



# TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN AGRICULTURE

MADRPM/DERD

• Septembre 2004 •

PNTTA

## La bâche à plat

*Un effet serre à moindre coût et une meilleure barrière aux insectes*

### Introduction

La bâche à plat est une technique de protection physique de la culture. C'est un moyen de semi-forçage simple, efficace et économique. La bâche, constituée par un film plastique perforé ou par des matériaux non-tissés, couvre directement le sol et les plantes. Ces matériaux souples, légers, perméables à l'air et à l'eau, et transparent aux rayonnements thermiques protègent les plantes dans leur environnement. La bâche à plat couvre plus de 40.000 ha en Europe, 6.000 ha aux USA et 4.000 ha au Japon.

Les plantes qui se développent sous la bâche, la soulèvent au fur et à mesure de leur croissance. Il se crée ainsi une enceinte, sorte de mini-serre, dont le micro-climat favorise la croissance et le développement des plantes améliorant ainsi la précocité et la productivité. Les bâches à plat sont essentiellement utilisées à la fin de l'hiver pour favoriser le départ des cultures de printemps en contribuant à une levée rapide et homogène des semis d'une part, et en accélérant la reprise des cultures précoces d'autres part.

En plus de la protection contre les aléas climatiques qu'elle assure, la bâche à plat protège les plantes contre les dégâts directs des oiseaux et des insectes et les dégâts indirects des insectes transmettant des virus.

La bâche à plat (film plastique perforé ou voile non tissé) est appelée en anglais floating row cover (perforated film, or direct cover, or non woven, and/or spunbonded), en espagnol cubierta Plana (ou Fime Perforado, ou Velo non tejido) en italien Copertone Piane (Foglia Pertorata, ou Foglio non tessuto).



Bâche PE trouée sur melon (Gharb)

### Caractéristiques des bâches à plat

Les bâches utilisées actuellement appartiennent à deux familles de plastique:

- Les films, obtenus par extrusion-soufflage, sont ensuite perforés. Les perforations peuvent prendre la forme de trous ou d'entailles.
- Les agrotextiles, ou non tissés, obtenus à partir de filaments répartis de manière isotrope pour constituer une nappe ou voile; la cohésion de la nappe est obtenue par calandrage à chaud.

### Films plastiques perforés

#### Films à trous

Les films perforés avec une densité entre 500 et 1000 trous par m<sup>2</sup>, sont formés d'un film homogène de polyéthylène (PE), de 30 à 50 microns d'épaisseur. Parmi les qualités des films, citons la grande résistance mécanique, l'effet thermique et la transmission lumineuse. La porosité à l'air définie par un pourcentage d'ouverture, évite les excès d'humidité et minimise les inversions de température sous polyéthylène.

Les points faibles des films à trous concernent la pénétration de l'eau (faible et préférentielle) ainsi que le poids relativement élevé (45 g/m<sup>2</sup> pour le film de 50 microns d'épaisseur) ce qui peut entraîner des blessures de certaines plantes par vent violent. La largeur des films varie entre 1,80 à 14m. Les largeurs de 10 à 12m sont les plus couramment utilisées car ils présentent des avantages certains par rapport aux petites largeurs: économie de main d'œuvre et réduction substantielle des effets de bordure.



Débâchage de la pomme de terre (Bretagne, France)

### SOMMAIRE

n° 120

Horticulture

- Caractéristiques des bâches à plat..... p.1
- Mise en oeuvre des bâches..... p.2
- Performances climatiques..... p.2
- Performances mécaniques..... p.3
- Performances liées à la culture..... p.4
- Résultats économiques..... p.4

### Films à entailles

Contrairement aux trous qui sont ouverts, en permanence, les entailles fonctionnent à la manière de valves. Elles s'ouvrent progressivement au fur et à mesure de la croissance des plantes et de l'élévation de températures. Les Films Xiro comportaient au départ 88.000 entailles minuscules par m<sup>2</sup>. Les essais réalisés à travers l'Europe, en 1974, ayant montré que la porosité était insuffisante et que notamment l'eau ne pénétrait que difficilement; ont permis d'évoluer vers des entailles larges de 10 mm et de les disposer en quinconce à 4 mm d'intervalle, pour obtenir une densité de 30.000 entailles par m<sup>2</sup>.

