



Comparaison de paillages biodégradables

Annick TAULET - Marie TRAENTLE - Catherine MAZOLLIER

En agriculture biologique, le recours au paillage est fréquent, principalement contre les adventices. Cependant, les paillages utilisés sont en polyéthylène, matériau non biodégradable, difficile à recycler et dont la mise en décharge est désormais interdite. Les paillages biodégradables sont une alternative possible : les différents essais réalisés depuis 1999 au GRAB ont permis de mieux connaître les caractéristiques de ces matériaux, en constante évolution. L'objectif de cette étude est de tester différents paillages biodégradables en période estivale : dans un banc d'essai de plein champ sans culture et sur 2 cultures de plein champ : melon et courge.

PROTOCOLE :

- **Essai à 2 répétitions** : parcelles élémentaires constituées de bandes de 6 mètres linéaires.
- Les paillages biodégradables sont comparés à un paillage polyéthylène marron (Opalène),
- Paillages : largeur 1.40 m - buttage de part et d'autre de 20 cm.
- Les grades des paillages biodégradables sont parfois communiqués par les sociétés :
A = durée de vie courte, B = durée de vie moyenne
- Les paillages testés sont à base des 2 matières premières suivantes, constituées d'un mélange d'amidon et de co-polyester : **Mater-bi®** (Novamont) : **paillages Biolène, Biopolyane, Biotelo et Ulice (Limagrain)**: paillages Barbier.

Tableau 1 : différents paillages testés :

N°	SOCIETE	PAILLAGES	grade	MATIERE	COULEUR	épaisseur	largeur
1	SMS	OPALENE	/	PE	MARRON	20	140
2	DELTALENE	BIOLENE A	A	Mater-bi	MARRON	20	140
3	DELTALENE	BIOLENEB	B	Mater-bi	MARRON	20	140
4	DELTALENE	BIOLENE B	B	Mater-bi	NOIR	20	140
5	DELTALENE	BIOPOLYANE MD produit commercial	B	Mater-bi	MARRON	15	140
6	DELTALENE	BIOPOLYANE BMP MEM 22	B	Mater-bi	MARRON	22	140
7	PROTEMA EUROPLASTIQUES	BIOTELO 15 B	B	Mater-bi	NOIR	15	140
8	BARBIER	1508408 MARRON		Copolyester + amidon	MARRON	17	140
9	BARBIER	1500649 VERT UV		Idem	VERT	20	140
10	BARBIER	1508412 VERT UV LT		Idem	VERT	17	140
11	BARBIER	1508413 SD3 VERT		Idem	VERT	17	140
12	BARBIER	ESSAI VERT SD1		Idem	VERT	17	140

• observations et mesures :

- facilité de pose
- croissance éventuelle des adventices : notation de 0 à 10 ;
- dégradation en surface et dans le sol en cours de culture : notation de 0 à 10 :

0 = intact	3 = légèrement dégradé	5 = moyennement dégradé
7 = très dégradé	9 = presque totalement dégradé	10 = totalement dégradé ou arraché

Niveau d'élasticité noté selon une échelle de 0 à 10 : de

0 = élastique à 10 = très cassant

1^{ère} partie : BANC D'ESSAI EN PLEIN CHAMP SANS CULTURE

1 - CONDITIONS DE CULTURE : Banc d'essai en plein champ sans culture ni irrigation

- Travail du sol : griffon, herse rotative + roto rouleau.
- Planning : pose du paillage : 2 juin 2005,
- Observation : en raison d'une dégradation prématurée (fort mistral, aucune protection des paillages par la culture), seule une observation a pu être réalisée le 7 juillet.

2 - RESULTATS :

- La pose manuelle de ces matériaux n'a pas posé de problème particulier.
- Croissance des adventices : aucune, en raison de l'absence de pluie et d'irrigation.
- Dégradations des matériaux :

tableau 2 : Evolution des bioplastiques le 7 juillet, soit 35 jours après la pose :

(des moins dégradés aux plus dégradés) :

