



HAL
open science

Quelques résultats d'essais de fertilisation sur douglas dans le Massif Central

Maurice Bonneau

► To cite this version:

Maurice Bonneau. Quelques résultats d'essais de fertilisation sur douglas dans le Massif Central. Revue forestière française, 1973, 25 (1), pp.35-41. <10.4267/2042/20700>. <hal-03395577>

HAL Id: hal-03395577

<https://hal.science/hal-03395577v1>

Submitted on 22 Oct 2021

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

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



HAL Authorization

Cette rubrique est dirigée par

M. VIART

Conservateur des eaux et forêts
Chef de la Division "Sylviculture
et aménagement des forêts"

Centre technique du génie rural
des eaux et des forêts

Groupement de Nogent-sur-Vernisson
Domaine des Barres
45290 NOGENT-SUR-VERNISSON

technique et forêt

QUELQUES RÉSULTATS D'ESSAI DE FERTILISATION SUR DOUGLAS DANS L'OUEST DU MASSIF CENTRAL

M. BONNEAU

Class. Oxford 174 PSEUDOTSUGA DOUGLASII : 424.7 237.4

A moyenne altitude, sur les sols assez profonds et bien drainés, le Douglas est largement employé dans tout le Massif Central. Il était intéressant d'étudier sa fertilisation, ce que nous avons fait depuis 1964. Outre plusieurs essais en pots nous disposons de 5 essais de terrain. L'un, installé sur une ancienne ferme boisée par la Centrale forestière du Sud-Ouest, n'a donné aucun résultat positif. Les quatre autres présentent un intérêt certain.

ESSAI DE RAZÈS

Cet essai a été installé en 1967 dans une lande à callune et fougère travaillée en bandes au root-rake et à la sous-soleuse, sur granite à deux micras, au nord de Limoges. Les sols, en pente, sont un peu enrichis en certains endroits par colluvionnement ou lessivage oblique.

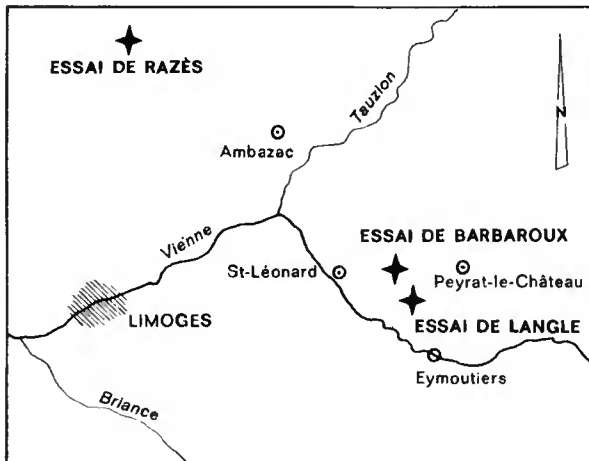
L'expérience comprend 5 traitements : T (témoin), Ca, CaP, CaPK, CaPKN qui correspondent aux apports suivants :

N : 10 g d'urée en surface autour de chaque plant au printemps 1968 (1 an après la plantation) et 15 g d'ammonitrate au printemps 1971.

P : 80 g de superphosphate triple (48 % de P_2O_5) légèrement enfouis à l'emplacement des plants, 2 mois avant plantation.

K : 40 g de sulfate de potassium appliqués de la même façon.

Ca : 100 g de chaux éteinte appliqués comme P et K.



Les résultats, simplifiés, ne mentionnant que les traitements significatifs par rapport au témoin, sont donnés au tableau n° 1. L'ensemble CaP est significatif à 1 % alors que Ca seul n'était pas significatif. L'apport de potassium, en plus de CaP, entraîne un gain de croissance significatif à 1 % par rapport à CaP. Le gain total en hauteur après 5 ans, tout en restant assez modeste, est appréciable (+ 24 %).

Tableau n° 1

Essais de Razès (Douglas)

Traitements	Hauteur totale 1971 5 ^e année	
	Hauteur cm	% de T
T	230	100
CaPKN	253	110
CaP	257	112
CaPK	282	124
Degré de signification	xxx	
ppds à 5 %	18,5	
1 %	25,0	
1 ‰	33,2	

En réalité cet essai a amené au début beaucoup de déboires : un grand nombre de plants ayant reçu les traitements les plus complets, CaPK et CaPKN, se sont déformés au cours de la 2^e année de végétation ; les flèches étaient recourbées vers la terre et les arbres avaient un port buissonnant. Cette déformation a pu être attribuée à une carence en cuivre et a été corrigée en coupant les plants au-dessous de la partie courbée et en leur appliquant 15 g de sulfate de cuivre en surface autour du tronc. Mais la taille a obligatoirement entraîné un retard d'accroissement dans les placeaux qui contenaient beaucoup de plants déformés ; le traitement CaPKN était le plus atteint et l'effet dépressif apparent de l'azote (CaPKN est significativement plus petit que CaPK) est très probablement l'expression du retard causé par la taille d'un plus grand nombre d'individus, ce qui n'est d'ailleurs finalement que la conséquence d'un déséquilibre plus accentué entre éléments majeurs et oligo-éléments. La déformation ayant été corrigée, nous avons repris les épandages d'azote en 1971.

