

INFLUENCES DU SOL  
ET DE LA DENSITE DU PEUPEMENT  
SUR  
LA FACULTE DE REJETER DU CHENE-LIEGE  
EN FORET DE LA MAMORA

par R. ARTIGUES et B. LEPOUTRE

---

INTRODUCTION

Déjà dans le cadre de l'aménagement provisoire de la subéraie de Mamora (VIDAL, 1950), la faculté du Chêne-liège de rejeter de souche avait été considérée comme essentielle pour la conservation de la forêt, puisqu'à l'époque, aucune sylviculture précise ne pouvait encore assurer la régénération naturelle.

Par la suite, MARION (1954) reprenant d'anciens documents établis par WARNIER (1931) s'attacha à serrer de plus près la réalité, en établissant les corrélations entre l'âge et le calibre des tiges, d'une part, et leur faculté de rejeter d'autre part. Ces premières recherches ne faisaient pas état de l'influence du sol ; la raison en était qu'elles utilisaient d'anciens documents d'inventaire ne comportant pas d'observations pédologiques.

— MARION, lui-même, préconisait, alors, la mise en place d'essais systématiques, en proposant quelques règles fondamentales.

Le problème qui nous préoccupe aujourd'hui n'est donc pas nouveau, mais l'optique dans laquelle il semble devoir être abordé a cependant changé, nécessitant de nouvelles informations d'ordre technique.

En effet, l'évolution du marché du liège, qui se dessinait déjà en 1954, n'a fait que se préciser, entraînant comme conséquence la mise en taillis d'une partie de la forêt.

Ce nouveau mode de traitement va abrégé la révolution, et augmenter la fréquence des coupes ; dans ces conditions, alors que du temps de MARION il importait davantage de connaître les délais dont disposait le

forestier pour maintenir le Chêne-liège sur pied et le mettre en valeur, il importe plus, à présent, de savoir si le milieu écologique se prête ou non à la coupe à blanc et s'il facilite ou entrave la pousse des rejets.

— Ainsi donc, parmi les facteurs écologiques, les facteurs biotiques, comme la densité du peuplement, ou édaphiques, comme la profondeur des sables ou la pente, prennent à nos yeux une importance toute nouvelle.

Par ailleurs, des considérations d'un ordre plus général, relatives à nos derniers travaux sur le Chêne-liège, viennent s'ajouter et imposer également d'autres impératifs à la recherche.

En effet, la mise en application des nouvelles connaissances acquises sur l'équilibre climacique de la subéraie (LEPOUTRE, 1966) nous permet aujourd'hui de dresser une carte des vocations forestières des sols de Mamora et de délimiter avec précision les sols où l'ensouchement du Chêne-liège peut être reconstitué artificiellement si sa densité ne s'avère plus rentable. Cette carte, jointe à la carte de densité de la subéraie, permet donc, à tout moment, et en tous lieux de choisir entre les vocations Chêne-liège, Pin maritime, Pin d'Alep ou Eucalyptus en tenant compte à la fois des données écologiques et économiques. Il va de soi que ce choix n'est possible que dans la mesure où l'aménagiste peut connaître à l'avance, ou peut estimer, le pourcentage de rejet de souche qu'il obtiendra de sa coupe, et donc la future rentabilité de la subéraie. De même, cette estimation doit permettre le choix du traitement proprement dit en futaie sur souche ou en taillis ; plus dans le détail encore, elle fixera le forestier sur le nombre de brins par souche qu'il pourra conserver lors du premier dépressage.

Le problème du rejet de souche dans la subéraie de la Mamora se place donc au premier rang de ceux qu'il importe de résoudre pour fournir les données de bases nécessaires à l'aménagement.

Nous n'avons certes pas la prétention de régler toutes les questions ici évoquées, mais, devant l'intérêt qu'elles présentent il a paru indispensable de reprendre l'étude de la régénération du Chêne-liège par rejets de souche, en l'envisageant sous l'angle écologique.

## I. OBJECTIFS

Des données générales, exposées ci-dessus, il se dégage finalement deux objectifs principaux :

1. Fournir à l'aménagiste les données de base qui lui permettront d'exploiter dans les meilleures conditions les documents cartographiques qui lui sont fournis :

- a) carte des vocations forestières ou carte des sols
- b) carte des densités de boisements.

Pour chacune de ces cartes, il faut donc établir les valeurs moyennes, minimales et maximales du pourcentage de rejet de souche, en fonction soit de la densité initiale de la subéraie, soit du type de sol.

2. Connaître l'interaction de ces deux facteurs pour pouvoir préciser les conditions locales des rejets de souche en fonction à la fois de la densité des arbres et du sol.

On notera que la connaissance de la liaison entre la faculté de rejeter de souche et le régime d'exploitation, prend un caractère beaucoup plus urgent dans les boisements denses ; c'est pour cette raison que nous avons travaillé essentiellement dans les deux cantons forestiers A et B de la Mamora occidentale.

Bien que le problème en Mamora orientale soit souvent celui de la reconversion en une autre essence, signalons cependant l'intérêt qu'il pourrait y avoir, d'étendre ultérieurement l'étude vers l'ouest, pour déterminer plus précisément les influences climatiques.

