

Mise au point d'un itinéraire de production précoce : Tomate et aubergine sous abri froid 2013



Alain ARRUFAT, Marie SINGER, Christine RUBIES

CIVAMBIO66

I - But de l'essai

Le développement de la production maraîchère destinée à la commercialisation en circuits courts nécessite un étalement du planning de production notamment sur le mois de mai où les productions d'hiver se terminent alors que les premières récoltes des cultures de printemps sous abri (tomate, aubergine,...) n'ont pas débuté. Le but de l'essai, en troisième et dernière année est la mise au point d'un itinéraire technique pour augmenter la précocité des cultures de printemps sous abri. Nos premières expérimentations portent sur la culture de tomates qui est la plus représentative en matière de quantité de production dans notre région, cette année un test en culture d'aubergine est rajouté au dispositif.

Le coût des énergies fossiles et les préoccupations écologiques excluant le recours au chauffage des serres et tunnels, nous avons mis en œuvre un itinéraire technique permettant d'augmenter la précocité des cultures en début de printemps grâce à la mise en place de couche chaude et d'une protection temporaire par un petit tunnel.

II - Matériel et Méthodes

L'essai est réalisé sur le site d'expérimentation du Civambio66 au Lycée Agricole de Théza 66, dans deux tunnels de 400m². La date de plantation classique de la tomate sous abri froid est le 15 mars, elle est avancée au 14 février dans cet essai.

Le dispositif consiste à tester la combinaison de deux techniques permettant d'augmenter la précocité d'une culture de tomate sous abri :

- Plantation sur "couche chaude" : fumier de cheval enterré sous la butte de plantation.
- Mise en place d'un "petit tunnel" dans le grand tunnel.

Pour faciliter la mise en place du petit tunnel, ces techniques sont appliquées sur les deux doubles rangs centraux d'une culture de tomate. Un film thermique non tissé (P17) est positionné sur les tomates dès la plantation et maintenu en place une quinzaine de jours (des tuteurs entre les tomates supportent ce P17).

Les deux doubles rangs de tomate sont encadrés par deux rangs latéraux de courgettes plantés à la même date. Les courgettes sont protégées par un film thermique non tissé (P17) plié en trois épaisseurs pour améliorer le niveau de protection.

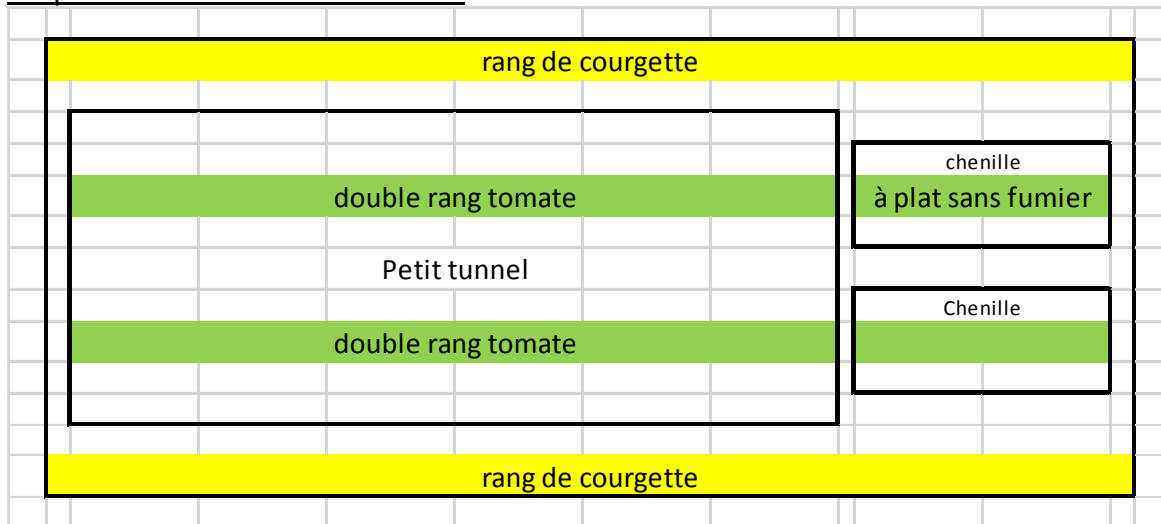
Afin de limiter le surcoût de la technique, le « petit tunnel » sera bâché avec un film de solarisation de 8.5m qui sera réutilisé pour désinfecter le tunnel en juillet.

Cette année nous avons rajouté au dispositif initial :

Dans le tunnel de tomate la mise en place de chenilles sur chacun des deux doubles rangs de tomate sur les dix derniers mètres sud du tunnel.

