)	MOUTCHIC Pluv. (1851-1900)	LA COUBRE Pluv. (1851-1900)
	Temp. (1851- 1900)	Pluv. (1851- 1900)	Temp. (1851- 1900)	Pluv. (1851- 1900)			
	°	mm.	°				
Janvier.	4,81	63	5,73	81	76	81	61
Février.	6,20	49	7,27	59	56	59	44
Mars.	8,31	57	9,31	66	67	66	40
Avril.	11,72	64	12,59	62	56	62	42
Mai	14,58	68	15,64	60	66	60	48
Juin	17,94	71	18,87	64	61	64	40
Juillet	20,13	47	20,85	53	46	53	35
Août.	20,15	50	20,89	55	61	55	44
Septembre	17,65	65	18,24	77	73	77	58
Octobre	12,98	87	14,04	113	115	113	93
Novembre.	8,32	76	9,17	103	111	103	80
Décembre.	5,12	66	6,12	83	91	83	77
Année	12,33	763	13,23	876	879	876	662

Le régime pluviométrique est caractérisé par une saison pluvieuse de 5 mois consécutifs (septembre-janvier) avec maximum très accentué en octobre, et par une saison relativement sèche qui comporte les 7 autres mois, avec minimum de pluviosité en juillet; la région de Royan—La Coubre est d'ailleurs nettement moins humide que Le Grandmont (Hourtin) et Le Moutchic (Lacanau) (écart supérieur à 200 mm par an.)

§ 1. — Région de Royan.

Inspection de Royan (Charente-Inférieure) (transférée à La Rochelle.)

Des places d'expériences furent installées pour l'étude du pin maritime en forêt domaniale de Saint-Augustin à une distance d'une dizaine de kilomètres à l'Ouest de Royan et en forêt domaniale de Saint-Trojan (Ile d'Oléron).

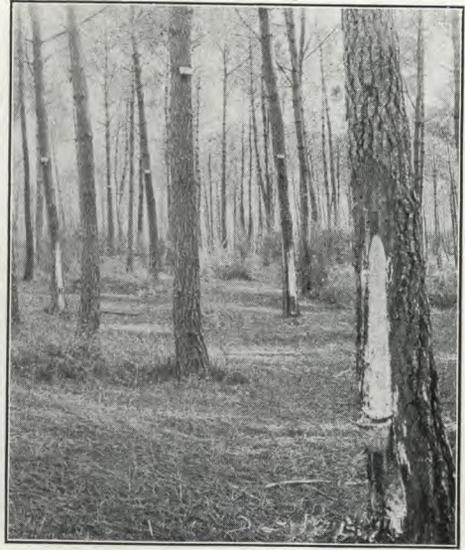
Forêt de Saint-Augustin (Arvert), canton de la forêt usagère.

Coupe 7 (partie), place de 1 ha 50 installée en 1921 dans une dune ancienne, à relief assez tourmenté, située à 2 km de



Cl. Oudin.

Fig. 5.
Place de Lacanau (Gironde).



Cl. Oudin.

Fig. 6.
Place de Saint-Trojan, Ile d'Oléron (Charente-Inférieure).



Cl. Oudin.

Fig. 7.
Gemmage Hugues et gemmage Bellini. pin n° 65.



Cl. Oudin.

Fig. 8.
Cares d'égale surface à différentes hauteurs.

ÉTUDES COMPARATIVES (LACANAU).

GEMMAGE DU PIN MARITIME.

l'Océan, à l'altitude moyenne de 20 m, à l'exposition dominante Nord.

Comme il a été exposé à l'article précédent, le sol est peu évolué. L'analyse chimique a donné les résultats suivants (analyses de la station agronomique de Bordeaux), pour mille.

	Surface	20-30 cent	50-60 cent.
Azote total.	0,65 ‰	0,15 ‰	0,17 ‰
Acide phosphorique. . .	0,19	0,25	0,25
Potasse.	0,24	0,29	0,29
Chaux.	1	1	5,8
Magnésie.	0,60	0,61	0,50

Le peuplement est constitué par une futaie de pin maritime pur peu vigoureux, âgée en moyenne de 55 ans, non gemmée antérieurement, composée à l'hectare de 323 pins cubant au total environ 238 mètres cubes (tige 200 mc., houppier 38 mc.). L'inventaire effectué en avril 1921 sur toute la parcelle est le suivant :

Diamètre à 1 m. 30	Au-dessous de 10 cm.	10	15	20	25	30	35	40	45	50	Total
Nombre de pins. . .	5	2	4	31	122	178	109	28	4	1	484

Dans cette placette il a été choisi et numéroté, en 1921, 90 pins, savoir :

Circonférence	Nombre total	Gemmage 1921-1924	Gemmage 1925-1928	Gemmage 1929-1932
80	15	témoins non gemmés 5	témoins 5	témoins 5
		1 care 10	repos. 5	1 care 5
			1 care 5	repos. 5
90	25	témoins 5	témoins 5	témoins. 5
		1 care. 10	repos. 5	1 care 5
			1 care. 5	repos. 5
		2 cares 10	repos. 5	2 cares 5
			2 cares 5	repos. 5

Circonférence	Nombre total	Gemmage 1921-1924		Gemmage 1925-1928	Gemmage 1929-1932
100	25	témoins	5	témoins	5
		1 care	10	repos	5
				1 care	5
		2 cares	10	repos.	5
			2 cares	5	
110	25	témoins	5	témoins	5
		1 care	10	repos	5
				1 care	5
		2 cares.	10	repos	5
			2 cares	5	

Les mesures suivantes ont été prises en 1921-1925-1929 pour suivre la production du bois : circonférence à 3 m. 50, hauteur de la découpe à 0 m. 35 de tour, hauteur totale. Le peuplement paraissant avoir souffert, l'expérience a été arrêtée en 1932.

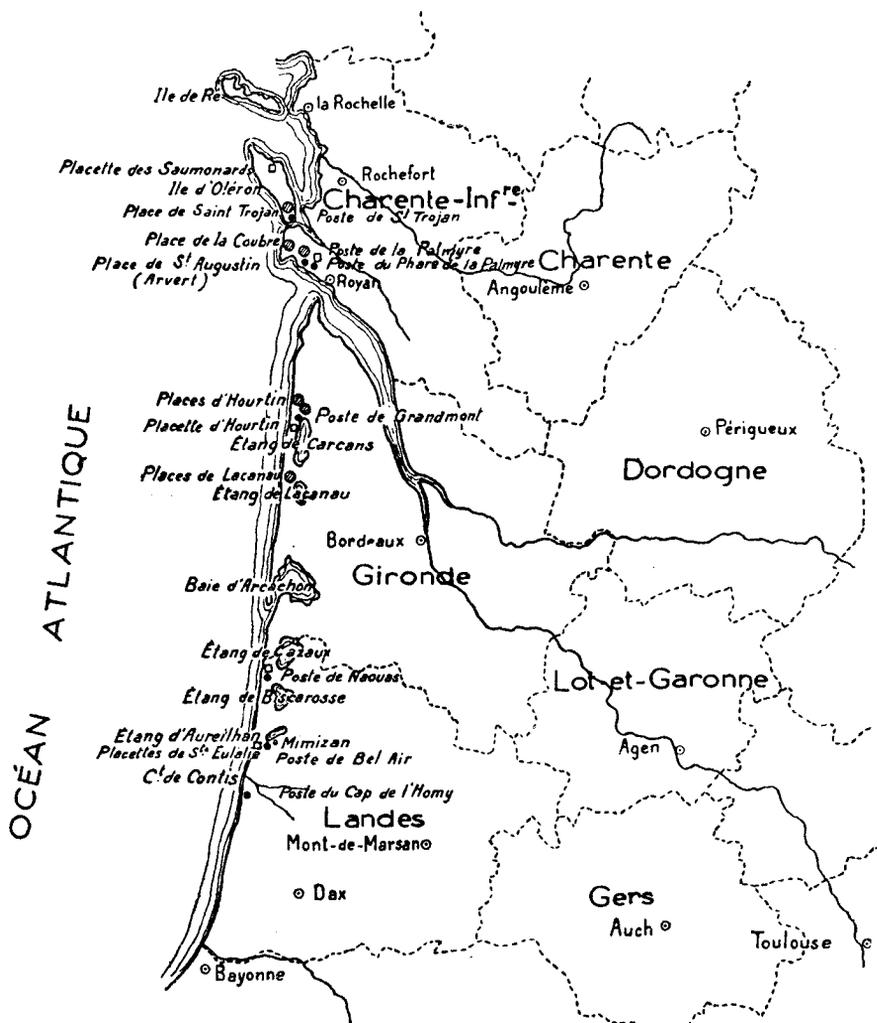
Forêt de Saint-Trojan. 1^{re} série, division II, canton du Rangeard, (pl. II, fig. 6).

Une place de 1 ha a été installée en 1921, en lisière Est de la forêt, dans la partie Sud de l'île d'Oléron, sur un terrain faiblement incliné vers le Nord-Ouest, à l'altitude moyenne de 6 m. 50. 2 km. 500 de dunes boisées la séparent de la côte Ouest dite Côte Sauvage, tandis qu'elle n'est qu'à 800 m. à vol d'oiseau du bras de mer qui s'étend entre l'île d'Oléron et l'embouchure de la Seudre. Le sol est relativement frais, tout au moins vers le Sud-Ouest de la place.

A 10-15 cm. de la surface, le pH oscille autour de 7, le plus souvent légèrement inférieur à 7; en profondeur, il atteint 8. Les analyses globales ont donné les résultats suivants pour mille :

	Surface	Profondeur 25-30 cent	Profondeur 50-60 cent.
Azote	0,42	0,53	0,40
Acide phosphorique	0,30	0,27	0,25
Potasse.	1,05	0,62	1,05
Chaux.	7,50	28,00	39,00
Magnésie.	1,54	traces	0,39
Chlorure de sodium	traces	traces	traces

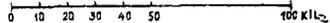
Le sous-bois comporte notamment les espèces suivantes très disséminées : troène (*Ligustrum vulgare*), ajonc (*Ulex europaeus*)



— Légende —

- Postes de Météorologie .
- ◻ Placettes de production
- Expériences sur le Gemmage

Échelle :



genêt à balais (*Sarothammus vulgaris*), quelques rejets de chêne pédonculé (*Quercus pedunculata*) quelques pieds de chêne vert (*Q. ilex*).

Le peuplement est constitué par un perchis très complet de pins maritimes bien venants, âgé de 31 ans en 1921.

En 1921, la place portait 942 pins n'ayant jamais été gemmés, cubant 213 mc.; 90 arbres de 80 à 110 de circonférence ont été numérotés et choisis pour faire l'objet des expérimentations.

Deux éclaircies ont été marquées respectivement en 1927 et en 1933. Elles ont enlevé : la première, 144 pins, la seconde 106, auxquels il convient d'ajouter 7 chablis, soit 113, de sorte qu'après l'exploitation de 1933, le nombre d'arbres restant sur pied s'élevait encore à 388.

Dans chacune de ces éclaircies, quelques pins numérotés et gemmés ont été assez fortement dégagés, d'autres ont été maintenus à l'état serré pour étudier l'influence de l'ensoleillement des cimes.

Le dispositif de gemmage a été analogue à celui de Saint-Augustin avec cette différence que l'âge du peuplement n'a pas permis de trouver dès le début le nombre voulu d'arbres de 100 et de 110.

Circonférence	Nombre	Gemmage 1921-1925	Gemmage 1925-1928	Gemmage 1929-1932	Gemmage 1933-1936
80	15	témoins . 5	témoins . 5	témoins . 5	témoins . 5
		non gem	repos . . 5	1 care. . 5	
		1 care. . 10	1 care. . 5	repos . . 5	1 care. . 10
90	25	témoins . 5	témoins . 5	témoins . 5	témoins . 5
		1 care. . 10	repos . . 5	1 care. . 5	1 care. . 10
		2 cares . 10	repos . . 5	2 cares . 5	2 cares . 9 (1)
			2 cares . 5	repos . . 5	
100	9	témoins . 3	témoins . 3	témoins . 3	témoins . 3
		1 care. . 3	repos . . 2	1 care. . 2	1 care. . 3
		2 cares . 3	1 care. . 1	repos . . 1	2 cares . 3
repos. . 1	2 cares . 1				
110	3	témoin . 1	témoin . 1	témoin . 1	témoin . 1
		1 care. . 1	1 care. . 1	2 cares . 1	1 care. . 2
		2 cares . 1	repos. . 1	2 cares . 1	2 cares . 2

(1) Chablis.

§ 2. — Région de Bordeaux.

Les places d'expériences furent établies en forêt de Lacanau et d'Hourtin (Gironde).

Forêt de Lacanau. — Deux places d'expériences (pl. II, fig. 5).

1^{re} série, division V. — Dune de Bordes, une place de 7 ha environ installée en 1924 sur un versant de dunes en pente douce, exposée à l'Ouest à l'altitude de 25 m, à 4 km. de l'Océan.

Le sol est franchement acide : pH entre 4 et 5. — Le sous-bois est extrêmement pauvre. On peut citer la présence très disséminée des bruyères (*Erica scoparia*, *E. cinerea*) du ciste (*Cistus salvæfolius*). Le peuplement est âgé d'une cinquantaine d'années et porte 328 pins maritimes à l'hectare cubant environ 154 mc.

L'inventaire effectué en 1926 sur la totalité de la place a donné les chiffres suivants :

Circonférence à 1 m. 30	40	50	60	70	80	90	100	120	120	130	140
Nombre de pins	12	72	134	300	637	589	406	163	39	9	2

Sur ce nombre, il a été choisi 380 arbres de 80 à 110 de circonférence à 1 m. 30 du sol. Le dispositif expérimental est le suivant :

Circonférence	Nombre total	Gemmage 1924-1927
80	90	Témoins non gemmés 10
		1 care Est. 20
		1 care Ouest. 20
		1 care Nord. 20
		1 care Sud. 20
90	130	témoins 10
		1 care. 20
		2 cares 20
		1 care d'âge décalé 40
		1 care 3 piques par quinzaine 20
		1 care plus large 20
100	90	témoins 10
		1 care. 20
		2 cares 20
		1 care plus large 20
110	50	1 care plus haute 20
		témoins 10
		1 care Est. 20
		2 cares 20

3^e série, division VIII. — Installée en 1925, à titre de contrôle des expérimentations précédentes, sur un flanc de dunes exposé dans l'ensemble à l'Ouest; la surface est de 15 ha, le peuplement est constitué par une futaie de végétation moyenne, âgée d'une cinquantaine d'années. Il a été choisi 800 arbres de 80 à 110 de circonférence à hauteur d'homme. Le dispositif expérimental est analogue à celui de la place précédente.

Circonférence	Nombre total d'arbres	Gemmage-1925-1928	Gemmage 1929-1932		
80	90	Témoins 10	Témoins. 10		
		1 care Est 40	repos 40		
		2 cares 40	repos 40		
		Témoins 10	Témoins 10		
		1 care Est 40	1 care O. piq. fr. 40		
		2 cares 40	repos 40		
90	250	1 care d'âge décalé 80	1 care Ouest ouverte à diverses hauteurs 80		
		1 care Est piques. fréquentes. 40	1 care Ouest réglementaire. 40		
		1 care profonde. 40	repos 40		
		Témoins 10	Témoins 10		
		1 care Est 40	repos 40		
		2 cares 40	repos 40		
		1 care Est élargie 40	1 care O. plus étroite 40		
		100	250	1 care Est plus étroite 40	1 care Ouest élargie 40
				1 care Est plus haute. 40	1 care Ouest moins haute 40
				1 care Est moins haute 40	1 care Ouest plus haute. 40
Témoins 10	Témoins 10				
110	210	1 care Est 40	1 care Ouest 40		
		1 care Ouest 40	1 care Est 40		
		1 care Nord. 40	1 care Sud. 40		
		1 care Sud. 40	1 care Nord. 40		
		2 cares. 40	repos 40		

Forêt d'Hourtin. 1^{re}, 2^e et 4^e séries (partie).

Dans toutes les places ci-dessus, les pins choisis étaient tous sensiblement du même âge. Leur différence de grosseur ne prove-

naît que de la rapidité de leur développement. Au contraire, dans les places installées en forêt d'Hourtin, l'expérimentation a été conduite tout différemment. On a choisi un certain nombre de divisions d'âges variés et, dans chacune de ces divisions, le nombre de pins nécessaires à l'étude en les prenant parmi les pins de place. La grosseur des pins est donc ici caractéristique de leur âge.

Le sol est franchement acide : les pH varient de 4,3 à 4,7 suivant les endroits et les profondeurs. L'analyse chimique a donné 0,11 % de chaux totale. Le sous-bois comporte notamment les espèces suivantes assez abondantes par place : Chêne vert (*Quercus Ilex*), Ciste à feuille de sauge (*Cistus salvicifolius*), Bruyère à balais et Bruyère cendrée (*Erica scoparia*, *E. cinerea*), Ajonc (*Ulex europæus*), Genêt à balais (*Sarothammus vulgaris*).

Les dispositifs de recherches se résument ainsi :

Circon- férence	Nombre total d'arbres	Situation au 1 ^{er} janvier 1922	Age	Gemmage 1922-1925		Gemmage 1926-1929	
80	100	1 ^{re} sér. div. 5	19	témoins .	50	1 care. .	50
				1 care E	50	1 care O.	50
90	150	1 ^{re} sér. div. 5	25	témoins .	50	1 care. .	50
				1 care E	50	1 care O.	50
				2 cares .	50	1 care. .	50
90	150	4 ^e sér. div. 2 (près Océan)	31	témoins .	50	1 care O.	50
				1 care E	50	1 care O.	50
				2 cares .	50	1 care. .	50
100	150	2 ^e sér. div. 1		témoins .	50	1 care. .	50
				1 care E.	50	1 care O.	50
				2 cares .	50	1 care. .	50
	550						

Dispositif de contrôle :

Circon- férence	Nombre total d'arbres	Situation au 1 ^{er} janvier 1922	Gemmage 1924-1927		Gemmage 1928-1931	
90	90	2 ^e sér. div. 5	Témoins	30	1 care. .	30
			1 care. .	30	1 care. .	30
			2 cares .	30	1 care. .	30
100	90	1 ^{re} sér. div. 3 et 4	témoins .	30	1 care. .	30
			1 care. .	30	1 care. .	30
			2 cares .	30	1 care. .	30
110	90	1 ^{re} sér. div. 1	témoins .	30	1 care. .	30
			1 care. .	30	1 care. .	30
			2 cares .	30	1 care. .	30
	270					

ARTICLE 2. — **Étude de la production de la gemme.**§ 1. — *Rendement moyen.*

Les rendements moyens généraux obtenus en calculant les moyennes par groupes d'arbres en expérience sans tenir compte de la dimension des pins et du mode de gemmage (1 ou 2 cares) se résument ainsi :

Forêt de Saint-Augustin :

Pins de 0 m. 80 à 1 m. de tour, de 1921 à 1932 . . . 1 l. 53 par an.

Forêt de Saint-Trojan :

Pins de 0 m. 80 à 1 m. de tour, de 1921 à 1932 . . . 1 l. 63 par an.

Pins de 0 m. 80 à 1 m. de tour, de 1921 à 1936 . . . 1 l. 66 par an.

Forêt d'Hourtin :

Pins de 0 m. 80 à 1 m. de tour, de 1922 à 1929 . . . 2 l. 06 par an.

Pins de 0 m. 80 à 1 m. 10 de tour, de 1924 à 1927. 2 l. 05 par an.

Forêt de Lacanau :

Pins de 0 m. 80 à 1 m. 10 de tour, de 1924 à 1927. 1 l. 57 par an.

Pins de 0 m. 80 à 1 m. 10 de tour, de 1925 à 1932. 1 l. 90 par an.

Ces différences sont dues à des causes extrêmement variées : situation des places d'expériences, plus ou moins grande vigueur des peuplements, climat local avec ses variations d'une année à l'autre, dimension des arbres, mode de gemmage (1 care ou 2 cares par arbres, etc...) En particulier, le rendement élevé à Hourtin, s'explique par la vigueur des arbres en expérience. Ces chiffres donnent une idée des très grandes fluctuations constatées dans le rendement et du soin avec lequel ces travaux doivent être conduits de façon à éliminer dans toute la mesure du possible les principales causes d'erreur et à limiter pour chaque étude le nombre des facteurs capables d'exercer une influence sur le rendement.

Pour atteindre ce résultat nous avons recours pour chaque étude particulière à plusieurs répétitions successives d'une part, en choisissant pour un même mode de traitement deux groupes d'arbres auxquels étaient successivement appliqués les procédés à étudier en inversant les dispositifs, d'autre part en répétant la même expérimentation quelques années plus tard dans une autre station sur de nouveaux groupes de pins.

§ 2. — Influence de l'âge de l'arbre ou de ses dimensions.

Les rendements par catégories de circonférences, *gemmage normal*, s'établissent ainsi en litres par care et par an :

CIRCONFÉRENCE	80		90		100		110	
	1 care	2 cares						
<i>Saint-Augustin :</i>								
1921-1924 (70 arbres).	1,45	»	1,50	1,20	1,65	1,59	1,95	1,66
1925-1928 (30 arbres).	1,46	»	1,242	»	2,080	1,527	1,97	1,546
1929-1932 (30 arbres).	1,11	»	1,39	»	1,485	1,485	2,15	2,155
<i>Saint-Trojan :</i>								
1921-1924 (36 arbres).	1,60	»	2,04	1,66	2,07	1,39	»	»
1933-1936 (36 arbres).	1,86	»	2,05	1,63	2,01	1,50	»	»
<i>Lacanau :</i>								
1924-1927 (220 arbres).	1,45	1,30	1,50	1,40	1,62	1,52	1,73	1,77
1925-1928 (440 arbres).	1,52	1,32	1,84	1,63	1,94	1,81	2,07	1,93
1929-1932 (260 arbres).	»	»	1,78	»	»	»	2,04	»
<i>Hourtin :</i>								
1922-1925 (250 arbres).	1,83	»	2,12	1,80	1,84	1,76	»	»
1926-1929 (400 arbres).	1,93	»	2,16	»	2,00	»	»	»
1924-1927 (180 arbres).	»	»	2,13	1,76	2,21	1,92	2,13	2,12
1928-1931 (270 arbres).	»	»	2,03	»	1,92	»	2,11	»

Les comparaisons portent sur environ 1.500 arbres appartenant à des peuplements variés et pris, les uns dans un massif équienne comme à Saint-Augustin, Saint-Trojan, Lacanau, les autres, dans des massifs d'âges variés comme Hourtin. Les pé-

riodes de gemmage se rapportent à une quinzaine d'années. Il semble donc que les conclusions reposent sur une base aussi solide que possible. Il doit être bien entendu d'ailleurs que l'on ne doit comparer entre eux que les rendements indiqués sur une même ligne horizontale, car alors seulement sont réalisées les conditions requises : identité de station, traitement antérieur, etc... Les observations peuvent se résumer ainsi :

Le rendement en gemme croît avec le diamètre ou l'âge des pins. Les écarts de production sont d'autant plus accentués que les dimensions des arbres sont plus faibles. Ainsi entre un pin de 0 m. 80 et un pin de 0 m. 90 de tour, la différence de production est en moyenne de 10 à 20 %. Quand la circonférence augmente, les écarts s'atténuent considérablement et ne sont souvent plus que de l'ordre de 5 %. Pour certains groupes, on constate quelques exceptions à la règle générale qui vient d'être posée, ce qui revient à dire que le rendement est lié avant tout au développement et à la vigueur de l'arbre. La production de gemme est une réaction de l'arbre contre la blessure faite. Cette réaction est d'autant plus accentuée que l'arbre est mieux développé, que sa vitalité est plus grande.

§ 3. — *Influence des cares multiples.*

Le tableau précédent permet également de chiffrer l'influence des cares multiples. Les conclusions qui s'en dégagent peuvent se résumer ainsi :

Lorsqu'on pratique sur un arbre 2 cares au lieu d'une, le rendement total augmente, mais il n'est pas le double de celui qu'on aurait obtenu avec une care unique, car la production individuelle de chaque care diminue. Pour une même station, cette diminution du rendement individuel de la care varie avec l'âge et la *vigueur* de l'arbre, avec la *durée* du gemmage; elle est d'autant plus accentuée que les arbres sont moins vigoureux. Pour des arbres de 80, 90 cm. de tour à 1 m. 30 du sol, elle varie de 10 à 20 % et s'établit en moyenne à 15 % pour des arbres *vigoureux*.

Pour des arbres de 100 de tour, elle est sensiblement moindre, en moyenne 8 %, et même souvent négligeable, si les arbres sont vigoureux et s'il s'agit de la première période de gemmage.

C'est ainsi qu'on a trouvé pour les 4 premières années de gemmage 1 l. 52 contre 1,62; 1 l. 81 contre 1,94 à Lacanau; 1 l. 76 contre 1 l. 84; 1 l. 92 contre 2 l. 21 à Hourtin.

Pour des arbres de 1 m. 10 de tour, en excellent état de végétation, la différence est très faible pendant les 4 premières années : 1,77 contre 1,73, 1,93 contre 2,07, 2,12 contre 2,13, écart moyen 4 % environ.

Lorsque le gemmage se prolonge et lorsque les arbres sont peu vigoureux comme à Saint-Augustin les écarts de production augmentent pour atteindre 25 %. C'est ainsi qu'en 1925-1928, sur des arbres de 100 et 110, à Saint-Augustin, on n'a plus recueilli que 1 l. 527 contre 2 l. 080; 1 l. 546 contre 1 l. 97 alors qu'au début du gemmage les productions étaient respectivement : 1,59 contre 1,65; 1,66 contre 1,95; au cours de la période suivante 1929-1931 au contraire après 4 ans de repos, nous constatons de nouveau des productions analogues 1,485; 2,155.

Les différences de production sont donc liées, avant tout à la vigueur des arbres, à la durée du gemmage et les chiffres indiqués ci-dessus ne peuvent avoir qu'une valeur indicative très générale.

§ 4. — *Influence de l'orientation de la care.*

En 1924-1927 à Lacanau des groupes de 20 arbres, au total 80 pins, aussi comparables que possible, ayant les mêmes dimensions, gemmés pour la première fois ont donné respectivement les productions moyennes globales en 4 ans (circonférence moyenne 80 cm. à 1 m. 30, 1 pique par quinzaine, 6 amasses).

Care Est	5 l. 60
Care Ouest.	5 l. 903
Care Nord	5 l. 890
Care Sud	5 l. 975

Ces chiffres laisseraient supposer que la care orientée à l'Est produirait un peu moins et que les 3 autres expositions fourniraient des rendements analogues. Afin d'éliminer les influences individuelles, l'étude a été reprise dans la seconde placette de Lacanau sur 160 pins, de même dimension, 1 m. 10 de tour à

hauteur d'homme, aussi comparables que possible. Il a été constitué 4 groupes de 40 arbres chacun. Les arbres du premier groupe ont reçu pendant 4 ans des cares normales orientées à l'Est, ceux du deuxième groupe ont reçu des cares normales orientées à l'Ouest. Pendant les quatre années suivantes, le dispositif a été inversé. Les arbres des deux autres groupes ont été respectivement gemmés sur leurs faces Nord et Sud. Les résultats se totalisent ainsi :

*Production moyenne par care en 4 ans
(1 pique par quinzaine, 6 amasses).*

Arbres n°	1925-1928		1929-1932	
1 à 40	Est.	8,160	Ouest.	8,184
81 à 120	Ouest.	8,214	Est.	8,176
121 à 160	Nord.	8,335	Sud	8,176
161 à 200	Sud	8,336	Nord	8,129
		33,045		32,665

L'examen de ce tableau suggère les réflexions suivantes :

1° Dans l'ensemble, la production de la deuxième période est inférieure à celle de la première. Cette différence est imputable d'abord aux conditions générales extérieures et spécialement aux variations de climat (insolation, température, humidité atmosphérique, pluviosité), puis accessoirement à la résistance individuelle des pins au gemmage. Étant donné qu'il s'agit de pins de 1 m. 10, cette résistance individuelle ne joue vraisemblablement qu'un rôle tout à fait secondaire.

