

ESSAI DE FERTILISATION MINÉRALE SUR PIN MARITIME À MIMIZAN (LANDES) Résultats après la 26^o année

J. GELPE - G. LEFROU

L'expérience de Mimizan a été installée au printemps 1957 sur une propriété des Papeteries de Gascogne avec pour but d'étudier l'effet sur la croissance du Pin maritime d'une fumure comportant les trois éléments fondamentaux : azote, acide phosphorique et potasse.

GÉNÉRALITÉS

Des publications antérieures (Guinaudeau, 1959 et 1961 ; Guinaudeau et al, 1963 ; Gelpe et Guinaudeau, 1974) ayant détaillé les conditions écologiques de cet essai, nous n'en citerons ici que les plus importantes.

Station

L'étude de la végétation naturelle a permis de distinguer sur l'ensemble de la parcelle cinq zones bien distinctes correspondant à des landes mésophiles ou bien drainées, et à des landes humides mal drainées.

Les zones de végétation étant trop petites pour asseoir des blocs de sept placeaux homogènes et contigus, il a fallu les disperser géographiquement en « blocs éclatés » sans pouvoir utiliser des placeaux parfaitement homogènes quant à la végétation qu'ils portaient.

Les sols, sableux, varient du podzol humoferrugineux à alios dans la zone la moins humide au podzol humique hydromorphe dans la zone humide. Comme partout ailleurs dans les Landes, les sols sont pauvres en bases échangeables ainsi qu'en acide phosphorique.

Dispositif expérimental

Il est mis en comparaison sept traitements ou modalités de fertilisation différentes à savoir : témoin, N, P, NP, NK, PK et NPK répartis en cinq blocs éclatés déterminés par la végétation. Il manque le traitement K seul pour obtenir un factoriel complet.

Au départ de l'expérimentation, il avait été décidé d'apporter la fumure en une seule fois, mais en 1980, considérant que l'azote et la potasse épanchés avant le semis n'avaient pu avoir qu'un rôle de fumure « starter » et étaient lessivés depuis, on a renouvelé la dose de ces deux éléments (sans effet deux ans après).

Les apports ont été les suivants :

Apport d'azote :

— en 1957, sous forme d'Azorgan, polymère de l'urée formol à 39 % de N ; 78 unités à l'hectare cadastral ;

— en 1980, sous forme d'ammonitrates à 33,5 % de N ; 80 unités à l'hectare cadastral ;

Apport de phosphore :

— en 1957, sous forme de scories Thomas à 16,65 % de P₂O₅ ; 125 unités à l'hectare cadastral ;

Apport de potassium :

— en 1957, sous forme de chlorure de potassium à 52 % de K₂O ; 130 unités à l'hectare cadastral.

— en 1980, sous forme de chlorure de potassium à 60 % de K₂O ; 80 unités à l'hectare cadastral.

En 1957, ces éléments ont été appliqués avant le labour précédant le semis, tandis qu'en 1980, ils ont été épandus en surface sur les interbandes. Le labour ayant été effectué sur la moitié de la surface, la concentration des éléments fertilisants donnée par hectare cadastral est donc double sur les bandes ou interbandes.

Travaux d'entretien et éclaircies

Outre le passage régulier du rouleau débroussailleur landais et deux élagages en 1965 et 1970, un dépressage a été effectué en 1960 et cinq éclaircies en 1965, 1968, 1973, 1977 et 1982.

