

PRODUCTIVITÉ DU PIN MARITIME DANS LA RÉGION CENTRE (*)

S. ALVAREZ-M. ROGUET

Class. Oxford 174 PINUS PINASTER : 547(44-CENTRE)

OBJET DE L'ÉTUDE

Lorsqu'il aborda en 1969, le problème de l'élaboration des orientations régionales de production, le Centre régional de la propriété forestière (C.R.P.F.) d'Orléans se préoccupa de la productivité des différentes essences de reboisement utilisées dans la Région Centre ou dans la Région parisienne. C'est pourquoi, dès l'année suivante une action « placettes de références », était entreprise en liaison étroite avec le Centre national de recherches forestières (C.N.R.F.) et avec le concours des six Centres d'études techniques forestières (C.E.T.E.F.). Rappelons que la Région Centre compte 6 départements : Cher, Eure-et-Loir, Indre, Indre-et-Loire, Loir-et-Cher et Loiret.

Cette étude, coûteuse, ne pouvait porter sur toutes les essences introduites, ni sur toutes les régions forestières, mais devait être concentrée sur les essences bien représentées, considérées *a priori* comme particulièrement intéressantes, et dont la productivité n'était pas encore bien connue (rappelons que nous disposons, pour la Région Centre, de tables de production pour le Pin sylvestre et le Pin laricio de Corse en Sologne publiées par le C.N.R.F.).

L'étude visait à établir un certain nombre de références pouvant être utilisées directement en vulgarisation. Pour une essence très largement représentée comme le Pin maritime, les résultats des placettes du C.R.P.F. peuvent permettre, en y adjoignant d'autres résultats de placettes installées dans la Région Centre, et dans l'Ouest de ce secteur, de construire une table de production qui constitue un guide précieux pour le sylviculteur moderne.

Sans attendre la réalisation de cette table de production qui nécessitera plusieurs années, nous pensons utile de faire connaître les premiers résultats fournis par les placettes installées dans le Pin maritime, résultats qui peuvent en effet s'avérer utiles pour les sylviculteurs.

Déroulement de l'étude

Un réseau de « placettes de production » a donc été implanté par le C.R.P.F. Ces placettes sont dites semi-permanentes car il n'y est effectué qu'une ou deux séries de mesures.

Le Pin maritime a fait l'objet pour l'instant de 29 « placettes de références ». Rappelons que l'établissement d'une table de production nécessite l'installation d'un réseau plus complet de l'ordre de 300 placettes. On voit que si l'on veut aboutir à une telle table de production, il reste un important travail à réaliser.

Les placettes ont été installées dans les départements suivants : Indre-et-Loire, 15 ; Loir-et-Cher, 12 ; Loiret, 2. Des placettes pourraient également être implantées dans l'Indre où il existe d'assez nombreux peuplements de pin maritime et à un moindre degré dans le Cher (partie Sologne), alors que l'essence est quasi-absente de l'Eure-et-Loir.

* Cette étude a pu être réalisée grâce à une collaboration étroite entre le C.E.T.E.F. de Touraine présidé par M. de Chenerrilles et le C.R.P.F. d'Orléans présidé par M. de Lamothe Dreuzy.

Recherche des peuplements

La recherche des peuplements a été effectuée selon des critères parfaitement définis, soit par le C.R.P.F. lui-même, soit par le C.E.T.E.F.-Touraine dans le cadre d'une convention qui les lie au C.R.P.F. On doit souligner que cette recherche est longue, difficile et même décevante.

En ce qui concerne les 29 placettes installées, on note un mauvais équilibre dans les classes d'âge. Ceci reflète le déséquilibre qui existe dans la région prospectée.

La situation paraît à cet égard différente selon les départements :

- Dans l'Indre-et-Loire, selon P. Benda, les peuplements de Pin maritime se répartiraient comme suit :

- de 0 à 25 ans : 60 % de la superficie en Pin maritime ;
- de 25 à 50 ans : 10 % ;
- plus de 50 ans : 30 %.

Le déficit des bois d'âge moyen serait dû à un fort ralentissement des boisements résineux de 1914 à 1946, et l'excédent de jeunes bois serait imputable aux grands incendies de 1943, 1944 et 1945, suivis de reboisements après la création du Fonds forestier national (à partir de 1946).

- Dans le Loir-et-Cher, les résultats de l'Inventaire forestier national montrent que les classes d'âge 0-19, 20-39 et 40-59 sont les mieux représentées avec un total de 89,50 % de la surface, alors que les classes d'âge au-dessus de 60 ans, ne représentent que 10,5 % (tableau n° 1).

