



HAL
open science

Etude expérimentale d'un mode de conduite de la culture de tomate d'industrie

Y. Dumas

► **To cite this version:**

Y. Dumas. Etude expérimentale d'un mode de conduite de la culture de tomate d'industrie. PHM Revue Horticole, 1992, 3 (325), pp.48-53. hal-02700871

HAL Id: hal-02700871

<https://hal.inrae.fr/hal-02700871>

Submitted on 1 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Étude expérimentale d'un mode de conduite de la culture de tomate d'industrie

Dans un article précédent, (PHM-février 92 N° 324 p.55) les possibilités mais aussi les contraintes d'évolution de la culture de la tomate d'industrie vers la mécanisation et la réduction des intrants ont été évoquées (DUMAS et BUSSIERES, 1991). En effet le développement de la mécanisation conduit généralement à des modifications importantes dans les itinéraires techniques des cultures (SIMS, 1985). Réussir une récolte unique, en particulier mécanique, suppose de la part du producteur de reconsidérer toutes les opérations techniques et leur planification pour l'ensemble de la campagne (DI CANDILO et al., 1987).

Y. DUMAS

Institut National de la Recherche Agronomique, Station d'Agronomie, B.P. 91, F 84143 Montfavet Cedex

récolte, avec la volonté de simplifier la conduite de la culture.

Un effort important de création et d'adaptation de machines est nécessaire et se développe pour aider cette mutation (NICOLAS et al., 1987). Pour maintenir la culture dans des conditions économiques acceptables, à la mécanisation les producteurs doivent chercher à joindre une réduction des intrants sans trop pénaliser les niveaux de rendement. Ceci implique de mieux produire à travers une meilleure efficacité des facteurs de production.

Ainsi le travail présenté ici traite de la faisabilité et des résultats agronomiques d'itinéraires techniques susceptibles de satisfaire aux objectifs suivants :

- a) état du champ favorable à la récolte mécanique en fin de culture,
- b) rendement satisfaisant (60 à 80 t ha⁻¹),
- c) réduction des intrants (énergie, fertilisants, produits de protection de la culture).

DÉMARCHE EXPÉRIMENTALE

A partir d'expérimentations antérieures (DUMAS et al., 1983) et d'enquêtes auprès des producteurs, on a pu établir les bases de la conception d'itinéraires techniques susceptibles de répondre aux objectifs ci-dessus.

Le choix de la récolte mécanique structure complètement les types d'opérations qui doivent se succéder au champ, ce qui conduit à des problèmes de choix techniques et de tactiques (DUMAS, 1991); son poids influence fortement le choix du matériel végétal qui doit rassembler beaucoup de caractéristiques favorables (STEVENS, 1979,

GALBAN et al., 1978, RUIZ ALTISENT et al., 1980), mais aussi de préparation du sol, de fertilisation, de programmation de la culture et en particulier bien sûr de la date de semis qui influence la date de récolte.

Les questions liées à la fertilisation ont induit des travaux spécifiques. On a étudié la localisation du phosphore (DUMAS, 1989) dans le but d'accroître la vitesse de croissance et de développement des jeunes semis avec des quantités modérées de phosphore, étant donné son coût et les risques d'insolubilisation dans beaucoup de sols.

Une étude expérimentale (DUMAS, non publié) de l'approvisionnement de la culture en azote au champ en sol argileux (tableau 1), a montré que :

- (i) des apports supérieurs à 100 kg N ha⁻¹ induisaient une repousse des plantes avant la récolte et des reliquats nitriques très importants dans le sol après la récolte (200-250 kg N ha⁻¹ sur 1 m de profondeur),
 - (ii) la minéralisation apparente dans le sol, pendant le cycle cultural et sur 1 m de profondeur, fournissait 120-150 kg N nitrique ha⁻¹,
 - (iii) sans apport d'azote le peuplement végétal ne montrait un stress azoté qu'après l'apparition des premiers bouquets, c'est-à-dire au début de la phase de forte vitesse de croissance alors que le système racinaire est encore peu développé.
- Ainsi en prenant en compte les reliquats nitriques au moment de la levée, les apports d'azote pouvaient être fortement réduits tout en les rendant particulièrement disponibles et efficaces par localisation. On sait en effet que la concentra-

