

**Techniques de pollinisation de la tomate
en culture hors-sol sous abris à la Réunion
Essais conduits en altitude durant la saison fraîche 2004**

Code essai : 12E-05

Durée : juin 2004 – décembre 2004

Auteur :– Serge SIMON – Département Flhor du CIRAD, Anne CAPY ARMEFLHOR

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

En hiver, la nouaison est perturbée par les fortes hygrométries et les températures basses. Les producteurs utilisent donc la Tomatone, une hormone qui permet d'améliorer la nouaison. Elle bénéficie d'une dérogation d'usage jusqu'en 2007 mais il est nécessaire de trouver des techniques alternatives à son utilisation. Le vibreur a montré une efficacité équivalente à la Tomatone dans les conditions des Bas. Il s'agit donc ici :

- de comparer l'efficacité du vibreur mécanique avec celle de la Tomatone
- d'analyser la nouaison en zone d'altitude durant la saison fraîche

2. MATERIELS ET METHODES

1 - Sites et cultures

Serres : - GRONDIN : bitunnel plastique de 500 m², possibilité d'ouverture latérale en toile anti-insectes.
- RSMA : petits tunnels plastiques bas de 160 m², ouvertures possibles par les pignons.

Calendriers de culture :

Site	Lieu	Altitude	Variété	plantation	N° bouquets observés	Période d'observation des bouquets	Période de récolte (semaines de récolte des bouquets observés)
F.GRONDIN	Plaine des Cafres	1200 m	Murano	03/2004	12 à 19	23/06/04 au 06/10/04	22/09/04 au 03/11/04
RSMA, froid	Bourg Murat	1600 m	Cencara	01/07/04	1 à 6	28/07/04 au 03/11/04	06/10/04 au 19/11/04
RSMA, chauffé	Bourg Murat	1600 m	Cencara	01/07/04	1 à 10	21/07/04 au 03/11/04	29/09/04 au 10/12/04

Au RSMA, le tunnel froid présente un retard d'une semaine à la fois d'émission du 1^{er} bouquet et d'entrée en récolte. Le nombre de bouquets émis est également inférieur à celui du tunnel chauffé.

2 - Protocole

Facteur étudié : la technique de pollinisation

1 - Utilisation d'un **VIBREUR** mécanique, 3 passages par semaine.

2 - Application de **TOMATONE** sur les bouquets en fleurs, 2 applications par semaine.

- Présence, pour comparaison, de parcelles non pollinisées (**Témoin Non Traité**), uniquement chez F.GRONDIN

Les manipulations des plantes liées à la conduite de la culture induisent cependant des mouvements y compris au niveau des fleurs. Il ne s'agit donc pas d'un traitement « négatif = sans pollinisation » mais plutôt d'un traitement « pollinisation passive » subi de manière identique par tous les autres traitements.

Dispositif de type bloc complet à 4 répétitions, parcelle élémentaire de 9 plants.

Observations hebdomadaires (2 plantes par parcelle élémentaire)

* Description complète de tous les bouquets : B = bouton floral, F = fleur ouverte, P = petit fruit < 1 cm, la nouaison n'est pas encore confirmée, M = fruit moyen de 1 à 3 cm, la nouaison a eu lieu mais le devenir est encore incertain, sous l'influence de la pollinisation mais aussi de la vigueur des plantes, R = fruit > 3 cm, l'avenir du fruit n'est plus influencé par la pollinisation. Si aucun accident physiologique n'intervient par la suite, il sera commercialisable.

Ces données permettent de reconstituer l'historique de chaque bouquet et d'établir le bilan :

- déterminer le potentiel de chaque bouquet
- quantifier les avortements (boutons floraux ne devenant pas un fruit récoltable)
- identifier les stades auxquels se sont produits ces avortements
- quantifier les avortements en fonction du stade et de la position des fleurs sur le bouquet

* Production (une récolte hebdomadaire par parcelle élémentaire) : rendement commercial, déchets, calibre.

* Enregistreurs de température et hygrométrie relative (mesure toutes les 20 ou 30 mn) dans chaque serre.

