



TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN AGRICULTURE

MADRPM/DERD

• Janvier 2007 •

PNNTA

Comment les producteurs de tomate ont défié le TYLC

Etat des lieux et perspectives d'amélioration

Introduction

La maladie des feuilles jaunes en cuillère de la tomate "Tomato Yellow Leaf Curl Virus" (TYLCV) introduite au Maroc, était à l'origine d'importantes pertes enregistrées depuis 1998 dans la région du Souss Massa. La maladie est transmise selon le mode persistant par *Bemisia tabaci*; un insecte Homoptère de la famille des *Aleurodidae*, appelé communément "mouche blanche". L'apparition soudaine de cette épidémie peut être attribuée à l'introduction du biotype Q de cette mouche capable de se reproduire sur plusieurs hôtes, d'acquies et transmettre rapidement le virus et de présenter une résistance aux insecticides appliqués. Le vecteur a suscité donc un intérêt économique particulier; il a rendu au départ les producteurs inquiets et perplexes dans le choix d'un insecticide de qualité aussi parfaite que possible pour lutter contre sa pullulation, raison pour laquelle certains d'entre eux traitaient systématiquement plusieurs fois par semaine avec une ou plusieurs spécialités selon un calendrier pré-établi. Le producteur devait donc choisir entre une production soumise aux menaces du TYLCV et celle d'une autre excessivement traitée. Dans les deux cas il était en face de deux choix, le meilleur d'entre eux est pire.

Conscients de ces excès d'interventions et de leur conséquence néfaste sur le consommateur et l'environnement, les producteurs de la région ont déployé tous leurs efforts et ont imaginé tous les scénarios possibles pour faire face à ce problème.

Le présent bulletin relate les résultats d'une série d'enquêtes menées auprès des producteurs sur toutes les mesures de lutte conçues dans la région du Souss Massa en vue de retenir une situation de référence "optimale" qui permettrait d'épargner la production de tomate en présence du TYLCV.

L'enquête était réalisée sur la base d'un échantillonnage qui a concerné des domaines agricoles et exploitations représentatifs de la région. Le principal outil est constitué par les listes d'agriculteurs, établies par l'Association des Producteurs Exportateurs des Fruits et Légumes (APEFEL) et par l'ORMVASM. L'enquête a porté sur une centaine d'intervieurs (Agriculteurs, gérants ou techniciens...) contactés sur place en compagnie d'un membre de l'APEFEL et/ou d'un ingénieur agronome appartenant à l'une des deux subdivisions de l'ORMVASM.

La fiche d'enquête fut établie sous forme d'un questionnaire et de tableaux en rapport avec tous les éléments d'information sur les mesures entreprises par les producteurs contre le TYLCV et son vecteur: Superficie, cultures, part de la tomate, équipements (Type de serres, et de filets, faitières, portes SAS, date de semis, type de pépinière (Locale, agréée...), plantation (date, densité, variété...); destination de la production; données sur le TYLCV (date d'apparition, taux d'infestation et d'arrachage...; piègeages; paillage, calendrier de tous les traitements et opinion de l'agriculteur sur les mesures retenues (prophylactique, chimique, biologique, impact économique..).

Mesures préventives en pépinière

Le premier souci qui inquiète les producteurs est le démarrage de la culture de tomate avec des plants sains:

- Certains préfèrent monter leurs propres pépinières. C'est le cas de la majorité des grands serristes à *Massa* et en partie à *Biougra*, qui comptent sur leurs propres moyens et leur technicité (équipement disponible et traitements) pour contrôler régulièrement les plants et les protéger. En cas de besoin, ils font appel à d'autres pépinières agréées. 54% des plants proviennent de ces pépinières locales. A *Ouled Taima*, tous les agriculteurs enquêtés produisent leurs plants de tomate de plein champ.

- d'autres s'approvisionnent auprès de pépinières agréées qui leur garantissent un matériel végétal indemne de maladies dont le TYLCV. 44% des plants sont fournis par trois pépinières agréées: La *Grow Group* (21%), la *Rosaflor* (14 %) et la *Maraisa* (9%). Les deux dernières sociétés satisfont tout d'abord leurs besoins en qualité de groupes de production et d'exportation, ensuite elles répondent aux besoins de certains de leurs clients;

- Un troisième groupe de producteurs utilise les deux types de pépinières, et considère qu'il peut avoir plus de chance et de sécurité pour produire des plants vigoureux.

