

Utilisation de la bâche à plat sur une culture de courgette (*Cucurbita pepo* var. *melopepo*) dans la région d'Agadir

Hassan ELATTIR¹ & Mohamed BENCHOMES¹

(Reçu le 31/03/1994 ; Accepté le 28/09/1994)

استعمال الغطاء فوق شتائل الكوساة (*Cucurbita pepo* Var. *melopepo*) في منطقة أكادير

غرست شتائل الكوساة (*Cucurbita pepo* Var. *melopepo*) بمحطة التجارب بمركب البستنة بأيت ملول بتاريخ 11/12/1991. تحت غطاء موضوع فوق شتائل الكوساة و بالمقارنة مع الشتائل الغير المغطاة لوحظ: (1) ارتفاع درجة الحرارة للتربة من 0.5 إلى 1.5 درجة، (2) ارتفاع درجة الحرارة الدنيا للهواء من 0.5 إلى 2 درجة، (3) ارتفاع درجة الحرارة العليا للهواء من 1.5 إلى 8.5 درجة، (4) ارتفاع الإنتاج المسوق من 145 إلى 161 ٪، و (5) ايكار الإنتاج ب 16 يوما. و بعد تسعين يوما من الغرس لم يلاحظ أي عرض للفيروس تحت الغطاء بالمقارنة مع الكوساة الغير المغطاة التي هلكت 100 ٪ بالفيروس الخمل بيرغوت البساتين.

الكلمات المفتاحية: غطاء فوق النبات - زراعة وإنتاج الكوساة - حرارة التربة و الهواء - عروض الفيروس - برغوث البساتين.

Utilisation de la bâche a plat sur une culture de courgette (*Cucurbita pepo* var. *melopepo*) dans la région d'Agadir

La courgette (*Cucurbita pepo* var. *melopepo*), cultivar "Verte d'Alger" de 26 jours a été plantée en plein champ le 11/12/91 dans la Station expérimentale du Complexe Horticole d'Aït Melloul, au sud-est d'Agadir. Quatre traitements ont été étudiés: le paillage plastique noir, deux types de bâche à plat et un témoin. Les bâches ont été installées sur la culture à la plantation et enlevées le 15/3/1992. Les températures minimales et maximales de l'air sous bâches à plat, installées et enlevées le 15/3/1992 sont respectivement supérieures au témoin par 0,5 à 2°C, et 1,5 à 8,5°C. Cependant les températures du sol, à une profondeur de 10 cm, ne sont supérieures que de 0,5 à 1,5°C sous bâches et de 0,5 à 1°C sous paillage plastique noir. Par rapport au témoin, on a enregistré, une augmentation de 30, 145 et 161% du rendement commercialisable total, respectivement dans les traitements paillage, bâche perforée en polyéthylène et bâche agrotexile en polyester. Par rapport au témoin, une précocité de production de 12 et 16 jours a été obtenue respectivement chez les traitements paillage et bâches. 90 jours après plantation, l'attaque virale a été de 100% chez les plantes des traitements témoin et paillage. Par contre, sous bâche aucun symptôme de virus n'a été observé.

Mots clés: Bâche à plat - Paillage plastique - *Cucurbita pepo* var. *melopepo* - Production - Températures - Pucerons - Attaque virale

Use of floating row cover on summer squash (*Cucurbita pepo* var. *melopepo*) in Agadir area

Summer squash (*Cucurbita pepo* var. *melopepo*) was seeded in november 15th, 1991 and transplanted in the open field, in december 11th, 1991, on sandy loam soil located at 17 km south-est of Agadir. Trials are composed of four treatments: a black plastic mulch, two types of floating row cover and a control. These floating covers were put on crops just after tranplanting and put out the 15th of March 1992. Minimal and maximal air temperatures in the floating covers were higher than those of the control respectively by 0.5 to 2°C and 1.4 to 8.5°C. However soil temperatures, at 10 cm depth, were higher by 0.5 to 1.5°C and by 0.5 to 1°C respectively under floating covers and plastic mulch. Compared to the control, an increase by 30, 145 and 161% in the total commercial yield, was obtained respectively in plastic mulch treatment, in perforated polyethylene cover and in polyester spunbonded cover. Harvest under plastic mulch and floating covers started respectively 12 and 16 days earlier than in the control. 90 days after transplanting 100% of the control and plastic mulch treatments plants were infected by viruses, however plants grown under floating covers didn't show any virus disease symptoms.

Key words : Floating row cover - Plastic mulch - *Cucurbita pepo* var. *melopepo* - Production - Temperatures - Aphids - Virus infection

¹ Département d'Horticulture, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Complexe Horticole, BP 121, Aït-Melloul, Maroc

✦ Auteur correspondant

INTRODUCTION

La courgette (*Cucurbita pepo* var. *meloepo*) de couleur vert pâle est produite dans la région d'Agadir durant toute l'année. Cette courgette est destinée exclusivement au marché local.

Dans la région d'Agadir de décembre à fin février, la croissance, la floraison et la production de la courgette sont affectées par le froid. En effet durant cette période froide, les températures minimales restent inférieures au zéro végétatif de cette plante qui est de 10°C (Nonnecke, 1989). Ainsi, on assiste pendant cette période à un allongement du cycle, de semis à la première récolte, qui peut atteindre plus de 80 jours au lieu de 45 jours en période favorable, avec un rendement plus faible. En effet pour une croissance optimale, la courgette exige des températures diurnes de 20 à 25°C et nocturnes de 16 à 18°C (Nonnecke, 1989).

Dans le but d'améliorer les conditions de culture en périodes froides, en plus des possibilités d'utilisation des serres et des petits tunnels plastiques, il existe une technique de semi-forçage appelée technique de bâche à plat (Gerst, 1988). Cette technique de bâche assure une protection temporaire. Cette bâche transmet le rayonnement solaire aux plantes et arrête d'une manière efficace le rayonnement terrestre et engendre ainsi un effet serre (Wells & Loy, 1985). Cette bâche joue aussi le rôle de brise vent. Vu sa perméabilité, elle permet un bon renouvellement de l'air. Cette bâche est posée directement sur les plantes qui la soulèvent au fur et à mesure de leur croissance. Le poids de ces bâches varient de 8 à 60 grammes au mètre carré. Ces bâches peuvent être fabriquées soit en film polyéthylène perforé ou à entailles multiples, soit sous forme de voile à base de polyester, polypropylène et/ou polyamide.