Tableau n° 1

Classes d'âge	Superficie (ha)	%
0-19	1 850	30,00
20-39	2 200	35,50
40-59	1 500	24,00
60-79	400	6,50
79-99	250	4,00
Total . . .	6 200	100,00

Source : Inventaire forestier national (Loir-et-Cher).

Installation et mesures

Les placettes sont installées sur le terrain avec beaucoup de soin en se conformant strictement à un protocole établi par le C.N.R.F. Les peuplements retenus doivent être homogènes, purs, équiennes et comporter une proportion suffisante de bois fort.

Leur étendue doit permettre d'installer une placette de superficie suffisante, compte tenu d'une nécessaire zone d'isolement.

La placette est assise dans le peuplement selon un polygone dont les côtés sont matérialisés par des marques sur les arbres limites.

Le périmètre installé est levé, et sa surface calculée avec précision. Il est procédé à l'inventaire des bois existant à l'intérieur de la placette, et à une série de mesures sur les arbres échantillons au nombre de 20 à 30 choisis dans chaque classe de circonférence proportionnellement au nombre de tiges observées dans chaque classe. Les mesures serviront à calculer différentes

grandeurs et à établir des relations entre celles-ci. Les résultats sont fournis sur listage, par ordinateur. Celui-ci donne pour chaque placette :

- le nombre de tiges sur la placette et à l'hectare ;
- la surface terrière sur la placette et à l'hectare ;
- la circonférence moyenne ;
- la circonférence dominante ;
- le volume sur la placette et à l'hectare (bois fort) ;
- la hauteur moyenne ;
- la hauteur de Lorey (qui est une hauteur moyenne particulière) ;
- la hauteur dominante ;
- le facteur d'espacement ;
- l'accroissement moyen ;
- le tarif de cubage à une entrée sous forme d'une équation.

De plus (dans le nouveau protocole seulement), il est fourni une équation de liaison entre la circonférence à 1,30 m et la circonférence à la souche, ainsi qu'un histogramme de répartition des classes de circonférence et un graphique des hauteurs en fonction des circonférences.

SITUATION ET DESCRIPTION DES PLACETTES DE RÉFÉRENCE

Les placettes qui nous ont permis d'étudier la productivité du Pin maritime dans la Région Centre, sont situées dans les Régions Gatine du Sud-Boischaut Nord, Confins Anjou-Touraine, Brandes, Orléanais et Sologne.

Nous avons regroupé les placettes par région malgré leur faible nombre. En effet des différences de fertilité peuvent exister étant donné que les substratum géologiques sont différents d'une région à l'autre.

Sol

L'argile à silex est fréquente en Gatine du Sud-Boischaut Nord. Le tuffeau sable se rencontre dans les Confins Anjou-Touraine, les formations argilo-sableuses du sidérolitique dominant dans les Brandes.

Climat

Gatine du Sud-Boischaut Nord : la température moyenne annuelle est de 11,2° et la pluviométrie va de 552 mm (bordure sud de la Sologne) à 767 (La Haye-Descartes). Le nombre annuel de jours de gel varie entre 56 et 67.

Brandes : climat assez chaud et pluvieux, avec une forte insolation (température moyenne 11,9°, 780 mm d'eau avec sécheresse estivale), peu de gelées (56 jours).

Orléanais : climat de type ligérien, soumis aux influences océaniques et continentales, caractérisé par une pluviométrie variable (580 à 712 mm) à maximum automnal, une sécheresse assez nette au printemps et en été. Le nombre de jours de gel est de 76-85.

Sologne : climat de transition, caractérisé par une pluviométrie assez faible, croissant d'ouest en est (523 à Contres, 765 mm à Aubigny-sur-Nère), un régime de précipitations irrégulier et variable d'une année à l'autre, mais avec un déficit assez net au printemps et en été. Nombre de jours de gel : 54.

Confins Anjou-Touraine : la pluviométrie de 675 mm est un peu supérieure à la moyenne du département d'Indre-et-Loire, elle est bien répartie entre les saisons mais avec cependant un maximum automnal (185 mm), et un minimum printanier (140 mm).