2° Par exception dans le premier groupe, les pins gemmés à l'Ouest ont *toujours* produit davantage, les pins gemmés à l'Est ont toujours produit moins. La care Ouest produirait donc un peu plus que la care Est, mais la différence est faible et n'atteint pas 1 %.

3° Les pins gemmés au Nord et au Sud ont produit tantôt plus, tantôt moins, et en outre les productions sont toujours assez analogues entre elles. Elles sont quelque peu supérieures à celles des autres groupes, en 1925-1928, mais ceci semble dû en très grande partie aux qualités *individuelles* des arbres, car ces petites

différences (1 à 2 %) ne se maintiennent pas au cours de la période suivante de 4 ans.

Nous concluons donc de l'ensemble de ces expériences qui ont porté sur un total de 240 arbres, et ont duré neuf ans, que l'orientation des cares n'a *pratiquement* aucune influence *notable* sur la *quantité* de gemme produite; la care Ouest paraît en général un peu plus productrice — c'est une opinion souvent admise — mais la différence est négligeable.

§ 5. — *Influence de la surface de la care.*

La production de la gemme étant due à la réaction de l'arbre, à la suite de la blessure formée par la care, on peut s'attendre à une certaine augmentation de la récolte, si on étend, dans une proportion à déterminer, la surface de la plaie. Nous avons cherché à vérifier et à chiffrer cette augmentation.

Deux séries d'expérimentations ont été établies à Lacanau sur des groupes de 20 et 40 arbres de 1 m. à 0 m. 90 de circonférence à 1 m. 30 du sol en augmentant ou en diminuant la largeur et la hauteur des cares.

1924-1927 — 20 arbres par catégorie. — La production moyenne pendant 4 ans a été :

1 m. de tour care réglementaire	6 l. 483
— care dont la largeur a été augmentée d'1 cm.	6 l. 937
— care dont la hauteur a été augmentée de	
10 cm. par an.	7 l. 455
0 m. 90 de tour care réglementaire	6 l. 008
— care dont la largeur a été diminuée d'1 cm.	5 l. 258

L'étude ci-dessus a porté sur une centaine d'arbres. Les variations de rendement en fonction de la largeur ou de la hauteur de la care sont nettes.

L'expérience suivante est encore plus démonstrative parce qu'elle porte sur un plus grand nombre d'arbres (40 par catégorie, soit au total 200) et que les expérimentations inverses ont été répétées sur les *mêmes* arbres au cours d'une seconde période de 4 ans. On élimine ainsi, autant qu'il est possible, l'influence de diverses variables (facteurs individuels, variations saison-

nières, etc.) pour ne s'attacher qu'aux seuls facteurs à étudier : longueur et largeur.

1925-1932. — 40 arbres par catégorie. — Circonférence 1 m. à 1 m. 30 du sol. La production moyenne pendant chaque période de quatre ans a été de :

ARBRES N°	1 ^{re} PÉRIODE 1925-1928 (care Est)		2 ^e PÉRIODE 1929-1932 (care Ouest)		MOYENNE des 2 périodes	DIFFÉ- RENCES extrêmes
	1.		1.			
	care réglem. .	7,782				
81-120	larg. dim. d'1 cm.	7,142	larg. aug. d'1 cm.	8,16	7,651	1,018
121-160	larg. aug. d'1 cm.	8,075	larg. dim. 1 cm. .	7,231	7,653	0,844
161-200	haut. aug. 10 cm.	8,533	haut. dim. 10 cm.	7,336	7,934	1,197
201-240	haut. dim. de 10 cm. par an.	7,565	haut. aug. 10 cm.	8,35	7,957	0,785

La variation de largeur amène une variation de production moyenne de $\frac{1,018 + 0,844}{2} = 0,931$ pour un écart de 2 cm.

La variation de hauteur, un écart de $\frac{1,197 + 0,785}{2} = 0,991$, soit en chiffre rond, 1 l. pour 20 cm.

Il en résulte qu'en augmentant la longueur de la care d'un centimètre, on augmente la production de $\frac{0,931}{2} = 0\text{ l. }465$, soit environ 6 %; qu'en majorant la hauteur de 10 cm., par an, on augmente la production de 0 l. 500, soit environ 6 %.

La surface de la care serait majorée de plus de 10 % dans chacune de ces hypothèses; l'augmentation de rendement est donc sensible, mais inférieure à l'augmentation de la surface travaillée. Elle peut cependant être rémunératrice si l'on tient compte du temps perdu par l'ouvrier pour se rendre d'un arbre à l'autre.

§ 6. — Influence de l'âge de la care.

Lorsque, en se basant sur des moyennes prises sur un grand nombre d'années et un grand nombre d'arbres, on compare le

rendement des cares de 1^{re}, 2^e, 3^e, 4^e année, on constate des différences appréciables. Ces différences sont d'ailleurs souvent moindres que celles résultant des variations de climat d'une année à l'autre. Il est donc nécessaire d'opérer sur une longue période pour en déceler la valeur.

Production moyenne des cares de :

	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	4 ^e année
GEMMAGE A 1 CARE.				
<i>Saint-Augustin.</i>				
1921-1932	1,55	1,69	1,52	1,35
<i>Saint-Trojan.</i>				
1921-1936.	1,62	1,76	1,63	1,61
<i>Lacanau,</i>				
1924-1932.	1,80	2,00	1,83	1,82
<i>Hourtin.</i>				
1922-1931.	2,33	2,26	1,97	1,785
Moyenne	1,82	1,93	1,74	1,64
GEMMAGE A 2 CARES.				
<i>Lacanau</i>	1,685	1,682	1,560	1,500
<i>Hourtin</i>	2,085	2,049	1,814	1,637
Moyenne	1,885	1,865	1,587	1,568

En moyenne, les différentes cares se classent ainsi par ordre de production décroissante : 2^e, 1^{re}, 3^e et 4^e année. Cette dernière donne, en principe, les productions les plus basses.

Cette gradation ne correspond pas aux surfaces respectives des cares. Ce sont les cares de 3^e et 4^e années qui ont les plus grandes surfaces. Par une expérimentation directe nous avons cherché à nous rendre compte si l'ouverture d'une care à des hauteurs différentes se traduisait par des différences de production. Dans ce but il a été constitué en forêt de Lacanau 6 groupes de 10 pins de 0 m. 90 de circonférence à hauteur

d'homme, réunis 2 par 2 de façon à constituer des expérimentations jumelées (pl. II, fig. 8).

Les cares sont ouvertes suivant les arbres et les années : au pied, à 0 m. 80, à 1 m. 60, à 2 m. 40 de hauteur suivant le dispositif ci-dessous. Elles ont rigoureusement la même surface : largeur 9 cm., hauteur 60 cm.

Production globale des 10 pins.

		1929	1930	1931	1932	TOTAL
		l.	l.	l.	l.	l.
1 ^{er} groupe	81-90 (pied)	17,20	(0,80) 19,05	(1,60) 17,50	(2,40) 18,30	72,05
	91-100 (0,80)	18,30	(pied) 17,90	(2,40) 16,20	(1,60) 13,70	66,10
2 ^e groupe	101-110 (1,60)	21,50	(pied) 21,85	(2,40) 18,70	(0,80) 19,40	81,45
	111-120 (pied)	17,60	(1,60) 19,45	(0,80) 16,30	(2,40) 16,90	70,25
3 ^e groupe	121-130 (pied)	17,50	(2,40) 16,80	(0,80) 16,30	(1,60) 15,50	66,10
	131-140 (2,40)	17,70	(pied) 20,65	(1,60) 18,20	(0,80) 17,20	73,75
TOTAUX		109,80	115,70	103,20	101, »	429,70

Ce tableau contient évidemment quelques anomalies. Les rendements des groupes sont assez différents, il est donc nécessaire de comparer d'abord à l'intérieur d'un même groupe les productions 2 à 2 après deux campagnes consécutives de façon à atténuer l'influence des facteurs individuels.

Cette discussion détaillée des résultats jointe à celle des rendements totaux de chaque care conduit à considérer qu'il n'y a pas d'écart sensible de production suivant la hauteur des cares. On remarquera cependant la production élevée de la 2^e année de gemmage : 115 l. 70 en 1930. Pourtant l'année 1930 n'a pas constitué sur le reste des placettes une année de production exceptionnelle. Y aurait-il un phénomène physiologique responsable de cette augmentation de sécrétion au cours de la 2^e année de gemmage? ou faut-il attribuer au simple facteur surface la production légèrement plus grande constatée le plus souvent sur les cares réglementaires de 2^e année? La surface de la care de 2^e année ne vient pourtant qu'au troisième rang, après celles des cares de 3^e et 4^e années.

§ 7. — *Influence du nombre de piques.*

La méthode normale de gemmage consiste à « piquer » les pins, c'est-à-dire à rafraîchir la blessure une fois par semaine et à effectuer 6 ou 7 amasses, c'est-à-dire 6 ou 7 récoltes par an. Il a paru intéressant de rechercher l'augmentation de récolte qui résulterait d'un plus grand nombre de piques.

Deux expériences successives ont été installées à ce sujet en forêt de Lacanau, dans deux peuplements différents, sur des arbres de 90 cm. de circonférence, identiques à tous points de vue. Dans un des groupes il a été fait 2 piques par quinzaine et 6 amasses par an, dans l'autre 3 piques par quinzaine et 7 amasses par an. Sur tous les arbres, les cares ont, comme hauteur et largeur, les dimensions réglementaires.

1^{re} expérience — Lacanau — 1^{re} série : Division V

Pins de 90 cm. de circonférence à 1 m. 30 du sol, care Est.

Production annuelle (barras compris).

Année	N° 1 à 20 2 piques, 6 amasses	N° 81 à 100 3 piques, 7 amasses
1924.	1 l. 498	1 l. 868
1925.	1 l. 556	1 l. 745
1926.	1 l. 530	1 l. 597
1927.	1 l. 425	1 l. 555
Total.	<u>6 l. 008</u>	<u>6 l. 765</u>

soit une différence de 0 l. 757, soit environ 12 % en faveur de l'augmentation de la fréquence des piques.

A titre de contrôle et afin d'éliminer les influences individuelles, l'expérience a été reprise dans la deuxième place de Lacanau et poursuivie pendant 8 ans sur 50 arbres, traités par moitié, alternativement suivant l'une et l'autre méthode :

2^e expérience — Lacanau — 3^e série : Division VII

Pins de 90 cm. de circonférence à 1 m. 30 du sol.

Production annuelle totale (barras compris).

Année	N° 1 à 40 2 piques 6 amasses	N° 161 à 200 3 piques 7 amasses	Année	N° 1 à 40 3 piques 7 amasses	N° 161 à 200 2 piques 6 amasses
1925. . . .	1 l. 903	2 l. 190	1929	1 l. 820	1 l. 573
1926. . . .	1 l. 916	2 l. 130	1930	2 l. 095	1 l. 995
1927. . . .	1 l. 798	1 l. 985	1931	1 l. 882	1 l. 764
1928. . . .	1 l. 738	1 l. 890	1932	1 l. 955	1 l. 867
Total. . . .	7 l. 355	8 l. 195	Total	7 l. 752	7 l. 199
Différence de production		0 l. 840	0 l. 553		

soit en moyenne 0 l. 697 pour une production moyenne normale de 7 l. 277 ce qui représente un écart de 9,5 % soit en chiffre rond 10 %.

L'augmentation de production est donc appréciable, mais sauf cas très particuliers : pins très groupés, faciles d'accès..., elle n'est pas, en général, proportionnelle à l'augmentation de main d'œuvre qu'elle suppose.

Les pins maritimes semblent supporter convenablement cette majoration limitée du nombre des piques (voir art. 3-§ 1).

§ 8. — *Influence de l'insolation de la care sur la production.*

Un essai a été tenté pour étudier l'influence directe de l'insolation sur la care elle-même. Dans ce but, 8 arbres gemmés à 2 cares réglementaires ont été choisis à Saint-Trojan, une des cares était placée dans une obscurité à peu près complète au moyen d'une sorte de gouttière en bois maintenue en permanence et retirée seulement le temps nécessaire à la pique; l'autre care, au contraire, était laissée à l'air libre et normalement ensoleillée. Les cares étaient, suivant les arbres, diversement orientées. Pendant les 2 premières années 1929 et 1930, les cares ensoleillées ont donné en bloc 21 kg. 300 de gemme, soit en moyenne 1 kg. 33 par care et par an tandis que les cares sous-

traites à la lumière ne donnaient que 19 kg. 120, soit en moyenne 1 kg. 200 par care et par an. La différence constatée est d'environ 10 %.

A titre de contrôle, l'expérience devait être poursuivie pendant les deux années suivantes en inversant le dispositif. Malheureusement, pour une cause accidentelle, cette inversion n'a été suivie que pendant 2 amasses seulement. La production a encore été, pendant ces 2 amasses, nettement supérieure pour les cares ensoleillées. Il semble donc que l'insolation directe de la care exerce une influence appréciable sur la production. Mais est-ce une action de la lumière? Est-ce une action de la chaleur solaire? Il est difficile de répondre à cette question.

Si on envisage les diverses amasses, les différences moyennes entre les cares ensoleillées et les cares soustraites à la lumière sont faibles en première amasse. Elles sont au contraire maxima lors de la deuxième amasse laquelle était effectuée à la fin de mai.

§ 9. — *Influence de la distance à l'océan.*

L'expérience montre que d'une façon générale les pins des dunes situées à une distance relativement rapprochée de l'Océan ont une production supérieure à ceux qui occupent une station plus éloignée.

L'expérimentation a porté sur 300 arbres de 90 cm. de circonférence à 1 m. 30 du sol, d'apparence identique, choisis en forêt domaniale d'Hourtin dans les conditions suivantes :

Peuplement Est. — 1^{re} série, division IV, distance moyenne de l'Océan 5 km. environ. 50 pins de 0 m. 86 à 0 m. 95 de circonférence à hauteur d'homme (moyenne : 0 m. 895), numérotés de 1 à 50 n'ayant jamais été gemmés précédemment, ont reçu une care ouverte à l'Est de 1922 à 1925 inclus, une care Ouest de 1926 à 1929 inclus.

50 pins de mêmes dimensions, aussi identiques que possible, non gemmés précédemment (circonférence moyenne à hauteur d'homme 0 m. 898), numérotés de 51 à 100 ont été gemmés à 2 cares de 1922 à 1925. à une care de 1926 à 1929 inclus.

50 pins analogues (circonférence moyenne à hauteur d'homme 0 m. 894), numérotés de 101 à 150 ont été conservés comme témoins pour une autre expérience de 1922 à 1925 et ont reçu leur première care de 1926 à 1929.

Peuplement Ouest. — 4^e série, division II, distance moyenne de l'Océan 1 km. 150 pins analogues comme dimension et comme vigueur, n'ayant jamais été gemmés précédemment ont été gemmés suivant le même programme que ci-dessus.

N^o 1 à 50 (circonférence moyenne à hauteur d'homme 0 m. 898) ont reçu 1 care de 1922 à 1929 exposée dans les mêmes conditions que pour le peuplement Est.

N^o 51 à 100 (circonférence moyenne à hauteur d'homme 0 m. 90) ont reçu 2 cares de 1922 à 1925 et 1 seule de 1926 à 1929.

N^o 101 à 150 (circonférence moyenne 0 m. 898) n'ont été gemmés que de 1926 à 1929 et à 1 seule care.

Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Production annuelle moyenne par care

	N ^{os} 1 à 50 Peuplement		N ^{os} 51-100 Peuplement		N ^{os} 101-150 Peuplement		DIFFÉRENCE moyenne de production par care et par an
	Est 1 care	Ouest 1 care	Est 2 cares	Ouest 2 cares	Est 1 care	Ouest 1 care	
1922	2,330	2,580	2,030	2,320	»	»	0,270
1923	2,540	2,550	1,975	2,290	»	»	0,162
1924	1,725	2,185	1,593	1,845	»	»	0,356
1925	1,900	1,970	1,603	1,775	»	»	0,121
	8,495	9,285	7,201	8,230			
	1 care	1 care	1 care	1 care	1 care	1 care	
1926	2,530	2,590	2,250	2,450	2,860	2,985	0,128
1927	2,215	2,330	2,165	2,310	2,310	2,440	0,130
1928	2,070	2,290	1,930	2,250	2,130	2,390	0,267
1929	1,820	2,030	1,750	2,000	1,880	2,180	0,253
	8,635	9,240	8,095	9,010	9,180	9,995	0,211

Totalisons ces productions annuelles moyennes pendant toute la durée de l'expérience :

	Peuplement Est	Peuplement Ouest
Pins gemmés à 1 care.	34.405	37.530
Pins gemmés à 2 cares	7.201	8.230
Totaux.	<u>41.606</u>	<u>45.760</u>

Soit une production annuelle moyenne
par care de 21.080 21.288

et une augmentation de 10 % au profit des peuplements voisins de l'Océan.

Les arbres en expérience ont subi des traitements variés : 1 care, 2 cares, mais la comparaison reste aussi bonne que possible, car par groupe de 50 ils ont de part et d'autre subi le même traitement.

Cette augmentation de production semble liée surtout à l'état hygrométrique, l'air étant un peu plus humide au voisinage de l'Océan. En effet, si nous comparons ces résultats aux observations météorologiques effectuées à Bordeaux et à La Coubre pendant les années 1922 à 1929 nous constatons ce qui suit :

Les écarts de production ont été plus importants au cours des années 1924, puis 1922, 1928, 1929. Or les années 1924, 1928, 1929 sont les trois années où l'état hygrométrique moyen annuel a été le plus bas pendant la période considérée. Quant à l'année 1922 elle est caractérisée par un état hygrométrique anormalement bas au cours du mois de mai.

Au contraire, les écarts de production sont faibles pendant les années 1926 et 1927 caractérisées elles-mêmes par un état hygrométrique moyen élevé.

Les peuplements voisins de la mer sont, au point de vue état hygrométrique, plus favorisés, que les peuplements plus éloignés, et par conséquent leur production est moins influencée par les variations d'état hygrométrique. L'écart de production doit donc être plus accentué les années sèches et plus faibles les années à état hygrométrique moyen élevé. C'est ce que montre l'expérience, nous sommes donc fondés à attribuer à l'état hygrométrique élevé dû au voisinage de l'Océan un rôle important.

§ 10. — *Relation entre la production et l'aspect extérieur.*

Un résinier, dans sa région, peut souvent, à l'aspect extérieur, préjuger dans une certaine mesure du rendement des pins et dire : tel pin est un bon producteur, tel autre « gemme » peu.

D'une façon très générale, les arbres isolés à cime bien ensoleillée, les arbres à proximité des « lettes », qui sont par conséquent bien approvisionnés en eau, les arbres à cime un peu tourmentée ont le plus souvent une production au-dessus de la moyenne. En ce qui concerne plus spécialement le développement de la cime, nous avons cherché à établir une statistique en distinguant trois groupes : les arbres à cime fortement, moyennement ou peu développée et en comparant leur production moyenne par arbre. Voici quelques résultats :

Saint-Trojan.

	Période 1921-1924	Période 1933-1936	
Pins de 80 de circonférence gemmés à 1 care	cime forte. . .	1 l. 937	2 l. 1
	cime moyenne. . .	1 l. 700	1 l. 99
	cime faible . . .	1 l. 392	1 l. 625
Pins de 90 de circonférence gemmés à 2 cares	cime forte. . .	3 l. 958	3 l. 97
	cime moyenne . . .	2 l. 466	1 l. 737

Saint-Augustin.

	Période 1921-1924	
Pins de 100 de circonférence gemmés à 2 cares	cime forte. . .	3 l. 377
	cime moyenne. . .	2 l. 997
Pins de 110 de circonférence gemmés à 1 care.	cime forte. . .	1 l. 907
	cime moyenne . . .	1 l. 934

Il y aurait en général une certaine corrélation entre le développement de la cime et la production. Mais comme le montrent les deux derniers chiffres du tableau, cette corrélation n'a rien d'absolu. Notons d'ailleurs que les comparaisons n'ont porté que sur une quarantaine d'arbres.

§ II. — *Influence des éclaircies sur la production.*

La place de Saint-Trojan comportait en 1921, après le nettoyage effectué au début de l'expérience, un total de 646 pins pour une surface totale de 1 ha et un âge moyen de 31 ans. Le chiffre est évidemment extrêmement élevé, mais, tout en le critiquant, il faut cependant tenir compte de l'habitude des Stations de Recherches de compter à chaque inventaire toutes les tiges sur pied, même les plus petites, alors qu'elles ne jouent qu'un rôle très secondaire dans l'ensemble du peuplement.

Sur ce nombre, 90 arbres de 80 cm. de tour, à 1 m. 30 du sol, furent choisis et numérotés soit pour être immédiatement gemmés, soit pour rester en attente et être gemmés plus tard quand les arbres considérés auraient atteint une certaine dimension, soit pour servir de témoins en vue des comparaisons à effectuer sur la croissance. Le nombre des arbres de remplissage non gemmés était donc en 1921 de 556.

Deux éclaircies successives furent marquées et exploitées immédiatement, l'une en avril 1927, l'autre en mars 1933. Elles ne portèrent bien entendu que sur les arbres de remplissage. La première (avril 1927) enleva 144 arbres sur 556, soit 26 %, correspondant à un volume de bois fort (1) évalué à 23 m³ sur 146, soit 16 %. La deuxième (mars 1933) enleva 113 arbres sur 412, soit 27 %, correspondant à un volume de bois fort évalué à 32 m³ sur 160, soit 20 %.

L'accroissement moyen annuel des arbres de remplissage a été d'environ 0 m² 26 pour la surface terrière, 6 m³ pour le bois fort, ce qui représente un taux de production d'environ 5 %.

En 1933, outre les 89 arbres en expérience (1 chablis) il restait 299 pins, savoir :

<i>Circonférences à 1 m. 30.</i> . . .	40	50	60	70	80	90	100	110
<i>Nombre d'arbres</i>	1	2	13	53	99	92	35	4

ayant une surface terrière de 16 m² 42, un volume bois fort de 128 m³ environ.

(1) Conformément aux conventions internationales, le bois fort comprend le bois de 0 m. 20 de circonférence et au-dessus.

Les éclaircies furent conduites de façon à dégager convenablement les arbres en expérience. Cependant 5 arbres : 1 pin de 80, gemmé à 1 care (n° 12), 2 de 90 gemmés à 1 care (nos 21 et 26), 2 de 90 gemmés à 2 cares (nos 25 et 38), furent choisis comme témoins et ne firent l'objet d'aucun desserrement autour de leur cime.

Leur production comparée à celle des arbres de même catégorie ayant subi le même gemmage, mais ayant été convenablement dégagés en 1927 et 1933, est la suivante, par *arbre* :

	Pins éclaircis	Production P_1	Pins témoins	Production P_2	Rapport $\frac{P_2}{P_1}$
1921-1924 (4 ans)	4 arbres de 80 à 1 care.	26 l. 61	n° 12.	5 l. 70	$\frac{P_2}{P_1}$
	3 arbres de 90 à 1 care.	28 l. 77	nos 21 et 26 .	13 l. 77	
	2 arbres de 90 à 2 cares	28 l. 50	nos 25 et 38 .	28 l. 16	
		<u>83 l. 88</u>		<u>47 l. 63</u>	0,567
1925-1926 (2 ans)	les mêmes	40 l. 55	les mêmes	22 l. 88	0,564
	Avril 1927 <i>éclaircie</i> .				
1927-1928 (2 ans)	les mêmes	44 l. 90	les mêmes	23 l. 27	0,518
	4 ans	<u>85 l. 45</u>		<u>46 l. 15</u>	
1929-1930		repos		repos	
	Mars 1933 <i>éclaircie</i> .				
1933-1936 (4 ans)	les mêmes	87 l. 82	les mêmes	50 l. 60	0,576

On constate donc pendant les 2 ans 1927-1928 qui suivent l'exploitation une augmentation notable de rendement en faveur des pins éclaircis (environ 10 %); la production des pins non éclaircis reste à peu près constante. Au contraire, après une période de repos et une éclaircie en 1933, les différences sont insignifiantes, ce serait même les pins non éclaircis dont la production relative aurait légèrement augmenté (2 %).

Nous serions donc amenés à conclure que l'influence de l'éclaircie sur la production individuelle des arbres d'un peuplement paraît sensible, qu'il s'agisse d'ailleurs d'une question soit d'insolation, soit de limitation de la concurrence des racines pour

l'alimentation en eau ou en matières nutritives, mais il ne faut pas s'en exagérer l'importance et cette influence peut être masquée dans certains cas par d'autres facteurs, comme cela s'est produit en 1933.

Remarquons d'ailleurs que quel que soit le soin mis à rendre les comparaisons aussi rigoureuses que possible (même station, mêmes dimensions, même période, même mode de gemmage, même traitement antérieur) le nombre d'arbres en expérience est bien faible. Il peut donc subsister toujours une certaine imprécision due notamment aux facteurs individuels.

§ 12. — *Influence du traitement antérieur sur la production de la gemme.*

Les études ont été poursuivies à Saint-Trojan sur des arbres de 80 à 100, à Arvert sur des pins de 80 à 110, à Hourtin sur des arbres de 80 à 110 de circonférence à hauteur d'homme, gemmés, les uns à une care, les autres à 2 cares avec ou sans intervalle de repos. Dans les deux premières places elles ont porté sur un nombre restreint d'arbres : 10 de chaque catégorie de circonférence et quelques arbres seulement pour la catégorie la plus élevée, faute d'un nombre suffisant de sujets. A Hourtin, il a été institué 2 expériences successives portant, l'une sur 30 arbres, l'autre sur 50 de chaque catégorie.

La production moyenne totale par care obtenue dans chaque place pendant les 4 années consécutives de gemmage est donnée dans les tableaux ci-dessous :

Saint-Trojan (arbres jeunes, vigoureux).

	1921-1924	1925-1928(1)	1929-1932	1933-1936 (1)
<i>Pins de 80 (1 care) :</i>				
N° 2, 4, 7, 10, 14	6 l. 326	repos	6 l. 622	7 l. 088
N° 3, 8, 11, 12, 15	6 l. 462	7 l. 706	repos	7 l. 772

(1) Une éclaircie a été marquée dans le peuplement en avril 1927 et en mars 1933. Nous avons vu au paragraphe 11 qu'il en résultait pendant les 2 années qui suivaient l'exploitation une augmentation notable de production. Il devra en être tenu compte dans la discussion des résultats.

	1921-1924	1925-1928	1929-1932	1933-1936
<i>Pins de 90 (1 care) :</i>				
N° 17, 20, 24, 31, 39	7 l. 818	repos	8 l. 889	8 l. 162
N° 19, 26, 21, 29, 37	8 l. 508	7 l. 736	repos	8 l. 276
2 cares				
N° 22, 28, 34, 36, 40	5 l. 927	repos	5 l. 689	5 l. 804
N° 16, 25, 32, 35, 38	7 l. 320	7 l. 135	repos	7 l. 261
<i>Pins de 100 (1 care) :</i>				
N° 4, 48.	7 l. 940	repos	7 l. 000	8 l. 140
N° 44.	8 l. 660	8 l. 650	repos	8 l. 680
2 cares :				
N° 46.	5 l. 410	repos	4 l. 070	3 l. 820
N° 42, 49.	5 l. 601	4 l. 910	repos	6 l. 130

soit au total en moyenne par *care* et par an :

	1921-1924	1925-1928	1929-1932	1933-1936
<i>Pins à 1 care :</i>				
Groupe A	1 l. 840	repos	1 l. 876	1 l. 949
Groupe B.	1 l. 969	2 l. 007	repos	2 l. 059
<i>Pins à 2 cares :</i>				
Groupe C	1 l. 417	repos	1 l. 220	1 l. 203
Groupe D	1 l. 615	1 l. 505	repos	1 l. 674

Saint-Augustin (vieux peuplement, peu vigoureux).