### Agrotextiles

Les agrotextiles sont très légers, minces et souples. Ils présentent généralement une bonne homogénéité et une forte porosité, qui n'est pas localisée comme c'est le cas chez les films perforés, mais mieux répartie à l'échelle de liaisons inter-fibre. Ils transmettent à taux élevé le rayonnement solaire et notamment le rayonnement photosynthétiquement actif. Ils bloquent efficacement l'infrarouge long, d'où un certain effet de serre, d'autant meilleur qu'il y a présence de condensation sur la paroi. La porosité à l'air est de l'ordre de 10% ce qui

laisse plus de souplesse à l'utilisateur pour le débâchage. Ces agrotexiles sont fabriqués à partir de polypropylène, de polyamide et de polyester (Tableau 1).

## Mise en oeuvre des bâches

Le terrain étant préparé, la culture implantée, le désherbage chimique réalisé, le paillage mis en place, on procède à la pose de la bâche. Après quelques semaines de protection, celle-ci est enlevée.

### Choix des bâches

Les choix d'une bâche dépend d'un certain nombre de facteurs, à savoir le contexte climatique de la saison, la physiologie de l'espèce cultivée et les caractéristiques des bâches. Les films à trous et les agrotexiles sont complémentaires, le double bâchage en est l'illustration. Toutes les espèces et variétés ne supportent pas de façon égale cette technique. La réponse variétale est très importante à considérer. Une variété peut par exemple se développer parfaitement sous un type de bâche et pas du tout sous un autre.

Les résultats d'un essai, réalisé au Sud-Est de la France sur la culture du melon, confirment l'intérêt du film thermique perforé 800 trous, qui, outre ses qualités agronomiques, permet une économie de main d'œuvre non négligeable car il ne nécessite aucune intervention manuelle d'aération, de la plantation à l'enlèvement du film.

### Précautions avant la pose des bâches

Avant la pose des bâches, le sol doit être humide mais correctement ressuyé. Une irrigation peut être envisagée pour pallier un manque d'eau dans le sol.

Le microclimat sous bâche étant favorable au développement des mauvaises herbes, on devra assurer un bon désherbage chimique, d'autant plus qu'aucune intervention ne sera possible avant la dépose des bâches. L'utilisation du paillage plastique noir est souhaitable.

Il faut assurer la protection sanitaire des semences et plants. Les plants élevés en abris chauffés doivent être durcis par un abaissement progressif des températures afin d'éviter tout choc végétatif lors de la mise en pleine terre.

### Pose des bâches

Pour mettre en place les bâches, il faut choisir une journée calme: absence de vent, et/ou de pluie. Dans les zones ven-

**Tableau 1: Caractéristiques des bâches agrotexiles**

Agrotexile	Caractéristiques	% d'ouverture	Poids en g/m <sup>2</sup>	Largeurs (m)
AGRYL P17	Voile de polypropylène - Stabilisé U.V.	10	17	2,2 - 3,6 - 4 - 6,5 - 10,5
AGRONEST	Grille 95% Polypropylène et 5% polyamide - Stabilisé U.V.	20	8 à 15	1,1 - 1,5 - 2 - 3,2 - 4 - 6,4 - 10,5 - 12,7
REEMAY	Voile en polyester		14	1,5 - 3

tées, il est souhaitable d'utiliser des brises-vents et/ou de poser les bâches dans les sens du vent dominant.

La tension du film est fonction de la durée d'utilisation. Pour les couvertures à court terme la bâche est tendue. On réduit ses mouvements, ce qui évite les blessures sur jeunes plantules. Au contraire, pour une utilisation à long terme il faut que les bâches ondulent pour laisser de la place à la végétation au fur et à mesure de son développement.