Sous ces bâches, on enregistre une amélioration des températures de l'air et du sol. Ces conditions permettent d'obtenir une production précoce et une meilleure productivité (Szabo, 1982 ; Koszegi *et al.*, 1982 ; Gerst, 1988 ; Gerst, 1989 ; Elattir & Alaoui, 1990).

Le paillage plastique est aussi utilisé pour augmenter la température du sol et pour lutter contre les mauvaises herbes. Ce paillage, en plus du maintien de l'humidité du sol, peut permettre une précocité et une amélioration du rendement (Lemaire, 1964).

Un autre facteur limitant la culture de la courgette dans la région d'Agadir est l'attaque de cette

culture par des maladies virales transmises par des pucerons. Ces maladies entraînent des pertes considérables dans la production, pouvant aller jusqu'à la destruction totale de la culture (Simons *et al.*, 1977). Dès l'apparition des conditions favorables aux vols et à la pullulation des pucerons, les attaques de virus se multiplient. À ce jour, on ne dispose d'aucune variété résistante et d'aucun moyen efficace pour lutter contre ces virus non persistants.

Malgré l'efficacité de plusieurs insecticides contre les pucerons, ces derniers arrivent à transmettre les virus non persistants. L'utilisation des huiles minérales pour lutter contre les pucerons vecteurs n'a pas donné satisfaction (Simons *et al.*, 1977).

Différents travaux (Mansour & Hemphill, 1986 ; Goldstein, 1987 ; Lecoq, 1992) ont montré que la bâche à plat peut être utilisée comme barrière aux pucerons et aux insectes en général. Cependant, pour lutter contre les mauvaises herbes, foyer des virus, le paillage plastique noir est un moyen efficace.

Dans le but de lutter contre les maladies virales et d'améliorer la production précoce et totale de courgette d'hiver dans la région d'Agadir, on comparera la technique de la bâche à plat (deux types de bâches) à l'emploi du paillage plastique noir et à un témoin (sans bâche et sans paillage).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'essai a eu lieu à la ferme d'application de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Complexe d'Agadir à environ 17 km au sud-est de la ville d'Agadir. La variété de courgette (*Cucurbita pepo* var. *meloepo*) utilisée est la verte d'Alger (commercialisée par la firme Niagara) dont les fruits sont destinés au marché local. C'est une variété de couleur vert pâle, très sensible aux virus et ne présentant aucune résistance aux maladies.

Le semis a été réalisé en pépinière protégée le 15/11/1991. La transplantation a eu lieu le 11/12/1991 sur un sol limoneux-sableux à pH 8, et non salin.

L'essai a été mené selon un schéma de dispositif complètement aléatoire avec 4 traitements et 4 répétitions. Chaque parcelle élémentaire comprend une ligne de 4 m de long contenant 9 plantes. L'interplant est de 0,50 m. L'écartement entre les lignes est de 1,20 m. Ainsi la densité à l'hectare est de 16 000 plants.

Les traitements sont définis comme suit:

- T1 : Témoin (sans paillage plastique et sans bâche) ;
- T2 : Bâche agrotextile (sans paillage) ;
- T3 : Bâche trouée en polyéthylène (PE) (sans paillage) ;
- T4 : Paillage plastique noir (sans bâche).

La bâche agrotextile est un voile de polyester finement perforé à 500 000 trous/m². Elle a un poids de 14 g/m² et une largeur de 1,5 m. La bâche PE trouée est un film en polyéthylène ordinaire transparent, d'une épaisseur d'environ 30 microns. On a fait 500 trous/m². Elle a une largeur de 1,5 m. Ce film troué pèse 25 g/m². Le film plastique utilisé pour le paillage est un polyéthylène ordinaire noir d'une épaisseur de 50 microns et d'une largeur d'un mètre.

Les plantes de courgettes ont été irriguées à l'aide de goutteurs Mini Stalex à un débit de 4 litres/heure. La gestion de cette irrigation localisée a été contrôlée par un tensiomètre de 25 cm de profondeur. La tension de l'eau dans le sol a été gardée entre 20 et 35 cb. Les 4 traitements ont reçu une fumure de fond et de couverture à l'hectare de 10 tonnes de fumier, de 120 kg d'azote, de 80 kg de P₂O₅ et de 125 kg de K₂O.

Pour ce qui est des observations climatiques, on a suivi durant tout le cycle de la culture, à l'aide de thermomètres Maxi-Mini, installés dans tous les essais, à une hauteur de 15 cm du sol, les températures minimales et maximales de l'air. Les températures minimales (à 7 heures) et maximales

(à 14 heures) du sol ont été mesurées, à 10 cm de profondeur, entre deux plants sur la ligne de plantation à l'aide d'un thermomètre électronique à sonde.

Les observations agronomiques ont concerné le nombre de feuilles par plante, la croissance en longueur de la tige principale de la courgette, l'apparition des premières fleurs femelles, le taux de nouaison, le rendement global, le nombre moyen de fruits par plante, le rendement commercialisable total et précoce. Le rendement commercialisable précoce correspond à la quantité cueillie du début à la moitié de la période des récoltes.

Du point de vue état phytosanitaire, les observations ont porté sur l'apparition des symptômes d'infection virale des plantes de courgette. L'évolution de la population aphidienne est estimée par le nombre de pucerons capturés par décade dans une assiette jaune posée au milieu de la parcelle.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

1. Effets sur les températures de l'air

Les températures moyennes minimales de l'air par décade relevées à 7 heures sous les traitements bâches agrotextile et PE trouée sont toutes supérieures à celles des traitements témoin et paillage plastique noir (Figure 1). Les gains de ces températures de l'air sont de 0,8 à 2°C sous la bâche agrotextile et de 0,5 à 1,5°C sous la bâche PE trouée.