Un des deux doubles rang (Est) est planté à plat sans couche chaude.

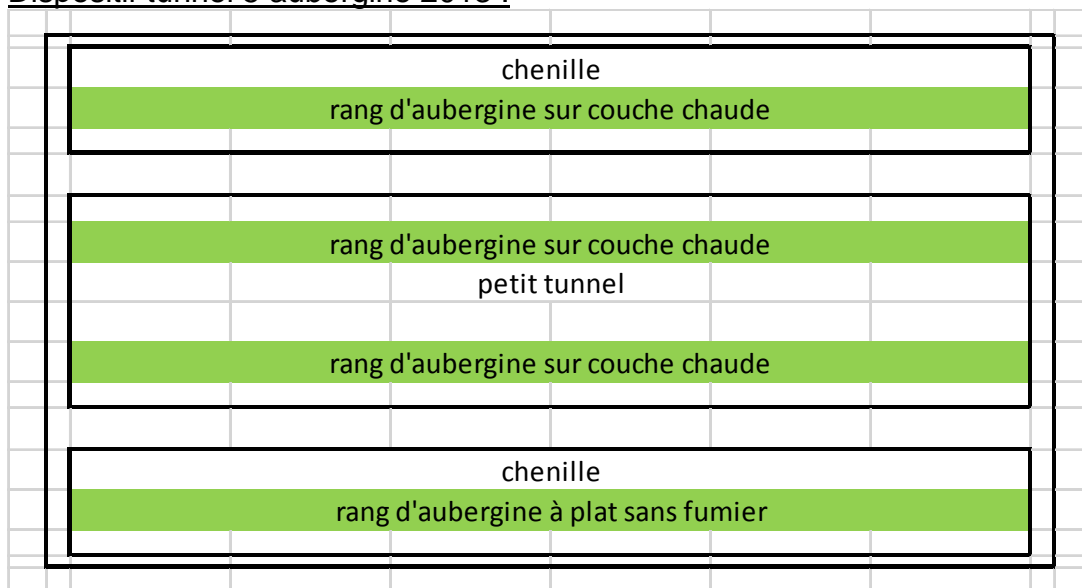
Dispositif tunnel 1 tomate 2013 :



Dans un autre tunnel nous avons mis en place un test en aubergine pour évaluer la technique sur cette culture.

Les deux rangs centraux sont plantés sur couche chaude et protégés par un petit tunnel temporaire (comme pour la tomate), les deux rangs de bordure sont recouverts d'une petite chenille temporaire. Trois rangs sont plantés sur couche chaude et le rang ouest est planté à plat sans fumier.

Dispositif tunnel 5 aubergine 2013 :



Fertilisation :

Tomate tunnel 1

Test nitrate avant plantation : 50ppm.

Apport : 3 T/ha de SAINGOR BIO (7-4-10)

Aubergine tunnel 5

Test nitrate avant plantation : 40ppm.

Apport : 3,6 T/ha de SAINGOR BIO (7-4-10)

Variétés

Tomate tunnel 1

Les évaluations des dispositifs testés sont réalisées sur la variété Paola qui était notre référence sur les essais 2011 et 2012.

Un essai variétal est mis en place pour déterminer les variétés de tomates adaptées à cette conduite culturale. Ces variétés sont choisies pour constituer une gamme diversifiée en circuit court.

Variétés tomate :

Variété	Société	Résistances	Semences
PAOLA	Clause	HR :ToMV /V /Fol :1,2 /Ff :A,B,C,D,E/ IR:Ss	NT
MARBONNE	Gautier	HR : ToMV/Fol :0	NT
KAKAO	Gautier	HR : ToMV	NT
CUPIDO	De Ruiter		
PERLATI	Vitalis	HR : ToMV / Ff :A-E / Va/ Vd / Fol : 0,1	BIO
SAKURA	Vitalis	HR : ToMV / Ff : A-E /Fol : 0,1	BIO
TOROJINA	Vitalis	HR :ToMV / Ff :A-E/ Fol : 0,1	BIO

Aubergine tunnel 5

Variété Monarca (RZ) greffée

Densité de plantation :

Tomate : 2,5 plantes/m²

Tomate cerise : 3,45 plantes/m²

Aubergine : 1,25 plantes/m²

Suivi réalisé :

Rendement sur deux fois 12 plantes par modalité en tomate.

Rendement sur 12 plantes par variété.

Rendement total par modalité en aubergine.

Enregistrement des températures air et sol.

Evaluation et contrainte des techniques testées.

Mise en œuvre de la couche chaude :

Deux tranchées sont creusées à l'emplacement des doubles rangs de tomate.