Lors de la tornade de 1976, de nombreux chablis, notamment dans les traitements NP, PK et NPK, ont dû être exploités (tableau I) :

Tableau I **Volumes bois forts exploités depuis 1965 (en m³/ha/an)**

	T	N	P	NP	NK	PK	NPK
1965 et 1968	3,5	1,6	14,4	13,5	3,9	13,9	15,8
1973	6,4	4,5	18,0	19,7	6,9	18,3	19,2
1976 (chablis)	1,7	0,6	3,9	11,6	0,5	9,6	8,4
1977	11,8	11,0	26,2	25,8	12,4	29,6	28,0
1982	10,6	9,9	14,6	18,6	11,6	19,9	19,5
TOTAL	34,0	27,6	77,1	89,2	35,3	91,3	90,9
Différences par rapport au témoin	—	- 6,4	+ 43,1	+ 55,2	+ 1,3	+ 57,3	+ 56,9

Méthodes dendrométriques

On relèvera quelques différences entre les résultats publiés antérieurement et ceux de cet article. En effet, plusieurs modes de calculs ont été utilisés successivement :

— hauteurs moyennes et circonférences arithmétiques ;

— volumes $\frac{C2h}{4} \times 0,50$ ou d'après circonférences à demi-hauteur.

Ici, à partir de 1968, après éclaircie, nous avons unifié les méthodes en refaisant tous les calculs de la manière suivante :

— hauteurs graphiques calculées d'après un échantillonnage de 30 arbres plus 10 dominants ;

— circonférences quadratiques $\sqrt{\frac{\sum c^2}{N. \text{ de tiges}}}$

— volumes établis au moyen du tarif de cubage peuplement à deux entrées ayant servi à la première génération des tables de production (cf. Décourt et al., 1969).

$$\text{LnV} = - 0,5864 + 0,9186 \cdot \text{LnG} + 0,9973 \cdot \text{LnH}_g$$

ou LnV = logarithme népérien du volume,

LnG = logarithme népérien de la surface terrière,

LnH_g = logarithme népérien de la hauteur de l'arbre de section moyenne.

RÉSULTATS

Si l'on compare les résultats entre 1968 et 1982 (après éclaircies) avec les tables de production (Landes) à 12 et 26 ans, on constate que :

— le témoin qui était au-dessous de la classe III est légèrement au-dessus de cette même classe avec toujours un nombre de tiges par hectare moindre ;

— les traitements avec phosphore (P, NP, PK et NPK) qui, avec une densité par hectare inférieure, étaient au-dessus de la classe I, sont maintenant, avec un nombre de tiges par hectare supérieur, au-dessous de cette classe (tableau II).

Ces évolutions différentes des traitements, avec ou sans phosphore, par rapport aux classes de la table de production s'explicitent plus nettement lorsque l'on considère les divers accroissements courants au long de la période 1968-1982.

Accroissements courants annuels en hauteur

Durant toute une première partie de la vie du peuplement, les traitements avec phosphore ont été significativement supérieurs aux traitements sans phosphore. Ensuite, ils deviennent semblables, voire légèrement inférieurs (figure 1).

Tableau II Résultats 1968 (12 ans) et 1982 (26 ans) après éclaircies en comparaison avec les tables de production