ESSAI DE LANGLE A

Installé sur un défrichage de forêt de chêne (taillis vieilli avec quelques réserves), dans une forêt privée*, cet essai est un essai factoriel 2^3 (8 traitements : T, N, PCa, KMg, NPCa, NKMg, PKCaMg, NPKCaMg) combinant les trois fertilisations élémentaires suivantes :

N : 15 g d'ammonitrate par plant au printemps 1969 (1 an après plantation), 15 g en 1970 et 15 g en 1971.

PCa : 1 100 kg de scories par ha (200 kg de P_2O_5 et 500 kg de CaO) enfouis par un labour profond l'été précédant la plantation.

KMg : 830 kg de Patentkali par ha (200 kg de K_2O et 66 kg de MgO), enfouis en même temps que les scories.

L'interprétation factorielle complète montre que l'apport PCa est le seul significatif (degré de signification 1%). Cependant l'interprétation simple, dont les résultats essentiels sont donnés au tableau n° 2, montre qu'une croissance significativement plus forte que le témoin n'est

* Société civile du Domaine de Langle, commune de Peyrat-le-Château

Douglas fertilisé, non taillé, non traité au sulfate de cuivre (Rezès)

Douglas reformé après apport de cuivre et taille. Il reste encore plusieurs flèches ; une nouvelle taille sera nécessaire (Rezès)

Photos BONNEAU



obtenue qu'en associant N ou KMg à PCa. Le gain de croissance est assez modeste, de l'ordre de 25 % à 30 % comme dans l'essai de Razès.

Tableau n° 2 **Essai de Langle A (Douglas)**

Accroissement en hauteur 70 + 71			Hauteur totale 1971 (4 ans)		
Traitements	Accroissement		Traitements	Hauteur	
	cm	% de T		cm	% de T
T	89,7	100	T	165	100
NPCa	110,5	124	NPCa	197	119
NPKCaMg	116,4	131	PKCaMg	200	121
			NPKCaMg	208	126
	xx			xx	
	20,5			29,9	
	27,6			40,3	

ESSAI DE LANGLE B

L'essai de Langle A ne permet pas en principe de différencier l'action de Ca et de P. Aussi un essai complémentaire à 4 traitements $KMgCa_1$, $KMgCa_2$, $PKMgCa_1$ et $PKMgCa_2$, a-t-il été entrepris. Le traitement $KMgCa_1$ associe au patentkali une dose de chaux correspondant au calcium contenu dans les scories du traitement $PKMgCa_1$. Les deux traitements $KMgCa_2$ et $PKMgCa_2$ sont destinés à tester l'effet d'un apport de chaux supplémentaire (5 100 kg de chaux éteinte par ha) en présence ou en l'absence de phosphore.

Les résultats sont donnés au tableau n° 3. Si l'on considère la hauteur totale à 4 ans, l'effet du phosphore apparaît comme nettement positif, ainsi d'ailleurs que celui de la dose supplémentaire de calcium. Si l'on examine les résultats sur l'accroissement en hauteur au cours des deux années 1970 et 1971, on voit que l'effet du phosphore reste significatif au niveau de fertilisation calciqué Ca_1 , mais ne l'est plus au niveau Ca_2 . Cependant l'interprétation factorielle indique que cette différence de l'effet de P entre les deux niveaux de Ca n'est pas

Tableau n° 3 **Essai de Langle B (Douglas)**

Accroissement 1970 + 1971			Hauteur 1971 (4 ans)		
Traitement	Accroissement		Traitement	Hauteur	
	cm	% de KCa_1		cm	% de KCa_1
KCa_1 Mg	90,3	100	KCa_1 Mg	163	100
$PKCa_1$ Mg	108,6	120	KCa_2 Mg	197	121
KCa_2 MG	113,0	125	$PKCa_1$ Mg	206	130
$PKCa_2$ Mg	121,7	135	$PKCa_2$ Mg	227	138
Degré de signification	x			xxx	
ppds à 5 %	17,6			17,4	
1 %				24,5	
1 ‰				34,6	

significative (pas d'interaction $P \times Ca$) et que le phosphore reste significativement actif dans l'ensemble de l'essai. De même, l'effet de Ca_2 , quoique faible en présence de phosphore, reste significatif dans l'ensemble. Le traitement $PKMgCa_1$ est de toute façon beaucoup plus économique que $PKMgCa_2$ et même que $KMgCa$. Si un apport supplémentaire de chaux par rapport aux scories semble légèrement bénéfique, il ne saurait être poussé économiquement jusqu'à la dose de 5 tonnes par ha. L'apport de phosphore reste donc indispensable.

