

## TOMATE 2005

**Etude de l'incidence d'un film de couverture de serre anti-UV sur les populations d'insectes, la présence de TYLCV et le comportement de la plante en culture de tomate sous abri**Code essai : 12<sup>E</sup>-24

Durée : août 05 à décembre 05

Auteurs : Anne CAPY, Isabelle CABEU, Bernard NARINSAMY – ARMEFLHOR  
Sabrina HIERNARD, Hélène DELATTE, Martial GRONDIN, Didier FONTAINE, Pierre VASSEUR  
Stagiaire, Bernard REYNAUD - CIRAD

**1. OBJECTIF DE L'ESSAI**

Des films de couverture de serre dont le spectre lumineux a été modifié par l'introduction d'un additif absorbant les UV sont présents sur le marché. Diverses études israéliennes ont montré que ces films permettent de réduire les invasions d'insectes et les épidémies de virus.

Il s'agit dans cet essai d'étudier dans nos conditions :

- l'efficacité de ces films contre les insectes (aleurodes, pucerons, ...),
- leur incidence sur les épidémies de virus et sur le comportement des plantes.

**2. MATERIEL ET METHODE****1 - Film plastique opaque aux UV ou film « Anti-UV »**

Référence du film anti-UV testé : UVA 205 Diffused plastic, 200 µ d'épaisseur, incolore - GINEGAR  
Qualités annoncées par les fournisseurs : élimination du spectre UV (films absorbeurs UV), réduction des populations d'insectes (aleurodes, mineuses, pucerons, thrips...), diminution de la prolifération de virus...  
Quelques fournisseurs Film anti-UV GINEGAR, Prix indicatifs pour 1 tunnel (12 laizes, hors transport) :  
Vegtech 2000 (Afrique du Sud): 0,9 €/m<sup>2</sup> / Banos (47 Tonneins): 1,3 €/m<sup>2</sup> / VIAL Agriculture (84 Cavaillon)

**2 – Culture**

Exploitation : SANDHY SCEA à Piton St Leu, 250 m d'altitude

Tunnels de 425 m<sup>2</sup>, aération par écartement des laizes, culture en bacs de pouzzolane, densité 1,76 plants/m<sup>2</sup>

Variétés : Chérésita, cerises sensibles au TYLCV et Tylco : grappes cocktail tolérantes au TYLCV.

Calendrier : Semis : 22/07/05 en pépinière insectproof au CIRAD pour avoir des plants indemnes de virus

Plantation : 29/08/05

Récolte de l'essai : Cerises du 19/10/05 au 23/12/05, Grappes du 2/11/05 au 23/12/05

Protection sanitaire réalisée par le producteur. Les deux serres ont été traitées aux mêmes dates.

**3 – Dispositif expérimental : 2 modalités**

**Tunnel Témoin film classique** (Filclair): polyéthylène 3 saisons jaune de 180 µ, bâchage le 10 novembre 2004, pouzzolane neuve, précédent concombre.

**Tunnel avec film anti-UV** (Ginegar), opalescent 200 µ, bâchage le 17 août 2005, pouzzolane de sept 2002, précédent concombre.

**4 – Observations**Phytopathologiques

- Estimation des populations d'aleurodes et de leur dispersion : dénombrement hebdomadaire des adultes d'aleurodes (espèces confondues) sur des pièges cylindriques jaunes englués et sur les plantes (différenciation visuelle *Bemisia tabaci* et *Trialeurodes vaporariorum*, larves et adultes).