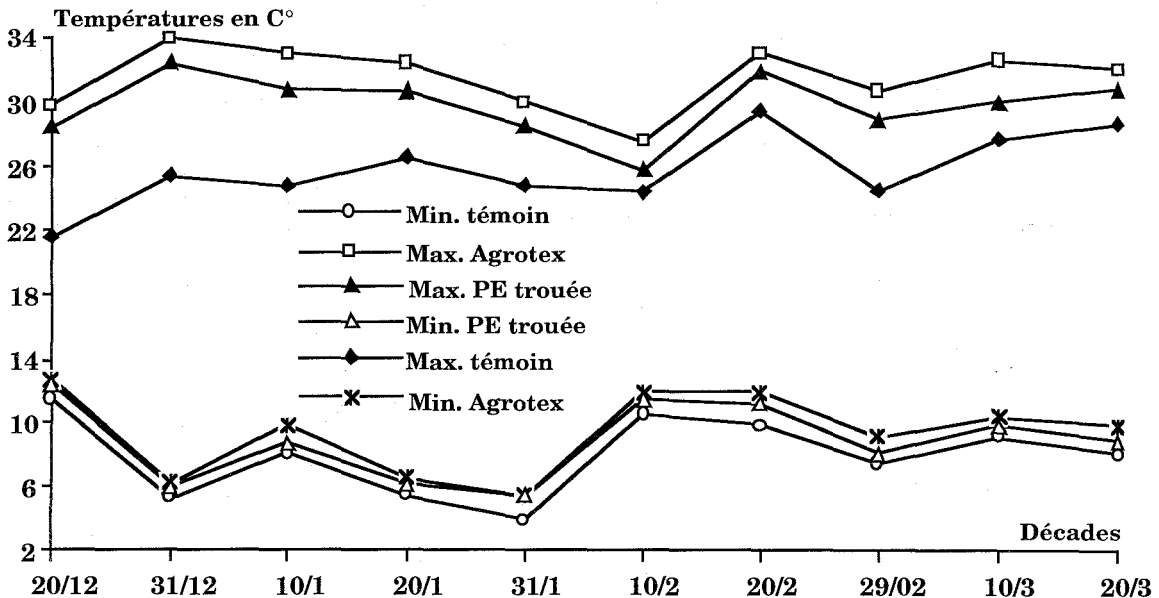


Figure 1. Evolution des températures minimales et maximales de l'air (moyennes décadales)

La figure 1 montre que les températures moyennes maximales par décade enregistrées sous les traitements bâches agrotextile et PE trouée correspondent aux températures les plus élevées. Par rapport au témoin, les gains de températures sont de 3,2 à 8,5°C sous la bâche agrotextile et de 1,4 à 7°C sous la bâche PE trouée.

Au cours de la période d'essai, les températures moyennes minimales sont de 9,5°C sous bâche agrotextile, de 8,8°C sous bâche PE trouée et de 7,9°C dans les expériences sans bâche. Les températures moyennes maximales sont, dans l'ordre, de 31,5°C, 29,9°C et 25,5°C pour les mêmes traitements cités ci-dessus alors que les températures journalières moyennes sont de 20,5°C, 19,4°C et 16,7°C respectivement.

Mansour & Hemphill (1986) rapportent que les bâches à plat augmentent les températures de l'air et, par là, le nombre de degré jour. Ces bâches protègent les plantes contre les gelées légères. Sous la bâche, la condensation de l'eau sur sa face inférieure améliore son effet serre (Wells & Loy, 1985).

Ces gains de températures obtenus dans le présent travail sont du même ordre de grandeur que les gains rapportés par plusieurs auteurs (Gerst & Stengel, 1978 ; Szabo, 1982 ; Wells & Loy, 1985 ; Maync, 1986) .

2. Effets sur les températures du sol

Les températures moyennes décadaires des maxima et minima du sol à 10 cm de profondeur relevées sous bâches (agrotextile et PE trouée) et paillage plastique noir sont supérieures à celles du témoin (Figures 2 et 3). Les 2 bâches ont permis un gain de 0,5 à 1,5°C pour les minima et de 1 à 1,5°C pour les maxima. Cependant, dans le traitement paillage plastique, ce gain n'est que de 0,5 à 1°C pour les maxima et les minima.

En plus de l'effet serre et de l'effet brise vent, la bâche à plat a un effet paillage qui entraîne une élévation des températures du sol (Gerst & Stengel, 1978 ; Gerst *et al.*, 1985 ; Maync, 1986 ; Gerst, 1988). Cette augmentation des températures du sol sous paillage et sous bâches a été également rapportée par d'autres auteurs (Lemaire, 1964 ; Hemphill & Mansour, 1986 ; Mansour & Hemphill, 1986 ; Nisen, 1988).

3. Effets sur la croissance

Le nombre moyen de feuilles par plante dans les traitements sous bâches (agrotextile et PE trouée) est largement supérieur à celui dans les traitements paillage plastique et témoin (Figure 4). L'analyse statistique du nombre moyen de feuille par plante, aux différentes dates de comptage, a montré qu'il y a une différence très hautement significative entre les traitements.