De fait, dans le Sud de la France, les producteurs de tomate d'industrie essaient de réduire les coûts de main d'oeuvre et se tournent de plus en plus vers la mécanisation du maximum d'opérations culturales, y compris la

tion en azote minéral dans le volume colonisé par les racines doit être suffisante (6 à 8 meq N nitrique par litre de solution) avant floraison pour ne pas entraîner de retard de croissance et de développement mais pas trop non plus pour ne pas créer de déséquilibre entre les parties végétatives et reproductrices du végétal aux dépens de la fructification (SUNIAGA QUIJADA, 1991). Ces différents points de connaissance ou de réflexion ont été pris en considération et intégrés dans des itinéraires techniques expérimentés en grandes parcelles (2500 m², avec 3 ou 4 répétitions) durant 3 ans (1985-86-87) sur un sol alluvial argileux (tableau 1) près d'Avignon dans le Sud-Est de la France.

Le tableau 2 donne les principales caractéristiques du climat des 3 années. La variété utilisée était Earlymech (UC82 de Petoseed). Les travaux culturaux ont été réalisés avec des matériels agricoles pour la plupart très couramment utilisés par les producteurs de la région. Les tomates ont été semées entre le 30 avril et le 25 mai, derrière du blé. L'irrigation était réalisée par aspersion avec des asperseurs rotatifs (8-

Tableau 1. Principales caractéristiques du sol des parcelles utilisées

| | |
|---|-------|
| Granulométrie (o/oo) | |
| <0.002 mm | 530 |
| 0.002 to 0.020 mm | 320 |
| 0.020 to 0.050 mm | 40 |
| 0.050 to 0.200 mm | 75 |
| 0.200 to 2.000 mm | 35 |
| CO³Ca total (o/oo) | |
| | 250 |
| Matière organique (o/oo) | |
| | 20 |
| Azote total (o/oo) | |
| | 1.2 |
| P (extraction par l'oxalate d'ammonium) (o/oo) | |
| | 0.044 |
| Capacité d'échange, méthode Metson (me par 100g) | |
| | 25 |
| K-ions éch. par acét. ammon. (me par 100g) | |
| | 1.2 |
| Mg-ions éch. par acét. ammon. (me par 100g) | |
| | 3 |

9 mm H-1) en fonction d'un bilan entre la demande climatique, la pluviométrie et la réserve en eau du sol sur la profondeur d'enracinement.

L'évapotranspiration potentielle était calculée par la formule de Penman et la profondeur d'enracinement estimée d'après des études précédentes, c'est-à-dire 15 cm au 1er bouquet puis un accroissement de 1.5 cm J-1 jusqu'à la fin de la floraison et enfin de 1 cm J-1 tendant vers 0 près de la récolte.

Le tableau 3 donne les valeurs successives utilisées pour le coefficient cultural Kc (rapport de l'évapotranspiration maximale de la culture à l'évapotranspiration potentielle). La décision d'irriguer était prise quand la réserve en eau utile avait diminué jusqu'à 40 % de la réserve utile maximale calculée sur la profondeur actuelle d'enracinement.

La dernière irrigation était réalisée au début de la phase de maturation. La teneur en nitrate du profil cultural était mesurée par échantillonnage du sol et dosage par ionométrie à la levée qui correspond au moment de début de prélèvement de nitrate dans le sol par la plantule (SUNIAGA QUIJADA et DUMAS, 1990). La protection de la culture a été assurée comme suit : pour les maladies, usage des avertissements officiels régionaux plus des observations hebdomadaires au champ; pour les insectes, pendant les périodes à risques, comptages hebdomadaires des pucerons et décision de traitement avec un appareil à turbine quand on atteignait la présence de 10 pucerons par foliole de jeune pousse sur un échantillon de 70 folioles prélevées par échantillonnage séquentiel dans la parcelle (BUES et al., 1985), comptages hebdomadaires d'oeufs de *Heliothis armigera* et traitement avec un appareil à turbine à partir