- Pourcentage de plantes atteintes de TYLCV

## Agronomiques

Comportement des plantes : 4 répétitions pour chaque variété, 3 plantes par parcelle

Pesée de la production : 4 répétitions pour chaque variété

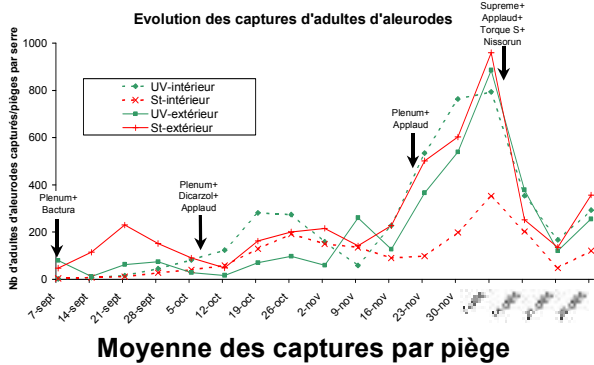
Test de comportement en post-récolte et fermeté

1 capteur par serre (température/HR) au niveau de l'apex des plantes, 1 capteur extérieur

## 3. RESULTATS

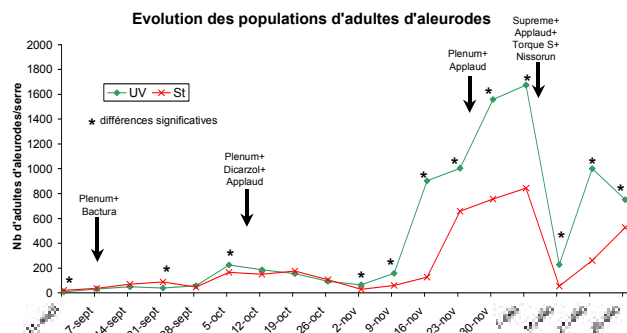
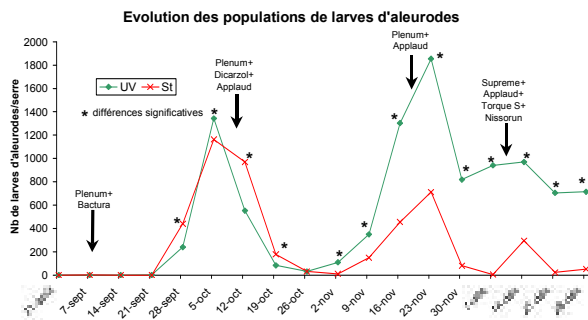
### 1 – Résultats phytosanitaires

#### Population d'aleurodes et dispersion dans les serres



Il y a davantage d'aleurodes capturés sur les pièges à l'intérieur de la serre « anti-UV », mais à l'extérieur, les populations sont un peu plus importantes aux abords de la serre témoin. Il est possible que l'absorption des UV rende la serre moins attractive pour les insectes.

Au niveau de la culture, la population d'aleurodes sous le film anti-UV n'est pas inférieure. Les populations d'aleurodes sont même significativement plus importantes (adultes et larves). Deux hypothèses peuvent être émises : 1) l'aération par écarteurs de bâches qui peut avoir limité l'effet du plastique anti-UV ; 2) les températures légèrement supérieures dans la serre ont pu raccourcir le cycle de l'aleurode et favoriser le développement des populations.



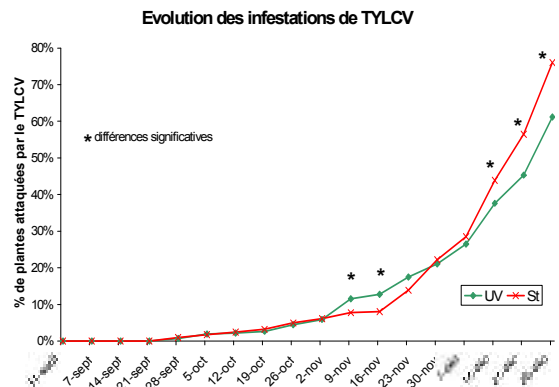
#### Adultes et larves dénombrés sur 75 plantes (4 feuilles /plante) /serre

D'août à novembre, les populations d'aleurodes étaient inférieures à 5 adultes/plantes (comptage sur 4 feuilles) dans les 2 serres, avec dominance de *Trialeurodes vaporariorum*. A partir du 9 novembre, la proportion de *Bemisia tabaci* est supérieure, surtout dans la serre « anti-UV », sans doute favorisée par une augmentation des températures.