## II. MÉTHODE D'INVENTAIRE

### I. Méthode proprement dite

Aucun dispositif n'ayant été mis en place la méthode d'inventaire est obligatoirement simple. On notera que la mise en place de parcelles d'essais repousserait à quatre ans au moins le bilan de la coupe et, finalement, ne répondrait pas à l'urgence de la mise en application des résultats.

Par ailleurs, ces parcelles ne pourraient sans doute, dans l'état actuel des moyens mis à notre disposition, couvrir des surfaces suffisantes dans les divers milieux.

On a donc parcouru toutes les parcelles des cantons A et B coupées à blanc étoc avant 1963 et dans chacune d'elle on a inventorié les souches ayant rejeté sur des placeaux circulaires couvrant un quart d'hectare.

En même temps, un sondage était fait dans le sol pour mesurer la profondeur des différents horizons sableux et celle de l'argile rouge de Mamora. Enfin la pente a été mesurée au clisimètre sur chaque station d'inventaire.

On remarquera, en fin de compte, qu'il ne nous manque que 2 données précises : *l'âge des souches* qu'il est pratiquement impossible de vérifier étant donné leurs conformations très irrégulières, consécutives aux coupes antérieures ; et *le calibre des tiges recépées*. Cette dernière donnée ne pourrait être fournie que par un dispositif expérimental.

Enfin, il faut encore rappeler qu'il est impossible de faire des observations valables sur des parcelles dont le recépage n'est pas antérieur à 4 ans, compte tenu de la plus ou moins grande vigueur des rejets et de leur plus ou moins grande résistance à la dent du bétail. Il faut en effet imaginer que certaines parcelles peuvent avoir été l'objet d'un abroustissement complet par les troupeaux de bovins. Nous avons constaté, alors, que les rejets les moins vigoureux étaient détruits. Ces rejets provenaient semblait-il des vieilles souches si tant est que l'on puisse considérer les plus larges souches comme étant les plus vieilles.

## 2. Dépouillement des résultats

Pour chaque groupe de mesures, supposées dépendantes d'un facteur déterminé comme une densité initiale d'ensouchement ou un type de sol, on a supposé une répartition normale, et l'échantillonnage a été caractérisé par sa moyenne et son écart-type.

Les pourcentages de rejets de souches extrêmes sont alors donnés en correspondance avec une probabilité :

— toutes les valeurs comprises entre la moyenne plus ou moins 2 écarts-types représentent 95 % des cas :

- toutes les valeurs comprises entre la moyenne plus ou moins un écart-type représentent 90 % des cas, ou encore :
- dans une famille donnée, et représentée par un échantillonnage, il y a 97,5 % de chances pour que le pourcentage de rejet en une station quelconque, répondant toutefois au facteur écologique considéré, soit supérieur à la moyenne moins deux écarts-types, ou 92,5 % de chances pour qu'il soit supérieur à la moyenne moins un écart-type.

### III. RÉSULTATS

#### 1. Influence de la densité initiale sur la faculté de rejet de souche du Chêne-liège

La figure 1 représente graphiquement le dépouillement statistique des inventaires.

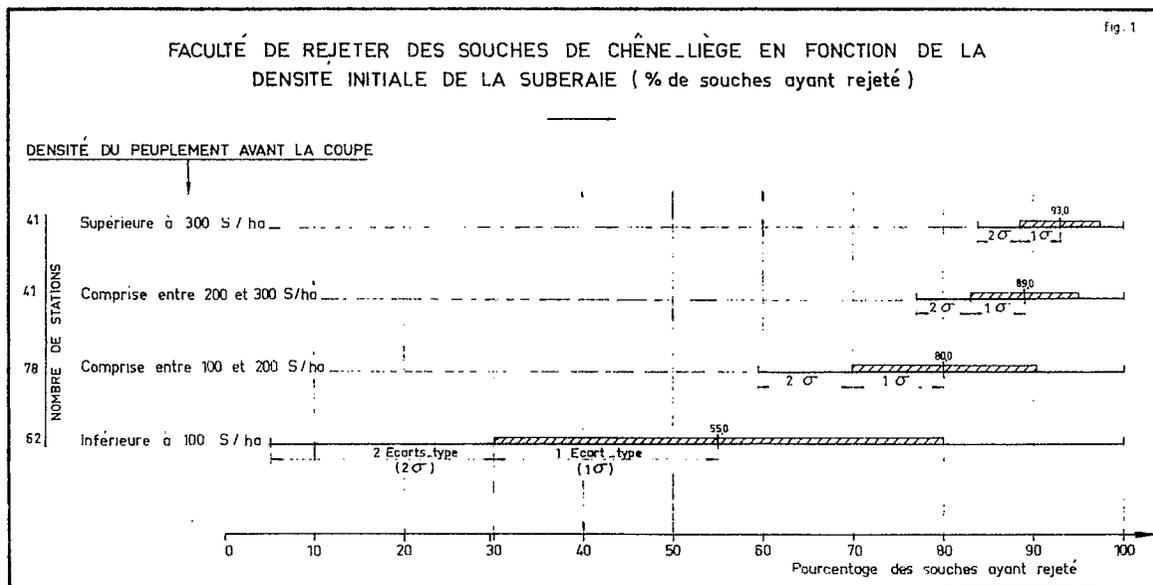
On peut y constater un regroupement des pourcentages de rejets de souche d'autant plus grand que les densités initiales sont fortes. Au contraire, au fur et à mesure que la densité initiale diminue tout se passe comme si l'ensouchement devenait de plus en plus fragile.