Une couche de fumier frais de cheval de 20 cm est déposée en fond de la tranchée le 7 février, puis il est tassé et humidifié au jet.

Le fumier employé provient d'un élevage extensif de chevaux, son utilisation est de l'ordre de 30T/ha.



Mise en place de la protection thermique temporaire :

Un petit tunnel est réalisé en tube plastique (gaine électrique diamètre 25mm). Chaque arceau est composé de deux tubes entiers de 2,4m plus une longueur de 1,80m emboîtées grâce à l'épaulement prévu à cet effet.

Les deux tubes latéraux sont incérés dans le sol dans un trou de 30cm incliné et réalisé à la tarière, la largeur de la base du petit tunnel est de 5m (voir photo ci-dessous).

Des piquets de soutien (canne de Provence) sont rajoutés pour rigidifier les arceaux des extrémités et deux arceaux intermédiaires.

12 ficelles nylon sont tendues sur les arceaux pour soutenir le film de couverture, elles sont maintenues en position par des rubans adhésifs.

Le petit tunnel est recouvert d'une bâche de solarisation de 8,5m de large et installé dans le tunnel le 9 février.

La plantation est réalisée le 14 février.



Le film sera réutilisé pour une solarisation ultérieure.

Des aérations latérales sont pratiquées par relevage du film au moyen de ficelles mais, malgré ces aérations, une importante condensation est constatée.

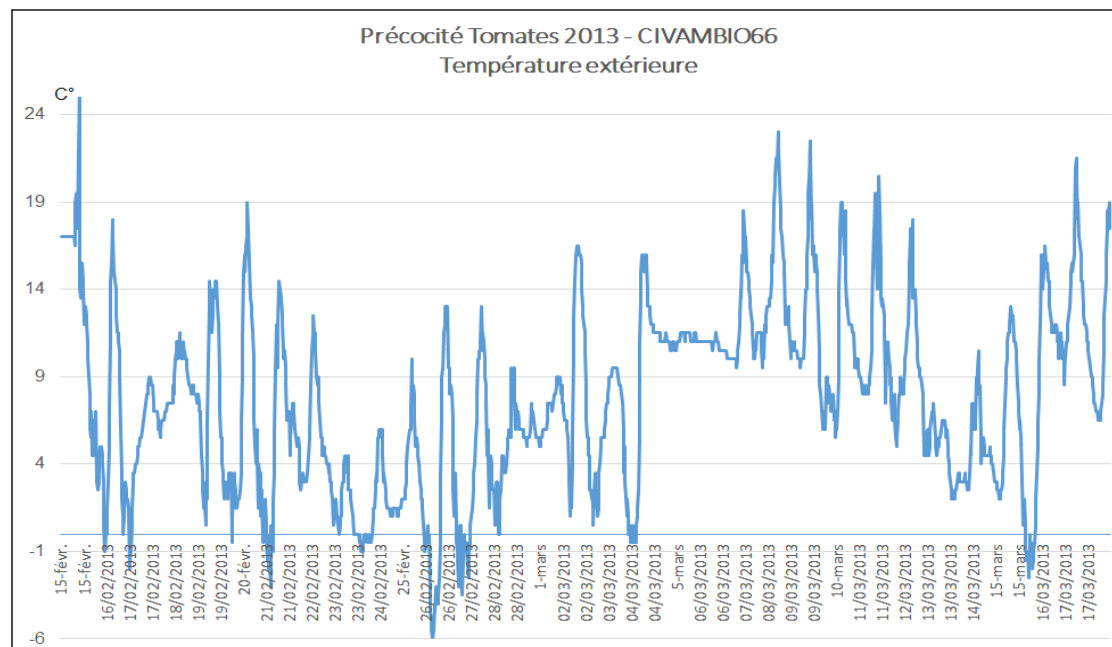
Un paillage PE opaque thermique est positionné sur la butte.

Une protection temporaire par P17 est posée sur les plants à la plantation.

III - Résultats et discussion

Remarque : le climat particulièrement clément de cette année n'a pas été favorable à la mise en évidence des gains de température apportés par les techniques mises en œuvre. La nuit la plus froide a été celle du 25 au 26 février avec des températures négatives de 22h30 à 10h et un minimum de -6° à 4h30. Par la suite les mois d'avril et juin ont été nettement plus froids que la moyenne.

