

# FACTEURS DU MILIEU ET OPTIMISATION DE LA CROISSANCE INITIALE EN PLANTATIONS DE FEUILLUS

H. FROCHOT - G. LÉVY

Les plantations forestières sont souvent caractérisées par une reprise aléatoire et un démarrage lent. Ce dernier phénomène peut se répercuter assez longtemps sur la taille des sujets. Il augmente ainsi souvent considérablement les frais d'entretien.

Les causes possibles sont variées : caractéristique de l'espèce, enracinement peu développé, nutrition minérale insuffisante en pépinière, défaut de mycorhization, mais aussi facteurs du milieu en plantation.

C'est pour élucider ce dernier point que nous avons réalisé un certain nombre de plantations expérimentales. Elles ont un double objectif :

— Déterminer si les facteurs du milieu sont, au moins partiellement, à l'origine du mauvais démarrage des plantations et, dans l'affirmative, préciser lesquels sont en cause, leur importance relative, leurs interactions éventuelles ; les variables suivantes sont prises en compte : alimentation en eau, nutrition minérale, concurrence herbacée, température du sol, structure du sol, microclimat autour des plants.

— Proposer des techniques permettant l'amélioration du démarrage des plantations.

La première de ces expériences a été mise en place en 1977. Nous avons travaillé dans un premier temps sur des feuillus « précieux », parce qu'ils justifient un investissement initial plus élevé.

## **PAILLAGES PLASTIQUES, HERBICIDES, FERTILISATION**

### **Modalités**

Une première série d'essais a eu lieu avec les techniques suivantes :

— fertilisation : une fumure complète épandue autour du plant, et incorporée par griffage superficiel.

— herbicide : un désherbage réalisé autour du plant, avec les herbicides adaptés.

— paillage plastique : une bande d'environ 2 m<sup>2</sup> munie d'une perforation centrale et maintenue par un peu de terre sur les bords. Les avantages attendus des films plastiques sont bien

connus (Buclon, 1971) : ce sont principalement une meilleure utilisation de l'eau du sol par suppression de l'évaporation et maîtrise de la végétation concurrente, un effet sur la température du sol (variable selon le type de plastique), une meilleure utilisation de l'engrais, une amélioration de la structure du sol en partie due à une protection vis-à-vis des intempéries (pluies battantes, grêle).

Trois types de film plastique ont été choisis, pour leur action différente sur la température et sur les adventices : film plastique transparent, noir, opaque thermique.

Nous avons étudié l'effet de chacune de ces modalités simples, ainsi que certaines combinaisons, sur la croissance du Merisier (*Prunus avium* L.) et du Frêne (*Fraxinus excelsior* L.) avec des dispositifs monoarbres à 10-12 répétitions.

### **Croissance initiale du Merisier sur rendzine brunifiée**

• Installé après arasage d'un taillis-sous-futaie pauvre, un premier essai a été conduit pendant deux saisons à Foug (54). Les résultats présentés en figure 1 concernent une partie seulement des modalités, une présentation complète des données existant par ailleurs (Frochot-Lévy, 1980).

En l'absence de traitement dans le témoin, une végétation herbacée où dominaient les graminées pérennes a recolonisé le sol. Le recouvrement total était atteint en début de deuxième année. Par contre, dans la modalité herbicide, le sol a été maintenu propre durant ces deux années. Le faible accroissement du Merisier dans le témoin traduit donc l'effet défavorable de la compétition herbacée. Les différents paillages plastiques sont très favorables à la croissance en diamètre (effet significatif dès la première année) et en hauteur. La fertilisation, combinée au témoin ou à l'herbicide (modalités non représentées sur le graphique), n'a pas d'effet sur la croissance du Merisier. Au contraire, elle présente une interaction positive avec le plastique noir sur les accroissements en hauteur et en diamètre.

Ces résultats suggèrent que le facteur limitant essentiel de la croissance du Merisier est l'alimentation en eau, tandis que la nutrition minérale apparaît comme facteur limitant secondaire dans cet essai.

• Un deuxième essai a été installé dans une trouée de hêtraie calcicole à Commercy (55) en absence de régénération, après suppression de la végétation pérenne à l'aide d'herbicide foliaire.

Les modalités les plus caractéristiques sont présentées sur la figure 2 ; elles concernent la hauteur et le diamètre des merisiers trois ans après la plantation.