<i>Pins de 80 (1 care) :</i>				
N° 20, 39, 69, 85, 90	5 l. 700	repos	4 l. 440	
N° 19, 31, 53, 80, 87	5 l. 890	5 l. 840	repos	
<i>Pins de 90 (1 care) :</i>				
N° 14, 23, 38, 73, 89	6 l. 380	repos	5 l. 560	
N° 4, 21, 35, 49, 78	5 l. 740	7 l. 000	repos	
2 cares :				
N° 16, 27, 44, 67, 82.	4 l. 980	repos	4 l. 740	
N° 6, 22, 36, 64, 75	4 l. 630	4 l. 970	repos	
<i>Pins de 100 (1 care) :</i>				
N° 8, 28, 46, 66, 79	6 l. 260	repos	5 l. 940	
N° 5, 15, 37, 51, 74	6 l. 960	8 l. 320	repos	
2 cares :				
N° 17, 42, 54, 71, 81	6 l. 520	repos	5 l. 940	
N° 9, 33, 47, 68, 77	6 l. 220	6 l. 110	repos	

	1921-1924	1925-1928	1929-1932
<i>Pins de 110 (1 care) :</i>			
N° 3, 26, 50, 58, 63	7 l. 970	repos	8 l. 620
N° 1, 12, 40, 56, 61	7 l. 580	7 l. 880	repos
2 cares :			
N° 10, 30, 52, 59, 86	6 l. 630	repos	5 l. 800
N° 2, 25, 43, 57, 62	6 l. 620	6 l. 190	repos

soit au total en moyenne par *care* et par an :

<i>Pins à 1 care.</i>	1 l. 644	repos	1 l. 535
	1 l. 635	1 l. 815	repos
<i>Pins à 2 cares.</i>	1 l. 510	repos	1 l. 373
	1 l. 455	1 l. 440	repos

Hourlin.

	1922-1925	1926-1929
<i>Pins de 80 (1 care) :</i>		
N° 51 à 100	repos	7 l. 955
N° 1 à 50	7 l. 305	7 l. 460
<i>Pins de 90 (1 care) :</i>		
N° 101 à 150	repos	9 l. 180
N° 1 à 50	8 l. 495	8 l. 635
2 cares en 1922-1925, 1 care ensuite		
N° 51 à 100	7 l. 201	8 l. 095
<i>Pins de 100 (1 care) :</i>		
N° 101 à 150	repos	8 l. 495
N° 1 à 50	7 l. 375	7 l. 700
2 cares en 1922-1925, 1 care ensuite		
N° 51 à 100	7 l. 046	7 l. 830

soit en moyenne par *care* et par an pour l'ensemble de ces 400 arbres :

repos	—	2 l. 136 (1 care).
1 care permanente	1 l. 931 (1 care)	1 l. 983 —
2 cares, puis 1 care.	1 l. 781 (2 cares)	1 l. 991 —

Hourtin. — Expérience de contrôle sur d'autres arbres.

	1924-1927	1928-1931
<i>Pins de 90 :</i>		
N° 61 à 90	repos	81.650 (1 care)
N° 1 à 30	81.506 (1 care)	81.000 —
N° 31 à 60	71.034 (2 cares)	71.767 —
<i>Pins de 100 :</i>		
N° 61 à 90	repos	81.067 (1 care)
N° 1 à 30	81.855 (1 care)	71.567 —
N° 31 à 60.	71.687 (2 cares)	71.416 —
<i>Pins de 110 :</i>		
N° 61 à 90	repos	81.884 (1 care)
N° 1 à 30	81.531 (1 care)	81.345 —
N° 31 à 60	81.516 —	81.116 —

soit en moyenne par *care* et par an pour l'ensemble de ces 270 arbres :

Repos	repos	21.133 (1 care)
1 care permanente.	21.158 (1 care)	11.993 —
2 cares, puis 1 care.	11.936 (2 cares)	11.941 —

Résultat moyen des 2 expériences d'Hourtin (770 arbres, années diverses).

Repos	—	21.134
1 care permanente	21.044	11.988
2 cares, puis 1 care.	11.858	11.966

Ces résultats obtenus dans des stations différentes au cours d'années également différentes peuvent paraître, à première lecture, un peu contradictoires. Ils s'expliquent aisément si l'on tient compte de ce fait que pendant ces douze années d'étude : (1921-1932) il y a eu de bonnes et de mauvaises années de production. En outre, la valeur biologique des peuplements, par conséquent la réaction des pins à la blessure est très différente.

A Saint-Trojan, il s'agit d'arbres de 80 à 100, jeunes, vigoureux. Les rendements au cours de 8 années consécutives de gemmage à une care restent sensiblement les mêmes que si on inter-

cale une période de repos de 4 ans. Les écarts sont de l'ordre des variations saisonnières. Il est vrai que des éclaircies ont été marquées en 1927 et en 1933, et qu'elles ont pu augmenter la production des pins. Mais cette augmentation, nous l'avons chiffrée à environ 10 % pendant 2 ans, ce qui représente ici 200 cm³ au maximum. Cette influence de l'éclaircie peut contribuer à expliquer l'augmentation de production constatée dans les pins à 1 care : 2 l. 007 en 1925-1928 contre 1 l. 969, 1 l. 949 en 1933-1936 contre 1 l. 876. Mais, malgré tout, la production se maintient sensiblement constante et la mise au repos ne majore pas d'une façon appréciable le rendement des arbres vigoureux gemmés à 1 care.

Au contraire une certaine fatigue, que l'éclaircie n'a pas suffi à masquer, commence à se manifester pour les arbres gemmés à 2 cares (arbres de 90 à 100 qui d'ailleurs dans la pratique courante ne reçoivent comme pin de place qu'une seule care).

A Saint-Augustin, le peuplement est âgé. Les rendements ont été médiocres dans les 4 premières années; ils se sont maintenus pendant les 4 années suivantes, et malgré le repos, ils ont nettement diminué pendant la 3^e période de 4 ans — à tel point qu'il a paru préférable d'arrêter l'expérience, les arbres étant visiblement fatigués.

Il est à remarquer d'ailleurs que dans ces deux places les arbres sont peu nombreux; les qualités et les défauts individuels ont une influence notable sur le résultat.

A Hourtin, au contraire, il s'agit d'un grand nombre d'arbres : au total 770, vigoureux, choisis dans l'élite de peuplements équiennes.

Le rendement des 240 pins gemmés à une care pendant 8 années consécutives se maintient pendant la deuxième période de 4 ans sensiblement le même que pendant la première. L'écart moyen constaté entre les 2 périodes n'est que de 2,6 %, avec des différences en sens inverse pour certains groupes. On constate en outre que les gros pins supportent mieux la prolongation du gemmage que les petits. Dans la deuxième série d'expériences d'Hourtin, les diminutions globales de rendement en 4 ans sont respectivement de 0,506; 0,288; 0,186 pour des arbres qui à l'état initial mesuraient respectivement 90, 100, 110 de tour à hauteur d'homme.

Si au contraire, on compare la production des arbres déjà gemmés et de ceux qui ne l'ont pas encore été, on constate dans les deux expériences des écarts moyens de même sens et respectivement de 153 et de 140 gr. : en moyenne 146 gr., soit environ 7 % de la production.

Les pins gemmés à 2 cares pendant 4 ans et à 1 care pendant les 4 années suivantes ont pendant cette même période une production par *care* supérieure à celle de la première période, mais inférieure à celle des arbres gemmés en permanence à 1 care et à des arbres maintenus au repos. Les différences sont de l'ordre de 8 à 9 %. *L'ensemble* de ces observations conduit aux conclusions suivantes :

Pour des pins de place vigoureux (arbres de 100 et au-dessus), le gemmage à une care *peut* être poursuivi sans interruption pendant une longue période sans nuire sérieusement à la production de gemme. Il ne semble pas nécessaire pratiquement de ménager des périodes de repos.

Lorsque les pins commencent à dépérir comme à Saint-Augustin, il est plus avantageux de pousser le gemmage sans interruption plutôt que de ménager des paliers de repos.

Le gemmage à 2 cares au contraire, amène, s'il est effectué prématurément une fatigue, et par conséquent, une diminution de production notable. Des périodes de repos semblent désirables.

§ 13. — *Production comparée des diverses amasses.*

La production de la gemme est un phénomène pathologique. Autour de la blessure et surtout dans sa partie supérieure, se développent, *au niveau de l'assise cambiale*, des tissus de nouvelle formation particulièrement riches en canaux résinifères que viendra ensuite sectionner l'outil du résinier et qui constituent la source la plus abondante de la production. En outre à l'intérieur du bois jeune que la care met à nu, se produisent des changements physiologiques dans l'activité des cellules vivantes. Ces réactions ne sont pas instantanées. D'autre part, comme tous les phénomènes de la vie, la formation de la gemme, son écoulement sont liés au climat et plus particulièrement à la température

et à l'humidité atmosphérique. On peut donc s'attendre à constater des variations importantes suivant les dates de récolte.

Les 2 tableaux ci-dessous donnent pour l'ensemble des arbres gemmés à Hourtin et à Lacanau de 1922 à 1931, la production de chaque amasse.

Toutes les cares Hugues, sauf les cares à piques fréquentes, sont comprises dans ces tableaux :

Rendement moyen par amasse.

(Production globale des 4 années, exprimée en litres).

GEMMAGE A 1 CARE.

	Nombre de cares	1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e	TOTAL
<i>Lacanau.</i>								
1924-27	880	198 ¹ 15	200 ¹ 90	189 ¹ 40	189 ¹ 90	196 ¹ »	404 ¹ 25	1.378 ¹ 6
1925-28	1.920	548 30	578 40	527 55	540 75	516 30	1008 15	3.719 45
1929-32	1.680	464 80	487 25	424 35	465 10	442 55	983 80	3.267 85
<i>Hourtin.</i>								
1922-25	800	212 25	255 »	216 50	226 25	209 »	504 »	1.623 »
1924-27	360	100 »	121 50	103 70	110 45	101 25	239 75	776 65
1926-29	2.200	567 25	723 75	619 50	612 50	581 50	1575 75	4.680 25
1928-31	1.080	273. 50	371 50	336 »	300 »	301 50	602 »	2184 50
	8.920	2.364 ¹ 25	2.738 ¹ 30	2.417 ¹ »	2.444 ¹ 95	2.348 ¹ 10	5.317 ¹ 70	17.630 ¹ 30
par care								
et par an		0,265	0,307	0,271	0,274	0,263	0,596	1,976
Dates moyennes des amasses		20 avril	31 mai	2 juillet	5 août	10 septembre	20 octobre	
Nombre de jours entre 2 amasses con- sécutives (moyennes).		50	40	33	36	35	40	
Production journalière moyenne cor- respondante.		5,3	7,7	8,2	7,6	7,5		
Pourcentage de l'amasse dans la ré- colte globale.		13,4	15,5	13,7	13,9	13,3	30,1	

GEMMAGE A 2 CARES.

	Nombre de pins	1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e	Total
<i>Lacanau.</i>								
1924-27 .	320	138 ¹ 80	140 ¹ 60	130 ¹ 20	128 ¹ 45	129 ¹ 65	278 ¹ 40	946 ¹ 10
1925-28. .	640	316 50	327 15	297 50	301 95	289 25	607 20	2.139 55
1929-1932.	0	»	»	»	»	»	»	»
<i>Hourtin.</i>								
1922-25 ..	600	306 75	357 75	300 75	300 »	251 75	730 50	2.247 50
1924-27. .	360	187 75	235 25	184 50	194 25	161 50	431 »	1.394 25
1926-29. .	0	»	»	»	»	»	»	»
1928-31. .	0	»	»	»	»	»	»	»
	1.920	949 80	1.060 75	912 95	924 65	832 15	2.047 10	6.727 40
	3.840 cares							
Par care et par an		0,247	0,276	0,238	0,241	0,217	0,533	1,752

dates moyennes des amasses (voir-ci-dessus).

Ces relevés portent sur plus de 10.000 cares, ils couvrent une période totale d'une douzaine d'années dans deux stations différentes. Les moyennes obtenues sont donc aussi exactes que possible.

D'une façon générale, en exceptant la dernière amasse qui comporte outre la gemme proprement dite, la récolte du barras et qui de ce fait présente une moindre valeur au litre, l'amasse la plus productive est celle de la fin du printemps (2^e amasse 31 mai), viennent ensuite les amasses d'été (juillet et août) avec des productions équivalentes.

Si l'on tient compte de l'intervalle qui sépare les amasses, on peut avoir un *aperçu* de l'intensité de la production journalière moyenne. La production moyenne est maxima en juin, elle est encore importante et sensiblement la même au cours des mois de mai, juillet, août, elle est beaucoup plus faible en mars, avril et également en octobre, bien que pour ce dernier mois, nous ne puissions indiquer ici de chiffre précis.

ARTICLE 3. — Influence du gemmage sur la production et la qualité du bois.

§ I. — Production du bois.

Le pin maritime supporte facilement, sans fatigue apparente, un gemmage prolongé et ininterrompu. Il est intéressant cependant d'étudier dans quelle mesure le gemmage ralentit l'accroissement des arbres. Afin de réduire au minimum les influences individuelles, nous limiterons cette étude aux placettes contenant un assez grand nombre d'arbres, et, pour la forêt de Lacanau, nous grouperons même les deux placettes en réunissant sous une même rubrique les arbres de même diamètre ayant subi le même traitement. Tous ces relevés sont rapportés à une période de quatre années :

A. — Forêt de Lacanau.

CIRCONFÉRENCE A I M. 30	NOMBRE D'ARBRES	TRAITEMENT	ACCROISSEMENT GLOBAL EN 4 ANS						
			de la circonférence à 3 m. 50 de hauteur			de la hauteur de la découpe de 35 cm. de tour			
			absolu	Diminution de l'accroissement par rapport aux témoins		absolu	Diminution de l'accroissement par rapport aux témoins		
				absolu	%		absolu	%	
			cm.	cm.		cm.	cm.		
80	20	Témoins	4,7				78		
	20	1 care régl.	3,4	1,3	27,6	71,5	6,5	8,3	
	20	2 cares régl.	3,1	1,6	34,0	68,7	9,3	11,9	
90	20	Témoins	5,1				85		
	20	1 care régl.	3,9	1,2	23,5	71	14	16,4	
	20	2 cares régl.	3,3	1,8	35,3	62	23	27,0	
100	20	1 care piques fréquentes	4,2	0,9	17,6	69	16	18,8	
	20	Témoins	5,2				83		
	20	1 care régl.	4,3	0,9	17,3	62	21	25,3	
110	20	2 cares régl.	3,7	1,5	28,8	59	24	28,9	
	20	1 care élargie	3,6	1,6	30,7	69	14	16,8	
	20	1 care allongée	2,4	2,8	53,8	71	12	14,4	
110	20	Témoins	5,4				72,4		
	20	1 care régl.	4,3	1,1	20,3	68,8	3,6	4,9	
	20	2 cares régl.	5,1	0,3	5,5	73,7	+ 1,3	+ 1,7	
<i>Moyenne.</i>									
80		Témoins	5,1			79,6			
80		1 care régl.	4,0	1,1	22	68,3	11,3	14,2	
80		2 cares régl.	3,8	1,3	25	65,8	13,8	17,3	

B. — Forêt d'Hourtin (1922-1925)

CIRCONFÉRENCE A 1 M. 30	NOMBRE D'ARBRES	TRAITEMENT	ACCROISSEMENT GLOBAL EN 4 ANS					
			de la circonférence à 3 m. 50 de hauteur			de la hauteur à la découpe de 35 cm. de tour		
			absolu	Diminution de l'accroissement par rapport aux témoins		absolu	Diminution de l'accroissement par rapport aux témoins	
				absolu	%		absolu	%
cm.	cm.		m.	m.				
80	50	Témoins	11,5			1,48		
	50	1 care	10,98	0,52	4,5	1,46	0,02	1,3
90	50	Témoins	8,56			1,4		
	50	1 care	7,36	1,20	14	1,27	0,13	9,2
100	50	2 cares	7,26	1,30	15	1,20	0,20	14,3
	50	Témoins	7,56			1,37		
100	50	1 care	6,80	0,76	10	1,28	0,09	6,5
	50	2 cares	6,30	1,26	16,6	1,27	0,10	7,3
<i>Moyenne des arbres de 90 et 100.</i>								
100		Témoins	8,06			1,38		
100		1 care	7,08	0,98	12	1,27	0,11	8
100		2 cares	6,78	1,28	16	1,23	0,15	11

C. — Forêt d'Hourtin (1924-1927).

CIRCONFÉRENCE à 1 m. 30	NOMBRE d'arbres	TRAITEMENT	ACCROISSEMENT GLOBAL DE LA CIRCONFÉRENCE EN 4 ANS		
			Absolu	Diminution par rapport aux témoins	%
			cm.	cm.	
90	30	Témoins	15,5		
	30	1 care	12,2	3,3	21
	30	2 cares	12,2	3,3	21
100	30	Témoins	11,60		
	30	1 care	10,9	0,7	6
	30	2 cares	10,00	1,6	14
110	30	Témoins	8,3		
	30	1 care	7,5	0,8	10
	30	2 cares	7,5	0,8	10
<i>Moyenne.</i>					
	90	Témoins	11,80		
	90	1 care	10,2	1,6	13,6
	90	2 cares	9,9	1,9	16,1

Afin de neutraliser, dans une certaine mesure, les erreurs de mesurage éventuelles, nous avons, dans ce dernier tableau (C. — Forêt d'Hourtin, 1924-1927), basé les calculs sur les moyennes des circonférences mesurées en 1924 et en 1927 à 3 m. 50, 5 m. 50, 7 m. 50 de hauteur. Dans les autres tableaux au contraire, tous les calculs sont basés sur la mesure de la circonférence à 3 m. 50 seule.

Ces relevés présentent quelques anomalies inévitables. Mais dans l'ensemble, ils conduisent à des conclusions précises.

Le déficit d'accroissement se manifeste à la fois sur la circonférence et la hauteur. Ce déficit est d'autant plus accusé que les arbres sont moins gros et moins vigoureux, que le gemmage est plus accentué. Ainsi l'accroissement est plus ralenti pour les arbres gemmés à 2 cares que pour ceux qui n'en subissent qu'une seule. Le déficit moyen annuel sur la circonférence est de l'ordre de 4 mm. pour les arbres gemmés à 2 cares, 3 mm. pour les arbres gemmés à 1 care, quant aux déficits de hauteur, ils sont respectivement de 4 cm. et 3 cm. par an. La perte d'accroissement est plus accusée pour les arbres gemmés à care allongée ou élargie que pour les pins soumis au gemmage réglementaire. Elle est faible pour les arbres gemmés à care réduite dans le sens de la largeur ou de la hauteur. Elle reste moyenne si on porte le nombre de piques à trois par quinzaine au lieu de deux.

Si on envisage le volume, on peut admettre d'une *façon très approximative* que, pour les arbres de 100 cm. de tour à hauteur d'homme, une augmentation de circonférence de 1 cm. a pour conséquence une augmentation de volume d'environ 9 dm³, une augmentation de hauteur de 10 cm. correspond à 4 dm³. Dans ces conditions, en forêt d'Hourtin, dans les peuplements jeunes, vigoureux, en pleine croissance, le gemmage amène un ralentissement de la production du bois qui serait approximativement de 10 % pour les pins gemmés à 1 care, de 15 % pour les pins gemmés à 2 cares. En forêt de Lacanau où les pins sont plus âgés, moins vigoureux, ces mêmes chiffres pourraient être portés respectivement aux environs de 15 et 20 %. En valeur absolue, le fait de gemmer un pin maritime à vie sans interruption pendant une trentaine d'années entraîne une diminution de la pro-

duction du bois que l'on peut évaluer très approximativement, en station moyenne, à un peu plus d'un quart de mètre cube.

A ces évaluations, il comporte d'ajouter la dépréciation subie par le premier billon de 3 m. qui se trouve en quelque sorte équarri par un gemmage prolongé. En définitive la perte *totale* de bois dépasse sensiblement un tiers de mètre cube, dans la plupart des cas.

§ 2. — *Qualités du bois.*

Le bois de pin gemmé est un peu plus lourd que celui du pin non gemmé. Il présente des accroissements plus faibles — nous venons de le voir — et possède un certain nombre de caractéristiques mécaniques supérieures à celles du pin non gemmé.

Des études comparatives ont été faites à ce sujet au Laboratoire d'Essais de Bois de la Station de Recherches par M. l'Inspecteur des Eaux et Forêts CAMPREDON (1), actuellement Directeur du Laboratoire Central d'Essais des Bois à Paris, sur de nombreux échantillons de pins maritimes gemmés et non gemmés, aussi comparables que possible à tous les autres points de vue : même forêt (Hourtin), mêmes stations, mêmes peuplements, mêmes dimensions (circonférence 1 m. à 1 m. 10 à hauteur d'homme, hauteur totale 14 m. à 17 m.). Pour chacun des arbres, l'étude a porté séparément sur la bille de pied, sur une bille prise à 4-5 m. de hauteur et sur une bille prise à 7-8 m. de hauteur. Étant donnée l'impossibilité pratique de trouver dans la région landaise des échantillons *identiques* de vieux pins non gemmés et gemmés, les essais n'ont pu être réalisés que sur des arbres relativement jeunes, à cœur peu développé, auxquels le gemmage n'a été imposé que pendant un petit nombre d'années et chez lesquels la proportion de bois formé depuis le début de la période de gemmage était relativement faible. Il est donc assez naturel que les essais n'indiquent que de faibles écarts, mais il est intéressant de constater que ces écarts sont *en faveur du bois de pin gemmé*, en ce qui concerne la *compression* et surtout

(1) J. CAMPREDON, *Essais mécaniques comparatifs sur le bois de pin maritime gemmé et non gemmé*. Congrès de la forêt et de ses industries. Bordeaux, juin 1932.

la flexion. D'autre part, la tendance à l'amélioration est particulièrement nette sur la bille la plus élevée, c'est-à-dire sur celle qui correspond à la proportion la plus forte de bois formé depuis la période de gemmage. Cette étude a été faite suivant la méthode de M. le Conservateur MONNIN.

Voici quelques résultats (taux d'humidité 15 %) :

		Pin maritime	
		gémme	non gémme
Densité	bille de pied	0,556	0,549
	2 ^e bille (4-5 m. haut.)	0,509	0,516
	3 ^e bille (7-8 m. haut.)	0,502	0,483
	moyenne.	0,522	0,516
Résist. à la compr., charge de rupture		411 kg/cm ²	402 kg/cm ²
Résist. à la flex., charge de rupture.		933 —	896 —

M. H. DE RAUCOURT, ingénieur I. E. N., qui fut autrefois chef du Laboratoire d'Essais mécaniques des mines domaniales de la Sarre, a étudié également le pin maritime, mais au point de vue plus spécial de son utilisation comme étau de mine. Les essais ont été faits sur étais en vraie grandeur et sur éprouvettes. Les conclusions sont nettement favorables au pin gémme (1).

	Pin gémme	Pin non gémme
1. Étais en vraie grandeur :		
Charge de rupture	217 kg/cm ²	186 kg/cm ²
2. Éprouvettes (méthode MONNIN) :		
Résistance à la compression	404 kg/cm ²	328 kg/cm ²
Résistance au flambage	315 —	274 —
Résistance à la flexion.	949 —	763 —

Le pin gémme présente une résistance supérieure au pin non gémme. En outre, il possède une qualité précieuse pour le mineur, il a du nerf (cote 22,5 pour le pin gémme; 11,9 pour le pin non gémme), c'est-à-dire qu'il prévient avant de casser. L'auteur termine ainsi son étude : le pin maritime gémme est pratique-

(1) H. DE RAUCOURT, *Le bois de mine en pin maritime gémme et non gémme*. Revue des Eaux et Forêts, Paris, mai 1935.

ment équivalent au pin sylvestre ou à l'épicéa de nos régions à accroissements moyens. C'est d'ailleurs surtout à la diminution des accroissements en diamètre qu'il attribue l'augmentation de qualité du pin maritime gemmé.

Au point de vue de la conservation, le bois de pin gemmé est moins altérable que le bois de pin non gemmé. Par suite des transformations chimiques qui se produisent en arrière de chaque care, le bois acquiert des propriétés qui se rapprochent dans une certaine mesure de celles du bois de cœur. Le bois devient ainsi plus résistant aux insectes et aux champignons. Des essais comparatifs ont été effectués autrefois par l'Administration des Eaux et Forêts à ce sujet, notamment en 1874 sur des planches de palissade de la dune du Flamand (1). On mit dans cette palissade des planches de 3 catégories : les unes tirées du pied des arbres gemmés, les autres tirées du haut du fût de ces mêmes arbres, d'autres enfin extraites d'arbres non gemmés. Les premières planches durèrent 7 à 8 ans, les secondes 6 à 7 ans, les troisièmes 6 ans ou moins de 6 ans.

Ainsi donc, au double point de vue des propriétés mécaniques et de la durabilité, la pratique du gemmage exerce une influence heureuse sur les qualités du bois.

ARTICLE 4. — Composition de la gemme et de l'essence de térébenthine.

Un assez grand nombre d'analyses a été effectué au Laboratoire de l'École Nationale des Eaux et Forêts, tant en ce qui concerne la proportion d'essence que la détermination des pouvoirs rotatoires, mais d'une façon générale, cette étude a été surtout l'œuvre de l'Institut du Pin avec lequel une étroite collaboration a été établie, dès le début de l'installation de nos placettes. Les échantillons lui étaient envoyés à Bordeaux, directement, par les services forestiers locaux et les analyses faites sous la direction de M. le Professeur DUPONT et de M^{lle} M. BAR-

(1) Pierre BUFFAULT. — *Étude sur la côte et les dunes du Médoc*. Souvigny (Allier) 1897.

RAUD. La plupart des résultats ont déjà été publiés par leurs soins, notamment dans le *Bulletin de l'Institut du Pin*, dans le *Bulletin de la Société Chimique* ou dans des publications séparées (1). Nous nous bornerons donc à un rapide résumé.

§ 1. — *Composition moyenne de la gemme. — Ses variations.*

Le gemmage Hugues donne une gemme brute contenant en moyenne environ 20 % d'essence de térébenthine, 69 % de colophane, 8 % d'eau et 3 % d'impuretés diverses. Le barras, récolté en fin de campagne, s'oxyde sur la care, subit une évaporation accentuée. Il est beaucoup plus pauvre en essence. Il contient de l'ordre de 12 % d'essence, 76 % de colophane, 10 % d'impuretés, 2 % d'eau. Dans les Landes et la Gironde, le barras représente environ 10 à 20 % de la production résinière annuelle.

Dans la gemme *pure*, les proportions relatives d'essence et de colophane sont en moyenne :

gemme = essence 22 à 25 %; colophane 78 à 75 %;
barras = essence 15 %; colophane 85 %.

Ces proportions sont susceptibles de variations, sous l'influence d'un grand nombre de facteurs, nous en analyserons quelques-uns. Tous les pourcentages d'essence, indiqués plus loin, sont relatifs à la gemme pure, débarrassée de l'eau et des griches et non à la gemme brute.

Variations saisonnières. — La teneur en essence varie d'une façon assez sensible, pour une même station et un même mode de gemmage, avec la date de la récolte. Voici à cet égard quelques chiffres indiqués par l'Institut du Pin, sauf en ce qui concerne les gemmes provenant des pins maritimes du Dom des Bornes (Var) qui ont été analysées à Nancy.

(1) G. DUPONT, *Les essences de térébenthine*, Paris, 1926. — M. BARRAUD, *Contribution à l'étude des essences de térébenthine*. Bordeaux, 1928.

Proportion d'essence contenue dans la térébenthine :

	St-Augustin 1924	Lacanau (1924)	Hourtin 2 cares (1924)			Dom des Bornes (1933)
	10 pins %	20 pins %	30 pins 0,90 %	30 pins 1,00 %	30 pins 1,10 %	25 pins
1 ^{re} amasse .	26,42					26,7
2 ^e — .	23,08	22,43	19,22	23,27	20,54	23,6
3 ^e — .	25,51	25,1	22,56	29,26	25,68	24,4
4 ^e — .	24,65	25,38	23,61	23,83	22,92	»
5 ^e — .	22,55	23,7	22,58	22,57	23,07	»
6 ^e — .	»	21,87	19,54	19,23	16,94	»
Barras . . .	15,21	»	«	»	»	»

Les gemmes de 1^{re} amasse sont en général les plus riches en essence. Ceci pourrait s'expliquer notamment parce que l'évaporation est faible pendant cette période où la température est relativement peu élevée. La proportion d'essence diminue ensuite en 2^e amasse pour remonter sensiblement en 3^e et 4^e amasse. Cette augmentation dans la teneur en essence, en été, malgré la chaleur, peut s'expliquer au moins en partie par ce fait que, les amasses étant plus rapprochées, la gemme séjourne moins longtemps dans le pot. La proportion d'essence est minimum dans le barras.