ESSAI DE BARBAROUX

Installée sur une lande à callune très pauvre sur gneiss, dans la région de Peyrat-le-Château, cette expérience comporte six traitements : T (témoin), NPK, $PKCa$, $NKCa$, $NPCa$ et $NPKCa$. Les apports élémentaires, effectués par pied d'arbre avant la plantation à l'automne 1966 avec enfouissement pour P, K et Ca et après plantation, en surface, pour N, sont les suivants :

N : 10 g d'ammonitrate à 33 % en 1968, 15 g en 1969, 15 g en 1970.

P : 80 g de superphosphate triple à 48 %.

K : 40 g de sulfate de potassium à 50 %.

Ca : 100 g de chaux éteinte.

Les résultats (tableau n° 4) montrent que seuls les traitements apportant du phosphore sont efficaces. L'azote n'a aucun effet et agit plutôt dans un sens dépressif (mais non significativement). Le potassium sur l'accroissement de 1969, et le calcium sur la pousse de 1969 et la hauteur totale, ont une faible action positive, mais non significative.

Tableau n° 4

Essai de Barbaroux (Douglas)

Accroissement 1969			Hauteur totale 1969		
Traitements	Accroissement		Traitements	Hauteur	
	cm	% de T		cm	% de T
T	11,2	100	T	59,3	100
NPK	31,4	291	NPK	84,4	142
$NPCa$	31,4	291	$NPKCa$	87,1	146
$NPKCa$	34,0	320	$NPCa$	87,5	148
$PKCa$	37,6	336	$PKCa$	93,1	157
Degré de signification	xxx			xxx	
ppds 5 %	10,2			12,5	
1 %	14,5			17,8	
1 ‰	21,0			25,7	

ESSAIS EN POTS

Quatre essais en pots ont été effectués, dont deux avec des sols de Razés et de Barbaroux, et deux avec des sols de St-Pierre-Bellevue (lande à callune sur granite à cordiérite et grenat de la région de Gentoux) et La Parade (lande à callune sur granite porphyroïde à biotite de la même région). Les sols sont amenés à la pépinière de Nancy et les traitements sont appliqués sur des semis de 1 an repiqués en pots et que l'on laisse en expérience deux ans après repiquage avec une diminution du nombre en fin de première année. De tels essais, bien qu'un peu artificiels, ont le mérite de pouvoir comparer un grand nombre de traitements dans des conditions très homogènes difficiles à réaliser sur le terrain.

Les résultats sont résumés dans le tableau n° 5. L'action du phosphore est toujours, de très loin, la plus importante (valeur du test F très élevée). L'effet de l'azote est également toujours

très positif et il faut noter à cet égard la discordance entre les essais en pots de Barbaroux et de Razès et les expériences de terrain correspondantes. Pour Razès c'est explicable car les plants en pots ont été moins sensibles à la carence en cuivre, mais pour Barbaroux nous ne pouvons pas donner d'explication. L'interaction N x P apparaît également comme toujours très positive. L'effet du calcium ne se manifeste que dans le sol de St-Pierre-Bellevue, et il y a également là une certaine contradiction entre les essais en pots et les résultats obtenus à Barbaroux et à Langle B ; tous les sols des essais en pots aussi bien que des expériences de terrain sont cependant très acides.

Tableau n° 5

Essais en pots sur Douglas

Essai	Actions ou interactions			
	Nature	Signe	Degré de Signification	Valeur de F
Razès	P	+	1 ‰	95,1
	N	+	1 ‰	60,4
	N x P	+	1 ‰	35,4
Barbaroux	P	+	1 ‰	114,5
	N	+	1 ‰	18,1
	N x P	+	1 ‰	22,6
	P x Ca	-	1 ‰	7,3
St-Pierre-Bellevue	P	+	1 ‰	247,3
	N	+	1 ‰	25,3
	N x P	+	1 ‰	26,4
	Ca	+	1 ‰	19,7
La Parade	P	+	1 ‰	179,3
	N	+	1 ‰	14,6
	N x P	+	1 ‰	10,9
	K	+	5 %	6,3
	P x Ca	-	5 %	5,1

Il est possible que, dans les conditions naturelles, le calcium agisse favorablement, de manière indirecte, sur la nutrition azotée, mais que cet effet ne se manifeste pas en pots (conditions hydriques différentes, durée d'effet plus courte), d'où aussi l'action directe des engrais azotés.

Dans les essais en pots la dose de phosphore par unité de surface a été beaucoup plus forte que dans les essais de terrain, d'où un équilibre optimum différent entre les deux éléments phosphore et azote.