TABLEAU DES RÉSULTATS

Les résultats connus pour 29 placettes sont donnés sur le tableau n° 2, qui indique de gauche à droite la région forestière, le numéro de la placette, l'âge du peuplement, le nombre de tiges vivantes à l'hectare, la hauteur dominante (Ho), la hauteur de l'arbre de surface terrière moyenne (Hg), la circonférence de l'arbre de surface terrière moyenne (Cg), la surface terrière (G2), le volume bois fort sur écorce des arbres vivants (V), le volume de l'arbre de surface terrière moyenne (Vo), le volume total des arbres vivants ou morts et des éclaircies (Vt), l'accroissement moyen depuis l'origine (Im), le facteur d'espacement (S %).

Toute comparaison avec les tables de production du Pin maritime dans les Landes, doit être effectuée avec prudence, car ces tables sont le reflet d'une sylviculture donnée dans un cadre écologique particulier, et leur mode de construction lui-même n'est pas indifférent.

Tableau n° 2

Région forestière	N° placette	Age	Nombre de tiges	Ho	Hg	Cg	G2	V	Vo	Vt	Im	S %
Gatine du sud	35	11	1 345	7,05	6,58	26,00	7,50	26,30	0,018	26,30	2,39	41,56
	36	14	1 926	7,17	6,21	24,00	9,20	26,27	0,013	26,27	1,87	34,16
	37	15	2 926	7,55	7,14	25,00	15,72	56,19	0,017	56,19	3,74	26,31
	6	29	2 451	14,35	11,67	42,00	34,69	167,74	0,067	167,74	5,78	15,00
	61	31	1 344	18,78	15,72	59,12	37,40	244,18	0,213	253,26	8,16	15,60
	60	32	1 449	18,41	16,74	59,51	40,84	276,20	0,244	284,13	8,87	15,33
Boischaud Nord	5	41	770	18,00	15,70	77,00	36,62	237,82	0,305	237,82	5,80	21,07
	10	42	503	20,40	17,35	82,00	27,43	209,19	0,406	209,19	4,98	23,80
	3	44	534	19,60	18,71	89,20	33,82	270,15	0,504	270,15	6,13	23,73
	1	47	651	19,02	18,13	88,00	40,62	303,14	0,459	303,14	6,44	22,60
	8	51	653	19,40	18,90	87,00	39,67	292,62	0,416	292,62	5,73	21,50
	9	58	285	23,30	22,84	120,00	32,95	296,72	1,030	296,72	5,11	27,00
	7	68	426	22,10	21,88	108,00	39,61	340,72	0,798	340,72	5,01	24,20
	4	74	478	20,73	20,77	115,00	50,79	448,87	0,929	448,87	6,06	24,00
	2	75	446	22,00	20,90	107,00	41,19	320,03	0,705	320,03	4,26	21,60
Confins Anjou Touraine	21	19	1 721	10,30	8,85	37,60	19,42	66,03	0,043	66,61	3,50	25,16
	22	19	2 090	10,80	9,70	45,30	34,20	132,70	0,065	134,23	7,06	21,56
	19	20	1 270	10,85	9,98	47,34	22,66	84,61	0,072	116,55	5,82	27,76
	17	33	511	20,01	18,03	95,00	36,86	285,89	0,556	285,89	8,66	23,70
	11	42	466	18,90	17,74	81,00	24,70	201,40	0,424	230,11	4,79	26,20
	16	47	516	19,80	19,57	100,00	41,63	256,87	0,489	256,87	5,46	24,00
	14	79	253	24,60	24,30	140,00	39,90	404,77	1,581	404,77	5,12	27,40
	13	80	292	22,30	23,17	130,00	39,80	366,03	1,233	366,03	4,57	28,20
Brandes	23	16	1 980	10,33	8,90	42,00	28,20	114,80	0,057	114,80	7,17	23,80
	25	16	2 661	9,80	7,90	29,00	18,20	69,20	0,025	69,20	4,32	20,90
	28	17	1 409	7,66	6,70	33,00	12,80	50,00	0,033	50,00	2,94	37,37
	27	18	1 505	8,85	7,93	32,00	12,77	51,28	0,032	51,28	2,84	31,30
Orléanais-Sologne	47	30	2 182	12,64	11,36	48,00	40,17	165,37	0,085	165,37	5,50	18,20
	46	34	516	17,30	16,65	80,00	26,62	125,23	0,358	156,21	6,60	27,34