4. RESULTATS

1 - Les conditions climatiques

	GRONDIN		RSMA froid		RSMA chauffé	
	Temp. °C	HR %	Temp. °C	HR %	Temp. °C	HR %
Mini	2.5	31.5	0.3	25.4	12.5	26.0
Maxi	38.7	100	38.8	98.5	41.4	98.4
Moyenne Diurne	20.1	71.6	21.1	63.5	21.3	62.2
Moyenne Nocturne	9.7	93.1	9.7	89.1	14.8	73.2

2 - Comparaison des techniques de pollinisation

<u>Observations physiologiques</u>			<i>Potentiel floral</i> = nombre moyen de boutons floraux émis par plante	<i>Pourcentage</i> d'avortement
F. GRONDIN		VIBREUR	55,4 NS	21,9 % NS
		TOMATONE	56,8 NS	18,3 % NS
	<i>TEMOIN NON TRAITE (pour comparaison)</i>		48,8	36,7 %
RSMA	Tunnel froid	VIBREUR	70,8 NS	51,5 % NS
		TOMATONE	79,1 NS	45,9 % NS
RSMA	Tunnel chauffé	VIBREUR	110,0 NS	30,4 % NS
		TOMATONE	111,0 NS	28,5 % NS

Analyses statistiques : comparaison vibreur/Tomatone par tunnel, ns : non significatif.

Il n'y a pas de différence statistiquement significative de potentiel floral ou de pourcentage d'avortements entre les modalités VIBREUR et TOMATONE quel que soit le site, les conditions (froid ou chauffé). En revanche, en l'absence d'intervention de pollinisation, il y a une nette augmentation des avortements.

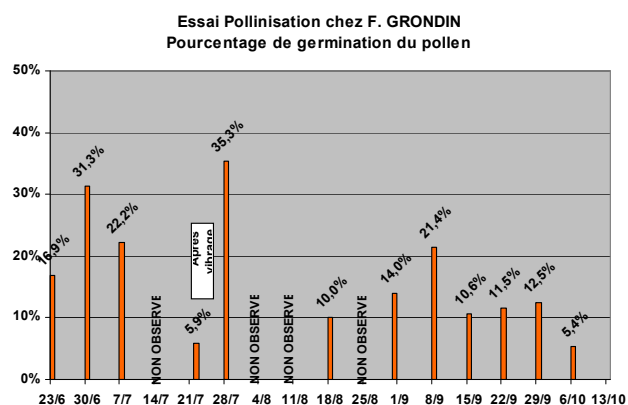
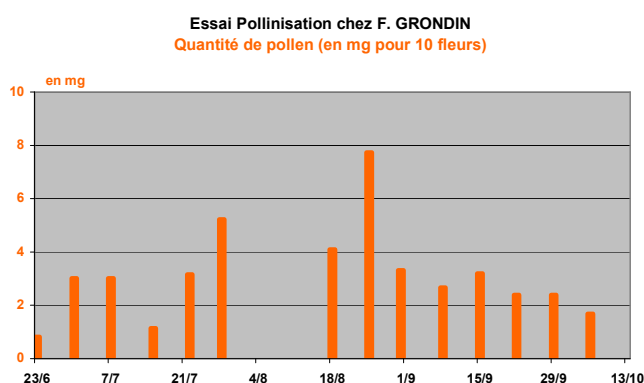
Observations sur la récolte (moyenne des 4 blocs)

		Rendement calibre supérieur à 57 mm (nombre de fruits/m ²)		Rendement calibre 47-57 (nombre de fruits/m ²)		Rendement commercial (nombre de fruits/m ²)		Poids moyen commercial (g)
F. GRONDIN	VIBREUR	0,18	1,76	1,17	14,77	1,35	16,53	81,6
	TOMATONE	0,10	0,89	1,71	20,69	1,81	21,58	83,3
		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	Témoin	0	0	0,52	5,64	0,52	5,64	93,9
RSMA Tunnel froid	VIBREUR	0,45	3,68	0,84	9,86	1,29	13,54	94,8
	TOMATONE	0,56	4,65	1,11	13,26	1,67	17,91	94,3
		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
RSMA Tunnel chauffé	VIBREUR	4,9	42,3	4,3	51,7	9,2	94,0	97,8
	TOMATONE	4,6	39,7	4,3	50,7	8,9	90,4	99,4
		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS : Pas de différence statistiquement significative au seuil de 5 %

Il n'y a pas de différence de comportement entre VIBRAGE et HORMONAGE, quel que soit le site ou les conditions de chauffage. En revanche, le rendement diminue nettement dès que les conditions agronomiques sont mauvaises, sans que l'une ou l'autre des techniques permette de compenser cette diminution. Chez F.GRONDIN, la récolte sur le Témoin Non Traité est nettement plus faible. Seul le poids moyen est supérieur : les fruits, moins nombreux, sont mieux alimentés.