La majorité des pépinières locales sont protégées dans la région de *Souss Massa* par des serres canariennes en bois (Photo 1); le coût de production y est inférieur à celui des serres métalliques. Dans les pépinières agréées, c'est surtout la *Delta 9* qui est la plus utilisée par les sociétés *Grow Group*, *Maraisa* et *Rosaflor*. Les

SOMMAIRE

n° 148

Horticulture

- Mesures préventives en pépinière..... p.1
- Méthodes de lutte en serre de production... p.2
- Mesures prophylactiques.....p.2
- Moyens chimiques..... p.3

autres types de serres comme la *Socodam* et la *Multichapelle* ne sont que rarement utilisées pour des pépinières locales. Dans certains cas, les plants peuvent être produits entièrement à l'air libre ou dans de petites structures en plastique qui servent de "pépinière".

Les semis sont faits à différentes dates: le semis extra précoce (avant le 15 juillet); le précoce (du 16 au 30 juillet); le semis précoce (du 1^{er} au 15 Août); le tardif (du 16 au 31 Août) et l'extra-tardif (après le 1^{er} Septembre). Dans la région, une grande part de la superficie de tomate est semée précocement: 73% à *Massa* et 92% à *Ouled-taima*. Les agriculteurs primeuriers sont contraints, d'une part, par la période et le quota de la production à exporter entre novembre et fin mars, et d'autre part, par l'importance du marché local qui absorbe une bonne part de cette production à des prix intéressants au mois du Ramadan qui coïncide cette décennie avec l'automne et l'hiver. A *Biougra*, 40% de la superficie est semée tardivement; les producteurs touchés précocement par le TYLCV ont tendance à retarder leurs semis pour éviter les risques de perte.

Pour protéger leurs pépinières, plusieurs agriculteurs utilisent des combinaisons de filets pour assurer une meilleure protection des plants, surtout lorsqu'un seul type de filet ne constitue pas toujours une barrière contre *B. tabaci*, de taille plus petite. Les combinaisons



rencontrées sont: le (6x9 + 10x14), le (10x14 + 10x16), le 10x14 doublé, le (10x14 + P17), le (10x16 + P17). Certains d'entre eux confectionnent des portes SAS de 2 à 6 entrées pour éviter le déplacement anarchique des ouvriers et du matériel végétal infesté. Il faut toutefois noter qu'il existe encore des pépinières qui sont installées à l'air libre par manque de technicité, de vulgarisation ou de moyens.

En plus de ces mesures, le paillage suscite lui aussi l'intérêt des producteurs: 40% d'entre eux utilisent un paillage blanc, alors que 23% préfèrent le paillage noir. Quelle que soit sa couleur, les agriculteurs réutilisent généralement dans la pépinière le paillage qui a déjà servi dans la serre de production pour se débarrasser des mauvaises herbes, hôtes privilégiés de *B. tabaci*. Par ailleurs, il faut noter que 11% des producteurs utilisent des tablettes surélevées pour que les plants restent à une hauteur de 40 à 50 cm du sol.

Pour mieux contrôler le vecteur du TYLCV, les agriculteurs ne se contentent pas uniquement de l'équipement serre et de la prophylaxie, mais ils traitent régulièrement avec des produits variés:

- **Avant semis**, ils désinfectent la serre pépinière avec des produits dont les plus utilisés sont les insecticides (62,8%) suivis par les fongicides, les acaricides et les nématicides (21,6%) et enfin le formol et l'eau de javel (15,6%).

- **Après semis**, ils traitent avec des pesticides jugés efficaces: 65,5% sont des insecticides et 16% sont des fongicides. Parmi les insecticides, les matières actives les plus utilisées en pépinière sont: l'*Imidaclopride* (13,7%), l'*Endosulfan* (11,7%), le *Méthomyl* (5,2%), le *Méthamidophos* (8,1%), l'*Acetamipride* (5,4%) et l'*Abamectin* (2,9%). Les trois premiers sont recommandés contre les aleurodes alors que les autres ne le sont pas nécessairement, comme l'*Abamectin* (antimiteuses) ou encore la *Deltaméthrine* et le *Dichlorvos* conseillés essentiellement contre les chenilles et les pucerons.