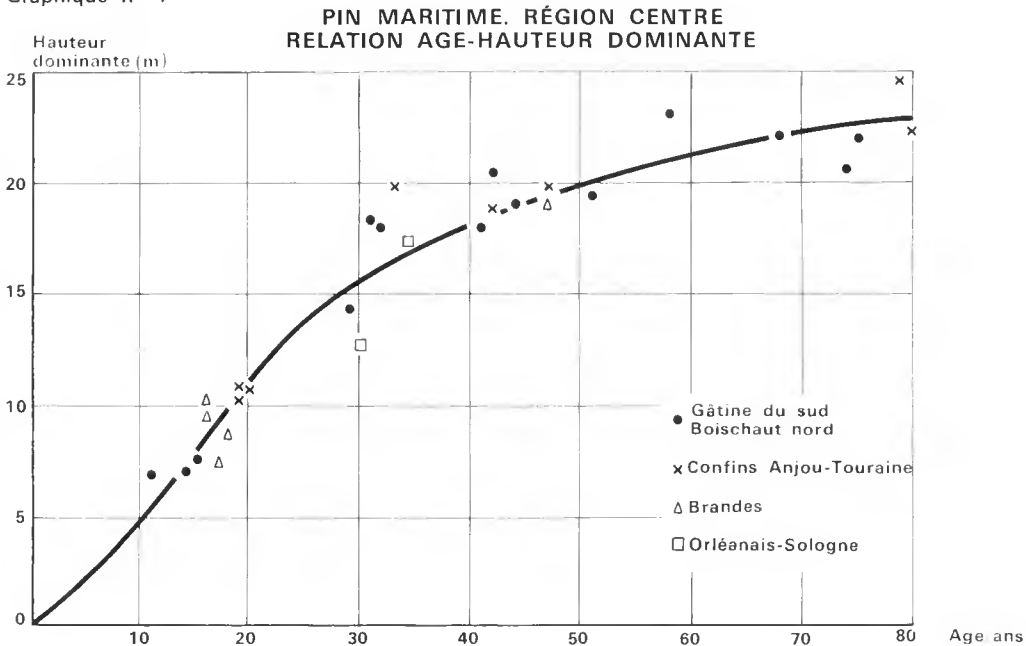
COMMENTAIRES SUR LES RÉSULTATS

Les principaux résultats relevés sur les 29 placettes ont été portés sur des graphes plus parlants que les tableaux et permettant de dessiner une certaine évolution dans le temps des peuplements. Mais, correspondant à des peuplements peu nombreux, mal répartis entre les différentes classes d'âge, ils donnent une vision partielle et imparfaite de la croissance du Pin maritime dans notre région.

Croissance en hauteur

La croissance en hauteur est le reflet de la fertilité de la station. Sur le graphique de la hauteur dominante en fonction de l'âge, on voit un nuage de points à partir duquel on a tracé une courbe de croissance moyenne.

Graphique n° 1



Commentaires : l'examen du graphique n° 1 permet de faire les observations suivantes :

— le nuage de points est assez « ramassé », cela signifie qu'il y a peu de différences de fertilité dans les peuplements étudiés, ou encore qu'il n'y aurait peut-être pas lieu de distinguer de nombreuses classes de fertilité. Cette constatation est assez surprenante car les placettes sont installées dans des sols assez variés. Elle peut être évidemment démentie par les résultats des nouvelles placettes ;

