

Le paillage des plantations ligneuses, une alternative au désherbage chimique

Philippe Van Lerberghe, ingénieur à l'IDF (1)

La plantation sur friche herbacée nécessite un certain nombre de précautions, notamment la limitation ou la suppression de la concurrence herbacée. Face à la réduction de l'arsenal phytosanitaire à disposition du forestier, le paillage apparaît comme une technique performante aussi efficace que le désherbage chimique.

Une des causes principales de l'échec des plantations ligneuses est l'absence ou l'irrégularité des entretiens contre la végétation herbacée naturelle. Il est toujours bénéfique de supprimer ou mieux, d'éviter l'apparition des adventices spontanées à proximité immédiate des plants, en raison d'une compétition (2) qui peut intervenir à différents niveaux : la consommation en eau et en éléments nutritifs, l'occupation de l'espace aérien et souterrain.



© Ph. Van Lerberghe, IDF

Le désherbage mécanique interligne ne permet pas de désherber parfaitement le pied des plants.

La nécessité de désherber au pied des plants

Parce que la densité des racines de la végétation concurrente dans les premiers centimètres du sol d'une friche herbacée peut atteindre cinquante fois celle des jeunes plants (Nambiar et Sands, 1993), l'élimination des adventices, et en particulier des graminées, est indispensable pour garantir la survie et le développement des ligneux.

Afin d'augmenter les chances de réussite d'une plantation forestière sur friche herbacée, les spécialistes s'accordent pour :

- envisager la suppression maximale des adventices pendant au moins les deux à trois premières années après la plantation (Kennedy, 1981 ; von Ahlten, 1990) ;
- privilégier le désherbage au pied des plants (ou sur les lignes de plantation) durant cette phase d'installation des jeunes arbres plutôt que sur les interbandes. Ce désherbage doit avoir lieu pendant les périodes où la concurrence herbacée est la plus active, en général de mars à septembre. Les études sur la compétition herbe-arbre ont mis en évidence que :
- la perte de croissance de l'arbre est d'autant plus forte que l'herbe est proche du plant (Frochot, 1984 ; Davies, 1987) ;
- les effets défavorables de l'herbe sur l'arbre se jouent d'abord au niveau du sol et sont principalement attribués à la compétition pour l'eau. Aussi, la suppression du tapis herbacé sur la zone de colonisation racinaire du plant favorise sa croissance ;
- afin de ne pas gêner la reprise et le développement des jeunes ligneux pendant au moins 3 ans, une surface désherbée minimale

d'1 m de diamètre à la base du plant est habituellement préconisée (Davies, 1987). Pour les résineux, ce diamètre minimum devrait être compris entre 1,5 m (Fiddler et McDonald, 1987) et 1,90 m (McDonald et Helgerson, 1990).



L'intérêt du paillage

Par définition, le paillage est un mode d'entretien des plantations ligneuses qui consiste à disposer sur le sol un matériau (appelé « paillis »), formant écran, afin d'empêcher le développement des adventices qui entrent en concurrence avec les jeunes plants, limiter les pertes en eau du sol et contribuer à conserver le sol frais, augmenter ou réguler la température

du sol, améliorer sa stabilité structurale et sa structure, influencer sur la disponibilité des éléments nutritifs (Van Lerberghe *et al.*, 1997).

Actuellement, le paillage constitue la principale alternative aux méthodes traditionnelles de désherbage, et en particulier à la lutte chimique, pour diverses raisons :