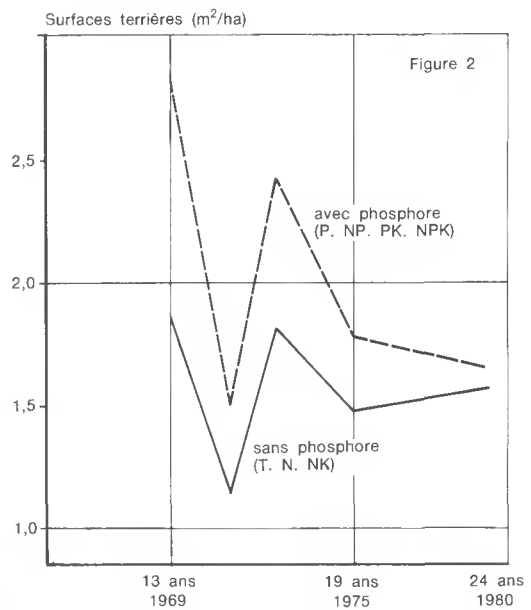
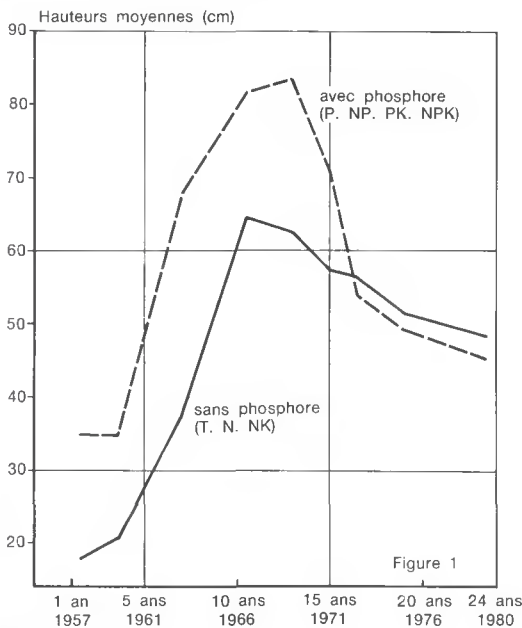
		H. dom. (m)	H. moy. (m)	Tiges/ ha	C. moy. (cm)	C. dom. (cm)	G (m ² /ha)	Vol. (m ³ /ha)
Classe III Témoin	1968	7,5	5,6	2 140	23,2	41,7	9,1	25,0
		7,3	5,5	1 427	24,3	41,8	6,7	17,4
Classe III Témoin	1982	14,6	12,9	692	60,8	79,8	20,0	112,1
		14,9	13,7	584	66,8	83,6	20,7	122,5
Classe I Avec phosphore	1968	9,3	7,4	1 658	31,7	50,5	13,3	46,2
		8,9	7,6	1 262	38,3	54,6	14,7	50,0
Classe I Avec phosphore	1982	18,7	17,3	391	87,4	105,8	23,4	173,2
		17,1	16,2	516	81,0	97,5	26,9	183,8

Accroissements courants annuels en surface terrière

Le même phénomène apparaît plus lent, les différences ne deviennent non significatives que lors de la période 1977-1982. De plus, pour les périodes comportant des années sèches (1970 et 1976), les traitements avec phosphore accusent plus nettement les effets de ces années sur la croissance (figure 2).

Accroissements courants annuels en volume

D'une part, les différences sont encore hautement significatives mais d'autre part, les courbes convergent. En effet, les volumes bois fort étant calculés d'après les hauteurs totales et les surfaces terrières, les gains des quinze premières années d'expérimentation interviennent encore sur les résultats postérieurs masquant la similitude actuelle des accroissements courants en hauteur et en surface terrière (figure 3).



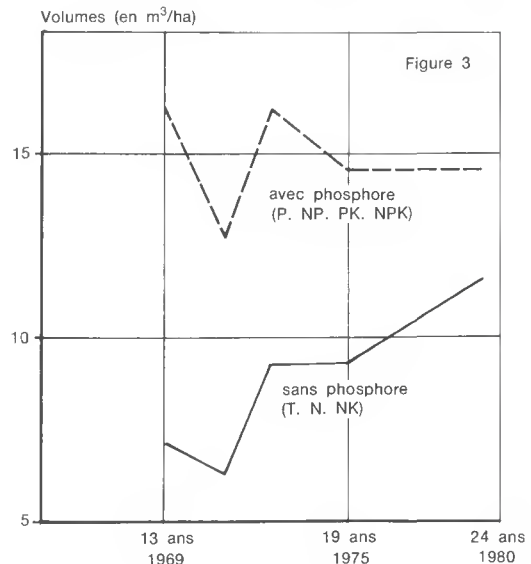
Décourt-Lemoine

Vol. écl. (m³/ha)	Prod. totale (m³/ha)	Acc. moy. (m³/ha/an)
0	25,0	2,0
3,5	20,9	1,7
53,0	165,1	6,4
34,0	156,5	6,0
0	46,2	3,8
14,4	64,4	5,4
122,5	295,7	11,3
87,1	270,9	10,4

Figure 1
ACCROISSEMENTS COURANTS DES HAUTEURS MOYENNES (en cm/an).