Tableau 2. Caractéristiques climatiques des périodes de culture

| | | 1985 | | | 1986 | | | 1987 | | |
|------|----------|------|-----|----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| | | T | ETP | P | T | ETP | P | T | ETP | P |
| Mai | 1ère déc | 12,9 | 33 | 38 | 16,2 | 35 | 16 | 13,2 | 40 | 5 |
| | 2ème déc | 13,9 | 28 | 66 | 19, | 41 | 0 | 13,7 | 38 | 45 |
| | 3ème déc | 18,6 | 49 | 0 | 19,2 | 69 | 1 | 17,1 | 58 | 0 |
| Juin | 1ère déc | 19,3 | 43 | 3 | 17,0 | 54 | 0 | 18,8 | 46 | 10 |
| | 2ème déc | 18,6 | 48 | 11 | 20,1 | 50 | 90 | 18,3 | 48 | 21 |
| | 3ème déc | 19,8 | 52 | 15 | 23,6 | 54 | 0 | 22,0 | 59 | 11 |
| Jull | 1ère déc | 24,7 | 59 | 0 | 23,6 | 62 | 2 | 25,3 | 55 | 34 |
| | 2ème déc | 24,0 | 54 | 0 | 22,8 | 69 | 0 | 22,1 | 43 | 56 |
| | 3ème déc | 23,7 | 59 | 0 | 23,8 | 57 | 0 | 21,7 | 63 | 1 |
| Août | 1ère déc | 21, | 49 | 62 | 25,1 | 53 | 0 | 22,3 | 54 | 1 |
| | 2ème déc | 23,1 | 50 | 0 | 23,5 | 47 | 7 | 26,2 | 54 | 0 |
| | 3ème déc | 20,9 | 43 | 55 | 19,9 | 44 | 128 | 21,2 | 38 | 112 |
| Sept | 1ère déc | 21,8 | 48 | 0 | 19,6 | 39 | 0 | 21,9 | 37 | 2 |
| | 2ème déc | 20,1 | 32 | 0 | 21,0 | 28 | 53 | 22,8 | 28 | 0 |
| | 3ème déc | 21,3 | 24 | 0 | 18,2 | 23 | 37 | 19,0 | 25 | 51 |

T : température moyenne de l'air par décade (°C)

ETP : évapotranspiration potentielle (formule de Penman) par décade (mm)

P : pluviométrie par décade (mm)



Tableau 3. Coefficient cultural Kc utilisé pour calculer l'évapotranspiration maximale de la culture (ETM) à partir de l'évapotranspiration potentielle (ETP)

| Stade de développement | levée | 1 à 2 bouquets /plante | 3 à 4 bouquets /plante | 1ère fleurs | 1 bouquet avec fleurs/plantes |
|------------------------|-------|------------------------|------------------------|-------------|-------------------------------|
| Kc=ETM/ETP | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.8 |
| durée (jours) | | 5 | 5 | 4 | 4 |

| Stade de développement | 1ers fruits | 1 bouquet avec fr./pl. | 2 bouquets avec fr./pl. (demi-floraison) | demi-nouaison | fin de floraison |
|------------------------|-------------|------------------------|--|---------------|------------------|
| Kc=ETM/ETP | 1.0 | 1.05 | 1.1 | 1.15 | 1.20 |
| durée (jours) | 4 | 4 | 6 | 8 | |

de 2 oeufs observés dans un échantillon de 50 feuilles (BUES et al., 1988).

RÉSULTATS

Les tableaux 4, 5 et 6 donnent le détail des opérations techniques réalisées dans les parcelles pour les trois années d'expérimentation. Pour les 3 années, les itinéraires techniques ont été très semblables avec seulement des petites différences dans la protection de la culture : nécessité d'utiliser un traitement insecticide (acéphate contre la noctuelle des fruits) en 1986 et 1987 pour mieux maîtriser les populations de première génération (mais pas de *Bacillus thuringiensis* en 1986, la première intervention ayant été suffisante) et un fongicide supplémentaire en 1986 et 1987, pour assurer une protection des fruits en fin de maturation assez tard en saison. Il n'y eut aucune intervention contre les pucerons. Il faut signaler que des attaques de virus très pathogènes transmis par pucerons étaient alors peu redoutées. Les principaux objectifs visés furent globalement atteints comme indiqué dans ce qui suit :

MÉCANISATION TOTALE, EXCEPTÉ DES DÉSHÉRBAGES MANUELS PARTIELS

Toutes les opérations ont pu être mécanisées, avec le souci de réduire le nombre d'interventions pour éco-

nomiser du temps et de l'énergie. Par exemple on a réalisé peu d'opérations de travail du sol et précocement (machine à bêcher pouvant travailler en sol assez humide en automne, puis un ou deux passages de cultivateur à dents vibrantes en fin d'hiver pour incorporer l'engrais et/ou créer de la terre meuble en vue de la fabrication des ados), localisation du phosphore à la fabrication des ados, localisation de l'azote sur les lignes de culture en même temps que le binage mécanique, etc. Cependant, pour être satisfaisant, le désherbage a nécessité des inter-

ventions manuelles sur des parties de parcelles.