On constate qu'entre les échantillons du Sud-Ouest et ceux du Sud-Est, les différences dans la teneur en essence sont faibles.

Variation avec la dimension des pins (Analyse de M^{lle} BARAUD à l'Institut du Pin). — Le tableau ci-après donne la moyenne de la teneur en essence des 6 amasses à l'exception de la 1^{re} amasse qui n'a pas été analysée :

	Gemmage à 1 care				Gemmage à 2 cares			
	(Lacanau 1924)		Hourtin (1924)		Lacanau (1924)		Hourtin (1924)	
	Nombre d'arbres	essence %	Nombre d'arbres	essence %	Nombre d'arbres	essence %	Nombre d'arbres	essence %
80	20	23,47			20	23,55		
90	20	24,0	30	21,90	20	23,35	30	22,07
100	20	24,72	30	22,17	20	23,95	30	23,72
110	20	24,93	30	23,11	20	26,00	30	21,90
Total :	80				80			

La proportion d'essence est en général un peu plus forte chez les gros arbres. Le gemmage des gros arbres est donc doublement avantageux puisque ils produisent une quantité de gemme supérieure à la fois en quantité et en qualité.

Variation avec l'orientation de la care. — Voici les résultats d'analyse publiés par M^{lle} BARRAUD. — Forêt de Lacanau, pins de 0,80 de circonférence, année 1924.

Care orientée à l'Ouest	essence	24,2	%
— au Sud	—	22,80	—
— au Nord	—	23,85	—
— à l'Est	—	23,47	—

L'exposition Ouest est légèrement favorisée. L'exposition Sud présente au contraire la teneur en essence la plus faible, ce qui s'explique par une plus grande évaporation, une plus grande oxydation, notamment sous l'influence de la chaleur. L'essence de térébenthine constituant l'élément de valeur dans la gemme, si l'on rapproche ces résultats des chiffres de production indiqués à l'article 2-§ 4 on constate que l'exposition Ouest est nettement la plus avantageuse.

Variations avec la surface, l'âge des cares, le nombre de piques.

— Les variations dans la teneur moyenne en essence sont faibles, de l'ordre 0,5 %. Elles semblent liées surtout à la hauteur de la care, les phénomènes d'évaporation et d'oxydation étant d'autant plus accentués que la care est elle-même plus haute.

Variations avec la technique du gemmage. — Cette question sera traitée au chapitre V, en même temps que celle de la production de quelques techniques étudiées.

Variations avec la distance de l'Océan. — Les échantillons moyens provenant des places d'Hourtin (art. 2-§ 9) ont été analysés à l'Institut du Pin en 1924. La proportion d'essence dans

la gemme *pure* est en moyenne (abstraction faite de la 1^{re} amasse et du barras non analysés) de :

	Peuplement Ouest 1 km. de l'Océan	Peuplement Est 5 km. de l'Océan
Pins de 90 de tour à 1 care	23,19	22,68
— 2 cares	21,33	22,74
Moyenne	22,26	22,71

Les différences semblent pratiquement négligeables.

§ 2. — *Composition de l'essence de térébenthine.*

L'essence de térébenthine du pin maritime de Bordeaux fraîche et pure contient (1) :

pinène.	63 %
nopinène.	26,5 %
queues.	10,5 %

Les queues contiennent :

- 1^o Un sesquiterpène dextrogyre;
- 2^o Des constituants oxygénés parmi lesquels une cétone, de l'hydrate de pinol et sans doute du pinol;
- 3^o Des carbures terpéniques parmi lesquels le dipentène et un carbure dextrogyre non identifié.

Sa densité à 25° est voisine de 0,865.

Son indice de réfraction pour la raie D est voisin de 1,470.

Pouvoir rotatoire. — *Ses variations* : Lorsqu'on étudie au polarimètre la rotation de plusieurs échantillons d'essence de térébenthine provenant de la gemme récoltée, à des dates diverses, sur un grand nombre d'arbres, on observe, sous 10 cm. pour la raie *j* de l'arc au mercure, des chiffres assez constants et voisins de -30° . En principe, l'essence de pin maritime est for-

(1) G. DUPONT, *Les essences de térébenthine*, Paris, 1926.

tement lévogyre. Mais lorsqu'on étudie des essences récoltées à des dates diverses, sur un petit nombre d'arbres, on constate d'un échantillon à l'autre des variations saisonnières et des variations individuelles importantes.

Voici une série de résultats obtenus à l'Institut du pin, en 1924, sur des gemmes provenant de Lacanau.

Rotation α_j en degrés.

N° des pins	1 ^{re} amasse	2 ^e amasse	3 ^e amasse	4 ^e amasse	5 ^e amasse	6 ^e amasse
E40	—36,62	—35,08	—34,0	—34,36	—36,81	—35,43
N	—36,00	—33,93	—34,07	—38,68	—38,86	—38,20
M65	—35,20	—30,65	—27,46	»	—32,06	—31,20
I40	—37,07	—37,56	—35,98	»	—38,25	—38,31
Bi	—30,90	—32,30	—25,09	—34,06	—33,62	—28,32
A13	+ 5,92	+ 4,96	+ 0,12	+ 0,81	— 0,70	+ 2,14
A14	+ 5,44	+ 7,00	+ 6,11	+ 0,75	+ 4,09	+ 5,28
B6	+ 2,38	+ 8,39	+ 5,03	+ 9,75	+ 6,75	+ 7,28
D10	+ 8,86	+ 7,80	+ 10,12	»	+ 8,58	+ 8,73

Ce tableau nous montre pour un même arbre des variations qui, en général, ne dépassent pas quelques degrés d'une amasse à la suivante. Au contraire d'un arbre à un autre, les différences sont souvent très importantes et peuvent atteindre une cinquantaine de degrés. En répétant ces déterminations sur des gemmes récoltées sur des centaines d'arbres pris individuellement, on constate, pour la très grande majorité des essences de térébenthine, des rotations comprises sensiblement entre —30 et —37 sous 10 cm. pour la raie j de l'arc au mercure. Un petit nombre d'arbres donnent une essence plus lévogyre, le maximum de rotation observé jusqu'à présent est pour le pin maritime —40° 9. Quelques arbres donnent une essence positive. Nous en connaissons actuellement 8 dans l'ensemble de nos places d'expériences, l'essence la plus dextrogyre ayant une rotation de + 12,52 sous 10 cm. pour la raie j . Entre ces extrêmes + 12,52 et —40,9, on peut trouver, mais en petit nombre, tous les intermédiaires, les pins à rotation voisine de —30 constituant la très grande majorité des peuplements.

Pour chercher à élucider les causes de ces variations, M. DU-FONT et M^{lle} BARRAUD ont distillé, sous vide, dans une colonne de 2 m., des essences dextrogyre et lévogyre. Ils ont constaté (*Bulletin de l'Institut du Pin*, juin 1925) :

1^o Une différence dans le pouvoir rotatoire des pinènes. Celui de l'essence dextrogyre est dextrogyre. Celui de l'essence lévogyre est lévogyre;

2^o La présence du nopinène dans les deux essences avec un pouvoir rotatoire identique;

3^o Une différence considérable et inattendue dans les produits des queues : l'essence dextrogyre fournit des fractions dextrogyres contenant un sesquiterpène à rotation $\alpha_j = +10^{\circ} 0$, identique à celui extrait de l'essence moyenne de pin maritime, mais on n'y rencontre pas les fractions fortement négatives que les auteurs ont trouvées dans l'essence moyenne de Bordeaux. Au contraire, dans l'essence très lévogyre, ils ont obtenu des fractions de queue abondantes et fortement lévogyres qui ne contiennent pas de quantités appréciables de sesquiterpène.

Ces variations constatées d'un arbre à un autre se rencontrent dans tous les peuplements. Nous avons cité des chiffres provenant des études faites sur les pins de Lacanau, Saint-Trojan, Saint-Augustin. Des déterminations analogues ont été faites sur 70 pins, pins maritimes, appartenant à la race de l'Estérel, en forêt domaniale du Dom des Bornes (Var). Les rotations α_j varient de -30 à $-40,9$. Les écarts sont encore notables, mais si l'on s'en tient à ces 70 analyses, il semble que la race méditerranéenne présente une fixité *relative* par rapport à la population des pins des Landes, laquelle serait au contraire beaucoup plus hétérogène.

Ces variations importantes constatées dans le Sud-Ouest n'ont en aucune façon le caractère d'anomalies passagères, elles présentent au contraire une constance remarquable (1). Voici pour les arbres étudiés par M^{lle} BARRAUD en 1924 et pour quelques autres les résultats des déterminations faites périodiquement

(1) A. OUDIN, *Variations du pouvoir rotatoire de l'essence de térébenthine*. Comptes rendus de l'Académie des Sciences. Séance du 11 juillet 1932.

au Laboratoire de l'École Nationale des Eaux et Forêts à Nancy :

Rotation α_j sur 10 cm.

Forêt de Lacanau.

	1 ^{re} amasse	2 ^e amasse	3 ^e amasse	4 ^e amasse	5 ^e amasse	6 ^e amasse	Moyenne
AI3-1924	+ 5,92	+ 4,96	+ 0,12	+ 0,81	- 0,70	+ 2,14	+ 2,20
1925	+ 6,35	+ 5,43	+ 2,45	+ 3,09	+ 5,86	+ 5,24	+ 4,73
1931	+ 3,00	+ 3,97	+ 3,28	+ 3,90	+ 3,90	+ 4,17	+ 3,70
1932	+ 5,82	+ 7,50	+ 7,18	+ 6,76	+ 5,96	+ 5,64	+ 6,47
1938	»	»	+ 7,06	»	»	»	»
AI4 1924	+ 5,44	+ 7,00	+ 6,11	+ 0,75	+ 4,09	+ 5,28	+ 4,77
1931	+ 4,50	+ 6,15	+ 6,50	+ 6,10	+ 5,96	+ 4,69	+ 5,65
1932	+ 4,21	+ 5,98	+ 6,22	+ 6,12	+ 5,88	+ 6,10	+ 5,75
1938	»	»	»	+ 7,04	»	»	»
DI0 1924	+ 8,86	+ 7,80	+ 10,12	»	+ 8,58	+ 8,73	+ 8,82
1931	+ 11,48	+ 11,48	+ 11,16	+ 10,24	+ 10,47	+ 10,55	+ 10,89
1932	+ 10,10	+ 12,52	»	»	+ 11,91	»	»
1938	»	+ 11,95	»	»	»	»	»

Forêt de Saint-Trojan.

	1 ^{re} amasse	2 ^e amasse	3 ^e amasse	4 ^e amasse	5 ^e amasse	6 ^e amasse	Moyenne
N°85-1931	+ 1,06	»	»	»	»	»	»
1938	»	»	+ 4,06	»	»	»	»
N°88-1931	+ 2,35	»	»	»	»	»	»
1938	»	»	+ 4,75	»	»	»	»
N°40-1929	- 8,75	- 10,35	- 10,01	- 9,50	- 9,22	»	- 9,56
1930	- 6,87	- 8,07	- 7,78	- 8,34	- 7,61	»	- 7,73
1931	- 5,84	- 7,91	- 7,65	- 8,12	- 7,47	»	- 7,40
1938	»	»	- 8,35	»	»	»	»
N°22-1929	- 37,32	- 38,36	»	- 37,17	»	»	»
1930	- 38,01	»	»	- 38,28	»	»	»
1931	- 37,97	»	»	»	»	»	»
1938	»	»	- 34,06	»	»	»	»

Les variations constatées dans le temps, pour un même pin — que l'essence fournie soit dextrogyre ou lévogyre — sont

restées depuis 1924 faibles eu égard aux variations importantes observées d'un arbre à l'autre. Elles sont restées, en tout état de cause, de l'ordre des variations saisonnières. Il semble donc bien que la rotation de l'essence se maintienne constante pour un pin donné et soit caractéristique de ce pin.

Des cônes ont été récoltés, après autofécondation, sur quelques pins anormaux, afin de pouvoir suivre l'évolution de ce caractère dans leur descendance.

CHAPITRE II

PINS LARICIOS

Les Pins laricios ne font en France l'objet d'aucun gemmage généralisé. Les études ont été faites uniquement à titre expérimental. Elles ont porté sur le Pin noir d'Autriche et sur le Pin laricio de Corse dans diverses stations.

Le Pin noir d'Autriche a été étudié dans le Sud-Ouest, en forêt de la Coubre, à 25 km. environ au Nord-Ouest de Royan (Charente-Inférieure), dans les Grands Causses, entre Mende et Florac (Lozère), dans les environs de Nancy (Meurthe-et-Moselle), dans des conditions de climat extrêmement variées. Sur le Pin laricio de Corse, les observations n'ont été faites que dans les Causses. Quelques échantillons de gemme ont cependant été demandés en Corse et analysés. Nous allons passer rapidement en revue les résultats obtenus dans chacune de ces stations.

ARTICLE I. — Région du Sud-Ouest. — Forêt de la Coubre.

§ I. — *Considérations générales.*

La place d'expérience a été assise en 1923, dans la série Ouest de la forêt domaniale de la Coubre (série de protection, bordant l'Océan). Là se trouve, dans une ancienne lette, à l'altitude moyenne de 5 m. et à 500 m. environ à l'Est du littoral de l'Océan, un peuplement régulier, assez serré de Pin noir d'Autriche presque pur, provenant d'une plantation effectuée en 1880 (planche III, fig. 11). La place de gemmage couvre une surface de 2 ha 58 a. mais elle renferme une dépression occupée par des aunes ayant une surface de 58 ares, de sorte que le peuplement de Pin noir d'Autriche ne mesure effectivement que 2 hectares.

Sol. — Le sol est constitué par un sable calcaire, enrichi par l'humus; il est profond et relativement frais. Les résultats de l'analyse chimique ont été les suivants, pour mille :

	Surface	Profondeur 20 à 30 cm.	Profondeur 50-60 cm.
Azote	3,15	0,42	0,35
P ² O ⁵	0,27	traces	traces
K ² O.	1,87	1,34	1,15
CaO.	7,00	15,00	16,00
MgO.	0,35	traces	traces
Réaction.	acide	alcaline	alcaline

Climat. — Les renseignements ont été donnés au chapitre I-§ 1 à propos des places d'expériences de Pin maritime.

Peuplement. — Les pins étaient en excellent état de végétation, relativement peu branchus. L'inventaire effectué en février 1923 a donné les résultats suivants :

Circonférences	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
à 1,30 du sol.												
Nombre d'ar-												
bres.	49	40	100	99	88	80	84	83	78	12	9	6
Haut. moy.												
approximat.												
en mètres .	6	8	9	10	12	12	12	13	13	14	14	15

Soit un total de 728 pins, représentant à l'hectare 364 pins cubant environ 180 mètres cubes (158 m³ tiges et 22 m³ houp-piers).

Il a été choisi 300 arbres environ, appartenant aux diverses catégories de circonférences de 80 à 110. Chaque arbre reçut un numéro et fut, avant et après chaque période de 4 ans, l'objet des mensurations suivantes : circonférence à 1 m. 30 (en 1923 seulement), circonférence à 3 m. 50, hauteur de la découpe de 0 m. 35 de tour, hauteur totale. Cinq arbres de chaque catégorie de circonférence, au total 20, furent choisis comme témoins et ne furent pas gemmés. Les autres, par groupe de 10, dans chaque catégorie de circonférence, furent gemmés suivant diverses techniques. Aucun de ces arbres n'avait été gemmé

antérieurement. A la fin des quatre premières années, les expériences furent continuées sur 130 pins en inversant les dispositifs. Les autres arbres furent laissés au repos.

§ 2. — Production de la gemme.

Rendement moyen. — Il a été effectué en principe 32 piques et 5 amasses par an. La durée du gemmage proprement dit s'est étendue du 1^{er} mars au 15 novembre.

Le rendement moyen en litres par *care* et par *an*, en envisageant uniquement les cares réglementaires, s'établit ainsi :

Circonférence	Gemmage à 1 care				Gemmage à 2 cares	
	1923-1926		1927-1930		1923-1926	
	Nombre d'arbres	Production	Nombre d'arbres	Production	Nombre d'arbres	Production
80	10	1,59	»	»	»	»
90	10	1,26	27	1,16	10	1,35
100	10	1,88	30	1,08	10	1,52
110	10	1,58	23	0,90	10	1,34

Moyenne (production totale divisée par le nombre de cares).

1,596

1,14

1,39

Comparons ces résultats à ceux obtenus à Saint-Augustin (Arvert) ou à Saint-Trojan. On constate que le pin noir d'Autriche, à la Coubre, a produit, pendant les quatre premières années, une quantité de gemme analogue à celle fournie par le pin maritime. Cette production a considérablement baissé au cours de la période suivante. Le déficit a surtout été marqué en 1927. Il s'est un peu atténué en 1929 et 1930. Ce déficit s'explique, en partie, par ce fait qu'en 1927-1930, le gemmage réglementaire n'a porté que sur des arbres fortement saignés les années précédentes : arbres gemmés à 2 cares ou à piques fréquentes. Il eût été moindre si les arbres avaient été précédemment gemmés normalement. Dans tous les cas, les rendements les plus élevés obtenus à la Coubre sont très inférieurs à ceux fournis en Autri-

che, dans le Wienerwald, par le pin noir. Mais dans cette comparaison, il importe de tenir compte des faits suivants : les conditions de climat sont très différentes, la surface des cares HUGUES est très inférieure à celle des cares autrichiennes, enfin les dimensions des pins de la Coubre sont également très inférieures à celles des pins gemmés dans le Wienerwald.

Variations de la production avec la dimension des pins. — Ainsi que le montre le tableau ci-dessus, la production moyenne augmente d'abord avec la dimension des pins. Mais c'est ici le groupe des arbres de 100 de circonférence qui a produit davantage, qu'il soit gemmé à 1 ou 2 cares. Les arbres de 110 fournissent, à la Coubre, un rendement sensiblement inférieur, c'est une question de vigueur ou de qualités individuelles.

Variations de la production avec l'âge de la care. — Les productions totales en litres, ont été les suivantes, pour le gemmage réglementaire :

	Arbres	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	4 ^e année
Gemm. à 1 care, 1923-1926. . .	40	62,07	68,90	66,85	56,95
Gemm. à 2 cares, 1923-1926. . .	60	80,21	93,15	89,43	70,10
Total. . .		142,28	162,05	156,28	127,05
Soit par care . .		1,42	1,62	1,56	1,27

Comme nous l'avons constaté pour le pin maritime, la care de deuxième année rapporte en moyenne davantage et c'est, au contraire, la care de quatrième année qui présente généralement la production minima.

Entre ces deux extrêmes s'intercalent les cares de première et troisième années, cette dernière venant ici immédiatement après la care de deuxième année.

Nous rappelons que cette différence de production n'est pas due uniquement à la différence de surface des cares. Rangées par ordre de surface théorique décroissante, les différentes cares réglementaires se classent ainsi : troisième, quatrième, deuxième, première année.

Variation avec la largeur des cares et la fréquence des piques. —

En Gironde, sur le pin maritime, les essais ont porté, *séparément* soit sur l'augmentation ou la diminution de la largeur de la care, soit sur l'augmentation du nombre des piques. A la Coubre, on a *simultanément* ramené la largeur moyenne de la care à 5,8 au lieu de 9 cm. (moyenne des mesures prises sur les arbres après expérimentation) et on a sensiblement doublé le nombre des piques et le nombre des amasses : 67 piques au lieu de 32-35, 11 amasses au lieu de 5. Par suite de l'allongement des cares qui en est résulté, le crampon et le pot ont été relevés de 0 m. 35 au milieu de juin. Enfin, pour éviter les impuretés, les pots étaient couverts de planchettes en bois. L'étude a porté sur 56 pins en 1923-1926.

Voici les productions moyennes en litres, par *care* et par *an* :

Circonférences	Nombre d'arbres	1 care	Nombre d'arbres	2 cares
80	10	1,52	»	»
90	10	2,06	10	1,35
100	10	1,61	10	1,74
110	3	2,49	3	2,28

La moyenne obtenue en divisant la production *totale* par le nombre d'arbres sans tenir compte de leurs dimensions est par care et par an de 1 l. 80 pour les pins à 1 care et de 1 l. 72 pour les pins à 2 cares, ce qui représente un rendement très supérieur à celui fourni par les cares réglementaires.

L'expérimentation a été reprise en 1927-1930 de deux façons :

1° Les arbres gemmés à care étroite et piques fréquentes en 1923-1926 furent gemmés suivant le mode réglementaire en 1927-1930, la production tomba à 106 l. 97 contre 166 l. 45. Mais pour conserver à cette comparaison toute sa valeur, il importe de se rappeler que d'une façon générale, nous avons constaté une baisse importante dans l'ensemble de la production des pins noirs de la Coubre en 1927-1930. L'écart réel normal de production entre les deux modes de gemmage serait donc sensiblement moindre que les deux chiffres précédents 106,97 et 166,45 le feraient supposer.

2^o Des arbres gemmés réglementairement en 1923-1926 avec pot HUGUES ou bouteille SOURGEN (Voir au chapitre 5 la description de la bouteille SOURGEN) furent gemmés en 1927-1930 à cares étroites et piques fréquentes. La production totale s'est élevée en 1923-1926 à 295 l. 37; en 1927-1930 à 258 l. 10 soit une diminution seulement de 12 %. Cette atténuation de l'écart de production entre les deux périodes est due au mode de gemmage.

Voici les rendements détaillés totaux, en litres, de chacune de ces expérimentations :

Première expérience.

Dimensions	Nombre d'arbres	Production 1923-1926	Production 1927-1930
		piques fréquentes, care étroite	care réglementaire
80	9	72 l. 60	49 l. 04
100	10	63 81	38 50
110	3	30 04	19 43
Total . . .		166 l. 45	106 l. 97

Deuxième expérience.

	Production 1923-1926 care réglementaire				Production 1927-1930 piques fréquentes et care étroite les mêmes pins		
	Nombre	Pot Hugues	Nombre	Bouteille Sourgen			
90	3	14 l. 83	10	48 l. 89	12 l. 12	44 l. 41	
100	10	74 99	10	48 40	59 20	49 85	
110	10	56 13	9	52 13	42 46	50 06	
		145 95		149 42	113 78	144 32	
Totaux . .		295,37			258,10		

De l'ensemble de ces expériences, nous pouvons conclure que la care étroite avec piques très fréquentes présente un rendement très supérieur à la care réglementaire, mais qu'à la Coubre elle fatigue les pins à l'excès. Elle suppose d'autre part une augmentation de main-d'œuvre qui n'est pas en rapport avec l'augmentation de production.

Variations saisonnières. — Voici la production en litres par amasse pendant les 8 années de gemmage des cares réglementaires :

GEMMAGE A 1 CARE.

	1 ^{re} amasse 12-17 avril	2 ^e amasse 26-30 mai	3 ^e amasse 7-11 juillet	4 ^e amasse 18-20 août	5 ^e amasse 15 nov.	Barras 15 nov.	Total
Production moyenne :							
1923-26, 40 cares.	0,240	0,266	0,200	0,173	0,233	0,481	1,593
1927-30, 80 cares.	0,175	0,218	0,188	0,154	0,152	0,253	1,140
Moyenne par care et par an . . .	0,191	0,23	0,191	0,16	0,18	0,33	1,29
(Production totale divisée par le nombre de cares.)							

GEMMAGE A 2 CARES, 1923-1926.

Production totale :								
Circonf.	90	14,2	17,9	14,5	12,8	15,66	32	107,06
	100	16,90	19,90	16,2	13,79	18,58	36	121,37
	110	16,3	17,25	13,5	10,79	15,30	34	107,14
Total.		47,4	55,05	44,2	37,38	49,54	102	335,57
Moy., par care et an.		0,197	0,23	0,184	0,156	0,206	0,425	1,398
Nombre de jours entre 2 amasses consécutives (moyenne)								
		46	43	42	41	88		
Pin maritime :								
St-Augustin..		0,208	0,256	0,253	0,244	0,591		1,55
St-Trojan..		0,253	0,286	0,288	0,264	0,623		1,71

Les amasses avaient lieu, à un jour près, aux mêmes dates dans les diverses placettes. Le pin noir d'Autriche se comporte donc d'une façon un peu différente du pin maritime. En Charente-Inférieure, comme en Gironde, le gemmage du pin maritime présente, en moyenne, un maximum de production fin mai,

une production soutenue dans le cours de l'été et un minimum en 1^{re} amasse. Le pin noir présente également un maximum de production en 2^e amasse mais la plus faible récolte se constate en août. Les amasses d'avril et de juillet, sont comparables entre elles et nettement supérieures au minimum. L'amasse de novembre est, elle-même, parfois, comme en 1923-1926, très productive.

Les résultats sont sensiblement les mêmes si nous envisageons le groupe des arbres gemmés à cares étroites et piques fréquentes (33 pins à 1 care, 30 pins à 2 cares). La production moyenne en litres, par *care* et par *an*, aux mêmes dates que ci-dessus, est la suivante pour la période 1923-1926 :

17 avril	01. 197
26 mai.	01. 287
7 juillet.	0 200
18 août	0 257
15 novembre.	0 360
Barras.	0 446
Total	<u>11. 747</u>

Le minimum a lieu au mois de juillet au lieu du mois d'août, mais l'allure générale de la production reste la même. Le minimum de juillet d'ailleurs eût été un peu atténué, au détriment du barras, si on avait relevé le crampon plus tôt. Les piques très fréquentes ont, en effet, pour conséquence un allongement excessif de la care et par conséquent une augmentation du barras si on ne déplace pas le crampon et le pot.

D'une façon générale, il importe de noter la quantité considérable de barras récoltée, avec toutes les méthodes de gemmage, à la Coubre. Dans le gemmage réglementaire, le barras a représenté 25 à 30 % de la production totale, chiffre anormalement élevé. D'ailleurs, en ce qui concerne le pin maritime lui-même, si nous ne pouvons citer aucun chiffre *précis*, il semble cependant que la proportion du barras soit nettement plus élevée dans nos places de Saint-Augustin et Saint-Trojan que dans celles de Lacanau et d'Hourtin.

Influence du traitement antérieur. — Nous venons de voir

les conséquences que présentait, sur le rendement ultérieur, l'augmentation considérable du nombre de piques. Nous avons cherché à mettre en évidence l'influence des doubles cares sur la production en gemme de la période suivante. Une dizaine d'arbres de chaque catégorie, 90, 100, 110 gemmés à 2 cares réglementaires en 1923-1926 ont été gemmés à care unique réglementaire en 1927-1930, les productions totales constatées ont été les suivantes :

Nombre		Production 1923-1926 2 cares réglementaires	Production 1927-1930 care unique réglement.
90	8 Hugues	81 l. 23	38 l. 35
	10 Sourgen	78 07	38 65
100	10 Sourgen. . . .	121 38	51 10
110	10 Hugues	107 14	42 75
	10 Sourgen. . . .	97 80	46 55
	48	485 l. 62	217 l. 40

Moyenne, par care et par an. . . 1 l. 264 1 l. 132

La care multiple semble ici produire 10 % de plus que la care unique, alors que, dans toutes les expérimentations, il a été constaté qu'elle produisait environ 10 à 15 % de moins que la care unique réglementaire, dans les mêmes conditions. La comparaison des deux périodes de 4 ans fait donc ressortir une grosse diminution de rendement de la care unique. Étant données les constatations faites dans d'autres placettes, les considérations climatiques ne peuvent être incriminées que pour une faible part. Ces comparaisons nous amènent donc à conclure que le pin noir d'Autriche, à la Coubre, ne présente qu'une résistance limitée au gemmage et que si on voulait poursuivre le gemmage industriellement pendant une longue période, il serait nécessaire de ménager des intervalles de repos.