Pour chacune des catégories considérées, qui sont les classes de densités de boisement cartographiées, on a les valeurs limites suivantes :

#### Pourcentage de souches ayant rejeté

Densité initiale de l'ensouchement	Moyenne	Limite inférieure à	
		P=0,025	P=0,05
Supérieure à 300 s/ha . . . . .	93	83,8	88,4
Comprise entre 200 et 300 s/ha .	89	77,2	83,1
Comprise entre 100 et 200 s/ha .	80	59,5	70,0
Inférieure à 100 s/ha . . . . .	55	5,0	30,0

Cette variation dans la dispersion des échantillonnages montre que si la liaison est étroite entre le pourcentage de rejet de souche et la densité initiale pour des fortes valeurs de celles-ci, elle devient lâche pour les



faibles densités. Sans que l'on puisse affirmer une liaison de cause à effet, cette observation permet cependant d'affirmer que pour les densités fortes, s'il existe d'autres facteurs en cause, ceux-ci sont sans doute liés de très près à la forte valeur des densités.

Par contre, il faut admettre que d'autres facteurs peuvent intervenir dans les classes de densité faible.

Il faut faire remarquer que dans ce cas précisément les souches sont souvent vieilles et sans doute plus sujettes aux adversités. Au contraire dans le cas de densités fortes il s'agit presque toujours de jeunes ensouchements. Sans doute peut-on retrouver ici l'influence du calibre, et peut-être de l'âge de la souche, influence déjà mise en évidence par MARION (1954).

On notera enfin, que toutes les moyennes sont significativement différentes les unes des autres pour  $P = 0,05$ , ce qui tend à prouver que *le seul facteur densité initiale* du peuplement englobe des conditions bien précises.

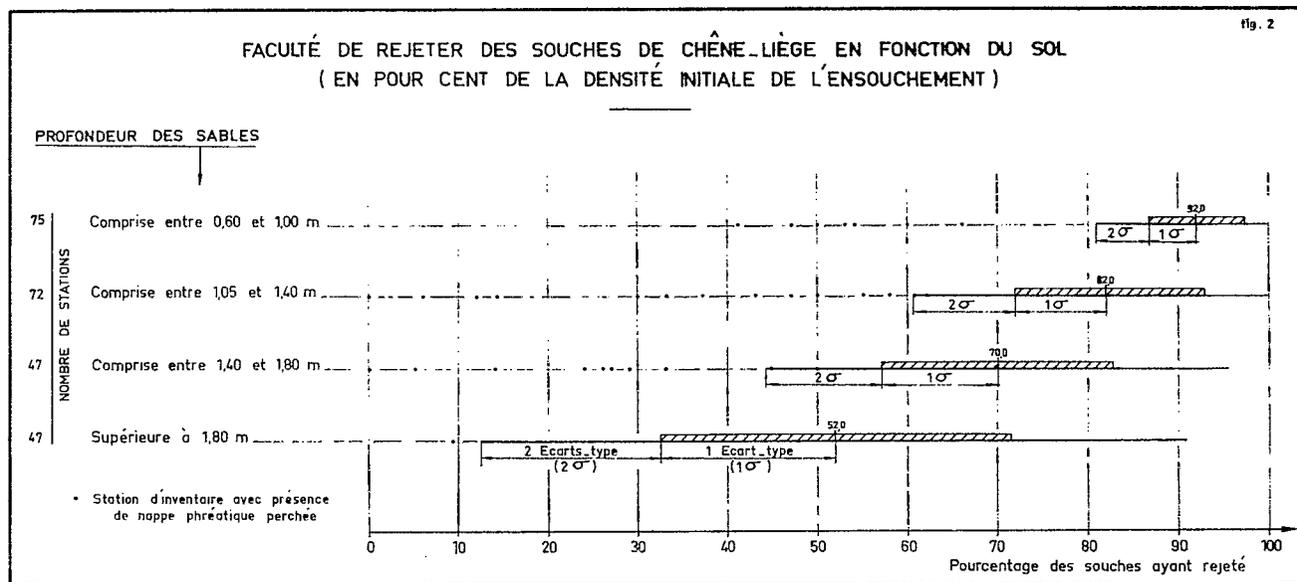
## 2. Influence du type de sol sur la faculté de rejeter de souche

On sait déjà (LEPOUTRE, 1966) qu'il existe en Mamora une certaine liaison entre le type de peuplement de Chêne-liège d'une part et le sol d'autre part. Les variations de pourcentage de rejets qui apparaissent entre les classes de densités peuvent donc n'être qu'une conséquence indirecte de l'influence du sol sur la faculté de rejeter. C'est ce que nous avons essayé de déterminer en distinguant quatre types de sols et en recherchant, pour chacun d'eux, les diverses limites et les moyennes du pourcentage de rejet de souches.