Les principales adventices furent : *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Papaver rhoeas*, *Galium asparine*, *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*, *Polygonum convolvulus*, *Solanum nigrum*, *Lepidium draba*, *Portulaca oleracea*. Le désherbage manuel partiel fut nécessaire en 1985 et 1986 sur les lignes de tomate juste après le binage mécanique, et sur quelques zones contre *Solanum nigrum* seulement, au moment de la maturation afin de ne pas perturber la récolte mécanique et de limiter le stock de graines.

FERTILISATION RÉDUITE

En moyenne, les producteurs de la région épandent couramment 150 kg N, 110 kg P and 250 kg K ha⁻¹. Dans les conditions présentes, sur un sol considéré comme très pauvre en phosphore, moyennement pourvu en azote et bien pourvu en potasse, on a apporté la moitié de P, le quart d'azote par rapport à la moyenne locale et pas de potasse.

Chaque année, la teneur du sol en azote nitrique dans la couche supérieure 0-20 cm était comprise entre 12 et 25 ppm, ce qui correspond à

Tableau 4. Opérations techniques réalisées en 1985

| |
|--|
| Machine à bêcher sur 20 cm, 29 octobre 1984 |
| Épandage en plein de 40 P ha ⁻¹ (superphosphate triple), 2 avril 1985 |
| Diquat, 3 avril |
| Cultivateur à dents vibrantes, 23 avril |
| Fabrication des ados et localisation de 20 P ha ⁻¹ sous les lignes, 23 avril |
| Semis direct et localisation d'insecticide microgranulé sur les semences, 30 avr |
| Désherbage : difénamide (3200 g ha ⁻¹) + métrilbuzine (160 g ha ⁻¹), 6 mai |
| Irrigation : 22 mai : 9 mm — 24 mai : 10 mm — 28 mai : 20 mm — 30 mai : 10 mm — 5 juin : 6 mm — 21 juin : 10 mm — 3 jull : 38 mm — 10 jull : 58 mm — 16 jull : 62 mm — 25 jull : 64 mm — 3 août : 80 mm — Apport total d'eau : 367 mm. |
| Au stade 2-3 bouquets par plante, binage mécanique avec localisation de 40 N ha ⁻¹ (ammonitrate) sur les lignes, désherbage manuel partiel sur les lignes, 17 juin |
| Métrilbuzine (500 g ha ⁻¹) au stade demi-floraison, 12 juillet |
| Désherbage manuel partiel (<i>Solanum nigrum</i>), 5 août |
| Traitement au <i>Bacillus thuringiensis</i> , 22 juillet |
| Traitement au <i>Bacillus thuringiensis</i> , 29 juillet |
| Fongicide (chlorothalonil), 31 juillet |
| Traitement éthéphon (régulateur de maturation) au stade 50% de fruits rouges + tournants, 21 août |
| Récolte mécanique, 11 septembre, rendement : 78 t ha ⁻¹ , 1 % de pertes |

30 à 60 kg N ha⁻¹ après la levée. Ainsi dans ce type de sol, 15 à 20 ppm d'azote sous forme nitrique a paru suffisant pour satisfaire aux prélèvements de la plante jusqu'à l'apparition des premiers bouquets. A ce stade, on a mesuré 80 à 100 kg de N nitrique ha⁻¹ sur 40 cm de profondeur et 150 à 200 kg sur 1 m de profondeur.

PROTECTION PHYTOSANITAIRE ALLÉGÉE

Grâce aux comptages et aux observations, peu d'interventions avec des produits de protection des plantes ont été réalisées. A titre de comparaison, les avertissements officiels ont conseillé 8-10 traitements fongicides en 1985 et 4 en 1986, et 7-8 traitements insecticides en 1985 et 4 en 1986. Des populations élevées de pucerons ont été acceptées sur de jeunes plantes (ex. entre levée et demi-floraison) maintenues

vigoureuses grâce à une forte vitesse de croissance (haute disponibilité du phosphore). *Bacillus thuringiensis* a été utilisé aussi souvent que possible contre la noctuelle des fruits (*Heliothis armigera*) en fonction du stade de développement des larves.