§ 3. — Influence du gemmage sur la production du bois.

Les arbres gemmés et les témoins ont été mesurés au début et à la fin de chaque période de 4 ans. Étant donné le nombre relativement restreint des arbres en expérience, il est néces-

saire de grouper les catégories pour diminuer les influences individuelles et rendre valables les comparaisons. Dans tout ce qui suit les accroissements en largeur sont calculés sur la circonférence à 3,50 et les accroissements en hauteur sur la hauteur de la découpe de 35 cm. de tour.

Période 1923-1930 en bloc. — Les témoins non gemmés des catégories 90 et 100 de circonférence à hauteur d'homme, accusent un accroissement *annuel* moyen périodique en hauteur de 18 et 19 cm. respectivement, en circonférence de 1 cm. dans les deux cas. Les arbres de 90 et 100 gemmés présentent des accroissements annuels moyens en hauteur de 9 cm., en circonférence de 0 cm. 7.

Les écarts sont moindres pour les arbres de 110; l'accroissement *annuel* moyen de la circonférence est de 1 cm. 2 par arbre et par an pour les témoins, de 0 cm. 93 pour les arbres gemmés. Quant à l'accroissement en hauteur, nous devons ici signaler une anomalie. Ce sont les témoins qui ont le plus faible accroissement.

Ce dernier cas étant mis à part, nous constatons pour toutes les autres catégories une diminution importante dans le développement en hauteur et en diamètre.

Périodes 1923-1926 et 1927-1930 séparément.

Après avoir étudié les accroissements pendant l'*ensemble* de la durée du gemmage, cherchons à les préciser pendant chacune des deux périodes séparément.

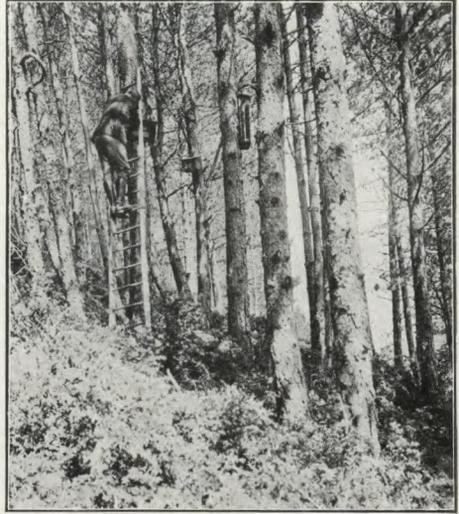
Voici, par exemple, en centimètres, les *accroissements moyens totaux* de la circonférence à 3 m. 50 en 4 ans pour diverses catégories :

	Période 1923-1926	Circonfér.	Période 1927-1930	Circonfér.
<i>Pins de 90 :</i>				
18 arbres, 2 cares réglem . . .	3,4		1 care réglem	2,3
(pot Hugues et bout. Sourgen)				
9 arbres, 1 care étr. piq. fréq.	3,5		1 care réglem	2,2
9 — 1 care, réglem.	5,5		1 care étr. piq. fréq . . .	2,8
(bout. Sourgen)				



Cl. Oudin.

Fig. 9.
Vue générale.



Cl. Oudin.

Fig. 10.
Poste météorologique dans le peuplement.

Place de l'Evers de France. — Les Causses (Lozère).



Cl. Oudin.

Fig. 11.
Place de la Coubre (Charente-Inférieure).

GEMMAGE DU PIN NOIR D'AUTRICHE.

Période 1923-1926	Circonf.	Période 1927-1930	Circonf.
<i>Pins de 100 :</i>			
10 arbres, 2 cares réglem . . .	5,2	1 care réglem.	0
10 — 1 c. étr. piques.fréq.	4,1	1 care réglem	2,2
20 — 1 care réglem.	4,1	1 care étr. piques fréq.	3,2
(pot Hugues, bout. Sourgen)			

<i>Pins de 110 :</i>			
20 arbres, 2 cares réglem . . .	4,1	1 care réglem.	2,9
(pot Hugues, bout. Sourgen)			
18 — 1 care réglem.	4,7	1 care étr.piq.fréq.	4,4
(pot Hugues, bout. Sourgen)			

Il y a évidemment quelques anomalies, comme on en constate toujours quand les moyennes sont faites sur un petit nombre d'arbres, mais dans l'ensemble les arbres les plus fortement gemmés sont ceux qui présentent le plus faible accroissement.

On constatera également qu'*ici* le gemmage diminue davantage la production du bois du Pin noir d'Autriche, qu'il ne diminue celle du Pin maritime (chap. I, art. 3) ou du Pin d'Alep (chap. 3, art. 3).

ARTICLE 2. — Région des Causses Environs de Mende et Florac (Lozère).

§ 1. — *Considérations générales.*

Quelques essais préliminaires avaient montré, en 1924, la possibilité d'obtenir, dans les Causses, des quantités appréciables de gemme. Cette gemme avait la même composition que celle des pins noirs de la Coubre. Il parut intéressant de poursuivre dans cette région, à titre expérimental, une étude d'ensemble.

La région des Causses possède d'importants reboisements en pins laricios situés dans des stations variées. Il a semblé désirable de préciser les rendements moyens en fonction de conditions déterminées d'altitude, d'exposition, de densité, d'âge, d'étudier l'influence d'un gemmage éventuel sur le développement des arbres et d'étudier la composition de la gemme.

Dispositif. — Le dispositif comportait 4 places d'expériences installées dans des vallées ou sur des versants : deux à altitude moyenne, en série domaniale de la Salle Prunet, à environ 4 km. au Nord-Est de Florac, l'une au canton de Vallongue, dans un vieux peuplement de pins noirs d'Autriche (gemma à vie), l'autre, à proximité immédiate, au canton des Fonts de Gothi, dans un jeune perchis de pins noirs (gemma à mort de pins à exploiter ensuite en éclaircie); deux dans la forêt sectionale d'Ispagnac à une dizaine de kilomètres au Nord de Florac, l'une à altitude relativement élevée, lieu dit l'Evers de France, dans un peuplement de pins noirs d'âge moyen (gemma à vie) (pl. III, fig. 9 et 10), l'autre, à altitude moyenne, canton de la Bessède, dans un vieux peuplement de pins laricios de Corse. Les arbres en expérience furent tous numérotés, gemmés suivant le procédé Hugues, les pots de résine étant en principe couverts d'une planchette pour diminuer les impuretés, l'évaporation... Le rendement fut noté arbre par arbre.

Enfin, pour préciser les conditions climatologiques, un poste d'observations comprenant un hygromètre enregistreur, un thermomètre à maxima, un thermomètre à minima, un psychromètre, sous abri, fut établi dans le peuplement de pins noirs du canton de l'Evers de France.

Ce dispositif fut installé au printemps 1927, après étude sur le terrain faite avec M. l'Inspecteur DUVERGER, alors Garde Général à Florac, et le Brigadier VIGUIER qui, après avoir fait un stage au Moutchic auprès du Garde MESPLET, assumait personnellement avec M. DUVERGER le gemmage des pins. Par suite du retard apporté à la livraison du matériel, les premières opérations ne purent commencer qu'en mai 1927. D'autre part, au début de l'installation, des enfants s'amuserent à briser ou à ramasser les pots. Il y fut rapidement mis bon ordre, mais pour ces divers motifs les résultats de la première année peuvent être considérés comme un peu inférieurs à ce qu'ils auraient dû être normalement.

Climat. — Les Causses ont un climat de montagne, rude, caractérisé par des variations de température brusques et importantes, une saison de végétation relativement courte (mai-octobre), des précipitations abondantes, avec minimum en été.

A titre d'indication *très générale*, voici les relevés de 4 stations qui encadrent nos placettes.

La ville de Mende est située dans une vallée élevée à 722 m. d'altitude. Le Massegros est une station caussenarde à 867 m. d'altitude, Florac est dans une vallée à 551 m. d'altitude, Montmirat est un col à 1.043 m. d'altitude, à l'Est du Causse de Sauveterre à quelques kilomètres de nos placettes d'Ispagnac.

	LE MASSEGROS			MENDE			FLORAC Pluv. (2) (1851-1900)	MONTMIRAT Pluv. (2) (1851-1900)
	Temp. (1) (1903-1912)	Pluv. (2) (1851-1900)	Indice d'aridité $\frac{P}{T+10}$	Temp. (1) (1903-1912)	Pluv. (2) (1851-1900)	Indice d'aridité		
Janvier	0,15	69	58,7	1,05	44	48,2	78	39
Février.	0,62	55	57,6	1,64	44	45,9	82	39
Mars	2,74	70	77,3	4,19	57	61,9	93	57
Avril.	5,61	84	44,7	7,30	59	28,8	76	62
Mai	10,02	89	43,6	11,17	84	39,7	99	88
Juin.	13,61	88	42,2	15,32	76	37,4	74	73
Juillet	16,57	52	27,4	17,80	57	21,6	45	58
Août.	16,71	75	37,8	17,80	70	30,6	64	68
Septembre	12,62	76	36,5	13,65	74	31,1	88	75
Octobre	8,78	102	65,2	9,73	88	60,6	123	92
Novembre	4	76	82,1	4,78	65	75,4	100	72
Décembre.	2,52	66	91,2	2,33	48	71,6	91	49
Moyennes :								
Été	15,66	215		16,62	203		183	199
Hiver	1,09	190		1,44	136		251	127
Année	7,76	902	51,27	8,94	766	42,42	1.013	772
Amplitude moyenne.	18,22			18,16				

La courbe des températures est caractérisée par une montée rapide des températures de mai à juillet, un palier estival qui ne dure pas plus d'un mois (15 juillet-15 août environ) et une baisse rapide dès la fin de l'été météorologique.

La moyenne des chutes de neige, en 10 ans, à Montmirat est de 26 par an.

(1) Paul MARRÈS, *Les Grands Causse*, Tours 1936, tome I.
 (2) ANGOT. Études sur le climat de la France, *Annales du Bureau Central météorologique de France*, Paris, 1912.

Voici d'autre part quelques moyennes résultant des chiffres fournis par les appareils en station sous le peuplement de pins noirs de l'Evers de France : moyenne mensuelle des maximas (M), des minimas (m), de l'état hygrométrique (E).

	1927		1928		1929			1930		
	M	m	M	m	M	m	E	M	m	E
Juin. . . .	22,7	6,4	22,3	7,4	22,2	8,1	68,6	21,2	10,6	81,5
Juillet. . .	23,5	9,5	28,8	10,2	23,9	9,8	59,5	21,3	8,7	74
Août	23,8	9,0	27,2	9,6	22,6	9,9	66,4	24,4	10,1	72
Septembre .	18,7	11,1	19,6	5,1	19,5	9,5	78,2	22,6	6,5	77

En ce qui concerne plus particulièrement l'humidité relative de l'air, elle s'abaisse, presque tous les jours, en été, au-dessous de 50 pendant quelques heures, et même, en mai et juillet 1929, nous avons enregistré, pour quelques semaines, un état hygrométrique *moyen hebdomadaire* voisin de 50.

§ 2. — Production de la gemme.

Nous envisagerons successivement chacune des places.

Série de la Salle Prunet.

CANTON DE VALLONGUE.

Altitude 675 m. exposition Ouest, 11 pins noirs d'Autriche, 0 m. 76 à 1 m. 50 de circonférence à hauteur d'homme (moyenne 1 m. 20), peuplement clair. Il est regrettable que l'expérience n'ait porté que sur un aussi petit nombre d'arbres. Mais c'étaient les seuls ayant atteint cette dimension dans la région. Le sol repose sur des schistes granitisés.

Année 1927. — 28 piques, 4 amasses plus le barras, rendement moyen annuel par arbre : 0 l. 63. Dates des amasses : 24 juin 2 août, 7 septembre, 12 octobre.

Les 3 arbres les plus productifs, mesurant respectivement 1 m., 1 m. 04 et 1 m. 16 de circonférence à hauteur d'homme, ont donné respectivement 1 l. 73, 1 l. 05, 1 l., le plus faible rendement constaté a été de 0 l. 185.

Année 1928. — 4 amasses plus le barras, rendement moyen annuel : 0 l. 7. 4 arbres ont donné de 1 l. à 1 l. 040. Dates des amasses : 9 juin, 17 juillet, 30 août, 10 octobre.

CANTON DES FONTS DE GOTHI.

Altitude 675 m., exposition Ouest, perchis assez dense de pins noirs d'Autriche. Gemmage à mort de 30 pins destinés à être ensuite exploités en éclaircie. circonférence à hauteur d'homme : 0 m. 47 à 0 m. 82 (moyenne 0 m. 60), même sol que précédemment.

Année 1927, 26 piques, 4 amasses plus le barras (même dates que ci-dessus), rendement moyen annuel par arbre : 0 l. 23.

Les meilleurs producteurs ont donné 0 l. 425, 0 l. 420, 0 l. 405 par an. Leurs circonférences respectives à hauteur d'homme étaient : 0 m. 72, 0 m. 50, 0 m. 56.

Année 1928. — 4 amasses plus le barras, rendement moyen annuel par arbre : 0 l. 265. Une dizaine d'arbres ont donné de 0 l. 400 à 0 l. 535.

En moyenne, la proportion du barras par rapport à la récolte totale a été d'environ 25 %.

Étant donnés ces faibles rendements, le temps et la dépense que nécessitaient les opérations de gemmage, l'expérience a été abandonnée dans toute la série domaniale de la Salle Prunet, au bout de 2 années.

Forêt sectionale d'Ispagnac.

CANTON DE LA BESSÈDE.

Altitude 650 m. Exposition Nord-Ouest, bas de versant à sol relativement profond et frais, sur schistes, pH voisin de 6 en surface, peuplement âgé, de densité moyenne, de pins laricios de Corse, mélangés de pins noirs d'Autriche. Le gemmage a porté uniquement sur les pins laricios de Corse. Il a été choisi pour être gemmés 19 pins de 0 m. 91 à 1 m. 75 de circonférence à hauteur d'homme (moyenne 1 m. 23), et 10 témoins non gemmés.

Année 1927. — 29 piques, 4 amasses plus le barras, rendement moyen par arbre : 1 l. 10; les arbres les plus productifs ont donné

respectivement : 1 l. 835 (n° 2), 1 l. 625 (n° 13); 1 l. 395 (n° 11),
circonférences : 1 m. 03, 1 m. 31, 1 m. 43. Dates des amasses :
23 juin, 2 août, 8 septembre, 11 octobre.

Année 1928. — 4 amasses plus le barras, rendement moyen par
arbre : 1 l. 316. Les meilleurs producteurs ont donné respective-
ment : 3 l. 800 (n° 15), 1 l. 680 (n° 9), 1 l. 600 (n° 2), 1 l. 576
(n° 13). 1 l. 350 (n° 1)... La plus forte amasse a été celle de juillet,
avec un rendement moyen par arbre de 0 l. 39 et 5 rendements
individuels compris entre 0 l. 5 et 1 l. 400.

Année 1929. — 30 piques, 5 amasses et barras (28 mai, 28 juin,
7 août, 25 septembre, 2 novembre), rendement moyen annuel :
1 l. 74. L'arbre n° 15 produit 3 l. 150, le n° 13, 2 l. 780; le n° 2,
2 l. 370; le n° 9, 1 l. 910, etc... La plus forte amasse est celle du
mois d'août.

Année 1930. — 27 piques, 5 amasses et barras (28 mai, juin,
30 juillet, 10 septembre, 9 novembre), rendement moyen annuel :
1 l. 67. L'arbre n° 15 a donné 3 l. 680; le n° 13, 2 l. 750; le n° 2,
2 l. 170; par contre la production du n° 9 s'abaisse à 1 l. 730,
tandis que celle du n° 11 s'élève à 1 l. 840.

Ces 19 arbres ont produit en moyenne, chacun, par an, pendant
les 4 années d'expérience, près d'1 l. et demi (exactement
1 l. 457), c'est-à-dire environ les trois quarts de la production
moyenne du pin maritime dans le Sud-Ouest de la France.

CANTON DE L'EVERS DE FRANCE.

Altitude 900 à 950 m., exposition Est, sol calcaire squelettique
(calcaires séquanien) extrêmement rocailleux, pente forte, peu-
plement de pins noirs d'Autriche, âgés d'une cinquantaine
d'années, courts, trapus, densité approximative : un millier
d'arbres à l'hectare. Circonférences à hauteur d'homme : 0 m. 58
à 1 m. 32 (pl. III, fig. 9 et 10). L'étude a porté, au début, sur
une centaine d'arbres.

Année 1927. — 30 piques, 4 amasses plus le barras (22 juin,
2 août, 7 septembre, 11 octobre). Rendement moyen annuel par

arbre : 0 l. 40 : un arbre a produit 0 l. 916; 6 arbres ont produit de 0 l. 800 à 0 l. 850; 10 arbres ont eu un rendement compris entre 0 l. 6 et 0 l. 8. La plus forte amasse est celle de septembre, avec un rendement moyen par arbre de 0 l. 114 et de nombreux rendements individuels compris entre 0 l. 200 et 0 l. 310.

Année 1928. — 4 amasses, plus le barras (7 juin, 18 juillet, 27 août, 8 octobre), rendement moyen par arbre 0 l. 472, avec une trentaine de rendements individuels compris entre 0 l. 6 et 1 l. 05. Les plus fortes amasses sont celles de juin et de juillet.

En présence de la faiblesse de ces rendements, et pour diminuer les frais de l'expérience, on s'est contenté, les années suivantes, de gemmer 20 pins de circonférences à hauteur d'homme comprises entre 0 m. 70 et 1 m. 14 (circonférence moyenne : 0 m. 865), et dont les circonférences avaient été mesurées de mètre en mètre, à partir de 3 m. 50, pour suivre leur développement.

Les rendements de ces 20 pins se résument ainsi :

Année 1927 : rendement moyen, 0 l. 396; meilleurs rendements individuels, 0 l. 850 et 0 l. 635.

Année 1928 : rendement moyen, 0 l. 513; meilleurs rendements individuels, 0 l. 910, 0 l. 850, 0 l. 780.

Année 1929, 24 piques, 5 amasses et barras (juin, juillet, août, sept., oct.), rendement moyen 0 l. 513; meilleurs rendements individuels, 0 l. 930, 0 l. 830, 0 l. 810, 0 l. 750, etc., plus forte amasse en juin.

Année 1930, 28 piques, 5 amasses et barras (11 juin, 14 juillet, 18 août, 2 oct., 28 oct.), rendement moyen, 0 l. 376; meilleurs rendements individuels, 0 l. 660, 0 l. 565, 0 l. 535, 0 l. 510.

Ces chiffres comprennent le barras qui a représenté ici environ les 15 % de la récolte totale.

Observations et conclusions. — Après avoir indiqué les résultats consignés sur les calepins de gemmage; il n'est peut-être pas sans intérêt de les discuter et de faire en quelque sorte, l'examen critique de l'expérience, au point de vue des peuplements d'abord, puis de l'exécution matérielle du gemmage.

Sauf les pins laricios de la Bessède, vigoureux, assez espacés, à fûts assez bien dégagés, il faut d'abord reconnaître que les autres peuplements se prêtaient médiocrement à l'exécution d'un

gemma normal. Plusieurs des vieux pins de Vallongue étaient déjà sur le retour. Les perchis des Fonts de Gothi étaient trop jeunes et trop denses. Ceux de l'Evers de France étaient relativement serrés, noueux, branchus. Ces deux derniers peuplements comportaient une proportion importante d'arbres de faible diamètre. Mais en fait, nous n'avions que peu de choix. La majorité des reboisements de la région sont jeunes. L'expérience n'était matériellement réalisable qu'en s'adressant à des peuplements d'accès relativement facile et c'est encore ceux qui ont été choisis qui se prêtaient le mieux à ces études.

Les dimensions des cares ont été très inférieures aux dimensions réglementaires en France.

Dimensions des cares en centimètres.

	Cahier des charges de l'Administration forestière		L'Evers de France		La Bessède	
	Largeur	Hauteur	Largeur	Hauteur	Largeur	Hauteur
1 ^{re} année.	9	60	7	30	8	30
2 ^e année .	9	65	7	30	8	40
3 ^e année .	8	85	7	50	8	60
4 ^e année .	7 à 6	90	7	80	7 à 8	80
		3,00		1,90		2,10

Ces différences de hauteur sont imputables, dans une certaine mesure, aux branches basses et aux difficultés matérielles du gemmage, bien que les élagages nécessaires aient été effectués au début de l'expérience, mais surtout à la diminution de la saison de végétation et partant à la diminution du nombre des piques et des amasses, par rapport à ce qui se passe dans le Sud-Ouest. Le gemmage ne peut commencer que fin avril et se termine vers la mi-octobre.

Enfin, dans toute étude de gemmage, il importe de tenir compte de l'habileté avec laquelle les cares sont conduites et de l'expérience professionnelle de l'ouvrier, car elles ont une grande répercussion sur le rendement.

Tout en rendant pleinement hommage au soin et au dévouement avec lequel le personnel local a conduit ces essais, et en lui

exprimant toute notre gratitude pour le labeur fourni et les résultats obtenus, nous sommes obligés de constater qu'il n'avait peut-être pas toute l'expérience des résiniers de métier.

Pour toutes ces raisons, les résultats doivent être considérés comme inférieurs à ceux que rendrait une exploitation normale bien organisée, mais en tout état de cause, dans la très grande majorité des cas, les rendements à prévoir restent très faibles et le gemmage ne pourrait être envisagé que dans un petit nombre de peuplements, en stations exceptionnelles, et dans des conditions économiques extrêmement favorables.

§ 3. — *Influence du gemmage sur la production du bois.*

Deux études comparatives ont été effectuées l'une à l'Evers de France, l'autre à la Bessède.

Dans les peuplements de l'Evers de France il a été choisi 20 pins noirs gemmés et 20 témoins non gemmés aussi identiques que possible à tous points de vue (dimension, situation, etc...).

Les circonférences ont été mesurées à 1 m. 30 puis au moyen d'une échelle, de mètre en mètre, à 3 m. 50, 4 m. 50 et ainsi de suite jusqu'à une découpe voisine de 0 m. 35 de tour. Ces mesurages ont été effectués en 1927, avant le gemmage, et en 1930 après la fin du gemmage.

Le volume a été calculé pour toute la partie mesurée. En voici les résultats :

Arbres gemmés :

volume global mesuré en 1927	3 m ³ 583	soit en moyenne par arbre	0 m ³ 179
volume global mesuré en 1930	<u>4 m³ 204</u>	soit en moyenne par arbre	<u>0 m³ 210</u>
Accroissement global en 4 ans	0 m ³ 621	Accroiss. par arbre en 4 ans	0 m ³ 031

soit une production par arbre et par an de 7 décimètres cubes 75
et un taux de production annuelle de 4 %.

Arbres témoins non gemmés :

volume mesuré en 1927 . . .	3 m ³ 433	soit en moyenne par arbre . . .	0 m ³ 172
volume mesuré en 1930 . . .	<u>4 m³ 077</u>	soit en moyenne par arbre . . .	<u>0 m³ 204</u>
Accroissement en 4 ans . . .	0 m ³ 644	accroissement en 4 ans . . .	0 m ³ 0322

soit une production par arbre et par an de 8 dm. 05 et un taux de production de 4,25 % environ.

Le gemmage a donc diminué la production dans une très faible mesure, mais il faut constater que ce gemmage n'a donné qu'un faible rendement.

A la Bessède, les pins laricios étaient fort élevés, les mesurages à l'échelle auraient été assez difficiles. Les arbres en expérience étaient des arbres âgés dont l'accroissement en hauteur était faible. Nous nous sommes contentés de faire mesurer les circonférences à 3 m. 50 des arbres gemmés et des témoins.

Les arbres gemmés avaient une circonférence moyenne à 3 m. 50 de 1 m. 14 en 1927, de 1 m. 194 en 1930, soit un gain de 1 cm. 35 par arbre et par an. Les témoins mesuraient en 1927 : 1 m. 246, en 1930 : 1 m. 307. L'accroissement a été de 1 cm. 52, soit 10 % supérieur à celui des arbres gemmés, ce qui représenterait pour la production en volume un écart un peu plus élevé.

Si on étudie les accroissements individuels, on constate que, d'une façon générale, les arbres qui ont eu la plus forte production en gemme présentent un accroissement moindre que les arbres à faible production. Ainsi donc, dans un peuplement où la production en gemme a été réellement intéressante, le gemmage a diminué d'une façon appréciable la production du bois. Il est impossible, sur un aussi petit nombre d'arbres, de fixer un chiffre avec quelque certitude. Pour le pin maritime, dans le Sud-Ouest en opérant sur des centaines d'arbres, nous avons constaté que le gemmage réduisait l'accroissement en volume de 10 à 20 % suivant l'âge et la vigueur des peuplements. Il semble qu'ici le déficit de production soit assez analogue.

En ce qui concerne la cicatrisation, nous avons observé que, dans les Causses, comme en forêt de la Coubre, elle se fait un peu moins rapidement que pour le pin maritime dans le Sud-Ouest.

ARTICLE 3. — Région de Nancy (Meurthe-et-Moselle).

Les essais furent entrepris sur une vingtaine de pins noirs d'Autriche répartis dans 2 places d'expériences : un premier lot de pins était situé dans une plantation appartenant à l'État, effectuée vers 1880, lieu dit les Cinq Tranchées, à l'altitude de

300 m. environ, au centre de la forêt de Haye, à l'Ouest de Nancy. Le second lot faisait partie d'un reboisement exécuté, vers 1867, par la commune de Velaine-en-Haye à l'altitude de 300 m. environ, sur les confins Ouest du massif de Haye.

Sol. — Il appartient au type rendzine; la base minéralogique est constituée par des calcaires bajociens.

Climat. — Aux Cinq Tranchées, pendant la période 1867-1899, la pluviosité annuelle moyenne a été de 848mm 7 se décomposant ainsi : période mai-septembre 378 mm, période octobre-avril 470 mm.

Au poste de Bellefontaine, qui appartient également au massif de Haye, mais dont le climat local est influencé par des différences de station (ravine ouvert vers l'Est, versant exposé au Sud) les températures moyennes pour la période 1851-1900 sont les suivantes d'après ANGOT (*Études sur le climat de France, Annales du Bureau Central météorologique*, 1903).

Année	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
8,0	0,4	1,2	3,6	7,9	11,4	15,0	16,8	16,1	12,9	8,3	3,7	0

Résultats. — L'expérience dura 6 ans de 1907 à 1912 inclus sous la direction de M. l'Inspecteur Général honoraire des Eaux et Forêts CUIF, alors Inspecteur attaché à la Station de recherches (1). Le gemmage commença chaque année le 1^{er} mai et se termina au milieu de septembre. Les piques furent effectuées tous les 5 jours. Les première et deuxième années, il fut fait 3 ou 5 amasses, les années suivantes 10 à 12 amasses, à titre expérimental. La production moyenne, en litres, obtenue en divisant la production totale par le nombre de cares s'établit ainsi par care et par an :

Les Cinq Tranchées	pins à 1 care	0 l. 247	circonf.	40- 65 cm.
	pins à 2 cares	0 l. 284	—	70- 85 cm.
Velaine-en-Haye	pins à 1 care	0 l. 329	—	90-100 cm.
	pins à 2 cares	0 l. 457	—	78- 89 cm.
	pins à 3 cares	0 l. 359	—	90-102 cm.
	pins à 5 cares	0 l. 101	—	77- 89 cm.

(1) E. CUIF. *Le gemmage du pin noir d'Autriche*, Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté et Belfort, juin 1913.

La récolte maxima annuelle, pour le pin qui a produit le plus, n'a jamais dépassé 0 l. 850 par care. Il est vraisemblable qu'un ouvrier résinier de profession aurait obtenu un rendement un peu supérieur, mais, en tout état de cause, le gemmage du pin noir d'Autriche ne saurait être avantageusement réalisé en Lorraine.

En 1926, nous avons repris quelques essais, en faisant effectuer sur les arbres, tous les 4 à 5 jours, des traits de griffe en V (pl. V, fig. 16). Le rendement maximum pour l'arbre le plus productif pendant la période 1^{er} juillet-1^{er} octobre n'a pas dépassé 0 l. 500. Le rendement moyen a été de 0 l. 275 environ.

