

# Les matériaux biodégradables manufacturés pour le paillage des arbres

Philippe Van Lerberghe\*, Samuel Six\*\*, ingénieurs à l'IDF (1)

*La diversité des produits commercialisés pour le paillage des arbres oblige les professionnels à connaître les caractéristiques de l'offre et à identifier celles correspondant à leurs besoins.*

*Cet article doit les y aider.*

**L**e paillage avec film plastique est une technique d'entretien efficace mais l'utilisation de matériaux synthétiques d'origine fossile est de plus en plus critiquée, pour diverses raisons. La décomposition du plastique est trop longue (200 à 300 ans), sa fabrication mobilise des réserves fossiles non renouvelables et en voie d'épuisement d'ici 80 ans pour le pétrole et 70 ans pour le gaz naturel (Gerngross et al., 2000), son recyclage consomme beaucoup d'énergie et peut générer des résidus, susceptibles de porter atteinte à l'environnement.

Pour remplacer le plastique, de nouveaux produits à base de matériaux naturels d'origine agricole ou forestière sont proposés aux forestiers. Ces matériaux sont naturellement renouvelables et biodégradables, parce qu'issus du cycle de la vie végétale. Il s'agit de paillis, dits « longue durée », dont la durée attendue de l'efficacité herbicide est comprise entre 24 et 36 mois. Contrairement aux produits utilisés en agriculture, un paillis destiné à l'entretien des ligneux doit être efficace pendant les trois années suivant la plantation, temps nécessaire pour que la reprise des plants soit effective.

Actuellement, les principaux types de produits biodégradables proposés pour le paillage des plants ligneux sont les plaques de matériaux organiques et les feutres (paillis de fibres végétales aiguilletées). Des produits fluides non manufacturés (paille, copeaux ou fibres de bois, déchets verts) sont également disponibles sur le marché mais ne sont pas décrits dans cet article.

## Les plaques de matériaux organiques

Les plaques (ou dalles) biodégradables sont constituées de fibres ou pâte de bois, de particules de liège assemblées par un liant organique (bitume) ou de synthèse (colle polyuréthane). Par définition rigides et épaisses (> 3 mm), elles sont plus lourdes (1 200 à 2 200 g/m<sup>2</sup>) et encombrantes que les feutres. Leur manutention sur le terrain est d'autant plus difficile qu'elles sont grandes. Avant la pose, une préparation de sol soignée (reprise de labour avec outil à dents ou rotatif) est indispensable pour éviter la prise au vent et l'arrachage du paillis en cas de présence de grosses mottes de terre. La pose est assez rapide et

l'agrafage, s'il est recommandé, n'est pas toujours indispensable. Après humidification complète du matériau par l'eau pluviale, seules les dalles en fibres de bois finissent par épouser la surface du sol.

Leur densité et épaisseur élevées alliées à une pose adéquate et une parfaite opacité contribuent à limiter fortement le transpercement par les adventices. Ces propriétés permettent de classer les plaques de matériaux organiques parmi les meilleurs produits de paillage pour ligneux.

Deux produits intéressants sont actuellement commercialisés : les dalles ISOPLANT et ROBIN HPK.

La dalle ISOPLANT est une dalle rigide à base de fibres de bois (95 %) qui peuvent être ou non gainées par une pellicule de bitume (1,35 % du volume). Elle est fabriquée par la société ISOROY (Casteljaloux, 47). La fibre de bois a été choisie pour son taux de lignine élevé (23 à 25 %) qui se dégrade plus lentement que la cellulose. Le bitume diminue la perméabilité des fibres, ralentit leur vitesse de décomposition et augmente leur cohésion (liant) pour une meilleure solidité de la dalle. Ces fibres sont extraites de plaquettes de pin maritime et de feuillus par un procédé thermomécanique. La dalle est

obtenue par feutrage et traitement thermique des fibres à 170 °C et à une pression de 7 bars.

Elle est disponible en version individuelle standard ou fertilisante. Masse surfacique de 2,3 kg/m<sup>2</sup> et épaisseur de 8 mm. Les formats conseillés sont des carrés individuels de fortes dimensions (80 à 120 cm de côté) conditionnés en deux demi-plaques plus faciles et rapides à poser. La fixation sur sol régalié au moyen de 4 à 6 agrafes (2) n'est pas toujours indispensable. Elle est conseillée en station ventée, pentue ou sur terrain pierreux. Durabilité annoncée de 3 à 4 ans pour une efficacité espérée de 2 à 3 ans (dalle bitumée).