La figure 2 fait état, graphiquement, du dépouillement statistique des résultats d'inventaires.

On note un regroupement des familles de points suivant une loi de distribution normale, comme pour la figure 1, mais cette fois-ci, les écarts-types sont plus grands pour chacune des familles considérées, sauf en ce qui concerne la dernière famille réunissant les stations d'inventaires sur sols dont l'épaisseur des horizons sableux est supérieure à 1,80 m.

Ceci semble pouvoir s'interpréter en disant que *la liaison entre les facteurs considérés, épaisseur du sol et rejet de souche, est moins étroite qu'entre densité initiale et rejet de souche à l'exception du dernier cas.*



La densité de la forêt étant toujours plus ou moins liée au type de sol, il n'y a, rien d'étonnant à ce que les deux figures 1 et 2 soient très analogues.

La figure 2 nous montre en tous cas que *la forêt est d'autant plus fragile que les sols s'approfondissent* ; c'est là un résultat qui vient confirmer nos conclusions antérieures (LEPOUTRE, 1966) quant à l'équilibre climatique de la subéraie de Mamora, et qui nous montre combien cet équilibre est précaire puisque là où la forêt est claire, on ne peut la régénérer artificiellement mais on ne peut davantage espérer la conserver en misant sur le processus simple et classique de la régénération par rejet de souche.

### 3. Influence de l'hydromorphie sur la faculté de rejeter de souche

Au cours des travaux d'inventaire, il est apparu progressivement que les pourcentages de souches ayant rejeté s'abaissaient considérablement partout où on pouvait noter des indices d'une présence de nappe phréatique temporaire. La multiplicité des observations nous a finalement persuadé de l'influence de ce facteur et lors du dépouillement des résultats, on a donc isolé les stations où la présence d'une nappe phréatique temporaire hivernale paraissait évidente (présence de plantes indicatrices, de concrétions ferrugineuses friables, d'une humidité anormalement élevée en profondeur en juillet et absence de pente ou position topographique dépressionnaire).

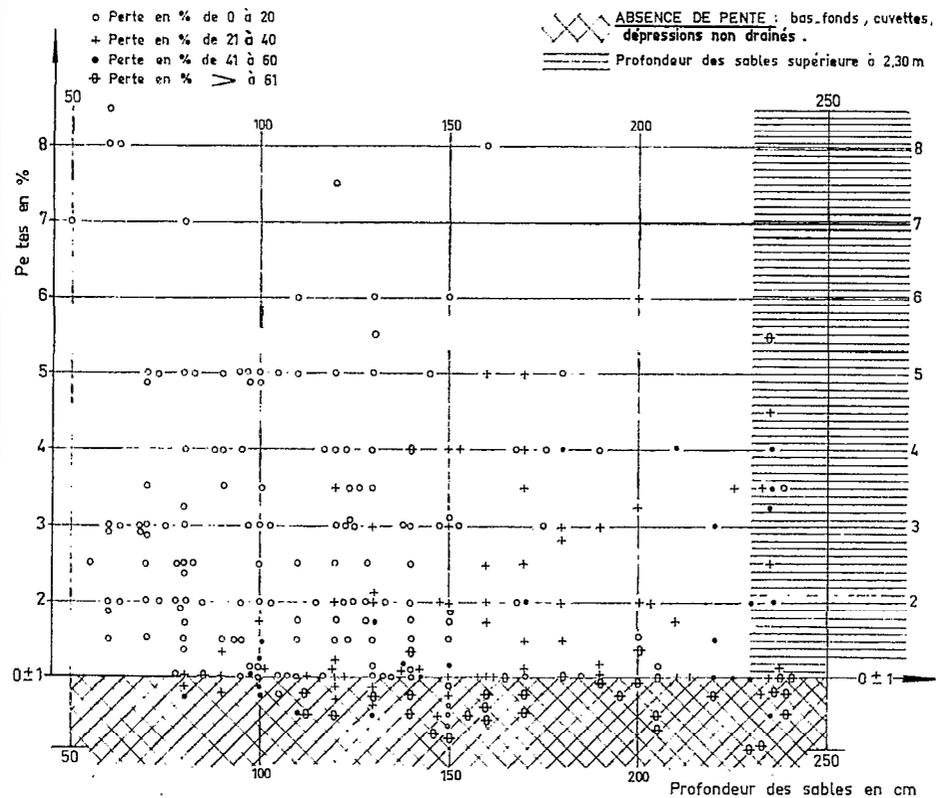
Ces stations ont été reportées ponctuellement sur la figure 2 : on voit qu'elles n'appartiennent pas aux familles de placeaux d'inventaires correspondants aux types de sols d'épaisseur identique à la leur.

Cette différenciation statistique prouve l'influence d'un autre facteur que l'épaisseur des sables, et dans tous les cas cette influence est dépressive sur le pourcentage de rejet de souche.