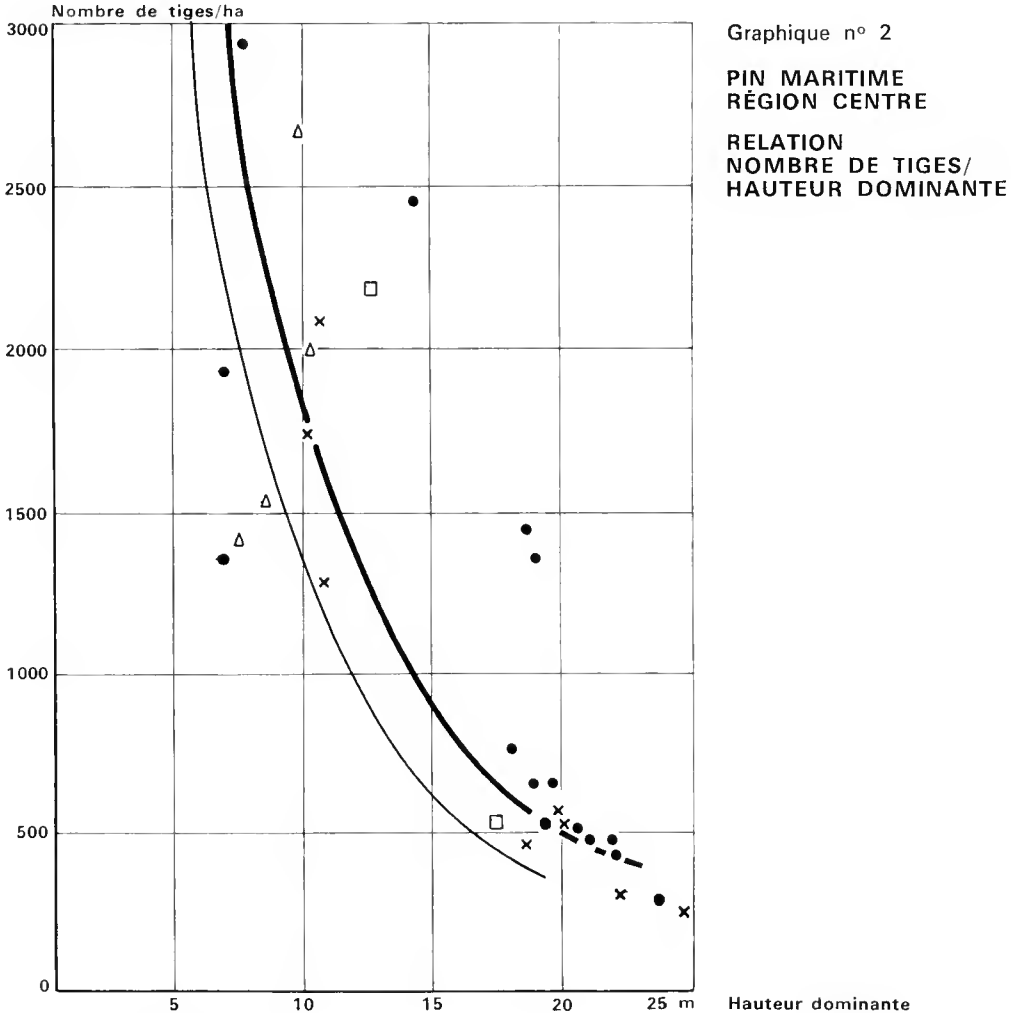
— il résulte de la constatation de cette relative uniformité de la fertilité que les différences qui seront constatées entre les placettes en ce qui concerne le volume sur pied, la dimension et le nombre de tiges, la production, etc., devront être imputées plutôt à une sylviculture différente qu'à une différence de fertilité entre les stations ;

— la courbe de croissance moyenne (1) montre que la croissance en hauteur est maximale entre 10 et 25 ans. Elle se ralentit ensuite progressivement et devient négligeable à partir de 60-65 ans (croissance 0,75 m de 65 à 80 ans). Toutefois la position du point d'inflexion de la courbe de croissance ne pourra être précisée que si l'on dispose de nouveaux résultats dans les classes d'âges déficitaires (20-40 ans et plus précisément 20-30 ans).

(1) Observation : cette courbe se rapproche de celle correspondant à la classe III des Landes.

Densité des peuplements sylviculture pratiquée

La densité des peuplements est représentée par le graphique n° 2 du nombre de tiges en fonction de la hauteur dominante. Là encore on a tracé une courbe correspondant à la densité moyenne. Sur ce même graphique on a reporté à titre de comparaison, la courbe de densité des peuplements *après éclaircies*, extraite de la table de production des Landes (courbe en pointillés).