BONNE APTITUDE DE LA CULTURE À LA RÉCOLTE MÉCANIQUE

Le pourcentage de fruits rouges dépassaient généralement 90 % à la récolte. La végétation était au moins à moitié sèche, la structure du sol était fine dans les 3 cm supérieurs et les adventices présentes, sans individus très grands, ne perturbèrent pas du tout le passage de la machine. Les pertes en fruits ont varié de 1 à 5 pour cent.

LES RENDEMENTS

Ils furent respectivement de 78, 75 et 50 t ha⁻¹ en 1985, 1986 et 1987. Le rendement plus bas de 1987 peut

s'expliquer par plusieurs raisons : un semis tardif, un climat généralement défavorable, une erreur de semis (350 000 pieds ha⁻¹ au lieu de 120 000-150 000, sans possibilité de démariage) et un système d'irrigation en partie déficient générant des excès d'eau (en zones de fonctionnement normal des rendements de 6.0 à 7.5 kg m⁻² ont été enregistrés); cependant le rendement en 1987 ne fut pas trop mauvais par rapport à la région. Le poids moyen d'un fruit fut d'environ 50-60 g pour 1985 et 1986 et 40-45 g pour 1987. Les caractéristiques technologiques des fruits furent bonnes : Ph 4.1 à 4.3, indice réfractométrique entre 5.0 et 6.0, teneur en matière sèche totale entre 6.0 et 6.5.

CONCLUSION

Ces expérimentations, réalisées dans des conditions techniques très semblables à celles rencontrées chez des



**Découvrez
la nouvelle reine
des champs...**



Tableau 5. Opérations techniques réalisées en 1986

| |
|---|
| Machine à bêcher sur 20 cm, 26 novembre 1985 |
| Épandage en plein de 40 P ha ⁻¹ (superphosphate triple), 11 mars 1986 |
| Cultivateur à dents vibrantes, 11 mars |
| Fabrication des ados et localisation de 20 P ha ⁻¹ sous les lignes, 26 mars |
| Semis direct et localisation d'insecticide microgranulé sur les semences, 14 mai |
| Diquat, 14 mai |
| Désherbage : diflénamide (3200 g ha ⁻¹) + métribuzine (160 g ha ⁻¹), 16 mai |
| Irrigation : 21 mai : 15 mm — 26 mai : 15 mm — 2 juin : 15 mm — 4 juin : 11 mm — 7 juin : 9 mm — 10 juin : 8 mm — 25 juin : 17 mm — 1 juillet : 22 mm — 10 juillet : 30 mm — 16 juillet : 55 mm — 23 juillet : 54 mm — 4 août : 75 mm — Apport total d'eau : 327 mm |
| Au stade 2-3 bouquets par plante, binage mécanique avec localisation de 40 N ha ⁻¹ (ammonitrate) sur les lignes, désherbage manuel partiel sur les lignes, 26-27 juin |
| Métribuzine (500 g ha ⁻¹) au stade demi-floraison, 21 juillet |
| Désherbage manuel partiel (<i>Solanum nigrum</i>), 11 août |
| Traitement insecticide (acéphate), 18 juillet |
| Fongicide (chlorothalonil), 23 septembre |
| Fongicide (chlorothalonil), 29 septembre |
| Traitement éthéphon (régulateur de maturation) au stade 50% de fruits rouges + tournants, 4 septembre |
| Récolte mécanique simulée, 5 octobre, rendement : 75 t ha ⁻¹ |

producteurs et quelquefois avec des contraintes de main d'œuvre ou d'organisation plus sévères, ont montré à l'évidence que l'économie d'intrant est possible et peut conduire à des résultats satisfaisants. Sans utiliser d'équipement sophistiqué, il a été possible de réaliser des opérations techniques simultanées au champ, ce qui est intéressant vis-à-vis du temps et de l'énergie (CONEA et al., 1984).

Les résultats de réduction d'intrants les plus marquants ont été obtenus pour la fertilisation et la protection des plantes. La localisation des éléments fertilisants, grâce à un équipement simple, a permis de réduire considérablement les quantités appliquées avec un bon résultat.