<i>SOCIETE</i>	PAILLAGES	Couleur	Epaisseur	Dégradations <u>en surface</u> de 0 à 10	Délitement <u>latéral</u> (zone de buttage) de 0 à 10	Elasticité de 0 à 10
<i>SMS</i>	<i>OPALENE</i>	<i>MARRON</i>	<i>20</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
PROTEMA EUROPLASTIQUES	BIOTELO 15 B	NOIR	18	2	0	3
DELTALENE	BIOPOLYANE MD prod. com.	MARRON	15	2	0	4
DELTALENE	BIOPOLYANE BMP MEM 22	MARRON	22	2	0	4
BARBIER	BX U50 <u>VERT UV LT</u>	VERT	17	2	0	7
DELTALENE	BIOLENE B	MARRON	20	5	2	4
DELTALENE	BIOLENE B	NOIR	20	7	2	5
DELTALENE	BIOLENE A	NOIR	20	10 déchiré	Non visible	10
BARBIER	1500649 VERT UV	MARRON	17	10 déchiré	Non visible	10
BARBIER	1508412 VERT UV LT	VERT	20	10 déchiré	Non visible	10
BARBIER	1508413 SD3 VERT	VERT	17	10 déchiré	Non visible	10
BARBIER	ESSAI VERT SD1	VERT	17	10 déchiré	Non visible	10

La dégradation en surface et la perte d'élasticité sont assez étroitement corrélées :

⇒ Les 4 matériaux les plus résistants sont Biopolyane *marron* MD et BMP, Biotelo B *noir* et Barbier 1508412 *vert* UV LT : la dégradation en surface est faible (indice 2 sur une échelle de 10); ils ne sont pas dégradés sur la zone de buttage. En revanche, ils sont déjà cassants en surface (indices 3 à 7).

⇒ La tenue est très moyenne pour Biolène B *marron* et *noir*, qui sont déjà très déchirés.

⇒ Les matériaux les plus fragiles sont Biolène A *noir* et les 4 autres paillages Barbier, tous de couleur verte, qui sont très dégradés par lacération.

Début août, de fortes rafales de vent ont emporté tous les paillages encore en place, ce qui n'a pas permis de réaliser d'autres observations.

3 - CONCLUSION :

Ces conditions de test (banc d'essai sans culture, absence d'irrigation) permettent de mettre en évidence la résistance de paillages en l'absence de végétation, ce qui complète les observations faites en culture.

Dans ces conditions spécifiques, les 4 matériaux les plus résistants sont Biopolyane *marron* MD et BMP, Biotelo B *noir* et Barbier 1508412 *vert* UV LT.

Résultats :

Les conditions climatiques se sont avérées très sélectives pour cet essai : l'ensoleillement très important dès début juin et les fréquentes et fortes rafales de vent ont accéléré la dégradation des matériaux.

→ **Développement de la culture :** on n'a pas observé de différence entre les paillages biodégradables et le paillage PE pour le développement de la culture, ni de problèmes de pourriture de fruits (bonne résistance de l'épiderme des courges).

→ **Dégradation en surface et perte d'élasticité :**

La perte d'élasticité est étroitement corrélée à la dégradation : la photodégradation des matériaux les rend cassants, ce qui accélère leur dégradation en surface. Dans cette parcelle, la mise en place par semis direct et une assez mauvaise germination ont engendré une croissance lente et tardive des plantes : peu protégés par la végétation, longtemps exposés au soleil et au vent, les paillages se sont dégradés assez rapidement :

- Le plus résistant : **BIOPOLYANE marron BMP MEM 22** :
bonne tenue en surface jusqu'à 100 jours, perte d'élasticité assez forte à 70 jours, forte à 100 jours;
- Assez bonne résistance, inférieure à Biopolyane BMP :
BIOLENE B marron, BARBIER vert 1508412 UV LT, BIOPOLYANE marron MD produit commercial et Biotelo noir 15 B bonne tenue jusqu'à 70 jours, dégradation moyenne à 100 jours, perte d'élasticité variable à 70 jours, forte à 100 jours;
- Résistance moyenne :
BIOLENE noir A et B :
dégradation moyenne à 40 jours, dégradation moyenne à forte à 70 jours et 100 jours, perte d'élasticité variable à 70 jours, forte à 100 jours;
- Résistance médiocre :
L'ensemble des paillages proposé par la société Barbier:
dégradation totale et perte intégrale d'élasticité dès 40 jours.

→ **Dégradation dans le sol** (zone de buttage) :

- Les plus résistants :
BIOPOLYANE marron BMP MEM 22, BIOPOLYANE marron MD produit commercial et BIOLENE noir B :
aucune dégradation à 40 jours, assez forte à 70 et 100 jours.
- Assez bonne résistance :
BIOLENE B marron, BARBIER vert BX U50 UV LT, BIOLENE noir A
faible dégradation à 40 jours, moyenne à 70 jours, assez forte ou forte à 100 jours.
- Résistance moyenne :
Biotelo noir 15 B dégradation moyenne à 40 jours et 70 jours, assez forte à 100 jours.
- Résistance médiocre :
L'ensemble des paillages proposé par la société Barbier:
dégradation totale dès 40 jours.