- il règle le problème de l'entretien au pied des plants en une fois, dès la mise en terre des ligneux et pour une période minimale de 3 ans correspondant à la phase délicate d'installation des jeunes arbres ;
- il crée des conditions micro-environnementales favorables à l'établissement et à la croissance des ligneux. Les avantages attendus sont d'abord une amélioration de la croissance initiale qui peut être multipliée par deux ou par trois (Frochot, 1988) ; l'augmenta-

tion de la disponibilité en l'eau du sol par réduction de l'évaporation et en limitant la transpiration aux besoins exprimés par les plants protégés ; et enfin, l'augmentation de l'intensité du rayonnement solaire qui parvient aux plants grâce à l'absence de leurs proches concurrents. L'augmentation de la chaleur du sol a pour effet de réduire la viscosité de l'eau et d'accroître la perméabilité des parois racinaires des plants mais également d'accélérer la décomposition de la matière organique du sol et donc, d'accroître temporairement la fertilité du sol (Robitaille, 1994) ;

- la pose est facile à effectuer. Les conditions d'application sont bien moins contraignantes que celles imposées par un traitement chimique.

Les méthodes traditionnelles de désherbage et leurs limites

Dès la plantation, le forestier peut avoir recours au hersage ou au disquage mécanique qui se pratiquent entre les lignes de plants (interbandes) ou au niveau du pied des jeunes arbres (passage croisé). Désherber les interbandes sur une friche herbacée réduit temporairement la concurrence pour l'eau et les éléments nutritifs mais dans une zone où la plupart des ligneux, à peine plantés, n'ont pas encore eu le temps de développer leur système racinaire.

Le fauchage a l'avantage de dégager les plants de leurs compétiteurs les plus proches en leur permettant l'accès à de meilleures conditions de lumière et de chaleur. Néanmoins, elle ne fait qu'éliminer la partie aérienne de la végétation qui exerce encore une concurrence pour l'eau et les éléments nutritifs dans le sol par les racines demeurées intactes. *A contrario*, ce traitement peut augmenter considérablement la demande en eau des jeunes plants soudainement exposés au vent (Robitaille, 1994).

Le binage manuel ne présente aucun risque pour l'environnement. Il consiste à déraciner les herbes à l'aide d'un outil manuel (binette, houe...). Comme les herbes poussent rapidement, ce traitement doit être répété plusieurs fois durant la période de végétation. Coûteux et peu durable, il nécessite une main-d'œuvre soigneuse qui assure un désherbage proche des plants sans risques de blessure. Long et fastidieux, ce travail ne se conçoit que pour de très petites surfaces que l'on peut entretenir soi-même.

Le désherbage chimique, peu coûteux, permet d'intervenir de manière localisée avant que la compétition entre l'adventice et le plant n'ait commencé et quelles que soient la pente et la surface de la parcelle. Cette technique n'est pas une opération de routine. Elle nécessite une connaissance de la flore indésirable et des matières actives disponibles, de leur formulation, leur sélectivité, leur mode d'ac-

tion et conditions d'application. Elle s'adresse à des spécialistes.

Actuellement, le forestier doit faire face à la diminution programmée de l'arsenal phytocide utilisable en forêt. La disponibilité toujours plus réduite des herbicides risque de mener à une monopolisation du marché par certains produits et sans doute, au manque de produits sélectifs pour des usages spécifiques. En effet, on constate déjà l'apparition progressive d'adventices résistantes à certaines matières actives après plusieurs années de leur utilisation en agriculture (Gasquez et Richard, 1991).

Face au danger qu'ils peuvent représenter pour la santé et aux préoccupations croissantes du public à l'égard des impacts environnementaux potentiels des phytocides chimiques, il est nécessaire de développer des solutions de remplacement pour le contrôle de la végétation (Wagner *et al.*, 1998).



© Ph. Van Lerberghe, IDF

L'opacité et la durabilité des paillis plastiques sont deux paramètres qui expliquent leur efficacité herbicide élevée.

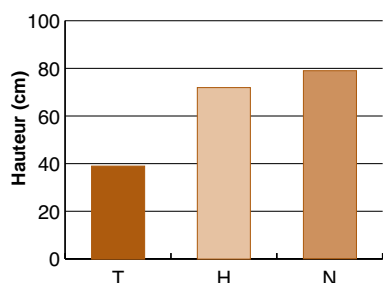
De nombreuses recherches ont été réalisées un peu partout dans le monde afin de comparer les effets du paillage et du désherbage chimique sur diverses espèces feuillues et résineuses. D'une manière générale, les résultats sur la survie et la croissance des arbres sont très bons.