Comme la présence d'indices d'hydromorphie temporaire est commune à toutes les stations considérées on est donc autorisé à avancer que *l'hydromorphie temporaire empêche les souches de rejeter ou entrave considérablement ce mécanisme physiologique*.

La figure 3 montre également l'influence de l'hydromorphie par le biais de l'absence de pente.

POURCENTAGE DES SOUCHES DE CHÊNE-LIÈGE N'AYANT PAS REJETÉ  
 APRÈS EXPLOITATION A BLANC ÉTOC EN FONCTION DES PENTES EN % ET  
 DES PROFONDEURS DE SABLE EN cm



On notera que cette influence est très importante puisque des boisements comportant initialement des densités de 188, 116, 124, 208, 68 souches/hectare conduisent, après coupe à blanc, à des boisements de respectivement 88, 16, 36, 88, 8 souches/hectare. Ces quelques exemples que l'on aurait pu multiplier sont suffisamment éloquents pour qu'on se rende compte, non seulement de l'incidence d'un tel phénomène dans le cadre du futur aménagement, mais encore, et sur un plan plus général, de l'équilibre parfois extrêmement précaire de l'état boisé. Il apparaît clairement que *toute intervention et tout aménagement font courir les plus grands risques à la forêt s'ils ne sont pas fondés sur une connaissance parfaite de l'écologie des essences considérées dans le milieu précis où elles se trouvent.*

En ce qui concerne le cas particulier qui vient d'être évoqué, on peut avancer l'explication probable suivante du phénomène : la coupe à blanc généralisée sur une ou plusieurs centaines d'hectares crée un déséquilibre brutal dans le bilan d'évapotranspiration du sol en réduisant considérablement l'évaporation. La nappe phréatique temporaire hivernale, si elle a tendance à se former, s'installe librement dans le sol sur l'argile profonde de Mamora et atteint un niveau inhabituel où, précisément, tout le système racinaire profond du Chêne-liège est installé. Il noie celui-ci, et, si les rejets peuvent encore vivre sur un système racinaire traçant en hiver ils sont voués, à disparaître en été. Ainsi, une fois de plus, ce sont les conditions écologiques hivernales qui, associées à celles d'été, sont cause de la disparition de la forêt sous le coup de la hache non avertie du forestier.

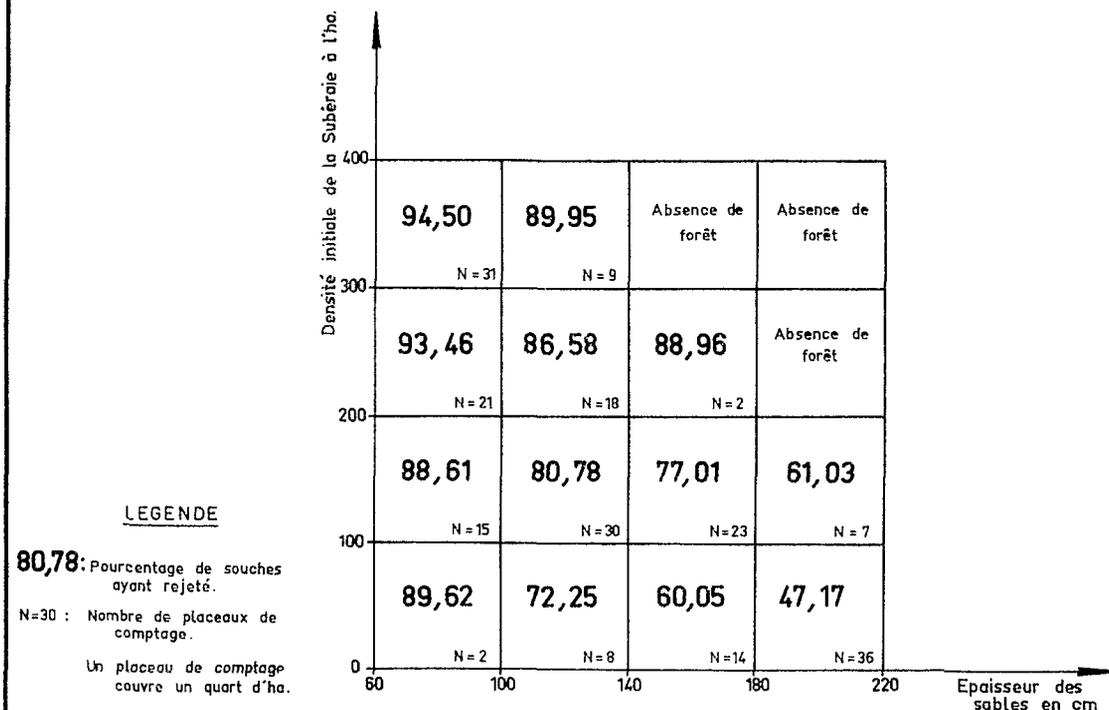
#### **4. Interaction sol-densité initiale d'ensouchement dans le phénomène de rejet de souche**

Puisqu'il existe une liaison entre la nature du sol et le type de peuplement forestier, en particulier dans les cas extrêmes avec de jeunes boisements sur sols minces et, au contraire, des arbres souvent plus âgés sur sables profonds, il serait intéressant de définir la part qu'il faut attribuer aux uns ou aux autres des facteurs biotiques ou édaphiques dans la faculté qu'ont les souches de rejeter.