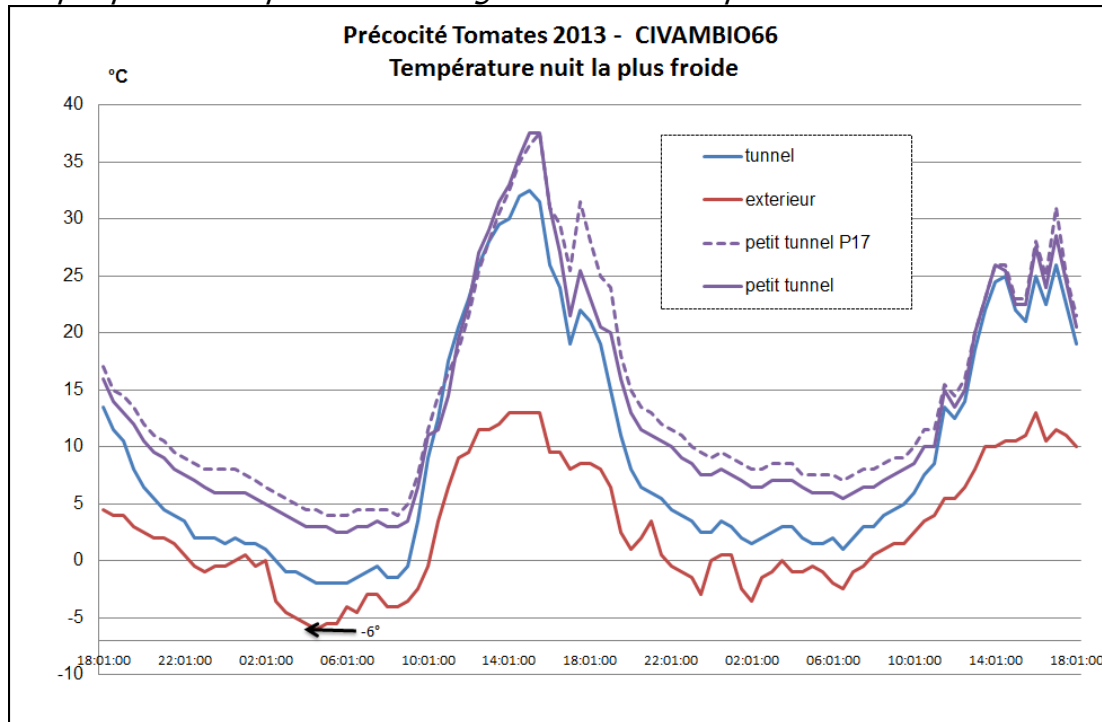
Graphique 1 : températures extérieurs durant le premier moi de culture



Tomate tunnel 1

Enregistrement des températures :

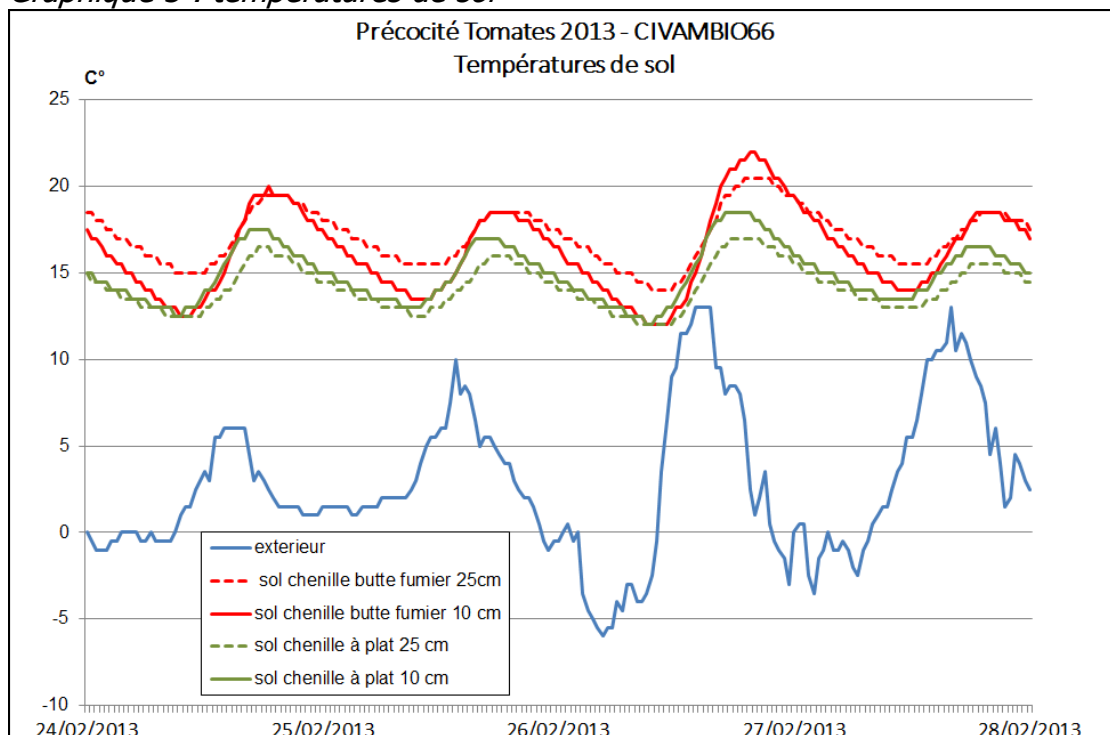
Les températures de l'air sont enregistrées par des sondes situées à 40 cm du sol sous abri. *Graphique 2 : températures enregistrées la nuit la plus froide du 25 au 26 février.*