Méthodes de lutte en serre de production

Depuis l'introduction des serres au Maroc, les producteurs ont eu recours à différents systèmes d'abris; leur choix reposait sur des critères comme la superficie réservée à la culture, les dimensions de la serre, la nature et l'étanchéité du plastique, les mailles du filet, le type du montage, le système d'aération.... Parmi ces critères, c'est surtout le degré d'ouverture de la serre qui prime; il est défini comme étant le rapport de la superficie ouverte à celle couverte. En effet, certaines serres s'ouvrent sur toute la hauteur alors que d'autres ne s'ouvrent qu'en partie par un dégauchement du plastique vers le bas ou vers les côtés latéraux (Photos 2). Dans d'autres cas, les serres sont munies uniquement de filets sur toute la hauteur, là où le vent n'aurait pas d'effet significatif. Par ailleurs, il faut signaler que la majorité des serres sont équipées de faitières et souvent orientées en Nord-Sud pour bénéficier de plus de lumière dans les deux côtés des rangées de la tomate.

Dans la région du Souss, les serres canariennes en bois occupent 75% de la superficie de tomate, tandis que les autres types ne couvrent que 12% pour les canariennes métalliques, 4,7% pour les multichapelles, 3,8% pour les Tombarello, 4,4% pour les Delta 9 et 0,5% pour les Socodam. A ce propos, il faut noter que 42,5% des serres comprises entre 0,5 et 1 ha sont des canariennes; celles de moins de 0,5 ha peuvent être des canariennes (8%) ou des Delta 9 (4%), alors que les grandes serres de plus de 2 ha regroupent les canariennes en bois et en

les multichapelles et les Tombarello (Photos 3).

Quant à la taille, il apparaît que la serre canarienne de 4 mètres de hauteur est la plus utilisée. Les autres grandes serres, de 6 mètres, regroupent en plus de la serre canarienne en bois, la serre métallique, la Tombarello et la multichapelle. Celles de 3 mètres, par contre, concernent toujours la serre canarienne en plus de la Delta 9, et rarement la Socodam.

Mesures prophylactiques

Etat sanitaire et propreté de la serre

Le paillage de la serre

Dans 89% des serres prospectées, les producteurs utilisent un paillage en plastique noir; pour éviter le développement des mauvaises herbes (Photo 4). Le paillage blanc ou jaune est rare.

Les bandes et les plaques jaunes

Parmi les mesures entreprises pour intervenir contre les aleurodes, les plaques jaunes engluées restent un moyen utile de prévision et de lutte contre les aleurodes. Généralement, il est conseillé d'utiliser au moins 8 plaques par hectare; or le prix d'un paquet de 10 plaques coûte plus de 150 Dh, soit 120 Dh à l'hectare. La plupart des agriculteurs jugent trop cher le recours à ces pièges; ils les remplacent par des bandes jaunes en plastique imbibées d'huile ou de graisse (Photo 5) qu'ils répartissent dans la serre (100 m² de bande à l'hectare) et qu'ils changent après saturation. Il est à signaler que ces bandes sont utilisées comme pièges de masse dans 94% des serres, alors que les plaques jaunes ne sont rencontrées que dans 65% des abris visités, surtout lors des premières semaines de plantation.

Le chaulage

Le chaulage du plastique est appliqué surtout pendant les mois les plus chauds de l'année sur le côté Est de la serre de production. Il permet selon certains agriculteurs, de diminuer la température et d'éviter le stress de la tomate, tout en contribuant à la réduction de l'activité de la mouche blanche et des chances de transmission du TYLCV. D'autres considèrent que le plastique peut facilement s'abîmer lors du chaulage sous l'effet de la haute température. En tout cas, 60% des producteurs enquêtés ne chaulent pas.

Le précédent cultural et le vide sanitaire

Dans la région, ce sont surtout la tomate elle-même, le melon, la pastèque et le poivron qui constituent les principaux précédents culturaux rencontrés. Or, toutes ces cultures constituent des hôtes privilégiés par *B. tabaci*, raison pour laquelle les producteurs maintiennent une période de vide sanitaire (2 semaines à 2 mois) où des mesures préventives sont prises pour éviter l'introduction du TYLCV (arrachage, désherbage, traitement insecticide, plants agrées, bon choix du filet, amélioration du système d'aération, confection des portes SAS...).