En France, Frochot *et al.* (1992) ont réalisé plusieurs plantations expérimentales afin de proposer des techniques permettant d'améliorer le démarrage des plantations feuillues. Le paillis plastique noir (N) a permis d'augmenter la croissance du merisier de deux à trois fois, en hauteur comme en diamètre et celle du frêne de quatre à cinq fois. Le désherbage (H) a permis l'augmentation de la croissance des deux espèces par un facteur proche de deux.

D'autres publications scientifiques confirment que la croissance en hauteur et en diamètre des ligneux paillés est souvent comparable et parfois supérieure à celle mesurée sur des plants désherbés chimiquement, qu'ils s'agissent d'espèces feuillues (Robitaille, 2003) ou résineuses (Davies, 1988 ; Harper *et al.*, 1998).

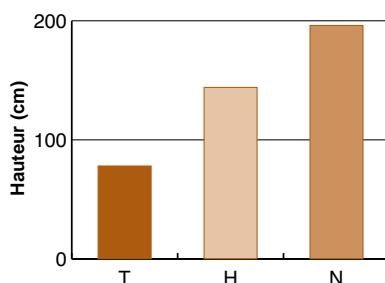
Matériau plastique ou biodégradable ?

Le paillis forestier idéal doit être opaque, sombre et poreux pour permettre l'infiltration de l'eau, capable de retarder les pertes en eau du sol par évaporation et de maintenir une température de sol



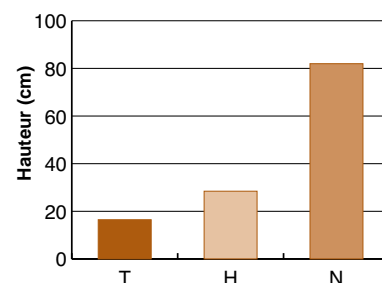
FOUG (54)

Merisier 2 années après plantation sur rendzine brunifiée



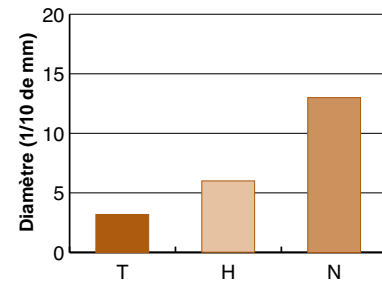
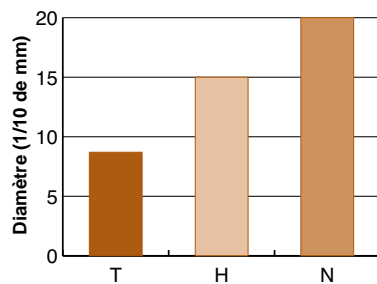
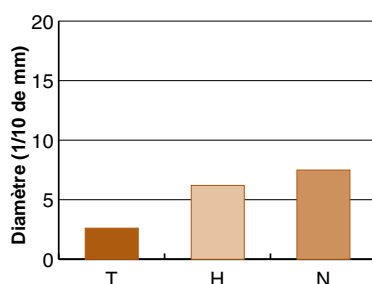
COMMERCY (55)

Merisier 2 années après plantation sur rendzine brunifiée



PARROY (54)

Frêne 4 années après plantation sur sol lourd à faible réserve d'eau



T : témoin non désherbé

H : herbicides

N : paillis plastique noir (d'après Frochot *et al.*, 1992)

Retrait programmé des herbicides à usage forestier

En 1991, la Commission Européenne (CE) a publié la directive 91/414/CEE concernant la mise sur le marché des produits phytosanitaires. Cette directive exprime le principe que la protection de la santé humaine et de l'environnement passent avant les impératifs de production agricole. Lorsqu'elle a été adoptée, plus de 800 matières actives [3] (m.a.) utilisées dans de nombreuses formulations de produits de protection des plantes (ou spécialités commerciales [4]), étaient présentes sur le marché. Cette directive vise à contrôler, évaluer et réviser l'homologation de la totalité de ces produits à l'échelle européenne.