Le nombre de personnes nécessaires pour mettre en place la bâche, varie suivant la largeur du film utilisé; deux personnes suffisent pour une bâche de faible largeur (3m), 4 à 5 peuvent être nécessaires pour une bâche de grandes largeur (6 à 10m). Elle sera fixée à une extrémité en la maintenant dans une tranchée recouverte de terre, puis la dérouler en portant la bobine sur un axe et l'étaler. Ensuite, fixer les côtés latéraux en les recouvrant de terre, sans exercer de tension pour permettre le développement de la plante. Il existe des dérouleuses qui assurent la pose et la dépose des films pour différentes largeurs.

### Protection phytosanitaire

A tous les stades culturaux, il est préférable d'agir préventivement, car une fois la bâche posée, la lutte curative est aléatoire ou impraticable. Par sécurité, des pulvérisations peuvent être cependant pratiquées par dessus les bâches. Il ne semble pas utile d'enlever temporairement la bâche pour pratiquer ces traitements.

### Débâchage

La réussite d'une culture bâchée dépend de la date d'enlèvement de la bâche considérée comme une phase critique durant le développement de la culture. Pour une couverture permanente de la culture, la dépose s'effectue au moment de la récolte sans précautions particulières. Pour une couverture temporaire de la culture, la

dépose se réalise à des stades végétatifs différents selon les espèces et en tenant compte des conditions climatiques. Pour éviter tout choc végétatif, il faut réaliser la dépose de la bâche en fin de journée de préférence, par temps doux et calme.

### Réemploi

La réutilisation des films perforés peut s'envisager sur deux ou trois cultures. En sol lourd, la récupération du film peut s'avérer difficile si le buttage latéral a été trop important. Le réemploi des voiles et grilles est difficile, voire impossible, quand ils ont passé plus de trois mois sur une culture. Les fibres qui les constituent sont dégradées par des rayonnements solaires importants. En cas de réutilisation des bâches, il est indispensable de les embobiner et les stocker à l'abri du soleil et au sec, par exemple sous hangar.

### Limites d'emplois des bâches

Comme toute technique, celle de la bâche présente des limites à son utilisation. Les aléas climatiques imprévisibles peuvent anéantir les "effets bâches". Si les résultats sont généralement positifs, ils peuvent être, dans des situations extrêmes, nuls voir négatifs. Parmi les exemples de situations négatives, on peut citer: les inondations en plein champ, la tempête, les gelées exceptionnelles et les températures trop clémentes.

### Performances climatiques

Les principaux facteurs de variation sont la lumière, la température, l'alimentation en eau et le renouvellement de l'air. Pour améliorer la récolte, la précocité et le rendement, le producteur cherche à optimiser ces facteurs. Les bâches plastiques constituent certainement le moyen le plus simple et le moins coûteux de cette démarche.

### La lumière

Une bâche neuve transmet la lumière avec une atténuation de 10 à 20% suivant les matériaux: 10% pour le polyéthylène, 10 à 15% pour le polypropylène et 15 à 20% pour le polyester. En cours de culture, cette atténuation peut atteindre 20 à 25% par suite de projection de terre, de dépôts de poussière et 35% lors d'un double bâchage. La lumière peut donc être un facteur limitant en jours courts, dans ce cas l'emploi d'une bâche neuve est certainement recommandée.

La figure 1 montre que par journée claire, la transmission lumineuse sous bâche est seulement de 23 à 32 % pendant 1 à 2 h après le lever du soleil. Ce pourcentage augmente pour atteindre entre 14h et 15h une valeur maximale de l'ordre de 90%.