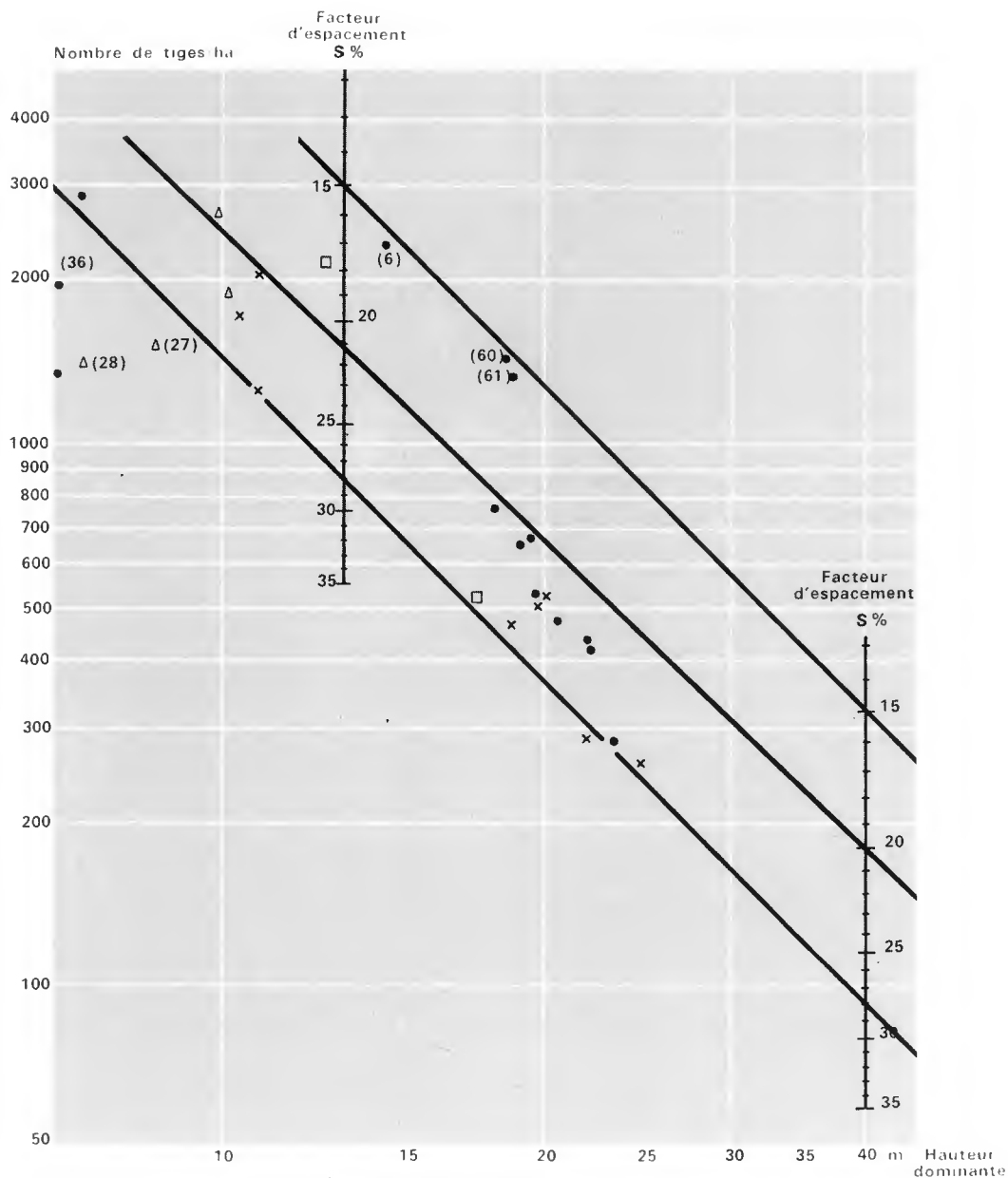


Le graphique n° 3 établi sur papier bilogarithmique, donne une représentation plus parlante : dans cette représentation l'évolution du nombre des tiges en fonction de la hauteur est pratiquement linéaire.

Commentaires : l'examen du graphique n° 2 permet de faire les observations suivantes :

— Le nuage de points est très dispersé chez les jeunes peuplements et il se concentre notablement chez les peuplements âgés.

— Si l'on se reporte au tableau des résultats, on voit que le facteur d'espacement $S\%$ varie de 15 (placette n° 6 de 29 ans, 61 de 31 ans, 60 de 32 ans) à 41,56 (placette n° 35 de 11 ans). Les chiffres traduisent la grande variabilité de la sylviculture pratiquée dans les jeunes



Graphique n° 3 - DENSITÉ DES PEUPELEMENTS

peuplements, qui va de l'absence d'éclaircie, à des éclaircies très fortes. Pour deux placettes de la Région Brandes et deux placettes de Gatine du Sud-Boichaut Nord, ces dernières éclaircies par bande, la densité après intervention paraît faible : sur ces placettes n°s 27-28 et 35-36, l'intervention très brutale a diminué fortement la surface terrière qui tombe à 13 m² pour les deux premières, et même à 7, 5 et 9 m² pour les deux autres qui sont, il est vrai, très jeunes.

— Si l'on se réfère maintenant au graphique n° 3 (1) qui donne une représentation linéaire de l'évolution du nombre de tiges, et permet de connaître directement le facteur d'espacement, on voit de plus que :

(1) Les points correspondant aux différentes placettes ont été portés sur « l'abaque pour les éclaircies » figurant dans la note technique n° 24 du C.T.G.R.E.F., relative aux premières éclaircies.