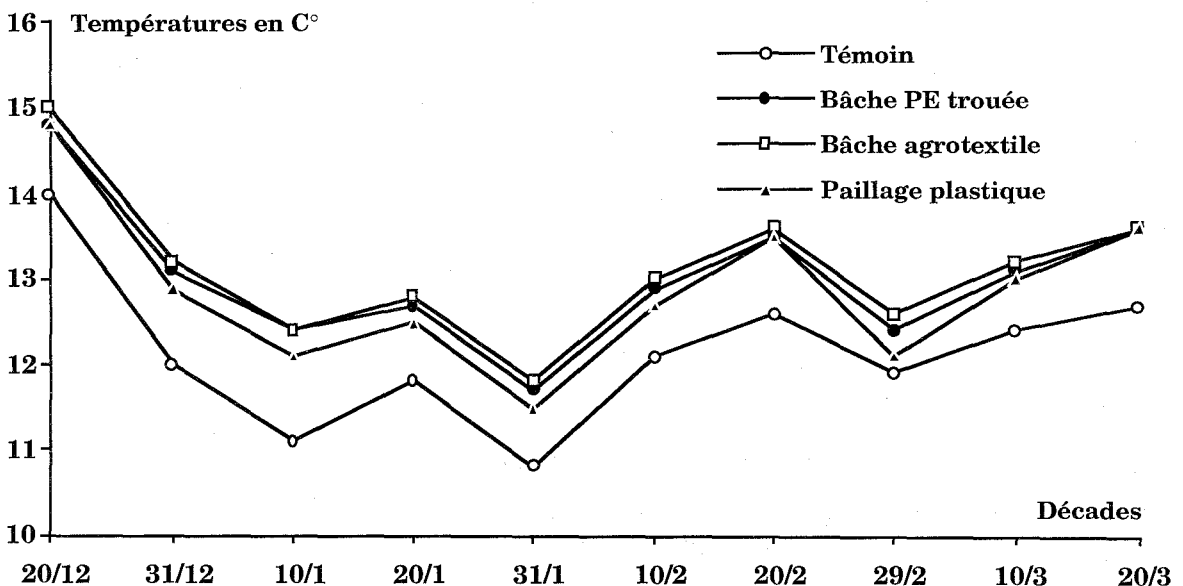


Figure 2. Evolution des températures minimales du sol à 7 heures (moyennes décadaires)

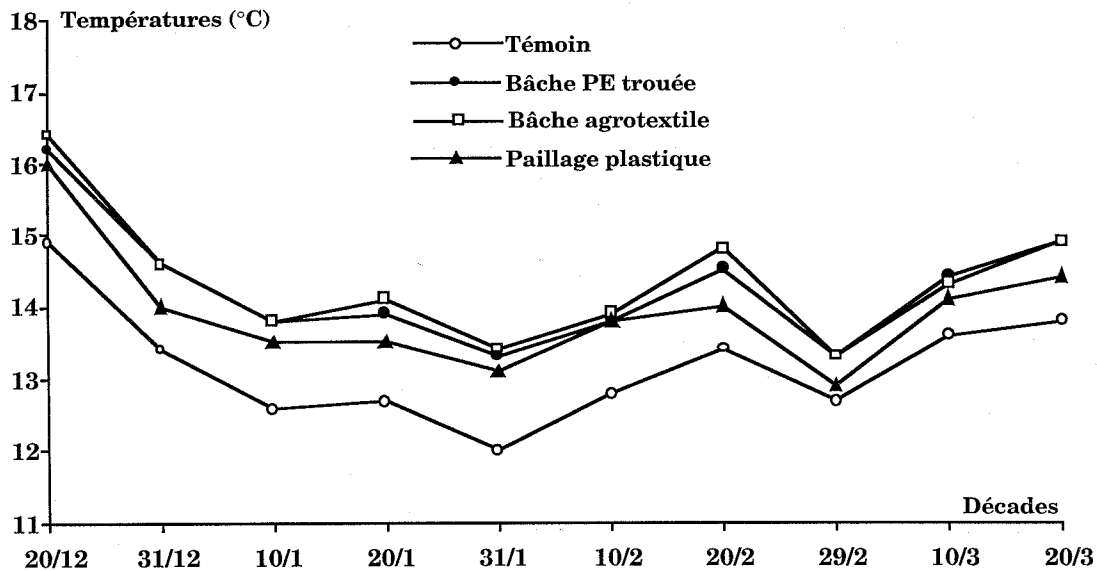


Figure 3. Evolution des températures maximales du sol à 14 heures (moyennes décadaires)

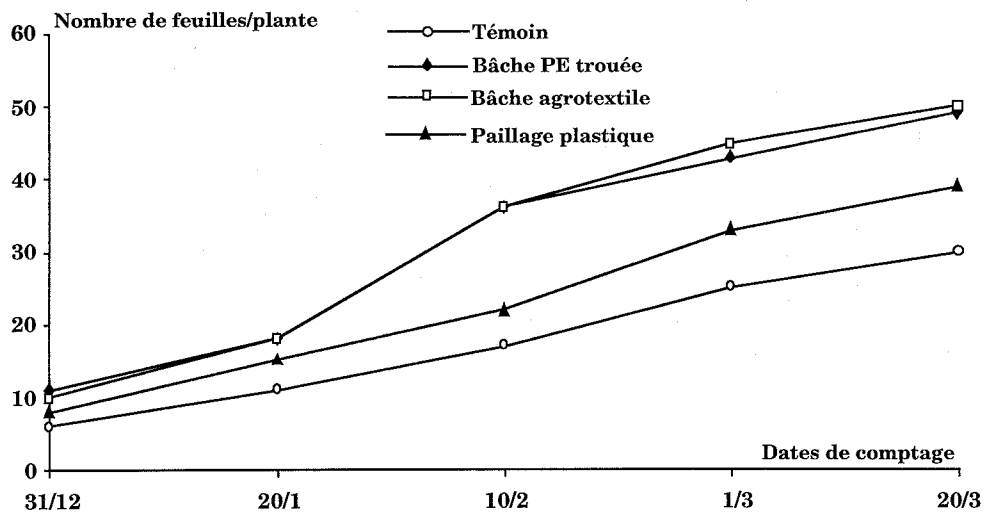


Figure 4. Evolution du nombre moyen de feuilles par plante

À la fin du cycle de culture (20/3/1992), les plantes sous bâches ont présenté une longueur de tige deux fois supérieure à celle des plantes du témoin alors que dans le cas du traitement paillage, cette

longueur a augmenté de 40 % par rapport au témoin (Tableau 1). L'analyse statistique a montré qu'il y a une différence très hautement significative entre les traitements.

Tableau 1. Effet des bâches à plat et du paillage plastique sur la croissance en longueur de la tige principale de courgette au 20/03/92 et sur l'apparition des premières fleurs femelles

Traitements	Longueur moyenne de la tige en cm	H (cm) ¹	Apparition de premières fleurs (jours après semis)
Témoin	37 a ⁽²⁾	-	75 c
Paillage plastique	51 b	14	65 b
Bâche PE trouée	75 c	38	59 a
Bâche agrotextile	77 c	40	59 a

¹ H: différences en longueur de la tige par rapport au témoin

² Les nombres suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents (STATITCF, 1987)

Le tableau 1 montre que, sous bâches, une précocité de floraison de 16 jours est obtenue, alors que sous paillage, une précocité de 10 jours est enregistrée. L'analyse statistique a montré qu'il existe une différence très hautement significative entre les différents traitements.