Les types de filets latéraux et faitiers

Depuis l'apparition du TYLCV, le type de filet a engendré chez les agriculteurs une polémique d'opinions pour protéger la pépinière et la serre de production. En effet, différents modèles de filets ont été commercialisés: le (6x9 cad 6 mailles fois 9 par cm²), le (10x14), le (10x16), le (10x20), le P17 (filet tissu à très petites mailles). Il ressort de notre enquête que 99% des serres étaient équipées par le filet "Insect-Proof" latéral: 40% avec le (10x14), 10% avec le (6x9), 8% avec le (10x16), 5% avec le (10x20) et le reste avec des combinaisons de filets. En effet, dans certains domaines, des ser-



Photo 1: Pépinière de tomate



Photo 2: Serre avec ouverture vers le haut



Photo 3: Serre multichapelles



Photo 4: Paillage de la serre



Photo 5: Bandes jaunes imbibées de graisse

res de production protégées comme les pépinières par des combinaisons de filets qui traduisent à la fois l'esprit d'inquiétude et de rigueur avec lequel les producteurs affrontent le problème du TYLCV. Certains ont équipé leurs serres avec la combinaison (10x14 + 10x20); d'autres ont préféré le (10x14 + P17) lorsqu'ils se sont rendus compte de l'infiltration de la mouche blanche à travers le (10x14). Or, il s'est avéré que pendant l'hiver et avec le froid, le P17 peut entraîner l'augmentation de l'humidité dans la serre par manque d'aération, d'où le risque de développement de *Botrytis cinerea*, l'agent causal de la pourriture grise de la tomate (sur fruits, feuilles et tiges). En effet, nous avons enregistré - à cause du *Botrytis*- des taux d'arrachage (10 % à Biougra et 15% à Massa) parfois supérieurs à ceux provoqués par le TYLCV.

A l'issue de cette expérience vécue depuis 2001, les producteurs choisissent les filets (10x20) et (10x22) pour aérer leurs serres et empêcher les aleurodes d'y pénétrer. Cette aération ne peut être assurée que par la bonne gestion du plastique et par l'ajout de bandes de filets au niveau des faitières et sur les côtés latéraux de la serre (Photos 6 à 7). C'est dans ce sens que l'on joue souvent sur la hauteur des filets latéraux pour répondre aux besoins de la culture en aération.

A titre d'exemple dans les tunnels Delta 9, certains agriculteurs utilisent latéralement des bandes de filets d'un mètre de largeur, d'autres regroupent plusieurs tunnels et ajoutent des bandes communicantes de filets entre deux serres (Delta 9), de manière à pouvoir fermer chaque tunnel quand il fait froid et l'ouvrir quand il fait chaud (Photos 8 et 9).

Quant aux autres types de serres (canariennes, multichapelle...) les hauteurs des filets latéraux sont variables, mais dans certains cas, ils sont utilisés sur toute la hauteur de la serre, alors que dans d'autres ils ne couvrent qu'une largeur qui ne dépasse guère deux mètres.

Les portes SAS et ouvertures de protection

A côté des précautions prises sur les côtés latéraux et sur les faîtières de la serre, les agriculteurs procèdent au montage des SAS pour mettre en quarantaine leur production par crainte d'infiltration des aleurodes. Il s'agit d'un système de portes confectionnées en filet et/ou en plastique dans la partie Est à moindre mouvement du vent. Certains producteurs se limitent à un seul SAS, d'autres préfèrent deux SAS qu'ils placent dans les parties Est et West de manière à avoir la possibilité de passer de l'un vers l'autre. Ces SAS peuvent avoir entre 2 à 5 entrées qui revêtissent différentes formes (Photo 10): normales, serrées, en labyrinthes, grandes, petites...). Dans la région du Souss, 45% des serres sont munies de SAS à deux entrées. En plus de ces SAS, certains producteurs confectionnent sur leurs serres, des ouvertures latérales, qui permettent aux ouvriers d'y entrer pour travailler (désherbage, effeuillage etc.) et déplacer les plateaux et les caisses sans être obligés d'y sortir. Cette disposition aussi modeste qu'elle soit, garantit un bon état sanitaire de la tomate. D'autres sont allés un peu plus loin en fabriquant des filets entre couloirs pour séparer les différentes serres en vue de limiter la circulation de tout vecteur de maladies.