*Mise en place des bâches à plat*

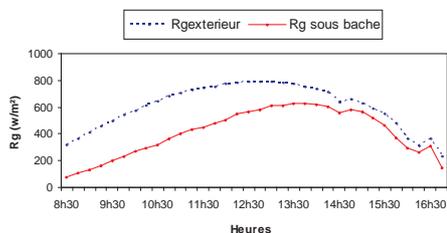


Figure 1: Rayonnement sous bâche et à l'extérieur par ciel clair (Région de Rabat)

Cette évolution s'explique par la présence sur le film, de gouttelettes qui persistent encore pendant une durée d'environ 4 à 5 heures après le lever du soleil.

## Les températures

La bâche, par son effet "serre", assure des gains de températures variables suivant les situations climatiques, les techniques de production et les bâches utilisées.

Par temps froid, le gain de température du sol et de l'air permet la continuité de la croissance des plantes malgré les températures extérieures basses. En Bulgarie, on a pu obtenir sous bâche une protection des fraisières contre le gel (température de -4°C) pendant 5 jours. Sous l'effet du gel, les parcelles de pomme de terre abritées par la bâche en PE trouée n'ont subi que quelques brunissements sur la pointe des feuilles, tandis que la pomme de terre non couverte a été complètement détruite par la gelée.

Différents travaux ont déjà montré que cette technique procure un microclimat favorable aux cultures en favorisant notamment une meilleure croissance et une grande précocité de production.

La figure 2 montre que les températures du sol à 10 cm de profondeur sous bâche sont supérieures de plus de 2°C à celles du témoin. Ceci s'explique par le bilan d'énergie du système bâche-air-sol-culture: l'énergie solaire captée est emmagasinée le jour et perdue, mais dans une moindre mesure, durant la nuit. Ce phénomène est accentué par le fait qu'il y a moins de convection, donc moins de pertes sous bâche qu'à l'extérieur. Ce phénomène peut s'expliquer par un bilan net positif dû essentiellement à l'effet de serre, confinement engendré par la couverture. Les gains de température observés dans le sol peuvent être améliorés en augmentant la largeur de la surface couverte par la bâche. Par ailleurs, il faut aussi veiller au bon

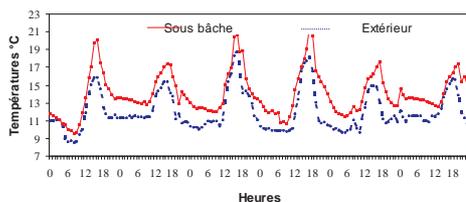


Figure 2: Températures du sol sous bâche et à l'extérieur (3 au 9/01)

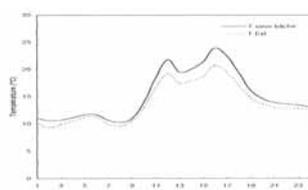


Figure 3: Températures de l'air sous bâche et à l'extérieur (1 journée)

contrôle des mauvaises herbes sous bâche et utiliser un film opaque aux rayonnements infrarouges longs.

Lors des journées calmes et ensoleillées, les températures enregistrées sous bâche dans la région de Rabat ont été supérieures à celles du témoin non couvert (Figure 3). Des résultats similaires ont été obtenus dans la région d'Agadir. Ce phénomène a déjà été rapporté dans de nombreuses études précédentes.

Par temps chaud, la perméabilité des bâches assure un certain renouvellement de l'air, de sorte que les hautes températures sont écartées. Contrairement aux autres techniques de forçage, la bâche ne nécessite pas d'intervention pour l'aération. Cependant, des échauffements sont à craindre par journée très ensoleillée. Sous le film PE perforés, 500 trous/m<sup>2</sup> ne représentant que 4% d'aération.

## Humidité de l'air

L'analyse des données obtenues permet de constater une élévation essentiellement nocturne de l'hygrométrie sous bâche. Les valeurs enregistrées ont été supérieures au témoin entre midi et 16 heures (Figure 4). Une condensation de vapeur d'eau est observée sur la paroi interne du film tôt le matin car celle-ci est froide par rapport à l'air emprisonné sous la bâche. Cette eau s'évapore ou se restitue au sol sous forme de gouttelettes au cours de la journée. On a observé que ces gouttelettes disparaissent progressivement entre 14h et 15h et pouvaient même persister pendant plusieurs jours lors des épisodes couverts ou de journées pluvieuses.