Plusieurs auteurs (Gerst & Stengel, 1978 ; Cochet & Marle, 1983) ont rapporté que la bâche à plat favorise l'augmentation du nombre de feuilles ainsi que la croissance du plant. L'amélioration de la croissance sous bâche a permis une augmentation du nombre de fleurs et une précocité de la floraison et, par conséquent, une précocité dans la fructification (El Attir & Alaoui, 1990).

4. Effets sur la précocité et les rendements

Les conditions de l'air et du sol, qui règnent sous la bâche, semblent influencer favorablement la croissance végétative de la plante et, par conséquent, le nombre de feuilles et le nombre de fruits par plante. Cette amélioration de la croissance a permis un gain de précocité et un rendement précoce et total plus élevés.

Par rapport au témoin, le taux d'accroissement du rendement commercialisable précoce est de 103 % pour les traitements bâche agrotexile, de 90 % pour la bâche PE trouée et de 50 % pour le paillage plastique. L'analyse de la variance a montré une différence très hautement significative entre les différents traitements.

De même, une précocité de production, par rapport au témoin, de 12 jours pour le paillage plastique et de 16 jours pour les bâches est obtenue (Figure 5). Ainsi le cycle de culture du semis à la première récolte a été de 82 jours pour le témoin, de 70 jours pour le paillage plastique et de 66 jours pour les bâches.

La meilleure production commercialisable (Figure 5) et le meilleur rendement global (Tableau 2) ont été obtenus dans les traitements sous bâches. Par rapport au témoin, le rendement commercialisable a augmenté de 30 % pour le paillage, de 145 % pour la bâche PE trouée et de 161 % pour la bâche agrotexile (Tableau 2). Le rendement global de la courgette a augmenté de 39 %, 102 % et 122 % respectivement pour ces mêmes traitements. On constate aussi que le rendement commercialisable a atteint presque 88% du rendement global (Figure 6). Concernant ces différents rendements, l'analyse statistique a montré une différence très hautement significative entre les différents traitements (Tableau 2).

Les écarts de triage constitués des fruits virosés ont représenté une proportion importante dans les 2 traitements paillage plastique noir et témoin (Figure 6). Le nombre moyen le plus élevé de fruits commercialisables produits par plante a été obtenu dans les traitements sous bâches (Tableau 3). Le taux d'augmentation par rapport au témoin dépasse le double dans le cas des deux types de bâche.