Figure 2
ACCROISSEMENTS COURANTS DES SURFACES TERRIÈRES (en m²/ha/an).

Figure 3
ACCROISSEMENTS COURANTS DES VOLUMES (en m³/ha/an).



DISCUSSION

Ces résultats nouveaux pour l'expérience de Mimizan, avant d'être confortés, introduisaient deux séries de remarques : l'une d'ordre expérimental, l'autre d'ordre sylvicole.

□ Du point de vue expérimental, il était logique de s'interroger sur l'introduction d'un artefact dû au dispositif lui-même. En particulier, les racines des arbres des placeaux-témoins n'allaient-elles pas prospector les placeaux contigus ayant reçu de l'acide phosphorique ? En pratique, les zones d'isolement n'étaient-elles pas devenues insuffisantes ? Pour lever cette objection, nous avons subdivisé le placeau de mesures actuel en une nouvelle partie de bordure et une partie centrale, puis comparé les différences d'accroissements en circonférence pour la période 1977-1982 puisque les arbres sont repérés individuellement.

Tableau III **Différences moyennes d'accroissements en circonférence entre la partie centrale et la partie de bordure des placeaux mesurés (en cm)**

	T	N	P	NP	NK	PK	NPK
1977-1982	+ 0,50	0,00	- 0,18	+ 0,38	+ 0,11	+ 0,23	+ 0,07

Le signe + signifie que les accroissements dans la partie de bordure sont plus forts que dans la partie centrale. L'ensemble de ces résultats n'étant pas significatif (test F calculé = 0,36 pour 2,51 à 5 %), nous pouvons être certains que les mesures de nos placeaux entiers ne sont pas biaisées.

□ Du point de vue sylvicole, on peut constater que les éclaircies des placeaux sans phosphore, intervenant sur des populations asymétriques comportant plus de tiges de faibles dimensions, les rapprochent progressivement des caractéristiques des placeaux ayant reçu de l'aide phosphorique. Mais ceci est le résultat pratique de la conduite des peuplements de Pin maritime.

CONCLUSIONS

«... L'expérience de fertilisation de Mimizan a donné des résultats remarquables d'autant plus spectaculaires qu'on n'attendait pas une action aussi nette des engrais... » écrivaient les créateurs de cet essai, après la sixième année. Au point de vue qualité de bois « ... Les traitements P et PK allient à une très bonne vitesse de croissance, une densité de bois moyenne à forte, et à des propriétés mécaniques satisfaisantes variant de 84 à 91 % de celles des témoins... il n'y a donc pas lieu de craindre que la sylviculture plus intensive du Pin maritime aboutisse à une production de bois de mauvaise qualité... » (Otha et al., 1983).

Après 26 ans, les différences entre placeaux avec phosphore et sans phosphore sont toujours importantes en gains totaux acquis : volume sur pied + 50 %, éclaircies + 156 %, production totale + 73 %, circonférences des arbres plus importantes (figure 4), mais les derniers accroissements en hauteur et surface terrière deviennent semblables (avec cependant un gain actuel de 25 % pour les accroissements courants en volume). Si cela devait rester ainsi, les courbes d'accroissements cumulés resteraient parallèles, mais l'on conserverait les acquis au début (figure 5). L'avantage, non négligeable, de la fertilisation serait d'arriver plus tôt à un certain stade de la vie du peuplement, d'où une exploitation définitive plus précoce et des produits intermédiaires plus importants.