Une approche a pu être faite dans ce sens en dépouillant les résultats par densité d'ensouchement initiale mais à l'intérieur des grandes classes de sol.

FACULTÉ DU CHÊNE-LIÈGE DE REJETER DE SOUCHE  
EN FONCTION DU SOL ET DE LA DENSITÉ INITIALE DE LA SUBÉRAIE

fig. 4



Le tableau de la figure 4 rend compte de ce dépouillement à l'exclusion des stations où la nappe phréatique peut influencer le rejet. Ces résultats paraissent indispensables pour l'utilisation simultanée des cartes de vocations forestières (c.a.d. pédologiques) et de densité actuelle de la subéraie, par l'aménagiste.

L'interprétation que l'on peut faire de ce tableau est la suivante :

1. On constate que la densité du peuplement de Chêne-Liège a peu d'influence sur le rejet de souche pourvu que le sol soit peu épais, c'est-à-dire que le niveau d'argile de Mamora soit proche de la surface du sol.

Toutefois, lorsque les sols s'approfondissent on voit cette influence s'accroître dans le sens d'une meilleure faculté de rejeter lorsque la forêt est plus dense. *Tout se passe donc comme si le potentiel de fertilité du sol qui a présidé à l'installation des arbres se conserve et se retrouve dans la faculté que peut avoir la forêt de rejeter de souche.*

2. En ce qui concerne l'influence de l'épaisseur des sables on s'aperçoit, que *les sables jouent un rôle très net. Ils réalisent des conditions édaphiques d'autant plus défavorables au rejet de souche qu'ils sont épais et ceci quelle que soit la classe de densité de la forêt.*

### CONCLUSIONS

Il est intéressant de constater un certain parallélisme entre les réactions du semis de Chêne-liège à l'égard du sol et celles du Chêne adulte.

En effet, on se souvient que les semis s'installent d'autant plus facilement que la formation rouge argileuse de Mamora est plus proche de la surface du sol. De même, la faculté de rejeter de souche paraît facilitée par la proximité de l'argile.

Inversement, le semis de Chêne-liège ne peut plus s'installer si les sables sont trop épais. Parallèlement, la faculté de rejeter des souches est contrariée par l'épaisseur des sables.

Enfin, des conditions édaphiques trop hydromorphes font disparaître les semis de Chênes-lièges à l'occasion des premières périodes sèches. On constate de la même façon une mortalité considérable des souches recépées en présence de conditions d'hydromorphie excessive, la présence d'une nappe phréatique temporaire pouvant être suffisante.