Les arrachages

Le TYLCV peut apparaître dans les pépinières depuis juillet sur la tomate précoce, mais son intensité ne commence à devenir importante qu'en septembre-octobre. A partir de cette période, les producteurs suivent de près l'évolution de la maladie et procèdent -en plus des mesures évoquées précédemment- à l'effeuillage, au désherbage et à l'arrachage des plants infestés. C'est une technique courante et connue dans toutes les d'exploitations de la région, qu'elles soient de petite ou de grande taille. A Massa, plus de 17,5% de plants sont arrachés; les producteurs exportateurs de tomate y sont très prudents et vigilants vis à vis des risques encourus par la maladie. A Biougra et à Ouled-taima le taux d'arrachage ne dépasse guère 10%.

Toutefois, le rythme et l'intensité des arrachages peuvent dépendre de facteurs liés à la structure de la serre et des techniques culturales. A titre d'exemple, dans les serres Delta 9, Socodam, Tombarello et Multichapelle, les arrachages sont assez faibles (2 à 4%); le contrôle y est plus facile grâce à leur petite taille et à leur bonne étanchéité. C'est surtout dans les serres canariennes en bois où l'on arrache le plus de plants (12% à 18%) à l'hectare; ce type de serre présente souvent des déchirures aux points de sutures du plastique avec le bois qui sert d'armature. Quant aux serres métalliques, deux cas se présentent: celles conçues pour la tomate, ne présentent pas des taux d'arrachage significatifs et celles destinées à la banane, mais dans lesquelles plus de 60% des plants peuvent être arrachés. Ce dernier type est souvent décon-

seillé car la conception de montage de la serre avec de larges bandes de filets s'étendant depuis les faîtières sur les côtés jusqu'au sol, créent pour l'aleurode plus d'espace qui lui permet de se propager sans difficultés.

Ce sont surtout les variétés *Gabriela*, *Daniela*, et *Durinta* conduites en deux brins, qui sont les plus exposées à l'arrachage dont le taux varie de 11 à 18% dans les serres et 30 à 100% en plein champ dans la région d'Ouled-taima. Les producteurs de cet axe optent souvent pour des variétés tolérantes qui ne semblent pas exiger trop de charges phytosanitaires; elles sont moins rentables et vendues à des prix faibles, mais, qui leur couvrent au moins les charges d'entretien et de production.

Sur le plan phytosanitaire, les traitements chimiques ne réduisent pas forcément les taux d'arrachage à cause parfois des maladroites engrais dans l'usage des pesticides. Cependant, l'usage régulier des pièges jaunes englués a bien démontré son efficacité; les utilisateurs de ces pièges comme moyen de lutte n'arrachent pas plus de 2,4%, alors que ceux qui se satisfont des bandes et des plaques jaunes non renouvelées, arrachent jusqu'à 14%.

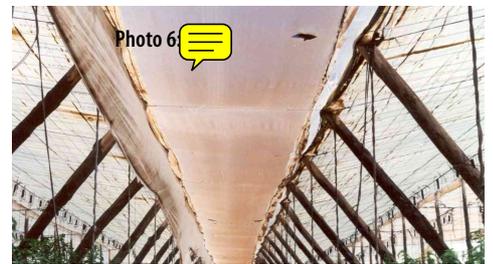
Variétés tolérantes

Plusieurs variétés de tomate sont disponibles (rondes, en grappe, cocktail et cerise) dans la région; elles permettent à l'agriculteur un choix assez large pour exporter une tomate de qualité qui répond aux exigences des marchés étrangers. Les variétés les mieux appréciées restent la *Gabriela* (47%) et la *Daniela* (33%); elles assurent un tonnage et un calibre meilleurs, mais elles sont malheureusement très sensibles au TYLCV. Pour cela, plusieurs producteurs optent parfois pour le choix de nouvelles variétés tolérantes comme moyen de lutte à tenter contre le TYLCV. Durant la période de notre enquête, 6% de la superficie de tomate était plantée par la variété *Tillila*, suivie par la *Comelia*. Les autres variétés, notamment *Anastasia*, *Avigail*, *Bushra* et *Thomas* étaient d'une importance secondaire. En général, il semble que les variétés tolérantes ne satisfont pas tous les producteurs: En plein champ, certains se seraient réjouis de leur production destinée principalement au marché local; elle leur permet au moins de se rattraper au lieu de perdre toute la culture. D'autres, dans leur majorité des serristes, ne sont pas encore convaincus de cette tolérance, ni de la fermeté, ni du tonnage qui ne répondent pas à leurs attentes. C'est pourquoi, des essais continuent d'être entrepris par différents organismes distributeurs de semences, pour sélectionner de nouvelles variétés tolérantes répondant aux normes suivantes: un bon calibre, une fermeté acceptable, une homogénéité des fruits, un nombre de fruits suffisants par bouquet, plants vigoureux et une résistance aux maladies.