#### Epidémie de TYLCV

Les premières infestations de TYLCV ont été observées 1 mois après la plantation, en nombre équivalent dans les 2 serres jusqu'à fin octobre.

Des différences significatives entre les 2 serres apparaissent ensuite et en fin d'essai, la serre standard présente plus de plantes infestées que la serre anti-UV. L'explosion de *Bemisia* peut expliquer la forte augmentation du pourcentage de plantes atteintes durant le dernier mois de culture. Au 28/12, 61% des plantes sont infectées par le TYLCV dans la serre avec le film anti-UV et 76% dans la serre standard, soit 15% de plus.



## 2 – Résultats agronomiques

### Comportement de la culture

CERISES Chérésita	Diamètre (mm)			Elongation (cm)		Longueur (cm)	Hauteur du 1er bouquet (cm)	Distance 1er-Sième bouquet (cm)	Hauteur Sième bouquet
	31-août	05-oct	02-nov	07-sept	05-oct	05-oct			
anti-UV	3,76 ns	9,94 ns	6,14 b	21,67 ns	29,75 ns	148,8 ns	3,5 ns	89,3 a	125,8 a
Témoin	3,49 ns	10,21 ns	7,61 a	19,21 ns	29,92 ns	149,3 ns	4,3 ns	99,9 b	140,3 b

	Stade de floraison			Stade de nouaison			Nombre de fruits par plante		
	14-sept	05-oct	02-nov	21-sept	05-oct	02-nov	21-sept	05-oct	02-nov
anti-UV	2,05 ns	6,03 a	10,98 a	2,47 a	4,93 a	9,5 a	13 a	55,67 a	217,25 a
Témoin	1,75 ns	5,42 b	9,83 b	2,07 b	4,28 b	8,37 b	8,83 b	36,92 b	136,58 b

a,b : groupes homogènes selon le test de Newman et Keuls à 5% ns : non significatif

GRAPPES Tylco	Diamètre (mm)			Elongation (cm)		Longueur (cm)	Hauteur du 1er bouquet (cm)	Distance 1er-Sième bouquet (cm)	Hauteur Sième bouquet
	31-août	05-oct	02-nov	07-sept	05-oct	05-oct			
anti-UV	3,58 ns	10,82 ns	9 ns	15,5 ns	29,13 ns	147,6 ns	41,8 ns	101,1 ns	142,8 ns
Témoin	3,73 ns	11,25 ns	9,48 ns	18,3 ns	28,08 ns	158,1 ns	44,5 ns	106,3 ns	150,8 ns

	Stade de floraison			Stade de nouaison			Nombre de fruits par plante		
	14-sept	05-oct	02-nov	21-sept	05-oct	02-nov	21-sept	05-oct	02-nov
anti-UV	1,52 ns	5,17 ns	9,98 a	1,85 ns	4,15 ns	8,8 a	6,17 ns	25,67 ns	69,25 ns
Témoin	1,48 ns	5,18 ns	9,45 b	1,65 ns	4,02 ns	8,17 b	5,08 ns	25,08 ns	62,25 ns

stade de floraison (même notation pour la nouaison) : unité = n° du bouquet fleuri ; décimales : rang de floraison, 0 = 1 fleur, 2 = 2 fleurs, 4 = 3 fleurs, 6 = 4 fleurs, 8 = 5 fleurs)

a,b : groupes homogènes selon le test de Newman et Keuls à 5% ns : non significatif

Sous le film anti-UV, les plantes de Chérésita sont plus trapues en début de culture, avec une floraison et une nouaison plus rapides. Le nombre de fruits par plante est également supérieur. La même tendance est observée sur Tylco mais les plantes sont plus vigoureuses et les différences sont moins marquées.