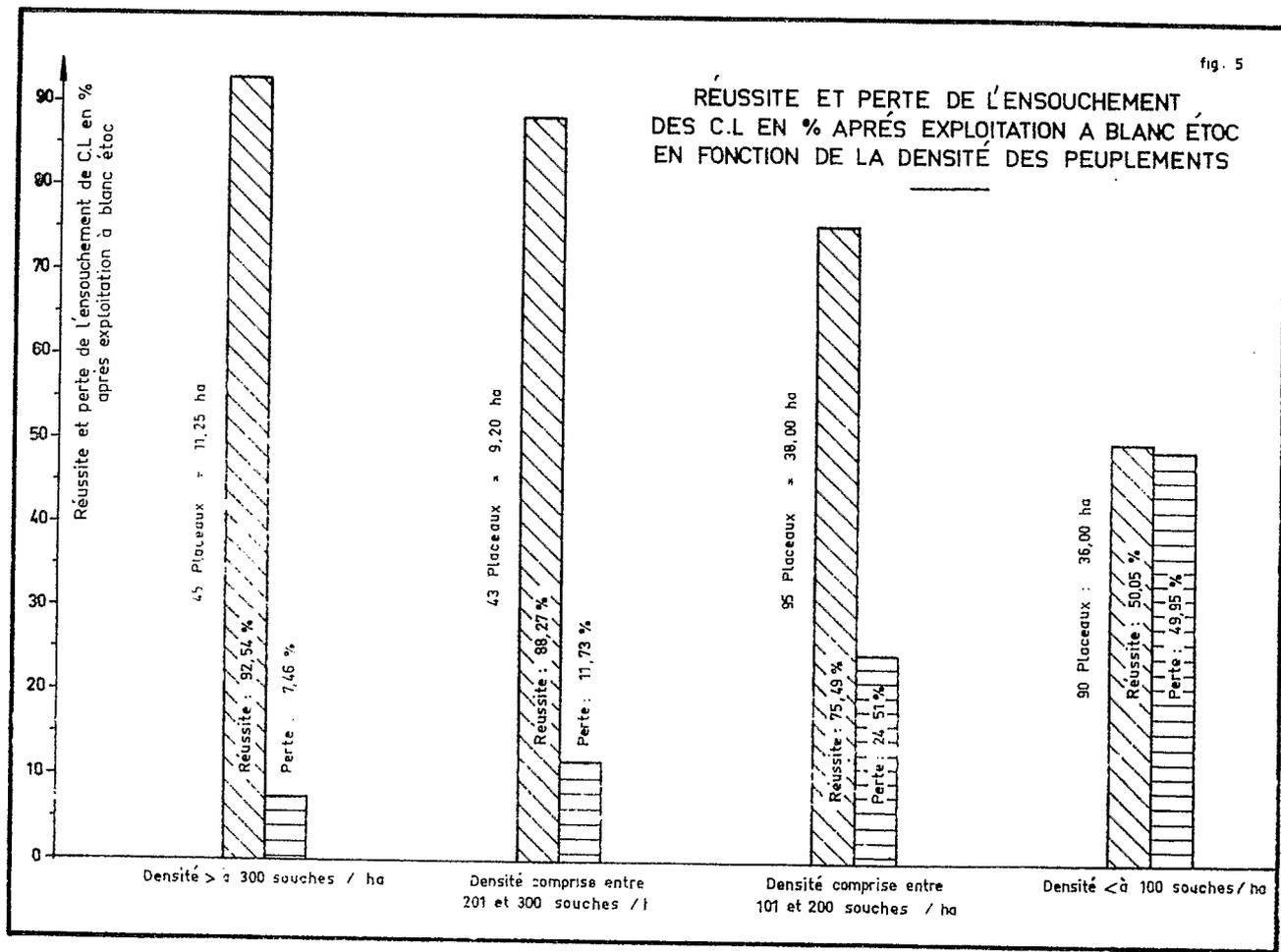
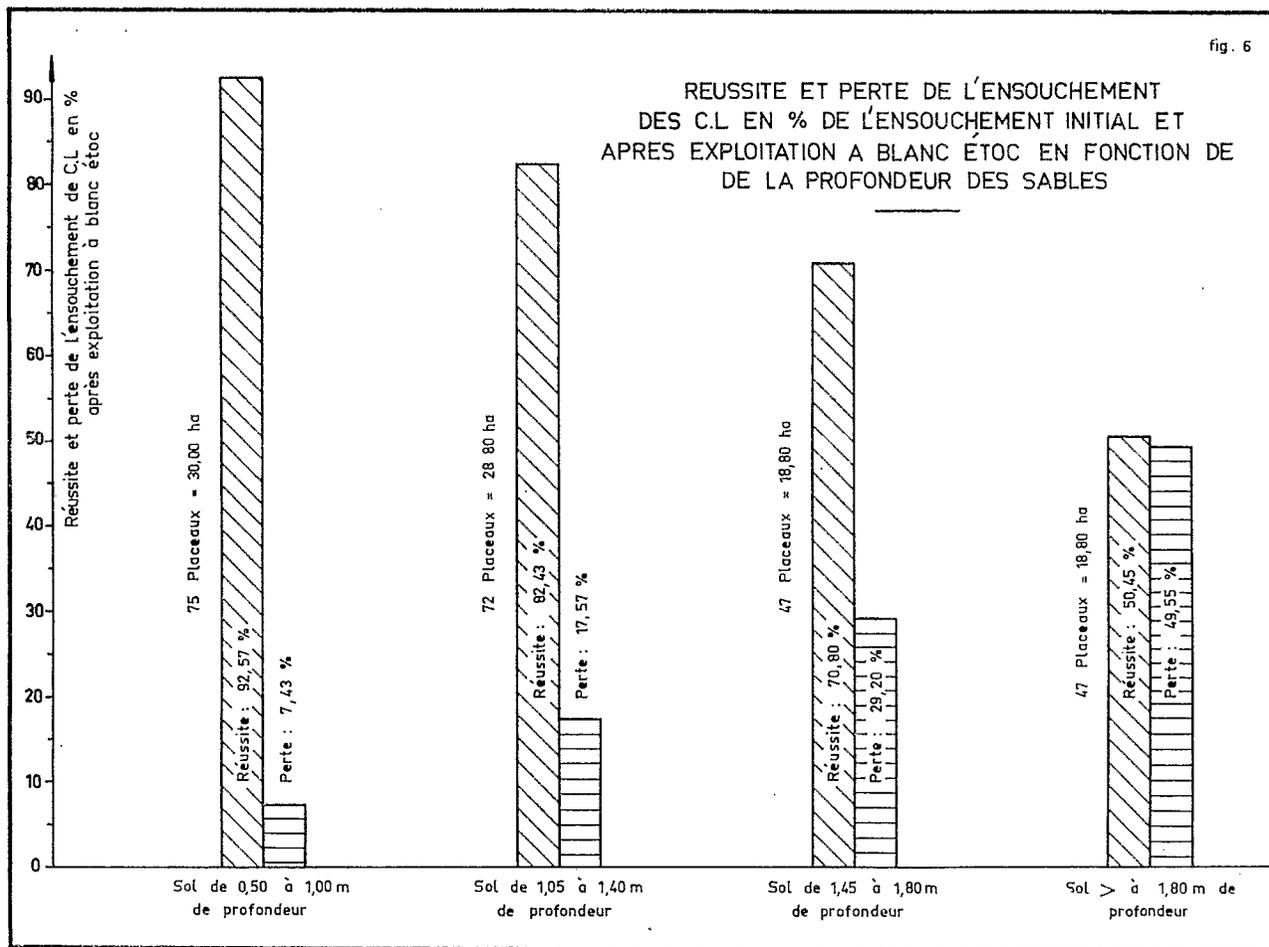


fig. 6



Il est intéressant d'aboutir à de telles conclusions qui confirment le rôle capital joué par le sol dans tous les phénomènes de croissance et d'adaptation du Chêne-liège dans les sols de la Mamora.