Comme dans l'essai précédent, la suppression de la végétation herbacée dans la modalité herbicide et les films plastiques sont très favorables à la croissance. Des différences avec le premier essai apparaissent cependant, d'une part dans le classement du film transparent, beaucoup moins efficace, laissant le film noir seul en tête, d'autre part dans le rôle de la fertilisation (non représentée sur le graphique) qui ne montre cette fois aucune efficacité quelle que soit la combinaison envisagée. Ces différences sont probablement liées à des raisons climatiques et stationnelles. Elles ne remettent pas en cause les tendances générales.

### **Croissance initiale du Frêne sur sol lourd**

Installé après coupe rase d'un taillis-sous-futaie et maîtrise partielle des rejets, un troisième essai concerne la réponse du Frêne. Les résultats deux et quatre ans après plantation sont présentés en figure 3.

Le très faible accroissement du témoin montre que les conditions sont peu favorables au développement initial du Frêne, alors que les adultes et les rejets de cette espèce sont

Facteurs du milieu et optimisation de la croissance initiale en plantations de feuillus

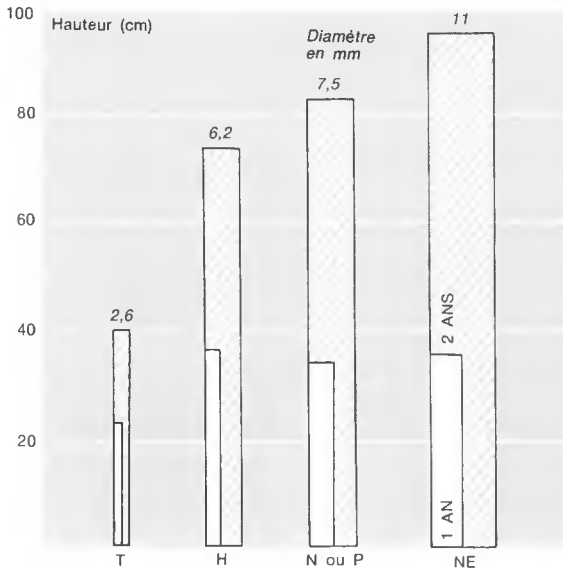


Figure 1  
**ACCROISSEMENT INITIAL DU MERISIER SUR RENDZINE BRUNIFIÉE À FOUG (54), UN ET DEUX ANS APRÈS PLANTATION.** Témoin non désherbé (T); entretien par herbicide (H); paillage plastique transparent (P), noir (N), noir combiné à l'engrais (NE).

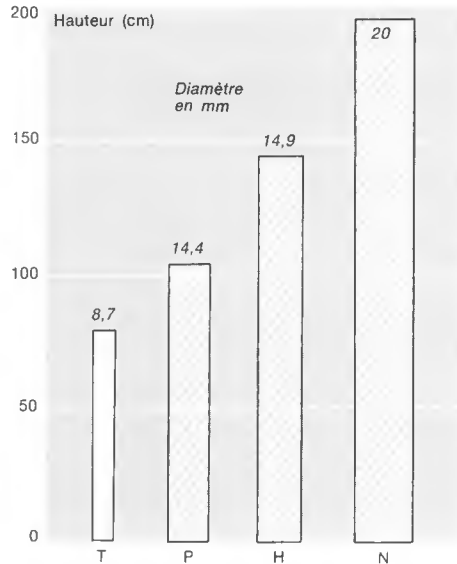


Figure 2  
**ACCROISSEMENT INITIAL DU MERISIER SUR RENDZINE BRUNIFIÉE À COMMERCY (55), TROIS ANS APRÈS PLANTATION.** Témoin non désherbé (T); entretien par herbicide depuis la deuxième année (H); paillage plastique transparent (P), noir (N).

vigoureux. La suppression de la compétition herbacée par herbicide apporte une légère amélioration. Mais c'est le paillage plastique qui permet le démarrage de la plantation.

Une fois encore, le plastique noir est largement en tête du classement après 4 saisons, peut-être en partie grâce à sa longévité. L'herbicide apporte un léger mieux lorsqu'il est combiné au film transparent. L'engrais (non représenté sur le graphique) n'apporte aucun résultat positif, même combiné au paillage plastique.

Le facteur alimentation en eau apparaît donc encore une fois déterminant pour la croissance initiale du Frêne sur sol lourd.