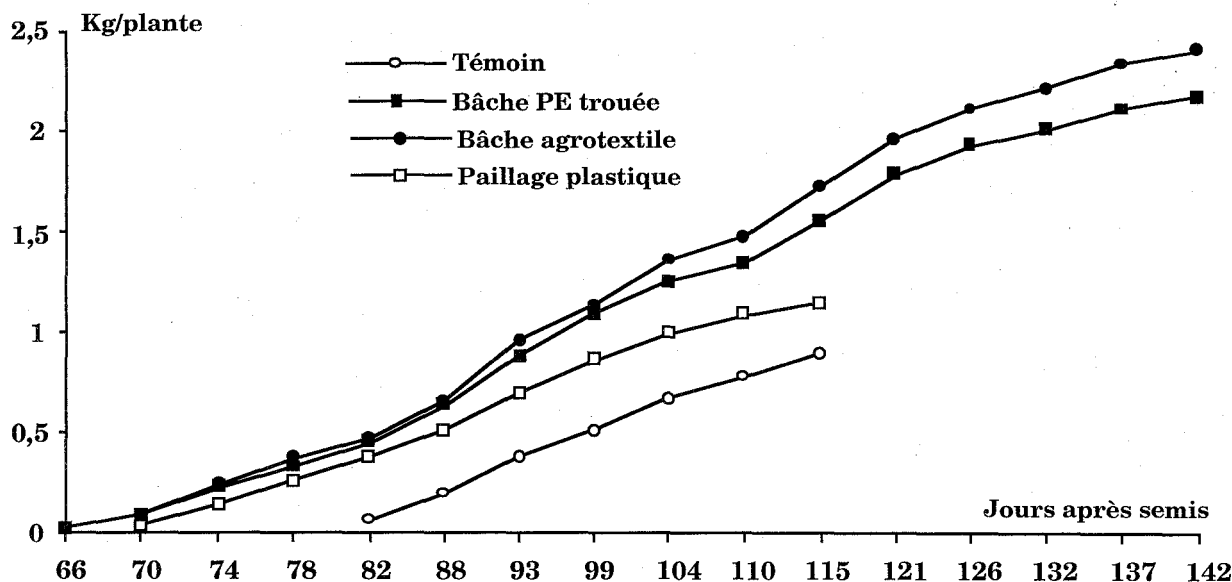


Figure 5. Evolution de la production commercialisable cumulée

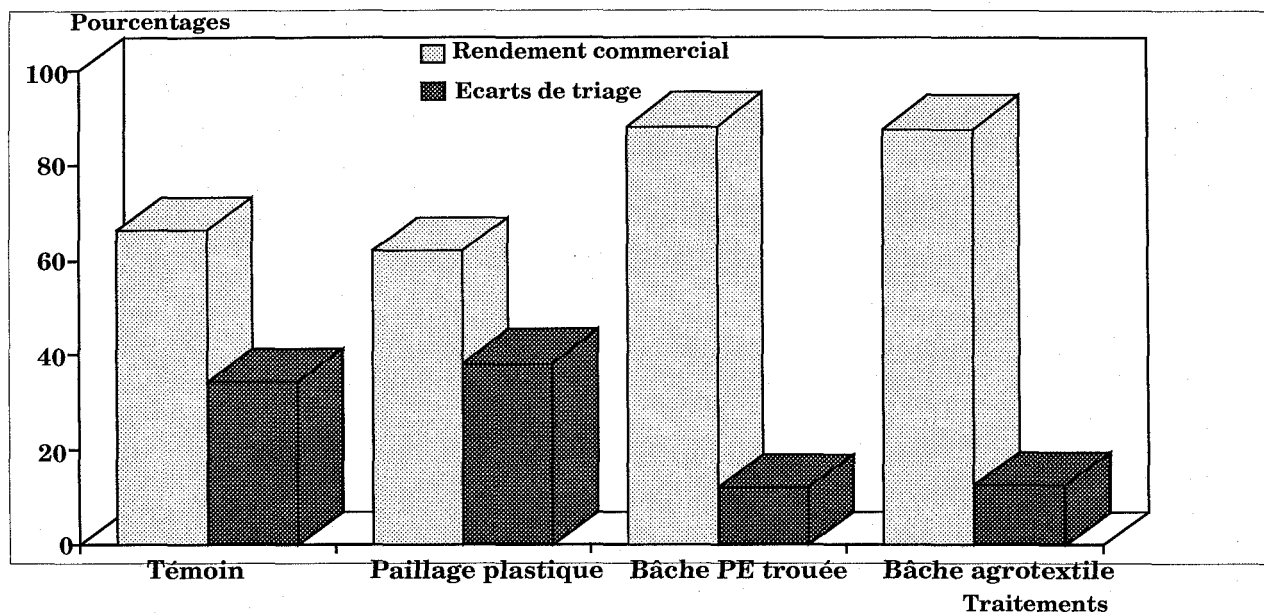


Figure 6. Écart de triage et rendement commercialisable de la courgette (en %)

Tableau 2. Effets des bâches (agrotexile et PE trouée) et du paillage plastique sur les rendements (kg/plante)

Traitement (T)	RCP* -	(1)	RCT*	(1)	RG*	(1)
Témoïn (T ₁)	0,68 a ⁽²⁾	-	0,92 a	-	1,21 a	-
Paillage plastique	1,03 b	50 %	1,20 b	30 %	1,68 b	39 %
Bâche PE trouée	1,29 c	90 %	2,25 c	145 %	2,44 c	102 %
Bâche agrotexile	1,38 d	103 %	2,40 d	161 %	2,69 d	122 %

* RCP : Rendement commercialisable précoce ; RCT : Rendement commercialisable total ; RG : Rendement global en kg/plante

(1): $\frac{T - T_1}{T_1} \times 100 =$ Taux d'accroissement par rapport au témoïn (T₁)

(2): Les nombres suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents (STATITCF, 1987)

Tableau 3. Effets des différents traitements sur le nombre de fruits par plant

Traitement (T)	Nombre moyen de fruits/plante	(1) $\frac{T - T_1}{T_1} \times 100$
Témoïn (T ₁)	10 a ⁽²⁾	-
Paillage plastique	15 b	44 %
Bâche PEtrouée	21 c	100 %
Bâche agrotexile	25 d	139 %

(1) Taux d'augmentation de nombre de fruits/plante par rapport au témoïn

(2) Les moyennes suivies de la même lettre ne diffèrent pas significativement (STATITCF, 1987)

À l'aide d'une bâche à plat (PE perforée), Szabo (1982) a obtenu, chez le fraisier, une précocité dans la production de 16 à 23 jours. Pour la pomme de

terre un gain de précocité de production de 23 jours a été obtenu sous bâche polyéthylène perforée et de 27 jours sous bâche agrotexile en polypropylène (Gerst *et al.*, 1985).

Pour le melon, une précocité de 5 à 28 jours, avec augmentation du rendement total, a été obtenue sous bâche à plat (Hemphill & Mansour, 1986). La bâche à plat a permis de doubler le rendement précoce de la pomme de terre (Odet & Jay, 1987). Une amélioration quantitative et qualitative des rendements de tomate, melon et laitue sous bâche à plat a été également enregistrée (Mansour & Hemphill, 1986).

Le paillage plastique noir a permis l'obtention d'une précocité de 2 à 10 jours sur une culture de fraisier avec une amélioration, de 10 à 25%, de la production (Lemaire, 1964).

5. Effets sur l'état sanitaire des plantes

Les premiers symptômes d'infection virale sont apparus dans le traitement paillage plastique 51 jours après plantation (Figure 7). Dans ce même traitement, 61 jours après plantation, le taux d'infection a atteint 43%, alors qu'il était inférieur à 5 % chez le témoin. À 71 jours après plantation, l'attaque virale a été de 52 % pour les traitements paillage plastique contre 20 % pour le témoin. À partir de cette date, où la population aphidienne a commencé à augmenter (Figure 8), le degré d'attaque virale a augmenté pour atteindre 100% à 90 jours après plantation dans les deux traitements non couverts. À noter que pendant cette période, l'infection virale a été nulle sous les bâches.

Les symptômes rencontrés, dus aux virus, se caractérisent par une filiformité des feuilles avec des mosaïques et des déformations sur les fruits de courgettes. Ainsi, on assiste à une diminution du rendement commercialisable dans les parcelles les plus attaquées (témoin et paillage plastique). Les résultats sont conformes à ceux rapportés par d'autres auteurs (Hafidi, 1983 ; Hafidi, 1985).

Il semble que l'attaque précoce des virus sur témoin et sur paillage plastique noir est due à l'augmentation de la population aphidienne enregistrée juste après plantation durant la semaine du 20 au 31 décembre 1991. Cette infection précoce a affecté négativement la production dans ces deux traitements par rapport aux traitements protégés avec des bâches.