Cette disparition de l'effet des engrais a déjà été signalée dans la littérature (Baule-Fricker, 1969). Elle est confirmée par des analyses d'aiguilles prélevées en novembre 1984 ; compte tenu

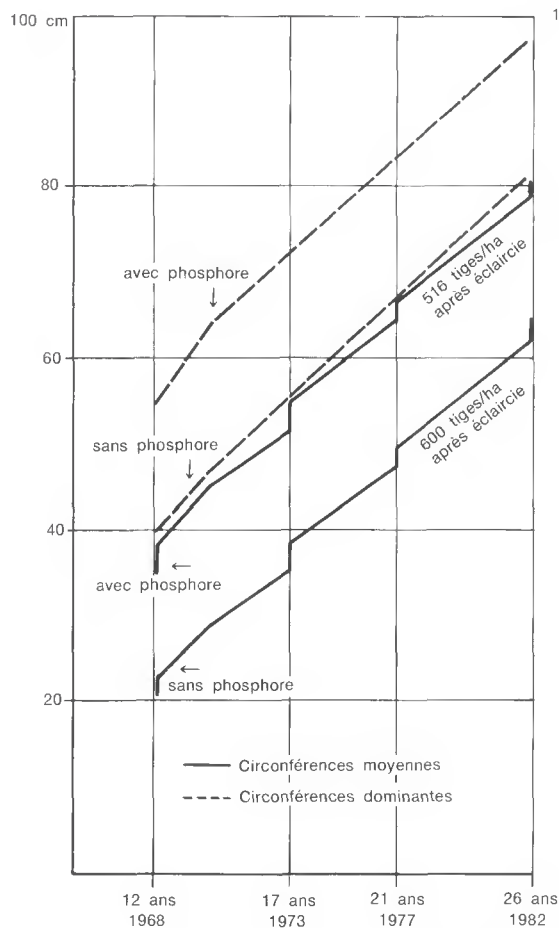


Figure 4
CIRCONFÉRENCES MOYENNES ET DOMINANTES.

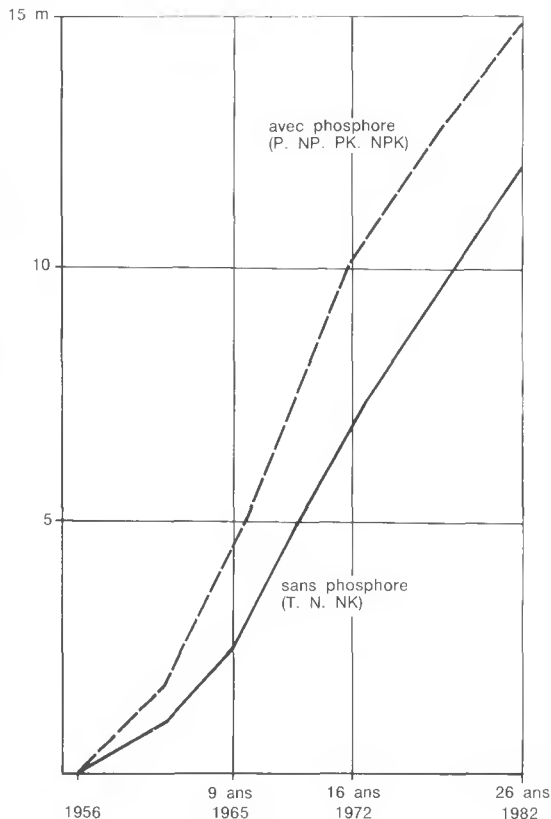


Figure 5
ACCROISSEMENTS CUMULÉS DES HAUTEURS MOYENNES (en m).

du fait que l'on peut difficilement admettre que tout le phosphore apporté a été consommé, il faut donc envisager soit une élimination par lessivage avec de la matière organique, soit une rétrogradation (Bonneau, communication personnelle). On peut se demander si un renouvellement d'apport d'engrais phosphatés parviendrait à déterminer de nouveau une croissance plus forte des placeaux fertilisés ou s'il y a d'autres facteurs limitants.

Par ailleurs, à la suite des froids de janvier 1985, il n'a pas été constaté de mortalité, quel que soit le traitement. Le seul effet visible (perte d'aiguilles) est également réparti dans tous les placeaux.