© Ph. Van Lerberghe, IDF

*L'opacité de la dalle Isoplant, sa densité et son épaisseur contribuent à limiter fortement le développement des herbacées.*

La dalle ROBIN HPK est une dalle de granulés de liège agglomérés au moyen d'une résine synthétique (0,5 % du volume). Elle est fabriquée par la société HPK (Lavardac, 47) et commercialisée par les Pépinières ROBIN (St Laurent du Cros, 05) qui en sont distributrices exclusives. Version individuelle conseillée en 2 demi-plaques (100

x 50 cm). Masse surfacique de 1,2 kg/m<sup>2</sup> et épaisseur de 3 mm.

Le liège comme matière première a la caractéristique d'être hydrophobe. La dalle n'a pas la possibilité de s'imbiber d'eau pluviale ce qui est un avantage du point de vue de sa durabilité. L'inconvénient est de ne pas pouvoir perdre progressivement sa rigidité par humectation. Parce qu'elle n'épouse pas bien la surface du sol, elle demande un sol parfaitement régalié pour éviter tout risque d'arrachage par le vent. Une fixation à l'aide de 4 à 6 agrafes métalliques est conseillée. Durabilité annoncée de 3 à 4 ans pour une efficacité espérée de 2 à 3 ans.



© Ph. Van Lerberghe, IDF

*En station ventée, l'agrafage des deux demi-plaques de liège Robin HPK est indispensable pour réduire les risques d'arrachage.*

## Les feutres de fibres naturelles

Les feutres sont des paillis à base de fibres végétales constituées de cellulose, d'hémicellulose, de lignine et d'eau. Ces fibres peuvent provenir du liber [3] (lin, le chanvre ou le jute), des feuilles (le sisal), des

graines (coton) ou des fruits (coco).

On peut lister de nombreux avantages aux fibres naturelles : ce sont des ressources renouvelables qui peuvent avoir des récoltes annuelles ou pluriannuelles. Elles sont largement disponibles et peu coûteuses. Elles sont par définition biodégradables et compostables.

La plupart des feutres destinés au paillage des plants ligneux sont fabriqués par la technique de l'aiguilletage. Les fibres sont passées à l'effilocheuse pour obtenir des longueurs homogènes. Puis, elles sont mises en nappe et enchevêtrées mécaniquement au moyen d'aiguilles à barbes, généralement sur un voile léger (12 à 15 g/m<sup>2</sup>) de polypropylène ou mieux, de plastique biodégradable.

Les produits finis ont une épaisseur qui varie entre 5 et 15 mm pour une masse surfacique de 600 à 1600 g/m<sup>2</sup>. Ils sont commercialisés en paillis individuels carrés déjà fendus (30 x 30 cm à 120 x 120 cm) ou en bande de 60 à 220 cm de largeur. La manipulation est aisée, même en cas de vent. Après humidification (eau pluviale), ils épousent parfaitement la surface du sol et la prise au vent est faible. La pose est rapide et l'agrafage, s'il est recommandé, n'est pas indispensable. Ce type de produit est sensible au piétinement, aux dégâts du lapin et du sanglier.

La durée de vie des paillis est modulable en fonction des paramètres suivants :

- les types de fibres utilisées : les fibres végétales peuvent être classées par ordre décroissant de durabilité (coco > sisal > chanvre > jute > lin), de teneur en lignine (coco > jute > sisal > chanvre > lin) et de coût (coco > sisal > lin > chanvre > jute). Généralement, on mélange deux types de fibres et selon les

besoins, on adapte le dosage des deux composantes pour obtenir des paillis dont la durée de vie théorique varie de 18 à 30 mois. Pour les paillis dits « longue durée », l'utilisation du jute en association avec du chanvre ou du coco est recommandée. L'incorporation de jute vaut surtout pour sa forte teneur en lignine (13 à 20 %) et son faible coût ; cette fibre est mélangée avec du chanvre parce qu'il est résistant à l'eau. On peut lui préférer la fibre de coco, plus chère et difficile à aiguilleter mais qui présente une teneur en lignine (40 à 45 %) et une durabilité bien plus élevées ;

– l'opacité du paillis : seuls les paillis absolument opaques au rayonnement solaire (indispensable à la photosynthèse) sont capables d'étouffer la germination des mauvaises herbes annuelles et bisannuelles ou d'empêcher mécaniquement la croissance des vivaces. Préférer les feutres épais et de masse surfacique supérieure à 1 200 g/m<sup>2</sup> ;

– le type de pose : les feutres peuvent être maintenus au sol par des agrafes métalliques, voire par des pierres. Utiliser des agrafes assez grandes (20 cm de profondeur et 10 à 30 cm de largeur) pour assurer un bon maintien du paillis au sol, et parfaitement époi-

tées pour faciliter le percement du feutre lors de la pose. Éviter d'enterrer les bords car le feutre se dégradera plus vite à l'endroit où il est enfoui sous terre. Le recouvrement par de la terre et le piétinement du paillis sont à proscrire.