Moyens chimiques

Les principaux problèmes phytosanitaires contre lesquels les agriculteurs traitent sont par ordre décroissant: les aleurodes, le mildiou, le *Botrytis*, l'Oïdium et les acariens. En qualité de vecteur du TYLCV, *B.tabaci* constitue la première cible contre laquelle 12 à 13% des traitements sont destinés entre juillet et novembre à raison de 2 traitements par semaine. Cette période coïncide dans la majorité des exploitations avec la transplantation et le développement des jeunes feuilles si sensibles aux attaques des mouches blanches.

A partir des premières récoltes du mois d'octobre, la fréquence des traitements contre les aleurodes commence à diminuer pour ne représenter



que 4% des interventions effectuées en décembre (en moyenne 1 traitement par semaine). A cette période automnale, il est probable que le climat réduise les populations du vecteur en faveur de quelques maladies cryptogamiques comme le *Botrytis*, le mildiou et l'oïdium, contre lesquels les traitements fongicides sont accentués. Juste après la levée du froid, les aleurodes reprennent leur activité et commencent à constituer un danger contre lequel le producteur reste mobilisé jusqu'à la fin du cycle de la culture.

Sur la totalité des pesticides utilisés dans la région, les insecticides représentent 54,7% suivis par les fongicides (38,8%), alors que les acaricides, les nématicides et les herbicides ne représentent que 6,5%. Le tableau 1 présente la liste des principales matières actives insecticides, classées par ordre décroissant selon l'importance de leur utilisation dans la région (TU). Il en ressort que le *met* (Salvador et Lannate) et l'*endosulfan* sont les plus utilisés, suivis par la *deltaméthrine* (Décis) et le *thiamethoxam* (Actara). Ces produits sont relativement moins chers et assez efficaces contre les aleurodes, s'ils sont bien appliqués.

En effet, la majorité des producteurs de la tomate d'export prennent toutes les précautions nécessaires pour traiter selon les normes recommandées par le fabricant et le pays destinataire.

Ils respectent les doses indiquées sur les emballages, bien que certains aient souvent tendance à sous doser, surtout les spécialités à base d'endosulfan et de méthomyl par crainte des problèmes qui peuvent résulter des surdosages. De même, ils choisissent les spécialités autorisées contre les aleurodes, qui leur permettent d'alterner leurs interventions avec des matières actives appartenant à différents groupes chimiques. A titre d'exemple le méthomyl (Carbamate), l'endosulfan (Organochloré) et l'imidaclopride (Chloronicotinyles) sont souvent utilisés en alternance par les producteurs. Ce dernier produit n'est utilisé que durant la période qui précède la première récolte d'octobre pour éviter tout risque de son accumulation dans le fruit. Dans ce sens, toute production destinée à l'export subit une analyse préalable effectuée par l'EACCE (Etablissement Autonome de Coordination et de Contrôle des Exportations) qui vérifie sa conformité aux normes exigées par le destinataire et éviter le risque de refolement. Donc, une attention particulière est donnée généralement aux matières actives à faible LMR (Limite maximale résiduelle) comme le méthidathion et l'abamectin à LMR de 0,02 mg/kg, la cyperméthrine, la pyrimiphos méthyl et l'endosulfan à LMR de 0,05 mg/kg. Contre les insectes pollinisateurs, aucun effet de toxicité n'a été rencontré pendant notre enquête sur les bourdons.

