

## n° 11 | PAILLAGE



► **DÉFINITION ET RÔLE DANS LA RÉDUCTION DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES** : recouvrement du sol par des matériaux formant un écran ou une couverture pour limiter la germination des adventices ou freiner leur développement et/ou pour perturber les cycles biologiques des bioagresseurs.

► **CONTRE QUELS BIOAGRESSEURS ?** Contre l'ensemble des adventices, contre certains champignons pathogènes grâce à un microclimat moins propice à leur développement, contre le développement de certaines maladies telluriques (effets antagonistes vis-à-vis des bioagresseurs telluriques associés à la stimulation de l'activité biologique du sol par l'apport de matière organique des paillages végétaux). Mais aussi contre la cécidomyie des fleurs du manguier si le paillage est installé avant la floraison des manguiers (perturbation du cycle de l'insecte). En revanche, sur ananas, le paillage plastique peut favoriser les nématodes, les symphytes et le *Phytophthora*.

► **SUR QUELLES CULTURES ?** Toutes les cultures tropicales.

► **QUAND ?** Mise en place juste avant la plantation après la préparation du sol et après une irrigation convenable pour les paillages manufacturés synthétiques. Mise en place après plantation pour les paillages végétaux.

► **DANS QUELLES CONDITIONS ?** Le sol doit être propre, bien préparé, comme pour une culture. Attention à ne pas mettre de paillis végétal en contact avec le collet de la plante.

► **SOUS QUELLES FORMES ?** Divers matériaux sont utilisables.

- **matériaux végétaux** : résidus de feuilles de canne à sucre, bois raméal fragmenté (BRF), écorces, résidus de culture du précédent broyés, feuilles et pseudo-troncs de bananier.
- **matériaux manufacturés** : films plastiques biodégradables ou non, papier kraft.

► **RÉGLEMENTATION** : l'enfouissement, le brûlage ou l'abandon des paillages plastiques usagés sont interdits. Les plastiques non biodégradables doivent être éliminés en faisant appel à des sociétés spécialisées dans le traitement et le recyclage de ces

Évaluation globale des performances agronomique (AGRO), environnementale (ENVIR), économique (ECO) et d'organisation du travail (TRAVAIL) de la technique

ÉCO

TRAVAIL

ENVIR

AGRO

P E R F O R M A N C E S D E L A T E C H N I Q U E

plastiques. Les plastiques biodégradables (répondant aux normes DIN CERTCO 13432 et NFU 520001) peuvent être enfouis ou compostés. Les paillages non biodégradables ne sont pas utilisables en agriculture biologique.

► **EXEMPLES DE TEMPS DE TRAVAIL** : le temps de pose dépend des possibilités de mécanisation : 10 h/ha pour un pail-

lage en feuilles de canne à sucre sur une culture d'ignames contre 15 jours/ha pour une pose manuelle de papier. Autres références : 10 min pour la pose de 10 m de paillage plastique et 15 min pour 10 m de paillage papier en culture d'ignames. En Guyane, 30 min de travail à 3 personnes sont nécessaires pour confectionner, à l'aide d'un broyeur thermique, 2,7 m<sup>3</sup> de BRF de bois canon (*Cecropia obtusa*).

Détail des effets induits par la mise en œuvre de la technique

## ORGANISATION DU TRAVAIL

### EFFETS POSITIFS

- + Diminution du temps de désherbage (60% en moins avec le paillage papier sur ignames aux Antilles, 50% en moins avec le BRF en maraîchage en Guyane).
- + Facilité de la récolte pour certaines cultures (salades).
- + Diminution du temps de travail du sol avant plantation et du temps requis pour la plantation de taros (*Colocasia esculenta*) ou le semis de maïs (*Zea mays*) et le pois canne (*Vigna unguiculata*).

### EFFETS NÉGATIFS

- Augmentation du temps de travail pour la pose.
- Nécessité d'un broyage en fin de culture pour des paillages végétaux.
- S'assurer de la disponibilité du matériel (exemple : papier kraft en Guyane).