Il existe de nombreuses marques de feutres. À titre d'exemple, nous pouvons citer les feutres à base d'un mélange de fibres naturelles de jute et chanvre ou coco et fabriqués par la société AMARANDE (Lussac les Châteaux, 86). La composition et le grammage sont adaptés en fonction des besoins et de la durée d'effet paillant recherchés.

Les fibres sont aiguilletées sur un voile non tissé synthétique (polypropylène) ou biodégradable (bioplastique à base d'amidon de maïs) de 12 g/m<sup>2</sup>. Masse surfacique conseillée de 1 200 à 1 600 g/m<sup>2</sup> et épaisseur de 15 mm pour paillis « longue durée ». Disponibles en rouleaux et formats individuels dont les dimensions standards sont des divisibles de 2,10 m et 2,40 m. Les versions carrées (105 cm de côté) conseillées sont pré-fendues, faciles et rapides à poser. La fixation au moyen de 5 agrafes est conseillée en station ventée, pentue ou sur terrain pierreux. Durabilité annoncée de 2 à 3 ans.

## Des questions subsistent

L'intérêt technique et écologique des paillis biodégradables sur plants ligneux n'est plus à démontrer. Leur efficacité sur la survie et la croissance des arbres est bien connue et validée par de nombreuses expériences (4). L'utilisation de « biomatériaux » permet de résoudre le problème délicat de la dépose et du recyclage obligatoires des plastiques. Certaines questions peuvent néanmoins être soulevées avant de voir se généraliser cette méthode innovante d'entretien des plantations.

### Les biomatériaux sont-ils plus chers que le plastique ?

Actuellement, les paillis biodégradables sont 2 à 3 fois plus chers que les plastiques. Le coût actuel d'achat d'une feuille plastique carrée et déjà fendue est de l'ordre de 0,60 à 0,80 € HT/m<sup>2</sup> (variable selon le matériau et le grammage). Le prix des feutres en fibres naturelles est compris entre 1,10 € à 1,80 HT/m<sup>2</sup> alors que les dalles coûtent environ 2,1 et 2,6 € HT/m<sup>2</sup>. Si l'on tient compte des coûts d'enlèvement (0,80 à 4,50 €/m<sup>2</sup>) et de

Type de paillis (surface : 1 m <sup>2</sup> format carré)	Fournitures	Pose		Agrafes		Dépose	Recyclage	Total
	Coût HT (€/m <sup>2</sup> )	Rendement (unité/h/h)*	Coût HT (€/unité)	Nb/paillis (unité)	Coût HT (€/m <sup>2</sup> )	Coût HT (€/m <sup>2</sup> )	Coût HT (€/m <sup>2</sup> )	Coût HT (€/m <sup>2</sup> )
Feuille préfendue de polyéthylène	0,6 à 0,8	10 à 15 (**)	1,27 à 1,90			1,2	0,5	3,57 à 4,40
		15 à 25	0,76 à 1,27	4	0,26	0,8	0,5	2,92 à 3,63
Feutre aiguilleté en jute et chanvre (1000 g/m <sup>2</sup> ), préfendu	1,1 à 1,8	15 à 25	0,76 à 1,27					1,86 à 3,07
				5	0,33			2,19 à 3,40
Dalle de fibres de bois (2 demi-plaques 55 x 100 cm)	2,1 à 2,6	15 à 25	0,76 à 1,27					2,86 à 3,87
				6	0,39			3,25 à 4,26
Dalle de liège (2 demi-plaques 52 x 100 cm)	2,1 à 2,6	15 à 25	0,76 à 1,27					2,86 à 3,87
				3	0,39			3,25 à 4,26

Coût main-d'œuvre : 19 €/heure ; coût agrafe : 0,07 €/unité.

\* Unité/homme/heure ; \*\* Bords enterrés.

recyclage [5] (0,50 à 0,90 €/m<sup>2</sup>) obligatoires des films plastiques, l'utilisation des paillis biodégradables est déjà économiquement intéressante tout en étant respectueuse de l'environnement.

Dans un proche avenir, le coût du plastique risque fort d'augmenter (réglementation, hausse du prix du pétrole) ce qui pourrait se traduire par une augmentation croissante de la demande en produits biodégradables et une diminution des prix pour l'utilisateur.

### Les biomatériaux sont-ils efficaces pour le paillage des ligneux ?

La vitesse de dégradation est un paramètre fondamental pour le forestier qui escompte une efficacité de 24 à 36 mois. L'expérience a montré que deux matériaux différents placés dans les mêmes conditions stationnelles peuvent se dégrader en des délais très inégaux. De même, deux matériaux identiques placés dans des conditions stationnelles différentes vont se dégrader à des vitesses diffé-

rentes. De nombreux paramètres vont influencer sur la biodégradation : les conditions climatiques (température, pluviométrie), le type de sol (pH, granulométrie, texture), la composition chimique initiale du matériau, etc. (Feuilleley *et al.*, 2001). Aussi, un paillis bio sur talus exposé au sud peut durer 3 ans alors que sur terrain plat humide, la durabilité pourra être deux fois plus faible.