Au départ, un seul insecticide, le méthomyl était autorisé contre les aleurodes en maraîchage, mais depuis l'apparition du TYLCV, les producteurs se sont trouvés démunis de moyens chimiques pour compléter et raisonner leur stratégie de lutte. Pour cela, ils ont demandé au ministère de tutelle, d'étendre l'homologation à d'autres matières actives ayant démontré leur efficacité contre les aleurodes à travers le monde, notamment dans les pays de l'Union Européenne. Actuellement, une dizaine de produits sont homologués sur tomate: l'Azadirachtine, Buprofézine, Cinnamaldehyde, Dyocitilsulfo-succinate de Sodium, Imidaclopride, Novaluron, Paecilomyces fumosus (produit biologique), Pymétrozine, Pyridabène, Thiaclopride et Thiamethoxam. A la lumière de cette décision, la plupart des agriculteurs enquêtés traitent avec au moins deux produits, en plus du Méthomyl et/ou de l'endosulfan. Par exemple, le thiamethoxam est utilisé par 63% d'entre eux, l'Imidacloprid par 58%, la Pymétrozine par 36%, la Pyridabène par 31%, le Novaluron par 29% et la Cinnamaldehyde par 5%.

Au cours de leur itinéraire technique, les agriculteurs rencontrent souvent des problèmes qui se traduisent par des malades de la gestion phytosanitaire:

- Certains produits sont utilisés contre les aleurodes bien qu'ils soient recommandés pour d'autres ravageurs: La cyromazine d'usage normal contre les mineuses, la déltaméthrine conseillée contre les noctuelles, la lambda-cyhalothrine, autorisée contre les pucerons et le Dichlovos homologué uniquement sur cultures ornementales;
- Généralement la majorité des producteurs traitent 1 à 3 fois avec la même matière active, mais quelques uns dépassent cette moyenne et atteignent par exemple jusqu'à 30 traitements au méthomyl, 26 à l'endosulfan, 10 au pyridabène, 9 à la cyperméthrine, 8 au thiamethoxam et 7 au métamidophos (hautement toxique)...
- Les cas de surdosage des spécialités sont courants dans certaines exploitations démunies de moyens techniques et d'encadrement. La dose utilisée peut parfois y atteindre jusqu'à 8 fois la dose recommandée: Le novaluron est employé entre 1 et 8 fois sa dose, le méthidathion à 3 fois, la pyrimiproxyfène entre 1 à 4 fois, la cyper-

methrine et le thiamethoxam entre 1 et 5 fois leurs doses respectives.

● Parmi les autres difficultés rencontrées en lutte chimique, les mélanges suscitent une attention particulière des producteurs; ils cherchent toujours à avoir une compatibilité adéquate entre les pesticides utilisés (agronomique, biologique, physique). Pour cela, ils font eux mêmes des tests préalables de mélanges de petites quantités des spécialités pour vérifier quelques paramètres comme l'effet phytotoxique sur la tomate; le volume de la bouillie à utiliser par hectare; le matériel de traitement, notamment les filtres et les buses des pulvérisateurs; la finesse et la répartition des gouttelettes pulvérisées; l'état des particules (agglomération ou non), la viscosité du mélange (formation de gel ou de grumeaux)...Généralement, les mélanges sont constitués de deux produits, le plus souvent un insecticide et un fongicide, mais parfois ils comptent entre 3 et 5 produits.

● Contre les aleurodes, certains producteurs ne mélangent que deux insecticides; les plus courants sont l'endosulfan (OrganoChloré) et le méthomyl (Carbamate) dont les modes d'action sont différents. L'effet synergique des deux produits mélangés permettrait une action conjuguée se traduisant par une efficacité meilleure que celle qui résulterait de l'addition de leurs efficacités individuelles. En tout cas, tous les mélanges utilisés regroupent les deux modes d'action, systémique et de contact.

Recommandations

Bien que le niveau technique soit amélioré dans la majorité des exploitations enquêtées, certaines recommandations s'imposent encore pour surmonter quelques difficultés:

Au niveau de la pépinière:

- insister davantage sur le bon état sanitaire des plants, surtout lorsqu'on se trouve obligé d'arracher certains, juste 20 jours après plantation;
- éviter d'installer la pépinière dans un endroit proche des vents et des milieux où se trouvent des plantes hôtes de la mouche blanche;
- installer des pièges jaunes à l'intérieur et à l'extérieur de la serre;
- utiliser préventivement les insecticides homologués, aux doses recommandées tout en respectant l'alternance et la compatibilité entre produits mélangés;
- opter pour des filets de type 10x 20 et 10x22.