La température minimale à l'extérieur a été de -6°C avec des températures négatives de 22h30 à 10h30 ; dans le tunnel 8m la température minimum a atteint -2°C avec des températures négatives durant 4 heures à partir de 2h30. Sous le petit tunnel la température a baissé jusqu'à $2,5^{\circ}\text{C}$ durant 1h. Les tomates sous le P17 et sur la couche chaude ont été exposées à un minimum de 4°C . Le gain thermique obtenu par le petit tunnel permet de maintenir les plantes hors gel. Le P17 permet un gain supplémentaire de $1,5^{\circ}\text{C}$. Ces résultats sont très similaires à ceux obtenus en 2012.

Apport thermique de la couche chaude

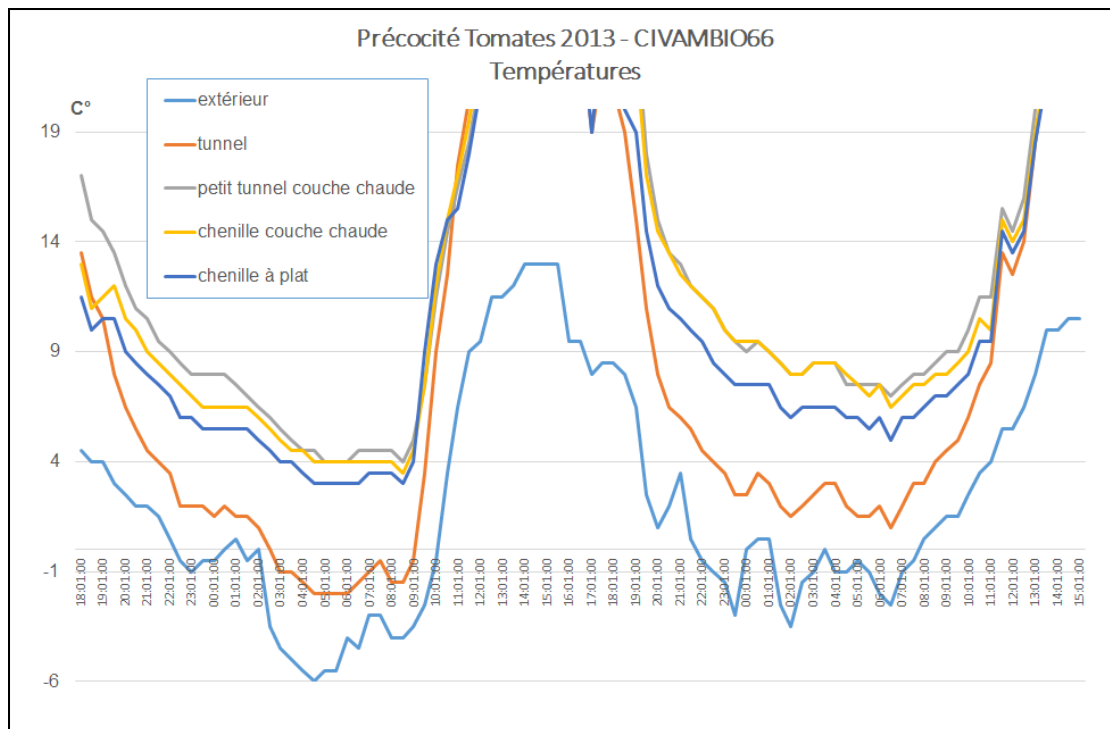
Graphique 3 : températures de sol



A 25cm, l'effet fumier permet un gain de quatre degrés en température de sol. La baisse des températures de sol à 10cm de la butte avec fumier traduit la restitution de chaleur du dispositif.