ARTICLE 4. — Composition de la gemme et de l'essence de térébenthine.

Ainsi qu'il a été exposé précédemment, dans le chapitre consacré au pin maritime, la majorité des analyses a été effectuée par l'Institut du Pin, à qui tous les échantillons utiles étaient envoyés soit en cours d'année, soit en fin de campagne, par le Service forestier local. Les pins noirs de la Coubre et ceux des Causses ont donné des résultats très analogues. Nous les exposerons successivement.

§ I. — Composition de la gemme brute.

Pins noirs, place de la Coubre, année 1923.

	<i>Care réglementaire</i>				<i>Care étroite, piques fréquentes,</i>			
	Essence	Colo- phane	Impu- retés	Eau	Essence	Colo- phane	Impu- retés	Eau
1 ^{re} amasse : 17 avr. 1923.	19,8	63,85	2	14,35	22,82	64,42	3	9,76
2 ^e amasse : 26 mai. . .	20,25	66,75	3	10,00	22,13	69	2,5	6,37
3 ^e amasse : 7 juillet. . .	20,84	69,05	3	7,11	18,5	73,37	2	6,13
4 ^e amasse : 18 août . . .	20,00	72,00	4,5	3,50	18,2	73,8	4	4
5 ^e amasse : 15 nov. . .	19,75	68,20	2	10,05	22,22	67,4	1	9,38
Barras : 15 novembre. . .	11,22	75,42	10	3,36	12,05	73,00	11	3,95
Moyenne	18,64	69,21	4	8,06				

Un échantillon moyen (barras exclu) a donné les résultats suivants :

	<i>Gemme brute</i>				<i>Térébenthine</i>	
	Essence	Colophane	Impu- retés	Eau	Essence	Colophane
Care réglementaire . .	20,12	67,95	2,80	9,13	22,67	77,03
Care étroite, piques fréq.	20,77	69,80	2,30	7,13	23,03	76,97

Région des Causses. — Pins noirs.

Série domaniale de la Salle-Prunet, canton de Vallongue.

	Essence	Colo- phane	Impu- retés	Eau	Essence	Colo- phane
1 ^{re} amasse : 24 juin 1927 .	21,5	73,8	traces	4,7	23,6	76,4
2 ^e amasse : 2 août . . .	20,6	72,8	»	6,6	22	78,0
3 ^e amasse : 7 septembre.	23,2	72,0	»	4,8	24,3	75,7
4 ^e amasse : 12 octobre. .	23,2	75,0	»	1,8	23,6	76,4
Barras : 16 octobre. . .	»	»	»	»	»	»

Forêt sectionale d'Ispagnac, canton de l'Evers de France.

1 ^{re} amasse : 22 juin 1927 .	22,3	71,4	traces	6,3	23,7	76,3
2 ^e amasse : 2 août . . .	20,6	75,6	»	3,8	22,4	77,4
3 ^e amasse : 7 septembre.	19,8	76,8	»	3,4	20,4	79,6
4 ^e amasse : 11 octobre. .	21,5	75,6	»	2,9	22,1	77,9
Barras.	13,7	74,0	10,0	2,3	15,6	84,4

Moyenne générale des
4 amasses (barras excl.). 21,05 74,8 » 4,1 22,15 77,8

Pins laricios de Corse.

Forêt sectionale d'Ispagnac, canton de la Bessède.

	Essence	Colo- phane	Impu- retés	Eau	Essence	Colo- phane
1 ^{re} amasse : 23 juin 1927 .	20,6	71	traces	8,4	22,4	77,6
2 ^e amasse : 2 août . . .	20,8	73,6	»	5,8	22,1	77,9
3 ^e amasse : 8 septembre.	24,1	74,2	»	1,7	24,5	75,5
4 ^e amasse : 11 octobre. .	25,8	73	»	1,2	26,1	73,9
Barras : 15 octobre. . .	13,7	66,6	15	4,7	17	83
Moyenne des 4 amasses .	22,8	73,0	»	4,2	23,7	76,2

Comme il fallait s'y attendre, la proportion d'eau est maximum au printemps et à l'automne; le barras qui a séjourné longtemps

sur la care exposé au soleil, au vent... présente un minimum d'essence et un minimum d'eau.

Les essais de gemmage à care étroite et piques fréquentes entrepris à la Coubre accusent un déficit d'essence en 3^e et 4^e amasse, vraisemblablement à cause de l'allongement de la care qui résulte du grand nombre des piques. En déplaçant le pot en cours d'année, on raccourcit la distance à parcourir par la gemme, la proportion d'essence s'élève. En moyenne, on constate que la gemme brute du pin noir d'Autriche fournit 19 à 20 % d'essence. La térébenthine, c'est-à-dire la gemme pure, contient en moyenne 23 à 25 % d'essence, avec généralement un maximum d'essence en première amasse.

§ 2. — *Composition de l'essence de térébenthine.*

Les analyses faites à l'Institut du Pin sur les échantillons provenant de la Coubre et des Causses pour le pin noir d'Autriche, sur ceux provenant de Zonza pour le pin laricio de Corse, ont montré que les essences de pin laricio sont formées, en presque totalité, de pinène levogyre pur. En ce qui concerne plus spécialement le pin noir d'Autriche, sa constitution est la suivante :

Pinène levogyre	96 %
Nopinène	traces
Carbure dextrogyre (?)	1 %
Constituant dextrogyre et produits d'oxydation	2 %

Voici d'ailleurs les résultats de l'étude, par distillation fractionnée d'un échantillon de la Coubre, publié par M. le professeur DUPONT (1), qui montre la constance remarquable des produits des diverses fractions.

TABLEAU

(1) G. DUPONT, *Les essences de térébenthine*. Paris, 1926.

FRACTIONS	POIDS en gr.	ÉBULLITION sous 17 mm	ROTATION sous 10 cm.			DISPERSION rotatoire $\frac{\alpha_v}{\alpha_j}$	DENSITÉ d_{15}	INDICE de réfraction n_j
			jaune	vert	indigo			
			α_j	α_v	α_i			
1.	110	62°5	-35,57	-40,3	-68,36	1,1322	0,8621	1,4625
2.	191	—	-35,65	-40,38	-68,50	1,1325	0,8615	1,4620
3-4-5	575	—	-35,70	-40,42	-68,60	1,1322	0,8615	1,4630
6-7-8	581	—	-35,75	-40,50	-68,80	1,1330	0,8621	1,4625
9-10-11-12.	673	—	-35,80	-40,58	-68,87	1,1335	0,8621	1,4626
13-14.	300	—	-35,85	-40,65	-69,10	1,1338	0,8623	1,4619
15	60	65°	-34,58	-39,13	-66,40	1,1316	0,8622	1,4620
16	45	QUEUES	-6,00	-7,30	inv.	1,1230	0,8915	1,4830

L'essence de pin laricio de Corse contient 87 % de pinène lévogyre. L'étude des différentes fractions provenant d'une distillation avec une colonne à plateau de 2 m. montre également la très grande homogénéité de cette essence (1).

Variation du pouvoir rotatoire. — Comme nous l'avons vu pour le pin maritime, les analyses faites sur les pins de la Coubre à l'Institut du Pin, sur les pins des Causses au laboratoire de l'École montrent que le pouvoir rotatoire des essences provenant de gemmes récoltées séparément sur un certain nombre de pins varie pour un même mode de gemmage, avec la date de la récolte et avec l'individu, bien que tous ces arbres appartiennent à la même espèce botanique, au même peuplement et ne présentent entre eux aucune différence extérieure. Voici les rotations, sous 10 cm., pour la raie j de l'arc au mercure.

Forêt de la Coubre (2).

	Échantillon moyen	Pins		
		n° 106	n° 112	n° 253
1 ^{re} amasse.	— 29°5	— 35°70	— 26°18	— 33°00
2 ^e amasse.	— 28,3	— 30,34	— 18,54	— 24,92
3 ^e amasse.	— 26,87	— 37,14	— 17,50	— 25,70
4 ^e amasse.	— 29,4	— 20,00	— 25,00	— 34,55
5 ^e amasse.	— 33,27	— 33,68	— 29,68	— 35,10
Barras	— 15,83			

(1) G. DUPONT et LIPARO. *Bulletin de l'Institut du Pin*, mai 1925.

(2) M. BARRAUD, *Contribution à l'étude des essences de térébenthine*. Bordeaux, 1928.

Forêt d'Ispagnac, canton de l'Evers de France.

	Échantillon moyen (15 arbres)	Pins			
		n° 1	n° 2	n° 9	n° 15
1 ^{re} amasse : 28 mai					
1929	— 42,7	— 47,9	— 42,8	— 43,0	— 41,3
2 ^e amasse : 22 juin.	— 37,4	— 46,7	— 42,2	— 43,6	— 40,0
3 ^e amasse : 7 août .	— 38,3	— 47,0	— 42,7	— 42,9	— 39,8
4 ^e amasse : 25 sept.	— 40,1	— 48,0	— 42,6	— 43,3	— 39,6

Ainsi l'on constate pour un même individu une variation saisonnière plus ou moins accentuée suivant la station, et d'un individu à l'autre, à une même amasse, une variation encore plus prononcée de la rotation.

Se basant sur des analyses par distillation fractionnée et sur l'étude du rendement en nitroschlorure, M. DUPONT et M^{lle} BARRAUD attribuent ces variations à une variation du pouvoir rotatoire du pinène, sans que la composition de l'essence soit touchée (1).

(1) G. DUPONT et M. BARRAUD, Sur les variations des propriétés des essences fournies pour une même variété de pins. *Bulletin de l'Institut du Pin*, juin 1925.

CHAPITRE III

PIN D'ALEP

Le pin d'Alep, abondant en Provence, est gemmé d'une façon assez sporadique et en fonction des conditions économiques. Il a paru nécessaire de recueillir, sur les possibilités de gemmage de cette espèce, une documentation précise. Avec le concours du service forestier local, et en particulier de M. l'Inspecteur CAPODUORO à Marseille, une place d'expérience a été établie en 1928 en forêt communale de la Ciotat, d'accord avec la Municipalité. Les études, effectuées entièrement aux frais de l'École Nationale des Eaux et Forêts, ont porté sur 460 pins (364 gemmés, 96 témoins). Elles ont eu pour objet de recueillir des données précises sur les rendements en gemme du pin d'Alep, de chiffrer les variations de rendement avec l'âge et la dimension des arbres, le nombre, l'âge, l'orientation des cares, enfin de chercher à déterminer l'influence du gemmage sur l'accroissement des pins. Commencées en février 1928, elles ont été poursuivies pendant 8 années consécutives, jusqu'en 1935 inclus. Elles ont dû être interrompues pour diverses raisons : résultats en majorité acquis, utilité de faire reposer les pins, difficulté de trouver un bon résinier, etc.

ARTICLE I. — **Considérations générales.**

La forêt de la Ciotat d'une contenance de 731 ha était aménagée autrefois en futaie régulière (décret du 18 juillet 1896). En fait, des incendies portant sur un total de 200 ha environ, ont bouleversé les prévisions de l'aménagement. En outre, la forêt avait toujours conservé un aspect plus ou moins jardiné. Un nouvel aménagement, rédigé en 1926, a proposé le traitement

en futaie jardinée, la division en 4 séries avec possibilité par contenance et rotation de 16 ans, afin de faciliter éventuellement l'exécution du gemmage. La place d'expérience a été établie, canton de Clos Redon, 2^e série, 3^e division, dans un peuplement de pin d'Alep pur de bonne végétation et d'aspect jardiné. Toutes les catégories de dimension depuis les jeunes semis jusqu'aux pins de 140 de circonférence, sont représentées sur une surface de quelques hectares. La densité, très supérieure à la moyenne des peuplements de la région, est de l'ordre de 400 à 500 tiges à l'hectare (pins de 0 m. 20 de diamètre et au-dessus).

Sol. — La base minéralogique est constituée par des calcaires turoniens. Le sol est squelettique, la dalle calcaire plus ou moins disloquée, affleure le plus souvent jusqu'en surface et les intervalles entre les cailloux sont garnis d'une argile rouge superficielle. Le pH de la terre fine varie de 7,50 à 8 suivant les endroits.

Climat. — Nos observations particulières ont porté exclusivement sur le rayonnement solaire total. Des actinomètres BELLANI ont été dans ce but installés pendant quelques années sur la falaise à proximité du sémaphore du Bec de l'Aigle. Pendant la période 1928-1936, le rayonnement *total* moyen observé se traduit par une distillation de 6.500 cm³ correspondant à 150.000 calories-gr. environ par cm² pendant la période 1^{er} avril-30 septembre et de 3.700 cm³ soit 85.000 cal.-gr. d'octobre à mars inclus.

A titre d'indication sur le climat général de la région, voici un certain nombre de chiffres empruntés aux mémoires d'ANGOT, *Études sur le climat de la France (Annales du Bureau central météorologique de France 1914)* et, en ce qui concerne les températures et l'état hygrométrique, à l'Encyclopédie départementale des Bouches-du-Rhône, tome XIII.

TABLEAU

	MARSEILLE (observatoire)				ÉTAT hygrom. (1871-1911)	LA CIOTAT					
	Température (1866-1912)			Pluiesité (1851-1900)		Température (1882-1912)			Pluiesité (1851-1900)	CASSIS Pluv. (1851-1900)	LA RÉDOULE Pluv. (1851-1900)
	Max.	Min.	Moy.			Max	Min.	Moy.			
Année :	19,4	8,7	14,0	574	62,9	19,9	11,0	15,4	454	553	689
Hiver . .	11,9	1,9	6,9	137	67,3	13	4,9	8,9	113	138	174
Printemps.	18,4	7,6	13,0	132	60	18,6	9,5	14,0	100	125	164
Été . . .	27,4	15,3	21,3	64	56,6	27,8	17,4	22,6	45	59	68
Automne .	20	9,9	14,9	241	67,6	20,5	12,2	16,3	196	231	283
Décembre.	11,7	3,3	7,5	52	70	13,3	5,5	9,4	40	47	66
Janvier .	11,2	2,4	6,8	49	68	12,6	4,5	8,5	41	53	60
Février .	12,9	3,1	8,0	36	64	13,1	4,6	8,8	32	38	48
Mars . .	14,9	4,7	9,8	41	61	15,1	6,7	10,9	30	39	55
Avril . .	18,3	7,5	12,9	43	60	18,5	9,4	13,9	33	40	52
Mai . . .	21,9	10,5	16,2	48	59	22,3	12,5	17,4	37	46	57
Juin . . .	25,7	13,9	19,8	26	58	25,5	15,7	20,6	20	23	33
Juillet .	28,4	16,2	22,3	14	55	28,6	18,3	23,4	6	12	12
Août . .	28	15,8	21,9	24	57	29,4	18,2	23,8	19	24	23
Septembre	24,9	13,6	19,3	60	63	24,8	15,8	20,3	47	57	67
Octobre .	19,9	10,0	14,9	102	69	20,3	12,1	16,2	82	98	119
Novembre.	15,2	6,1	10,6	79	71	16,4	8,6	12,5	67	76	97

Le mois le plus froid est en principe janvier, les mois les plus chauds sont juillet et août, les mois les plus secs sont juillet et août.

A Marseille, le nombre des jours de pluie (pluies de 5 mm au moins) est en moyenne de 66, dont 9 seulement pendant les trois mois d'été.

Végétation. — Dans la placette et aux environs, le pin d'Alep est la seule essence forestière. Le sous-bois comporte notamment les espèces suivantes :

Arbustes et Arbrisseaux : *Quercus coccifera*, *Pistacia Lentiscus*, *Phillyrea latifolia*, *Rhamnus Alaternus*, *Cistus albidus*, *Genista Scorpius*, *Lonicera implexa*, *Rosmarinus officinalis*, *Dorycnium suffruticosum*, etc...

Tapis herbacé. — *Brachypodium ramosum*, *Euphorbia Characias*, *Rubia peregrina*, *Aphyllantes monspeliensis*, *Smilax aspera*, etc...

Topographie. — La placette est située à 2 km. environ à l'Ouest de la Ciotat. Elle occupe la partie inférieure, en pente douce, d'un versant orienté au Nord-Est. Elle est abritée des vents du Sud par une falaise élevée et, dans une large mesure, abritée également des vents du Nord et d'Est, par des mouvements de terrain, et par le reste de la forêt.

ARTICLE 2. — Etude de la production.

§ 1. — Organisation des recherches.

Il a été choisi, dans deux parties du canton séparées par un perchis de quelques hectares provenant d'anciens incendies, un total de 460 pins irrégulièrement répartis (pl. IV, fig. 12 à 14). Chaque arbre a reçu un numéro, inscrit sur une planchette de couleur variable suivant le diamètre initial de l'arbre. La préparation des pins a été effectuée en février 1928 et le gemmage a été commencé en mars, suivant le programme général ci-dessus :

Répartition des arbres. — Période 1928-1931.

Mode de gemmage	Circonférence à 1 m. 30.						Totaux	
	80	90 (vert)	100 (bleu)	110 (blanc)	120 (vert)	130 (bleu)		140 (blanc)
1 care Nord réglementaire.	12	11	15	11	8	5	5	67
1 care Sud réglementaire.	12	11	15	11	7	5	5	66
2 cares Nord-Sud réglement.		12	13	10	8	6	5	54
2 cares Est-Ouest réglement.		13	12	10	9	6	4	54
1 care Nord élargie.		5	8	6	3	»	»	22
1 care Sud élargie.	»	5	7	5	4	»	»	21
1 care Nord rétrécie.	»	5	7	5	»	»	»	17
1 care Sud rétrécie.	»	5	8	5	»	»	»	18
1 care Sud piques fréquentes.	»	12	15	10	8	»	»	45
Nombre d'arbres gemmés.	24	79	100	73	47	22	19	364
Témoins.	16	19	23	19	11	4	4	96
	40	98	123	92	58	26	23	460

Le peuplement paraissant avoir besoin de quelques ménage-

ments, un certain nombre d'arbres ont été laissés au repos. Les autres ont été gemmés pendant les 4 années suivantes, en inversant les dispositifs, ainsi qu'il est indiqué au tableau ci-dessous :

Répartition des arbres. Période 1932-1935.

	<u>80</u>	<u>90</u>	<u>100</u>	<u>110</u>	<u>120</u>	<u>130</u>	<u>140</u>	<u>TOTAL</u>
I care Nordrepos	11	13	11	7	5	5	52	
(anc. care Sud).								
I care Sudrepos	11	15	11	8	3	4	52	
(anc. : care Nord)								
I care Nord. »	7	»	»	4	»	»	11	
(anc. 2 cares E. O.).								
I care Est »	5	»	»	4	3	»	12	
(anc. 2 cares N. S.).								
2 cares E. O »	»	6	5	4	5	4	24	
(anc. 2 cares N. S.).								
2 cares N. S. »	»	6	5	4	6	5	26	
(anc. 2 cares E. O).								
I care S. étroite. . . »	5	6	6	3	»	»	20	
(anc. I care N. large).								
I care N. étroite . . »	4	7	5	4	»	»	20	
(anc. I care S. large).								
I care N. large . . . »	5	7	5	»	»	»	17	
(anc. I care S. étroite).								
I care S. large . . . »	5	7	4	»	»	»	16	
(anc. I care N. étroite)								
I care piques fréquentes	» repos	repos	repos	repos	»	»	»	
	53	67	52	38	22	18	250	
Au repos	22	23	25	20	8	»	98	
Mort	2	3	8	1	1	»	16	
Témoins (sans chang.) .	16	19	23	19	11	4	96	
	40	98	123	92	58	23	460	

Les programmes d'expériences ont été régulièrement suivis. A chaque amasse, les pots étaient pesés individuellement, d'abord pleins après enlèvement sommaire de l'eau et des débris de bois ou d'écorce, puis vides, par le brigadier et le garde du triage.

En février 1929, une période de froid exceptionnel, a sévi sur l'ensemble de la France et en particulier dans la région méridionale.

dionale causant à la végétation des dommages souvent considérables, — la destruction des mimosas cultivés par exemple —. En forêt de la Ciotat, le Lentisque (*Pistacia Lentiscus*) et le smilax (*Smilax aspera*) ont été nettement éprouvés. Sauf quelques exceptions, les pins d'Alep n'ont pas semblé avoir souffert de cette vague de froid. Mais cependant, le gemmage en 1929 n'a pu commencer qu'avec un retard considérable. Une amasse a été perdue de ce fait. La production de gemme pendant l'année 1929 et par conséquent la production moyenne des 4 premières années a donc été déficitaire. Peut-être aussi ces froids exceptionnels ont-ils exercé une influence sur l'ensemble de la production et sur la résistance des pins au gemmage, ce qui contribuerait à expliquer la mort de 16 arbres sur un total de 364 gemmés, soit environ 4 %.

En 1934, l'ouvrier a abandonné son chantier, en octobre, avant la dernière amasse. Il a été impossible de le remplacer immédiatement. Il manque donc aux relevés de production de la deuxième période de 4 ans une amasse et une récolte de barras ce qui tend à rapprocher les comparaisons faites entre les 2 périodes de 4 ans.

Tous les arbres d'ailleurs ont été traités pendant le même temps et ont subi proportionnellement le même déficit de récolte. Les comparaisons de rendement entre les divers pins sont donc pleinement valables.

Exécution matérielle du gemmage.

En année normale, il a été fait 5 amasses et 15 piques. La préparation des arbres a été effectuée en février. Le piquage a commencé le 1^{er} mars et s'est terminé fin octobre. Les amasses ont été réalisées généralement aux époques suivantes :

Première amasse. — Fin avril-début mai.

Deuxième amasse. — Début ou milieu de juin.

Troisième amasse. — Milieu ou fin juillet.

Quatrième amasse. — Début ou milieu septembre.

Cinquième amasse. — Début novembre.

§ 2. — *Rendement moyen.*

Les rendements moyens par care et par an, calculés en *divisant la récolte globale par le nombre de cares*, sans tenir compte ni des dimensions des arbres, ni du mode de gemmage particulier à chacun d'eux, s'établissent ainsi en *kilogrammes* :

Moyennes :

	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935
Gemmage à 1 care.	1.819	1.83	2.24	2.377	2.550	2.216	2.683	2.652
Gemmage à 2 cares.	1.52	1.37	1.73	1.90	2.309	2.092	2.368	2.507

On constate que la production a été, par suite des circonstances indiquées, notablement plus élevée pendant la deuxième période (1932-1935). En admettant une densité moyenne de 0,85, les rendements moyens *par care* et *par an*, en kg et litres seraient :

	1928-1931	1932-1935
Arbres à 1 care	2 kg. 066 = 2 l. 43	2 kg. 525 = 2 l. 97
Arbres à 2 cares	1 kg. 63 = 1 l. 917	2 kg. 319 = 2 l. 73½

Ces chiffres sont notablement supérieurs à ceux obtenus pour le pin maritime dans la région landaise.

Les productions détaillées, en kgr, *par arbre*, et *par an* sont les suivantes :

Care unique réglementaire.

DIMENSIONS des pins	CARE NORD		CARE SUD	
	1928-1931	1932-1935	1928-1931	1932-1935
80	1,298		1,626	1,959
90	1,608	2,183	1,732	2,240
100	1,790	2,462	1,993	2,721
110	2,000	3,157	2,238	2,940
120	2,456	2,781	2,595	2,674
130	2,374	2,982	2,973	3,394
140	3,047	3,849	3,091	

Deux cares réglementaires par arbre.

DIMENSIONS des arbres	CARES NORD-SUD		CARES EST-OUEST	
	1928-1931	1932-1935	1928-1931	1932-1935
	90	2,471		2,200
100	2,878	3,755	2,983	3,312
110	3,278	3,761	3,041	»
120	3,311	4,406	3,472	4,790
130	4,244	5,106	4,463	5,352
140	5,006	6,197	4,997	6,181

§ 3. *Influence de l'âge ou des dimensions de l'arbre.*

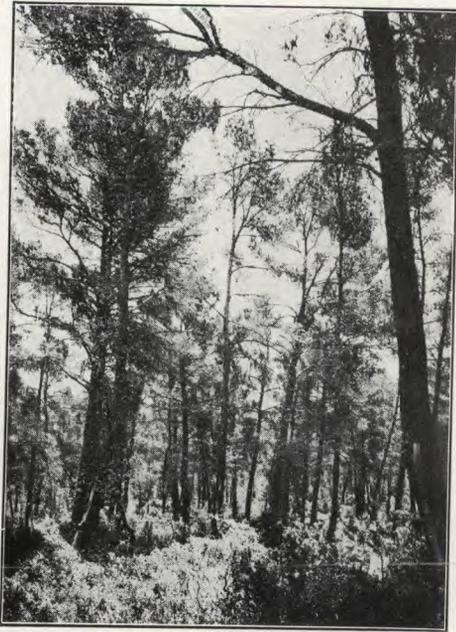
Les tableaux ci-dessus montrent que la production augmente avec le diamètre des arbres. Le fait est général dans toutes les catégories, à deux exceptions près. Dans un peuplement jardiné, où la sélection a été normalement faite, les gros arbres sont en principe les plus vigoureux. Il est assez naturel que leur production, c'est-à-dire leur réaction vis-à-vis de la blessure, soit plus accentuée.

Évidemment, on ne saurait sur un petit nombre d'arbres baser des moyennes de rendement; nous constaterons cependant que les arbres de 120 de circonférence et au-dessus à hauteur d'homme accusent une production moyenne annuelle supérieure à 3 l, par care, s'ils sont gemmés à une care, et de l'ordre de 5 l. par arbre, c'est-à-dire 2 litres et demi par care, s'ils sont gemmés à 2 cares.

§ 4. — *Influence de l'orientation de la care.*

Comparons deux à deux l'ensemble des cares exposées au Nord et l'ensemble des cares exposées au Sud. Les productions exprimées en kilogrammes sont les suivantes :

	Cares Nord		Cares Sud	
	Care réglement.	Toutes cares	Care réglement.	Toutes cares
1928-1931. . . .	1.913	1.905	2.145	2.209
1932-1935. . . .	2.735	2.644	2.496	2.437
	4.648	4.549	4.641	4.646



Cl. Oudin.

Fig. 12.
Vue d'ensemble.



Cl. Oudin.

Fig. 13.
Pin d'Alep ayant donné la production maximum.



Cl. Oudin.

Fig. 14.
Vue d'ensemble.

PLACE D'EXPÉRIENCES DE LA CIOTAT (BOUCHES-DU-RHÔNE)

GEMMAGE DU PIN D'ALEP.

Les calculs ont été effectués de la façon suivante : on a d'abord totalisé la production de toutes les cares de la catégorie envisagée en y englobant tous les arbres, quelle que soit leur grosseur, puis on a divisé le résultat par le nombre de cares. L'influence de la dimension des arbres est neutralisée puisqu'il y a, à une unité près, dans chacune de ces catégories (cares Nord et cares Sud) le même nombre d'arbres de chaque diamètre : 12 arbres de 80, 15 arbres de 100, etc.

Discutons ce tableau. Nous constatons que pendant les 4 premières années, les cares orientées au Sud ont produit environ 15 % de plus que les cares de même catégorie orientées au Nord : 2,145 contre 1,913; 2,209 contre 1,905.

L'étude ayant porté sur un peu plus de 200 arbres au total, on serait tenté de conclure en faveur d'une augmentation de production au bénéfice des cares orientées au Sud. Mais si on examine ces mêmes rendements pendant les 4 années suivantes, les cares Nord étant ouvertes sur les arbres qui ont reçu précédemment des cares Sud et inversement, on constate que cette fois, ce sont les cares Nord qui ont produit davantage; les différences sont d'ailleurs analogues à celles constatées pendant les campagnes précédentes. Ce n'est donc pas l'orientation de la care qui est la cause de l'augmentation de récolte constatée en 1928-1931. L'écart est dû aux qualités individuelles des pins. Les arbres, qui ont constitué les groupes pour lesquels les cares étaient initialement orientées au Sud, sont dans l'ensemble meilleurs producteurs que les autres. D'ailleurs, la comparaison des totaux met en évidence des différences très faibles, 4 kg. 648 contre 4 kg. 641, 4 kg. 549 contre 4 kg. 646, soit un écart moyen de l'ordre de 1 %.