Au niveau de la serre de production:

- installer des brise-vents pour réduire les arrivages de la mouche blanche, surtout au niveau de la partie Est et du côté des fermes voisines;
- s'assurer de la qualité et de l'étanchéité du filet et du plastique et de la méthode de son montage pour éviter tous les trous et ouvertures indésirables;
- installer le filet 10x20 ou 10x22 sur toute la hauteur des côtés latéraux et les faitières. La serre doit être étanche, bien aérée et totalement isolée (fermeture de tous les trous);
- aménager des SAS avec des entrées serrées pour entraver la circulation de part et d'autre de la serre;
- diminuer le nombre d'entrées et de sorties à la serre de production par l'installation de structures d'expulsion des plantes indésirables lors du désherbage ou de l'effeuillage;
- éviter de cultiver de la tomate en plein champ et des variétés sensibles au TYLCV à côté des tolérantes;
- éliminer les mauvaises herbes à l'intérieur et à l'extérieur de la serre certaines, d'entre elles

Tableau 1: Importance des matières actives utilisées sur tomate

Matière active	TU (%)	Matière active	TU (%)	Matière active	TU (%)
Méthomyl	18,7	Pymetrozine	3,1	Abamectin	0,8
Endosulfan	16,9	Pyrimiproxyfène	2,8	Dichlorvos	0,4
Deltaméthrine	9,6	Etophenprox	2,5	Cinnamaldehyde	0,2
Thiametoxam	7,4	Novaluron	2,5	Azadirachtine	0,1
Acetamipride	5,3	Bifenthrine	2,2	Cyromazine	0,1
Cyperméthrine	4,9	Pyridabène	1,9	Diméthoate + Malathion	0,1
Imidaclopride	4,6	Pyrimiphos méthyl	1,2	Phenthoate	0,1
Savon	4,1	Diméthoate	1,2	Bacillus thuringensis	0,1
Metamidophos	4,1	Oxalate d'hydrogène	1,1	Clorpyrifos ethyl	0,1
Lambda cyhalothrine	3,1	Méthidathion	0,8	Parathion méthyl	0,1

(*Solanum nigrum*, *Malva palyiflora*...) sont communes dans les serres de tomate et dans leurs abords. Le paillage plastique blanc généralisé peut être utilisé pour les empêcher de se développer à l'intérieur, mais il faut prendre en considération sa capacité d'emmagasiner la chaleur qui peut induire une mauvaise nouaison. Pour cela, les trous de plantation doivent être aussi grands que possible (6 plantes pour chaque trou); L'utilisation du plastique peut se faire même à l'extérieur de la serre (1mètre), elle permet d'éviter le passage répété des ouvriers pour désherber les abords;

● installer 5 à 8 pièges jaunes englués par hectare et à 20 cm en dessous de l'apex, pour suivre la capture des adultes chaque jour au début de la culture et chaque semaine à sa fin. Ces pièges peuvent servir aussi pour le piégeage de masse et peuvent être installés sous forme de bandes en plastique jaune englué à l'intérieur et à l'extérieur de la serre;

● suivre régulièrement les populations de tomate en insistant sur les lignes de bordure et sur les feuilles basales, c'est là où on peut facilement trouver des pupes et des larves visibles à l'aide d'une loupe à la face inférieure des feuilles. L'observation des œufs reste difficile, mais la présence d'adultes sur les feuilles du tiers supérieur laisse supposer que les femelles ont déjà commencé la ponte. Dans ce sens, une inspection à grande échelle s'impose pour détecter les régions à pullulations élevées de *B.tabaci* et intervenir à temps avec le produit convenable contre le stade prédominant. Ceci sera la base du choix du larvicide à utiliser.

● traiter avec des produits homologués. A titre d'exemple l'endosulfan (organo-chloré) couramment employé par la majorité des producteurs n'est pas encore homologué contre les aleurodes;

● respecter les délais de traitements pour protéger le consommateur;

● alterner les matières actives pour éviter les problèmes de résistance;

● éviter les surdosages et les produits toxiques comme le métamidophos, le méthidathion et autres...;

● réduire le nombre de traitements et renforcer le système de prévention;

● s'orienter vers l'utilisation des produits microbiologiques et des "IGR" à effet démontré sur le blocage de la mue;

● respecter les délais de l'effet toxique des pesticides sur les pollinisateurs et la faune antagoniste, notamment la punaise prédatrice *Cyrtopeltis sp* et l'Hyménoptère parasoïde *Eretmocerus sp*. ■.

Prof. BENAZOUN Abdeslam et EL MERROUNI Sanac

Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II
Complexe Horticole d'Agadir