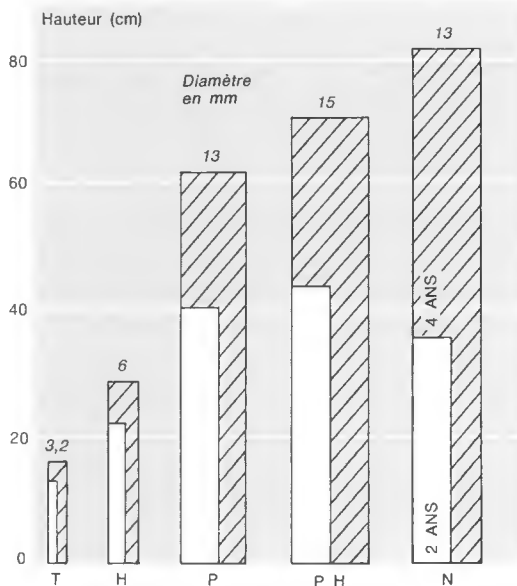


Figure 3  
**CRÉISSANCE INITIALE DU FRÊNE SUR SOL LOURD À PARROY (54) DEUX ET QUATRE ANS APRÈS PLANTATION.** Témoin non désherbé (T); entretien par herbicide (H); paillage plastique noir (N), transparent (P), transparent combiné à l'herbicide (PH).

## NOUVEAUX MATÉRIAUX

### Essais sur Chêne sessile (*Quercus sessiliflora* Salisb.) sur sol brun eutrophe marmorisé

#### *Techniques*

Nous avons utilisé, par rapport aux premiers essais, des produits ou des matériaux supplémentaires :

- pour améliorer la rétention en eau du sol : une laine de roche hydrophile broyée, ainsi qu'un polymère hydrophile,
- pour améliorer l'aération du sol : une laine de roche hydrophobe broyée,
- pour améliorer le microclimat autour des plants : des manchons plastiques qui créent un effet serre et de plus apportent une protection contre lapin et chevreuil ; cette technique a été mise au point en Grande-Bretagne à la Forestry Commission : elle s'est avérée très efficace, notamment sur de nombreuses espèces feuillues (Tuley, 1982). Nous avons testé nous-mêmes des manchons en polyéthylène haute densité, perforés, de 1,20 m de haut et 9 cm de diamètre.

#### *Résultats actuels*

Ils sont encore très limités. La première plantation a été effectuée au printemps 1984 dans de très mauvaises conditions ; en effet, les Chênes ont été installés peu après la mise en place des produits, et une longue période de sécheresse a suivi. Il y a eu ainsi une forte mortalité, la plus importante correspondant aux fibres hydrophiles, qui n'avaient pas pu absorber d'eau. Il apparaît donc nécessaire de mélanger ces produits au sol suffisamment longtemps avant la plantation, dans des potets.

Le paillage plastique par contre a amélioré la survie, en économisant les réserves d'eau du sol ; et surtout, les plants entourés d'un manchon ont tous survécu, probablement grâce à une diminution de l'évapotranspiration potentielle (mortalité : témoin 28 %, fibres hydrophiles 48 %, paillage plastique noir 20 %, manchons 0 %).

### **Essai de paillage à l'aide de papier journal, sur sol brun calcaire**

L'utilisation de ce matériau présenterait un certain nombre d'avantages, dont la gratuité n'est pas le moindre.

Il s'agissait donc de vérifier son efficacité, ainsi que la durée de son action ; on pouvait en effet craindre qu'exposé aux intempéries, il ne devienne rapidement inefficace.

Un essai a été mis en place au printemps 1983 sur Merisier, et mesuré au cours de l'hiver 1984-1985. Les traitements retenus sont les suivants :

- 1- Témoin : sans paillage, il est désherbé et entretenu.
- 2- Plastique noir : paillage aux dimensions de 2 journaux ouverts, installés en surface, utilisés comme référence de paillage efficace (Frochot et Lévy, 1980).
- 3- Un journal : journal (ouvert : 60 × 43 cm) installé en surface et tenu par des pierres.
- 4- Deux journaux paraffinés : deux journaux préalablement badigeonnés de paraffine sur leur face supérieure et disposés côte à côte en surface.
- 5- Deux journaux : disposés côte à côte en surface (60 × 86 cm).
- 6- Un journal paraffiné recouvert (de quelques centimètres de terre).

Dans tous les cas, c'est une épaisseur de 10 feuilles de journaux, agrafées ensemble, qui a été appliquée.

Il s'agit d'un dispositif monoarbre à 10 répétitions.

Les mesures effectuées sur les plants (figure 4) montrent que tous les traitements comportant du papier journal sont significativement supérieurs au témoin (1) pour la hauteur et le diamètre. Les deux meilleurs traitements sont constitués par le film plastique noir (2), et, à égalité, ce qui est beaucoup plus inattendu, par le journal recouvert (6). Ainsi, l'accroissement en hauteur, pour ce dernier traitement, est multiplié par 3 par rapport au témoin.