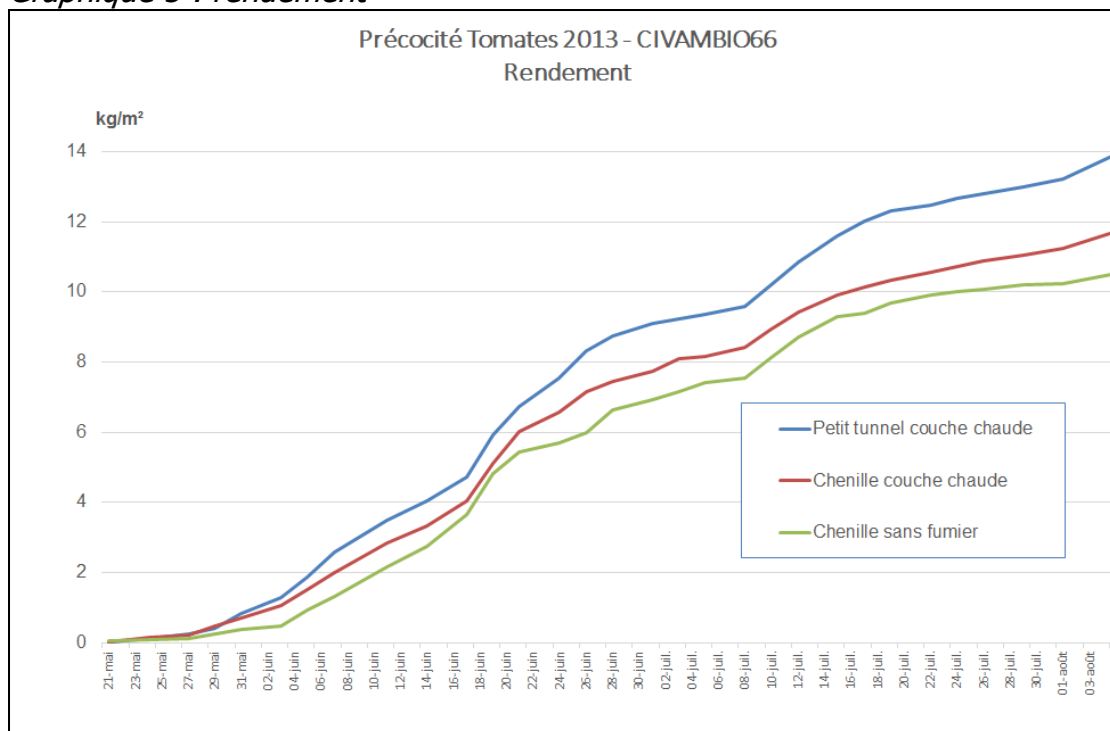
Comparaison : Couche chaude/Sans fumier et Petit tunnel/Chenille

Graphique 4 : température au niveau des tomates



Les températures enregistrées au niveau des plants de tomate font apparaître un gradient de température minimum entre les trois modalités. Les températures minimum les plus basses étant enregistrées pour les tomates sous chenille sans fumier. La plantation sur couche chaude permet un gain de 1°C à 2°C avec des niveaux minimum sensiblement équivalents pour les deux protections temporaires. Les écarts entre ces modalités sont faibles par contre le gain par rapport à la température dans le tunnel est important de l'ordre de 6°C.