2.2 sur melon (site n° 2, plantation le 02/06/05)

tableau 5 : 2^{ème} site : melon : notes de comportement des paillages :
à 3 dates (nombre de jours après la pose) : des plus résistants aux moins résistants

PAILLAGES	EPAISSEUR GRADE	21 JUIN J + 20 JOURS			21 JUILLET (FIN GROSSISSEMENT DES FRUITS) J + 50 JOURS			18 AOUT (FIN RECOLTE) J + 80 JOURS		
		SURFACE	SOL	ELAST.	SURFACE	SOL	ELAST.	SURFACE	SOL	ELAST.
BIOPOLYANE marron BMP MEM 22	22 B	0	0	2	1	1	2	2	2	2
BIOLENE noir B	20 B	0	0	2	2	2	3	3	3	3
BIOPOLYANE marron MD produit commercial	15 B	0	0	2	2	3	2	3	4	2
BARBIER vert BX U50 UV LT	17 /	1	0	3	1	2	6	4	3	8
BIOTELO noir 15 B	18 B	0	0	2	2	2	3	4	3	3
BIOLENE marron B	20 B	0	0	3	4	5	6	5	6	7
BIOLENE noir A	20 A	0	0	2	5	5	10	6	10	10
BARBIER marron 15008408 UV	17 /	1	0	3	3	8	5	5	8	6
BARBIER vert ESSAI U50	17 /	2	3	7	3	5	9	8	10	9
BARBIER vert 1508412 UV	20 /	3	2	4	4	10	9	6	10	9
BARBIER vert 1508413 SD3	17 /	3	8	7	6	10	10	9	10	10

Résultats :

Dans cette culture, les paillages ont été très bien protégés du soleil et du vent, d'abord par le voile insect-proof, puis par la végétation (croissance rapide des plantes à cette période tardive de plantation). Ils se sont donc dégradés moins rapidement que dans le site précédent.

→ Développement de la culture :

Pas de différence entre les paillages biodégradables et le paillage PE pour le développement comme pour la précocité de la culture (plantation tardive, donc la thermicité des paillages n'est pas un élément discriminant).

→ Dégâts sur melons :

La plupart des paillages se dégradent assez rapidement sous les fruits, provoquant ainsi un contact direct de l'épiderme avec le sol : aucune pourriture n'est observée mais on note la présence d'intumescences sur l'épiderme et surtout de paillettes de paillage décomposé adhérentes aux fruits (épiderme « écrit »), surtout pour les paillages verts (photo ci contre, paillage Barbier vert 1500649 UV).



→ Dégradation en surface et perte d'élasticité :

- Le plus résistant : **BIOPOLYANE marron BMP MEM 22** : très bonne tenue en surface jusqu'à 80 jours, bon maintien de l'élasticité, même à 80 jours;
- bonne résistance, légèrement inférieure à Biopolyane BMP :
BIOLENE noir B, BIOPOLYANE marron MD produit commercial, BARBIER vert 1508412 UV LT et Biotelo noir 15 B : très bonne tenue jusqu'à 50 jours, bonne à 80 jours, perte d'élasticité faible à 20 jours, variable à 50 et 80 jours;
- Résistance assez bonne : **BIOLENE B marron, BIOLENE noir A, Barbier 1508408 UV marron** : très bonne tenue à 20 jours, bonne à 50 jours, moyenne à 80 jours, perte d'élasticité assez importante et variable à 50 jours et 80 jours;
- Résistance moyenne à faible :
Barbier 1500649 UV vert, 1508413 U50 vert et essai vert sd1 : bonne tenue à 20 jours, assez bonne à 50 jours, faible à 80 jours, perte d'élasticité assez importante et variable à 20 jours, importante à 50 et 80 jours; beaucoup de paillettes de paillages sur les fruits.

→ Dégradation dans le sol (zone de buttage) :

- Les plus résistants :
BIOPOLYANE marron BMP MEM 22 et MD produit commercial, BIOLENE noir, B Biotelo noir 15 B et BARBIER vert 1508412 UV LT
aucune dégradation à 20 jours, dégradation faible à 50 et 80 jours.
- Assez bonne résistance : **BIOLENE B marron, BIOLENE noir A**
aucune dégradation à 20 jours, dégradation moyenne à 50 jours, assez forte ou forte à 80 jours.
- Résistance moyenne : **Barbier BX 1500649 vert, 1508408 marron et essai SD1** :
dégradation faible à 20 jours, moyenne à forte à 50 et 80 jours.
- Résistance médiocre : **Barbier vert 1508413 U50** :
dégradation presque totale dès 20 jours.