Si l'on compare ces essais en pots à des essais sur épicéa, effectués sur les mêmes sols et en même temps, il apparaît que les deux essences ont en commun la même réaction très forte au phosphore. Mais les actions secondaires diffèrent : l'épicéa semble réagir presque toujours à la fertilisation calcique, tandis que le Douglas réagit davantage à la fertilisation azotée.

CONCLUSION

L'apport de phosphore semble, dans les sols du Limousin, la fertilisation la plus indiquée. Elle n'est cependant pas suffisante pour obtenir l'effet maximum. Mais les autres éléments à apporter pour la compléter semblent différer d'une station à l'autre. L'azote et le calcium paraissent ceux dont l'effet positif est le plus fréquent, mais, plus rarement, le potassium peut faire défaut, notamment dans les landes à callune fréquemment fauchées pour l'exploitation de lièvre.

On peut conseiller dans la pratique, immédiatement après plantation, soit 150 g de scories, soit 200 g de calcaire broyé et 80 g de superphosphate triple, sur 60 cm autour des plants, avec éventuellement 40 g de sulfate de potassium.

Logiquement, d'après les expériences en pots et l'essai de Langle, on devrait compléter ces apports par une fertilisation azotée en 2^e et 3^e année, mais la possibilité d'induction d'une carence en cuivre rendrait dangereux l'emploi d'engrais azotés à ce stade. Des études sont en cours pour savoir quelle dose de cuivre il faudrait ajouter, dès la plantation, pour éviter ces déformations. Dans l'immédiat, il vaut mieux renoncer à la fertilisation azotée, qui pourtant pourrait parfois être utile, et se limiter à la fertilisation PCa ou PKCa indiquée ci-dessus.

La carence en cuivre n'est cependant pas toujours la conséquence de l'apport d'engrais ; elle peut apparaître spontanément dans les stations fertiles. La surveillance attentive des jeunes plantations de Douglas est donc indispensable. Dès l'apparition des premières déformations il faut apporter à tous les plants 20 g de sulfate de cuivre neige et rabattre les plants déformés au-dessous de la zone de courbure (Bonneau 1971). (1)

Dans les terres récemment abandonnées par la culture, la fertilisation ne semble pas avoir d'effet.

(1) Bonneau (M.). – Causes de la déformation des jeunes Douglas dans le Limousin. Annales des Sciences forestières, vol. 28, n° 3, 1971.

Maurice BONNEAU

Ingénieur en chef du G.R.E.F.

Directeur de la Station de recherches
sur les sols forestiers et la fertilisation

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES
FORESTIÈRES (I.N.R.A.)

Champenois, 54370 - EINVILLE

I N F O R M A T I O N S

En 1966, le Centre technique du bois avait procédé à une étude sur des bois d'Abies Grandis provenant des reboisements français (Vosges et Haute-Vienne) et les résultats conduisaient à des conclusions assez médiocres sur la qualité de ces bois. En matière de déroulage en particulier, l'opération s'était avérée très difficile en raison du manque de cohésion entre le bois tendre de printemps et le bois d'été et de la présence de nombreux petits nœuds durs et noirs qui ébréchaient les couteaux.

L'Académie d'Agriculture nous ayant procuré dans son domaine d'Harcourt un échantillon pouvant être déroulé à l'état frais, nous avons entrepris de nouveaux essais en particulier en raison des bons résultats obtenus entre temps sur le Sapin de Douglas. A la suite de ces essais, il apparaît possible de procéder au déroulage et d'obtenir des placages de bonne qualité, à condition de procéder à un étuvage préalable d'une durée de 18 à 24 h, à une température de 80 à 95°. Ces essais ont été repris sur un autre échantillon en provenance du Calvados ; ils ont été moins bons en raison de l'importance des nœuds, mais il a quand même été possible d'obtenir des placages d'assez bonne qualité.

Actuellement, avec les placages obtenus, le Centre procède à des essais de fabrication de contreplaqués dont la qualité sera testée mais, d'ores et déjà, on peut considérer que les plus belles billes de pied d'Abies Grandis peuvent être déroulées, en particulier pour la fabrication de contreplaqués destinés à l'emballage.

Cela pourrait constituer une utilisation intéressante pour le volume important de bois d'Abies Grandis qui sera mis sur le marché dans quelques dizaines d'années, compte tenu de la place importante prise par cette essence dans les reboisements français depuis 1945 et de sa croissance rapide.

Pour augmenter la quantité de bois utilisable au déroulage et en améliorer la qualité par l'élimination des nœuds, il serait intéressant que les sylviculteurs procèdent dès maintenant à l'élagage artificiel sur les 6 ou 8 premiers mètres de la grume.

Communiqué C.T.B.