## L'eau

Élément du microclimat sous bâche, l'eau intervient à l'état de vapeur et de liquide. Le sol évapore de l'eau qui se condense sous le plastique. Cette eau est restituée au sol sous forme de gouttelettes, ce qui limite le dessèchement de surface. L'eau condensée renforce également l'effet serre procuré par les bâches, permet une économie d'eau (recyclage) et la création d'un microclimat favorable aux plantes, mais défavorable aux insectes (altises-pucerons).

## Renouvellement de l'air

Le renouvellement d'air est permanent, l'air étant souvent en mouvement. Par temps calme, l'air circule par différence de densité (l'air chaud monte). Les perforations des films de PE ou la perméabilité de non tissés permettent un bon renouvellement de l'air. Ceci est intéressant non seulement pour éviter les taux excessifs d'hygrométrie mais aussi pour éviter l'abaissement du taux de CO<sub>2</sub>. Par vent faible, la bâche gonfle et ondule comme les vagues marines.

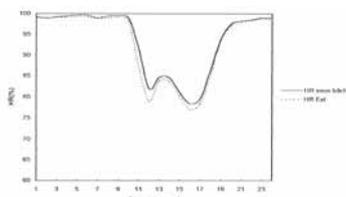


Figure 4: Evolution journalière de l'humidité de l'air (moyenne du mois de janvier, région de Rabat)

Par vent violent, la bâche reflète les turbulences de l'air, elle est alternativement plaquée au sol et aspirée par l'air; il se produit un mouvement de battement qui est préjudiciable aux plantes.

## Performances mécaniques

### Effet de brise-vents

Les bâches protègent les cultures et le sol du vent et limitent de ce fait l'évaporation. Ce maintien de l'hygrométrie sous la bâche facilite la levée des semis ou la reprise des plantations.

La couverture avec les bâches à plat procure un effet brise-vent, protégeant les jeunes plants contre les vents violents pendant la plus grande partie de leur développement.

### Maintien de la structure du sol

Par pluies battantes, ou grêle, la bâche joue le rôle d'un bouclier sur lequel l'énergie des gouttes vient se briser; ce qui évite au sol fragile une destruction de sa structure.

### Réduction des agressions dues aux ravageurs

La bâche assure une protection efficace vis à vis des insectes (puceron, mouches, ...), des oiseaux et du gibier. Elle permet de promouvoir une lutte intégrée en limitant les traitements pesticides.

Un voile de polypropylène de 10 g/m<sup>2</sup> couvrant la laitue du semis jusqu'à 3 semaines après plantation, protège efficacement les plants du virus (Jaunisse virale de la laitue ou Jaunisse occidentale de la betterave) transmis par *Myzus persicae*. Dans le cas de melon et courgette, il a été rapporté que les bâches peuvent présenter une barrière physique contre les pucerons vecteurs de maladies virales. Par ailleurs, sur une culture de courgette dans la région d'Agadir, on a noté que la bâche à plat (la bâche en PE 500 trous/m<sup>2</sup> et la bâche Reemay) permet l'exclusion des pucerons durant toute la période de couverture. Ainsi, l'apparition des virus WMV-M et CMV est retardée d'un mois sur les plants couverts par rapport aux plants non protégés.



Courgette bâchée (essai Agadir)



Courgette non bâchée (essai Agadir)

## Performances liées à la culture

Le microclimat créé par la bâche concourt à optimiser les conditions de la photosynthèse, d'où une croissance des plantes accélérée, homogène, plus productive et de meilleure qualité.