Des relevés hebdomadaires de quantité de pollen émise et de qualité montrent que l'émission d'un pollen viable paraissait assez importante pour permettre l'usage du vibreur en altitude en hiver.



3- Analyse de la nouaison (sur les deux modalités confondues)

Répartition des pourcentages d'avortement selon le stade

Stade d'avortement	F.GRONDIN	RSMA Tunnel Froid	RSMA Tunnel Chauffé
Stade bouton floral	0,1 % c	3,8 % c	4,5 % b
Stade fleur ouverte	1,1 % c	6,9 % b	2,0 % c
Stade petit fruit (< 1 cm)	5,1 % b	22,2 % a	17,3 % a
Stade fruit moyen (1 à 3 cm)	13,8 % a	15,8 % a	1,8 % c
TOTAL	20,1 %	48,7 %	25,6 %

a,b,c : groupes statistiques homogènes au seuil de 5%

Selon les sites, les avortements interviennent sur des stades différents. Les variétés et l'âge des plantes subissant le froid peuvent expliquer ces différences. Le chauffage a permis de diminuer de moitié le pourcentage d'avortements, grâce à une meilleure pollinisation (stades fleurs et petits fruits) mais aussi par une meilleure vigueur des plantes et donc alimentation des fruits (stade fruits moyens)

Influence du chauffage sur la pollinisation (site du RSMA)

	Potentiel floral = nombre moyen de boutons floraux émis par plante	Pourcentage d'avortement
Tunnel Froid	75,0 a	48,7 % a
Tunnel Chauffé	110,5 b	29,5 % b
Variation	+ 47 %	- 19 %

a,b : groupes statistiques homogènes au seuil de 5%

Le chauffage permet une nette augmentation du potentiel floral : davantage de bouquets émis mais moins de fleurs par bouquet. Le pourcentage d'avortement est aussi plus faible. Le rendement du tunnel chauffé est significativement supérieur à celui du tunnel froid (cf compte-rendu chauffage dans ce rapport, 12^E-04)). L'augmentation de rendement n'est pas proportionnelle à la diminution des avortements : en effet, la modification du climat agit au niveau des fleurs mais permet aussi une meilleure physiologie générale et une meilleure vigueur des plantes.

Répartition des pourcentages d'avortement selon la position de la fleur

A partir de ces observations on peut définir la taille des bouquets la plus judicieuse pour préserver la vigueur de la plante. Celle-ci peut ainsi mieux alimenter les fruits sélectionnés qui pourront alors présenter un calibre supérieur. La taille des bouquets doit être effectuée le plus tôt possible après la nouaison du dernier fruit à conserver. Ainsi, chez F. GRONDIN et sous le tunnel froid du RSMA, il semblerait judicieux de tailler les bouquets après le 5^{ème} ou 6^{ème} fruit. En revanche, sous le tunnel chauffé du RSMA, on pourrait conserver jusqu'à 7 fruits par bouquet.

Positions des fleurs (N° des fleurs de la tige vers l'extrémité)	F.GRONDIN	RSMA	
		Tunnel Froid	Tunnel Chauffé
1	8,9 % c	27,3 % f	0,5 % g
2	11,5 % b c	30,3 % e f	2,1 % g
3	12,2 % b c	32,4 % d e f	4,7 % f
4	11,3 % b c	36,8 % d e f	11,1 % e
5	17,7 % b c	36,9 % d e f	19,3 % d e
6	25,5 % a b	44,4 % c d e f	21,8 % d e
7	41,4 % a	50,3 % c d	29,6 % d
8	59,7 % a	47,6 % c d e	44,8 % c
9	-	56,8 % b c	61,9 % b
10	-	56,6 % b c	79,7 % a b
11	-	72,3 % a b	83,3 % a b
12	-	77,1 % a b	93,8 % a
13	-	80,0 % a b	-
14	-	91,7 % a	-
15	-	89,6 % a	-
16	-	93,8 % a	-

a,b,c,d,e,f,g : groupes statistiques homogènes, test de Newman et Keuls au seuil de 5%

CONCLUSION

Ces essais confirment qu'en altitude, durant l'hiver, l'utilisation du vibreur mécanique, à raison de 3 passages par semaine, et l'application de Tomatone 2 fois par semaine donnent des résultats équivalents. Les observations en conditions chauffées montrent que les modifications climatiques n'influent pas uniquement au niveau de la pollinisation mais qu'elles interviennent plus globalement sur la physiologie de la plante entière.