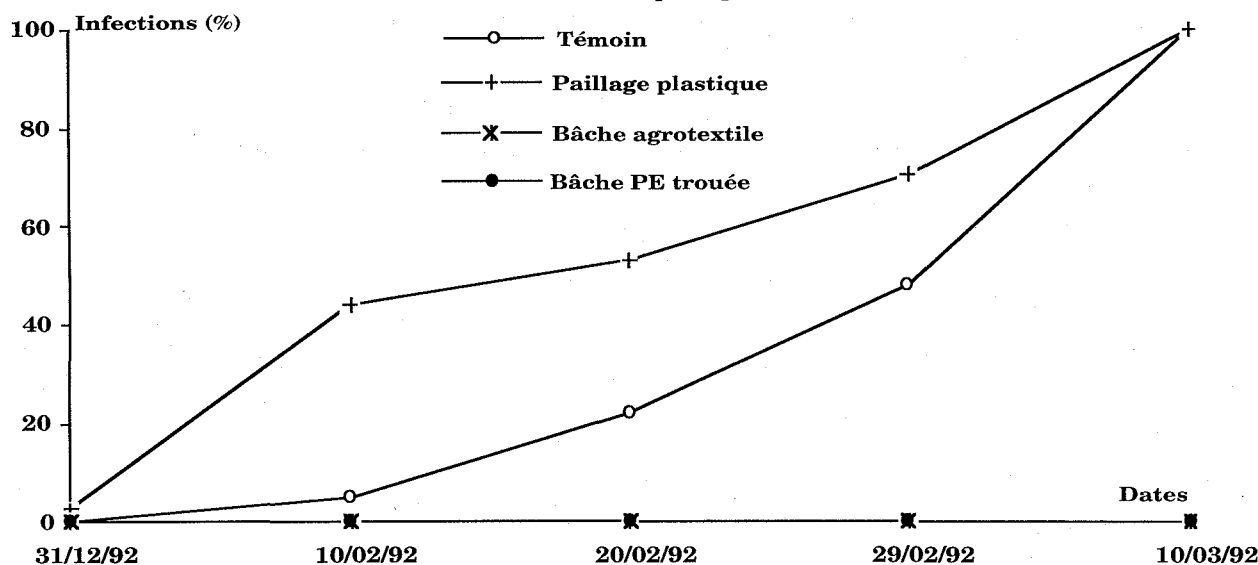


Figure 7. Évolution des infections virales (en pourcentage)

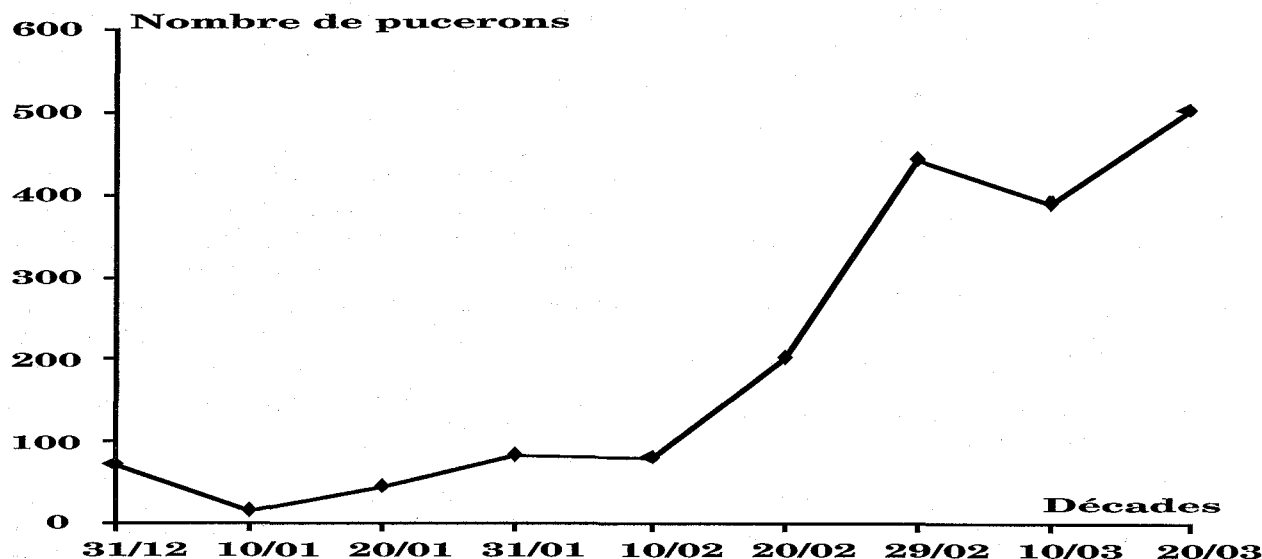


Figure 8. Évolution de la population aphidienne durant le cycle de la culture

L'effet barrière des deux bâches testées (agrotexile et PE trouée) a protégé la culture contre les pucerons vecteurs d'infections virales. Ces résultats confirment ceux rapportés par plusieurs auteurs (Mansour & Hemphill, 1986 ; Goldstein, 1987; Gerst, 1988; Gerst, 1989).

6. Étude économique

Cette étude vise à établir une approche économique et déterminer les niveaux d'investissement ainsi que les marges bénéficiaires dans chacun des traitements.

Les charges annuelles totales ont augmenté de 21 % sous paillage, de 27 % sous bâche PE trouée et de 37% sous bâche agrotexile (Tableau 4).

Par rapport au témoin, le prix de revient d'un kilogramme de courgette commercialisable diminue de 7 % sous paillage plastique noir, de 47 % sous bâche PE trouée et de 48 % sous bâche agrotexile (Tableau 4).

Les recettes calculées à partir de la production (Tableau 2) ont montré une augmentation par rapport au témoin de 28 % pour le paillage, de 131 % pour la bâche agrotexile et de 156 % pour la bâche PE trouée (Tableau 5).

Le tableau 5 montre une augmentation, par rapport au témoin, de la marge bénéficiaire de 35 % pour les traitement paillage plastique, de 224 % pour la bâche PE trouée et de 263 % pour la bâche agrotexile. Le taux de rentabilité, obtenue par ces mêmes traitements, a augmenté, par rapport au témoin, respectivement de 11 %, 154 % et 165 % (Tableau 5).

CONCLUSION

L'utilisation de la bâche à plat sur une culture de courgette d'hiver dans le Souss-Massa (Région d'Agadir) a permis, pour la première fois au Maroc, de lutter contre les virus transmis par les pucerons d'une manière non persistante. Ceci est d'autant plus important lorsqu'on sait que la transmission des virus non persistants par les pucerons se fait en quelques secondes. Cette période d'inoculation est tellement courte que le meilleur aphicide ne peut tuer le puceron vecteur avant qu'il transmette le virus à une plante saine.