## ÉCONOMIE

### EFFETS POSITIFS

- + Diminution du coût de la main d'œuvre pour le désherbage manuel ou des traitements.
- + Diminution du coût des traitements herbicides.
- + Réduction de la consommation d'eau.

### EFFETS NÉGATIFS

- Dépense nécessaire pour l'achat du paillage manufacturé (exemple pour une parcelle d'igname : 1000 €/ha pour le plastique non biodégradable, 4 000 €/ha pour le papier (2000 € pour le matériau et 2000 € pour la pose manuelle), 7000 €/ha pour un film biodégradable).
- Dépense pour la fabrication du paillage : exemple pour 2,7 m<sup>3</sup> de BRF en Guyane : de la coupe à l'épandage 302 € de main d'œuvre et de location de broyeur.

## AGRONOMIE

## EFFETS POSITIFS

- + Accélération de la croissance des cultures dans certains cas par atténuation des variations thermiques.
- + Maintien plus long de l'humidité du sol qui favorise la faune et la flore du sol.
- + Protection de la structure du sol contre l'effet érosif des pluies.
- + Enrichissement du sol en matière organique dans le cas de paillages végétaux
- + Diminution du risque de contamination des feuilles et des fruits en maraîchage par certains bioagresseurs telluriques (*Sclerotinia* et *Rhizoctonia* en salade et melon).
- + Diminution du lessivage.

## EFFETS NÉGATIFS

- Difficulté à évaluer la dynamique de restitution de l'azote, du phosphore et du potassium.
- Réduction, pour le paillage plastique par effet partiel de solarisation, du taux d'émergence des jeunes pousses d'ignames.
- Dans certains cas, retard de croissance avec un paillage végétal (faim d'azote).
- Création par le paillage plastique d'un microclimat favorable à certains bioagresseurs telluriques de l'ananas (nématodes, symphytes et *Phytophthora* sp.).
- Méconnaissance des effets secondaires des espèces employables en mulch végétal en Guyane (effet allélopathique par exemple).
- Favorisation de la nidification des rongeurs par les paillages constitués par l'accumulation de hautes herbes fauchées (dégâts possibles sur les cultures ou les tuyaux d'irrigation en polyéthylène).

## QUALITÉ DES PRODUITS

## EFFETS POSITIFS

- + Meilleur aspect visuel dû à la propreté des produits récoltés (moins de terre).
- + Moins de résidus d'herbicides.
- + Technique utilisable en Agriculture Biologique pour les paillages biodégradables.

## EFFETS NÉGATIFS

- 

## ENVIRONNEMENT

## EFFETS POSITIFS

- + Lutte contre l'érosion.
- + Préservation de la qualité de l'eau due à une moindre utilisation d'herbicides.
- + Pas d'éléments polluants dans le papier kraft qui peut donc être laissé sur place ou enfoui sans affecter la qualité du sol.

## EFFETS NÉGATIFS

- Augmentation du ruissellement et accentuation de l'érosion dans le cas des paillages imperméables.
- Difficultés de récupération des plastiques utilisés et de leur recyclage (film non biodégradable).

EFFETS POSITIFS

- ➔ Réduction de la consommation de carburants si le paillage est manuel et remplace des traitements phytosanitaires.

EFFETS NÉGATIFS

- ➔ Consommation de carburant pour la coupe et le transport du bois pour le BRF jusqu'à l'exploitation.

Exemples de mise en œuvre de la technique

► Paillis post-récolte de la canne à sucre en Guadeloupe, Martinique et à La Réunion

■ **Matériau utilisé** : les feuilles de canne à sucre à différents stades suivant les modalités de récolte. Les coupeuses tronçonneuses restituent la totalité de la paille (feuilles sèches, sénescentes et encore vertes, hachées et soufflées) sous forme d'un paillis régulièrement réparti. La coupe en cannes longues (entières) mécanisée (coupeuses 'péi' à La Réunion) ou manuelle (au sabre à canne) laisse plus ou moins de paille selon que les planteurs livrent aux usines des cannes plus ou moins épaillées et plus ou moins sévèrement écimées.