Cette procédure, très complexe tant sur le plan technique qu'administratif, consiste concrètement en une opération de retraits de produits phytosanitaires engagée par les pouvoirs publics nationaux, en partenariat avec les industriels, les distributeurs et les organisations professionnelles agricoles. Pour simplifier, seules les matières actives qui auront été « notifiées » par les firmes productrices,

c'est-à-dire celles qui seront « soutenues » et pour lesquelles les firmes s'engagent à prendre en charge des études complémentaires exigées par la directive 91/414/CEE (notamment sur le plan physico-chimique, écotoxicologique, et risques vis-à-vis du manipulateur) subiront la procédure de révision, et auront ainsi la chance de figurer sur une « liste positive » de la Communauté Européenne, avec toutes ses spécificités physico-chimiques, sa composition, son degré de pureté, et ses impuretés.

Pour qu'une spécialité soit autorisée dans un pays, il faut que la matière active concernée soit inscrite sur cette liste. L'homologation (5) de la spécialité commerciale reste du ressort des pays membres, et il y a reconnaissance de cette homologation par les autres pays de l'union européenne : les produits peuvent donc circuler librement. Les autres substances, non soutenues par les firmes productrices pour des raisons diverses (marché trop étroit, profil toxicologique ou écotoxicologique défavorable...), devront être

retirés dans la mesure où l'évaluation du risque prévu par la directive ne peut être effectuée.

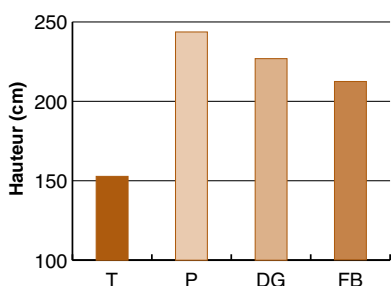
Cette procédure de révision n'est pas sans conséquences pratiques pour le forestier qui voit ainsi se réduire progressivement l'arsenal de produits à sa disposition. Plusieurs phytocides à usage forestier sont déjà ou seront retirés. Un avis paru au Journal Officiel du 18 août 2002 donne la liste des spécialités dont l'autorisation de mise sur le marché est supprimée : Lermol 3, Arcan SP, Arcan 10G, Arcan 15G, débroussaillant DP, Novertix débroussaillant, Débroussaillant 2D, Noverzone ZX et Krenite Forêt. Quant au Velpar L, il bénéficie d'une « dérogation pour usage essentiel » jusqu'à la fin 2007. Actuellement, il reste moins d'une dizaine de matières actives effectivement commercialisées pour un usage en forêt, dont 6 herbicides : asulame, fluazifop-P-butyl, glyphosate, oxyfluorène + propyzamide, propyzamide, quizalofop éthyl-d, sulfosate, triclopyr et triclopyr + fluroxypyr.



Les bioplastiques à base de matériaux biodégradables sont des produits d'avenir qui visent à se substituer aux paillis plastiques d'origine pétrochimique. À l'état de prototypes, ces nouveaux produits sont actuellement testés par l'IDF.

favorable, rester solide et durable jusqu'à ce que les jeunes plants soient bien installés, être bon marché, léger, non toxique et s'intégrer dans le paysage.

On distingue actuellement deux grandes familles de paillis : ceux ayant une durabilité de cinq ans et plus (plastique) et ceux ayant une durabilité de trois ans et moins (organiques). Les paillis plastiques sont actuellement les plus utilisés en raison de leurs performances élevées. Généralement, ils produisent de meilleurs résultats que les paillis organiques qui, s'ils connaissent une popularité grandissante car ils ont l'avantage de se dégrader en ne laissant aucun résidu indésirable dans l'environnement, présentent, selon les produits, une efficacité insuffisante, inférieure à 2 ou 3 ans.