Il est donc clair que chaque produit a un mode de fonctionnement spécifique qui se traduit par une efficacité sur une période déterminée, dans certaines conditions d'application et d'utilisation. Pour éviter toute déconvenue et choisir le « bon paillis au bon endroit », l'utilisateur doit comparer au préalable les caractéristiques des différents produits proposés (efficacité, durée de vie maximale en situation optimale, vitesse de dégradation, résistance au piétinement, poids) et les confronter aux impératifs de son chantier. Avant la mise en place d'une normalisation, le fabricant devrait fournir des références techniques garantissant l'efficacité du

produit, accompagnées de sa composition exacte, de ses caractéristiques et de conseils d'utilisation (Vidril, 2001, modifié). ■

#### Remerciements

Le présent article s'inspire notamment du rapport IDF « Les paillages biodégradables et écologiques en plantation ligneuse », financé par la Convention SVE/SNCF-RFF.

#### Résumé

Depuis quelques années, de nouveaux produits manufacturés de paillage pour ligneux apparaissent. Plus pratiques, plus efficaces, ils cherchent à combiner la biodégradabilité et les effets esthétiques des paillis naturels avec l'efficacité du paillis plastique. Ces paillis dits « longue durée » sont de deux types : les plaques de matériaux organiques et les feutres de fibres naturelles. La diversité des produits commercialisés oblige les forestiers à bien connaître les caractéristiques de l'offre. Cet article fait le point sur les propriétés des principales catégories de produits disponibles afin d'aider l'utilisateur à identifier le paillis biodégradable correspondant à ses besoins.

**Mots-clés :** paillage, biomatériau, dalle de fibres de bois, dalle de liège, feutres en fibres naturelles.

## Bibliographie

- **Feuilleley (P.), Lablée (J.-L.), Mirabella (J.-F.), Calmon (A.), 2001.** *Matériaux biodégradables : définition, classification, origines, mesure et contrôle de leur biodégradabilité.* In : Colloque Biomatériaux en Agriculture, Auray, 14 & 15 Juin 2001, 11 p.
- **Gerngross (T.), Slater (S.), 2000.** *How green are green plastics.* Scientific American, 5 p.
- **Girard (P.), Vrévin (L.), Dussaud (J.), 2003.** *Elaboration d'un paillis biodégradable adapté à chaque besoin.* In : Colloque international Cobio « Produits biodégradables et Environnement », 20 et 21 mai 2003 à Rouen, session poster, 8 p.
- **Mazollier (C.), 2001.** *Paillages biodégradables en maraîchage.* PHM-Revue horticole, n°421, p. 16-20.
- **Robitaille (D.), 1993.** *Ce que vous devez savoir sur les paillis forestiers.* L'Aubelle, 2<sup>e</sup> partie de 2. Avril, p. 12-13.
- **Six (S.), 2003.** *Les paillis biodégradables et écologiques en plantation ligneuse.* IDF, rapport de convention SVE, 235 p.
- **Van Lerberghe (Ph.), Gallois (F.), 1997.** *Les différents types de paillis.* In : Dossier spécial : Le paillage en boisement de terres agricoles. Forêt-entreprise n°116, p. 31-33.
- **Vidril (V.), 2001.** *Paillages biodégradables en espaces verts.* PHM-Revue horticole, n°421, p. 21-27.
- **Zonnevillle (F.), 2003.** *Nouvelles techniques (et nouveaux matériaux) optimisés pour l'initiation sur demande de la dégradation de films de paillage longue durée.* In : Colloque international Cobio « Produits biodégradables et Environnement », 20 et 21 mai 2003 à Rouen, p. 68-70.

- (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  
\*\*IDF 23 Avenue Bosquet 75007 Paris.  
Tél. : 01 40 62 22 80 - Fax : 01 45 55 98 54 -  
Courriel : ssix@association-idf.com
- (2) *Il est conseillé d'utiliser des agrafes en fer torsadé (Ø = 4 ou 5 mm) non galvanisé, à deux branches, en forme de U, époinçées (20 x 20 x 20 cm).*
- (3) *Liber : tissu végétal situé entre l'écorce et l'aubier, constitué de fibres et de vaisseaux et par lequel circule la sève élaborée.*
- (4) *Voir notamment : Gallois F., Schmutz T. et Bazin P., 1997. Nouveaux matériaux de paillage. Premiers résultats d'essai en milieux ouverts. Forêt-entreprise n°116, 34-41.*
- (5) *D'après Vaubourdolle, PHM, 2001 et Ministère de l'Agriculture (site internet).*