— Si l'on excepte les placettes précitées qui paraissent excessivement claires (27, 28, 35, 36), ou excessivement denses (6, 60, 61), toutes les placettes sont encadrées par les droites correspondant à un facteur d'espacement 20 % et 28 %;

— 15 % semble être le facteur d'espacement minimum de l'espèce, c'est-à-dire correspondant à la densité maximum. Il ne faut pas oublier que s'il n'y a pas d'éclaircies, le nombre des tiges vivantes décroît naturellement sous l'effet de la concurrence vitale ce qui correspond à une perte de matière ligneuse et à un ralentissement considérable de la croissance en circonférence des arbres vivants.

Il paraît raisonnable de recommander une sylviculture basée sur un facteur d'espacement compris entre 20 % et 28 %.

Mais il faut savoir que l'on ne pourra pas passer brutalement d'une de ces limites à l'autre, ce qui correspondrait à une opération trop brutale. Le taux de prélèvement en éclaircie doit, par ailleurs, diminuer avec l'âge.

A titre d'exemple nous donnons ci-dessous un tableau proposant, pour un peuplement de 10 m de hauteur dominante et très serré (S % = 15 %), un régime d'éclaircies permettant d'aboutir progressivement au facteur d'espacement de 28 %. Ceci nécessite des éclaircies rapprochées et tout de même fortes au début.

Hauteur dominante	Age moyen correspondant	Rotation	Nombre de tiges			Intensité % d'éclaircie	Facteur d'espacement S %	
			Avant éclaircie	Après éclaircie	Enlevées		Avant éclaircie	Après éclaircie
10	18		5 000	2 650	2 350	47	15	20,5
11,5	20	2 ans	2 650	1 600	1 050	39,5	19,5	24
13	23	3 ans	1 600	1 050	550	34	21	25,5
14,8	28	5 ans	1 050	750	300	28,5	22,5	26,5
16,5	34	6 ans	750	580	170	23	24	27
18,5	42	8 ans	580	450	130	22,5	24	27
21	57	15 ans	450	350	100	22	24	28
22 Entre 70 et 80 ans coupe rase de 350 tiges S = 26 %								

Si on supprime la dernière éclaircie, on arrive à la coupe rase avec 450 tiges ce qui donne pour 22 m un facteur d'espacement de 22 % qui est acceptable (c'est le cas des placettes n° 7 de 68 ans et 2 de 75 ans).

PRODUCTIVITÉ

Les quelques résultats dont nous disposons ne permettent pas de donner des renseignements suffisants en ce qui concerne la productivité du Pin maritime.

Les placettes sont encore trop peu nombreuses, et les mesures effectuées ne permettent pour la plupart d'entre elles que de constater le volume actuel sur pied : la production perdue des arbres morts par concurrence vitale, et celle récoltée au cours des éclaircies successives éventuelles restent inconnues (sauf pour les placettes 21, 22, 19, 11, 46, 60 et 61).

Enfin il n'a pas été fait de sondages à la tarière pour connaître l'accroissement courant.

Il nous faut donc nous borner à constater que rapportée à l'âge, la production apparente va de :

- 1,87 m³/ha/an pour la placette n° 36, âgée seulement de 14 ans (trop jeune),

— à 8,66 m³/ha/an pour la placette n° 17 âgée de 33 ans (en pleine croissance).

On peut estimer grossièrement que la production du Pin maritime, pour un ensemble de peuplements équilibrés en classes d'âge est de l'ordre de 5 à 6 m³/ha/an.

Il est intéressant de noter que les résultats obtenus concordent bien avec ceux de la table de production des Landes, en particulier en ce qui concerne le volume en fonction de la hauteur dominante.

Cette productivité est pratiquement celle de la classe 3 de la table de production des Landes. Il est impossible de préciser l'âge auquel la production moyenne depuis l'origine est maximum, mais celui-ci ne dépasse certainement pas 60 ans.