Pour préciser encore ces comparaisons, voici maintenant, en kilogrammes, les productions moyennes des *mêmes* arbres pendant les 2 périodes. Tous les pins dont la récolte pour un motif quelconque (pot renversé, chablis, etc...) n'a pas été faite correctement pendant toute la durée des 8 années ont été exclus de ces relevés, ceci explique pourquoi les nombres d'arbres indiqués dans ces tableaux sont un peu inférieurs à ceux indiqués paragraphe 1, au programme général des recherches.

48 pins gemmés care Nord réglementaire en 1928-1931 ont produit en moyenne 2 kg. 049.

Les mêmes, gemmés care Sud réglementaire en 1932-1935, ont produit 2 kg. 496.

83 pins gemmés, cares Nord diverses en 1928-1931 ont produit 1 kg. 987.

Les mêmes gemmés, cares Sud diverses en 1932-1935 ont produit 2 kg. 437.

46 pins gemmés, care Sud réglementaire en 1928-1931 ont produit 2 kg. 294.

Les mêmes gemmés care Nord réglementaire en 1932-1935 ont produit 2 kg. 735.

78 pins gemmés cares Sud diverses en 1928-1931 ont produit 2 kg. 345.

Les mêmes gemmés cares Nord diverses en 1932-1935 ont produit 2 kg. 712.

La récolte de 1932-1935 est, comme on l'a déjà constaté systématiquement supérieure à celle de 1928-1931. Si nous additionnons les cares Nord d'une part, les cares Sud d'autre part, nous constatons que les productions sont extrêmement voisines.

	Cares Nord		Cares Sud	
	Réglementaires	Diverses	Réglementaires	Diverses
1928-1931. . . .	2.049	1.987	2.294	2.345
1932-1935. . . .	2.735	2.712	2.496	2.437
	<u>4.784</u>	<u>4.599</u>	<u>4.790</u>	<u>4.782</u>
Moyenne par care et par an. . . .	2.346		2.393	

Faute d'un nombre d'arbres suffisant, la production des cares *uniques* orientées à l'Est et à l'Ouest n'a pu être étudiée. Mais, si nous comparons les groupes d'arbres gemmés à 2 cares, nous constatons des différences de production insignifiantes entre les cares orientées Nord-Sud d'une part et les cares orientées Est-Ouest d'autre part. Ainsi la production moyenne par arbre, telle qu'elle ressort des chiffres donnés à la fin du paragraphe 2, est, pour la période 1928-1931, de 3 kg. 531, pour le groupe des cares Nord-Sud, et de 3 kg. 526 pour le groupe des cares Est-Ouest.

En outre, si l'on compare les productions des *mêmes* arbres gemmés alternativement Nord-Sud et Est-Ouest ou inversement pendant les huit années d'expérimentation, on constate que les productions des cares Est-Ouest pendant ces huit années sont à moins de 2 % près les mêmes que celles des cares Nord-Sud.

Nous sommes donc autorisés à conclure que l'orientation de la care n'a pas d'influence sensible sur la *quantité* de gemme produite.

§ 5. — *Influence des cares multiples.*

Comme il a été maintes fois constaté au cours de ces études, la production par care, lorsque l'arbre supporte plusieurs cares, est inférieure à celle de l'arbre sur lequel il n'est ouvert qu'une care unique. En moyenne, l'écart est ici de 1 kg. 987 contre 2 kg. 296, soit environ 14 %. Cet écart est évidemment fonction de la vigueur et du développement des arbres. D'une façon générale, il diminue quand la dimension des arbres augmente, ainsi que le montre le tableau ci-dessous qui indique les productions moyennes en kilogrammes pendant toute la durée de l'expérience 1928-1935 (cares réglementaires).

Production moyenne par care.

Circonférences à hauteur d'homme	1 care kg.	2 cares kg.	Différence kg.
90.	1,941	1,168	0,773
100.	2,241	1,616	0,625
110.	2,584	1,680	0,904
120.	2,626	1,997	0,629
130.	2,931	2,398	0,533
140.	3,329	2,805	0,524

§ 6. — *Influence du nombre de piques.*

Le gemmage normal d'après les habitudes locales a comporté seulement 15 à 17 piques par an, suivant les années. Nous avons

essayé de préciser l'augmentation de production qui résulterait d'un nombre de piques sensiblement double. L'expérimentation a porté sur 45 arbres au total. Voici les productions moyennes en kilogrammes par care et par catégorie de circonférence, pour la période 1928-1931, des arbres soumis à des piques fréquentes et des arbres de même catégorie gemmés normalement (moyenne des cares uniques Nord et Sud).

Circonférences à hauteur d'hommes	Piques fréquentes		Gemmage normal	
	Nombre d'arbres	Production	Nombre d'arbres	Production
90	12	1,742	11	1,670
100	15	2,042	15	1,892
110	10	2,408	11	2,119
120	8	2,683	8	2,526

L'augmentation moyenne de production serait d'environ 8 %. Nous avons constaté pour le pin maritime, un résultat analogue (chapitre I, § 7). Quant à la production moyenne de ces 45 pins gemmés à piques fréquentes, elle s'élève à 2 kg. 156 (chiffre obtenu en divisant la production totale des quatre années par le nombre des cares), soit plus de 2 l. 5 par care. Le nombre insuffisant des arbres en expérience n'a pas permis de répéter l'expérience les années suivantes sur d'autres groupes.

D'ailleurs, après cette production intense, il a paru plus sage de maintenir les pins au repos. Sur le nombre initial de 45, 2 pins ont commencé à dépérir au cours des années 1930-1931. Il semble donc que le gemmage intensif impose au pin d'Alep une fatigue excessive.

§ 7. — *Influence de la surface de la care.*

Pendant la période 1928-1931, la production moyenne, par care et par an, des arbres gemmés à une care élargie a été de 2 kg. 198, chiffre obtenu en divisant la production totale, 351 kg. 755, par le nombre d'arbres 40. (Le dispositif prévoyait 43 arbres, mais la production de 3 arbres a dû être négligée, parce qu'incomplète : pot renversé au cours d'une amasse,

arbre dépérissant, etc.) La production moyenne des arbres à care étroite a été pendant le même temps de 2 kg. 002, soit une différence de 0 kg. 196, ce qui représente en chiffre rond 10 % pour une variation de largeur de 2 cm., soit 5 % pour 1 cm.

Afin d'éliminer les risques d'erreur due aux qualités individuelles, nous avons prévu de faire gemmer, à cares étroites, pendant les quatre années 1932-1935, les arbres précédemment gemmés à cares larges et inversement. Dans la pratique, l'ouvrier ne s'est pas exactement conformé à ces directives et les différences de largeur entre les cares ont été souvent très faibles. L'expérience n'est donc pas précise. En fait, elle accuse une légère majoration au profit des cares larges.

Nous basant sur l'ensemble de ces résultats et sur les expériences poursuivies sur le pin maritime à Bordeaux, nous concluons que la production est nettement influencée par la largeur des cares et qu'une augmentation de 1 cm de largeur amène une augmentation qui *semble* ici de l'ordre de 5 %.

§ 8. — *Variations saisonnières.*

La production varie assez largement d'une amasse à l'autre. Mais il est impossible de poser à cet égard une règle générale. L'expérimentation n'a pas duré assez longtemps pour permettre d'établir des moyennes valables, étant donné surtout qu'en février 1929 s'est produite une période de froid exceptionnelle dont les effets ont pu se répercuter non seulement sur la production de la gemme de l'année 1929 elle-même, mais même, dans une certaine mesure, sur la production des années suivantes. Ces observations générales faites, il est assez fréquent de constater un minimum de production assez accusé en première amasse, un maximum dans le courant ou à la fin de l'été, soit à l'amasse de juillet, soit à celle de septembre, suivant les conditions climatiques particulières de la période envisagée.

Voici le pourcentage que présente chaque amasse par rapport à la production globale annuelle pour quelques années ou groupes

d'années. L'ensemble de ces chiffres repose sur des relevés portant sur environ 2.000 cares.

Année	1 ^e amasse	2 ^e amasse	3 ^e amasse	4 ^e amasse	5 ^e amasse
1928.	15,9%	20,9%	17,8%	25,8%	20 %
1930 et 1931 .	20,6	19,7	20,0	16,5	22,7
1932 à 1935 .	16,0	19,3	19,3	21,5	24,0

Le maximum constaté, en 1928, en 4^e amasse (26-27 septembre) peut s'expliquer par les fortes températures d'août et de septembre 1928 (excès par rapport à la normale de 2^e en août et 1^e en septembre dans le Sud-Est). Il en est de même pour les années 1932-1935 qui, dans l'ensemble présentent des mois d'août et septembre chauds avec des températures analogues ou supérieures à la normale, mais rarement inférieures. Au contraire, les années 1930 et 1931 présentent un minimum en 4^e amasse correspondant à un déficit accentué de température en août et septembre par rapport à la normale.

On remarque que le barras qui constitue une partie importante de la 5^e amasse ne représente qu'une fraction relativement faible de la récolte annuelle, puisque l'ensemble gemme et barras de la 5^e amasse n'est en moyenne que les 22 % de la production annuelle.

ARTICLE 3. — Influence du gemmage sur la production du bois.

Comme nous l'avons constaté sur les autres essences, le gemmage diminue la production du bois. Sur tous les pins en expérience (arbres gemmés et témoins) des ouvriers, en grim pant dans les arbres, ont pris au ruban les mesures suivantes au début et à la fin de chaque période de quatre ans : circonférence à 1 m. 50 (en 1928 seulement), circonférence à 3 m. de hauteur, 4 m. et ainsi de suite de mètre en mètre jusqu'à la découpe de 35 cm. de tour environ.

Laissant de côté le volume du premier billon de 2 m. 50

équarri par le gemmage, nous avons calculé, à l'aide de ces données, le volume d'environ 200 arbres de toutes catégories de grosseur depuis la hauteur 2 m. 50 jusqu'à la découpe de 35 cm. de tour. Les résultats sont les suivants :

*Production moyenne par arbre en décimètres cubes pendant 8 ans,
1928-1935.*

Circonférences	Témoins	Arbres gemmés		Différence absolue	%
90	61,83	1 care	58,99	2,84	4,5
		2 cares	52,20	9,63	15,6
100	74,06		70,33	3,73	5,0
110	83,37		81,83	1,54	1,8
120	98,02		90,39	7,63	7,7
130	113,31		85,76	27,55	24,0
140	127,99		111,68	16,31	12,7
TOTAL.	558,58	2 cares	492,19	2 c. 66,39	

Ce tableau semble contenir quelques anomalies, plus apparentes d'ailleurs que réelles, car sous la rubrique « arbres gemmés », nous avons réuni des arbres ayant reçu les uns une, les autres deux cares pendant huit ans ou seulement quatre ans. Ainsi dans la catégorie 110 où la différence de production est la plus faible, les arbres ont bien tous reçu deux cares en 1928-1931, mais ils ont été maintenus au repos en 1932-1935. L'ensemble de ces chiffres met en évidence un ralentissement très net d'accroissement au détriment des arbres gemmés. Le déficit moyen est ici d'environ 12 % de l'accroissement pendant la période envisagée.

Considérons successivement divers groupes de pins obtenus en réunissant ensemble les arbres de *même circonférence* ayant subi le *même traitement*. Les accroissements du volume des mêmes arbres pendant les périodes 1928-1931 et 1932-1935 sont les suivants en décimètres cubes, ainsi que les différences entre les accroissements des arbres gemmés et ceux des arbres non gemmés.

Circonférences à hauteur d'homme en 1928	Traitement	Période 1928-1931			Traitement	Période 1932-1935		
		Accroiss. absolu dc.	Écart	Taux %		Accroiss.	Écart	Taux %
90	témoins	26,4			témoins	35,43		
	2 cares	23,8	- 2,6	- 9,8	1 care	21	- 14,43	- 40,7
	1 care	28,11	+ 1,71	+ 6,4	repos	40,03	+ 4,60	+ 13
100	témoins	31,91			1 care	30,88	- 4,55	- 12,8
	2 cares	29,30	- 2,61	- 8,2	témoins	42,15		
110	témoins	37,65			2 cares	40,11	- 2,04	- 5
	2 cares	31,54	- 6,11	- 16,2	témoins	45,72		
120	témoins	38,89			repos	50,29	+ 4,57	+ 10
	2 cares	36,17	- 2,72	- 7	témoins	59,13		
					2 cares	53,33	- 5,80	- 9,8
130 et 140	témoins	48,41			1 care	54,93	- 4,20	- 7,1
	2 cares	41,74	- 6,67	- 13,9	témoins	72,19		
				2 cares	56,97	- 15,22	- 21	

Ce tableau appelle quelques observations. Signalons d'abord une anomalie : les pins de 90, gemmés à 1 care présentent une production un peu supérieure aux témoins en 1928-1931, mais le déficit pendant la période suivante est assez accentué, de sorte que la production moyenne des deux périodes reste déficitaire. Certaines catégories accusent des déficits relatifs de production, qui paraissent excessifs. Bien que les relevés de ce tableau portent sur 200 arbres au total, les moyennes de certaines catégories reposent malheureusement sur un nombre d'arbres un peu trop restreint. Mais dans l'ensemble, ces comparaisons montrent un déficit net de production, et en général d'autant *plus accentué que le gemmage se prolonge et qu'il est plus intensif*. Remarquons incidemment que l'accroissement des témoins est plus élevé pendant la période 1931-1935 qu'en 1928-1931. C'est vraisemblablement une des conséquences des froids exceptionnels de février 1929.

Nous constatons aussi, dans les deux groupes où les relevés portent sur des arbres mis au repos après gemmage, arbres de 90 et de 110, que ces pins s'accroissent vigoureusement, plus rapidement même que les témoins, pendant les années qui suivent immédiatement le gemmage.

A titre d'indication générale, le volume moyen de l'arbre de 110 est de 600 décimètres cubes environ, celui des arbres de 130-140 est de 950 décimètres cubes environ, jusqu'à la découpe de 35 cm. de tour. L'accroissement moyen annuel de la circonférence est actuellement d'environ 1 cm.

**ARTICLE 4. — Composition de la gemme
et de l'essence de térébenthine.**

Les rendements obtenus à la suite d'une centaine d'analyses faites au laboratoire de l'École par M^{lle} Monnard, portant sur des pins d'Alep de toutes dimensions et sur des gemmes récoltées à différentes époques, conduisent au chiffre moyen suivant :

Essence de térébenthine, 24 %; colophane, 76 % de la gemme pure.

Les variations d'une amasse à l'autre paraissent minimales. De même l'orientation des cares, la dimension des arbres ne semblent avoir aucune influence appréciable sur la teneur en essence de la gemme. Les analyses ne mettent en évidence aucune différence systématique notable. Par contre, en opérant toujours sur des échantillons prélevés séparément sur des arbres déterminés, nous avons constaté que la gemme de certains arbres présentait d'une façon assez constante une teneur en essence toujours supérieure ou inférieure à la moyenne. C'est ainsi que la gemme du pin n^o 1 dans le groupe des 110 de circonférence à hauteur d'homme, a fourni, à presque toutes les amasses, un rendement en essence de térébenthine de l'ordre de 26 à 27 %.

Les constantes de l'essence sont sensiblement les suivantes :

Densité à 18° = 0,858.

Indice de réfraction $n_D = 1,464$.

Rotation $\alpha_J = + 42^\circ$ environ.

L'essence est constituée en majorité de pinène dextrogyre pur. G. DUPONT (*loc. cit.*) lui assigne la composition suivante :

Pinène droit : 95 %.

Acétate de bornyle inactif : 1,14.

Sesquiterpène lévogyre : 3,8.

A ces constituants, viennent s'ajouter, éventuellement, les produits d'oxydation du pinène, dans les essences qui ont séjourné quelque temps à l'air. Ainsi que nous l'avons déjà constaté, dans une certaine mesure, pour le pin maritime de la race méditerranéenne, l'essence de pin d'Alep présente, dans nos places d'expériences de la Ciotat une fixité relative assez grande dans le pouvoir rotatoire, nettement plus grande que celle du pin maritime méditerranéen. Les variations saisonnières sont en général infimes et les variations individuelles ne dépassent pas quelques degrés.

Voici, à cet égard, quelques chiffres :

Année 1929 N ^{os} des arbres	1 ^{re} amasse	2 ^e amasse	3 ^e amasse	4 ^e amasse
—	—	—	—	—
	o	o	o	o
8-90	42,63	42,39	42,51	
23-90	42,23	41,70	41,38	
1-110.	42,54	42,38	42,42	
14-110.	42,30	42,16	41,91	
33-110.	42,64	42,74	42,88	
2-120.	42,31	40,58	41,42	
1-130.	42,96	43,09	43,02	
Année 1930				
8-90	»	43,25	42,53	42,95
1-110.	»	42,96	42,70	42,63
2-120.	»	41,45	42,03	42,09

Il a été fait une centaine de déterminations. L'écart entre les chiffres extrêmes observés n'a pas dépassé 3^o environ.

CHAPITRE IV

PIN SYLVESTRE

Le Pin sylvestre n'a jamais été gemmé en France qu'à titre expérimental. Sa production est généralement inférieure à celle des autres pins, dans les mêmes stations.

Personnellement, nous n'avons effectué aucun essai. Nous rappellerons succinctement les expérimentations faites autrefois dans diverses régions de la France.

En Sologne, MM. DE LARNAGE et DE CUMONT, du Comité Central de la Sologne, procédèrent à des essais dont il a été rendu compte en 1908 à la Société des Agriculteurs de France, sur des pins sylvestres de diverses dimensions, gemmés à 1 care, à 2 et plusieurs cares. Les arbres de 1 m. de circonférence moyenne à hauteur d'homme ont donné en moyenne 0 l. 850 la première année, 1 l. 700 la deuxième année. Les plus fortes productions ont été observées en juillet et août.

En 1909, à quelques kilomètres de Nancy, aux Fonds de Toul, en Forêt de Haye, des essais furent effectués sous la direction de M. l'Inspecteur Général honoraire CUIF (1). Ils portèrent sur six pins sylvestres de 108 à 131 de circonférence à 1,30 du sol en excellent état de végétation. L'expérience dura quatre ans : 1909 à 1912 inclus. Voici les productions moyennes annuelles en litres par care :

	1909	1910	1911	1912
Pins gemmés à 1 care	0,165	0,231	0,212	0,208
— 2 cares	0,277	0,362	0,410	0,394

(1) CUIF, *Le gemmage du pin noir d'Autriche et du pin sylvestre en Meurthe-et-Moselle*. « Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté et de Belfort », juin 1913.

Ces pins ont très bien supporté le gemmage et sont encore actuellement très vigoureux.

En 1911, M. le Conservateur BUFFAULT (1) fit gemmer, en Lot-et-Garonne, à 1 care, 6 pins sylvestres de 1 m. 04 à 1 m. 30 de circonférence à hauteur d'homme. Le rendement moyen a été de 1 l. 106 par care pour la première année, il fut un peu supérieur la seconde année et sensiblement équivalent, la troisième année, à la production de la première année. Sur les six arbres, trois donnèrent peu ou très peu de gemme, les trois autres fournirent respectivement 1 litre, 1 litre et 4 litres.

D'autres essais furent effectués en 1912 dans le Périgord. Ils furent nettement déficitaires.

La question du gemmage de pin sylvestre en France ne s'est jamais posée dans la pratique courante. Nous avons cru cependant, au cours de cette étude d'ensemble devoir mentionner ces quelques essais expérimentaux.

Au point de vue chimique, l'essence de pin sylvestre est formée d'un mélange de pinène et de nopinène. Elle est dextrogyre.

(1) Pierre BUFFAULT, *Le pin maritime dans le Sud-Ouest de la France*. Congrès International de Sylviculture de Rome, 1926.

CHAPITRE V

ÉTUDE DE DIVERSES TECHNIQUES

Exception faite de la planchette couvre pot, les diverses méthodes essayées ont donné de médiocres résultats. Nous nous bornerons donc, pour chacune d'elles, à un exposé très rapide.

§ 1. — *Gemmage en profondeur.*

Le procédé consiste à ouvrir la care dans le sens radial avec une tarière à cuiller et à rafraichir toutes les semaines le trou ainsi pratiqué. En fait, dès le début, il a fallu se servir d'une gouge et « piquer » à la fois en profondeur et en largeur, sinon la production de gemme s'arrêtait. L'expérience a été faite en forêt de la Coubre. Elle a porté sur 57 pins noirs et n'a été poursuivie que pendant l'année 1923, le rendement observé a été très faible : 0 l. 38 pour l'année entière, par care.

§ 2. — *Gemmage tangentiel sous écorce, système Gilmer.*

La care est ouverte à l'aide d'une tarière sous l'écorce, dans le sens tangentiel, suivant une inclinaison de 45° et une longueur moyenne de 10 cm. Les piques se font en élargissant très légèrement à la gouge le conduit ainsi perforé, cet élargissement portant surtout sur l'orifice supérieur.

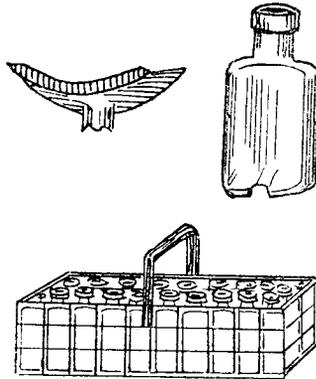
L'essai a été réalisé en forêt de la Coubre. Il a porté sur 17 pins, 3 d'entre eux ont reçu 2 cares, les autres 1 care unique. La production moyenne annuelle a été de 0 l. 37 par care pour l'année 1934. Le rendement moyen en essence a été de 22,85 % pour les 5 amasses et de 14,61 % pour le barras. Les gemmes pures des

diverses amasses ont fourni les rendements en essence suivants : 25,50 % (17 avril), 22,86 % (26 mai), 22,02 % (7 juillet), 21,73 % (18 août), 22,13 % (15 novembre). (Analyses de l'Institut du Pin).

Ainsi au point de vue quantité de gemme et même rendement en essence, le procédé a donné de médiocres résultats.

§ 3. — *Bouteille Sourgen.*

La care est ouverte dans les conditions réglementaires. Le récipient seul est changé, le pot HUGUES en terre vernissée est remplacé par une bouteille en verre blanc de 4 mm. d'épaisseur environ dont les dimensions sont approximativement les suivantes en millimètres : section rectangulaire 75×50 , hauteur 135, diamètre intérieur du goulot 30, capacité totale un tiers de litre environ. La bouteille porte à sa partie inférieure une rainure permettant de l'appuyer à un clou de fixation. A la partie supérieure, un court tuyau soudé au centre du crampon en zinc est introduit dans le goulot. La forme du crampon est légèrement modifiée, il porte en particulier un léger rebord sur tout son pour-



Crampon, bouteille, panier Sourgen.

tour, sauf sur l'arête enfoncée dans l'arbre. La récolte des bouteilles se fait commodément au moyen d'un panier en fer feuillard galvanisé, à casier et poignée, qui peut contenir 20 bouteilles. Les paniers remplis de gemme sont envoyés après chaque amasse à l'usine où les bouteilles sont vidées en les chauffant à la vapeur (fig. ci-dessus et planche V, fig. 15).

L'expérimentation a été faite à la Coubre sur 70 pins de 80 à 110 de circonférence à hauteur d'homme, savoir 40 pins gemmés à 1 care (10 de chaque catégorie de circonférence), 30 pins gemmés à 2 cares (10 de la catégorie 90, 10 de la catégorie 100, 10 de la catégorie 110). Le gemmage proprement dit a commencé le 1^{er} mars de chaque année. La production moyenne en litre par *care* a été la suivante :

	Bouteille SOURGEN	Pot HUGUES
1923.	1,21	1,42
1924.	1,21	1,62
1925.	1,25	1,56
1926.	1,07	1,27
Moyenne.	1,185	1,470

Le déficit moyen de la récolte avec bouteille Sourgen est d'environ 20 %. Les causes principales de cette insuffisance de récolte sont les suivantes :

Le tuyau du crampon s'obstrue rapidement ainsi que le goulot de la bouteille, il faut les déboucher en cours d'année, l'eau de pluie qui s'écoule dans la bouteille y reste emprisonnée par des amas de gemme au lieu de leur céder la place comme dans le pot de terre évasé du procédé HUGUES. Il y a donc des pertes de gemme.

Un autre inconvénient de la bouteille Sourgen est le pourcentage élevé du barras dû aux difficultés d'écoulement de la gemme. En moyenne pour les années 1923 à 1926, la proportion du barras a été de 44 % de la production totale, alors que dans le même peuplement, pour la même période, dans les mêmes conditions, elle a été de 30 % avec le gemmage réglementaire, pot Hugues. Il est probable que, dans des stations plus chaudes, avec une gemme plus fluide, la proportion du barras serait considérablement diminuée. En tout état de cause, elle restera toujours sensiblement supérieure à celle que fournit le pot Hugues.

Il importe aussi dans cette comparaison de signaler les pertes de temps qu'entraîne pour le résinier la bouteille Sourgen avec le débouchage fréquent du crampon, le prix de revient plus élevé

du matériel, les petites difficultés de manipulation des bouteilles et paniers, le supplément de travail nécessaire à l'usiner pour vider les bouteilles.

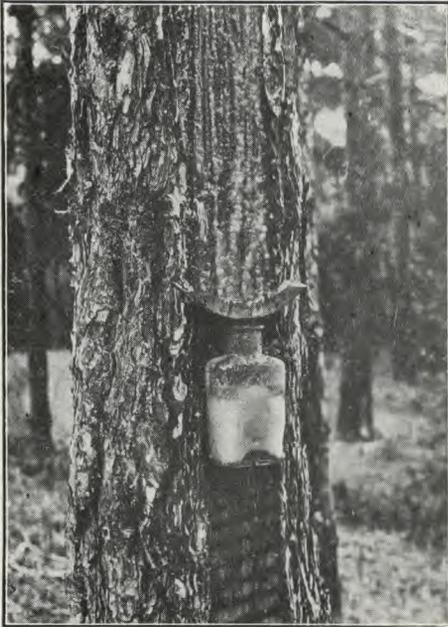
A côté de ces inconvénients graves, la bouteille Sourgen présente certains avantages. Ce procédé donne une gemme très pure. La proportion d'essence est sensiblement plus élevée que dans les méthodes Hugues, Gilmer, etc... En 1924 les analyses de l'Institut du Pin ont donné les rendements moyens suivants par rapport à la gemme pure : 1^{re} amasse (17 avril), 32,48 %; 2^e amasse (26 mai), 26,06 %; 3^e amasse (7 juillet), 24,22 %; 4^e amasse (18 août), 25 %; 5^e amasse (15 novembre), 27,61 %; moyenne 27,07 %, barras, 16,51 %. La teneur en essence est augmentée d'environ 2 % par rapport aux rendements moyens des gemmes obtenues par les procédés habituels.

La gemme récoltée en bouteille Sourgen donne également de très belles colophanes. C'est ainsi que la première amasse de 1923 a donné des colophanes 5 A.

Malgré ces avantages réels, la bouteille Sourgen fournit en définitive des rendements globaux inférieurs au pot Hugues. Elle peut constituer un procédé d'étude intéressant. Elle ne saurait être employée avantageusement dans la pratique courante.

§ 4. — *Gemmage en arête de poisson.*

Le procédé consiste à tracer sur l'arbre une série de traits de griffe en V aussi rapprochés que possible les uns des autres, d'un demi-centimètre de profondeur, la pointe du V étant dirigée vers le sol (pl. V, fig. 16). Périodiquement, par exemple tous les 5 ou 6 jours, deux nouveaux traits sont tracés au-dessus et au contact des précédents. Ce procédé a donné de très bons résultats dans les essais effectués en Italie par le professeur PALAZZO vers 1925. En fait, il nous a donné des productions analogues ou inférieures au gemmage HUGUES. Pendant les premières semaines la production de gemme a été intense. Elle s'est très vite ralentie. A cause de l'importance des blessures faites, cette méthode ne saurait être généralisée dans le gemmage à vie.