### Levée

Les conditions réalisées sous les bâches, température et humidité plus élevées, améliorent généralement la germination des grains, ainsi sur un semis d'endive, la levée est de 10% supplémentaire par rapport au témoin. La bâche permet d'augmenter le nombre de plantes viables, il importe donc de diminuer la quantité de graines semées.

Quatorze jours après le semis direct du melon (25 janvier) sous bâche à plat (PE perforé avec 800 trous/m<sup>2</sup>) dans la région d'Agadir, le taux de levée a été de 80% alors qu'il n'a été que de 47 % dans la culture non bâchée. 50% des levées ont eu lieu 10 jours après le semis chez les plantes couvertes et 15 jours après chez les plantes non couvertes.

Le taux de levée des graines de pastèques semées directement au sol, le 10 janvier, dans la région d'Agadir, a atteint 50% dix huit jours après semis sous bâche à plat en PE perforé (800 trous/m<sup>2</sup>). Par contre, le taux de levée de 50% a été atteint 21 jours après semis chez les plantules de pastèques non couvertes.

### Croissance et développement

Dans un essai des bâches à plat (Film en PE perforé, film entailles multiples et voile en polyester) sur une culture de melon, nous avons noté que la croissance du feuillage des plants couverts par les bâches est plus rapide que celle des plants non couverts et que l'apparition des fleurs hermaphrodites est plus avancée sous les bâches par rapport au témoin.

Dans la région d'Agadir, on a trouvé que le nombre de feuilles d'une culture de courgette est amélioré par la bâche à plat. Par rapport au témoin, le nombre de feuille de courgette a augmenté de 100% sous le traitement couvert par la bâche à plat agrotex-tile et polyéthylène perforé (500 trous au m<sup>2</sup>). Sur la même culture, les fleurs sont apparues précocement sous la bâche agrotex-tile et PE troué. Les avances de floraison ont été de 16 jours par rapport au témoin.

Sept semaines après plantation de melon dans la région d'Agadir, le nombre de feuilles de melon sous bâche PE troué (800

trous/m<sup>2</sup>) a été 150 fois supérieur à celui de plantes non couvertes. Les fleurs hermaphrodites du melon sous bâche sont apparues 17 jours plutôt que celles des plantes non couvertes.

Deux mois après plantation de la pastèque dans la région d'Agadir, le nombre de feuilles sous bâche à plat (PE troué) a été 30% supérieur à celui des plantes de pastèque non couvertes. L'apparition de la première fleur femelle chez les pastèques plantées le 18/02, a eu lieu 5 jours plutôt chez sous bâche comparé au plein champs non couvert.

### Productivité et précocité

La précocité obtenue, grâce aux bâches, se situe dans une fourchette d'une à trois semaines selon les espèces et les conditions climatiques par rapport à un témoin non couvert. La productivité et le rendement commercial précoce se trouvent améliorés par un meilleur peuplement (régulier et homogène) et par une croissance optimisée par rapport à une culture non protégée. En France, l'utilisation de la bâche à plat avance la récolte des laitues de 8 à 10 jours, celle des radis de 15 jours et celle des pommes de terre de 15 à 21 jours.

Il a été rapporté que les bâches à plat (film à entailles multiples et voile en polyester) associées à un paillage plastique noir du sol, ont permis une augmentation du rendement total d'une culture de melon (variété Goldstar) d'environ 33% par rapport au témoin (paillage plastique noir sans bâche) et que l'utilisation de la bâche avance la récolte d'une semaine.

L'utilisation des bâches à plat (film en PE perforé, film à entailles multiples, voile en polyester) sur une culture de melon permettent une réduction de la période s'étalant entre la plantation et la première récolte allant de 5 à 28 jours par rapport au témoin.