En effet, en 1985 et 1986, la fourniture apparente d'azote à la culture à partir du sol a atteint environ 200 kg ha⁻¹ dans les conditions de l'expérimentation.

Pourtant une meilleure connaissance de la dynamique des éléments minéraux dans le sol semble nécessaire pour permettre une meilleure aide à la décision. Car dans le cas présent la décision d'apporter 40 N ha⁻¹ s'appuyait sur des observations rela-

tivement simples et une extension à d'autres types de sols doit être étudiée.

Par ailleurs il faut veiller à ce qu'une telle conduite n'entraîne pas une diminution de la fertilité chimique du sol qui doit être maintenue à tra-

vers les successions de cultures. En ce qui concerne la protection des plantes, les interventions furent aussi simplifiées, sans doute grâce à des choix bien faits mais aussi à des années climatiques plutôt défavorables à *Phytophthora infestans* (mildiou).

En fait, il est aussi apparu clairement que la réduction d'intrant ne peut être uniforme sur chaque poste. Par exemple les besoins en eau doivent être strictement satisfaits pendant la germination (nécessité d'irrigations fréquentes sur le présent sol qui se dessèche facilement (mulch) sur 2-3 cm de profondeur avec du vent sec) et la levée, mais aussi particulièrement durant la floraison et la nouaison.

De la même manière des types d'années variables peuvent induire des problèmes sanitaires variables en nombre et intensité. Les adventices n'ont pas été bien contrôlées et ceci peut faire varier les coûts selon les années.

Ces résultats montrent qu'en raisonnant mieux l'ensemble de la conduite il est possible de produire autant et moins cher, tout en rédui-

Tableau 6. Opérations techniques réalisées en 1987

| |
|---|
| Machine à bêcher sur 20 cm, 2-3 décembre 1986 |
| Épandage en plein de 40 P ha ⁻¹ (superphosphate triple), 15 avril 1987 |
| Cultivateur à dents vibrantes, 16 avril |
| Fabrication des ados et localisation de 20 P ha ⁻¹ sous les lignes, 23 avril |
| Semis direct et localisation d'insecticide microgranulé sur les semences, 25 mai |
| Diquat, 26 mai |
| Désherbage : diflénamide (3200 g ha ⁻¹) + métribuzine (160 g ha ⁻¹), 26 mai |
| Irrigation : 27 mai : 20 mm — 29 mai : 15 mm — 1 juin : 10 mm — 6 juin : 10 mm — 20 juin : 9 mm — 26 juin : 8 mm — 2 juillet : 19 mm — 7 juillet : 18 mm — 13 juillet : 30 mm — 27 juillet : 70 mm — 7 août : 80 mm — 18 août : 70 mm — Apport total d'eau : 359 mm |
| Au stade 2-3 bouquets par plante, binage mécanique avec localisation de 40 N ha ⁻¹ (ammonitrate) sur les lignes, désherbage manuel partiel sur les lignes, 25 juin |
| Métribuzine (500 g ha ⁻¹) au stade demi-floraison, 4 août |
| Désherbage manuel partiel (<i>Solanum nigrum</i>), 13 août |
| Traitement insecticide (acéphate), 23 juillet |
| Traitement au <i>Bacillus thuringiensis</i> , 5 août |
| Traitement au <i>Bacillus thuringiensis</i> , 12 août |
| Fongicide (chlorothalonil), 3 août |
| Fongicide (chlorothalonil), 7 septembre |
| Traitement éthéphon (régulateur de maturation) au stade 50% de fruits rouges + tournants, 2 septembre |
| Récolte mécanique, 15 septembre, rendement : 50 t ha ⁻¹ , 3 à 5 % de pertes |

sant le gaspillage de différentes ressources et en améliorant la sauvegarde de l'environnement et la qualité des produits.

Des progrès importants peuvent très probablement être faits par les producteurs qui doivent consacrer du temps à l'observation et par les chercheurs qui doivent fournir aux producteurs des indicateurs de décision adaptés, faciles à observer, afin d'améliorer le diagnostic et d'accroître l'efficacité des facteurs. ■



FRAISIERS
Griffes d'asperges
Framboisiers
Artichauts (vitroplants)

jacques MARIONNET G.F.A.