■ **Répartition du paillis** : les cannes entières sont chargées mécaniquement à partir d'andains de cannes sous lesquels la paille est préalablement retirée. Après le chargement, le paillis des champs de canne est discontinu, les andains de chargement dépourvus de paille alternant avec des bandes plus larges recouvertes de paille. Or, l'homogénéité du paillis est importante. Trop de paille directement au-dessus des rangs empêche la levée des repousses de canne, alors que les trouées du paillis diminuent son efficacité de maîtrise des adventices. La paille peut être répartie manuellement ou mécaniquement (râteau faneur, « soleil »).

■ **Efficacité** : les andains de chargement dépaillés s'enherbent rapidement s'ils sont laissés en l'état alors qu'un paillis

de 10 tonnes de matière sèche par hectare peut réduire jusqu'à 70% la levée des adventices en début de cycle.

■ **Limites** : certaines espèces annuelles à grosses graines (notamment de nombreuses lianes et la graminée *Rottboellia cochinchinensis*) ainsi que des espèces pérennes ou vivaces (qui relèvent à partir de leur souche ou en émettant des rejets) parviennent à traverser le paillis et demandent une vigilance soutenue pour éviter l'infestation.

▼ Paillis post-récolte de la canne à sucre à La Réunion.

(PHOTO : A. MANSUY, ERCANE)





### ► Épaillage (Réunion) ou dépaillage (Antilles) de la canne à sucre

■ **Mise en place du paillage** : au cours de la culture, arracher les feuilles sèches et plus ou moins sénescentes de la canne à sucre et les laisser en couverture du sol. Le complément du paillis est constitué au moment de la coupe.

■ **Avantages** : c'est l'occasion de parfaire le désherbage en éliminant les dernières adventices à problème (graminées vivaces, lianes grimpantes), d'aérer et d'assainir les tiges de canne (nidification des rongeurs à mi-hauteur contrariée) et de favoriser la maturation de la canne (augmentation de la richesse en sucre). L'épaillage permet un apport régulier de matière organique au sol s'il est pratiqué chaque année.

### ► Bois Raméal Fragmenté (BRF)

■ **Matériau utilisé** : mélange non-composté de résidus de broyage (fragmentation) de rameaux de bois non desséchés de diamètre inférieur à 7 cm. Le bois jeune est à préférer et il ne faut pas incorporer trop de feuilles.

■ **Préparation** : broyer les rameaux pour obtenir des éclats de 5 cm maximum.

■ **Exemple de temps de préparation** : 35 heures pour confectionner un BRF nécessaire pour pailler une bande de 150 mètres linéaires sur 1 m de large

▲ Maraichage sur billons et Bois Raméal Fragmenté en Guyane.

(PHOTO : H. VANNIERE, CIRAD)

■ **Contraintes** : opération chronophage (rareté de la main d'œuvre) et météo-dépendante (sauf si irrigation par aspersion) car les variétés difficiles à épailler (gainés foliaires très adhérentes à la tige) ne peuvent l'être que bien mouillées (ramollies), possibilité de piqûres de guêpes et de fourmis.

■ **Réglementation** : à La Réunion, il existe une Mesure Agro-Environnementale « MAE EPAIL » qui fournit une aide de 676 € par hectare engagé, sous réserve du respect du cahier des charges.

(150 m<sup>2</sup>) et de 10 cm d'épaisseur. Ce BRF est composé de résidus de taille de bris-vent d'acacia, de manguier et de divers arbres fruitiers.

■ **Mise en place du paillage** : aussitôt l'opération de broyage terminée, épandre entre 150 à 300 m<sup>3</sup> de BRF par hectare. Une épaisseur de 10 cm permet de réduire fortement le temps de désherbage manuel. En Guyane, une épaisseur maximale de 7 à 8 cm est préconisée.