Chez la courgette plantée, dans la région d'Agadir, le 27/11, la bâche agrotex-tile a permis d'avancer la récolte de 10 jours et le film PE 500 trous/m<sup>2</sup> de 5 jours par rapport au témoin non couvert. Le rendement précoce exportable de la courgette (50% du rendement total exportable) a été obtenu le 10/02, le 14/02 et le 26/02, respectivement sous bâche agrotex-tile, sous film PE 500 trous et en plein champs non couvert, soit une précocité de production exportable sous bâche par rapport au plein champ de 12 à 16 jours. L'Agrotex-tile et film PE 500 trous ont permis une augmentation, par rapport au plein champs non couvert, du rendement de courgettes commercialisables à l'hectare de 64 et 58% respectivement.

Par rapport à une culture de melon transplantée, dans la région d'Agadir, en plein champs non couvert le 7/02, celle transplantée sous bâche PE 800 trous/m<sup>2</sup> a commencé à produire 15 jours plus tôt, soit le 23/04. La production commercialisable obtenue avant le 15/05 (date des arrêts des exportations) a été de 2 kg/plant chez le melon sous bâche PE 800 et de 0,5 kg/plant chez le melon non couvert.

## Homogénéité et qualité

La bonne levée des semis sous bâche permet d'obtenir un peuplement régulier qui se traduit souvent par un regroupement de la maturité et par des calibres homogènes.

Sur le plan hygiénique, en diminuant les traitements pesticides, on diminue les risques d'avoir des teneurs non souhaitables en résidus.

## Résultats économiques

Le prix de revient d'un kg de courgette d'exportation est de 1,38 dh chez le traitement bâche Agrotex-tile, 1,38 dh dans le cas de la bâche PE 500 et de 1,66 dh chez le témoin de plein champs non couvert. La marge bénéficiaire par rapport au témoin a été de 59% pour la bâche PE500 et de 91% pour la bâche Agrotex-tile.

Nous avons obtenu une amélioration de la marge bénéficiaire de la culture de courgette sous bâche de l'ordre de 260% sous bâche PE 500 et de 326% sous agrotex-tile. Cette importante augmentation de cette marge est due aux dégâts causés sur les fruits de la courgette témoin, par la forte attaque des virus.

L'augmentation des charges dues à l'achat de la bâche, sa durée de fonctionnement, les frais de sa pose et dépose représentent par rapport au témoin non couvert 30% pour le PE 500 trous et de 33% pour l'agrotex-tile.

Comparé au plein champs, les charges additionnées par l'utilisation d'une bâche à plat (PE 800) sur une culture de melon transplantée dans la région d'Agadir ont été de 17%. Par contre, la marge bénéficiaire d'une culture de melon induite par la bâche à plat a augmenté de 113% par rapport au témoin non couvert.

## Conclusion

Au Maroc, la bâche à plat a permis d'obtenir une précocité de production des cultures de courgette, melon et pastèque par rapport au témoin non couvert. La production précoce de ces cultures sous bâche a été possible grâce à l'effet serre généré par la bâche.

La bâche permet l'obtention d'un effet serre à moindre coût comparé à celui obtenu sous abri-serre. En effet, le coût d'installation de la bâche à plat en PE 800 trous est de 0,50 dh/m<sup>2</sup> comparé au coût d'installation d'un abri-serre qui est de 25-30 dh/m<sup>2</sup>. Le coût annuel de la protection par la bâche PE 800 est de 0,50 dh/m<sup>2</sup> alors que celui d'une protection par l'abri-serre est de 5 dh/m<sup>2</sup>.

La bâche a aussi joué le rôle de barrière aux pucerons qui transmettent les virus de courgette, ce qui a permis une protection de ces plants de courgettes contre les virus ■.

**Prof. Hassan EL ATTIR**

Département d'Horticulture

Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II  
h.elattir@iav.ac.ma, Tél. (064) 28 15 06

*Remerciements aux lauréats du Département d'Horticulture, aux collègues Enseignant-Chercheurs des Départements de la Protection des Plantes et du Machinisme Agricole de l'IAV et aux collègues Chercheurs de l'INRA Avignon (France) qui ont contribué à la réalisation de notre programme de recherche sur les bâches à plat.*