Cl. Gunier.

Fig. 15
Bouteille Sourgen



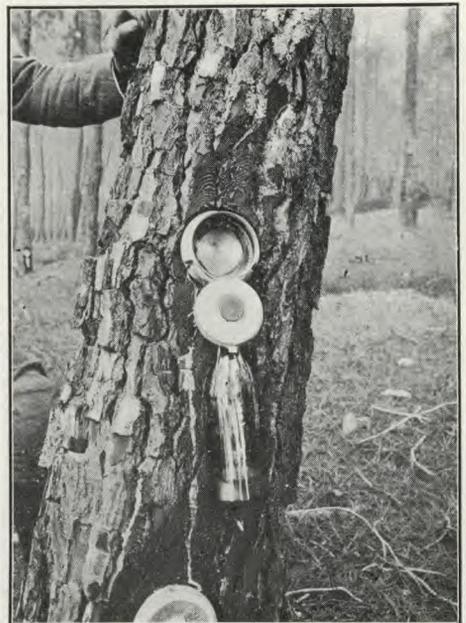
Cl. Oudin.

Fig. 16.
Gemmage en arête de poisson.



Cl. Oudin.

Fig. 17.
Care ovale.



Cl. Oudin.

Fig. 18.
Care circulaire.

MÉTHODE DE M. BELLINI.

§ 5. — *Technique et outillage de M. Bellini.*

Les principes de cette technique peuvent se résumer ainsi : exécution et piquage mécanique de la care à l'aide d'outils spéciaux ne nécessitant qu'un apprentissage relativement court, protection de la care par un couvercle métallique entièrement fermé, récolte de la gemme dans un récipient fermé, maintien de la gemme à l'état liquide à l'aide d'un catalyseur spécial (pl. V, fig. 17 et 18).

Diverses modèles de cares, de couvercles et de récipients ont été imaginés par l'inventeur, au début care circulaire d'environ 10 cm. de diamètre, plus tard care ovale. De même plusieurs types d'appareils de piquage furent mis à l'essai. Ils se composaient essentiellement d'un couteau très aiguë monté sur une sorte de vilbrequin, avec des guides permettant de placer automatiquement l'appareil sur la care.

Au point de vue *théorique*, ces divers dispositifs présentent de nombreux avantages :

La care a une surface réduite, elle est peu profonde, la cicatrisation semble devoir être meilleure, la perte de bois moindre que dans le système HUGUES. Toute la surface de la blessure reste productrice pendant toute la période de gemmage, car tout le fond, tout le pourtour de la plaie sont périodiquement rafraîchis par la pique, tandis que dans la care HUGUES, les parties inférieures cessent de produire au fur et à mesure que la blessure s'élève en hauteur. Le rendement à l'*unité de surface* doit donc être nettement supérieur à celui de la care réglementaire. C'est ce que vérifie l'expérience. Mais la surface absolue des cares est trop faible et le rendement final reste très inférieur à celui de la care HUGUES pour un travail analogue.

L'outillage de M. BELLINI permet d'enlever des copeaux beaucoup plus minces que ne peut le faire l'ouvrier résinier avec le « hapchott » on peut donc réaliser des piques plus fréquentes, sans élargir ni approfondir la care à l'excès.

La gemme est recueillie dès sa formation dans un récipient clos. Elle est donc beaucoup plus pure.

Enfin, les récipients étant fermés, les amasses peuvent être

espacées dans une certaine mesure, d'où une petite diminution de frais de récolte et de transport.

L'outillage de M. BELLINI a été essayé sur le pin maritime à Lacanau et sur le pin d'Alep à La Ciotat. En forêt de Lacanau, l'expérimentation a porté sur environ 300 arbres. Diverses techniques ont été essayées : care circulaire, care verticale, care horizontale, care unique, cares multiples diversement placées.

D'une façon générale le rendement a été très inférieur à celui de la care réglementaire; la petite care circulaire a produit environ le quart de la care réglementaire, la care verticale piquée vers le haut a rapporté environ le tiers. Les cares multiples ont produit sensiblement la même quantité de gemme quelle que soit leur position, que les cares soient ouvertes au pied, à 0 m. 75 ou à 1 m. 50 de hauteur, qu'elles soient ouvertes sur deux génératrices opposées ou sur la même génératrice.

Ces techniques peuvent constituer des méthodes d'études intéressantes. Elles ne sauraient être dans leur état actuel, utilisées dans la pratique courante.

Au point de vue de l'analyse et de l'utilisation des produits les procédés de M. BELLINI ont effectivement fourni une gemme beaucoup plus pure que le gemmage HUGUES. Cette gemme présente une forte teneur en essence de térébenthine (certaines analyses nous ont donné plus de 30 % d'essence) et fournit de très belles colophanes.

En ce qui concerne le pouvoir rotatoire, l'essence obtenue est généralement un peu moins lévogyre que celle fournie par les méthodes réglementaires. Des analyses, faites en partant de gemme n'ayant reçu aucun anticoagulant, ont montré très fréquemment un décalage de quelques degrés entre les essences fournies par des gemmes obtenues sur un même pin maritime, à la même époque, par la méthode HUGUES et la méthode de M. BELLINI.

§ 6. — *Planchette couvre pot.*

La méthode consiste à placer sur le pot HUGUES un couvercle mobile quelconque légèrement échancré du côté du crampon.

Ce couvercle peut être constitué soit par une planchette en

bois simplement posée sur le pot, soit par une lame circulaire métallique fixée au pot.

Les avantages sont les suivants : la gemme ne contient à peu près aucune impureté solide (morceau de bois ou d'écorce, débris d'insectes...) elle est plus blanche; par contre les pots munis de couvercle contiennent souvent un peu plus d'eau, ce qui ne semble pas d'ailleurs présenter un inconvénient sérieux, l'eau pouvant toujours s'écouler par les intervalles qui existent entre le pot et le couvercle.

Au point de vue teneur en essence, une distinction semble devoir être faite entre les couvercles en bois et les couvercles métalliques.

Les couvercles métalliques ne semblent pas influencer d'une façon notable la richesse en essence de la gemme. Sur une cinquantaine d'analyses, les écarts ont été observés tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre.

La planchette en bois amène au contraire une légère augmentation de la teneur en essence de la gemme qui pourrait s'expliquer ainsi : le bois, mauvais conducteur de la chaleur, diminue légèrement l'évaporation.

Dans tous les cas, la planchette couvre pot en *bois*, simplement posée sur le pot, n'apporte aucune gêne à la pratique du gemmage. Elle fournit des gemmes plus pures et un peu plus riches en essence. Son prix de revient est infime. L'emploi de la planchette devrait être généralisé.

CHAPITRE VI

AMÉLIORATIONS ENVISAGÉES

Au cours des chapitres précédents, nous avons cherché, en nous plaçant exclusivement au point de vue scientifique et théorique, à préciser aussi complètement que possible les différents aspects du gemmage, à chiffrer les répercussions de telle ou telle méthode, en un mot à réunir une documentation permettant de prévoir éventuellement les conséquences des modifications que l'on pourrait apporter aux méthodes actuellement en usage en France. En effet, toute production doit être liée aux conditions économiques générales et particulières du moment. La gemme n'échappe pas à cette loi. Les méthodes ne doivent donc pas être immuables. Elles doivent s'adapter au progrès général de la technique et aux nécessités économiques ou sociales.

A certaines époques, la matière première se valorise, atteint des cours tels qu'il peut devenir avantageux d'augmenter la production, même au prix d'une augmentation appréciable du prix de revient. Ce fut le cas dans cette période d'euphorie qui s'est produite après la grande guerre. On gemme alors les pins de petite dimension, les pins d'éclaircie. Les cares éloignées des centres d'habitation trouvent aisément preneurs. Tous les arbres, susceptibles d'être gemmés sans compromettre l'avenir, le sont effectivement.

Survient la suproduction, les débouchés se ferment, les prix de la matière première baissent, alors que parfois le prix normal de la journée de travail tend à s'élever. Pour que la récolte reste rémunératrice, le prix de revient doit être comprimé au maximum. Les arbres de faible production, mal situés, sont abandonnés pour limiter l'exploitation aux cares qui rapportent beaucoup : gemmage à vie des pins de place, gemmage à mort dans les coupes

rases. Pour rester « payante » la récolte doit produire un nombre de litres accru pour un même nombre d'heures de travail. C'est malheureusement la situation dans laquelle se débattent depuis plusieurs années la propriété et l'industrie landaise.

Même en limitant la question à la seule production de la gemme le problème doit être examiné sous un double aspect : étude forestière, étude de technologie.

ARTICLE I. — **Étude forestière.**

L'étude forestière peut, elle-même, être envisagée à un double point de vue : rechercher des arbres à forte production, les placer dans des conditions de production maxima. La première question vise la sélection, la seconde le développement rationnel de la forêt.

§ I. — *Sélection d'une race à forte production résinière.*

Le rendement des pins varie d'une façon notable d'un arbre à l'autre, et cela pour des raisons diverses. Les unes sont indépendantes de l'individu : elles tiennent à des considérations de station, d'exposition, à l'éclairement des cimes, à la densité du peuplement. Les autres sont propres à l'arbre lui-même. Il y a des pins maritimes bons producteurs de gemme comme il y a des pins maritimes résistant au froid, résistant au calcaire, etc... Les qualités spéciales à l'individu se transmettent-elles par hérédité? Une première série d'essais a été tentée. Des pins à forte production ont été recherchés par le service forestier dans les différentes forêts domaniales de la conservation de Bordeaux. Des listes ont été dressées et finalement une vingtaine de pins remarquables par leur production, faciles d'accès et ayant une forme, en particulier une cime susceptible de se prêter facilement aux essais, a été retenue. Par suite de la large dissémination du pollen provenant de tous les arbres du voisinage, la fécondation naturelle ne peut donner de lignée pure. Afin de nous en rapprocher plus rapidement, nous avons procédé par autofécondation. La cime ou une branche principale, dans chacun des arbres

choisis, a été encapuchonnée à l'aide de grandes housses de toile très serrée, d'une vingtaine de mètres carrés. L'opération a été faite avant la dissémination du pollen (pl. VI). Ces housses ont été maintenues en place pendant quelques semaines et retirées après fécondation. Les branches intéressées ont été soigneusement repérées et les quelques cônes développés sur chaque branche ont été récoltés et ouverts séparément, arbre par arbre; les graines qui en proviennent sont semées également à part, arbre par arbre. De proche en proche, il sera peut-être possible de constituer ainsi à la longue une race de pins bons producteurs. Ces pins seraient ensuite propagés dans des stations privilégiées au point de vue sol, à proximité des habitations. On constituerait ainsi des séries de places de production intense ce qui pourrait permettre d'abandonner toutes les cares de faible revenu, sans réduire beaucoup la production globale. Une pareille étude n'est évidemment pas susceptible d'application immédiate. Elle mérite cependant d'être tentée.

§ 2. — *Aménagement et densité du massif.*

D'une façon générale, ainsi que nous l'avons rappelé au chapitre I, art. 2, § 1, 10, 11, ce sont, en général, les arbres les plus vigoureux, à cime bien ensoleillée qui rapportent le plus. Dans la pratique courante, deux idées se font jour. Les uns conservent des peuplements relativement serrés; le rendement individuel de chaque arbre est un peu plus faible, mais, le nombre des arbres étant notablement plus grand, la production globale à l'hectare est elle même plus forte. Quant au prix de revient, la récolte d'un litre suppose une main-d'œuvre légèrement supérieure, le prix de revient unitaire *théorique* est donc un peu plus élevé.

D'autres préfèrent éclaircir très rapidement et moins fréquemment les peuplements avec l'idée, d'abord de réduire les frais des premières éclaircies, puis d'obtenir un accroissement en diamètre plus rapide et par conséquent de pouvoir commencer plus tôt le gemmage.

Afin de comparer ces différentes méthodes, des places d'essais



Cl. A. Moutie.

Fig. 19.
Préparation du capuchon.



Cl. A. Moutie.

Fig. 20.
Le capuchon, monté sur une perche,
est prêt à être hissé dans l'arbre.



Cl. A. Moutie.

Fig. 21.
La perche est solidement fixée à la cime
avant de déployer le capuchon.



Cl. A. Moutie.

Fig. 22.
Le capuchon en place.

ÉTUDES DE GÉNÉTIQUE — ENCAPUCHONNAGE DE LA CIME DES PINS
EN VUE DE RÉALISER L'AUTOFÉCONDATION.

ont été installées en forêt de Saint-Augustin en 1922, en forêt d'Hourtin en 1924, en forêt de Sainte-Eulalie en 1927. Chaque place comporte plusieurs placettes éclaircies avec des intensités différentes. Dès que les arbres auront atteint les dimensions suffisantes, le gemmage sera commencé. Les productions en bois et en gemme seront soigneusement relevées et comparées. Dans l'état actuel, nous ne pouvons donner que quelques renseignements sur l'accroissement des arbres. Ils se résument ainsi :

Le diamètre moyen, à 20 ans *environ* est, dans les places d'éclaircies fortes, supérieur de 25 % environ au diamètre moyen des arbres des placettes éclaircies faiblement. L'accroissement annuel en hauteur est actuellement au moins aussi élevé dans les places éclaircies fortement, de sorte que les hauteurs totales sont analogues dans les deux groupes de placettes.

Ainsi à Hourtin à l'âge de 21 ans, on relève les données suivantes :

éclaircies fortes : 460 arbres à l'hectare, diamètre moyen 17 cm. 8

éclaircies faibles : 970 arbres à l'hectare, diamètre moyen 13,6;

à Sainte-Eulalie, à l'âge de 16 ans :

éclaircies fortes : 659 et 809 arbres à l'hectare, diamètre moyen 14 cm.;

éclaircies faibles, 1.573 arbres à l'hectare, diamètre moyen 11 cm.

Les productions absolues en bois sont plus faibles dans les places fortement éclaircies, mais le taux de production annuelle, c'est-à-dire le quotient de la production par le capital bois sur pied est plus élevé dans les places fortement éclaircies.

Dans l'état actuel de nos études, nous inclinierions plutôt vers une solution moyenne, se rapprochant de l'éclaircie forte, avec une densité *variable* selon les conditions de sol, de l'ordre de 500 tiges à 20 ans, 200 à 250 vers 40 ans.

ARTICLE 2. — Technique du gemmage.

La méthode HUGUES, malgré ses imperfections (impuretés, pertes par évaporation, oxydation de la gemme, etc...) reste actuellement la seule méthode pratique. Mais diverses améliorations pourraient y être apportées.

Pour diminuer les impuretés, l'évaporation, il serait avantageux de placer sur chaque pot une planchette en bois formant couvercle et de la conserver pendant toute la durée de la campagne. Ce procédé simple, peu coûteux, mériterait d'être appliqué partout systématiquement dans la pratique courante. On a vu au chapitre précédent les avantages appréciables qu'il présente.

D'autre part, pour réduire les frais de main-d'œuvre sans modifier sensiblement la production, nous avons mis à l'étude les modalités suivantes après les avoir discutées avec M. le Conservateur H. DE COINCY, MM. les Inspecteurs et Inspecteurs principaux des Eaux et Forêts SARGOS et DE LAPASSE à Bordeaux et MM. les Chefs de Cantonnement de l'Inspection de Bordeaux.

1^o *Réduction de la période du gemmage.* — Les relevés indiqués au chapitre I, § 13 montrent que la première amasse est en général la plus faible de l'année, bien que la récolte porte sur le nombre maximum de jours (50 en moyenne). Nous avons pensé dans ces conditions raccourcir la durée du gemmage proprement dit, supprimer les premières et dernières semaines qui rapportent peu, pour un travail identique et par conséquent alourdissent inutilement le prix de revient annuel. Le gemmage effectif serait poursuivi du 1^{er} avril au 15 octobre et non plus comme actuellement du 1^{er} mars au 31 octobre. Une amasse serait supprimée. Nous pensons qu'en année moyenne la récolte totale annuelle ne sera pas sensiblement réduite. Ces modifications entraîneraient une économie de main-d'œuvre d'environ 20 % (pique 1 mois et demi, une amasse). Les 45 journées disponibles ne sauraient amener de chômage réel. Elles pourraient être utilement consacrées soit à la culture agricole, soit aux exploitations forestières, aux travaux cultureux, etc...

2^o *Augmentation des dimensions de la care.* — Nous avons montré au chapitre I, article 2, § 5, qu'une augmentation de largeur de 1 cm. amène un accroissement de production d'environ 6 % et qu'il en est de même d'un accroissement de hauteur de 10 cm. Le pin maritime peut supporter sans inconvénient cette

double majoration *s'il s'agit d'arbres vigoureux et normalement développés.*

En tout état de cause, une majoration d'un centimètre dans la largeur actuelle de la care nous paraît avantageuse. Elle permettrait, *éventuellement*, de pallier à la légère diminution de production pouvant résulter de la réduction de la période du gemmage, elle n'entraînerait aucun supplément appréciable de travail. En fait d'ailleurs, nous avons fréquemment constaté que le résinier avait tendance à élargir quelque peu la care.

Reste l'augmentation de hauteur. Elle pourrait se combiner, le cas échéant, avec la suppression de la care de 4^e année qui elle-même rapporte peu. La care serait construite en 3 ans soit avec les hauteurs actuelles, comme l'a proposé M. l'Inspecteur SARGOS, afin de n'attaquer par le gemmage que le premier billon de 2 mètres et de laisser intact le second billon, soit avec des longueurs un peu majorées, ce qui porterait la hauteur totale à 2,55 et donnerait avec un minimum de prix de revient le rendement *maximum* en gemme par care compatible avec le maintien du peuplement en bon état de végétation, *sous réserve d'ailleurs qu'il s'agisse de peuplements vigoureux.*

Une expérimentation est actuellement en cours, dans 3 forêts domaniales, sur un total de près de 600 arbres de diverses dimensions. Le dispositif suivant a été établi :

Type n^o 1. — Témoins, care réglementaire montée en 4 ans gemmage effectif : 1^{er} mars, 31 octobre, 7 amasses.

Type n^o 2. — care réglementaire montée en 4 ans, gemmage effectif : 1^{er} avril, 15 octobre, 6 amasses.

Type n^o 3. — care allongée montée en 3 ans, gemmage effectif : 1^{er} mars, 31 octobre, 7 amasses.

Type n^o 4. — Care allongée montée en 3 ans, gemmage effectif : 1^{er} avril, 15 octobre, 6 amasses.

Type n^o 5. — Care élargie et allongée montée en 3 ans, gemmage effectif : 1^{er} avril, 15 octobre, 6 amasses.

Les dimensions des carex sont :

	Types 1 et 2		Types 3 et 4		Type 5	
	Largeur	Hauteur	Largeur	Hauteur	Largeur	Hauteur
1 ^{re} année,	9 cm.	60	9	75	10	75
2 ^e —	9 —	65	9	80	10	80
3 ^e —	8 —	85	8	100	9	100
4 ^e —	7-6	90				
		3 ^m 00		2 ^m 55		2 ^m 55

Le dispositif a fonctionné pendant toute l'année 1938. Les résultats de cette première année sont encourageants. Malgré quelques anomalies imputables aux qualités individuelles des arbres des divers groupes, ils confirment dans l'ensemble les prévisions.

Les rendements moyens des arbres de 90 et 100 de circonférence à hauteur d'homme, calculés en divisant dans chaque catégorie la production totale pour l'ensemble des trois forêts par le nombre d'arbres, ont été les suivants en 1938 :

	Nombre d'arbres	Circonférence moyenne à 1 ^m 30	Production en kilogr.
<i>Groupe 1.</i> — Care réglementaire.	100	95,2	1 kg 884
1 ^{er} mars - 31 octobre.			
<i>Groupe 2.</i> — Care réglementaire.	99	94,5	1 kg 968
1 ^{er} avril - 15 octobre.			
<i>Groupe 3.</i> — Care haute.	100	94,9	2 kg 054
1 ^{er} mars - 31 octobre.			
<i>Groupe 4.</i> — Care haute.	100	94,5	2 kg 017
1 ^{er} avril - 15 octobre.			
<i>Groupe 5.</i> — Care haute et large.	100	97,9	2 kg 157
1 ^{er} avril - 15 octobre.			

Ainsi, les productions des carex types 1 et 2 sont voisines, celles des types 3 et 4 sont analogues entre elles et nettement supérieures à celles des groupes précédents, enfin, la production du groupe 5 est la plus élevée. Cette étude *semble* donc se présenter dans des conditions favorables. En attendant que le développement toujours plus intense de la chimie ait procuré à la gemme et à l'essence de térébenthine de nouveaux débouchés,

elle pourrait, en diminuant notablement le prix de revient, apporter un soulagement au moins temporaire à la crise qui ravage si profondément toute la région landaise. Mais cependant, pour l'instant, gardons-nous de toute conclusion hâtive. L'expérimentation se poursuit. Attendons, pour porter un jugement définitif sur la valeur des suggestions faites, que cette expérimentation ait été conduite pendant tout le temps nécessaire et avec un nombre de répétitions suffisant.

STUDY ON THE TAPPING OF THE PINES IN FRANCE

SUMMARY

The only pines commonly treated in France for the production of resin and turpentine are the Maritime Pine (*Pinus Pinaster* Soland) and the Aleppo Pine (*Pinus Halepensis* Mill). The Maritime Pine covers on the South West an area over one million hectares (1). In normal period it is very regularly tapped as well as a part of the Maritime Pine of the South East. Some ones have even tapped the Maritime Pine as far as the Loire Valley, for instance in Sologne. But that is very uncommon for the produce is very lessened in proportion as you go away from Bordeaux. In Provence Aleppo Pine is tapped in a rather irregular way.

The other species of pines, Corsican Pine (*Pinus Laricio* var. *corsicana*), Austrian Pine (*Pinus Laricio* var. *nigra*), Scotch Pine (*Pinus Sylvestris* Linn.) have been only tapped in an experimental way. The method used in France is the HUGUES Method.

A chapter is devoted to each of these species. First the production of resin is studied in the various stations. Upon an average, in the South West, it is near two "litres" by face (care) and by year. Then the variations of production according to the size of pines, the number of "faces", the number of "shavings" (piques) are studied. After it is compared the development in diameter and in height of the tapped trees and of the untapped ones. The difference is of about 10-20 %. At last, some indications are given on the composition of the coarse

(1) about 2,500,000 acres.

resin, mean proportions : turpentine 20 %, rosin 69 %, water 8 %, impurities 3 %; on the composition of turpentine and the variations of some ones of its properties according to the season and the individuals.

Apart from the HUGUES method, various technics have been tried. A special chapter is devoted to this experimentation and to the study of the obtained produces. Generally speaking, the produces are lower than with the HUGUES method. The only practical improvement to take into consideration would be to cover the pot with a wooden plank : that lessens impurities and increase slightly the turpentine proportion. A last chapter is devoted to the suitable measures to improve the conditions of the tapping in the South West. These measures are forest and technical at a time. From the forest point of view, it would be necessary to search to selection a race of pines good producer of resin. The Research Station worked in this way by making autofecondation on pines of worth of notice production and by sowing the so obtained seeds. It would be necessary to state out the optima density of the crop according to the various ages and the local conditions.

About the method of taping the author suggests, in the present economical conditions characterized by the fall of sell price and the rise of manual labour, to bring to the standard "face" the following modifications :

- to increase the width of one centimeter;
- to shorten the period of tapping by fixing it from 1st April to 15th of October when it spreads now from 1st of March to 31st of October.
- to conduct tapping in three years only, instead of four years.

This method seems to be able to give a similar production to the one given by the method presently used and would realize a saving on manual labour of near 20 %.

These modifications are presently experimented and it is still too soon to give a definite conclusion.

UBER DIE HARZNUTSUNG AN KIEFERN IN FRANKREICH

KURZE ZUSAMMENFASSUNG

Seekiefer (*Pinus Pinaster* Soland), und Aleppokiefer (*Pinus Halepensis* Mill.) sind die einzigen Kiefern, die gewöhnlich in Frankreich im Hinblick auf Gewinnung von Harz und Terpentin bewirtschaftet werden. Die Seekiefer bestockt im Südwesten eine Fläche von über einer Million Hektar. In normalen Zeiten wird sie hier sehr regelmässig geharzt; ebenso verhält es sich, aber nur mit einem Teil dieser Bestände im Südosten. Mitunter wurde auch bis zum Tal der Loire, z. B. in der Sologne, zur Harznutzung an der Seekiefer geschritten, jedoch nur ausnahmsweise, da die Erträge um so mehr zurückgehen, je weiter man sich von Bordeaux entfernt. In der Provence wird die Aleppokiefer ziemlich unregelmässig geharzt.

Die anderen Kiefernarten korsische Kiefer (*Pinus Laricio* Poir. var. *Corsicana*), österreichische Schwarzkiefer (*Pinus Laricio* var. *nigra*), gemeine Kiefer (*Pinus silvestris* L.) wurden nur zu experimentalen Zwecken geharzt.

In Frankreich kommt das Verfahren Hugues, zur Anwendung.

Jeder Holzart ist ein besonderes Kapitel gewidmet. Zuerts wird die Harzproduction in den verschiedenen Standorten einer Untersuchung unterzogen. Im Südwesten beträgt sie im Durchschnitt 2 Liter pro Lachen (Lachten) und Jahr. Sodann werden die Abweichnungen der Harzproduktion mit der jeweiligen Stärke der Kiefern, der Zahl der Lachen, der Zahl der Aufrisse untersucht, u. s. w... Hierauf werden Durchmesserzunahme und Höhenwachstum der geharzten Bäume mit anderen, die nicht geharzt wurden, verglichen. Die Abweichungen betragen 10-20%. Schliesslich folgen einige Angaben über die Zusammensetzung des Rohharzes. — Durchschnitt : Terpentin 20 %, Kolophonium

69 %, Wasser 8 %, Unreinigkeiten 3 % — über die Bestandteile der Terpentine und über die Variationen einiger dieser Eigenschaften im Vergleich zur Jahreszeit und zum einzelnen Baum.

Neben dem Hugues'schen Verfahren sind noch verschiedene andere Methoden erprobt worden. Ein besonderes Kapitel behandelt diese Experimente und die dabei erzielten Resultate. Allgemein gesprochen sind die Erträge sämtlich geringer wie bei dem Hugues'schen Verfahren. Als linzige praktische Verbesserung käme in Betracht, die Auffanggefässe (Harztropfer) mit einem Holzbrettchen zu decken, eine Massnahme, die die Verunreinigungen des Harzes vermindert und die Terpentingproduktion etwas steigert.

Im letzten Kapitel werden die Massnahmen erörtert, die geeignet sind, die Harzgewinnung im Südwesten zu fördern. Diese Massnahmen sind zugleich forstlicher und technologischer Art. Vom forstlichen Standpunkt aus müsste zur Selektion einer Rasse guter Kiefernharzerzeuger geschritten werden. Die Versuchsstation hat zu diesem Zwecke Selbstbefruchtungen auf Kiefern mit bedeutender Produktion unternommen und den hieraus erzielten Kiefernnsamen zur Einsaat gebracht. Ausserdem müsste die optimale Bestandsdichte in verschiedenen Alterslagen im Verhältniss zu den lokalen Standortsbedingungen genau festgestellt werden.

Was die Harzgewinnung betrifft, schlägt der Verfasser vor, im Hinblick auf die derzeitlichen, durch den Preissrückgang beim Verkauf und durch die Steigerung des Arbeitslohnes bedingten Verhältnisse, folgende Abänderungen an der vorgeschriebenen Breite der Risse vorzunehmen: Erweiterung um einen Zentimeter, Kürzung der Harzperiode (vom 1. April zum 15. Oktober anstatt vom 1. März zum 31. Oktober) dreijährige, statt vierjährige Harzung — durch letztere Methode scheint eine gleichwertige Produktion möglich, bei Ersparniss von ungefähr 20 % an Arbeitskräften. Diese Aenderungen in der Harznutzung werden zur Zeit erprobt; jedoch kann noch kein abschliessendes Urteil hierüber abgegeben werden.

IMPRIMERIE BERGER-LEVRAULT, NANCY-PARIS-STRASBOURG. — 1938.