S'il faut cependant remarquer le parallélisme des influences édaphiques à la fois sur le comportement des jeunes semis et sur celui de l'ensouchement, il faut néanmoins attirer l'attention sur une certaine divergence des influences dues à l'hydromorphie.

En effet, si le semis ne peut installer son système racinaire dans la formation argileuse rouge de profondeur lorsque la nappe phréatique l'en sépare, il meurt dans le courant de l'été, et cette mortalité est due à la sécheresse du milieu sableux où les racines se sont développées.

Au contraire, lorsqu'il s'agit d'un ensouchement, les systèmes racinaires sont déjà en place dans le sol au moment du recépage et si la souche meurt cela ne peut être que la conséquence d'un ennoïement du sol par remontée de la nappe phréatique.

Sur le plan pratique cette dernière remarque est loin d'être négligeable car elle signifie, une fois de plus, que l'homme, et en l'occurrence le forestier, risque de bouleverser totalement l'équilibre climacique de sa forêt s'il la coupe sans prendre garde.

On peut donc, pour terminer, attirer l'attention de l'aménagiste sur le danger de réaliser des coupes trop vastes qui entraîneront, le plus souvent, une augmentation des pertes à l'ensouchement dans les secteurs de la coupe qui collectent les eaux de drainage des sables, en particulier si ces derniers sont peu profonds. L'idéal serait de fractionner les coupes en les faisant se succéder de l'aval vers l'amont topographique, ou encore en les effectuant en plusieurs temps comme les passages en éclaircie.

Ce problème ne se posera pas dans des sables épais où le volant de rétention du sol sera suffisant pour éviter l'engorgement des horizons profonds.

### RÉSUMÉ

Dans ce travail l'auteur étudie pour la première fois la faculté de rejeter des souches de Chêne-liège en fonction du sol, et de la connaissance qu'il a acquise sur l'écologie des essences forestières dans la subéraie de Mamora.

Il met en évidence l'influence du drainage des sols et de la densité des peuplements sur le pourcentage de souches qui rejettent après la coupe à blanc étoc.

De la sorte il fixe à l'aménagiste la valeur exacte du peuplement naturel Chêne-liège et lui permet d'envisager sa conservation ou sa reconversion en une essence résineuse.

### SUMMARY

In the present work the author is studying for the first time the property of coppice-shooting by the cork-oak dependent on soil, and the achievements attained in the ecology of forest species in the Mamora cork-oak forest.

He sets up the obviousness of the influence of soils drainage and the density of stands on the percentage of coppices, shooting after a clear felling.

In this way he points out to the framer of working-plans the precise value of a natural cork-oak stand and enables him to envisage either its conservation or the change into conifer species.

## BIBLIOGRAPHIE

- LEPOUTRE (B.). — Régénération artificielle du Chêne-liège et équilibre climatique de la subéraie en forêt de la Mamora. *Ann. Rech. for. au Maroc*, t. 9, Rabat, 1966, 0-180.
- LEPOUTRE (B.). — Influences des conditions édapho-climatiques hivernales sur le type, la répartition et la stabilité de certaines forêts naturelles du Maroc. C.R. Congrès intern. for., Madrid, 1966.
- LEPOUTRE (B.). — Recherches sur l'écologie comparée de quelques résineux du genre *Pinus* en forêt de la Mamora. *Ann. Rech. for. au Maroc*, t. 10, Rabat, 1968.
- MARION (J.). — La régénération naturelle du Chêne-liège en Mamora. *Ann. Rech. for. au Maroc, Rabat*, 1951, 25-57.
- MARION (J.). — Contribution à l'étude de la régénération du Chêne-liège par rejets de souches. *Ann. rech. for. au Maroc*, t. 4, fasc. 1, Rabat, 1956, 25-63.

INFLUENCES DU SOL  
ET DE LA DENSITE DU PEUPEMENT  
SUR  
LA FACULTE DE REJETER DU CHENE-LIEGE  
EN FORET DE LA MAMORA

PAR

**R. ARTIGUES**

*Chef de district principal des Eaux et Forêts*

ET

**B. LEPOUTRE**

*Docteur-Ingénieur*

*Directeur de recherches de pédologie de l'O.R.S.T.O.M.*

---

*Annales de la recherche forestière au Maroc,  
t. 10, rapport 1966-67, 1969.*

O. R. S. T. O. M.

- 5 MAI 1970

Collection de Référence

B/4004