■ **Durée du paillage** : il faut rajouter régulièrement une certaine épaisseur au paillage qui s'est dégradé. L'épaisseur de 10 cm du BRF composé d'acacia, de manguier et de divers arbres fruitiers est préservée durant 6 mois en moyenne ; cette durée de vie peut varier sensiblement en fonction de la nature du bois utilisé. Un BRF composé seulement de bois de manguiers peut durer plus de 6 mois. La culture de rente finie, un retournement du BRF augmente sa vitesse de décomposition mais il peut aussi être incorporé lors de la préparation du sol de la culture suivante.

### ► **Autres paillis végétaux**

■ **Balle de riz (carbonisée ou non)** : un des meilleurs paillis organiques dont l'application est facilitée par l'aspect fluide de ce produit.

■ **Broyat de palettes (usine en Martinique : SOCAPAL Antilles)** : dans les DOM, les palettes utilisées pour le transport de marchandises sont bien souvent non retournées et détruites par brûlage. Leur broyage et tamisage (pour enlever les clous ou agrafes) permet leur utilisation comme paillis, particulièrement pour les palettes normalisées EUROPAL qui ne contiennent pas de substances toxiques (peintures, traitements du bois...).

▼ **Mécanisation du déroulage du paillage carton.**

*[PHOTO : R. TOURNEBIZE, INRA]*



■ **Biomasse de l'inter-rang en vergers** : utilisation de la végétation naturelle ou cultivée, des déchets de taille... qui sont déposés comme paillis sur le rang. Cela nécessite un broyeur spécifique équipé d'un système de dépose latérale (attention, ces outils fonctionnent généralement avec des tracteurs puissants). Il est aussi nécessaire de faucher au préalable le rang de plantation avant de déposer ce paillis. Pour travailler précisément et sans risque pour les arbres, des outils spécifiques doivent être utilisés, par exemple, ceux adaptables à l'Arbocep®.

■ **Sur des surfaces réduites** : utilisation de restes de cultures et autres matériaux végétaux présents sur l'exploitation. Exemples : pseudo-troncs et feuilles des bananiers, feuilles de palmiers, branches de manioc broyées, feuilles sèches de bambou ou toutes autres plantes en excluant celles qui sont en graines... peuvent servir à couvrir le sol autour de plants fruitiers ou en maraîchage.

### ► **Paillages manufacturés**

■ **Matériaux utilisés** : papier kraft, toile de jute, plastiques biodégradables à base d'amidon de maïs et co-polyester, géotextile pour l'horticulture florale, plastiques non-biodégradables. Il existe des plaques de différentes formes pour pailler les pieds des jeunes arbres fruitiers sans avoir à couvrir toute la ligne de plantation (ex : carton traité autour des pieds de parépous - *Bactris gasipaes* - en Guyane).

■ **Choix du paillage** :

- couleur (exemple pour la culture du melon sous abri). Transparent : il est à utiliser en culture très précoce et sur sol sans adventices. Marron ou vert : bon compromis entre précocité de production et limitation des adventices. Noir : il est déconseillé en raison des risques de brûlures, sauf pour couvrir les bordures.

- épaisseur : elle varie entre 40 et 100 µm et doit être choisie en fonction de la durée d'utilisation.

- durabilité : elle est fonction de la culture à mettre en place. Elle doit être longue pour un climat chaud et humide.
- paillage macro-perforé : il permet une plantation plus rapide, le nombre de trous est fonction de la densité de plantation.

■ **Mise en place du paillage** : le paillage doit être déroulé sur un sol ressuyé et préparé afin d'éviter le déchirement du film. Il existe des dérouleuses à plastiques. A ce jour, le papier kraft doit encore être déroulé manuellement (une dérouleuse mécanique limitant le déchirement est actuellement testée en Guadeloupe). Le paillage doit être fixé sur les bords avec de la terre ou des piquets. La fumure de fond et la pose des tuyaux d'irrigation (type goutte à goutte) doivent être réalisées avant la pose du paillage.