Cette différence de comportement est difficile à expliquer. Seules des hypothèses peuvent être avancées :

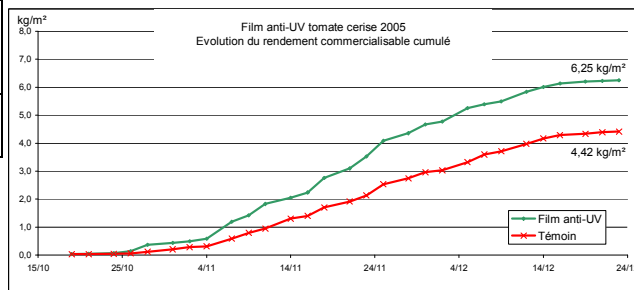
- l'incidence du substrat, neuf dans la serre témoin alors que le substrat de la serre anti-UV ayant déjà porté des cultures est peut-être un peu mieux équilibré.
- l'incidence d'une haie sur la luminosité et les températures dans la serre témoin, légèrement inférieures.

### Production

#### Tomates cerises

	Rendement commercialisable (kg /m <sup>2</sup> )		Poids moyen (g)
	au 16/11	final au 23/12	
Film anti-UV	2.24 a	6.25 ns	14
Témoin	1.4 b	4.42 ns	14

a, b : groupes homogènes selon le test de Newman et Keuls à 5%



Le dispositif n'a pas permis de mettre en évidence des différences significatives sur le poids moyen ou les déchets.

Sous le film anti-UV, le rendement « précoce » est significativement supérieur alors que le rendement final tend à être supérieur (probabilité de 5.5%). L'analyse de variance excluant le bloc A (comportement atypique dans la serre « anti-UV ») met en évidence la différence de rendement entre les deux serres.

#### Tomates grappes :

	Rendement commercialisable (kg /m <sup>2</sup> )		Fruits par grappe (nombre/m <sup>2</sup> )	Poids moyen grappes (g)	Poids moyen fruits (g)	Déchets %
	30/11	Final au 23/12				
Film anti-UV	1.85	2.36	6.67	232 a	35 a	52
Témoin	1.39	2.05	6.41	197 b	31 b	51

a, b : groupes homogènes selon le test de Newman et Keuls à 5%

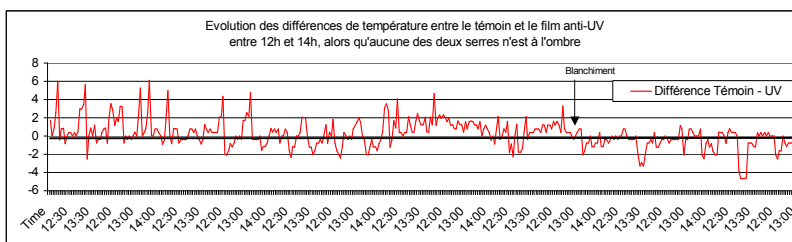
Le dispositif n'a pas permis de mettre en évidence des différences significatives sur le rendement. En revanche, les grappes sont significativement plus lourdes sous le film anti-UV en raison d'un poids moyen des fruits plus élevé. Cette variété est mal adaptée : production très faible, fentes, maturité étalée.

Il apparaît clairement que le film anti-UV n'a pas eu d'incidence négative sur la production. En revanche, la différence de rendement observée, liée à la différence de comportement des plantes entre les deux serres, est difficile à attribuer de façon certaine à la nature du film de couverture, d'autres facteurs intervenant.

### 3 – Résultats climatiques

Aux heures chaudes et sans incidence de l'ombrage (12h-14h), les températures les plus élevées (+2 à +4 °C, ponctuellement +6 °C) sont observées sous le film classique. A partir du blanchiment du témoin, les températures sont équivalentes ou légèrement supérieures sous le film anti-UV (+2°C).

Ainsi, le film anti-UV semble entraîner une diminution des températures aux heures chaudes mais celle-ci est légère et inférieure à celle qu'a procuré le blanchiment.