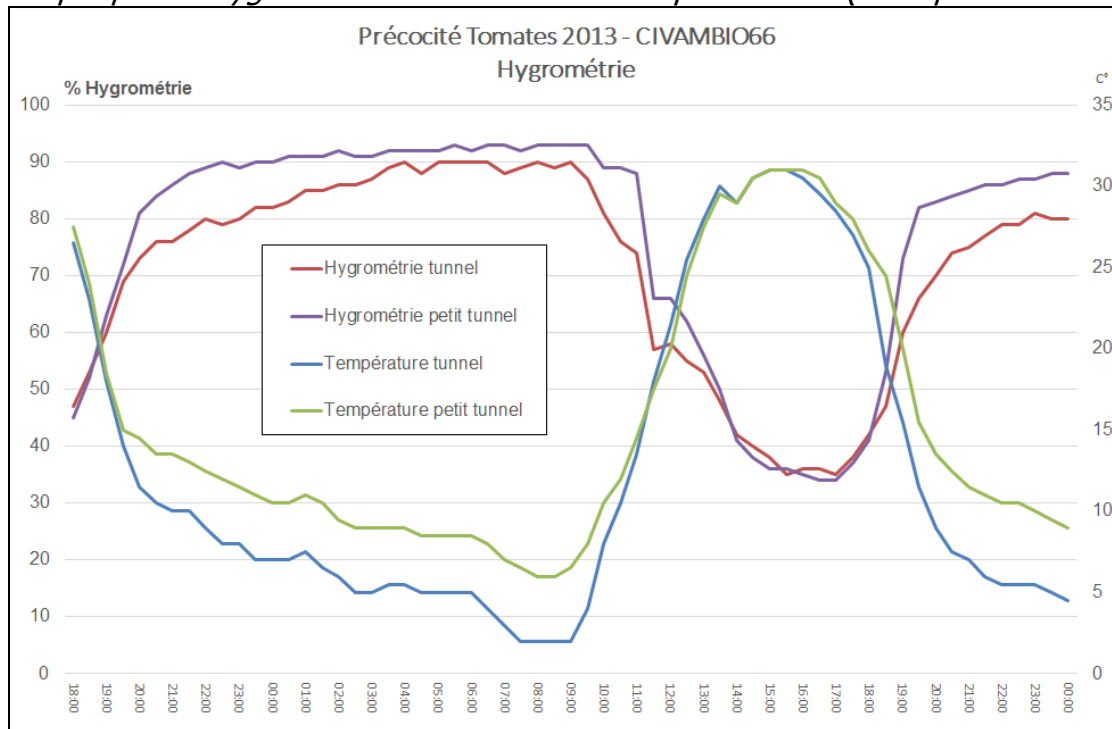
Graphique 5 : rendement



La plantation sur couche chaude protégée par le petit tunnel obtient le meilleur rendement (13,9kg/m²) suivie de la protection par chenille (11,7kg/m²), enfin la plantation sans couche chaude protégée par chenille obtient le rendement le plus faible des trois modalités (10,50kg/m²). Les rendements se différencient très tôt ; au 7 juin les trois modalités atteignent : 2,6kg/m², 2kg/m² et 1,3kg/m².

Enregistrement de l'hygrométrie :

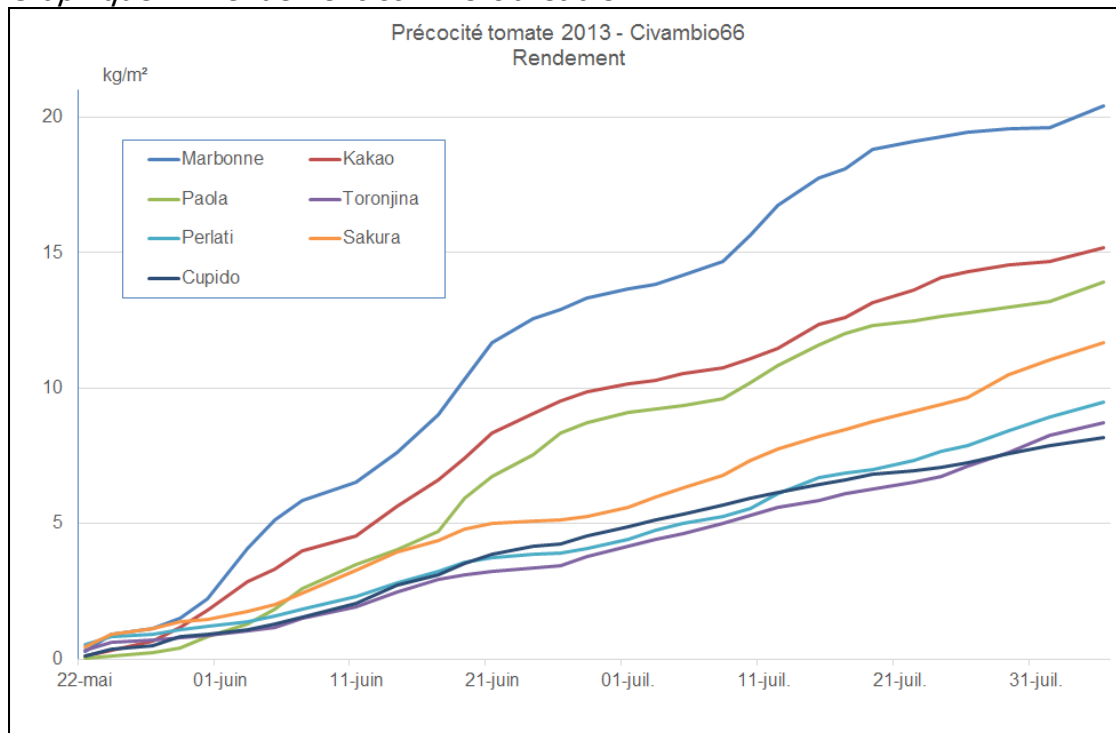
Graphique 6 : hygrométrie dans le tunnel et le petit tunnel (exemple le 16 février)



En soirée, après la fermeture des ouvrants du tunnel et de la bâche du petit tunnel, le pourcentage d'hygrométrie augmente rapidement dans le petit tunnel contenant les plantes.

Variétés tomate :

Graphique 7 : rendement commercialisable.



La récolte a débuté le 22 mai et s'est poursuivie jusqu'au 5 août.