#### ► Autres exemples :

Paillis (mulch) de *Brachiaria ruziziensis* (voir la technique avec *Brachiaria decumbens* dans la FT n°2) ou *Crotalaria spectabilis* produit par la destruction de ces plantes de service à la fin de la jachère aux Antilles. À noter que la dévitalisation de *B. ruziziensis*, qui est une graminée fourragère vivace, nécessite l'utilisation d'un herbicide systémique.

#### ► Techniques en cours de développement

De nouveaux produits et systèmes d'application sont en cours de développement dans le monde comme par exemple des techniques d'hydromulch biodégradable (à base de papier, fibres végétales, polymères, silicones et autres) qui facilitent grandement la mise en place du mulch.

## BIBLIOGRAPHIE

### Bibliographie à consulter

- AGRISUD International, 2010. **Paillage** Dans : L'agroécologie en pratiques. p. 121-122. [En ligne], disponible sur : [http://www.agroecology-school.com/Agroecology/Library\\_files/Agroecologie%20en%20pratique.pdf](http://www.agroecology-school.com/Agroecology/Library_files/Agroecologie%20en%20pratique.pdf)
- Chambre d'agriculture de Guadeloupe, 2013. **Ampayaj, une technique agro-écologique de paillage des cultures d'igname**. DVD vidéo, 7 min 35', Blazy J-M. (réal.).
- Coopérative Bio-Savane, 2012. **Le Bois Fragmenté Raméal ou BRF : une technique d'avenir. Origine, principe et application en Guyane**. 8 p.
- CTIFL, 2006. **Le Point sur Les films de paillage : recyclage et produits dégradables**. 4 p. [En ligne], disponible sur : <http://www.ctifl.fr/Pages/Kiosque.aspx?idTypePublication=9>
- Guyot J., 2014. **Bilan intermédiaire des essais AMITAS (Ananas-Scab)**. CIRAD 973, 10 p. (Rapport final bientôt disponible)
- INRA, 2011. **Mulch papier, couverture biodégradable limitant le développement des adventices**. [En ligne], disponible sur : <http://transfaire.antilles.inra.fr/spip.php?article86>
- IT<sup>2</sup>, 2011. Fiche *Brachiaria decumbens* cv Basilisk. Manuel du planteur de banane de Guadeloupe et Martinique, 6 p.
- IT<sup>2</sup>, 2011. Fiche **Les crotalaires**. Manuel du planteur de banane de Guadeloupe et Martinique, 6 p.
- Mazollier C., 2009. **Les paillages biodégradables en maraîchage biologique : produits et normalisation**, GRAB, 2 p. [En ligne], disponible sur : [http://abiodoc.docressources.fr/opac/index.php?lvl=categ\\_see&id=6158&page=3&nbrlignes=43&main=&l\\_typedoc=p%2Ca](http://abiodoc.docressources.fr/opac/index.php?lvl=categ_see&id=6158&page=3&nbrlignes=43&main=&l_typedoc=p%2Ca)
- Tournebeze R., Kelemen J.-L., Sierra J., 2013. **Contrôle des adventices avec du paillage papier : l'expérience guadeloupéenne, exemple de l'igname**. 22<sup>ème</sup> conférence du Columa Journées internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes, 10/13 décembre 2013, Dijon. [En ligne], disponible sur : [http://cultures-tropicales.ecophy-topic.fr/sites/default/files/actualites\\_doc/13%20-%20Tournebeze%20R%3%A9gjs.pdf](http://cultures-tropicales.ecophy-topic.fr/sites/default/files/actualites_doc/13%20-%20Tournebeze%20R%3%A9gjs.pdf).

### Bibliographie consultée pour la rédaction de la fiche :

30 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90

#### Association avec d'autres techniques alternatives :

en complément du faux-semis (FT n°5), d'une succession diversifiée (FT n°17), du désherbage physique (FT n°4), d'utilisation de plantes de couverture (FT n°6), des mesures prophylactiques (FT n° 14). Pour plus d'informations, reportez-vous au tableau des compatibilités des techniques (page 180).