### Etude des moyennes de températures et d'hygrométrie

En début de culture, avant blanchiment du film témoin, l'aspect opalescent du film anti-UV procure une légère diminution des températures mais inférieure à celle apportée par le blanchiment.

En cours de culture, par rapport au film témoin blanchi, des différences de climat existent entre les 2 serres : environ 1 °C de plus sous le film anti-UV et 5 points d'hygrométrie en moins. L'hygrométrie sous le film anti-UV est proche de l'hygrométrie extérieure.

Tableau récapitulatif des températures (°C) moyennes et des hygrométries (%) moyennes par période								
	Température Moyenne 24h	Température Moyenne diurne (6h-18h)	Température Moyenne des maxima	HR Moyenne 24h	HR Moyenne diurne (6h-18h)	HR Moyenne nocturne (18h30-5h30)	HR Moyenne des maxima	HR Moyenne des minima
<b>30/8 au 5/10 De la plantation au blanchiment</b>								
Témoin	22,4	27,9	37,9	66,0	53,0	80,2	86,7	33,2
Film anti-UV	22,6	27,2	36,8	60,6	49,7	72,4	79,9	31,2
Extérieur	21,7	25,8	33,3	61,0	48,4	74,7	83,2	30,0
<b>11/10 au 9/12 Culture développée, capteur au niveau du bouquet en floraison</b>								
Témoin	21,3	24,5	30,7	73,0	67,3	79,3	86,8	51,2
Film anti-UV	22,6	25,8	32,6	66,9	61,9	72,4	80,3	46,0
Extérieur	23,0	26,7	34,3	61,4	50,5	73,4	81,7	31,5
<b>23/12 au 4/1 Capteur au-dessus de la végétation</b>								
Témoin	25,8	30,7	39,4	74,0	61,8	87,3	94,8	41,4
Film anti-UV	27,0	31,8	41,3	67,0	54,9	80,1	87,8	33,2
Extérieur	-	28,1	35,2	67,4	57,2	77,5	85,1	39,9
<b>5/1 au 19/1 Serre vide puis jeune culture de concombre</b>								
Témoin	27,2	32,2	41,7	61,1	46,8	76,7	84,4	27,4
Film anti-UV	28,1	33,0	43,8	58,2	44,8	72,7	80,4	26,1
Extérieur	-	-	-	-	-	-	-	-

Cependant, ces différences sont faibles et peut-être influencées par l'effet d'ombrage.

**Mesure de la luminosité** sous les serres le 20/01/06 (culture jeunes, sans incidence sur la mesure)

	Lux
Témoin film classique blanchi	952
Film anti-UV	1006
Extérieur	1418

## 4. CONCLUSION

Dans les conditions de l'essai, le film anti-UV testé ne semble pas avoir d'effet sur le comportement des aleurodes : les populations en mouvement ne paraissent pas avoir de difficultés d'orientation en l'absence de rayonnement UV et le niveau d'infestation en TYLCV est considérable (61% de plantes infectées) malgré une plus forte infestation dans le témoin en fin de culture (76%), l'efficacité du film anti-UV reste médiocre.

Le film anti-UV n'a pas eu d'effet négatif sur la production. Le comportement des plantes a été différent : floraison plus rapide, plantes plus trapues, rendement supérieur sous le film anti-UV. Cependant, plusieurs facteurs intervenant il est difficile de l'attribuer avec certitude à un effet positif du film de couverture.

Concernant l'effet climatique du film anti-UV, il semble que l'aspect opalescent du film limite légèrement les températures mais moins qu'un blanchiment soutenu. L'hygrométrie est aussi très légèrement plus faible que sous un film classique. La luminosité est supérieure à celle d'un film PE blanchi.

Ces résultats ne nous incitent pas à préconiser l'utilisation de ce type de bâche en conditions d'exploitation. Des études complémentaires seraient nécessaires pour identifier des conditions dans lesquelles ce type de film pourrait avoir un intérêt mais dans l'immédiat, il convient d'être prudent.