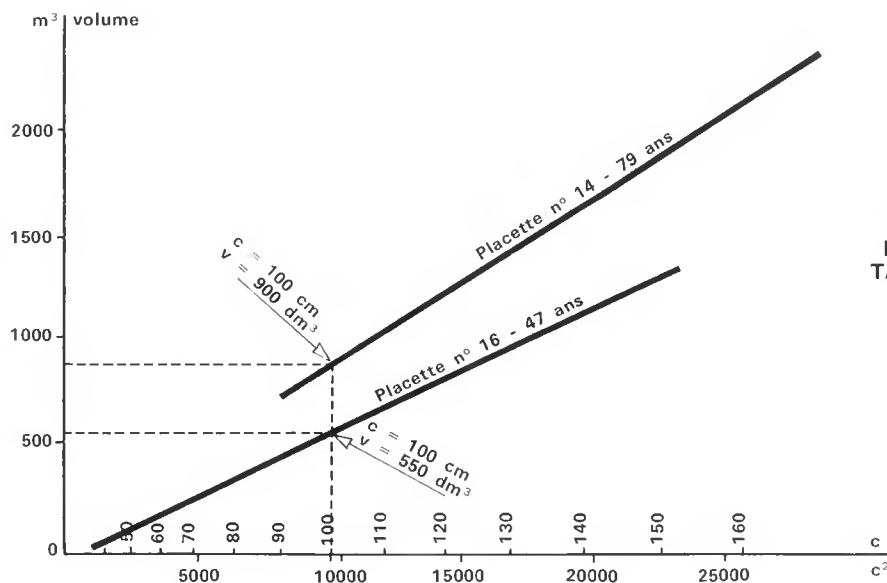
TARIF DE CUBAGE

On a utilisé la méthode de construction de tarif de cubage à une entrée.

Un tarif de cubage de la forme $V = a + b C^2$ a été calculé pour chaque placette ($V =$ Volume, $C =$ circonférence à 1,30 m, a et $b =$ constantes).

Si on reporte ces tarifs sur un graphique en opérant une anamorphose on obtient un faisceau de droites. Si on étudie cette répartition des droites avec les différents âges, on constate que, sauf exceptions, la pente de cette droite augmente avec l'âge, c'est-à-dire que le tarif « s'améliore » avec l'âge.

En exemple sur le graphique n° 4 on a dessiné 2 tarifs de cubage.



Graphique n° 4
 PIN MARITIME
 RÉGION CENTRE
 TARIF DE CUBAGE

Commentaire :

Tous les peuplements ayant plus de 30 ans ont un tarif qui s'insère entre celui de la placette n° 16 et celui de la placette n° 14.

Tous les peuplements de moins de 30 ans ont un tarif inférieur à celui de la placette n° 16.

Cependant l'observation des exceptions incite à la prudence dans l'adoption systématique d'un tarif en fonction de l'âge du peuplement.

D'autres facteurs qui n'ont pu être étudiés entrent certainement en ligne de compte, par exemple fertilité et surtout sylviculture pratiquée.

CONCLUSIONS

Le dépouillement des résultats des 29 premières placettes de Pin maritime installés par le C.R.P.F. d'Orléans dans les départements de l'ouest de la Région Centre, apporte dès maintenant des renseignements utiles sur cette essence très représentée dans ce secteur où sa sylviculture n'est pas régie pour le moment par des règles précises.

Quelques indications peuvent être tirées de cette première étude en ce qui concerne notamment les éclaircies qui doivent être dans l'ensemble plus précoces et plus fréquentes qu'actuellement, permettant certainement de raccourcir la révolution.

Samuel ALVAREZ
Ingénieur civil des Eaux et Forêts
Contrôleur technique
INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL
Échelon interrégional de Nancy
14, rue Girardet
54042 NANCY CEDEX

Michel ROGUET
Ingénieur du G.R.E.F.
Directeur du
CENTRE RÉGIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ FORESTIÈRE
Région Parisienne-Centre
43, rue du Bœuf Saint-Paterne
45000 ORLÉANS

LES PUBLICATIONS DU C.T.G.R.E.F.

- *Informations techniques du C.T.G.R.E.F. — Cahier n° 21 — note n° 1 — Janvier 1976 :*

« La destruction chimique de la végétation herbacée en matière forestière »

Cette note présente trois produits chimiques : la simazine, l'atrazine et le glyphosate, permettant de contrôler chimiquement la végétation herbacée concurrente à l'occasion des reboisements. Pour chacun de ces produits le mode d'action, la dose d'application, la sélectivité vis-à-vis des plants et les principes de mise en œuvre sont traités. Des indications de coût sont fournies.

- *Informations techniques du C.T.G.R.E.F. — Cahier n° 21 — note n° 7 — Mars 1976 :*

« Mesures de déflexions sur routes forestières, conception et exécution des rives »

Après avoir brièvement décrit le principe des mesures de déflexions, la note expose une exploitation originale des mesures effectuées de 1969 à 1975 sur des routes forestières de différentes régions de France ; on s'est proposé, à partir de ces mesures, de déterminer le profil en travers idéal d'une chaussée qui serait aussi résistante sur ses rives que dans la partie centrale.

Le lecteur qui serait peu familiarisé avec la déflexion doit savoir que l'exploitation complète des résultats des mesures donne normalement d'autres informations que celles traitées dans cette étude.