La variété Marbonne à gros fruits a obtenu le meilleur rendement (20kg/m²), suivie de Kakao (15kg/m²) et enfin Paola avec un rendement le plus bas de 13,9kg/m².

La variété de type cocktail Sakura a obtenu un rendement de 11,6kg/m², suivi des trois variétés de tomate cerise Perlatis (9,4kg/m²), Torongina à fruits jaunes orangé (8,7kg/m²) et Cupido à fruits allongés (8,1kg/m²).

Hauteur des plantes :

Le démontage du petit tunnel a lieu le 25 mars. A ce stade la hauteur des plantes est la suivante :

- ✓ Torongina : 55cm
- ✓ Perlatis : 73cm
- ✓ Sakura : 78 cm
- ✓ Cupido : 77cm
- ✓ Paola : 62 cm
- ✓ Kakao : 70cm
- ✓ Marbonne : 61 cm

La mise en place de baguettes en bambou de 1m a permis de maintenir les plantes en attente du palissage sur ficelle qui ne peut être réalisé qu'après le démontage du petit tunnel. Le palissage sur ficelles est effectué le 26 mars sans difficulté quelle que soit la hauteur des plantes.

Protection phytosanitaire

Le 4 avril 280g de SluXX est épandu sur les bordures dans le tunnel. Des applications de *Bacillus thuringiensis* sont effectuées les 5, 14, 25 juin et 3 et 24 juillet contre *Tuta absoluta* en présence de dégâts sur feuilles. Le 11 juillet de soufre mouillable suite à la présence de symptômes d'oïdium.

Couche chaude :

La plantation sur couche chaude n'a pas entraîné de problème particulier. En fin de culture un profil de sol a permis de constater la colonisation du fumier par un important chevelu racinaire. La réalisation de la tranchée et l'épandage localisé du fumier sont exigeants en main d'œuvre en l'absence de matériel pour mécaniser.

Aubergine tunnel 5

Déroulement de la culture

Présence de puceron (*Macrossiphum euphorbiae*) sur les plants dont la maîtrise a été difficile malgré une introduction du parasitoïde *Aphidius ervi* qui s'est avéré inefficace dans nos conditions (aucune momie repérée). Pas d'autre ravageur gênant par la suite. Des symptômes de verticilliose sont apparus en mai avec une décoloration du feuillage et une réduction de la taille des feuilles entraînant une perte de vigueur de la culture. Ces symptômes ont été nettement moins présents sur le rang sans fumier. Il est possible que l'apport de fumier soit favorable aux pathogènes du sol.

Rendements commercialisables par modalité :

Date	A plat	Couche chaude	
	Chenille	Petit tunnel	Chenille
30 juin	4,7 kg/m ²	3,8 kg/m ²	3,4 kg/m ²
31 juillet	7,3 kg/m ²	6,2 kg/m ²	5,3 kg/m ²
15 octobre	13,2 kg/m ²	10,6 kg/m ²	8,7 kg/m ²

Le rendement obtenu pour la modalité sans fumier est supérieur aux modalités plantées sur couche chaude. Cela semble confirmer l'impact négatif du fumier. Dans le doute, la technique de couche chaude ne sera pas conseillée pour la culture d'aubergine.

V - Conclusion

Les résultats de cette troisième année d'essai, avec début de printemps (mai et juin) nettement plus froid que la moyenne, confirment ceux de 2011 et 2012.

Le dispositif mis en place, avec une plantation de mi-février permet d'augmenter sensiblement la date de début récolte et le rendement précoce.

Le rendement de la variété Paola, notre référence, atteignant 6kg/m² début juin et 13kg/m² au 20 juillet en année "normale".

La mise en place de la couche chaude et le montage du petit tunnel sont exigeants en main d'œuvre.

Le gain de précocité permet de disposer de tomates à une période déficitaire en production.

Cette technique n'a été validée qu'en culture de tomate, l'utilisation pour d'autres cultures devra être validée.

Année de mise en place : 2011

ACTION nouvelle engagée * en cours ○ en projet ○

Année de fin de l'action : 2013

Renseignements complémentaires auprès de : Alain ARRUFAT - CIVAM BIO PO

19 Av de Grande Bretagne 66025 PERPIGNAN. Tél. : 04 68 35 34 12 Fax. : 04 68 34 86 15

Mots clés du thésaurus Ctifl : précocité sous abris froid, tomate, aubergine, agriculture biologique.

Date de création de cette fiche : 2013

Validité des informations jusqu'à la date suivante :

Les moyens consacrés à cette action sont à rattacher à la ligne de nomenclature suivante :

Diffusion publique totale (internet) * réservée à intranet ○ confidentielle