Essai de Pointis-de-Rivière (31)
Merisier 3 années après plantation
sur alluvions anciennes.

T : témoin non désherbé
P : film plastique en polyéthylène noir, épaisseur : 80 µ
grammage : 76 g/m², surface : 1 m²
DB : dalle biodégradable en fibres de bois, épaisseur : 8 mm
grammage : 2,42 kg/m²
surface : 1 m²
FB : feutre biodégradable en fibres de jute et de lin, épaisseur : 5 mm
grammage : 750 g/m², surface : 1 m²

D'après Van Lerberghe et Gonin (1999)

L'investissement initial lié à l'utilisation de ces paillis organiques plus coûteux que le plastique a plus de chance d'être rentable s'il entraîne une amélioration suffisante de la croissance pour compenser les dépenses supplémentaires et s'il permet d'éviter ou de réduire certaines opérations coûteuses après plantation (regarnis, entretiens). Depuis quelques années, de nouveaux produits biodégradables à base de fibres de bois, de liège ou de fibres naturelles (lin, chanvre et coco) présentent des performances qui se rapprochent progressivement de celles des matériaux plastiques (Van Lerberghe et Gonin, 1999 — non publié). Certains de ces produits récents font toujours l'objet d'améliorations visant à augmenter leur résistance aux facteurs

biologiques et climatiques responsables de leur biodégradation. Ils peuvent déjà prétendre à des durabilités comprises entre 24 et 36 mois et parfois, supérieures. ■

(1) IDF Maison de la Forêt, 7 Chemin de la Lacade 31320 Auzeville — Tolosane. Tél. : 05 61 75 45 00 — Fax : 05 61 75 45 09 — Courriel : pvanlerberghe@association-idf.com.

(2) La compétition peut être définie comme une relation entre deux individus qui ont des besoins identiques pour un élément disponible en quantité limitée dans le milieu (Frochot, 1990).

(3) Constituant d'une spécialité auquel est attribué en tout ou en partie son efficacité.

(4) Produit prêt à l'emploi contenant une ou plusieurs matières actives et généralement d'autres substances telles que adjuvants, charges, support, colorants, etc. (Delabrazze et al., 1987).

(5) Une homologation = un n° d'homologation + un nom commercial + une composition + une culture + un usage.

Résumé

La végétation herbacée est généralement néfaste pour le jeune plant ligneux, au cours des premières années de la vie de la plantation. Son impact se traduit par des mortalités, un affaiblissement du plant et une forte réduction de la croissance initiale. L'effet défavorable de l'herbe est d'autant plus important que celle-ci se trouve plus près du plant et c'est généralement l'eau qui représente l'enjeu essentiel de la compétition herbe – arbre. Il est indispensable de supprimer le tapis herbacé à proximité immédiate du plant en pratiquant un désherbage chimique ou par la pose d'un paillis autour des jeunes arbres ou sur les lignes de plantation. Le paillage plastique a des performances similaires ou supérieures aux herbicides chimiques concernant la survie et la croissance des jeunes plants ligneux. Certains paillis biodégradables se substituent au plastique. Ils ont aussi l'avantage de se dégrader en ne laissant aucun résidu.