L'effet serre et l'effet brise vent assurés par la bâche ont permis une élévation des températures de l'air et du sol, ce qui a engendré une meilleure croissance qui s'est traduite par des augmentations substantielles des productions de courgettes. Par

Tableau 4. Prix de revient (DH/kg) d'un kilogramme de courgette sous bâche à plat

Traitements	RC* (t/ha)	CT* (DH/ha)	% a*	PR* (DH/kg)	% d*
Témoin	14,7	26391	-	1,79	-
Paillage plastique	19,2	32021	21	1,67	7
Bâche PE trouée	36	33616	27	0,93	47
Bâche agrotexile	38,4	36216	37	0,94	48

* RC : Rendement commercialisable ; CT : Charges totales ; % a : % d'augmentation ; PR : Prix de revient ; % d : % de diminution

Tableau 5. Marges bénéficiaires et taux de rentabilité de la courgette sous bâche à plat

Traitements	CT* (DH/ha)	RT* (DH/ha)	% a*	Bénéfices (DH/ha)	% a*	TR* (%)	% a*
Témoin	26391	55425	-	29034	-	110	-
Paillage plastique	32021	71150	28	39129	35	122	11
Bâche PE trouée	33616	127800	131	94184	224	280	154
Bâche agrotexile	36216	141675	156	105459	263	291	164

* CT : Charges totales ; RT : Recettes totales ; % a : Pourcentage d'augmentation par rapport au témoin ; TR : Taux de rentabilité

N.B. : Les recettes sont calculées à partir des prix de vente sur le marché de gros d'Inezgane enregistrés du 20/1/92 au 5/4/92. Ces prix ont oscillé entre 2,5 et 5 DH/kg.

rapport au témoin, les bâches à plat ont permis une augmentation de 102 à 122 % du rendement global, de 90 à 103 % du rendement commercialisable précoce et de 145 à 161 % du rendement commercialisable total.

Les bâches à plat, qui ont engendré une élévation des charges totales de production de courgettes de 27 à 37 %, ont permis une diminution de l'ordre de 47 % du prix de revient d'un kilogramme de fruit de courgette. Par rapport au témoin, une amélioration de 224 à 263 % de la marge bénéficiaire a été obtenue pour les bâches à plat. Une augmentation de 154 à 164 % du taux de rentabilité de la culture a été enregistrée pour les traitements bâches.

Les perspectives d'avenir sont très larges d'autant plus que les résultats sont prometteurs et que l'utilisation de la bâche est une technique facilement acceptable et réalisable. Mais, il est nécessaire pour cela de déterminer de façon exacte ses limites du point de vue climatique.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient Dr Abdelhak HANAFI, Département de Protection des Plantes à l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Complexe Horticole d'Agadir, pour ses conseils en matière de pucerons vecteurs de maladies à virus. Ils remercient également Dr. N. S. MANSOUR, Département d'horticulture, University of Oregon, pour l'envoi d'échantillons de bâche agrotexile.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Cochet J.P. & Marle M. (1983). Perspectives d'utilisation des bâches à plat pour le forçage précoce de l'endive. *Plasticulture* 60 : 33-43
- Elattir H. & Alaoui T. (1990) Effets de la bâche agrotexile sur une culture de poivron (*Capsicum annuum* L.) sous serre plastique. *Actes Inst. Agron. Vet. (Maroc)* 10 (4) : 53-60
- Gerst J. (1988) Bâches à plat: les agrotextiles. *Fruits et légumes. CTIFL (France)* N° 59.
- Gerst J. (1989) Les bâches plastiques, diversification des applications. *Info. CTIFL (France)* 52 : 12-16
- Gerst J.J., Garnaud J.C. & Sotton M. (1985) Cultures légumières sous bâches. CTIFL, Paris. 200pp.
- Gerst J.J. & Stengel B. (1978) Semi-forçage avec bâches plastiques à plat. *P.H.M.- Revue Horticole* 187 : 27-31
- Goldstein H. (1987) Test of a spun polyester row-cover as a barrier against seedcorn Maggot (*Diptera anthomyiidae*) and cabbage pest infestation. *J. Econo-Entomol.* 80 : 768-772
- Hafidi B. (1983) Occurrence of watermelon mosaic virus in Morocco. *Parasitica* 39 : 29-34
- Hafidi B. (1985) Contribution à l'étude des polyvirus isolés de cucurbitacées au Maroc. Dissertation originale présentée en vue de l'obtention du grade de Docteur en Sciences Agronomiques, Faculté des Sciences Agronomiques. Gembloux - Belgique. 190 pp.
- Hemphill D.D.Jr. & Mansour N.S. (1986) Response of Muskmelon to three floating row covers. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 111 : 513-517
- Koszegi M., Nysi I. & Kiss A. (1982) Plant growing under slit PVC flat film. *Plasticulture* 56: 35-43
- Lemaire M. (1964) Le paillage à l'aide d'un film polyéthylène gris fumé. *P.H.M.- Revue Horticole* 47 : 970-980
- Lecoq H. (1992) Les virus des cultures de melon et de courgette de plein champ (II). *P.H.M.- Revue Horticole* 224 : 15-25
- Mansour N.S. & Hemphill D.D. (1986) Floating covers promise increased returns for Northwest USA vegetable growers. *Plasticulture* 70 : 45-54
- Maync A. (1986) Effect of twofold flat plastic cover on yield and quality of vegetables. *Acta Horticulturae* 187 : 151-153
- Nisen A. (1988) Cultures protégées en climat méditerranéen. Ed. FAO N° 90
- Nonnecke I.L. (1989) Vegetable production. pp. 543. Published by Nostrand. Newhold. USA
- Odet J. & Jay M. (1987) Emploi des bâches à plat en zones méridionales. *P.H.M.- Revue Horticole* 278 : 48-52
- Simons J., Mclean D. & Kinsey M. (1977) Effect of mineral oil on probing behavior and transmission of style-borne viruses by *Myzus persicae*. *J. Econo. Entomol.* 70: 309-315
- Szabo A. (1982) Production précoce de fraises sous bâches à plat. *Plasticulture* 54: 17-22
- Wells O. & Loy J. (1985) Intensive vegetable production with Row-cover. *Hortscience* 20: 822-826