3 - CONCLUSION :

Le tableau suivant présente les paillages biodégradables selon leur résistance en surface :

Tableau 6 : dégradation en surface : synthèse des 2 cultures :

PAILLAGES	EPAISSEUR GRADE	melon			courge		
		J +20	J + 50	J + 80	J + 40	J + 70	J + 100
BIOPOLYANE BMP MEM 22 marron	22 B	0	1	2	1	4	4
BIOPOLYANE MD commercial marron	15 B	0	2	3	4	6	6
BIOLENE B marron	20 B	0	4	5	2	4	6
BARBIER BX U50 UV LT vert	17 /	1	1	4	2	5	8
BIOTELO 15 B noir	18 B	0	2	4	4	5	6
BIOLENE B noir	20 B	0	2	3	6	7	7
BIOLENE A noir	20 A	0	5	6	8	9	9
BARBIER 1508408 UV marron	17 /	1	3	5	10	10	10
BARBIER ESSAI SD1 vert	17 /	2	3	8	10	10	10
BARBIER 1500649 UV vert	20 /	3	4	6	10	10	10
BARBIER 1508413 U50 vert	17 /	3	6	9	10	10	10

CONCLUSION GENERALE :

Tableau 7 : classement des paillages :

SOCIETE	PAILLAGES	COULEUR	grade	MATIERE	Epaisseur (µm)
Bonne résistance					
DELTALENE	BIOPOLYANE BMP MEM 22	MARRON	B	Mater-bi	22
Assez bonne résistance					
DELTALENE	BIOLENE B	MARRON	B	Mater-bi	20
DELTALENE	BIOLENE B	NOIR	B	Mater-bi	20
DELTALENE	BIOPOLYANE MD produit commercial	MARRON	B	Mater-bi	15
PROTEMA EUROPLASTIQUES	BIOTELO 15 B	NOIR	B	Mater-bi	15
BARBIER	BX U50 VERT UV LT	VERT		ULICE	17
Résistance moyenne					
DELTALENE	BIOLENE A	NOIR	A	Mater-bi	20
Résistance insuffisante					
BARBIER	BX U50 MARRON	MARRON		ULICE	17
BARBIER	BX U50 VERT UV	VERT		ULICE	20
BARBIER	SD3 U50 VERT	VERT		ULICE	17
BARBIER	SD1 U50 VERT	VERT		ULICE	17

- Les matériaux à base de Mater-Bi confirment leur comportement globalement satisfaisant :
 - **BIOPOLYANE BMP MEM 22** présente la meilleure résistance et confirme les bons résultats obtenus en 2004 ;
 - A part pour **BIOLENE A noir** qui présente une résistance moyenne, la résistance est **assez bonne** avec les autres matériaux à base de mater-Bi : , **BIOLENE B noir** et marron, **Biopolyane MD marron** et **Biotelo 15B**.
- En revanche, les matériaux à base de Fiberplast (Barbier), ont un comportement médiocre, sauf pour BX U50 VERT UV LT, d'assez bonne résistance, comparable à la moyenne des matériaux à base de Mater-bi.

En culture de melon, la résistance des matériaux en surface est un critère déterminant, car elle conditionne le risque d'apparition de pourritures de fruits dues au développement de *Sclerotinia* ou de *Rhizoctonia*. Dans ce site, aucune pourriture n'a été observée, mais il s'agit d'un risque potentiel important et très préjudiciable; de plus, la présence d'intumescences et de paillettes est un phénomène très fréquemment rencontré, en particulier avec les paillages verts, et sur les fruits à épiderme « écrit ». Il convient de tenir compte de ces risques potentiels avant toute mise en place de paillages biodégradables.

Lorsque les paillages ne sont pas rapidement protégés par la végétation, ils sont longuement exposés au rayonnement solaire et au vent et leur dégradation en surface est alors accélérée : c'est notamment le cas lorsque la pose est réalisée de manière anticipée avant la plantation ou lorsque la culture est mise en place par semis direct (cas fréquent des cultures de courges).

Les matériaux sont tous suffisamment cassants en fin de culture pour être assez facilement enfouis par un travail superficiel du sol.

ANNEE DE MISE EN PLACE : 2005 - ANNEE DE FIN D'ACTION : non définie
ACTION : nouvelle en cours terminée

Renseignements complémentaires auprès de :

Catherine Mazollier et Annick Taulet -GRAB Agroparc BP 1222 84911 Avignon cedex 9

tél : 04 90 84 01 70 FAX : 04 90 84 01 70 e-mail : mazollier.grab@tiscal.fr et taulet.grab@tiscal.fr

Mots clés du thésaurus Ctifl : paillages biodégradables, cultures légumières de plein champ,

Date de création de cette fiche : octobre 2005