Mots-clés : biodégradabilité, désherbage, entretien chimique, friche herbacée, paillage

Bibliographie

- Davies (R.-J.), 1987. *Trees and weeds - Weed control for successful tree establishment*. Forestry Commission Handbook 2, HMSO London, 36 p.
- Davies (R.-J.), 1988. *Sheet mulching as an aid to broadleaved tree establishment. II. Comparison of various sizes of black polyethylene mulch and herbicide treated spot*. Forestry 61 (2) : 107-124.
- Delabrazze (P.), Frochot (H.), Gama (A.), 1987. *Phytocides en sylviculture. Application des traitements par produits chimiques*. Cemagref-Inra, 120 + 90 p.
- Fiddler (G.), McDonald (P.), 1987. *Alternative treatments for releasing conifer seedlings : a study update*. In : Proceedings of the 8th annual forest vegetation management conference, Sacramento, CA, p. 64-69.
- Frochot (H.), 1984. *Influence de Festuca pratensis sur le développement de jeunes peupliers*. 7^e colloque international sur l'écologie, la biologie et la systématique des mauvaises herbes. COLUMA-EWRS, p. 307 à 313.
- Frochot (H.), 1988. *Techniques particulières de reboisement sur les délaissées : concurrence avec la végétation herbacée*. In : XI^e congrès de l'union européenne des forestiers. 25 août-septembre, 2 p.
- Frochot (H.), 1990. *Compétition et relations de voisinage dans les jeunes peuplements forestiers*. 14^e Conférence du COLUMA, Journées Internationales d'Etudes sur la lutte contre les mauvaises herbes, Versailles, p. 861-870.
- Frochot (H.), Lévy (G.), Lefèvre (Y.), Wehr- len (L.), 1992. *Amélioration du démarrage des plantations de feuillus précieuses : cas du frêne en station à bonne réserve en eau*. Rev. For. Fr. XLIV, n° sp., p. 61-65.
- Gasquez (J.), Richard (M.), 1991. *Pratiques culturales et lutte contre les mauvaises herbes*. Phytoma, 433, p. 27-30.
- Harper (G.-J.), Comeau (P.-G.), Biring (B.-S.), Reid (W.-J.), Fielder (P.), 1998. *A comparison of mulch mat and herbicide treatments for reducing grass competition in the wet warm interior Douglas-ir subzone*. Extension Note, 27, Min. For. Res. Prog., British Columbia, 7 p.
- Kennedy (H.-E.), 1981. *Bottomland hardwoods research on site preparation, plantation establishment and cultural treatments, at the Southern Hardwood Laboratory*. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. SO-34 : 75-78.
- McDonald (Ph.), Helgerson (O.), 1990. *Mulches aid in regenerating California and Oregon forests : past, present and future*. USAD Forest Service Gen. tech. Rep. PSW-123, 20 p.
- Nambiar (E.-K.-S.), Sands (R.), 1993. *Competition for water and nutrients in forests*. Can. J. For. Res. 23 : 1955-1968.
- Robitaille (D.), 1994. *La protection des plantations*. In : Actes du colloque l'Arbre en Ville et à la Campagne, Montréal, 2 et 3 novembre, p. 123-134.
- Robitaille (D.), 2003. *Protection des plantations de feuillus contre la végétation concurrente dans les friches herbacées : plantation de Beaumont — résultats de sept ans*. Mémoire de recherche forestière n°142.
- Van Lerberghe (Ph.), Gallois (F.), 1997. *Les objectifs culturaux du paillage et ses conséquences*. In : Le paillage en boisement de terres agricoles. Forêt-entreprise n°116, p. 26-30.
- Van Lerberghe (Ph.), Gonin (P.), 1999. *Comparaison de paillis biodégradables en boisement de terres agricoles : compte rendu d'essai n°943106 sur merisier*. IDF, document interne, 6 p., non publié.
- Von Ahlten (F.-W.), 1990. *Guide révisé relatif à la plantation des bois durs sur les terres agricoles abandonnées au sud de l'Ontario*. Forêt Canada — Région de l'Ontario. Centre de foresterie des Grands Lacs, Sault-Sainte-Marie, 90 p.
- Wagner (R.-G.), Flynn (J.), Gregory (R.), 1998. *Public perceptions of risk and acceptability of forest vegetation management alternatives in Ontario*. For. Chron. 74 : 720-727.