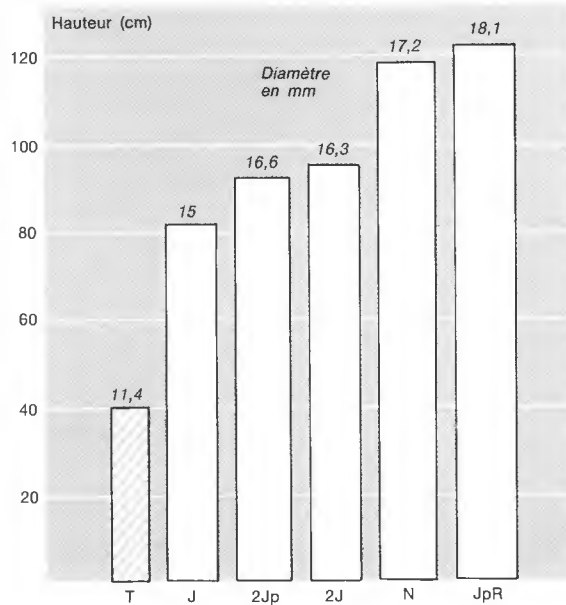


Figure 4

**EFFET D'UN PAILLAGE DE PAPIER JOURNAL SUR LA CROISSANCE DU MERISIER DEUX ANS APRÈS PLANTATION. ESSAI RÉALISÉ SUR SOL CALCAIRE À BONCOURT (55).** Témoin entretenu mécaniquement (T); un journal (J); deux journaux (2J); deux journaux paraffinés (2Jp); un journal paraffiné recouvert de terre (JpR); paillage plastique noir (N).

Le pourcentage de papier journal restant après deux ans varie en moyenne de 56 à 75 % pour les journaux installés en surface (3, 4, 5); il est voisin de 100 % pour les journaux recouverts de terre (6).

Cette dernière technique semble donc préférable à tous points de vue. Il reste à vérifier si le paraffinage apporte une contribution intéressante ou non aux bons résultats obtenus sous la couverture de terre.

## CONCLUSIONS

Il est clairement apparu que pour les stations et les essences concernées, le facteur limitant essentiel du développement des jeunes plants feuillus étudiés est l'eau. L'économie de l'eau, obtenue grâce aux paillages, aux herbicides et aux manchons, contribue à améliorer la survie et la croissance initiale des plants dans des proportions importantes. L'engrais n'a pas eu d'effet favorable dans nos conditions, sauf dans le cas particulier du Merisier sur rendzine brunifiée lorsqu'il était combiné avec le plastique noir.

En pratique, le choix entre film plastique noir et herbicide doit tenir compte des contre-indications vis-à-vis des paillages plastiques: présence de souches, sol difficile à préparer, gibier, petits rongeurs. La différence de coût trouve une justification dans une réduction du nombre des interventions en relation avec une croissance rapide des plants.

Les manchons, qui ont déjà fait leur preuve en Grande-Bretagne, donnent des résultats prometteurs en France. Toutefois, les références sont encore assez limitées.

Les essais concernant les autres matériaux n'en sont qu'au stade préliminaire, notamment en ce qui concerne les conditionneurs de sol testés ; quant aux journaux, bien que notre recul soit encore trop faible pour pouvoir les conseiller, on peut être séduit par leur efficacité et par le fait qu'ils soient à portée de la main 365 jours par an, facilement, et à faible prix.

H. FROCHOT  
Station de Sylviculture et de Production  
CENTRE DE RECHERCHES FORESTIÈRES (I.N.R.A.)  
B.P. 35  
CHAMPENOUX 54280 SEICHAMPS

G. LÉVY  
Station de Recherches sur les Sols,  
la Microbiologie et la Nutrition  
des Arbres forestiers  
CENTRE DE RECHERCHES FORESTIÈRES (I.N.R.A.)  
B.P. 35  
CHAMPENOUX 54280 SEICHAMPS

#### BIBLIOGRAPHIE

- BUCLON (F.). - Bilan de 10 années de recherche et d'application de paillage plastique en France et dans le monde. - *Plasticulture*, n° 10, pp. 13-30 ; n° 11, pp. 10-38, 1971.
- FROCHOT (H.), LEVY (G.). - Facteurs limitants de la croissance initiale d'une plantation de Merisier (*Prunus avium* L.) sur rendzine brunifiée. - *Annales des Sciences forestières*, vol. 37, n° 3, 1980, pp. 239-248.
- TULEY (G.). - Shelters improve the growth of young trees in the forest. - *Quarterly Journal of Forestry*, n° 76, 1982.