41230 SOINGS-EN-SOLOGNE - FRANCE
Tél. 54.98.71.03 - Fax 54.98.75.23 - Télex 750857

Bibliographie

Bues, R., Toubon, J.F., et Poitou, H.S., 1985. Elaboration d'une lutte raisonnée contre les pucerons (*Macrosiphum euphorbiae* Thomas et *Mysus persicae* Sulzer) en cultures de tomates de conserve dans le sud-est de la France. Proc. workshop WPRS/OILB et IEC group on Integrated Plant Protection in field vegetables pp 15.

Bues, R., Toubon, J.F., Poitou, H.S., et Boudinhon, L., 1988. Dynamique des populations et lutte microbiologique contre la noctuelle de la tomate (*H. armigera*) sous serres dans le sud de la France. P.H.M.-Rev. Hort. 285: 43-48.

Conea, A., Jidav, L., Dumitrescu, M., et Marinescu, A., 1984. Posibilitati de reducere a consumului de carburanti la lucrarile mecanice specifice culturilor de legume. An.Inst.Cerc.Legum.Flor. VII:311-318.

Di Candilo, M., et Casarini, B. 1987. Pomodoro da industria : motivazioni e tecniche per la meccanizzazione della raccolta. Inf. Agr. 8:29-69.

Dumas, Y., Vergniaud, P., et Bussièrès, P., 1983. Présentation d'une étude expérimentale de divers modes de conduite de la tomate de plein champ dans différentes successions de cultures. In La fatigue des sols, 23ème colloque S.F.P., Ed. I.N.R.A. Publ.:169-174.

Dumas, Y., 1989 a. Pour une fertilisation plus efficace et moins coûteuse : culture mécanisée de la tomate de conserve. P.H.M.-Rev.Hort. 294: 57-69.

Dumas, Y. et Bussièrès, Ph., 1991. Aspects agronomiques liés à la mécanisation et à la réduction des intrants en culture de tomate d'industrie. P.H.M.-Rev. Hort. 324 : 55-67.

Galban, A.R., Korchakov, G.D., Sigarreta, A., Piedra, S., et Hernandez, A., 1978. Estudio comparativo sobre la resistencia que presentan los frutos de algunas variedades de tomates industriales a los danos mecanicos. Cienc. Tecn. Agric. 1(1):61-81.

Nicolas, D., Branthome, X., Siret, P., Susini, L., et Lyon, C., 1987. Progrès dans la récolte de la tomate de conserve en France. Une nouvelle récolteuse de tomates. L'utilisation d'un conditionneur de végétation. Acta Hort. 200:133-143.

Ruiz Altisent, M., Ortiz-Canavate, J., Juste Perez, J. et Rodriguez del Rincon, A., 1980. Fruit firmness et skin resistance of processing tomato varieties tested in Badajoz (Spain), related to mechanical harvesting. Acta Hort. 100:281-296.

Sims, W.L., 1985. Cultural modification of vegetables for mechanized production. Hortscience 20(6):1005-1008.

Stevens, M.A., 1979. Breeding tomatoes for processing. 1st international symposium on tropical tomato, Shanhu, Taiwan; Asian Vegetable Research and Development Center :201-213.

Suniga Quijada, J. et Dumas, Y., 1990. Mineral nutrition of tomato after germination. Influence of nitrogen on initial growth. Abstracts of contributed papers, 1. Oral, 1583. XXIII Int. Hort. Cong., Firenze (Italy).

Suniga Quijada, J., 1991. Nutrition azotée de la tomate de type déterminé, issue de semis. Analyse de la croissance et du développement au stade jeune. Thèse de Doctorat de l'Université de Rennes I. 173 pages.



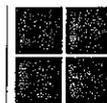
Mirian.

Variété souple, plastique, vert moyen à feuilles lisses, Mirian est une nouvelle laitue de plein champ très performante.

Cette nouvelle génétique s'est imposée sur le marché des laitues de plein champ par son volume, son poids, sa présentation : autant de qualités qui lui ont valu son titre de nouvelle reine des champs.

- Résistante au brémia races 1 à 13 et race 15.
 - Tolérante au virus de la mosaïque de la laitue.
- Misez sur Mirian, c'est la reine des champs.

**NOS HOMMES ET NOS TECHNIQUES
VOUS ASSURENT DE BONNES SAISONS.**



Caillard
Semences potagères et florales

Route de Pouillé, B.P. 39
49135 Les Ponts-de-Cé Cedex
Tél. 41.68.64.64

Précoce et volumineuse.