J. GELPE - G. LEFROU
Laboratoire de Sylviculture et d'Écologie
Station de Recherches forestières
INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE
Domaine de l'Hermitage
PIERROTON 33610 CESTAS

Avec la collaboration technique de M. Guédon et M. Sartore

REMERCIEMENTS

Cette étude a pu être menée à bien grâce aux méthodes et conseils dendrométriques de notre collègue B. Lemoine que nous remercions tout particulièrement. Nous adressons également nos remerciements à MM. Laffite et Galban, responsables successifs de la division Bois des Papeteries de Gascogne, pour leur aide constante dans l'entretien de cette expérience.

BIBLIOGRAPHIE

- BAULE (H.), FRICKER (C.). - La fertilisation des arbres forestiers. - München : BLV, 1969.
- DÉCOURT (N.). - Protocole d'installation et de mesures des placettes de production semi-permanentes. - Champenoux : C.N.R.F.-Station de Sylviculture et de Production. - 25 p. (document à diffusion limitée).
- GELPE (J.), GUINAUDEAU (J.). - Essai de fertilisation sur pins maritimes à Mimizan (Landes). Résultats après la seizième année. - *Revue forestière française*, vol. XXVI, n° 6, 1974, pp. 459-463.
- GUINAUDEAU (J.). - Une expérience d'emplois d'engrais dans un reboisement par semis de Pin maritime à Mimizan (Landes). - *Revue forestière française*, n° 4, 1959, pp. 310-316.
- GUINAUDEAU (J.). - Note complémentaire sur l'expérience de fertilisation de Mimizan (Landes). - *Revue forestière française*, n° 11, 1961, pp. 711-717.
- GUINAUDEAU (J.), ILLY (G.), MAUGÉ (J.P.), DUMAS (F.). - Essai de fertilisation minérale sur Pin maritime à Mimizan (Landes). Résultats après la sixième année. - *Annales de l'École nationale des Eaux et Forêts et de la Station de Recherches et expériences*, tome XX, fasc. 1, 1963.
- LEMOINE (B.). - Pin maritime et sécheresses dans les Landes de Gascogne. Croissances en circonférences. - *Comptes rendus des Séances de l'Académie d'Agriculture de France*, 2 mai 1979, pp. 694-702.
- LEMOINE (B.), DÉCOURT (N.). - Tables de production pour le Pin maritime dans le Sud-Ouest de la France. - *Revue forestière française*, n° 1, 1969, pp. 5-16.
- OTHA (S.), KELLER (R.), JANIN (G.). - Effets de divers modes de fertilisation (N, P, K) sur certaines caractéristiques physiques, chimiques, mécaniques et propriétés papetières du Pin maritime des Landes. - *Annales des Sciences forestières*, vol. 40, n° 3, 1983, pp. 283-298.

INFORMATION

LES EMPLOIS DU BOIS À L'EXTÉRIEUR

Sous l'égide de la Commission centrale des Marchés, le Groupe permanent d'études des marchés, G.P.E.M. A/B - Comité A Bois d'œuvre et d'industrie, a rédigé un guide d'emploi sur le bois à l'extérieur, édité par le Centre technique du Bois et de l'Ameublement.

Informatif, bien illustré, ce document d'une vingtaine de pages est un véritable guide d'achat indispensable aux prescripteurs, donneurs d'ordre, acheteurs publics et utile du même coup aux acheteurs privés.

Le grand nombre d'usages du bois à l'extérieur pour des ouvrages exposés à des risques maximaux : au contact ou à proximité du sol et/ou de l'eau (du type clôtures, équipements de jeu, passerelles et rambardes, mobilier urbain) justifie les conseils en matière d'achat. Un ouvrage en bois mal conçu, mal préservé, mal entretenu non seulement peut faire courir un risque à l'utilisateur mais constitue une contre-propagande à l'emploi du bois en général, alors que le bois judicieusement traité et mis en œuvre peut utilement servir et agrémenter la vie en plein air.

Brochure à acquérir auprès du C.T.B.A. - 10, avenue de Saint-Mandé - 75012 PARIS.